

Transitie en toekomst van Deltalandbouw

In opdracht van de Directie Regionale Zaken van het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit
(gedelegeerd opdrachtgever tot 1/12/04 M. de Boer, na 1/12/04 A.Bakker)

Transitie en toekomst van Deltalandbouw

Indicatoren voor de ontwikkeling van de land- en tuinbouw in de Zuidwestelijke Delta van Nederland

L.C.P.M. Stuyt (Alterra, projectleider)

P.J.T. Van Bakel & J.G. Kroes (Alterra)

E J. Bos, M. van der Elst, B. Pronk & P.J. Rijk (LEI)

O.A. Clevering, A.J.G. Dekking, M.P.J. van der Voort & M. de Wolf (PPO)

W.A. Brandenburg (PRI)

Alterra-rapport 1132

Alterra, Wageningen, 2006

REFERAAT

Stuyt, L.C.P.M., P.J.T. van Bakel, J.G. Kroes, E.J. Bos, M. van der Elst, B. Pronk, P.J. Rijk, O.A. Clevering, A.J.G. Dekking, M.P.J. van der Voort, M. de Wolf & W.A. Brandenburg, 2006. *Transitie en toekomst van Deltalandbouw; indicatoren voor de ontwikkeling van de land- en tuinbouw in de Zuidwestelijke Delta van Nederland*. Wageningen, Alterra, Alterra-rapport 1132. 434 blz.; 87 fig.; 100 tab.; 21 foto's; 12 bijlagen; 160 ref.

De land- en tuinbouw in de Delta van Zuidwest-Nederland zal in de komende 25 jaar sterk veranderen, vanwege globalisering van de landbouwsector, klimaatverandering, zeespiegelstijging, milieubeleid en stijgende brandstofkosten. Om de perspectieven voor de sector te kunnen peilen is in opdracht van het ministerie van LNV in 2004-2005 een multidisciplinair onderzoek uitgevoerd door Wageningen UR. Hiervoor werden de scenario's Autonome Ontwikkeling van de sector en Estuariene Dynamiek voor het waterbeheer vergeleken met de huidige situatie. Zes gidsmodellen vormen perspectievolle bedrijfsvormen. Per deelgebied zijn de ontwikkelingen, effecten en bedrijfsmogelijkheden beschreven, gebaseerd op de sociaal-maatschappelijke en economische situatie. Zoutindringing, zoetwatervoorziening en mogelijkheden voor beregenen zijn kwalitatief en kwantitatief bepalend voor de gewassenteelt. Gevoeligheid bij hogere chloridegehalten is onderzocht. Binnen de landbouwsector zijn verschuivingen waarneembaar in de teelt van gewassen (o.a. aardappel, suikerbiet, tuinbouw, bloembollen) maar ook veehouderij is in opkomst. Hoogproductieve en hoogintensieve landbouw, of bedrijfsverbreding kunnen een oplossing vormen. Kansen voor de teelt van zilte groenten en landbouwbedrijven op Tholen zijn apart beschreven. Per deelgebied zijn de situaties en oplossingen verschillend.

Trefwoorden: bedrijfsmodellen, droogteschade, glastuinbouw, landbouw, toekomstscenario's, verzilting, zilte groenten, zoetwaterbeheer, Zuidwest-Nederland

Het project werd gekenmerkt door een intensief communicatietraject met de opdrachtgever en de leden van de Werkgroep Zoetwatervoorziening Deltalandbouw, die haar taak vervult onder auspiciën van de Deltaraad. De opbouwende kritiek en de actieve inbreng van diverse leden van deze werkgroep heeft significant bijgedragen aan het uiteindelijk resultaat van deze studie. Ik ben hen zeer erkentelijk voor hun stimulerende inbreng. Tenslotte wil ik mijn waardering uitspreken voor de inspirerende samenwerking met Martinus de Boer en Adri Bakker van de Directie Regionale Zaken van het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit.

De projectleider

De Stichting Het Zeeuwse Landschap leverde beeldmateriaal voor de omslag van dit rapport.

ISSN 1566-7197

Dit rapport kunt u bestellen door €75,- over te maken op banknummer 36 70 54 612 ten name van Alterra, Wageningen, onder vermelding van Alterra-rapport 1132. Dit bedrag is inclusief BTW en verzendkosten.

© 2006 Alterra

Postbus 47; 6700 AA Wageningen; Nederland

Tel.: (0317) 474700; fax: (0317) 419000; e-mail: info.alterra@wur.nl

Niets uit deze uitgave mag worden veelevoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Alterra.

Alterra aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

Inhoud

Voorwoord	xiii
Leeswijzer	xv
I Koepelnotitie	1
1 Toekomst van Deltalandbouw	3
1.1 De scenariostudie	3
1.1.1 Inleiding	3
1.1.2 Algemene achtergronden	4
1.1.3 Doelstelling en kennisvragen	6
1.2 Samenvatting van ontwikkelingen, effecten en kansen per deelgebied	7
1.2.1 Ontwikkelingen algemeen	7
1.2.2 Ontwikkelingen per deelgebied	9
1.3 Samenvatting van de gehele scenariostudie en resultaten	13
1.3.1 Huidige situatie: Veranderingen in land- en tuinbouw voltrekken zich in rap tempo	13
1.3.2 Goede perspectieven voor hoogintensieve en hoogproductieve bedrijven met specifieke producten	14
1.3.3 Perspectieven voor land- en tuinbouw rond Volkerak-Zoommeer gekoppeld aan verzilting	17
1.3.4 Huidige beschikbaarheid zoetwater regiogebonden en centenkwestie	19
1.3.5 Geen merkbare zoute kwel langs zilte kuststroken bij zeespiegelstijging	21
1.3.6 Toekomstige zoetwatervoorziening financieel verhaal, technisch genoeg mogelijkheden	23
1.3.7 Beregenen tegen verdrogings schade zelfs bij hoge chloridegehalten zinvol	23
1.3.8 Teelt zeegroenten technisch mogelijk maar zonder groeimarkt	25
1.3.9 Perspectieven voor bedrijfsverbreding aanwezig, maar regiogebonden en niet vanzelfsprekend	26
1.3.10 Rekenmodellen: Grote bedrijven met intensieve teelten meeste kans op overleven	27
1.4 Algemene conclusies	28
1.5 Slotopmerkingen	30
II Ontwikkelingen en kansen	33
2 Algemene bespreking van de ontwikkelingen	35
2.1 Wereld	35
2.1.1 Klimaatverandering	35
2.1.2 Duurdere energie	36
2.1.3 Groeiende wereldbevolking en onevenwichtiger verdeling hiervan	37
2.1.4 Toenemende milieuproblemen	38
2.1.5 Streven naar verdere liberalisering van producten	38

2.2	Europees beleid	39
2.2.1	Toenemende concurrentie van EU-landen en niet-EU-landen	39
2.2.2	Verlaging prijzen tot wereldmarktniveaus, bedrijfstoelagen en minder steun	40
2.2.3	Meer geld naar plattelandsontwikkeling	40
2.2.4	Europees milieubeleid	40
2.2.5	Vogel- en Habitatrichtlijn	41
2.3	Europese consument	41
2.3.1	Kritischer ten aanzien van dierenwelzijn	41
2.3.2	Hogere eisen aan gezonde voeding	41
2.3.3	Eisen aan veilige voeding en traceerbaarheid van producten	42
2.3.4	Meer gemaksvoeding	42
2.4	Nederland	42
2.4.1	Behoeftte aan kwalitatief goede voeding	42
2.4.2	Behoeftte aan meer identiteit	43
2.4.3	Behoeftte aan rust, ruimte en recreatief medegebruik van het landelijk gebied	43
2.4.4	Toenemende verstedelijking	43
2.4.5	Realisatie van de Ecologische Hoofdstructuur (EHS)	43
2.5	Nederlandse land- en tuinbouw	44
2.5.1	Verdere schaalvergroting, intensivering en specialisering	44
2.5.2	Integratie met andere grondgebruiksvormen (bedrijfsverbreding)	45
2.5.3	Innovatie	46
2.5.4	Meer samenwerking (horizontaal en verticaal)	46
2.6	De Zuidwestelijke Delta	46
2.6.1	Bedrijven, werkgelegenheid en bedrijfsstructuur	47
2.6.2	Productie en grondgebruik	48
2.6.3	Gebruik van zoetwater	50
2.7	Ontwikkelingen in de deelgebieden	50
2.7.1	Voorne-Putten	50
2.7.2	Hoekse Waard (inclusief Eiland van Dordrecht)	51
2.7.3	Goeree-Overflakkee	52
2.7.4	Noordwest-Brabant (Noordwesthoek van Noord-Brabant, Westelijke Langstraat, Biesbosch)	53
2.7.5	Schouwen-Duiveland	54
2.7.6	Tholen (inclusief St Philipsland)	55
2.7.7	Walcheren	56
2.7.8	Noord-Beveland	57
2.7.9	Zuid-Beveland	58
2.7.10	Zeeuws-Vlaanderen	60
3	Perspectiefrijke bedrijfsmodellen voor de toekomst	63
3.1	Conclusies uit hoofdstuk 2	63
3.2	Perspectiefvolle gidsmodellen in 2030	65

III Waterbeheer	69
4 De huidige zoetwatersituatie in de Zuidwestelijke Delta	71
4.1 Inleiding	72
4.2 Provincie Zuid-Holland	79
4.2.1 Voorne-Putten	79
4.2.2 Goeree-Overflakkee	82
4.3 Provincie Zeeland	88
4.3.1 Schouwen-Duiveland	90
4.3.2 Noord-Beveland	91
4.3.3 Walcheren	92
4.3.4 Zuid-Beveland	92
4.3.5 Tholen en St Philipsland	95
4.3.6 Zeeuws-Vlaanderen	99
4.4 Provincie Noord-Brabant	102
4.4.1 De Noordwesthoek	102
4.4.2 Het Volkerak-Zoommeer	104
Literatuur	112
5 De mate van zoutindringing in de Zuidwestelijke Delta	115
5.1 Zout grondwater in Nederland – Definities en bronnen	116
5.2 Vijftig jaar verzilting in de Delta	120
5.3 Watersysteemttypen	125
5.4 Zoutindringing in kustregio's via zee en grote waterbekkens	129
5.5 Modelstudies van verziltingsprocessen in kustregio's	132
5.6 Kwalitatieve analyse van zoutindringing langs kustlijnen in de Delta	133
5.7 Instelling van Estuariene Dynamiek op het Volkerak-Zoommeer	144
5.8 Effecten van zoutindringing op de omvang van zoetwaterbellen op kreekkruggen	147
5.9 Maatregelen ter bestrijding van de zoutindringing	148
5.10 De draandiepte en -configuratie bij zoute kwel	152
Literatuur	155
6 Alternatieven voor de zoetwatervoorziening in de Zuidwestelijke Delta	157
6.1 De Integrale Visie Deltawateren en de zoetwatervoorziening van de landbouw	157
6.2 Drie recente studies omtrent de perspectieven van zoetwateraanvoer	158
6.2.1 Het rapport Zoetwatervoorziening Zeeuwse Landbouw (IWACO)	159
6.2.2 Het rapport Zoetwatervoorziening Delta Landbouw (Royal Haskoning)	163
6.2.3 Het rapport Zoetwatervoorziening Reigersbergsepolder. Een maatschappelijke kosten-batenanalyse (Witteveen+Bos)	167
6.3 Visie van de provincie Zeeland op de perspectieven van zoetwater	168
6.4 Visie van Rijkswaterstaat (RIKZ) op de alternatieven voor zoetwateraanvoer	171
6.5 Zoetwateraanvoer naar Tholen en St Philipsland	175
6.6 Discussie en conclusies	178
Literatuur	180

IV Opbrengstdervingen in de land- en tuinbouw	183
7 Droogteschade en rendement bij beregenen met brakwater	185
Samenvatting	185
7.1 Inleiding	187
7.1.1 Achtergronden	187
7.1.2 Autonome Ontwikkelingen	188
7.1.3 Estuariene Dynamiek	189
7.1.4 Normering van waterkwaliteit	189
7.1.5 Doel van deze studie	190
7.1.6 Leeswijzer	190
7.2 Aanpak	190
7.2.1 Gebiedskeuze en bouwplannen	190
7.2.2 Schadeberekeningen	191
7.3 Gewassen en bouwplannen	192
7.3.1 Gewassen	192
7.3.2 Bouwplannen	194
7.4 Beregeningsbehoefte	197
7.4.1 Algemeen	197
7.4.2 Onderzoeksgebieden	201
7.5 Beregenen met brakwater	208
7.5.1 Inleiding	208
7.5.2 Algemene principes	208
7.5.3 Berekeningen	211
7.6 Discussie	215
7.6.1 Rendement van beregenen	215
7.6.2 Noodzaak van beregenen	216
7.6.3 Beregenen met brakwater	217
7.7 Conclusies en aanbevelingen	219
Referenties	220
Bijlagen	
7.1. Procentuele verdeling van de arealen per bodemtype-Gt-klasse-combinatie	224
7.2. Droogteschade (%) per gewas volgens de geactualiseerde HELP-tabel	225
7.3. Bedrijfstypen, bedrijfsgrootte en bouwplannen	226
7.4. Opbrengstverhogingen bij beregenen.	227
7.5. Met brakwater beregenen: schadeberekeningen voor beregeningswater.	228
7.6. Met brakwater beregenen: schadeberekeningen voor bodemvocht.	229
7.7. Beregeningsbehoefte per gewas (Dekkers, 2000)	230
7.8. Invloed van zout op de bodemkwaliteit	231
8 Opbrengst van consumptieaardappel gesimuleerd	237
Samenvatting	237
8.1 Inleiding	239
8.1.1 Algemeen	239
8.1.2 Beregeningsbehoefte en oppervlaktewaterkwaliteit	240
8.1.3 Zoute kwel	241
8.2 Werkwijze	241
8.2.1 Water- en zoutstress in SWAP	241

8.2.2	Modelinvoer	243
8.2.3	Beregeningsscenario's	245
8.2.4	Zoute kwel	246
8.3	Resultaten van de beregeningsscenario's	246
8.3.1	Giften en grondwaterstanden	246
8.3.2	Opbrengsten 1971-2000	247
8.3.3	Zoutophoping en opbrengsten	248
8.3.4	Berekeningswijze voor opbrengstdervingen	250
8.3.5	Te weinig beregenen (droogte- versus zoutstress)	251
8.4	Zoute kwel	252
8.4.1	Opbrengsten 1971-2000	252
8.4.2	Zoutconcentraties in het bodemvocht	253
8.4.3	Waterafvoer en -overlast	256
8.5	Discussie	257
8.5.1	Algemeen	257
8.5.2	Opbrengstberekeningen	257
8.5.3	Beregenen met verzilt oppervlaktewater	258
8.5.4	Zoute kwel	260
8.6	Conclusies en aanbevelingen	260
	Referenties	262
	Bijlagen	
8.1	Opbrengsten bij verschillende chlorideconcentraties en drukhoogte	264
8.2	Opbrengsten bij verschillende hoeveelheid beregenen en pF	269

V Mogelijkheden voor teelt van zilte groenten **273**

9	Haalbaarheid en perspectief van zilte teelten in botanische zin	275
9.1	Inleiding	275
9.2	Zilte planten in Nederland met productiepotentie	276
9.3	Nederlandse vollegrondsgewassen met zouttolerantie	287
9.4	Besluit	293
10	Marktperspectieven voor Zeekraal en Zeeaster	295
	Samenvatting	295
10.1	Inleiding	296
10.1.1	Aanleiding	296
10.1.2	Methode van onderzoek	296
10.1.3	Leeswijzer	297
10.2	Beschrijving van het gewas en de teelt	297
10.2.1	Teelt van Zeekraal	298
10.2.2	Teelt van Zeeaster	299
10.3	Marktonderzoek uitgevoerd door Avacon in 1995	300
10.3.1	Aanbod	300
10.3.2	Distributie	301
10.3.3	Vraag	302
10.3.4	Marktomvang volgens het Avacon-marktonderzoek	302
10.3.5	Conclusies uit de Avacon-studie (1995)	303
10.4	Interviews	304
10.4.1	Aanbod	304

10.4.2	Distributie	306
10.4.3	Beschrijving van de markt	307
10.5	Conclusies en aanbevelingen	310
	Literatuur	312
VI Mogelijkheden voor Tholen en St. Philipsland		315
11	Perspectieven voor verbrede landbouw op Tholen	317
	Samenvatting	317
11.1	Beschrijving van de huidige situatie	318
11.1.1	Geschiedenis en landschapskenmerken	318
11.1.2	Grondgebruik en aantallen bedrijven	319
11.1.3	Verbreding	320
11.2	Toekomstige ontwikkelingen	323
11.3	Perspectiefrijke vormen van verbreding	325
11.3.1	Overwegingen en uitgangspunten	325
11.3.2	Ontwikkeling van nieuwe landgoederen	327
11.3.3	Natuur- en landschapsbeheer	330
11.3.4	Verblijfsrecreatie	331
11.3.5	Zorglandbouw	333
11.3.6	Conclusies	336
	Literatuur	337
12	Economische perspectieven van toekomstscenario's op Tholen	339
12.1	Inleiding	339
12.2	Akkerbouwbedrijf met vollegrondsgroenten van 30 ha	340
12.2.1	Uitgangspunten	340
12.2.2	Resultaten	342
12.3	Akkerbouwbedrijf van 90 ha	343
12.3.1	Uitgangspunten	343
12.3.2	Resultaten	344
12.4	Discussie	345
12.4.1	Berekeningsmogelijkheden op Tholen	345
12.4.2	Verbrede landbouw	346
12.4.3	Toekomstperspectieven	347
12.5	Conclusies	347
	Literatuur	348
	Bijlagen	
12.1.	Gebouwen en mechanisatie van het 30-ha-bedrijf bij de 4 scenario's.	349
12.2.	Gebouwen en mechanisatie van het 90-ha-bedrijf bij de 4 scenario's	350
VII Sociaal-maatschappelijke en economische ontwikkelingen		351
13	Sociaal-maatschappelijke en economische situatie van de land- en tuinbouw	353
	Samenvatting	353
13.1	Introductie	355
13.1.1	Achtergrond	355
13.1.2	Doelstelling	355
13.1.3	Methodiek	355

13.1.4	Afbakening	355
13.1.5	Leeswijzer	356
13.2	De huidige situatie	356
13.2.1	Introductie	356
13.2.2	Huidige sociaal-economische situatie van de land -en tuinbouw	357
13.2.3	Bedrijven naar productieomvang	360
13.2.4	Informatie over de bestaande sociaal-economische situatie van de land -en tuinbouw op basis van literatuuronderzoek	372
13.2.5	Conclusies	374
13.3	De autonome ontwikkeling	375
13.3.1	Introductie	375
13.3.2	Invloed van te verwachten beleidsontwikkelingen op de land- en tuinbouw	375
13.3.3	EU-beleid	375
13.3.4	De ontwikkelingen in andere sectoren in de gebieden die van belang zijn voor de ontwikkeling van de land- en tuinbouw	385
13.3.5	De invloed van overige ontwikkelingen op de land- en tuinbouw	386
13.3.6	Doorkijk tot 2030: De sociaal-economische consequenties van de Autonome Ontwikkeling (AO); visie LEI	386
13.3.7	Conclusies	388
13.4	De Estuariene Dynamiek	388
13.4.1	Introductie	388
13.4.2	Invloed van het ED-scenario op de autonome ontwikkeling van de land- en tuinbouw (volgens literatuur)	389
13.4.3	Doorkijk tot 2030: sociaal-economische consequenties van het ED-scenario	391
13.4.4	Conclusies	392
13.5	Autonome Ontwikkeling en het scenario Estuariene Dynamiek in de studiegebieden	392
13.6	Slotbeschouwing	395
13.6.1	Resultaten en conclusies	395
	Literatuur	396
14	Ontwikkelingen van de land- en tuinbouw in de Zuidwestelijke Delta en in Nederland	399
14.1	De land- en tuinbouw in de Zuidwestelijke Delta	399
14.1.1	Aantal bedrijven, bedrijfsomvang en werkgelegenheid	399
14.1.2	Productierichtingen	400
14.1.3	Ontwikkeling aantal bedrijven per bedrijfstype	401
14.1.4	Gemiddelde omvang en bedrijfsoppervlakte van de bedrijven	401
14.1.5	Leeftijd bedrijfshoofden en opvolgingssituatie	402
14.1.6	Grondgebruik	402
14.1.7	De akkerbouwbedrijven nader bezien	404
14.1.8	De veehouderij	405
14.1.9	Bedrijfsverbredende activiteiten	406
14.2	Ontwikkelingen van de land- en tuinbouw in de diverse deelgebieden van de Zuidwestelijke Delta	407
14.2.1	Ontwikkeling aantal bedrijven en opvolging	407
14.2.2	Kleine bedrijven en omvang andere bedrijven	407

14.2.3	Productierichtingen	408
14.2.4	Ontwikkeling van de gemiddelde bedrijfsomvang per bedrijfstype in de verschillende deelgebieden	410
14.2.5	De akkerbouw in de diverse deelgebieden	412
14.2.6	Bedrijfsverbreding	414
14.2.7	Berekening	415

Voorwoord

In de delta van Zuidwest-Nederland is sprake van zowel klimaatverandering als van veranderingen in het waterbeheer. Maar wat zijn hiervan de gevolgen voor de ontwikkelingen en toekomst van de landbouw en het landelijke gebied in het algemeen?

Deze vraag heeft ons de laatste decennia regelmatig beziggehouden en wordt in de toekomst nog actueler. Het kabinet heeft met het recente Kierbesluit een eerste aanzet gegeven tot terugkeer van waterbeheer in het noordelijke deel van de delta volgens het principe ‘estuariene dynamiek’. Daarnaast is kortgeleden door de provincies Zeeland, Zuid-Holland en Noord-Brabant in de nota ‘De Delta in Zicht’ een visie neergelegd op het herstel van de estuariene dynamiek in de delta van Zuidwest-Nederland. Het ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Voedselkwaliteit is zich bewust van het belang van een koppeling tussen landbouw en zoetwatervoorziening. Aandacht voor natuur en duurzaamheid zijn daarbij belangrijke randvoorwaarden, om hier de noodzakelijke aanpassing van de landbouw de juiste koers te geven.

Het landbouvvraagstuk in de delta kreeg door het instellen van de werkgroep Zoetwatervoorziening Deltalandbouw een eigen traject, onder verantwoordelijkheid van de Deltaraad. Deze werkgroep moet de brede discussie voor een duurzame natuurlijke landbouwwatervoorziening voorbereiden, in samenwerking met diverse rijkspartners. Het is voor de werkgroep essentieel dat deze discussie op een goede manier kan worden gevoerd. De ‘ruimte’ voor deze discussie moet goed in kaart zijn gebracht, en de bestaande kennis die als bouwsteen voor de brede discussie dient, moet goed op een rij zijn gezet. Dit studieproject wil een solide basis bieden aan degenen uit de regio’s van de delta die deze discussie moeten gaan voeren.

De wijze waarop de kennis verzameld en verwerkt is, was in hoge mate multidisciplinair: vanuit verschillende invalshoeken werden studies verricht. De informatie in de rapportages is dan ook zeer divers. Deze bundel rapportages bestaat uit verslagen van interviews en beschouwingen op sociaal-economisch terrein, maar ook presentaties van de opzet en resultaten van wetenschappelijk onderzoek, waaronder modelonderzoek. Hoewel de beschrijvingen van sommige deelprojecten wegens het hoge technische gehalte in eerste instantie slechts voor materie-deskundigen interessant zijn, zijn de resultaten van cruciaal belang voor de beantwoording van toekomstige vragen. In dit project hebben vier onderdelen van Wageningen UR bijdragen geleverd: het Landbouw Economisch Instituut (LEI), Plant Research International (PRI), Praktijkonderzoek Plant en Omgeving (PPO) en Alterra, dat tevens verantwoordelijk was voor de projectleiding.

Juist het voor het voetlicht brengen van ongekende en onopgemerkte mogelijkheden, is één van de ambities die als de drijvende kracht achter dit studieproject heeft gestaan. Ik hoop daarom dat de bijeengebrachte informatie de discussie over de toekomst van de landbouw en het landelijk gebied in de delta van Zuidwest-Nederland stimuleert, en tot een kansrijk ontwikkelproces leidt.

De projectleider

Leeswijzer

De kennis en het inzicht die dit project heeft opgeleverd zijn omvangrijk en zijn daarom gerubriceerd in zeven secties: (1) de koepelnotitie, (2) ontwikkelingen en kansen, (3) waterbeheer, (4) opbrengstdervingen in de land- en tuinbouw, (5) mogelijkheden voor de teelt van zilte groenten, (6) mogelijkheden voor Tholen en St Philipsland en (7) sociaalmaatschappelijke en economische ontwikkelingen.

De ‘koepelnotitie’ *Toekomst voor Deltalandbouw* (hoofdstuk 1) heeft een andere status dan de resterende onderdelen van de rapportage. Om te kunnen voorzien in een kort overzicht is een samenvatting geschreven, waarin een evaluatie per thema is toegevoegd, evenals algemene conclusies en slotopmerkingen. Deze laatste zijn niet altijd in de betreffende hoofdstukken te vinden. Wij raden aan in ieder geval kennis te nemen van dit eerste hoofdstuk en voor nadere details de andere bijdragen te raadplegen.

In *Effecten en mogelijkheden per deelgebied* (hoofdstuk 2), het eerste onderdeel van de sectie ‘Ontwikkelingen en kansen’, worden de kansen voor en de bedreigingen van de land- en tuinbouw in de deelgebieden in de Delta geschetst. Aansluitend worden perspectiefrijke bedrijfsmodellen voor de toekomst (‘gidsmodellen’) gespecificeerd in *Perspectiefrijke bedrijfsmodellen voor de toekomst* (hoofdstuk 3).

Informatie voor deze visie op ontwikkelingen en kansen is deels ontleend aan de in de sectie ‘Waterbeheer’ ondergebrachte hoofdstukken. Deze sectie bestaat uit beschrijvingen van *De huidige zoetwatersituatie per deelgebied*, *De mate van zoutindringing* en *Alternatieven voor de zoetwatervoorziening* (respectievelijk de hoofdstukken 4, 5 en 6).

Het onderzoekstraject Water heeft geleid tot de vaststelling van kennisleemten die grotendeels konden worden opgevuld in de sectie ‘Opbrengstdervingen in de land- en tuinbouw’, bestaande uit hoofdstuk 7 *Droogteschade en rendement van beregenen* en hoofdstuk 8 *Opbrengst van consumptieaardappel gesimuleerd*.

Veel aandacht is besteed aan alternatieve teelten en bedrijfsvormen. In de sectie ‘Mogelijkheden voor teelt van zilte groenten’ komen *Haalbaarheid en perspectief in botanische zijn* aan de orde (hoofdstuk 9), gevolgd door *Marktperspectieven voor zeeaster* (hoofdstuk 10).

De behandeling van opties voor bedrijfsverbreding zijn gericht op Tholen en St Philipsland, in *Perspectieven van verbrede landbouw* (hoofdstuk 11) en *Economische perspectieven van toekomstscenario’s*, waarin twee gidsmodellen worden doorgerkend (hoofdstuk 12).

Tenslotte worden in de sectie ‘Sociaal-maatschappelijke en economische ontwikkelingen’ uitgebreide trendanalyses gedaan, en wel in de hoofdstukken 13 (*Ontwikkeling volgens drie toekomstscenario’s*) en 14 (*Vergelijking tussen de Delta en Nederland*).

I Koepelnotitie

1 Toekomst van Deltalandbouw

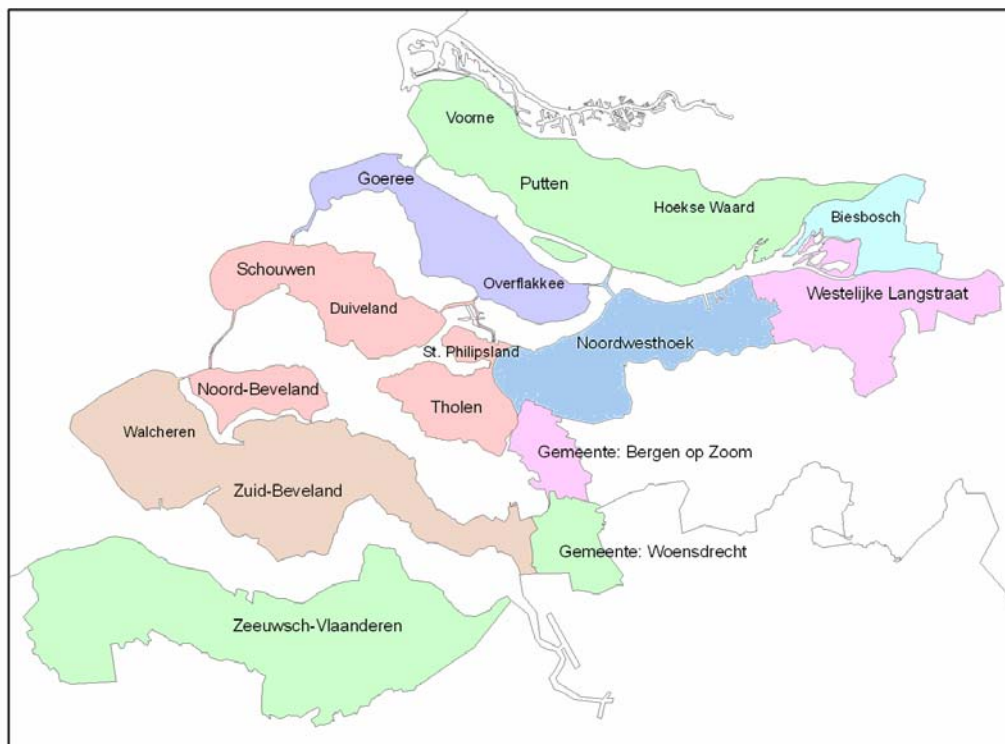
Resultaten van de scenariostudie naar de perspectieven van de land- en tuinbouw in de Delta van Zuidwest-Nederland

L.C.P.M. Stuyt en P.J. Rijk

1.1 De scenariostudie

1.1.1 Inleiding

De landbouwsector in Zuidwest-Nederland (figuur 1.1) staat onder druk als gevolg van de globalisering van de sector en een steeds strenger milieubeleid. Daarnaast leiden klimaatverandering en zeespiegelstijging mogelijk tot gewijzigde fysieke omstandigheden, zoals toenemende zoute kwel, en veranderende neerslagpatronen en rivierafvoeren. Tenslotte heeft ook actieve verzilting na menselijk ingrijpen in sommige deelgebieden gevolgen voor de zoetwatervoorziening van de land- en tuinbouw. In opdracht van het ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit heeft Wageningen UR in de periode januari 2004 tot en met november 2005 een strategische verkenning uitgevoerd naar het perspectief voor de land- en tuinbouw in de Delta.



Figuur 1.1. De Zuidwestelijke Delta van Nederland, hierna genoemd 'de Delta', met de onderscheiden deelgebieden (bron: LEI)

1.1.2 Algemene achtergronden

De Deltawerken hebben in Zuidwest-Nederland grote gevolgen gehad voor ontwikkelingen in de natuur en cultuur, zowel in sociaal-culturele zin als cultuurlandschappelijk. De veiligheid in het deltagebied is verbeterd, maar de ecologische situatie van de ontstane compartimenten is veelal verslechterd. Ook hebben de Deltawerken grote invloed gehad op strategische zoetwatervoorraden. Het Haringvliet/Hollandsch Diep is geheel verzoet, evenals het Volkerak-Zoommeer (incl. de Eendracht) waar diverse innamepunten voor zoetwater geplaatst zijn. De landbouwsector, de drinkwatermaatschappijen en waterschappen maken in de huidige situatie in meerdere of mindere mate gebruik van de aanwezigheid van dit zoete water. De landbouw vervult een belangrijke rol als beheerder van karakteristieke landschappelijke waarden (zoals de openheid) en belangrijke maatschappelijke waarden van het landelijk gebied (zoals leefbaarheid, vitaliteit en regionale economie). Het ministerie van LNV acht deze rol van de landbouw van groot belang en wil stimuleren dat de landbouw deze rol ook in de toekomst kan blijven vervullen.

Naast de effecten van de Deltawerken wordt het Europese landbouwbeleid ingrijpend hervormd. Toenemende handelsliberalisering leidt tot meer concurrentie en lagere prijzen. Het zoeken naar teelten en producten met lagere kosten en hogere meerwaarde wordt hierdoor bevorderd. Prijssteun zal worden omgezet in inkomenssteun, door het vervangen van de hectaresteen door toeslagrechten. De traditionele gewassen, zoals granen en suikerbiet, waarschijnlijk ook vlas en graszaad, zullen onder druk komen te staan met de hervormingen van het Gemeenschappelijke landbouwbeleid (GLB). De landbouwsector gaat marktgericht werken door gewassen te telen die de markt vraagt.

De sector maakt momenteel, als gevolg van dalende prijzen van traditionele gewassen en de beleidshervormingen, een ontwikkeling door van schaalvergroting, intensivering, het telen van andere gewassen en contractteelt. Kenmerk van contractteelt en intensievere teelten, zoals groenten, bollen, bomen en bloemen, is dat deze juist leiden tot een toenemende behoefte aan zoetwater. Dit geldt zowel vanuit eisen van het gewas als vanuit de zekerheid van oogst en inkomen. In toenemende mate wordt ook glas in deze regio geplaatst en vooral deze gewassen (groenten en siergewassen) stellen hoge eisen aan de waterkwaliteit. Daarnaast legt men zich toe op bedrijfsverbreding en het leveren van maatschappelijke diensten waar betaling tegenover staat.

De autonome ontwikkelingen ten gevolge van klimaatverandering en bodemdaling (figuur 1.2) kunnen voor de land- en tuinbouw ingrijpende gevolgen hebben. Samen met ontwikkelingen in Europa (en daarbuiten) vormen zij in deze studie het scenario 'Autonome Ontwikkeling'. Kenmerk van dit scenario is dat de Delta geconfronteerd wordt met voldongen feiten waarop beleid wordt ontwikkeld, terwijl van rigoureuze aanpassingen in de waterstaatkundige situatie geen sprake is. Verzilting van het Haringvliet en van het Volkerak-Zoommeer worden in het scenario 'Autonome

Ontwikkeling' niet meegenomen. In het Volkerak-Zoommeer is sprake van een structureel probleem rond de blauwalgen.



Figuur 1.2. Autonome ontwikkelingen en hiermee geassocieerde effecten rond de zoetwaterproblematiek in de Delta (vrij naar Royal Haskoning, 2004). Verschuivingen in het watergebruik worden weliswaar verwacht maar niet expliciet benoemd.

Ter verbetering van onder andere de ecologische situatie – met behoud van veiligheid – is door de provincies Zeeland, Zuid-Holland en Noord-Brabant een visie opgesteld voor de Delta van het jaar 2030. Deze visie stuurt aan op het herstel van het estuariene karakter van de Delta, met de bijbehorende dynamiek in de vorm van peilfluctuaties en zoet-zoutgradiënten. Een eerste aanpassing hiertoe kan mogelijk plaatsvinden bij het Volkerak-Zoommeer als verlengde van de Oosterschelde. Rijkswaterstaat heeft een verkenning uitgevoerd met als belangrijkste doel: de ontwikkeling van structurele oplossingsrichtingen ter verbetering van de waterkwaliteit van het Volkerak-Zoommeer. Een belangrijk onderdeel hiervan was de aanpak van de blauwalgen op de middellange termijn. Binnen deze verkenning is eveneens gekeken naar het herstel van de estuariene dynamiek op het Volkerak-Zoommeer als één van de mogelijke oplossingsrichtingen. Daarnaast is in 2003 het besluit genomen de Haringvlietsluizen in 2008 op een ‘kier’ te zetten (het zgn. Kierbesluit), waardoor sprake zal zijn van zoutindringing op het Haringvliet tot aan de lijn Middelharnis-het Spui. Voornoemde maatregelen vormen in deze studie samen het scenario ‘Estuariene Dynamiek’. Het scenario Estuariene Dynamiek is daarmee gedefinieerd als het scenario ‘Autonome Ontwikkeling’ waaraan de mogelijke effecten van verzilting van het Haringvliet (Kierbesluit) en het Volkerak-Zoommeer zijn toegevoegd.

In het kader van het Kierbesluit is afgesproken dat de beschikbaarheid van zoetwater voor drinkwater en landbouw door middel van compenserende maatregelen gegarandeerd moet zijn. Bij de herbevestiging van het Kierbesluit hebben de bewindslieden van de ministeries van Verkeer en Waterstaat en van LNV aangegeven dat een fundamentele discussie over een meer natuurlijke, duurzame zoetwatersituatie voor de landbouw in de Delta noodzakelijk is. Zij hebben daarbij aangegeven het van groot belang te achten dat de provincies, in samenwerking met het rijk, het voortouw nemen om dit vraagstuk samen met andere belanghebbenden nader te verkennen.

De Directie Regionale Zaken (DRZ) signaleert, als beleidsverantwoordelijke voor de LNV-sectoren, in de Delta aandachtspunten op het gebied van landbouw in relatie tot de zoetwatersituatie in de toekomst. Mogelijk bemoeilijkt de toekomstige zoetwatersituatie de landbouwsector om haar landschappelijke en maatschappelijke rol in het landelijke gebied goed te vervullen. LNV heeft in de discussie rond de zoetwatersituatie voor de landbouw een adviserende en faciliterende rol. Voor de DRZ ligt de beleidsopgave in het vinden van de balans tussen de verschillende belangen, waarbij een duurzaam perspectief ontstaat voor de landbouw als motor in de ontwikkeling van het landelijk gebied. Dit in overeenstemming met de LNV-beleidsdoelen voor landschap, leefbaarheid en maatschappelijke diensten.

Op grond van verzamelde en gerubriceerde informatie en resultaten van nieuw onderzoek zijn de marges verkend waarbinnen toekomstige ontwikkelingen in de land- en tuinbouw kunnen plaatsvinden. De resultaten zijn bouwstenen voor een volgende fase van de brede fundamentele discussie over een meer natuurlijke zoetwatersituatie voor de landbouw in de Delta. Deze wordt gefaciliteerd door de Deltaraad en moet gevoerd worden tussen de diverse belanghebbenden ('stakeholders'). De verworven kennis en informatie staat dan ook ten dienste van het komende interactieve proces.

1.1.3 Doelstelling en kennisvragen

Het doel van deze studie is: het in kaart brengen en het verkennen van de perspectieven voor de land- en tuinbouw in de Delta tot 2030, gegeven de scenario's Autonome Ontwikkeling en Estuariene Dynamiek¹ en met als referentie de Huidige Situatie, zoals beschreven op basis van cijfers van CBS en LEI (2004).

Bij de aanvang van dit project zijn door een aantal deskundigen van LNV en Wageningen UR onderstaande kennisvragen geformuleerd:

1. Wat is de huidige zoetwatersituatie? Wat zijn de kwaliteit en kwantiteit van het zoete water in de Delta (o.a. Volkerak-Zoommeer, en Noord-Brabantse beekjes en riviertjes)? Wordt het water van het Volkerak-Zoommeer nu gebruikt voor de landbouw? Zoniet, welk water wordt nu wel gebruikt? Is er nu altijd voldoende water van goede kwaliteit? Waar bevindt het water van voldoende kwaliteit zich? Is dit beschikbaar voor alle landbouwbedrijven? Wat is de landinwaartse zoutindringing in de huidige situatie?
2. Welke autonome ontwikkelingen spelen een rol voor de landbouw en/of zoetwaterbeschikbaarheid in het Deltagebied? Wat voor effecten heeft deze autonome ontwikkeling op de landinwaartse zoutindringing? Wat zijn de te verwachten zout- en droogteschade van deze Autonome Ontwikkeling voor de huidige teeltvormen?
3. Wat wordt (de range van) het zoutgehalte in de huidige zoete wateren, specifiek het Volkerak-Zoommeer, bij de optie Estuariene Dynamiek? Welke gradiënt is er te vinden? Wat wordt het zoutgehalte van het Volkerak-Zoommeer wanneer de toevoer van zoetwater minimaal en wanneer deze maximaal is? Wat wordt de

¹ Gebaseerd op de beschrijving in de visie 'DeltaInzicht'.

landinwaartse zoutindringing als de optie Estuariene Dynamiek wordt uitgevoerd? Hoe varieert de landinwaartse zoutindringing bij maximale (bij hoge rivierafvoeren) en minimale (bij droogte) toevoer van zoetwater? Wat is de kans hierop?

4. Hoeveel landbouwareaal blijft bij een bepaald scenario geschikt voor de huidige teeltvormen? Waar bevindt zich dit? Waar verdwijnt geschikt areaal?
5. Wat is de invloed van sociaal economische ontwikkelingen en invloedsfactoren voor de landbouw? Welke ontwikkelingen buiten ontwikkelingen in de water-situatie zijn van invloed op het perspectief voor de landbouw? Welke ontwikkelingen zijn er in andere sectoren in het gebied gaande die van belang zijn voor de ontwikkeling van de landbouw?
6. Welke landbouwvormen zijn mogelijk in verzilte gebieden? Wat is de range van verzilting waarbinnen de diverse landbouwvormen (huidige en alternatieve landbouwvormen) plaats kunnen vinden? Wat is het ondernemersperspectief voor deze landbouwvormen?
7. In welk areaal kan in de toekomst in potentie zoutwaterlandbouw plaatsvinden? Wat zijn de mogelijkheden voor een marktontwikkeling hierbij? Wat is het ondernemersperspectief voor zoutwaterlandbouw?
8. Welke andere functies zijn naast landbouw mogelijk (multifunctioneel grondgebruik, recreatie, natuur- en landschapsbeheer, groene diensten)? Wat zijn hier de mogelijkheden voor LNV-beleid?
9. Zijn er, naast de bovengenoemde technische aanpassingen ad 6, 7 en 8 van de landbouw, ook ruimtelijke aanpassingen mogelijk of gewenst?
10. Wat zijn de sociaal-economische consequenties per scenario, per regio en op bedrijfsniveau?
11. Welke mogelijkheden zijn er om op een alternatieve manier te zorgen voor de zoetwatervoorziening?

Om zicht te krijgen op de kansen voor de landbouw in een toekomstige Delta zijn bovenstaande kennisvragen zo goed mogelijk beantwoord voor de Huidige Situatie en voor de scenario's Autonome Ontwikkeling en Estuariene Dynamiek (horizon 2030).

1.2 Samenvatting van ontwikkelingen, effecten en kansen per deelgebied

1.2.1 Ontwikkelingen algemeen

Klimaatveranderingen vinden plaats, in de vorm van warmer weer, minder regen en extremere weersomstandigheden. De effecten zijn toenemende eisen aan water-toevoer, buffering van water en waterafvoer. In de Delta is het neerslagpatroon over de seizoenen anders dan gemiddeld in het land. Het regent gemiddeld zo'n 10% minder. In de zomer en in het voorjaar 20% minder en in het najaar 10% meer. In de toekomst zullen vaker extremere weersomstandigheden voorkomen; meer drogere perioden in het voorjaar en zomer en meer nattere najaaren. Ook zullen er extremere buien vallen. De combinatie van de noodzaak tot intensivering van het bouwplan,

meer tuinbouwgewassen en de toekomstige andere weersomstandigheden zal tot gevolg hebben dat de ontwatering en toelevering van water op orde moeten zijn. Het hoofdafwateringstelsel en de detailafwatering moeten ook in orde zijn en er moet voldoende zoetwater beschikbaar zijn om in droge perioden de gewassen van voldoende water te voorzien.

Hogere prijzen voor fossiele brandstoffen worden verwacht. Duurzame energie wordt daardoor rendabel. Dit heeft een groot aantal effecten als gevolg: mogelijkheden voor windenergie, mestvergisting en biobrandstoffen. Geteeld hout is een goede optie, zoals wilgenteelt in korte omlopen dat gebruikt kan worden voor kleinschalige warmte en krachtinstallaties. Koolzaad is een goede grondstof voor biodiesel. Ook kleinschalige samenwerkingsverbanden tussen land- en tuinbouwers en andere bewoners door gezamenlijke exploitatie van decentrale warmtekrachtinstallaties worden reële mogelijkheden. Vooral nieuwbouwwijken kunnen nieuwe mogelijkheden bieden om een en ander daadwerkelijk te realiseren.

De liberalisering van de wereldhandel zal verder doorgaan. Bulkproducten zoals granen en suiker zullen moeten worden geteeld in concurrentie met landen waar de productiekosten veelal lager zijn. Dit zal de marges verder onder druk zetten. Alleen zeer grootschalige akkerbouwbedrijven zullen in staat zijn om een zodanige rentabiliteit te genereren, dat hieruit een voldoende inkomen verdiend kan worden.

Andere bedrijven zullen zich juist meer moeten gaan toeleggen op een verdere intensivering van de productie. Zij zullen niet over zo'n grote bedrijfsoppervlakte beschikken, maar zullen zo veel mogelijk willen produceren op een relatief kleinere oppervlakte. Dit zal intensieve gewassen betreffen, zoals bloembollen, pootaardappelen, opengrondsbloemen, boomkwekerijgewassen, kleinfruit. Voor deze bedrijven zal een goede waterhuishouding zowel in kwantitatieve (aan en afvoer van water op de juiste momenten) als kwalitatieve (zoetwater van goede kwaliteit) zin noodzakelijk zijn.

Ook andere producten zullen in toenemende mate concurrentie ondervinden van andere landen, zoals appels uit Zuid-Afrika en Zuid-Amerika, en groenten uit Spanje. In veel landen liggen de arbeids- en grondkosten veel lager dan in ons land. Veel bedrijven zullen zich, nog meer dan nu het geval is, met 'goede public relations' moeten toeleggen op speciale producten, op niches in de markt, op streekproducten of op teelten waar Nederland relatief sterk in is. Te denken valt aan pootaardappelen, bloembollen, boomkwekerijgewassen en speciale bloemen. Door het relatief milde zuidwestelijke klimaat, onder invloed van zee en zeestromen, kan de vroegheid van bepaalde producten mogelijk nog meer benut worden dan nu het geval is.

De Delta is een relatief minder bevolkte regio, die omgeven is door de stedelijke agglomeraties van Rotterdam-Dordrecht, de Brabantse stedenband en in België Antwerpen-Gent-Brugge. Duurdere energie en de nabijheid van deze steden met veel consumenten kan in de toekomst ertoe bijdragen, dat er een goede vraag naar lokaal geproduceerd voedsel komt dat tegen relatief weinig transportkosten naar deze consumenten vervoerd kan worden.

De nabijheid van veel mensen, in combinatie met meer vrije tijd en hogere vervoerskosten, kan er ook toe bijdragen dat nog meer land- en tuinbouwbedrijven naast hun primaire land- en tuinbouwproductie meer bedrijfsverbredende activiteiten zullen gaan ontplooiën. Denk aan de verkoop van producten aan huis, stalling van goederen zoals caravans en het exploiteren van een minicamping.

De Nederlandse en Europese consumenten zullen waarschijnlijk in de toekomst veel kritischer zijn over de wijze van produceren van plantaardig en dierlijk voedsel. Akkerbouw- en tuinbouwproducten met minder bestrijdingsmiddelen en zuivel- en vleesproducten die op een diervriendelijke wijze geproduceerd zijn, onderscheiden zich van de gangbare producten. Hiervoor zal een betere prijs betaald worden dan voor de gangbare producten. Wat dit betreft heeft de land- en tuinbouwsector in de Delta, door meer ruimte dan elders en door de aanwezigheid van zowel akkerbouw en veehouderij, in potentie meer mogelijkheden. Wel is het noodzakelijk dat men zich dan collectief organiseert en zich met een eigen merk profileert.

Veel nieuwe melkveebedrijven van elders zullen naar de Delta komen. In toenemende mate zullen deze bedrijven met akkerbouwbedrijven gaan samenwerken. Voorbeelden zijn het uitruilen over en weer van gronden, voerproductie, mest, vergisting van mest met restproducten en verder geteelde (energie)gewassen van akkerbouwbedrijven. Zowel voor de akkerbouw als de melkveehouderijsector biedt dit voordelen, onder andere door minder transportkosten en meer wisselteelten op beide gronden. Het is zeer wel mogelijk dat in de periode 2020-2030 ook weer nieuwe intensieve veehouderijbedrijven (onder voorwaarden) in het studiegebied zullen verschijnen. Hiervoor kunnen dezelfde samenwerkingsvoordelen en andere voordelen gelden als voor de hiervoor beschreven melkveebedrijven.

1.2.2 Ontwikkelingen per deelgebied

Voorne-Putten

Het 'Kierbesluit' zorgt ervoor dat er een gedempt getij ontstaat in het Haringvliet en het Hollands Diep) zal nagenoeg geen effecten hebben voor de land- en tuinbouwsector. De glastuinbouw zal de belangrijkste sector blijven. Het belang van andere sectoren buiten de glastuinbouw zal verminderen, en de bedrijfsoppervlakte en bedrijfsomvang zullen verder opschalen.

Hoekse Waard (inclusief Eiland van Dordrecht)

Door het Kierbesluit zal het water zoet blijven. De effecten voor de land- en tuinbouwsector zullen nihil zijn. Dit deelgebied ligt het dichtst bij de Randstad. De mate van de voortzetting van het huidige planologische beleid zal een belangrijke factor zijn voor de ontwikkelingen van het gebied. Hierdoor kunnen bijvoorbeeld op termijn niet alleen grondclaims komen voor de glastuinbouw, maar ook voor stedelijke uitbreidingen, bedrijfsterreinen en natuur- en recreatiegebieden.

De productie en het aantal bedrijven in de land- en tuinbouwsector is de afgelopen jaren meer dan elders verminderd. De totale ontwikkeling van de sector in het gebied

stagneert. Men zal meer attent moeten zijn op de kansen die het gebied biedt, zoals andere teelten en meer activiteiten op het terrein van bedrijfsverbreding.

Goeree-Overflakkee

De Haringvlietsluizen zullen op een 'kier worden gezet'. Dit zal op een zodanige wijze gebeuren dat dit uiteindelijk weinig invloed zal hebben op de waterhuishoudkundige situatie op Goeree-Overflakkee. Bedrijven zijn relatief groot; het opvolgingspercentage ligt boven het gemiddelde. Een verdere uitbreiding van de bloembollenteelt en opengrondsbloementeel mag in de toekomst verwacht worden. Een goede waterhuishouding is hiervoor noodzakelijk.

Melkveebedrijven zullen doorgaan zich te vestigen vanuit andere gebieden. Voor sommige bedrijven zijn er meer mogelijkheden voor bedrijfsverbredende activiteiten (zoals minicampings) dan nu worden benut. De bedrijven zullen in omvang groeien, waarbij veel akkerbouwbedrijven bloembollen gaan telen.

Noordwest-Brabant

In Noordwest-Brabant beregent men relatief veel. Het zouter of brakker worden van het Krammer-Volkerak kan gevolgen hebben voor de kwaliteit van het grond- en oppervlaktewater. Hierdoor kunnen op bepaalde plekken waar nu intensieve tuinbouwgewassen (bloembollen, buitenbloemen) of intensieve akkerbouwgewassen (pootaardappelen, consumptieaardappelen) worden geteeld in de toekomst problemen ontstaan met het voortzetten van het bedrijf.

Een verdere groei van de opengrondstuinbouw is mogelijk mits de groeiomstandigheden – en dus ook de waterhuishouding – aan de eisen voldoen. De bedrijven zijn relatief groot, er zijn relatief veel opvolgers en de structuur van de bedrijven is relatief goed.

Schouwen-Duiveland

De afgelopen jaren is er een achteruitgang geweest in arealen van groente, fruit, tuinbouwzaden en boomkwekerij. Een lichte uitbreiding was er van het areaal bloembollen en opengrondsbloemen. De relatief moeilijke watersituatie en de mogelijkheden om te kunnen beregenen, spelen hierbij een rol. Slechts 4% van de oppervlakte cultuurgrond wordt beregend. Om in de toekomst het akkerbouwplan verder te kunnen intensiveren en de tuinbouw meer mogelijkheden te kunnen geven is een goede waterhuishoudkundige situatie noodzakelijk.

Intensivering van het akkerbouwplan en meer tuinbouwgewassen zullen in de toekomst moeilijk zijn vanwege het gebrek aan voldoende goed water. Bedrijven zullen in de toekomst flink groter moeten zijn dan nu om toch voldoende inkomen te kunnen behalen. Bedrijfsverbredende activiteiten zullen in de nabije toekomst nog een grotere rol spelen dan nu.

Tholen

Op Tholen worden er anno 2005 praktisch geen gewassen beregend, slechts op 1% van de oppervlakte. De bedrijven en het waterlopenstelsel zijn niet ingesteld op het benutten van water voor beregeningsdoeleinden. Ook bij de kwaliteit van het water kunnen vraagtekens gezet worden. Verandering van waterregime, waarbij het Zoommeer, Schelde-Rijnkanaal en het Krammer-Volkerak zout/brak zouden worden, maken het voor de Thoolse land- en tuinbouw moeilijker om een duurzame zoetwatersituatie te krijgen.

Vrijwel alle land- en tuinbouwsectoren gingen de afgelopen jaren in omvang achteruit, met uitzondering van de bekende vroege aardappelteelt. Deze bleef de afgelopen jaren vrij constant. Ook in de toekomst zal deze teelt belangrijk blijven. Voor een verdere intensivering van het bouwplan of meer tuinbouwgewassen zal een goede watervoorziening noodzakelijk zijn.

In de toekomst zal veel grond van voormalige akkerbouwbedrijven overgenomen worden door andere bedrijven en nieuwe melkveebedrijven. De doorgaande akkerbouwbedrijven zullen veel groter worden.

Walcheren

In het waterregime op Walcheren zal de komende jaren niet veel veranderen. Ook in de toekomst zal Walcheren het deelgebied blijven met de meeste kleine bedrijven. Dit komt ook doordat het opvolgingspercentage anno 2005 het hoogst is van alle deelgebieden.

Op Walcheren heeft de helft van de bedrijven bedrijfsverbredende nevenactiviteiten ontwikkeld. Meestal betreft dit activiteiten op recreatief gebied, zoals minicamping, logies, stallingsruimte voor caravans. De recreatief aantrekkelijke omgeving (duinen, zee, en de nabijheid van Veere, Middelburg, Vlissingen) speelt hierbij een grote rol. Mede hierdoor wordt er toch blijkbaar genoeg verdiend om de bedrijven over te nemen. Ook werken veel bedrijfshoofden elders.

Als het milde klimaat van Walcheren zou worden benut, kan dit voor sommige bedrijven extra mogelijkheden bieden. Vroeg in het voorjaar zouden tuinbouwgewassen kunnen worden geleverd, en bij vorstperioden gewassen zoals prei, andijvie en vroege spinazie. Dit gebeurt nu al met het telen van winterbloemkool. Ook de fruitteelt is de afgelopen jaren op peil gebleven, door minder nachtvorst in het voorjaar.

Noord-Beveland

In 2004 is een nieuw waterregime ingezet in het Veerse Meer. Daarbij verandert het van een brak meer in een duidelijk zout meer. Dit zal vrijwel geen gevolgen hebben voor de huidige land- en tuinbouw, omdat het water uit het Veerse Meer niet voor beregeningsdoeleinden wordt gebruikt.

De akkerbouw zal ook in de toekomst de grootste sector blijven. De melkveehouderij is echter sterk in opkomst. Ook in de toekomst zullen veel niet door een

opvolger gecontinueerde akkerbouwbedrijven worden overgenomen door nieuwe melkveehouders en omgebouwd worden tot melkveebedrijf. Het opvolgingspercentage op de akkerbouwbedrijven is al erg laag, slechts zo'n 25%. De doorgaande menging van melkvee- en akkerbouwbedrijven biedt kansen voor beide sectoren. Te denken valt aan zaken zoals voer, mest, grondruil en energie. De akkerbouwbedrijven die wel aanwezig zullen blijven, zullen zeer grootschalig zijn. Het bouwplan zal relatief extensief blijven.

Zuid-Beveland

De zoute Wester- en Oosterschelde omgeven Zuid-Beveland vrijwel volledig. Deze zullen ook in de toekomst zout blijven. Men beregent relatief veel bij de teelt van fruit en tuinbouwgewassen, en gebruikt hiervoor zowel leidingwater (van de speciale landbouwwaterleiding) als oppervlaktewater en zoetwaterbronnen op zandiger gronden.

In geen enkel ander deelgebied is de opengrondstuinbouw zo belangrijk als in Zuid-Beveland. Deze neemt eenderde van de productie voor zijn rekening. Daarnaast zijn ook opengrondsgroenteteelt en de teelt van bloembollen van belang. Het totale areaal fruit bleef de afgelopen jaren hetzelfde, namelijk ruim 2800 ha (een zesde deel van het totale landelijke areaal fruitteelt). De bloembollenteelt en buitenbloemeteelt namen toe. De fruitteelt heeft door de mildheid van het klimaat (relatief veel minder nachtvorsten door de zee-invloeden tijdens de bloei in het voorjaar) enigszins een voorsprong op andere gebieden. Of dit voordeel voldoende is om op termijn het hoofd te kunnen bieden aan de fruitimporten uit landen met veel lagere pluklonen is de vraag. Op termijn kunnen toenemende transportkosten – de energie wordt duurder – mogelijk dit huidige kostenvoordeel van andere landen tenietdoen. Vooralsnog kan er vanuit worden gegaan dat ook in 2030 de fruitteelt in het gebied van relatief groot belang zal zijn.

Omdat op de akkerbouwbedrijven er relatief veel opvolgers zijn en deze nu al gemiddeld iets kleiner zijn dan gemiddeld, zullen de akkerbouwbedrijven die doorgaan het steeds moeilijker krijgen. In toenemende mate zullen deze bedrijven zich moeten gaan toelagen op intensievere teelten (van bijvoorbeeld bloembollen en opengrondsbloemen), op bedrijfsverbredende activiteiten of elders (erbij) moeten gaan werken. Om intensievere gewassen te gaan telen zal in toenemende mate meer gebruikgemaakt moeten worden van goed en voldoende zoetwater.

Zeeuws-Vlaanderen

Men beregent hier in Zeeuws-Vlaanderen relatief vrij weinig. Op slechts 3% van de oppervlakte cultuurgrond beregent men wel eens, met vooral grondwater.

De melkveehouderijsector is de afgelopen jaren flink toegenomen. Het totale melkquotum nam de afgelopen vijf jaren met 50% toe. Dit kwam vooral doordat nieuwe melkveehouders voormalige akkerbouwbedrijven opkochten en deze tot melkveebedrijf ombouwden. Dit proces zal in de toekomst doorgaan. Sommige akkerbouwbedrijven zijn relatief klein en hebben geen opvolger. Voor een potentieel melkveebedrijf zijn deze bedrijven juist dikwijls goed van oppervlakte.

Het opvolgingspercentage op de akkerbouwbedrijven ligt op hetzelfde niveau als elders, en is dus niet groot. Niettemin zijn de bedrijven meestal kleiner. Veel akkerbouwbedrijven zullen in de toekomst genoodzaakt zijn om het bouwplan te intensiveren (waarbij een goede watervoorziening nodig zal zijn), om bedrijfsverbredende activiteiten te gaan ontplooien of elders te gaan werken.

Een goede mogelijkheid voor de land- en tuinbouwers van Zeeuws-Vlaanderen is wellicht om de blik meer te richten op België. Men zou zich kunnen afvragen welke speciale producten men zou kunnen leveren aan de Belgische consument. Wellicht kan men ook meer samenwerken met Belgische telers en afzetorganisaties.

1.3 Samenvatting van de gehele scenariostudie en resultaten

1.3.1 Huidige situatie: Veranderingen in land- en tuinbouw voltrekken zich in rap tempo

Een goed inzicht in de huidige situatie van de land- en tuinbouw en de recente ontwikkelingen is noodzakelijk om een beter beeld te krijgen van de sterke en zwakke kanten van de land- en tuinbouw in de Delta. Daarom worden in het onderdeel *Sociaal-maatschappelijke en economische ontwikkelingen* (hoofdstuk 13 en 14) de belangrijkste ontwikkelingen van de land- en tuinbouw van de afgelopen 6 jaar door het LEI geanalyseerd. De ontwikkelingen en de huidige situatie in de Delta worden vergeleken met landelijke cijfers, op grond van landbouwtellingen van 1999 en 2004 van het CBS.

De land- en tuinbouwproductie daalde met 2% (landelijk 9%). De daling van het aantal land- en tuinbouwbedrijven komt overeen met het landelijk gemiddelde (17%). De gemiddelde bedrijfsomvang is kleiner dan landelijk en de oppervlakte cultuurgrond daalde met 2,8% naar 213 000 ha. Akkerbouw is nog steeds de belangrijkste activiteit (40% van de productie). De bedrijfsomvang stijgt snel, maar de meeste bedrijven zijn voornamelijk kleiner dan 50 ha. Glastuinbouw (groenteteelt) is in opmars en beslaat thans 25% van de productie (900 ha). Opengrondstuinbouw en hokdierhouderij dalen fors. Trends in arealen zijn: rundveehouderij stijgt, consumptieaardappelen daalt, pootaardappelen stijgt, suikerbieten daalt fors, graszaad stijgt fors, tuinbouw (diverse vormen) daalt. De gemiddelde bedrijfsomvang is iets kleiner dan het landelijk gemiddelde; bedrijfshoofden zijn iets ouder.

Van de bedrijven gebruikt 25% grondwater als bron (landelijk 67%). Andere bronnen scoren in de Delta veel hoger dan landelijk: oppervlaktewater op het bedrijf (11%), oppervlaktewater van buiten het bedrijf (58%) en leidingwater (7%). Met uitzondering van Zuid-Beveland wordt er weinig beregend. Van de bedrijven in de Delta kan 17% beregenen (landelijk 24%). Ruim 25% van de bedrijven ontplooien bedrijfsverbredende activiteiten, vooral op het terrein van recreatie (landelijk 19%) en dit aantal neemt gestaag toe.

Naast deze analyse worden de belangrijkste ontwikkelingen tussen 1999 en 2004 in de diverse deelgebieden vergeleken. De terugloop van het aantal bedrijven is op de Zuid-Hollandse eilanden hoger dan het landelijk gemiddelde (20% resp. 17%), elders in de Delta lager (15%). Het percentage kleinere bedrijven is het laagst op Noord-Beveland en het hoogst op Walcheren. Op Goeree-Overflakkee en Noord-Beveland is de gemiddelde omvang van akkerbouwbedrijven groter dan landelijk, en op Walcheren aanzienlijk kleiner. De bedrijfsoppervlakte is het grootst in de akkerbouwgebieden op Goeree-Overflakkee, Noord-Beveland en Zeeuws-Vlaanderen. De landbouwkundige productie groeide op Voorne-Putten (26%) en op Goeree-Overflakkee (5%), en daalde in de Hoekse Waard (-14%), Zeeuws-Vlaanderen (-9%), op Tholen (-6%) en op Walcheren (-6%). De omvang en ontwikkeling van melkveebedrijven is op Goeree-Overflakkee, Tholen, Noord-Beveland en Zeeuws-Vlaanderen aanzienlijk groter dan landelijk (gemiddeld 106 nge ,43 ha). Van bedrijfsverbreding is vooral sprake op Walcheren en Schouwen-Duiveland (hoger dan landelijk gemiddelde) en verbreding is nauwelijks aanwezig op Voorne-Putten, Tholen en in Noordwest-Brabant. Elders ligt dit rond het landelijk gemiddelde.

Het gebruik van waterbronnen vertoont binnen de Delta een zeer gevarieerd beeld. Er wordt structureel aanzienlijk minder berekend dan potentieel mogelijk is, namelijk 14% van de oppervlakte (landelijk 10% in 2003). Dit geldt in mindere mate voor Tholen, waar in 2003 wel 57% van de potentie werd benut en in sterke mate voor Voorne-Putten (7%). Op locaties waar oppervlaktewater van elders aangevoerd kan worden, wordt deze bron grootschalig aangesproken. Op Walcheren wordt oppervlaktewater op het eigen bedrijf beheerd en aangewend. Grondwater is vooral beschikbaar in Zeeuws-Vlaanderen, Zuid-Beveland en op Walcheren. In de fruitteelt op Zuid-Beveland wordt berekend door middel van druppelbevloeiing; qua oppervlakte is dit vijfmaal het landelijk gemiddelde.

Aandachtspunten

- De bedrijfsontwikkelingen in de land- en tuinbouw gaan ook nu al heel snel. Dit heeft alles te maken met sociaal-economische randvoorwaarden en het al-dan-niet beschikbaar zijn van zoetwater.
- Er wordt structureel aanzienlijk minder berekend dan potentieel qua voorzieningenniveau mogelijk is.

1.3.2 Goede perspectieven voor hoogintensieve en hoogproductieve bedrijven met specifieke producten

De deelgebieden in de Delta zullen hun specifieke karakter naar verwachting ook de komende decennia behouden. De belangrijkste ontwikkelingen die effect zullen hebben op de land- en tuinbouw in de Delta zijn liberalisering van de wereldhandel, sociaal-economische ontwikkelingen, de prijsontwikkeling van fossiele brandstoffen, klimaatverandering en zeespiegelstijging. Deze ontwikkelingen bieden zeker kansen voor de Delta, maar de land- en tuinbouw moeten voortdurend alert zijn op huidige en toekomstige trends, en hierop inspelen.

Bedrijven moeten zich meer gaan toelagen op niches in de markt, speciale producten en op teelten waar Nederland sterk in is, zoals de vollegrondstuinbouw en de tuinbouw onder glas. Het relatief milde klimaat in de Delta kan beter worden benut: bepaalde producten kunnen eerder beschikbaar zijn dan elders. Ook de gunstige ligging ten opzichte van stedelijke agglomeraties biedt, gegeven toenemende transportkosten, nieuwe kansen voor lokaal geproduceerd voedsel. Door nieuwe samenwerkingsverbanden (zoals tussen akkerbouw en veehouderij) aan te gaan kunnen bedrijven flexibel op de hiervoor geschetste ontwikkelingen inspelen. Er zullen, gegeven de onvermijdelijke schaalvergroting en intensivering, door sommige typen bedrijven meer stringente eisen gesteld worden aan de zoetwatervoorziening: lage chloridegehalten en permanente beschikbaarheid. Duurzame energie wordt in toenemende mate rendabel. De betekenis van zilte teelten (zgn. zoutwaterlandbouw) is vooralsnog marginaal; de markt is zeer klein en de kansen voor gunstige markten zijn gering.

De visie van het LEI wordt uitgewerkt in het hoofdstuk *Effecten en mogelijkheden per deelgebied* (hoofdstuk 2). Hierin wordt een beeld geschetst van de land- en tuinbouw in de Delta in 2030, met als belangrijkste aandachtspunten:

1. Het EU-toeslagsysteem zal voor de meeste gangbare akkerbouwgewassen worden 'afgebouwd'.
2. Om in de toekomst voldoende inkomen te kunnen genereren, zullen de bedrijven in de akkerbouwsector aanzienlijk groter moeten zijn dan nu.
3. Ook in de melkveehouderijsector zal de recent ingezette liberalisering verder voortschrijden. Ook hier zal een verdere opschaling plaatsvinden.
4. De positie van Nederland in internationaal opzicht is relatief sterk in de bloembollensector, de boomkwekerij, de pootaardappelteelt en de glastuinbouwsector (vooral in de bloemensector). Ook in 2030 zullen dit naar verwachting belangrijke sectoren zijn.
5. Wegens de Kaderrichtlijn Water worden strengere eisen gesteld aan de kwaliteit van het oppervlaktewater. Dit betreft ook de eisen aan stikstof en fosfaat, die vanuit de land- en tuinbouw in het oppervlaktewater terecht komen.
6. Energie is in de glastuinbouw een belangrijke kostenpost. De innovaties in de glastuinbouw om efficiënter met energie om te gaan (zoals aangepaste rassen, betere kasmaterialen, betere lichtbenutting) gaan snel. Of deze innovaties en verbeteringen op termijn de stijging van de energieprijzen kunnen volgen is de vraag. Het is niet onmogelijk dat dit niet lukt en dat de consument de noodzakelijk hogere prijzen niet kan of wil betalen. Dit betekent dat de opengrondstuinbouw in 2030 veel meer van belang kan zijn dan nu het geval is.
7. Energie zal over 25 jaar veel duurder zijn dan nu. Dit kan voor de land- en tuinbouw ook mogelijkheden bieden. Mest afkomstig van veehouderijbedrijven vergisten, tezamen met snoeihout, afval uit de akkerbouwsector en akkerbouwverwerkende industrie, kan mogelijkheden bieden om het bedrijfsresultaat te verbeteren. Ook het telen van biomassa (bijv. wilgenteelt in korte omlopen, koolzaad, granen, maïs) kan op een dergelijke termijn mogelijkheden bieden. Feit blijft evenwel dat Nederland, door zijn relatief dichte bevolking en relatief intensieve manier van landbouw bedrijven, in het algemeen voor de productie van bio-energie beperkt van belang zal zijn. Voedselproductie

zal ook in de toekomst waarschijnlijk in Nederland meer profijt opleveren dan bio-energieproductie. Mestvergistingsproducten zal evenwel wel een optie zijn.

8. Door het duurder worden van transport (vanwege duurere energie) zal lokaal geproduceerd voedsel waarschijnlijk een concurrentievoordeel krijgen.

Het overgrote deel van de land- en tuinbouwbedrijven zal een gezinsbedrijf zijn. Door de toegenomen schaalgroottes zullen dit wel veel meer samenwerkingsvormen zijn van meerdere gezinnen: bijvoorbeeld maatschappen van vader-zoon, twee broers, andere familieleden (neven) en (voormalige) medewerkers. Dit omdat ook in de nabije toekomst het waarschijnlijk niet mogelijk zal zijn om voor alle ingezette arbeid het CAO-loon te betalen. Bij dit proces zal ook meer en meer een ontkoppeling plaatsvinden tussen de eigendomssituatie van het bedrijf en de bedrijfsleiding. Familieleden en anderen kunnen bijvoorbeeld aandelen hebben in het landbouwbedrijf. Met de presentatie van zogenaamde 'gidsmodellen' wil LNV de discussie over de meest perspectiefvolle bedrijfsmodellen voor 2030 tussen betrokkenen in de Delta helpen faciliteren. In: *Perspectiefrijke bedrijfsmodellen voor de toekomst* (hoofdstuk 3) worden zes gidsmodellen beschreven². Het zijn bondig geformuleerde (theoretische) bedrijfsmodellen, waaruit naar alle waarschijnlijkheid ook in de toekomst een adequaat inkomen gegenereerd kan worden. De gidsmodellen kunnen structuur geven aan discussies omtrent het perspectief van de land- en tuinbouw.

De gidsmodellen (veelbelovende agrarische bedrijfsvormen in de Delta in transitie)

- A. *Gemengd akkerbouw-opengrondstuinbouwbedrijf (150 ha)*. Zoetwater moet altijd beschikbaar zijn.
- B. *Akkerbouwbedrijf met bedrijfsverbreding (80 ha)*. Geen zoetwateraanvoer vereist.
- C. *Akkerbouwbedrijf met intensieve opengrondsgroenteteelt (100 ha)*. Risico van stagnatie van zoetwateraanvoer is nauwelijks aanvaardbaar.
- D. *Akkerbouwbedrijf met een gewoon akkerbouwplan, maar waar veel meer dan nu geproduceerd wordt voor de melkveehouderij en intensieve veehouderij (200 ha)*. Geen zoetwateraanvoer vereist.
- E. *Melkveebedrijf met 125 melkkoeien (80 ha)*. Onder normale omstandigheden hoeft de afwezigheid van zoetwater geen probleem te zijn. Bij extremere omstandigheden en erg droge perioden in het groeiseizoen kan beregning noodzakelijk zijn om voldoende ruwvoer voor de winterperiode te kunnen produceren.
- F. *Specialistische bedrijven. Zoetwater moet altijd beschikbaar zijn.*

² De kansen om zoutwatervis (bijvoorbeeld tong) in kustregio's op land te kweken, worden, als zevende gidsmodel, nader onderzocht door Wageningen UR. Dit betreft het project 'Triple Fish', uitgewerkt in het kader van het zogenaamde transdisciplinaire Kennissprong 'Zilte Zoom'; <http://www.ziltezoom.wur.nl>).

Aandachtspunten

- Globalisering en liberalisering hebben van alle factoren de grootste invloed op de ontwikkeling van de land- en tuinbouw in de Delta.
- Gegeven de stedelijke agglomeraties rond de Delta en de steeds toenemende transportkosten zal lokaal geproduceerd voedsel concurrerend kunnen zijn.
- Ook in een toekomstige Delta is plaats voor bedrijven die het kunnen stellen zonder aanvoer van zoetwater, naast bedrijven waar continue beschikbaarheid van zoetwater van levensbelang is.
- De locaties van toekomstige bedrijven zullen op zijn minst mede ingegeven moeten zijn volgens uitgangspunten die zijn neergelegd in Water als Ordenend Principe.

1.3.3 Perspectieven voor land- en tuinbouw rond Volkerak-Zoommeer gekoppeld aan verzilting

In *Ontwikkeling volgens drie toekomstscenario's* (hoofdstuk 13) wordt verslag gedaan van trendanalyses die het LEI heeft gemaakt voor de deelgebieden Voorne-Putten, Goeree-Overflakkee, Tholen en St Philipsland, en de Noordwesthoek van Noord-Brabant. Deze analyses betreffen de huidige situatie en de scenario's Autonome Ontwikkeling en Estuariene Dynamiek, te weten een zout/brak Krammer-Volkerak-Zoommeer en een zouter/brakker Haringvliet (Kierbesluit is uitgevoerd). De situatie in genoemde vier deelgebieden is vergeleken met die van het gehele Zuidwestelijke Zeekleigebied. De analyses zijn gebaseerd op CBS-landbouwtelling (2003) van deze deelgebieden. De autonome ontwikkeling tot 2030 is in beeld gebracht, gegeven de verwachte beleidsontwikkelingen rond de land- en tuinbouw. Ook de ontwikkelingen buiten de land- en tuinbouw zijn meegenomen. De verwachte ontwikkeling (indicatief) van de land- en tuinbouw onder het scenario Estuariene Dynamiek wordt geschetst op grond van beschikbare literatuur.

De huidige situatie rond de land- en tuinbouw kan als volgt worden samengevat. Akkerbouw is de belangrijkste sector (op Voorne-Putten de glastuinbouw), gevolgd door de opengrondstuinbouw. Land- en tuinbouwbedrijven zijn groter dan gemiddeld en de inkomens zijn iets hoger in vergelijking met het Zuidwestelijk Zeekleigebied en het gehele land. De situatie op Tholen vormt hierop een uitzondering. De bedrijfshoofden zijn iets ouder dan elders en er zijn iets meer opvolgers dan elders. Van de oppervlakte cultuurgrond wordt 15-30% beregend. In de periode 1999-2003 is het areaal dat in droge perioden wordt beregend aanzienlijk uitgebreid. Op Tholen wordt weinig beregend. De schatting van het waterschap is slechts 10 mm/jaar, uitgesmeerd over het totale voorzieningsgebied (cijfers van 2000-2003). Er is geen sprake van een toename. De beschikbaarheid van voldoende zoetwater van een voldoende goede kwaliteit en de bereidheid om voor zoetwater te betalen speelt hierbij een belangrijke rol. In alle deelgebieden is sprake van bedrijfsverbredende activiteiten. De landbouwsector biedt werk aan 3600 mensen. De bijbehorende bedrijvigheid (toelevering, distributie en verwerking) omvat 10-15% uit van de lokale werkgelegenheid.

De verwachte Autonome Ontwikkeling van de land- en tuinbouwsector in de geanalyseerde deelgebieden is als volgt. Er zal geen sprake zijn van zoute kwel vanuit het Volkerak-Zoommeer naar omringende deelgebieden, en beregening vanuit het Volkerak-Zoommeer blijft mogelijk. Het aantal land- en tuinbouwbedrijven zal dalen en de gemiddelde omvang toenemen. Het akkerbouwplan (bijv. meer vroege aardappelen, pootaardappelen, meer specifieke gewassen) wordt geïntensiveerd, er komt meer opengrondstuinbouw, meer intensievere tuinbouw (o.a. bloembollen), minder akkerbouw en meer melkveehouderij. Door veranderende klimaatsomstandigheden en om hogere saldo's te halen vindt meer beregening van gewassen plaats. De wens om op Tholen meer te kunnen beregenen zal toenemen. Bedrijfsverbredende activiteiten zullen verder toenemen. De inkomens in de regio's kunnen op een redelijk peil blijven.

Het scenario Estuariene Dynamiek wordt gekenmerkt door de volgende ontwikkelingen en veranderingen. Beregening met zoetwater uit het Volkerak/Zoommeer op Tholen, Noordwest-Brabant en Zuidoost Goeree-Overflakkee is niet langer mogelijk. Wegens mogelijke kwelinvloeden aan de randen van het Volkerak/Zoommeer kunnen lokaal opbrengstdepressies bij teelten optreden. Dit leidt tot een toename van de teelt van akkerbouwgewassen en een afname van de teelt van tuinbouwgewassen. De mogelijkheid om risicovolle intensieve tuinbouwgewassen (o.a. bloembollen) te telen, wordt bij het ontbreken van alternatieve bronnen voor zoetwater afgesloten; dit geldt vooral voor Tholen. Het gebied waar sprake is van nadelige effecten is weliswaar beperkt, maar daar waar het speelt kunnen de effecten aanzienlijk zijn. Een afname van het aantal land- en tuinbouwbedrijven, lagere saldo's, lagere inkomens en lagere opvolgingspercentages zijn hiervan naar verwachting het gevolg. Ook kan er sprake zijn van een toename van bedrijfsverbredende activiteiten. Buiten de directe omgeving van het Volkerak-Zoommeer zal echter – zij het afhankelijk van de kostprijs – voldoende water beschikbaar kunnen komen uit alternatieve bronnen.

Uit het scenario Autonome Ontwikkeling komt naar voren dat teelten zullen verschuiven naar meer intensievere gewassen, vooral intensievere akkerbouwgewassen (vroege aardappelen en pootaardappelen) en meer opengrondstuinbouwgewassen (groenten, bloemen, boomkwekerij, bloembollen). De oogstzekerheid en het op tijd aan de afnemers kunnen leveren met de gewenste productkwaliteit zijn van toenemend belang. De beschikbaarheid van voldoende goed beregeningswater (kwantitatief en kwalitatief) dient hierop te worden afgestemd, vooral tijdens de eerste fase van het groeiseizoen. Indien in het kader van het scenario Estuariene Dynamiek, naast het Kierbesluit, het Volkerak-Zoommeer niet langer een zoetwaterbekken zal zijn, heeft dit bij uitblijven van alternatieve zoetwaterbronnen vergaande consequenties voor de teelten die tot nu toe uit dit meer van zoetwater worden voorzien, zij het dat het areaal relatief beperkt is. Het is noodzakelijk om een afweging van de voor- en nadelen van de instelling van Estuariene Dynamiek op het Volkerak-Zoommeer mede te baseren op grond van een economische kosten-batenanalyse met betrekking tot alle economische sectoren.

Aandachtspunten

- Het Kierbesluit heeft wegens mitigerende maatregelen door waterschappen en Rijkswaterstaat wellicht geen gevolgen voor de zoetwatervoorziening vanuit het Haringvliet.
- De land- en tuinbouw die nu voor de zoetwatervoorziening op een zoet Volkerak-Zoommeer is aangewezen kan zich in principe ook verder ontwikkelen zonder dat dit bekken zoet blijft, omdat in potentie alternatieve zoetwaterbronnen beschikbaar zijn. Het is echter maar de vraag of deze bronnen onder alle omstandigheden toereikend (kwantitatief en kwalitatief) zullen zijn en wat de kostprijs van dit water zal zijn. We weten inmiddels dat de meeste van deze alternatieve bronnen niet overal rendabel zullen zijn. Daarom is een gedetailleerd kosten-batenonderzoek gewenst; dit is in het kader van dit project niet verricht. De kosten van alternatieve waterbronnen zijn overigens in het kader van een ander onderzoeksproject wel in kaart gebracht.
- Ervaringen met land- en tuinbouw zonder wateraanvoer op Texel zijn bekend. Het inzicht is ontstaan, dat de zouttolerantie van sommige gewassen en het toelaatbare zoutgehalte van beregeningswater wellicht groter is, respectievelijk kan zijn dan tot nu toe gedacht. Er zijn mogelijkheden om het waterbeheer op perceelsniveau aan zoetwaterschaarste en zoute kwel aan te passen (waaronder introductie van 'controlled drainage' en druppelirrigatie). Dit tezamen betekent dat de perspectieven van bepaalde teelten rond een verzilt Volkerak-Zoommeer wellicht groter zijn dan tot nu toe wordt verondersteld.

1.3.4 Huidige beschikbaarheid zoetwater regiogebonden en centenkwestie

De beschrijving van *De huidige zoetwatersituatie per deelgebied* in hoofdstuk 4 is gericht op landbouwwater. Aan de orde is welke rol zoetwater speelt anno 2005 in de Delta. In een aanzienlijk deel van de Delta is aanvoer van zoetwater ten behoeve van agrarische productie immers onmogelijk. Daarnaast wordt aandacht besteed aan de mogelijke effecten van het scenario Estuariene Dynamiek (Kierbesluit en veranderingen in het beheer van het Volkerak-Zoommeer) en de voorgenomen maatregelen om de verwachte verzilting te compenseren. Het hoofdstuk wordt afgesloten met een beschrijving van de ontstaansgeschiedenis van, en de problemen rond het Volkerak-Zoommeer.

De beschikbaarheid van zoetwater in de Delta is sterk regiogebonden. In de noordelijke deelgebieden (Voorne-Putten, Hoekse Waard en Goeree-Overflakkee) zijn er wat betreft kwantiteit en kwaliteit weinig problemen en die worden in de nabije toekomst ook niet voorzien. Het water wordt via complexe wateraanvoersystemen aan agrarische bedrijven geleverd. Eventueel nadelige effecten van het Kierbesluit en klimaatverandering kunnen volgens de waterbeheerders met de voorgenomen compensatiemaatregelen problemen worden opgevangen. Ook in Zeeuws-Vlaanderen is in de meeste gevallen voldoende zoetwater van goede kwaliteit voor agrarische bedrijven beschikbaar, zij het dat deze beschikbaarheid naarmate het seizoen vordert in de sommige deelgebieden afneemt. Op Voorne-Putten,

Schouwen-Duiveland, Walcheren en Noord- en Zuid-Beveland (met uitzondering van het oostelijk gedeelte) was en is geen sprake van zoetwateraanvoer, afgezien van bijzondere voorzieningen zoals de landbouwwaterleiding ten behoeve van de fruitteelt. In het grootste deel van deze regio werd en wordt de traditionele ‘Zeeuwse’ landbouw bedreven.

Resteren de gebieden die voor zoetwateraanvoer ten behoeve van specialistische teelten aangewezen zijn op het Volkerak-Zoommeer, namelijk het oostelijk gedeelte van Zuid-Beveland, Tholen, St Philipsland en westelijk Noord-Brabant. Al sinds enkele jaren moet de zoetwateraanvoer vanuit het Volkerak-Zoommeer tijdens het groeiseizoen wegens de blauwalgen worden gestaakt. Daardoor is inname van water niet langer geschikt voor gebruik door de landbouw. De oorzaak van de waterkwaliteitsproblematiek ligt deels bij de sector in combinatie met de compartimentering van de Delta, te weten de lange verblijftijden. Indien zou worden besloten het beheer van het Volkerak-Zoommeer aan te passen (verbrakking en ander peilregime bij Estuariene Dynamiek) betekent dit het einde van aanvoer uit deze bron. Onderzoek naar alternatieve bronnen is inmiddels in volle gang.

Gegeven de (lokaal gedifferentieerde) schaarste van zoetwater in de Delta, zou verwacht mogen worden dat in gebieden zonder wateraanvoer, grondgebonden teelten die weinig tolerant zijn voor verzilting van het bodemwater op hoger gelegen delen voorkomen en de meer zouttolerante teelten op de laaggelegen locaties. Van het toepassen van het Water als Ordenend Principe is hier echter geen sprake. Dat is historisch zeker verklaarbaar, maar in termen van duurzaam landgebruik niet langer vanzelfsprekend. Hier liggen dus kansen.

Uit de analyses blijkt verder dat de bij de zoetwatersituatie betrokken instanties heel verschillend denken over zoetwateraanvoer. Waterschappen en de ZLTO vinden het vanzelfsprekend dat het rijk garandeert dat zoetwater ook in de toekomst vanuit rijkswater zal kunnen worden onttrokken. In het verleden zijn immers verwachtingen gewekt en zijn door agrariërs investeringen gedaan. Rijkswaterstaat stelt daartegenover dat binnendijks meer kan en dus ook moet worden gedaan aan waterberging en conservering. Een aanzienlijk percentage agrarische ondernemers is echter niet zonder meer bereid voor levering van zoetwater te betalen. Omdat de sector verantwoord dient om te springen met de eigen zoetwaterbronnen lijkt een discussie over het principe ‘the polluter pays’ op zijn plaats.

Waterschappen blijken niet altijd inzicht te hebben in de waterbalans, en minder naarmate er voldoende water beschikbaar is. De provincie Zeeland heeft vooralsnog weinig inzicht in de mate van verzilting van het (freatisch) grondwater, maar werkt hard om dit kennishiaat weg te werken. Dit geldt ook voor de kennis over zoute kwel naar oppervlaktewater en landbouwpercelen.

Uit de uitgevoerde inventarisatie is tenslotte gebleken dat, met uitzondering van de problemen rond het Volkerak-Zoommeer, bij het merendeel van de betrokkenen in de Delta de mening overheerst dat de zoetwatersituatie de komende decennia wegens de verwachte verzilting niet noemenswaardig zal veranderen. Er is immers altijd

sprake geweest van geleidelijke, compenserende aanpassingen in het waterbeheer. Het tempo waarin zulke aanpassingen moeten worden gemaakt zal hoogstens iets toenemen. Dit opmerkelijke standpunt wordt in de Delta breed gedragen.

Aandachtspunten

- De beschikbaarheid van zoetwater is in het noorden van de Delta het gunstigst en neemt in zuidelijke richting af, met uitzondering van Zeeuws-Vlaanderen.
- De regio rond het Volkerak-Zoommeer zal afhankelijk worden van alternatieve zoetwatervoorziening indien het Volkerak-Zoommeer wordt verzilt.
- Onafhankelijk van de mate waarin, is er niet altijd en overall sprake van adequate informatie over de beschikbaarheid van (en dus ook schaarste aan) zoetwater. Het is daarom aan te bevelen de kostprijs van water sterker en dynamisch aan de schaarste te koppelen.
- Het uitgangspunt Water als Ordenend Principe wordt niet overtuigend gehanteerd.
- Het conventionele systeem van wateraanvoer via het oppervlaktewatersysteem ten behoeve van beregening werkt verspilling in de hand. Verbetering van de efficiency van het watergebruik is mogelijk.

1.3.5 Geen merkbare zoute kwel langs zilte kuststroken bij zeespiegelstijging

In *De mate van zoutindringing* (hoofdstuk 5) beschrijft Alterra in hoeverre een eventuele toename van zoutindringing in het grondwater in kuststroken zou kunnen leiden tot toenemende zoute kwel, verzilting van oppervlaktewateren en van de wortelzone op landbouwpercelen. Dit is een actueel thema in de gehele Nederlandse kuststreek inclusief de Delta, waar zoutindringing wellicht meer aandacht krijgt dan elders. Er zijn maatregelen ophanden die in grote waterbekkens tot verschuivingen in zoet-zoutgradiënten kunnen leiden. De Delta heeft naar verhouding een grote kustlengte. Na behandeling van bronnen van zout in grondwater en definities rond de classificatie van zoutgehalten wordt de natuurlijke verzilting van de Delta geïllustreerd aan de hand van historisch onderzoeksmateriaal. Deze informatie wordt vergeleken met actuele gegevens over watersysteemttypen. De conclusie is dat de natuurlijke verzilting door de waterschappen met succes wordt bestreden zolang hiervoor voldoende zoetwater van adequate kwaliteit voorhanden is. Het is overigens de vraag in hoeverre, dit gelet op de toekomstige scenario's, voor de toekomst gegarandeerd kan worden, en hoe hard die garantie vervolgens werkelijk zal blijken te zijn.

Aansluitend volgt een kwalitatieve analyse van zoutindringing ten gevolge van een verwachte zeespiegelstijging langs kustlijnen in de Delta. Uit deze analyse blijkt dat de mate van verzilting van het grondwater wellicht beperkt zal zijn. De effecten van de mogelijke instelling van Estuariene Dynamiek voor het Volkerak-Zoommeer op verzilting zullen ingrijpender zijn. Dit komt niet zozeer door veranderingen in kwelintensiteit en/of de samenstelling van het kwelwater, maar door het niet langer voorhanden zijn van zoetwater ten behoeve van het oppervlaktewaterbeheer.

Conventionele berekening vanuit het oppervlaktewater zal dan niet langer mogelijk zijn. De beperkte landinwaartse uitstralingseffecten van structureel stijgende peilen in grote waterbekkens zullen de zoetwatervoorraden onder zogenaamde kreekkruggen wellicht niet of nauwelijks beïnvloeden.

De nadelige effecten van het Kierbesluit op de zoetwatersituatie voor de landbouw zijn naar verwachting beperkt vanwege de voorgenomen mitigerende maatregelen van waterschappen. Wegens het Kierbesluit is er echter meer zoetwater vanuit de grote rivieren nodig om de gewenste zoet-zoutgrens op het Haringvliet op zijn plaats te houden. Dat zoete water heeft consequenties voor de beschikbare doorspoelhoeveelheden en doorspoelmogelijkheden van het Volkerak-Zoommeer. De beschikbaarheid van zoetwater zal onder meer afhankelijk zijn van besluitvorming over de toekomstige zoetwaterverdeling op het hoofdwatersysteem. De beschikbaarheid voor het Volkerak-Zoommeer zal in de toekomst bij lage afvoeren van Rijn en Maas wellicht kleiner zijn dan nu (persoonlijke mededeling Tosserams, RIZA).

Al met al zal alleen een ander beheer van het Volkerak-Zoommeer (denk aan verzilting of ander peilregime) ingrijpende gevolgen hebben voor de aangrenzende watergebieden indien geen alternatieve zoetwaterbronnen kunnen worden aangeboord. Verder wordt aandacht besteed aan de mogelijkheden om met behulp van waterbeheersmaatregelen eventuele verzilting van het oppervlaktewater in de Delta tegen te gaan. Tenslotte volgt de bepaling van de diepte en configuratie van draineerbuizen bij zoute kwel, in feite de waterbeheersing op perceelsniveau. Dit is een factor van niet te onderschatten belang, omdat de boeren kwantitatief gezien de grootste waterbeheerders van Nederland zijn.

Aandachtspunten

- Een toename van de mate van verzilting van kuststroken door zeespiegelstijging is van minder belang, omdat de effecten van zeespiegelstijging nauwelijks landinwaarts doordringen.
- Een ander beheer van het Volkerak-Zoommeer (verzilting, ander peilregime) zal alleen gevolgen hebben voor de landbouwwateren in de aangrenzende regio's indien geen alternatieve zoetwaterbronnen kunnen worden aangeboord.
- Verandering van het beheer van het Volkerak-Zoommeer (zoals verzilting en een ander peilregime) kan leiden tot permanente verzilting van landbouwwateren in de aangrenzende regio's.
- Er is voldoende kennis om het beheer van zoetwaterbellen in landbouwpercelen door middel van aanpassingen in ontwerp en beheer van ont- en afwateringssystemen te verbeteren. Deze kennis wordt vooralsnog niet gebruikt. Het Wetterskip Fryslân bereikt hiermee inmiddels goede resultaten.

1.3.6 Toekomstige zoetwatervoorziening financieel verhaal, technisch genoeg mogelijkheden

In *Alternatieven voor de zoetwatervoorziening* (hoofdstuk 6) geeft Alterra een overzicht van bestaande visies, kennis, voorstellen en initiatieven met betrekking tot alternatieven voor de zoetwatervoorziening van de landbouw. De informatie is ontleend aan recente publicaties en interviews met instanties en betrokkenen. Na een korte uiteenzetting rond de Integrale Visie Deltawateren en de zoetwatervoorziening van de landbouw, worden drie rapporten besproken waarin de perspectieven en mogelijkheden van de zoetwatervoorziening van de landbouw in de Delta in transitie op grond van drie sterk uiteenlopende probleemstellingen zijn onderzocht. Aansluitend komen de visie van de provincie Zeeland op de perspectieven van zoetwater en die van Rijkswaterstaat op de alternatieven voor zoetwateraanvoer aan de orde.

Op beide visies wordt commentaar geleverd door waterschap Zeeuwse Eilanden. Aansluitend wordt aandacht besteed aan de plannen voor zoetwateraanvoer naar Tholen en St Philipsland, die waterschap Zeeuwse Eilanden in 2002 heeft opgesteld. Tenslotte wordt een aantal aspecten van de behandelde informatie in een aantal discussiepunten tegen het licht gehouden. Uit de inventarisatie blijkt dat er, althans in technische zin, in potentie alternatieven voor zoetwatervoorziening beschikbaar zijn. Genoemd kunnen worden: nog beter benutten van grondwaterreserves onder kreekruggen, lokale berging op bedrijfsniveau, gebruik van effluent, en aanvoer vanuit westelijk Noord-Brabant. Het is wenselijk dat deze informatie in de nabije toekomst gaat leiden tot nieuwe initiatieven, zoals dat van de provincie Zeeland, die opnieuw de mogelijkheden en beperkingen inventariseert van de winning van zoetwater onder kreekruggen.

Aandachtspunten:

- Er is veel onderzoek gedaan naar de technische en financiële mogelijkheden om de toekomstige watervoorziening van de landbouw veilig te stellen. Vooralsnog wordt deze nieuwe kennis nauwelijks vertaald in concrete projecten, waarna de kennis wordt vergeten.

1.3.7 Beregenen tegen verdrogings schade zelfs bij hoge chloridegehalten zinvol

In *Droogteschade en rendement van beregenen* (hoofdstuk 7) komen de volgende kennisvragen aan de orde:

1. Wat zijn de gevolgen van de afwezigheid van geschikt beregeningswater op de teeltmogelijkheden en opbrengsten van gewassen?
2. In hoeverre neemt droogteschade met klimaatverandering toe?
3. In hoeverre kunnen gewassen met brakwater beregend worden?

De vragen werden beantwoord door WUR-onderzoekers van PPO (Praktijkonderzoek Plant en Omgeving).

Voor dit onderdeel werden vijf gebieden rond het Volkerak-Zoommeer geselecteerd. Op groentebedrijven is beregenen altijd rendabel. Bij de meeste andere gewassen is beregenen met als doel opbrengstverhoging echter niet rendabel, tenzij op het bedrijf meer hoogsalderende gewassen geteeld worden. Zo kan beregenen op akkerbouwbedrijven rendabel zijn als er een aanzienlijk percentage groentegewassen of bloembollen wordt geteeld. Vaak wordt beregend om aan kwaliteitseisen van afnemers te voldoen. Volgens de Droogtestudie Nederland neemt de droogteschade de komende jaren zonder beregening gemiddeld met 22% toe, ook in financieel opzicht. Daarom zal beregenen in de toekomst naar verwachting bij meer gewassen rendabel kunnen zijn dan op dit moment.

Om uit oppervlaktewater te kunnen beregenen, moeten watergangen met zoetwater worden doorgespoeld. De hoeveelheid water die nodig is om door te spoelen is sterk afhankelijk van de kwaliteitsnormen van het oppervlaktewater. Op basis van chlorideconcentraties in bodemvocht is beregenen met brakwater voor bedrijven met bloembollen tot 300 mg/l rendabel. Op akkerbouwbedrijven met vrij zoutgevoelige gewassen, zoals ui en peen, kan tot 600 mg/l rendabel beregend worden. Veel groenten kunnen tot boven de 900 mg/l nog rendabel beregend worden, omdat de in de onderzochte gebieden geteelde groentegewassen relatief zouttolerant zijn. Ter vergelijking, in de aanvoergebieden van waterschap Zeeuwse Eilanden wordt water ingelaten met chloridegehalten van 300 mg/l (Tholen) en 450 mg/l (Reigersbergsche polder), en wordt doorgespoeld tot maximaal 700 mg/l.

Tijdens de uitvoering van het project werden hiaten geconstateerd in de kennis van de kwantitatieve effecten van verzilting op gewasgroei onder Nederlandse omstandigheden. Gegeven het Kierbesluit, de mogelijke verzilting van het Volkerak-Zoommeer en de verwachte toenemende schaarste aan zoetwater in de Delta, is het van belang dat deze hiaten worden opgevuld teneinde belangrijke beslissingen te kunnen onderbouwen. In *Opbrengst van consumptieaardappel gesimuleerd* (hoofdstuk 8) staan daarom de volgende onderzoeksvragen centraal:

1. In hoeverre treedt er droogteschade op als niet beregend kan worden?
2. Tot welke chlorideconcentratie in het oppervlaktewater kan beregend worden?
3. Is het zinvol om bij hoge chlorideconcentraties in het oppervlaktewater te wachten met beregenen?
4. In hoeverre treedt er verzilting van de wortelzone op door verhoogde kweldruk?

Deze onderzoeksvragen zijn beantwoord op grond van resultaten van modelonderzoek, verricht aan late consumptieaardappel in combinatie met gegevens van drie representatieve landbouwpercelen op Goeree-Overflakkee, Tholen en drie Brabantse polders. Consumptieaardappel is een vrij zoutgevoelig en hoog salderend landbouwgewas.

Beregenen met water tot chlorideconcentraties van 2000 mg/l resulteerde in hogere opbrengsten dan niet-beregenen. Van zoutschade was pas sprake bij opmerkelijk hoge chloridegehalten: 900-1700 mg/l, afhankelijk van de locatie. Het uitstellen van beregenen bij hoge chlorideconcentraties in het oppervlaktewater leidde tot iets hogere drogestofopbrengsten. In de praktijk zal het echter lastig zijn om 'op het scherp van de snede' te beregenen.

In geen van de onderzochte jaren leidde zoute kwel tot dusdanige hoge zoutconcentraties in de wortelzone dat hierdoor zoutschade optrad. Dit betekent dat de zoetwaterlens die gedurende de winterperiode wordt opgebouwd, in combinatie met voldoende zoutafvoer via drains, afdoende is om zoutschade door verzilting van de wortelzone te voorkomen. Toenemende kwel kan echter wel leiden tot een aanzienlijke stijging van de grondwaterstand. Zonder aanvullende hydrologische inrichtingen/of beheersmaatregelen kan de teelt van aardappel bemoeilijkt worden wegens natschade. Gegeven de resultaten is het gewenst om de normering van de oppervlaktewaterkwaliteit ten behoeve van beregening eens kritisch tegen het licht te houden, omdat hier wellicht winst kan worden geboekt.

Aandachtspunten

- Beregenen kost veel zoetwater dat op een inefficiënte manier via oppervlaktewatersystemen moet worden aangevoerd. Bij veel teelten is het rendement echter te verwaarlozen. Bovendien willen veel bedrijven wegens de kosten niet participeren in wateraanvoerplannen en -systemen. Het verdient daarom aanbeveling de huidige systematiek van wateraanvoer voor beregening eens kritisch te bezien. Inzicht in het volumepercentage aangevoerd water dat op deze manier daadwerkelijk ten nutte komt van gewassen is wellicht verhelderend.
- Onder droge omstandigheden kan beregening met water met een betrekkelijk hoog chloridegehalte erger (lees 'droogteschade') voorkomen.
- Sommige gewassen zijn zouttoleranter dan op grond van de huidige kennis wordt aangenomen. Dit heeft consequenties voor de teeltmogelijkheden van deze gewassen.

1.3.8 Teelt zeegroenten technisch mogelijk maar zonder groeimarkt

Zilte teelten zijn in Nederland al zo'n 20 jaar onderwerp van discussie. Er zijn, in botanische zin, voldoende mogelijkheden voor plantenteelt onder zilte omstandigheden, zoals door PRI (Plant Research International) in *Haalbaarheid en perspectief in botanische zin* (hoofdstuk. 9) wordt toegelicht. Een dergelijke teeltvorm kan echter niet zonder meer worden ingevoerd. Er hoort een begeleidingstraject bij aangaande de vervaardiging van goed plantaardig uitgangsmateriaal, en selectie op het gebied van agronomische eigenschappen, in het bijzonder op resistentie tegen ziekten en plagen. In een scenario waarin productieve functies worden gekoppeld aan getijdennatuurontwikkeling kan een teeltsysteem op biologische grondslag worden opgezet. Voorwaarde is dat de omringende natuur geen schade aan het gewas geeft en dit gewas niet met chemische gewasbescherming wordt behandeld. Er mag geen milieubelasting voor de omringende natuur worden veroorzaakt.

Mogelijk nog belangrijker zijn de marktperspectieven van zilte teelten. In de zoektocht naar de perspectieven van alternatieve bedrijfsvormen in de Delta zijn daarom door het PPO in de *Marktperspectieven voor zeekraal en zeeaster* (hoofdstuk 10) verkend. Onderzocht werd of er in potentie voldoende afzetmogelijkheden bestaan om de teelt van zeegroenten als alternatief voor agrariërs op verzilte landbouw-

gronden te kwalificeren. Uit het onderzoek blijkt dat er voldoende kennis is om tot een succesvolle teelt van zeegroenten in Nederland te komen.

Het overgrote deel van de zeegroenten op de Nederlandse markt is echter afkomstig uit het buitenland. De totale hoeveelheden verhandelde zeegroenten zijn zeer beperkt: de hoeveelheden komen overeen met 5-8 ha teelt. Het verhandelde volume is zeer gering en laat weinig groei zien. Veel ruimte voor nieuwe marktpartijen is er daarom niet. Teelt van zeegroenten zal daarom ook niet direct een alternatief vormen voor agrariërs op verziltende landbouwgronden. Het is twijfelachtig of de investeringen in de promotie van zeegroenten richting consument succes zullen hebben. De analyse bevestigt de bestaande attitude, dat de perspectieven van de teelt van zilte groente in de Delta beperkt zijn. De teelt vormt qua schaalgrootte geen alternatief voor de huidige akkerbouw- en groentegewassen. Wanneer men toch aan de slag wil met deze teelt is het belangrijk om de productie beperkt te houden, gezien de kleine markt. Reeds bij geringe overproductie kan rendement omslaan in een aanzienlijke verliezen.

Aandachtspunten

- De discussie over de mogelijkheden van de teelt van zeegroenten, als alternatief voor bestaande teelten, wordt al heel lang gevoerd en de standpunten zijn bekend. Uit de resultaten van een ketenanalyse, uitgevoerd in het kader van dit onderzoek, is andermaal gebleken dat de markt marginaal is. De teelt van zeegroenten door agrarische bedrijven is daarom, ondanks de botanische mogelijkheden, in bedrijfseconomische zin geen optie. De sector onderkent dit overigens.
- Diversiteit in landbouwontwikkeling is een belangrijk middel voor de toekomst. Aanbevolen wordt de diversificatie door te zetten.

1.3.9 Perspectieven voor bedrijfsverbreding aanwezig, maar regiogebonden en niet vanzelfsprekend

Het PPO rapporteert over een verkennende analyse naar de *Perspectieven van verbrede landbouw* (hoofdstuk 11). Deze analyse is specifiek op Tholen gericht, omdat hier de problemen wat betreft de zoetwatervoorziening als urgent worden gezien, en mogelijkheden om het bedrijf te verbreden en de inkomenssituatie te verbeteren welkom zijn. In vergelijking met heel Nederland, en ook met het akkerbouwgebied van de Delta, doen op Tholen maar weinig bedrijven aan verbreding. In de provinciale plannen en gemeentelijke visies wordt verbrede landbouw echter als een perspectiefrijke oplossingsrichting gezien. In de toekomstvisie van de gemeente Tholen worden vooral natuur- en landschapsbeheer, plattelandstoerisme en zorglandbouw genoemd. Vier vormen van verbreding worden behandeld: (1) de ontwikkeling van nieuwe landgoederen, (2) natuur en landschapsbeheer, (3) verblijfsrecreatie in de vorm van appartementen en (4) zorglandbouw.

Natuur- en landschapsbeheer kunnen goed worden gecombineerd met de ontwikkeling van nieuwe landgoederen en deze bieden, naast en zorglandbouw, ook perspectief in economische zin. Deze vormen van verbreding vragen echter wel de

grootste aanpassingen in de bedrijfsvoering. Verblifsrecreatie vormt een redelijke aanvulling op het bedrijfsinkomen. Natuurbeheer is economisch gezien de minst interessante vorm van verbreding: de inkomsten uit natuur zijn slechts kostendekkend. Natuurbeheer is echter vaak gewenst om het karakter en de uitstraling van het bedrijf geschikt te maken voor meer lucratieve vormen van verbreding. De geschetste economische resultaten zijn indicatief, maar geven een goed beeld van de economische potentie. Naast het economisch perspectief is de motivatie van de ondernemer een belangrijke succesfactor.

Aandachtspunten

- Bedrijfsverbreding biedt zeker kansen, maar is sterk afhankelijk van de locatie van het bedrijf, toevallige omstandigheden en de betreffende ondernemer. De aard van de verbreding is regiogebonden.

1.3.10 Rekenmodellen: Grote bedrijven met intensieve teelten meeste kans op overleven

In *Economische perspectieven van toekomstscenario's* (hoofdstuk 12) kwantificeert het PPO, in verkennende zin, de rendabiliteit van bestaande en alternatieve bedrijfsvormen. De berekeningen zijn op Tholen gericht, omdat hier de problemen wat betreft de zoetwatervoorziening voor de landbouw als urgent worden gezien. De economische berekeningen kunnen als verdiepingsslag worden beschouwd van onderzoek naar opbrengstdervingen (hoofdstuk 7 en 8) en als onderbouwing van enkele gidsmodellen (hoofdstuk 3). Er zijn bedrijfseconomische berekeningen uitgevoerd van diverse toekomstscenario's voor akkerbouw en vollegrondsgroententeelt. Hiertoe zijn twee voor Tholen representatieve bedrijfsopzetten gedefinieerd die samen een beeld geven van de huidige situatie. Deze bedrijfsopzetten zijn overgenomen uit hoofdstuk 8. Voor analyse van toekomstscenario's is een verband gelegd met gidsmodellen 2 en 3 (hoofdstuk 3).

Bij de analyse van het LEI is uitgegaan van bedrijfsvergroting en van alternatieve bedrijfsconfiguraties. Door het PPO is de rendabiliteit van bestaande bedrijfsvormen vergeleken met alternatieven, bij een bedrijfsgrootte van 30 en 90 ha. Naast de huidige bedrijfsvoering (het bestaande bouwplan zonder berekening) zijn drie scenario's doorgerekend:

- (1) berekening is mogelijk,
- (2) als (1) maar met een hoog salderend gewas in het bouwplan, en
- (3) het huidige bouwplan aangevuld met verbreding.

Voor een bedrijf van 90 ha komen toekomstscenario's (2) en (3) nagenoeg overeen met gidsmodel 3 respectievelijk 2. De bedrijfsopzet van 30 ha met akkerbouwgewassen en akkerbouwmatige groenten biedt weinig perspectief op continuïteit. Het akkerbouwbedrijf van 90 ha biedt met de gekozen uitgangspunten in het uitgangsscenario al een redelijke rendabiliteit. Ten opzichte van het bedrijf met 30 ha lijkt schaalvergroting dus een onvermijdelijke optie voor verbetering van de rendabiliteit te zijn.

De mogelijkheid tot beregenen leidt bij de huidige bouwplannen slechts tot een marginale toename van de gewasopbrengsten. Het effect op de rendabiliteit is bijna verwaarloosbaar. Anderzijds kunnen met beregening hoogsalderende gewassen geteeld worden, en dit kan leiden tot een behoorlijke toename van de rendabiliteit. De verhoging van de rendabiliteit door de mogelijkheid om te beregenen moet echter niet overschat worden. Voor een individuele teler kan het voordeel aanzienlijk zijn, maar als een hele regio nieuwe gewassen gaat telen ontstaat er grote druk op de bestaande markt. Daarom mag een ontwikkeling die voor een individueel bedrijf interessant lijkt niet klakkeloos worden vertaald in perspectieven voor een hele landbouwsector of het hele deelgebied.

De opname van een zorgtak (als vorm van verbreding) op een bedrijf doet jaarrond een behoorlijke aanslag op de arbeidsinzet, maar genereert tevens een verbetering van de bedrijfsrendabiliteit. Voor ondernemers die affiniteit hebben met de zorg voor medemensen kan dit een interessante neventak zijn. De aanleg van een landgoed op een deel van de eigen grond lijkt een rendabele activiteit te zijn. Wel is deze optie sterk afhankelijk van de mogelijkheden binnen het bestemmingsplan. Er wordt behalve bij de aanleg ervan slechts een beperkt beroep gedaan op de arbeidsinzet van de ondernemer.

Aandachtspunten

- Bedrijven kleiner dan 80 ha hebben in de toekomstige Delta nauwelijks overlevingskansen. Schaalvergroting is een onvermijdelijke optie voor verbetering van de rendabiliteit.
- Uit resultaten van economische bedrijfsmodellen naar rendementen van nieuwe bouwplannen komt soms een te rooskleurig beeld naar voren. Indien veel bedrijven dit bouwplan overnemen bestaat het gevaar dat de bestaande markt wordt ontregeld of zelfs ondermijnd. Een ontwikkeling die voor een individueel bedrijf interessant lijkt betekent niet automatisch nieuw perspectief voor een sector of het hele deelgebied.

1.4 Algemene conclusies

1. Generieke, sociaal-economische ontwikkelingen als deel van de EU-regelgeving en overige effecten van de globalisering hebben in het grootste deel van de Delta een grotere invloed op de perspectieven van de land- en tuinbouw dan effecten van verzilting door natuurlijke oorzaken en menselijk ingrijpen. Bedrijven zijn ook nu al bezig om zich aan te passen aan de geleidelijk veranderende randvoorwaarden waaronder zij moeten opereren (onderzoek LEI).
2. Er zijn in de toekomst zeker kansen voor specialisatie in hoogproductieve, hoogintensieve landbouw waar Nederland sterk in is en naar verwachting ook zal blijven. Te denken valt aan de bollensector, boomkwekerij, pootaardappelen en glastuinbouw, maar ook de melkveehouderij. Wel moet dan de vraag worden gesteld in hoeverre wij dan in de Delta op duurzame wijze aan landgebruik doen (onderzoek LEI).

3. De land- en tuinbouw zou kunnen inspelen op de verwachte verdere stijging van energieprijzen, waardoor alternatieve energiebronnen lucratief kunnen worden (zoals energieteelt, vergisting van mest e.d.), zulks in nieuwe samenwerkingsverbanden van diverse typen bedrijven (onderzoek LEI).
4. In de zomerperiode zal zoetwater door afnemende zomerneerslagen en rivierafvoeren op de lange termijn wellicht schaarser worden dan nu. Zeespiegelstijging en klimaatverandering hebben echter naar verwachting een minder groot effect op verzilting dan doorgaans wordt aangenomen. De effecten van zeespiegelstijging vallen mee, ofwel omdat een gebied al brak/zout is, of omdat waterschappen dit compenseren en er geen aanwijzingen zijn dat dit binnen afzienbare tijd niet meer mogelijk zal zijn. Grote delen van de Delta zijn al sinds mensenheugenis verzilt, en deze verzilting wordt op vele locaties door waterbeheerders met succes bestreden (onderzoek Alterra).
5. De zoetwatersituatie voor de landbouw zal in de Delta de komende periode het sterkst veranderen in de regio rond het Volkerak-Zoommeer. Dit gebeurt met name in de directe omgeving van de Eendracht, St Philipsland en Tholen, tenminste als hier verzilting zal worden geïntroduceerd. Elders is sprake van geleidelijke veranderingen ten gevolge van klimaatverandering. De effecten zijn voorspelbaar gering zoals zoutindringing langs kustregio's. Andere effecten wellicht niet, maar daarover is op dit moment nog weinig bekend, zoals voor de zoetwatervoorraden onder kreekruggen, effecten van hevige neerslaggebeurtenissen en gevolgen van verminderde zomerafvoeren van rivieren (onderzoek Alterra).
6. Zoetwater is op veel plaatsen in de Delta een schaars artikel. Beschouwen we de Delta echter in groter verband, dan moet worden vastgesteld dat de hoeveelheden zoet grondwater waarover anno 2005 kan worden beschikt, toereikend zijn om de beregeningsbehoefte gewassen die aangewezen zijn op 'echt zoetwater' hiermee daadwerkelijk te voorzien.
7. Uit nieuw modelonderzoek blijkt dat sommige, veelverbouwde akkerbouwgewassen minder gevoelig zijn voor brakwater dan doorgaans wordt verondersteld.
8. Gewasschade door verzilting is aanzienlijk minder erg dan schade door verdroging. Daarom is, onder extreem droge omstandigheden, beregening met brakwater soms een goed idee (onderzoek PPO).
9. Het is in meerdere gevallen moeilijk gebleken een goed beeld te krijgen van de efficiency van het waterverbruik op perceelsniveau, zeker als zoetwater in voldoende mate beschikbaar is. Het beter in beeld hebben van de waterbalans betekent overigens niet dat het zoetwatertekort verleden tijd is (onderzoek Alterra).

10. In de Delta wordt van de mogelijkheden om te beregenen weinig gebruik gemaakt. Op meerdere locaties in de Delta is grondwater beschikbaar voor beregening. Het areaal waar dit het geval is overtreft zelfs de behoefte. Resultaten van onderzoek in dit rapport bevestigen overigens nog eens dat beregenen niet altijd lucratief is (onderzoek PPO en Alterra).
11. De teelt van zilte groenten vormt qua schaalgrootte waaralsnog geen alternatief voor de huidige akkerbouw- en groentegewassen. Teelttechnisch gezien is er voldoende kennis aanwezig om de teelt in de Delta succesvol uit te voeren. In Nederland is één professionele teler actief. De Nederlandse productie bestaat echter grotendeels uit wilde pluk en het grootste deel van de zilte groenten wordt geïmporteerd. Wanneer men met deze teelt aan de slag wil, is het belangrijk om de productie vooralsnog beperkt te houden. Bij geringe overproductie kan het rendement van de teelt kelderen en kunnen aanzienlijke verliezen optreden. De enige optie op perspectief is aanzienlijke stimulering van de vraag door de bekendheid van zilte groenten bij consumenten te vergroten, met name buiten de Delta (onderzoek PPO).

1.5 Slotopmerkingen

1. Veranderingen in klimaat en sociaal-economische zin zijn voortdurend en sluipend aan de gang, zij het dat de veranderingen de laatste decennia steeds sneller verlopen. Het is van belang een discussie over zoet/zout in dit perspectief te voeren.
2. Elders in Nederland, bijvoorbeeld op Texel, hebben agrariërs inmiddels veel ervaring opgedaan in het boeren met waterschaarste. De indruk bestaat dat deze 'Waddenkennis' in de Delta niet echt ingang vindt. De landbouwsector heeft daar klaarblijkelijk geen behoefte aan.
3. De situatie in het zoete Volkerak-Zoommeer wordt grotendeels veroorzaakt door aanvoer van nutriënten uit de landbouw in westelijk Noord-Brabant. In dit verband rijst de vraag in hoeverre de sector verantwoord(elijk) omspringt met de eigen bronnen. Een duurzame oplossing door bronaanpak kan op de korte termijn wellicht niet worden bereikt maar is op de lange termijn misschien wel mogelijk. Dit zou in de brede discussie aan de orde moeten worden gesteld.
4. In de Delta wordt het uitgangspunt 'Water als Ordenend Principe', gegeven de relatie tussen het type agrarisch bedrijf en de vestigingslocatie (lees: de terreinhoogte), helaas in nog onvoldoende mate toegepast.
5. Waterdeskundigen zijn van mening dat bij doorspoeling en wateraanvoer in een aantal gevallen water wordt verspild. Deze mening wordt door waterbeheerders niet onderschreven: waterbeheerders onderstrepen dat het werkelijke probleem erin bestaat dat conservering van zoetwater in nieuw te creëren berging in de Delta zeer kostbaar is. Mede hierom stroomt veel zoetwater noodgedwongen, ongebruikt weg.
6. Er is in de Delta sprake van een paradox: (1) De zoetwatersituatie in de traditionele, 'Zeeuwse' landbouw (i.c. zonder wateraanvoer) is bekend. Technisch hebben we die benoemd en de mensen weten er mee om te gaan, ze hebben

nooit anders gedaan: (2) Er staat de landbouw die afhankelijk is van structurele aanvoer van zoetwater het nodige te wachten. Wij moeten anticiperen op de nu al veranderende en de toekomstige economische en sociaal-economische randvoorwaarden, en de mogelijke effecten van de klimaatverandering.

7. Enkele veelbelovende bedrijfstvormen in een toekomstige Delta zullen in toenemende mate hoge eisen stellen aan de beschikbaarheid van zoetwater. De levering hiervan zal in een langzaam verder verziltende Delta in toenemende mate op cruciale momenten wellicht niet gegarandeerd kunnen worden. Vraag en aanbod van water zullen divergeren.
8. Het is de vraag of het in termen van duurzaamheid wel wenselijk is om in een zilte omgeving hoogsalderende gewassen te telen indien hiervoor zoetwater van elders moet worden aangevoerd.
9. Het ligt voor de hand om te onderzoeken in hoeverre de grootschalige aanwezigheid van zout- en brakwater in de Delta kan worden ingezet bij innovatieve teelten van bijvoorbeeld algen, vis- en eiwitproductie in de vorm van visvoer en dergelijke. Ook hier is sprake van een hoge toegevoegde waarde. Er zijn inmiddels in dit verband voldoende suggesties gedaan. Het komt er nu op aan hier daadwerkelijk iets mee te ondernemen.

II Ontwikkelingen en kansen

2 Algemene bespreking van de ontwikkelingen

P.J. Rijk (LEI)

De land- en tuinbouw in de Zuidwestelijke Delta heeft een geheel eigen karakter, maar is wel onderdeel van de Nederlandse land- en tuinbouwsector en heeft daar ook duidelijke samenwerkingsverbanden mee. Ontwikkelingen in het gehele land hebben ook invloed op de land- en tuinbouw in het studiegebied.

Ook heeft de Nederlandse land- en tuinbouwsector weer met invloeden van buiten Nederland te maken. Veel beleid en afspraken voor de land- en tuinbouwsector worden in Brussel bepaald. Ook op wereldschaal (WTO-onderhandelingen) worden afspraken gemaakt over im- en export, vermindering van bescherming en steun, prijsgaranties en subsidies. Naast Nederlands beleid zijn er ook een aantal autonome processen die meer te maken hebben met technologische ontwikkelingen, processen in de Nederlandse maatschappij, Europa en de wereld.

Hierna zullen een aantal ontwikkelingen worden geschetst waarvan nu al duidelijk is, dat ze hun invloed zullen gaan hebben op de land- en tuinbouw in de Zuidwestelijke Delta. Vervolgens wordt gekeken worden wat de impact zal zijn van deze ontwikkelingen op de diverse deelgebieden. Hierbij zullen ook de huidige situatie en de ontwikkelingen in het recente verleden betrokken worden. Voor de getalsmatige onderbouwing van dit hoofdstuk wordt verwezen naar twee achtergronddocumenten (hoofdstuk 13 en 14).

2.1 Wereld

Mondiaal is sprake van een aantal ontwikkelingen, dat in de volgende paragrafen zal worden toegelicht:

- klimaatverandering (warmer, minder regen, extremere weersomstandigheden),
- duurdere energie (fossiele energie wordt steeds duurder, duurzame energie heeft de toekomst),
- groeiende wereldbevolking en onevenwichtiger verdeling hiervan,
- toenemende milieuproblemen,
- streven naar verdere liberalisering van producten.

2.1.1 Klimaatverandering

Veranderingen op wereldschaal hebben ook hun effecten op de land- en tuinbouwsector in de Delta. Door het warmere klimaat, veroorzaakt door de steeds hoger wordende concentraties CO₂ in de atmosfeer, krijgt het klimaat in Nederland ook wat extremere kenmerken. Het waait soms harder en er valt meer neerslag in kortere buien. De situatie nu is zo dat het gemiddeld in de Delta zonniger is dan elders in het land en dat er gemiddeld over alle seizoenen gerekend ongeveer 10% minder regen valt dan elders in het land. Dit heeft vooral te maken met de specifieke

aanwezigheid van de Deltawateren, die in het voorjaar en de zomer koeler zijn dan de omgeving en in de andere seizoenen juist warmer. Vooral in het voorjaar en in de zomer regent het in de Delta minder dan elders (zo'n 20%). In het najaar regent het meer en in de winter ongeveer net zo veel als elders in het land. Een warmer en extremer klimaat zal deze verschillen die er nu al zijn waarschijnlijk verheven. Er zullen doorgaans meer drogere periodes gaan voorkomen in het voorjaar en in de zomer. In het najaar kan het soms nog natter worden.

De noodzaak voor de land- en tuinbouwsector om voldoende zoetwater te hebben zal door een dergelijke klimaatverandering toenemen, vooral in het groeiseizoen (voorjaar en zomer). In het najaar zal er juist meer water afgevoerd moeten gaan worden (maar het is wellicht beter om dit meer te bergen dan tot nu toe gebeurt). Er zal meer oog moeten komen voor gunstige bergingen van voldoende zoetwater.

Door een warmere aarde zal ook veel ijs smelten, vooral bij de beide polen. Smeltend ijs op de Zuidpoolkap veroorzaakt een toename van de hoeveelheid water in de oceanen. Dit veroorzaakt een wereldwijde zeespiegelstijging. Smeltend ijs van ijsbergen (waarvan het grootste oppervlak onder de waterspiegel ligt) en smeltend ijs van de Noordpool veroorzaakt een daling van de zeespiegel. Dit komt omdat ijs als vaste stof een groter volume heeft dan water. Per saldo zal de zeespiegel wel rijzen. Recente berekeningen wijzen uit dat de zeespiegelrijzing echter veel minder zal zijn dan eerst werd aangenomen (uiteindelijk met ongeveer 25-35 cm), door het effect van de smeltende ijsbergen. Voor de Delta betekent het, dat de dijken rondom de Schelde en de Kust wat dit aspect betreft niet drastisch opgehoogd hoeven te worden.

2.1.2 Duurdere energie

Door een toenemende wereldbevolking en economische groei in nieuwe economisch belangrijke landen in Azië, Zuid- Amerika en Oost-Europa neemt de vraag naar energie toe. Dit bij een ongeveer gelijk blijvend aanbod van fossiele energie de eerst komende jaren. Over enkele jaren kan ook het aanbod van fossiele energie teruglopen. De prijs van fossiele brandstoffen is het laatste jaar fors opgelopen. Een signaal is afgegeven: op termijn zijn nog veel hogere prijzen te verwachten. Duurzame energie heeft door deze ontwikkelingen de toekomst. Energie uit wind en biomassa zullen een veel belangrijkere rol gaan spelen.

Bij energie uit biomassa kan gedacht worden aan het meestoken van houtig materiaal bij bestaande kolencentrales of aan zelfstandige kleinschalige warmtekrachtinstallaties. Bij kleinschalige warmtekrachtinstallaties kunnen coöperaties ontstaan tussen producenten van grondstoffen ten behoeve van energieopwekking en consumenten van energie (energiegebruikers). Een groep land- en tuinbouwers levert bijvoorbeeld geteeld hout (bijvoorbeeld wilgenteelt in korte omlopen, andere energiegewassen, snoeihout), mest van melkvee, varkens, kippen aan warmtekrachtinstallaties (vergisting of verbranding) waarna de elektriciteit en de warmte (via een waterleidingnet) lokaal verkocht wordt.

In andere landen (Denemarken, Zweden) zijn dergelijke systemen al heel gewoon. Ook bijmenging met GFT-afval, snoeihout van gemeenten en particulieren, minderwaardig hout uit de bosbouw of resthout van beplantingen langs wegen, restproducten van de agrarische sector of verwerkende industrie is mogelijk. Voor de Delta wordt verwacht dat vergisting van mest in combinatie met GFT-afval, restproducten, snoeiafval van fruittelers, gemeenten en particulieren, een belangrijke optie zal zijn.

Voor opwekking van energie met behulp van windmolens is de Delta een aantrekkelijke plek. Vooral plekken op land- en tuinbouwbedrijven langs de grote Deltawateren zijn aantrekkelijke locaties voor windenergie (voldoende en stabiele wind).

2.1.3 Groeiende wereldbevolking en onevenwichtiger verdeling hiervan

De mondiale agrarische productie blijft al enkele jaren (sinds 2000) op hetzelfde niveau. Volgens de laatste schattingen is het aantal ondervoede mensen tussen 1995 en 2000 gestegen. Daarna is waarschijnlijk een verdere verslechtering opgetreden. (Landbouw Economisch Bericht, 2004). De FAO schat dat tot 2030 de wereldbevolking met 2 miljard mensen zal toenemen tot 8,3 miljard mensen. Om deze mensen te kunnen blijven voorzien van voldoende voedsel is het noodzakelijk goed met de schaarse hulpbronnen om te gaan. Het terugdringen van honger in de wereld lijkt alleen mogelijk door grotere opbrengsten per hectare. Of dat mogelijk is hangt sterk af van een toename van irrigatie en verbeterd watermanagement. Ook aan een betere beteugeling van de erosie dient wereldwijd prioriteit te worden gegeven.

De grote bevolkingstoename zal zich vooral in Zuidoost-Azië voordoen. In Europa stagneert de bevolking. In sommige landen wordt ze zelf minder. Als de economische ontwikkeling en koopkrachtontwikkeling in Zuidoost-Azië net zo hard zal gaan als de afgelopen jaren en de landbouwproductie in Zuidoost-Azië deze bevolkingsontwikkeling niet kan volgen, dan kan Europa mogelijk op termijn voedsel gaan leveren aan deze landen. Of dit ook daadwerkelijk zal gebeuren of dat bijvoorbeeld in 2030 de teelt van energiegewassen een waarschijnlijker optie zal zijn is een kwestie van prijsverhoudingen die er dan zullen zijn tussen opbrengsten en kosten van energiegewassen en voedselgewassen.

Voor de land- en tuinbouwsector in de Zuidwestelijke Delta, die relatief bij dichtbevolkte centra ligt, zal naar alle waarschijnlijkheid voedselproductie het belangrijkste zijn. Voor sommige producten zal hierbij wel in toenemende mate concurrentie worden ondervonden van de wereldmarkt.

2.1.4 Toenemende milieuproblemen

De uitstoot van milieuverontreinigende stoffen door industrieën, verkeer, de land- en tuinbouw en alle huishoudens is op wereldschaal de afgelopen jaren toegenomen. De kwaliteit van lucht, bodem en water laat in veel landen te wensen over. Wereldwijd is de uitstoot van broeikasgassen die voor opwarming van de aarde zorgen een groot probleem. In Europa en in Nederland was de afgelopen jaren sprake van een verbetering van de lucht- en waterkwaliteit. Dit neemt niet weg dat er op sommige plekken nog veel te veel lucht- en waterverontreinigingen zijn (bron: Milieubalans 2004). Vooral nabij de grote steden is de luchtkwaliteit door de uitstoot van uitlaatgassen door het verkeer groot.

Voor de Delta wordt de kwaliteit van de grote Deltawateren voor het grootste deel bepaald door de aanvoer van water van elders. In Noordwest-Brabant en Goeree-Overflakkee is vooral de Maas de wateraanvoerende rivier. In Zeeland is de Schelde het belangrijkste. De kwaliteit van de Schelde is de afgelopen jaren een stuk verbeterd maar laat nog veel te wensen over. Toekomstige waterzuiveringsinstallaties in België zullen waarschijnlijk voor een verdere verbetering kunnen zorgen.

2.1.5 Streven naar verdere liberalisering van producten

Binnen de Wereldhandelsorganisatie WTO is er een grote druk om zo veel mogelijk op een liberale manier te gaan handelen. Dat wil zeggen dat de verschillende landen allerlei producten van en aan elkaar verkopen met zo min mogelijk subsidies. In dit verband zijn of worden zeer binnenkort op tal van land- en tuinbouwproducten de subsidies bij export naar landen buiten de EU of heffingen bij import van landen van buiten de EU naar EU-landen sterk verminderd of afgeschaft. Dit geldt bijvoorbeeld voor producten als melkpoeder, granen, vlees en suiker. Dit proces is al enige jaren aan de gang. Voor vrijwel alle tuinbouwproducten en zogenaamde vrije gewassen als poot- en consumptieaardappelen en uien verandert er niets, omdat deze ook nu al niet gereguleerd worden. Indirect kan er wel door teeltuitbreidingen (op zoek naar rendabelere teelten) wel effecten optreden.

In dit verband worden er sinds een aantal jaren hectaretoeslagen en dierpremies gegeven aan de agrarische sector om de ergste inkomensdalingen die invoering van dit nieuwe systeem heeft bewerkstelligd te compenseren. Na dit jaar zullen deze ha-toeslagen omgezet worden in bedrijfstoeslagen. Op termijn zullen deze toeslagen lager worden.

Een ander effect van de liberalisering is dat het voor niet-EU-landen gemakkelijker is geworden om producten af te zetten aan EU-landen. Voor sommige tuinbouwproducten is dit al aan de orde. Dit geldt bijvoorbeeld al voor appels (Zuid-Amerika, Zuid-Afrika), bloemen (Afrika, Israël) en boontjes (Egypte, Senegal).

Voor de Delta betekent een en ander dat de doorgaande bedrijven, die producten telen waarvoor nu nog EU-regelingen zijn, alleen door verdere opschaling (grotere oppervlakte) een voldoende inkomen zullen kunnen blijven halen. Een andere optie

voor deze bedrijven is specialiseren op iets heel anders, bedrijfsverbredende activiteiten ontwikkelen of elders gaan werken. Voor de fruitteeltsector en voor sommige opengrondsgroenten is de concurrentie uit lagelonenlanden een probleem.

2.2 Europees beleid

Op Europees niveau zijn er ook ontwikkelingen gaande, die hierna verder zullen worden besproken:

- toenemende concurrentie van oude en nieuwe EU-landen en niet-EU-landen;
- verlaging van prijzen tot wereldmarktprijsniveaus, vanaf 2006 bedrijfstoeslagen in plaats van ha- of dierpremies; totale steun wordt minder;
- meer geld naar de plattelandsonwikkeling (gebiedenbeleid) en minder naar prijs- en inkomenssteun);
- EU-kaderrichtlijn water;
- Vogel- en Habitatrichtlijn.

2.2.1 Toenemende concurrentie van EU-landen en niet-EU-landen

De land- en tuinbouwsector in andere landen zit zeker niet stil. Met de toetreding van 10 nieuwe lidstaten en ook de toegenomen concurrentie van landen zoals Spanje (o.m. tuinbouwproducten) heeft de Nederlandse land- en tuinbouw het moeilijk. In veel landen zijn zowel de grondkosten, arbeidskosten (hoogte arbeidslonen, toenemende regelgeving en administratieve lasten), milieuwetgeving als sommige klimatologische omstandigheden gunstiger.

Niet alleen in de afzet van de primaire land- en tuinbouwproducten zijn veranderingen aan de orde van de dag, maar ook in de toeleverende en verwerkende industrie treden veranderingen op. In andere landen verschijnen ook vestigingen die er eerst niet waren. Door het veranderende politieke klimaat en het EU-lidmaatschap van de nieuwe landen durven veel bedrijven het nu aan om in deze landen nieuwe investeringen te doen. Zo zijn er bijvoorbeeld de afgelopen jaren niet alleen vestigingen van nieuwe aardappelverwerkende industrieën (frites, chips, en dergelijke) gekomen in Noord-Frankrijk maar ook in Polen. Dit geldt ook voor sommige groenteverwerkende bedrijven. Voor sommige specifieke producten wordt het moeilijker. Zo is er toenemende concurrentie, bijvoorbeeld voor zwarte bessen uit Polen; er komen daar bovendien nu ook bessenverwerkende industrieën, wat de positie van Nederland geen goed doet (zwarte bessenteelt vindt vooral op Zuid-Beveland plaats).

Alleen met zeer goede producten, een hoge productiviteit en te specialiseren op speciale producten kan de Nederlandse land- en tuinbouw het redden. Nederland is nog steeds wel min of meer wereldmarktleider in allerlei glastuinbouwproducten (behalve tomaten en komkommers), bloembollen, pootaardappelen, en speciale boomkwekerijproducten.

2.2.2 Verlaging prijzen tot wereldmarktniveaus, bedrijfstoelagen en minder steun

Zowel uit het oogpunt van de drang van de WTO, als uit het oogpunt van kostenbeheersing binnen de EU-begroting worden de subsidies bij export naar landen buiten de EU afgebouwd. De agrarische sector van de landen van de lidstaten krijgen hiervoor compensaties in de vorm van bedrijfstoelagen.

2.2.3 Meer geld naar plattelandontwikkeling

Binnen de EU vindt een geleidelijke verschuiving plaats van het markt- en prijsbeleid (de eerste pijler) naar het plattelandbeleid (de tweede pijler). De verschuiving van prijssteun naar toelagen en naar plattelandbeleid heeft geleid tot een herverdeling van de uitgaven over de lidstaten. Nederland ontvangt hierdoor minder uit de EU-kas.

2.2.4 Europees milieubeleid

In december 2000 hebben de EU-lidstaten afgesproken om de kwaliteit van alle wateren in een goede toestand te brengen en te houden. In het kader van afspraken rond de EU-kaderrichtlijn water moet er een goede ecologische en chemische toestand van de wateren in 2015 gerealiseerd zijn. Als dit niet haalbaar is, moet Nederland dit vooraf aangeven. Deze doelen moeten echter eerst nog worden vastgesteld. Op dit moment worden ondanks alle inspanningen van de afgelopen jaren nog vele oppervlaktewateren sterk belast met nutriënten, zware metalen en een groot aantal bestrijdingsmiddelen.

Belastingen van de waterkwaliteit komen veel van zogenaamde puntbronnen (rioolwaterzuiveringsinstallaties, industriële lozingspunten). In de Delta kent vooral de Schelde veel van dergelijke punten. Diffuse bronnen spelen ook een belangrijke rol. Dit betreft de uit- en afspoeling van landbouwgronden, afspoeling van bebouwde gebieden en stoffen afkomstig uit neerslag.

Voor de landbouwsector is de wetgeving rondom de nitraat- en fosfaatrichtlijn van belang. Uitgangspunt is voorlopig dat de huidige richtlijnen in de toekomst op dit gebied voldoende zullen zijn om aan de EU-richtlijn te kunnen voldoen. De ammoniakemissie van de Nederlandse veehouderij is sinds het midden van de jaren tachtig bijna gehalveerd. De voor 2010 geformuleerde doelen zullen waarschijnlijk bij benadering worden gerealiseerd.

De totale waterkwaliteit in het studiegebied zal waarschijnlijk door de EU-kaderrichtlijn verbeteren. Hierdoor zal vooral de kwaliteit van de Schelde flink kunnen verbeteren. Hierbij zal vooral de inhaalslag op het gebied van nieuwe rioolwaterzuiveringsinstallaties in België van belang zijn.

2.2.5 Vogel- en Habitatrichtlijn

De EU heeft beleid ontwikkeld om natuurgebieden te beschermen. Dat gebeurt via de Vogelrichtlijn (1979) en de Habitatrichtlijn (1992), waar bijna alle Deltawateren onder vallen. De meeste van deze gebieden zijn door de Nederlandse overheid vervolgens aangewezen als beschermd natuurgebied waar de belangen van de natuur voorop staan (Natura 2000).

2.3 Europese consument

Ten aanzien van het gedrag van de Europese consument zijn veranderingen te verwachten, die hierna nader zullen worden toegelicht:

- kritischer ten aanzien van dierenwelzijn,
- hogere eisen aan gezonde voeding,
- eisen aan veilige voeding en traceerbaarheid van producten,
- meer gemaksvoeding.

2.3.1 Kritischer ten aanzien van dierenwelzijn

De Europese consument is veel kritischer dan vroeger ten aanzien van dierenwelzijn. De huidige gang van zaken ten aanzien van de huisvesting van veel intensief gehouden vee (varkens, kippen en kalveren) waarin veel vee dicht op elkaar zit zonder veel bewegingsruimte, is voor veel consumenten voor verbetering vatbaar. In de toekomst zal het onbehagen hierover waarschijnlijk nog verder toenemen. In de nabije toekomst verandert er al veel op dit gebied. Voor veel dieren worden ruimere huisvestingsnormen ingevoerd. Voor de verdere toekomst wordt verwacht dat de huisvestingsnormen voor kleinvee verder zullen toenemen. Ook aan de transporten van vee zullen strengere normen worden gesteld. De vervoersafstanden zullen minder groot worden.

De Nederlandse concurrentiepositie van de intensieve veehouderijsector kan door bovengenoemde maatregelen ten opzichte van het buitenland verslechteren. Voor gebieden waar echter meer ruimte is dan elders in het land, zoals in de Delta, kan dit ook een kans betekenen voor specifieke bedrijven die meer grond vergen, samen met een nog mogelijk scherpere wetgeving ten aanzien van de intensieve veehouderijsector. Op dit moment is het echter praktisch nergens meer mogelijk om nieuwe intensieve veehouderijbedrijven te vestigen in het studiegebied. Dit kan echter bijvoorbeeld door veranderende omstandigheden in de jaren 2020-2030 samen met energieopwekking met behulp van mest wel weer een mogelijkheid worden.

2.3.2 Hogere eisen aan gezonde voeding

Aan voedsel zal in toenemende mate hoge eisen gesteld worden. Voor bedrijven die zich op dit gebied kunnen onderscheiden, zullen een voordeel hebben op andere bedrijven. Voor de Delta zou dit kunnen betekenen dat die bedrijven die zich al of

niet in samenwerkingsverband kunnen onderscheiden op dit punt een voorsprong hebben op andere bedrijven. Dit kan zich vertalen in een hogere marge op hun product.

2.3.3 Eisen aan veilige voeding en traceerbaarheid van producten

De consument zal steeds hogere eisen stellen aan versheid, goede hygiëne en onder goede milieuomstandigheden geproduceerd voedsel. Men zal in toenemende mate willen weten waar en onder welke omstandigheden het voedsel geproduceerd is. Individuele bedrijven of groepen van bedrijven die zich in deze zin kunnen onderscheiden zullen een voorsprong kunnen nemen op andere bedrijven.

2.3.4 Meer gemaksvoeding

Producten die gemakkelijk te bereiden zijn of die al enigszins bewerkt zijn (gesneden, gewassen) vinden in toenemende mate hun weg naar de consument. Bedrijven of samenwerkende bedrijven die het voor elkaar krijgen om dergelijke activiteiten (die nu elders plaatsvinden) naar zich toe te trekken kunnen hiermee een redelijke marge verwezenlijken.

2.4 Nederland

Ook ten aanzien van het gedrag van de Nederlandse consument zijn ontwikkelingen te verwachten, die hierna zullen worden toegelicht:

- behoefte aan kwalitatief goede voeding;
- behoefte aan meer identiteit (onder andere lokaal geproduceerd voedsel en bijzondere merken/procédés);
- behoefte aan rust, ruimte en recreatief medegebruik van het landelijk gebied;
- toenemende verstedelijking;
- realisatie van de Ecologische Hoofdstructuur (EHS) in 2018.

2.4.1 Behoefte aan kwalitatief goede voeding

Wat over de kwaliteit en het productieproces van voedsel is gezegd in de vorige paragrafen onder de Europese consument, geldt ook voor de Nederlandse consument. Hierbij dient wel opgemerkt te worden dat de consument in sommige andere landen (bijvoorbeeld Oostenrijk en Duitsland) soms al veel meer gericht is op bijvoorbeeld biologisch geproduceerd voedsel. Op dit moment staan de prijzen van biologisch geproduceerd voedsel sterk onder druk. Het iets grotere aanbod uit de biologische sector (die een aantal zeer goede jaren had gehad) werd niet opgevangen door een grotere groep biologische consumenten.

2.4.2 Behoeftte aan meer identiteit

Door de toegenomen globalisering en door de beschikbaarheid van voedsel dat van overal in de wereld komt lijken er juist kansen te liggen voor lokaal geproduceerd voedsel. Hiermee kan het eigene worden bevorderd en kunnen bijzondere producten een eigen markt creëren. Doorgaans kan er aan de marketing van deze producten veel verbeterd worden.

2.4.3 Behoeftte aan rust, ruimte en recreatief medegebruik van het landelijk gebied

De plekken in Nederland waar nog rust en ruimte is worden schaars. Doorgaans heeft de gemiddelde Nederlander wel meer vrije tijd. Deze vrije tijd wordt in toenemende mate in het landelijk gebied doorgebracht. Doordat energie in de toekomst fors duurder zal zijn, zal de behoefte aan recreatie in de nabijheid van de eigen woonplek toenemen. In de toekomst zal er veel meer dan tot nu toe sprake zijn van recreatief medegebruik van het landelijk gebied.

De Delta is een relatieve oase van rust. Aan de rand ligt de zuidelijke Randstad, de Brabantse stedenband en de Belgische stedenband Antwerpen-Brussel en Gent-Brugge. De recreatieve druk op de Delta zal in de toekomst waarschijnlijk sterk toenemen.

2.4.4 Toenemende verstedelijking

Aan de rand van de Delta liggen aanzienlijke stedelijke agglomeraties. Het ruimtebeslag van deze agglomeraties zelf en de uitwaaiering aan infrastructuur zullen van toenemende invloed zijn op de Delta. Dit betekent voor de land- en tuinbouw zowel een bedreiging (minder ruimte voor de land- en tuinbouw) als een kans (meer bedrijfsverbreding, bijvoorbeeld in de recreatieve sfeer, verkoop producten aan huis, zorgboerderijen).

Bedrijven die uitgekocht worden door uitbreidend stedelijk gebied zullen deels stoppen maar soms ook weer proberen elders een nieuw bedrijf te vinden om daar met hun land- en tuinbouwactiviteiten door te gaan.

2.4.5 Realisatie van de Ecologische Hoofdstructuur (EHS)

In 2018 moet de EHS gerealiseerd zijn. In 2018 moet er voor een totaal aan 729 000 ha in het gehele land gerealiseerd zijn. Daarvan zal 132 000 ha tot stand moeten komen via aankoop, inrichting en doorlevering aan terreinbeherende organisaties zoals Staatsbosbeheer. Op 98 000 ha zal agrarische productie met natuurbeheer worden gecombineerd (agrarisch natuurbeheer), 42 000 ha zal door de eigenaars zelf – waaronder agrariërs – in natuur worden omgezet (bron: Landbouw Economisch Bericht, 2004). Van het agrarisch natuurbeheer is al een flink deel gerealiseerd. Echte omzetting van landbouwgrond in natuurgrond is er nog weinig.

De komende jaren gaan deze processen nog door. Ook in de Delta liggen gebieden waar de EHS gerealiseerd moet gaan worden. Veel is echter ook al tot stand gekomen. De ontwikkeling van de EHS legt een claim op het agrarische grondgebruik. Niet alleen in het gebied zelf maar ook bedrijven die elders soms weg moeten of uitgekocht zijn zoeken naar ruimte in de Delta. Mede omdat het Bureau Beheer Landbouwgronden (BBL) landelijk gezien een grote aankoper is van vrijkomende grond is de grondprijs in Nederland relatief hoog. Toen BBL niet op de markt was, zoals 2 jaar geleden toen het kabinet tijdelijk een aankoopstop invoerde, zakte gelijk de grondprijs.

2.5 Nederlandse land- en tuinbouw

2.5.1 Verdere schaalvergroting, intensivering en specialisering

De inkomens in de grondgebonden landbouwsectoren (akkerbouw, melkveehouderij en opengrondstuinbouw) stonden de afgelopen jaren erg onder druk. Om dit op te vangen is er steeds een enorme drang geweest naar een verder gaande opschaling van de bedrijven: de doorgaande bedrijven zijn steeds groter geworden, omdat de verdiensten per hectare terugliepen. Door meer grond te gaan gebruiken konden de vaste kosten die er toch al waren (gebouwen, machines) efficiënter worden benut. Ook in de toekomst zal dit proces door blijven gaan.

Goede externe productieomstandigheden, zoals voldoende grond bij huis, weinig versnippering, een goede interne en externe ontsluiting zijn nodig om de voordelen van deze verdere schaalvergroting op te vangen. De verkavelings situatie laat op veel plekken te wensen over. Ook de waterhuishoudkundige situatie moet goed op orde zijn; een goede ontwatering op de percelen en een goede afwatering richting hoofdwaterlopen is erg belangrijk.

Naast schaalvergroting kan ook intensivering een oplossing zijn: overgaan naar intensievere gewassen heeft in het verleden bijgedragen aan een betere inkomenspositie (bijvoorbeeld van consumptieaardappelen naar pootaardappelen of van opengrondsgroenten naar opengrondsbloemen). Voor intensief geteelde gewassen wordt het ook in toenemende mate van belang om deze te kunnen beregenen in droge perioden.

Specifieke teelten of zich richten op speciale dieren kan ook een oplossing zijn om aan een voldoende inkomen te komen. Hierbij geldt dikwijls wel de voorwaarde dat men zijn afzet goed op orde heeft: het zijn meestal specifieke markten waar het product op afgezet moet worden. Voorbeelden zijn bijvoorbeeld visteelten, wormenkweek, specifieke bloemen, groene asperges, teelt van kruiden, fruitteelt (peren) en kleinfruit (aardbeien, bramen, frambozen, bessen). Voor alle specifieke grondgebonden teelten is een goede watervoorziening nodig waarbij ook in droge tijden kan worden beregend.

2.5.2 Integratie met andere grondgebruiksvormen (bedrijfsverbreding)

Bedrijfsverbredende activiteiten kunnen voor sommige bedrijven een mogelijkheid bieden voor extra inkomen. De locatie van het bedrijf en de specifieke bekwaamheden van de land- en tuinbouwer en zijn vrouw/partner zijn hierbij van belang. Mogelijkheden zijn:

- agrarisch natuurbeheer,
- aanbieden van verblijfsrecreatieve accommodaties (minicamping, logies, ontvangst van bezoekers, verhuur van huisjes/appartementen, aanbieden van stallingsruimte voor caravans),
- aanbieden van recreatieactiviteiten (verhuur van kano's, huifkartochten, paardenspension/stalling, buitenspelen),
- verkoop van (eigen) land- en tuinbouwproducten,
- verwerking van producten (bijvoorbeeld kaas, fruitsappen, wijn),
- zorgboerderij (dagopvang van gehandicapten, psychiatrische patiënten, mensen met een burn-out).

Voor al deze mogelijkheden geldt dat dit niet zomaar gaat: de ondernemer samen met zijn partner/echtgenote moet er wat voor voelen, moet zich erin willen bekwamen en zich ervan bewust zijn dat het ook gewoon een ander beroep is, dat specifieke vaardigheden vraagt.

In de Delta worden meer bedrijfsverbredende activiteiten ontplooid dan elders in het land. De afgelopen jaren is dit ook toegenomen. Ook voor de toekomst wordt verwacht dat in toenemende mate bedrijven verbredende activiteiten zullen ontplooiën, vooral in de gebieden die zich hiertoe lenen (agrarisch natuurbeheer in gebieden in en nabij de EHS en nabij andere natuurgebieden; recreatieactiviteiten nabij de kust en Deltawateren, huisverkoop nabij dorpen en steden, zorgboerderijen nabij bevolkingsconcentraties).

Nederland heeft op het gebied van paarden en paardensport een zeer goede reputatie. De paardenhouderij is een van de weinige sectoren binnen de veehouderij die nog groeien. De omzet bedroeg in 2004 ruim 1,2 miljard euro, en daarmee is deze sector nu twee keer zo groot als de bollenteelt, en groter dan de pluimvee-sector. Er staan nu ongeveer 400 000 paarden in Nederland, en 5,6% van de Nederlandse bevolking rijdt paard. De paardenhouderij biedt zeker kansen voor de ontwikkeling van een sterke plattelandseconomie in de Delta, want er is een hele keten aanverwante activiteiten, waaronder verzorging, het telen van voer en de productie van hulpmiddelen. Hippische evenementen kunnen fungeren als aanjagers voor de plattelandseconomie en kunnen zorgen voor economische opleving en sociale binding in kleine kernen. Maar ook de nabijheid van grotere stedelijke kernen en de relatie met de natuur bieden kansen: in en rond stedelijke kernen kan de ontwikkeling van de paardensport gepaard gaan met de ontwikkeling van een parkachtige omgeving. Inpassing in het landschap van de Delta, in combinatie met de ontwikkeling van nieuwe natuur, waaronder bossen, zijn zaken waarover nagedacht zou kunnen worden³.

³ Tom Bade (KPMG) in Trouw, 3 december 2005

2.5.3 Innovatie

Innovaties van processen en producten hebben zich in het recente verleden op tal van terreinen binnen de land- en tuinbouwsector voltrokken. Ook in de nabije toekomst zal dit het geval zijn. Dit betekent beter uitgangsmateriaal, betere en gerichte ziektebestrijding, betere fokresultaten, meer efficiency van materialen en energie in bedrijfsgebouwen (veehouderij en glastuinbouw), nog meer vervanging van arbeid door machines, robotisering (in de melkveehouderij en in de tuinbouw), milieuvriendelijker en diervriendelijker productiemethoden.

2.5.4 Meer samenwerking (horizontaal en verticaal)

Meer samenwerken tussen bedrijven zal nodig zijn om de vaste kosten verder omlaag te kunnen brengen. Er zullen in de toekomst ook meer bedrijven zijn waar een meervoudige leiding zal zijn (maatschapverbanden). Ook uit sociaal oogpunt en risicospreiding (ziektes) is dit een aantrekkelijke optie.

Betere contacten en contracten tussen verwerkers van land- en tuinbouwproducten en producenten (de primaire sector) zullen nodig zijn om vraag en aanbod op elkaar af te stemmen. Zaak is echter om de huidige marktmacht, die nu toch meer bij de verwerker of fabrikant ligt, meer om te buigen richting producent, zodat van meer evenwichtige marktpartijen sprake zal zijn. Samenwerkende land- en tuinbouwers met een bepaald product zullen zich meer dan tot nu toe gezamenlijk moeten presenteren en moeten onderhandelen met marktpartijen. Dit kan dan voor beiden voordelen opleveren (leverancierszekerheid, kwaliteit en stabiliteit in prijs).

2.6 De Zuidwestelijke Delta

De land- en tuinbouw samen met de daarmee samenhangende toeleverende en verwerkende sector en distributiesector is één van de economische dragers in de Delta. Landelijk neemt dit gehele agrocomplex 10% van de totale werkgelegenheid voor zijn rekening. Hoe dit precies in de Delta ligt is in het kader van deze studie niet onderzocht, maar zal wellicht hoger liggen gezien het landelijke karakter van het gebied.

De ontwikkelingen in het studiegebied tot 2030 zullen voor een groot deel parallel lopen en beïnvloed worden door de hiervoor geschetste mondiale, Europese en landelijke ontwikkelingen. Maar gezien de huidige uitgangssituatie en het specifieke karakter van het gebied en de lokale land- en tuinbouw zullen deze ontwikkelingen toch een geheel eigen karakter hebben.

In de hoofdstukken 3 en 14 is op de huidige land- en tuinbouwsituatie en de recente ontwikkelingen van de afgelopen 5 jaar ingegaan. De ontwikkelingen tot 2030 zullen voor een belangrijk deel daardoor worden bepaald. Van de andere kant zullen in de nabije toekomst ook zeker ontwikkelingen zijn die belangrijk anders zullen zijn dan in het recente verleden. Hierna zal eerst globaal een visie gegeven worden op de gehele Zuidwestelijke Delta. Vervolgens zullen de verschillende deelgebieden volgen.

2.6.1 Bedrijven, werkgelegenheid en bedrijfsstructuur

Er waren in 2004 bijna 7 000 land- en tuinbouwbedrijven in de Delta. Omgerekend naar volledige arbeidsjaren werken er ruim 13 000 mensen in de primaire agrarische sector. Toelevering, verwerking en distributie van producten meegerekend werken er omgerekend ongeveer 32 000 mensen in het gehele agrocomplex.

Het totale aantal bedrijven verminderde in het gebied de afgelopen jaren in hetzelfde tempo als elders in het land. Het tempo is overigens de afgelopen 5 jaar vrij fors geweest in vergelijking met vroegere perioden. Het aantal kleine bedrijven verminderde in het gebied sneller dan gemiddeld in het land. De bedrijven zijn gemiddeld iets kleiner in omvang dan elders en de bedrijfshoofden zijn doorgaans iets ouder.

In de Delta worden veel meer bedrijfsverbredende activiteiten (agrarisch natuurbeheer, minicampings, huisverkoop, verwerking van producten en dergelijke) ondernomen dan elders: 18% heeft bedrijfsverbredende activiteiten op het bedrijf tegenover landelijk 12%. Ook voor de toekomst wordt verwacht dat er relatief veel bedrijven aan bedrijfsverbreding zullen doen. Het percentage bedrijven met bedrijfsverbredende activiteiten zal in de toekomst verder stijgen.

Op ruim eenderde van de bedrijven met een bedrijfshoofd ouder dan 50 jaar is een geregistreerde opvolger. Het opvolgingspercentage ligt iets hoger dan elders. Daardoor zal de vermindering van het aantal bedrijven iets minder groot zijn. Naar verwachting zullen er in 2030 ongeveer 4 000 van de huidige 6 800 bedrijven overgebleven zijn. Deze zullen gemiddeld veel groter zijn dan nu. Het gemiddelde bedrijf in het gebied is nu 31 ha. In 2030 zal dit 50 ha zijn. Vooral de grondgebonden bedrijven (melkvee en akkerbouw) zullen fors groter zijn. Zo zullen de akkerbouwbedrijven (>20 nge) in 2030 gemiddeld ruim 90 ha groot zijn (nu 55 ha) en de melkveebedrijven gemiddeld ruim 70 ha (nu 43 ha). Ook de andere meer gemengde en de opengrondstuinbouwbedrijven zullen fors groter zijn. Maar ook in 2030 zullen er wat oppervlakte en bedrijfsomvang betreft ook kleine bedrijven zijn. Dit zullen of sterk gespecialiseerde bedrijven zijn of bedrijven waarvan de vroegere bedrijfsverbredende activiteit nu de hoofdactiviteit is geworden.

Ook zullen er evenals nu kleine bedrijven zijn waar het bedrijfshoofd zijn hoofdactiviteit elders heeft. Andere kleinere bedrijven zullen geëxploiteerd worden door oudere bedrijfshoofden zonder opvolger die het wat rustiger aan willen doen. Hun grond zal onder andere met behulp van een loonwerker worden geëxploiteerd of soms worden verhuurd aan anderen.

Bedrijven zullen in de toekomst veel meer dan nu het geval is bestaan uit een meerhoofdige leiding en uit samenwerkingsverbanden met andere bedrijven. Dit levert schaalvoordelen op voor gezamenlijk gebruik van gebouwen en machines en minder risico's op in het management. Hoe groter de bedrijven, hoe groter de risico's dat als er eens wat gebeurt (ziekte, ongeval, familieomstandigheden) dat het ook met het bedrijf misgaat. Ook zullen er veel meer samenwerkingsverbanden zijn tussen akkerbouw en veehouderijbedrijven (zowel melkvee- als varkens- en kippenbedrijven). Dit levert voordelen op voor de benutting van mest en de teelt van

voedergewassen voor vee door akkerbouwbedrijven. Ook op het gebied van duurzame energie zullen samenwerkende veehouderij-akkerbouwbedrijven veel voor elkaar kunnen betekenen (gezamenlijke vergisting van mest, aangevuld met reststromen uit de akkerbouw, met nutriënten terug op het land van akkerbouwers).

In 2030 zullen nieuwe exploitatievormen rondom pacht/eigendom/huur van grond flexibel naast en door elkaar lopen. Verhuur van grond, kort en meerjaarlijks, zal veel meer dan nu gewoon zijn. De flexibeler vormen van pacht die de afgelopen jaren hun intrede hebben gedaan zullen een nog grotere vlucht hebben genomen. Ook nieuwe eigendomconstructies (grondaandelen die onderling verkocht kunnen worden) zullen waarschijnlijk geïntroduceerd zijn.

2.6.2 Productie en grondgebruik

De productie, uitgedrukt in Nederlandse grootte-eenheden (nge) in het studiegebied betreft voor ruim twee vijfde akkerbouw, bijna een vijfde opengrondstuinbouw, ruim een vijfde glastuinbouw en voor een vijfde veehouderij (13% melkveehouderij, 4% overig graasdierhouderij, 3% intensieve veehouderij). De totale land- en tuinbouwproductie nam iets af (2% in 5 jaar). Landelijk was deze achteruitgang veel meer (9%).

Het aandeel tuinbouw en melkveehouderij nam binnen het geheel van de productie toe. Vooral het aandeel glastuinbouw nam flink toe. Het aandeel akkerbouw ging achteruit en het aandeel intensieve veehouderij nam flink af.

Het grondgebruik ten behoeve van de melkveehouderij en andere graasdieren is in het recente verleden gestegen tot 22% van het totale grondgebruik. Dit kwam vooral door de vestiging van nieuwe melkveebedrijven die van elders kwamen. Ze kochten bedrijven van akkerbouwers zonder bedrijfsopvolging op en bouwden deze bedrijven vervolgens om tot melkveebedrijf. De nieuwe melkveehouders werden meestal aangetrokken door de relatief lagere grondprijzen in vergelijking met hun oorspronggebied en het feit dat men dikwijls voorheen te maken had met moeilijke externe productieomstandigheden (verkaveling, ontsluiting), en/of stads-dorpsuitbreidingen, of uitkoop voor natuurontwikkeling).

Ook in de toekomst zullen er nieuwe melkveebedrijven komen. Mogelijk dat dit wel in een iets minder snel tempo zal gaan dan in het recente verleden, omdat door het veranderde EU-beleid de inkomens van de melkveesector iets minder gunstig zullen worden ten opzichte van de akkerbouwsector. De andere factoren zullen echter blijven gelden om zich op bepaalde plekken in het gebied te vestigen.

De overige veehouderij buiten de melkveehouderij is in het studiegebied flink teruggelopen. Er worden minder vleesstieren, zoogkoeien, schapen, fok- en mestvarkens gehouden. Dit heeft zowel te maken met een slechte rentabiliteit (vleesstieren, zoogkoeien, schapen) als met de problemen rondom dierziekten en mestwetgeving (varkens). Het aantal leghennen en slachtkuikens in het gebied bleef nagenoeg hetzelfde. Het aantal mestkalveren in het gebied nam licht toe. Voor de

eerstkomende tien jaren wordt uitgegaan van een ongeveer zelfde aantal dieren in deze veehouderijtakken omdat in vrijwel alle gemeentelijke bestemmingsplannen het onmogelijk is voor nieuwe bedrijven om zich te vestigen.

Ook de rentabiliteit is de afgelopen jaren slecht geweest. In de wat verder weg gelegen toekomst (jaren 2020-2030) mag echter verwacht worden dat er dan op een goede, milieuverantwoorde en dierenwelzijnvriendelijke manier aan intensieve veehouderij gedaan zal worden. Ook mest zal gezien worden als een goede energie- en nutriëntenleverancier voor de samenleving en de akkerbouwsector. Mest van de veehouderij zal dan in toenemende mate samen met reststoffen uit de akkerbouw in combinaties van samenwerkende veehouderijen en akkerbouwbedrijven vergist worden. Het vrijkomende gas wordt benut in kleinschalige warmtekrachtinstallaties die lokaal stroom en warmte zullen leveren. De rentabiliteit van de intensieve veehouderij zal tegen die tijd ook verbeterd zijn: de sector heeft zich gespecialiseerd op hoogwaardige diervriendelijke productieprocessen, waar de consument ook meer geld voor over heeft.

Het totale akkerbouwgrondgebruik is de afgelopen jaren ongeveer hetzelfde gebleven. Wel worden er iets meer granen, uien, pootaardappelen, graszaad en overige akkerbouwgewassen geteeld. De arealen suikerbieten en consumptieaardappelen gingen achteruit. Pootaardappelen, uien en graszaad zijn gewassen waar Nederland een zeer sterke internationale positie in heeft opgebouwd; het overgrote deel hiervan wordt geëxporteerd. Voor 2030 wordt verwacht dat het areaal akkerbouw iets minder zal zijn dan nu. De gewassen die nu een sterke positie hebben zullen deze waarschijnlijk ook dan nog wel hebben. Naar verwachting zal het areaal suikerbieten door EU-maatregelen in 2030 minder zijn. Het areaal consumptieaardappelen zal in 2030 ongeveer dezelfde zijn als nu.

Het areaal opengrondstuinbouw is de afgelopen jaren iets teruggelopen (van 8 naar 7% van het totale grondgebruik). De totale opengrondstuinbouwproductie in het studiegebied verminderde eveneens, namelijk met 8%. Landelijk bleef deze ongeveer op hetzelfde peil. Vooral het areaal opengrondsgroenten liep fors terug (van 5 naar 4% van het totale grondgebruik). Het areaal fruit verminderde per saldo met enkele honderden hectares. Het areaal appels liep sterk terug, terwijl het areaal peren toenam. Wat de overige tuinbouw in de opengrond betreft vond er een aanzienlijke toename plaats van de arealen bloembollen en bloemkwekerijgewassen. Het areaal boomkwekerijgewassen liep licht terug en het areaal tuinbouwzaden liep sterk terug.

Het areaal glastuinbouw in het gebied nam relatief sterk toe, namelijk met ruim 179 ha tot bijna 900 ha. Dit betrof voornamelijk de groenteteelt onder glas. Het areaal (snij)bloemeteelt onder glas verminderde iets en het areaal pot- en perkplanten nam iets toe.

Samengevat komt uit deze schets van de tuinbouw naar voren dat het met de ontwikkelingen van de opengrondstuinbouw het in het studiegebied niet zo goed gaat.

De ontwikkelingen in het gehele land zijn voor de tuinbouw beter. Waarschijnlijk speelt hierbij een rol dat men niet overal over voldoende kwalitatief en kwantitatief goed water kan beschikken. Voor de toekomst van de land- en tuinbouw in de Delta is een goede watervoorziening essentieel. Alleen de teelten waar Nederland echt een voorsprong op heeft in vergelijking met andere landen zijn in de Delta de afgelopen jaren uitgebreid (bloembollen, bloemkwekerijgewassen, peren).

De uitbreiding van het areaal glas heeft vooral te maken met de ontwikkelingen elders in het land. De nieuwe glastuinbouwers hebben meestal elders een glastuinbouwbedrijf gehad, dat weg moest voor stadsuitbreidingen. Ook voor de toekomst wordt verwacht dat de glastuinbouwsector in het gebied verder zal groeien.

2.6.3 Gebruik van zoetwater

In de Delta worden de gewassen minder beregend dan elders. In 2003 gaf 17% van de bedrijven in de Delta aan dat men de gewassen kon beregenen. Landelijk was dit bij een kwart van de bedrijven het geval. Doordat op specifieke momenten bij droogteperioden niet voldoende kwalitatief en kwantitatief goed water beschikbaar is verkeert in dergelijke jaren de land- en tuinbouw in de Delta in een nadelige positie ten opzichte van andere gebieden. Vooral in Zeeland, met uitzondering van Zuid-Beveland, beregent men extreem weinig (3 tot 7% van de bedrijven met 1 tot 4% van de oppervlakte).

De noodzaak om in droge perioden te kunnen beregenen zal in de toekomst alleen maar toenemen. Dit heeft zowel te maken met de mogelijke extremere klimaatomstandigheden als de verdere noodzaak om intensievere hoger salderende gewassen te gaan telen. Het telen van intensievere gewassen zal noodzakelijk zijn, omdat de marges van het telen van andere gewassen zullen teruglopen.

2.7 Ontwikkelingen in de deelgebieden

De ontwikkelingen van de land- en tuinbouw in de deelgebieden zullen deels geënt zijn op de ontwikkelingen elders, zoals die hiervoor beschreven zijn. Niettemin zullen er, net als nu het geval is, in 2030 ook verschillen zijn tussen de diverse deelgebieden.

2.7.1 Voorne-Putten

De glastuinbouw is de belangrijkste productierichting; tweederde van alle land- en tuinbouwproductie betreft glastuinbouwproducten (voor het overgrote deel glasgroenten). Vijf jaar geleden was dit nog maar de helft. Alle andere productierichtingen namen in belang af. Door de toename van de glastuinbouw is Voorne-Putten het deelgebied geweest met de meeste groei (ruim een kwart). De glastuinbouw nam vooral toe in het gebied bij Vierpolders en Tinte. De glastuinbouwbedrijven zijn relatief groot. Het water dat men in de glastuinbouw

nodig heeft is een combinatie van eigen opvang van hemelwater in bassins, water uit het Brielse Meer en leidingwater. Voor de glastuinbouw is er nog enige ruimte in het gebied om uit te breiden.

De melkveebedrijven en de opengrondstuinbouwbedrijven zijn gemiddeld een stuk kleiner dan elders in de Delta. De melkveebedrijven hebben niettemin een hoog opvolgingspercentage, zodat ook voor de toekomst verwacht wordt dat deze sector op Voorne-Putten zich zal handhaven. In de opengrondstuinbouw is spruitkool het belangrijkste gewas. Het areaal hiervan nam de afgelopen jaren sterk af. De akkerbouwbedrijven hebben doorgaans een redelijke omvang.

De invloed van het Kierbesluit (het op een kier zetten per 1 januari 2008 van de Haringvlietsluizen) zal nagenoeg geen effecten hebben voor de land- en tuinbouwsector. Dit komt ook door de zorgvuldigheid en waarborgen rondom dit project. Zo zullen bijvoorbeeld in perioden van droogte waarin weinig water wordt afgevoerd door de grote rivieren, zoals in 2003, de Haringvlietsluizen gesloten blijven. Hierdoor komt de zoetwatervoorziening voor aangrenzende gebieden niet in gevaar. Voor de toekomst wordt een verdere toename verwacht van de glastuinbouw en een lichte verdere vermindering van de andere sectoren. De bedrijven zullen verder doorgaans veel groter zijn.

2.7.2 Hoekse Waard (inclusief Eiland van Dordrecht)

Het totale grondgebruik voor de land- en tuinbouw in dit deelgebied nam behoorlijk af (-7%). Dit is veel meer dan elders. De oorzaak hiervan zijn de uitbreidingen van plaatsen in de Hoekse Waard en nabij Dordrecht, natuurontwikkeling en de aanleg van wegen en de hogesnelheidslijn. De land- en tuinbouwproductie als geheel nam ook in het meest af in vergelijking met de andere deelgebieden (-14%). Ook de totale vermindering van het aantal bedrijven was nergens zo fors als hier (een kwart van de bedrijven minder).

De akkerbouw en de glastuinbouw nemen elk ruim een derde van de totale productie voor hun rekening. Ze gingen beiden in productie achteruit. De akkerbouwbedrijven zijn relatief groot in omvang. De glastuinbouwbedrijven zijn kleiner dan elders. Het areaal opengrondstuinbouw verminderde met een kwart. Dit komt neer op 1000 ha. Dit betreft vooral spruitkool (-600 ha) en fruitteelt (-100 ha). Het totale akkerbouwgrondgebruik bleef wel ongeveer hetzelfde, maar werd wel minder intensief gebruikt (minder consumptieaardappelen en meer granen).

De totale land- en tuinbouwontwikkeling in het gebied stagneert. Dit is zeker zo als het gebied vergeleken wordt met het nabijgelegen Goeree-Overflakkee. De situatie van de land- en tuinbouw wordt niet zo rooskleurig beschouwd: men zal meer attent moeten zijn op de kansen die het gebied biedt (andere teelten, meer bedrijfsverbredende activiteiten, enzovoort).

Het op een kier zetten van de Haringvlietsluizen zal ervoor zorgen dat er iets meer getijdenwerking (gedempt getij) komt in het Haringvliet en het Hollands Diep. Het

water zal echter zoet blijven. De effecten voor de land- en tuinbouwsector zullen nihil zijn.

De toekomst en de ontwikkelingsmogelijkheden van de land- en tuinbouw in het gebied zullen vooral bepaald worden door toekomstig planologisch beleid. Het gebied ligt het dichtst bij de Randstad. Uitbreidingen kunnen plaatsvinden vanuit de Zuidelijke Randstad (Rotterdam met voorsteden, Dordrecht) richting het gebied. Dit geldt ook voor mogelijke toekomstige glastuinbouwlocaties. Op dit moment is echter het beleid om stedelijke ontwikkelingen zo veel mogelijk tegen te gaan. Zo wordt er maar een beperkt bedrijventerrein ontwikkeld nabij Oud-Beijerland aan de Noordkant van de Hoekse Waard en worden maar beperkte uitbreidingen toegestaan van dorpen in het gebied. Ook een nieuwe glastuinbouwlocatie is op dit moment niet meer aan de orde.

2.7.3 Goeree-Overflakkee

Op Goeree-Overflakkee nam de totale land- en tuinbouwproductie (gemeten in nge's) de afgelopen 5 jaar toe met in totaal 5%. Na Voorne-Putten was Goeree-Overflakkee het deelgebied met de meeste groei. De groei betrof vooral de glastuinbouw en de opengrondstuinbouw. Maar ook de melkveehouderij groeide, vooral door de vestigingen van nieuwe melkveebedrijven. Het totale akkerbouwareaal bleef nagenoeg constant. Wel nam de intensiteit hiervan iets af.

De tuinbouw maakt op Goeree-Overflakkee nu een derde van de totale land- en tuinbouwproductie uit. De stijging van de totale tuinbouwproductie met een kwart was het resultaat van een lichte uitbreiding van het totale opengrondstuinbouwareaal (met 28 ha tot 1539 ha), een redelijke uitbreiding van het areaal glastuinbouw (met 5 ha tot 17 ha) en een gemiddeld verdere intensivering van het tuinbouwgrondgebruik.

Opvallend is de vrij grote stijging van het areaal bloembollen (een stijging met 135 ha tot 518 ha). In de gehele Zuidwestelijke Delta nam het bloembollenareaal juist met ruim 100 ha af. Driekwart van het bloembollenareaal in de Delta is nu te vinden op Goeree-Overflakkee. Verder was er ook een stijging van het areaal bloemkwekerijgewassen in de open grond (met 29 ha tot 92 ha) en het areaal boomkwekerijgewassen en vaste planten (met 6 ha tot 23 ha). Het areaal groenten nam in omvang af (-72 ha tot 727 ha) evenals het areaal fruit (-17 ha tot 118 ha). Het areaal tuinbouwzaden, waarvan de omgeving van Ouddorp het centrum is, nam de afgelopen jaren snel af (-53 ha tot 64 ha).

Op Goeree-Overflakkee kan in potentie een grote oppervlakte beregend worden: ongeveer een vijfde. Bijna iedereen gebruikt hiervoor uitsluitend oppervlaktewater van buiten het bedrijf. Blijkbaar is de kwaliteit van dit water zodanig dat men dit graag benut. De forse uitbreiding van de bloembollenteelt was door dit positieve aspect van in droge perioden kunnen beregenen hierdoor ook mogelijk. De investeringen in plantmateriaal zijn bij deze teelt zodanig dat een optimale watervoorziening onontbeerlijk is.

De bedrijven op Goeree-Overflakkee zijn relatief groot. Dit geldt voor alle bedrijfstypen. Het opvolgingspercentage ligt iets boven het gemiddelde.

Het op een kier zetten van de Haringvlietsluizen zal op een zodanige wijze gebeuren dat dit uiteindelijk weinig invloed zal hebben op de waterhuishoudkundige situatie op Goeree-Overflakkee. De zoetwatersituatie zal voor het overgrote deel gewaarborgd blijven. Als het Krammer-Volkerak brakker of zouter wordt, dan kan dit mogelijk tot enige kwelproblemen leiden in de zuidoosthoek van Goeree-Overflakkee.

Voor de toekomst wordt een verdere uitbreiding van de teelt van bloembollen verwacht. Internationaal is de positie van de bloembollensector in ons land zeer sterk. Van jaar tot jaar zijn er echter grote verschillen in rentabiliteit.

Ook voor het areaal opengrondsbloemengewassen en boomkwekerijgewassen op Goeree-Overflakkee wordt van een lichte toename voor de toekomst uitgegaan. Verder is het de vraag of de teruggang van de andere tuinbouwteelten (fruit, tuinbouwzaden en groenten) gestopt kan worden en of Nederland op termijn de internationale concurrentie aankan.

In het recente verleden heeft een aantal melkveebedrijven van elders zich in het gebied gevestigd. Zij kochten veelal akkerbouwbedrijven zonder opvolger en zetten er melkveestallen neer. Ook voor de nabije toekomst wordt dit verwacht. Waarschijnlijk zal dit wel iets minder gebeuren dan in het recente verleden. De inkomenspositie van melkveebedrijven wordt gemiddeld iets ongunstiger ten opzichte van akkerbouwbedrijven dan in het recente verleden. Het zal iets minder als autonoom proces gebeuren. Wel zullen er nog steeds melkveebedrijven voor stadsuitbreidingen, infrastructuur en natuurontwikkelingen elders weg moeten. Een deel hiervan zal op zoek gaan naar geschikte vestigingslocaties, waarvan een deel in Goeree-Overflakkee terecht zal komen.

Voor de toekomst wordt een verdere opschaling van de bedrijven verwacht waarbij veel akkerbouwbedrijven bloembollen zullen gaan telen.

In vergelijking met Schouwen-Duiveland, Walcheren en Noord-Beveland doen er op Goeree-Overflakkee relatief veel minder bedrijven aan nevenactiviteiten in de recreatieve sfeer (minicampings en dergelijke). Voor sommige gunstig gelegen bedrijven zou deze bedrijfsverbredende activiteit misschien aantrekkelijk kunnen zijn.

2.7.4 Noordwest-Brabant (Noordwesthoek van Noord-Brabant, Westelijke Langstraat, Biesbosch)

In Noordwest-Brabant is de afgelopen jaren de totale land- en tuinbouwproductie ongeveer hetzelfde gebleven. De tuinbouw in de open grond groeide iets en de glastuinbouw groeide fors. De andere sectoren (veehouderij en akkerbouw) gingen in omvang achteruit. De bedrijven zijn relatief groot. Dit geldt vooral voor de opengrondstuinbouw- en glastuinbouwbedrijven. Het opvolgingspercentage ligt boven het gemiddelde van de Zuidwestelijke Delta.

Het areaal glastuinbouw groeide met een ruim een derde tot 208 ha. Dit gebeurde vooral in de buurt van Made en Moerdijk. Bijna een derde van de land- en tuinbouwproductie betreft glastuinbouw. De lichte groei van de opengrondstuinbouw (in nge) was het resultaat van geringere arealen groente (-388 ha tot ruim 2 542 ha, waarvan 1000 ha bonen), fruit (-111 ha tot 665 ha), tuinbouwzaden (-22 ha tot 9 ha) en grotere arealen kleinfruit (+16 ha tot 54 ha), bloembollen (+20 ha tot 94 ha), bloemkwekerij (+5 ha tot 48 ha) en boomkwekerijgewassen en vaste planten (+9 ha tot 204 ha).

In het gebied beregent men veel: op een derde van de grond kan men in potentie beregenen. Men maakt hierbij voor tweederde deel gebruik van oppervlaktewater van buiten het bedrijf. Voor een kwart maakt men gebruik van grondwater. Een zouter of brakker worden van het Krammer-Volkerak kan met name gevolgen hebben voor de kwaliteit van het water in het westelijk deel van het studiegebied. Kwel en een zoute of brakke beïnvloeding van het westelijke oppervlaktewater kunnen tot gevolg hebben dat veel bedrijven die nu beregenen dit in de toekomst niet meer kunnen. Dit kan weer tot gevolg hebben dat op bepaalde plekken waar nu intensieve tuinbouwgewassen (bloembollen, buitenbloemen) of intensievere akkerbouwgewassen (pootaardappelen, consumptieaardappelen) worden geteeld dit moeilijker zal gaan of niet meer.

2.7.5 Schouwen-Duiveland

De lichte groei van de land- en tuinbouwproductie in de afgelopen jaren komt vrijwel geheel voor rekening van de glastuinbouw (+10 ha tot 30 ha). De andere sectoren gingen allemaal in omvang achteruit. Ook het belang van de graasdierhouderij (voornamelijk melkvee) liep iets terug. Er zijn de afgelopen vijf jaren bijna geen nieuwe melkveehouderijbedrijven gekomen.

Er is een achteruitgang geweest van het areaal opengrondstuinbouw met in totaal bijna 300 ha tot 933 ha. Er is sprake van een kleinere arealen groenten (-224 ha tot 619 ha), fruit (-32 ha tot 142 ha), tuinbouwzaden (-50 ha tot 43 ha) en boomkwekerij en vaste planten (-2 ha tot 20 ha). Er is een uitbreiding van het areaal bloembollen (+5 ha tot 51 ha) en opengrondsbloemen (+14 ha tot 57 ha).

Opvallend is dat op Schouwen-Duiveland in vergelijking met het nabijgelegen Goeree-Overflakkee de bloembollenteelt niet erg op gang gekomen is. De relatief moeilijke watersituatie en mogelijkheden om te kunnen beregenen hebben hierbij waarschijnlijk een rol gespeeld. Op slechts 4% van de oppervlakte cultuurgrond wordt in potentie beregend. Oppervlaktewater van buiten het bedrijf wordt hiervoor bijna niet gebruikt.

Relatief veel bedrijven op Schouwen-Duiveland hebben verbredende activiteiten. Dit geldt vooral activiteiten in de recreatiesfeer (minicamping, stalling van caravans en dergelijke). Ook is er relatief veel verkoop van producten aan huis. De bedrijven zijn doorgaans niet groot (onder het gemiddelde van de gehele Zuidwestelijke Delta). De

inkomsten uit deze nevenactiviteiten zijn een welkome aanvulling op het inkomen uit het agrarisch bedrijf.

Een zouter of brakker Krammer-Volkerak zal voor Schouwen-Duiveland weinig veranderen in de huidige watersituatie. Ook nu wordt het eiland omgeven door Noordzee, Oosterschelde, Keeten en Mastgat. Aan de watersituatie van de Grevelingen aan de noordkant van Schouwen-Duiveland zal weinig veranderen.

Voor de toekomst wordt verwacht dat de bedrijven flink groter zullen zijn dan nu. Dit zal nodig zijn om een voldoende inkomen te kunnen behalen. Bedrijfsverbredende activiteiten zullen in de nabije toekomst nog van groter belang zijn.

2.7.6 Tholen (inclusief St Philipsland)

De totale land- en tuinbouwproductie in het gebied is de afgelopen jaren achteruitgegaan. Dit had betrekking op alle sectoren. De akkerbouw neemt de helft van de productie voor haar rekening. De opengrondstuinbouw een kwart. Het areaal opengrondstuinbouw verminderde met 212 ha tot 866 ha. Alle tuinbouwteelten liepen in areaal terug, behalve de opengrondsbloementeelt en de teelt van vaste planten.

Opvallend is ook het teruggelopen areaal bloembollen (-24 ha tot 42 ha) en het veel geringere areaal tuinbouwzaden (-139 ha tot 192 ha). Tholen is een centrumgebied van de tuinbouwzaadteelt: 25% van het Nederlandse areaal bevindt zich hier. Ook in 1999 kwam 25% van de zaadteelt uit Tholen. De tuinbouwzaadteelt in het gehele land is dus de afgelopen jaren zeer sterk teruggelopen.

Naast zaadteeltcentrum staat Tholen bekend als centrumgebied voor vroege aardappelen. Het totale areaal consumptieaardappelen liep in Tholen wat minder terug (-8% tot ruim 2.200 ha) dan elders in de Delta (-14%). De vroege aardappelteelt is de afgelopen jaren vrij constant gebleven op een gemiddeld areaal van 600 tot 800 ha. Zo'n 80-90 bedrijven hebben vroege aardappelen op Tholen (bron: veiling Sint Annaland). Het veulseizoen loopt van eind mei/begin juni tot eind augustus. De akkerbouwbedrijven op Tholen zijn kleiner dan gemiddeld in de Delta. De opengrondstuinbouwbedrijven en melkveebedrijven hebben doorgaans een redelijke omvang. Men doet op Tholen in vergelijking met andere deelgebieden weinig aan bedrijfsverbredende activiteiten. Het opvolgingspercentage op de akkerbouwbedrijven ligt lager dan elders. Op de andere bedrijven ligt het opvolgingspercentage juist hoger.

Op Tholen beregert men op dit moment praktisch geen gewassen: slechts op 1,4% van de totale oppervlakte cultuurgrond wordt in potentie beregend. De bedrijven en het waterlopenstelsel zijn niet ingesteld op het benutten van water voor beregeningsdoeleinden. Ook bij de kwaliteit van het water kunnen vraagtekens gezet worden.

Verandering van het waterregime, als het Zoommeer, het Schelde-Rijnkanaal en het Krammer-Volkerak zout of brak zouden worden, maakt het voor de Thoolse land- en tuinbouw moeilijker om een duurzame zoetwatersituatie te krijgen. Aanvoeren van water uit waterleidingen zal wel mogelijk zijn, maar deze voorziening zal waarschijnlijk meer kosten (per m³ water) dan water uit een waterloop. Als het Zoommeer/Schelde-Rijnkanaal brakker of zouter zou worden kan er mogelijk meer zoute kwel optreden aan de oostkant van Tholen en St Philipsland.

De land- en tuinbouw zullen zich ook in de toekomst moeten kunnen blijven ontwikkelen wil er een voldoende inkomen uit het bedrijf kunnen komen. De akkerbouwbedrijven zijn nu gemiddeld iets kleiner dan elders. Het opvolgingspercentage is bij deze groep iets lager. Voor de toekomst wordt verwacht dat er op termijn veel van deze grond van akkerbouwbedrijven overgenomen zal worden door andere bedrijven. Soms zal dit door van elders komende melkveebedrijven gebeuren of de grond zal worden overgenomen door blijvend voortgezette akkerbouwbedrijven, die op termijn fors groter in oppervlakte zullen zijn. Voor een verdere intensivering van het bouwplan of meer tuinbouwgewassen is een goede zoetwatervoorziening noodzakelijk.

2.7.7 Walcheren

De land- en tuinbouw op Walcheren wordt gekenschetst door de volgende zaken:

1. Het voorkomen van relatief veel kleinere bedrijven: 40% van de bedrijven heeft een bedrijfsomvang die kleiner is dan 20 nge. Ook de andere bedrijven zijn relatief klein.
2. Heel veel bedrijven hebben verbredende activiteiten: een kwart van de bedrijven heeft een minicamping of biedt een andere vorm van verblijfsrecreatie aan. Ook caravanstalling en verkoop van producten aan huis komen erg veel voor.
3. De graasdierhouderij (30% van de productie) neemt vergeleken met de andere deelgebieden in de Delta een relatief belangrijke plaats in. De akkerbouw is voor 43% van belang en de tuinbouw voor 22%. Opvallend is de (kleine) groei in de intensieve veehouderij (pluimvee). De totale land- en tuinbouwproductie is de afgelopen jaren iets teruggelopen.
4. Het areaal tuinbouw (bijna 600 ha) liep licht terug. Opvallend is dat het areaal fruitteelt (bijna 150 ha) en (winter)bloemkool (bijna 100 ha) ongeveer hetzelfde bleven. Klimatologisch hebben deze teelten een voordeel op Walcheren: minder vorst in de winter voor winterbloemkool en minder nachtvorst in het voorjaar voor de fruitteelt.
5. Het opvolgingspercentage van de bedrijven op Walcheren is het hoogst van alle deelgebieden. Dit is erg opvallend: de bedrijven zijn gemiddeld het kleinst in omvang (exclusief verbredingsactiviteiten). Als je strikt naar de land- en tuinbouwsector kijkt is dit niet te verklaren. Niettemin ziet blijkbaar de toekomstige generatie voldoende perspectief om het bedrijf over te nemen. Naar alle waarschijnlijkheid speelt hier vooral een rol dat er door de verbredende activiteiten in de recreatiesector blijkbaar een zodanig aanvullend inkomen verkregen wordt dat veel opvolgers het toch zien zitten om het bedrijf over te

nemen. Ook het elders werken naast het bedrijf is op Walcheren niet ongebruikelijk.

Beregenen van gewassen komt in Walcheren bijna niet voor: slechts op 3% van de oppervlakte wordt in potentie beregend. In het waterregime op Walcheren zal de komende jaren niet veel veranderen: Walcheren wordt vooral omgeven door de Noordzee en de Westerschelde. Een meer brakker of zouter Veerse Meer kan mogelijk wel zijn effecten hebben op Noordoost-Walcheren (zoute kwel).

Voor de toekomst wordt verwacht dat de bedrijven op Walcheren vergeleken met andere gebieden in de Delta relatief klein zullen blijven. Men zal het ook in de toekomst veel nevenactiviteiten ontplooiën (onder andere minicampings, verhuur vakantiewoningen, verkoop aan huis). Het benutten van het milde klimaat van Walcheren voor sommige opengrondstuintbouwproducten (winterbloemkool) zou voor sommige bedrijven extra mogelijkheden kunnen bieden door vroeg in het voorjaar te kunnen leveren en bij vorstperiodes (prei, andijvie, vroege spinazie en dergelijke)

2.7.8 Noord-Beveland

Van alle deelgebieden in de Delta is Noord-Beveland het meest op de akkerbouw gericht: tweederde van de totale land- en tuinbouwproductie betreft de akkerbouw. De afgelopen jaren neemt echter het belang van de melkveehouderij toe. Bijna een kwart van de productie betreft nu melkveehouderij. De afgelopen jaren hebben enkele melkveehouders akkerbouwbedrijven die vrij kwamen omgebouwd tot melkveebedrijven. De tuinbouw en de intensieve veehouderij zijn van ondergeschikt belang. Er zijn redelijk veel bedrijven met verbredende activiteiten (minicampings, caravanstalling). Op Noord-Beveland beregent men vrijwel nergens: slechts op 1% van de cultuurgrond beregent men soms.

Zowel de nieuwe melkveebedrijven als de akkerbouwbedrijven zijn vrij groot in omvang. De nieuwe melkveebedrijven zijn gemiddeld een derde groter dan gemiddeld in het land. De akkerbouwbedrijven zijn met gemiddeld 70 ha bijna een vijfde groter dan gemiddeld in de Zuidwestelijke Delta. Wel heeft men doorgaans een extensief bouwplan met onder meer relatief veel granen.

Opvallend is het vrij lage opvolgingspercentage op de akkerbouwbedrijven van slechts 25%. Dit is het laagste van alle deelgebieden, ondanks de relatief grote akkerbouwbedrijven op Noord-Beveland. Voor de toekomst betekent dit dat er ook op termijn waarschijnlijk voldoende grond zal vrij komen van stoppende akkerbouwbedrijven. Deze grond kan benut worden door doorgaande akkerbouwbedrijven die hiermee hun bedrijfsoppervlakte verder kunnen uitbreiden. Ook zullen er akkerbouwbedrijven opgekocht worden door melkveehouders.

Wat de watervoorziening betreft: Noord-Beveland wordt in het noorden en oosten door de Oosterschelde omgeven. In het zuiden ligt het Veerse Meer. Sinds juni 2004 is door het doorlaatmiddel 'De Katse Heule' in de Zandkreekdijk het Veerse Meer

veranderd van een brak meer in een duidelijk zouter meer. Voor juni 2004 was er een zomerpeil rond NAP en een winterpeil rond 70 cm – NAP om in de winter het neerslagoverschot van de omliggende polders makkelijker op het meer te kunnen lozen. De ‘Katse Heule’ bestaat uit twee 80 m lange kokers van 5,5 m bij 3 m waarin 25-40 m³ water vanuit de Oosterschelde het Veerse Meer kan in stromen. De kokers kunnen met schuiven worden gesloten. Normaal stroomt het zoute water bij opkomend getij vanuit de Oosterschelde het Veerse Meer in en bij afkomend getij weer terug. De schuiven gaan dicht als de waterstand op het Veerse Meer in de zomer boven NAP dreigt uit te stijgen of onder de 10 cm – NAP dreigt te zakken. Tussen oktober en april schommelt dit getij tussen 70-60 cm – NAP.

Het effect van dit zoutere Veerse Meer op de landbouw is slechts beperkt: er werd bijna niet beregend vanuit het Veerse Meer. Incidenteel kan er door dit zoutere regime aan de zuidkant van Noord-Beveland zoute kwel optreden.

2.7.9 Zuid-Beveland

De afgelopen jaren was in Zuid-Beveland sprake van een lichte achteruitgang van de totale land- en tuinbouwproductie. Bijna alle sectoren gingen in omvang achteruit, behalve de glastuinbouw. De glastuinbouw groeide zeer sterk. Dit kwam vooral de vestiging van glastuinbouw nabij Kapelle. De akkerbouw bleef ongeveer op hetzelfde niveau. Zij neemt twee vijfde van de productie in. De opengrondstuinbouw op Zuid-Beveland (bijna 3600 ha) neemt een derde van de totale productie van de land- en tuinbouw voor haar rekening. In alle andere deelgebieden binnen de Zuidwestelijke Delta is de opengrondstuinbouw van minder belang.

Binnen de opengrondstuinbouw is vooral de fruitteelt van belang. Een derde van alle bedrijven op Zuid-Beveland heeft fruitteelt. Van alle fruit in Nederland wordt 15% op Zuid-Beveland geteeld. Specifiek naar bepaalde teelten gekeken is dit nog hoger: 21% van alle peren en circa 90% van alle zwarte bessen (machinale pluk). Het totale areaal fruitteelt (in 2004 2845 ha) is ongeveer hetzelfde gebleven. Binnen het totale areaal fruitteelt is het areaal appels teruggelopen en het areaal peren en kleinfruit toegenomen. De fruitbedrijven op Zuid-Beveland zijn gemiddeld iets groter dan elders in het land. Ze hebben gemiddeld 13 ha fruit (landelijk 11 ha).

Naast de fruitteelt wordt er ook nog groente geteeld. Dit areaal is de afgelopen jaren hetzelfde gebleven (432 ha). Bonen, witlofwortelen en peen zijn de belangrijkste groenten. Het areaal bloembollen is de afgelopen jaren toegenomen (met 63 ha tot 183 ha). Het areaal buitenbloemen nam met 23 ha toe tot 49 ha. Het areaal boomkwekerijgewassen verminderde zeer sterk met bijna 80 ha tot 53 ha.

Op het gebied van verbredende activiteiten scoort Zuid-Beveland iets onder het gemiddelde van de Delta.

Men beregent in Zuid-Beveland relatief veel. Dit heeft vooral met de fruitteelt te maken. De helft van de te beregenen oppervlakte wordt met behulp van

druppelbevloeiing gedaan. Op een totaal van 13% van de totale oppervlakte cultuurgrond kan in droge tijden berekend worden. Opvallend hierbij is dat niet alleen veel gebruikgemaakt wordt van leidingwater (ruim een kwart) maar ook relatief veel van grondwater (bijna 40% en van oppervlaktewater van buiten het bedrijf (bijna een kwart). Blijkbaar is lokaal de kwaliteit van het bevoeiingswater uit deze bronnen goed genoeg om het te kunnen gebruiken. (Meestal zijn dit zoete bellen op hogergelegen, zandiger voormalige kreekruggen of zandkoppen van vroegere eilandrestanten.)

De omvang van de akkerbouwbedrijven komt gemiddeld overeen met het gemiddelde in de gehele Zuidwestelijke Delta. Er zijn relatief veel opvolgers op de akkerbouwbedrijven. Van de bedrijfshoofden boven 50 jaar heeft bijna de helft een opvolger. Op de fruitbedrijven is het opvolgingspercentage lager, namelijk een derde.

Op Zuid-Beveland bevinden zich relatief ook veel land- en tuinbouwproducten verwerkende en toeleverende bedrijven. De producten komen niet alleen uit Zuid-Beveland maar ook uit vele andere regio's. Er zijn onder meer aardappelverwerkende industrieën (McCain-Lewedorp en Lamb-Weston/Meijer-Kruiningen), uienverwerkende industrieën ('s-Gravenpolder, Baarland) en uienverpakkende bedrijven (Kruiningen, Nieuwdorp), groente- en fruitconserven (Kapelle). Ook is er een fabriek van aardappelrooiers (AMAC-'s-Heerenhoek) en het wereldwijd opererende zaadbedrijf Advanta (Kapelle met proefvelden in Rilland Bath). In Kapelle bevindt zich ook een vestiging van veiling/afzetbedrijf The Greenery en een aanvoerpunt voor fruit van Fruitmasters uit Geldermalsen.

Met betrekking tot de watersituatie: Zuid-Beveland is vrijwel volledig omgeven door de Wester- en de Oosterschelde (zoute omgeving; dit zal zo blijven). Alleen in het noordwesten (Veerse meer) en uiterste oosten (Zoommeer, Schelde Rijnkanaal) is er sprake van een ander watermilieu. Door het zouter geworden Veerse meer en het mogelijk zouter worden van het Zoommeer kan er lokaal zoute kwel gaan optreden.

Voor de toekomst wordt verwacht dat de akkerbouwbedrijven die nu gemiddeld 58 ha groot zijn veel groter zullen zijn. Dit zal nodig zijn om de concurrentie met andere akkerbouwgebieden aan te kunnen.

De fruitteeltsector in ons land heeft in toenemende mate last van grote importen van fruit uit andere delen van de wereld en Europa (Zuid-Afrika, Zuid-Amerika voor appels, Polen voor zwarte bessen). Ook binnen Europa is de concurrentiepositie moeilijk: elders zijn bijvoorbeeld de lonen en administratieve lasten daar omheen (seizoensarbeid) voor het plukken van fruit veel lager. De fruitteeltsector op Zuid-Beveland heeft echter een klimatologisch voordeel op andere gebieden in Nederland en daarbuiten. Er is minder nachtvorst in de bloeiperiode van het fruit dan elders. Het is vooralsnog de vraag hoe in hoeverre de fruitteeltsector de concurrentie op de wat langere termijn aan zal blijven kunnen. Toekomstig hogere transportkosten (energie wordt veel duurder) kan echter in het voordeel van de Zuid-Bevelandse fruitteeltsector werken.

2.7.10 Zeeuws-Vlaanderen

In Zeeuws-Vlaanderen ging de totale land- en tuinbouwproductie de afgelopen jaren iets omlaag. Dit kwam vooral doordat de intensieve veehouderij terugliep.

De akkerbouwsector is in omvang nog steeds de belangrijkste sector. Zij neemt ruim tweederde van alle land- en tuinbouwproductie voor haar rekening. De akkerbouwbedrijven zijn met gemiddeld 52 ha en 77 nge zo'n 10% kleiner dan gemiddeld in de Delta. Het opvolgingspercentage op de akkerbouwbedrijven ligt niettemin op hetzelfde niveau als elders.

De melkveehouderij nam door de vestigingen van nieuwe melkveebedrijven verder toe. Het totale melkquotum in heel Zeeuws-Vlaanderen nam de afgelopen 5 jaar met meer dan 50% toe. De melkveebedrijven in het gebied zijn gemiddeld een vijfde groter dan gemiddeld in het land. Gemiddeld heeft men in Zeeuws-Vlaanderen 77 melkkoeien op 47 ha cultuurgrond.

Het areaal tuinbouwgewassen is de afgelopen jaren met 350 ha teruggelopen tot 1450 ha. De totale afname was het resultaat van minder groenteteelt (-271 ha tot 620 ha; vooral minder peen, sluitkool en witlofwortelen), minder fruit (- 119 ha tot 267 ha (minder appels, meer peren, meer ander grootfruit, meer kleinfruit), meer bloembollen (+ 71 ha tot 195 ha), meer bloemkwekerijgewassen (+7 ha tot 15 ha), veel minder zaadteelt (-69 ha tot 12 ha), minder boomkwekerijgewassen en vaste planten (-13 ha tot 27 ha). Het areaal glastuinbouw nam met 2 ha af tot 4 ha.

Aan bedrijfsverbredende activiteiten doet men gemiddeld net zo veel als in de gehele Zuidwestelijke Delta. Aan de kust van West-Zeeuws-Vlaanderen doet men hieraan echter veel meer. Er zijn nabij de kust vele minicampings en er worden accommodaties en stallingsruimten voor caravans verhuurd. Aan beregenen doet men in Zeeuwsch-Vlaanderen vrij weinig; slechts op 3% van de oppervlakte cultuurgrond beregent men in potentie. Men gebruikt hier vooral grondwater voor. Het waterregime in Zeeuwsch-Vlaanderen zal in de toekomst waarschijnlijk hetzelfde blijven.

Er wordt verwacht dat de ontwikkelingen zoals die in het recente verleden in de land- en tuinbouwsector hebben plaatsgevonden ook in de toekomst zullen plaatsvinden: er zullen waarschijnlijk dan ook nieuwe melkveehouders komen. Zij zullen akkerbouwbedrijven zonder een opvolger opkopen en deze omvormen tot melkveebedrijven. De blijvende akkerbouwbedrijven zullen gemiddeld fors groter zijn. Sommige zullen zo mogelijk meer tuinbouwgewassen in het bouwplan opnemen (bijvoorbeeld meer bloembollen, als de markt en productieomstandigheden zoals lichte grond en een goede watervoorziening dit toelaten).

Nabij de kust zullen bedrijven, als daar voldoende mogelijkheden toe zijn, proberen in toenemende mate bedrijfsverbredende activiteiten te ontplooiën. De gemeente Sluis wil voor sommige delen van de kust echter geen groei van het aantal minicampings.

Voor de toekomstige ontwikkeling van de land- en tuinbouw komen er vestigingsmogelijkheden voor glastuinbouwbedrijven op het industrieterrein 'Axelse Vlake' nabij Terneuzen.

3 Perspectiefrijke bedrijfsmodellen voor de toekomst

P.J. Rijk (LEI)

3.1 Conclusies uit hoofdstuk 2

Uit hoofdstuk 2 zijn de volgende conclusies te trekken die voor de toekomst (2030) van de gehele Zuidwestelijke Delta van belang zullen zijn:

1. Afbouw Europees toeslagsysteem voor de meeste gangbare akkerbouwgewassen. Op dit moment zitten op vrijwel alle akkerbouwgewassen toeslagen. Dit met uitzondering van uien, consumptie- en pootaardappelen. Dit zijn ook nu al volledig vrij verhandelbare niet- marktordeninggewassen. Het suikerbietenquotum is per land gequoteerd. Het is de vraag of dit suikerbietenquotumsysteem in 2030 nog zal bestaan of dat ook volledig tegen wereldmarktprijzen geproduceerd zal moeten worden. Het studiegebied heeft momenteel een sterke positie voor de teelt van consumptieaardappelen en uien. Ook zijn er de afgelopen jaren meer pootaardappelen gekomen. Ook in de toekomst zullen deze belangrijke gewassen in de Delta blijven. Om voldoende inkomen in de toekomst te kunnen genereren zullen de bedrijven in de akkerbouwsector gemiddeld nog veel groter moeten zijn dan nu.
2. Ook in de melkveehouderijsector zal de recent ingezette liberalisering verder voortgeschreden zijn. De bedrijfstoelagen zullen verder afgebouwd zijn. Ook hier zal een verdere opschaling plaats vinden.
3. De positie van Nederland in internationaal opzicht is relatief sterk in de bloembollensector, de boomkwekerij, de pootaardappelteelt en de glastuinbouwsector (vooral in de bloemensector). Ook in 2030 zullen dit belangrijke sectoren zijn.
4. Door EU-beleid worden er door de Kaderrichtlijn Water strengere eisen gesteld aan de kwaliteit van het oppervlaktewater. Dit kan ook zijn weerslag en gevolgen hebben voor de eisen die aan het water gesteld zullen worden in de Delta. Dit kunnen zijn: stringentere eisen aan stikstof en fosfaat dat vanuit de land- en tuinbouw in het oppervlaktewater terecht komt en het voorkomen van blauwalgen in het Volkerak-Zoommeer.
5. Door opwarming van de aarde zullen er effecten gaan optreden die mogelijk ook voor het gebied van belang zullen zijn: een mogelijke zeespiegelrijzing zal ofwel aanleiding zijn om mogelijk hogere dijken te maken of de rivier (o.a. Schelde) meer ruimte te geven. Door klimaatsveranderingen zal het weer mogelijk meer extremer worden: droger in de zomer en meer neerslag in de andere seizoenen. Om de kwaliteit en kwantiteit van water in de perioden met droogte te kunnen waarborgen, zullen er meer dan nu het geval is opvangmogelijkheden en specifieke watersystemen nodig zijn. In de perioden met neerslagoverschotten zal meer dan tot nu toe water bewaard blijven voor perioden dat dit nodig is.
6. Energie zal over een termijn van 25 jaar zeer zeker veel duurder zijn dan nu. Dit kan voor de land- en tuinbouw ook mogelijkheden bieden. Mest afkomstig van veehouderijbedrijven vergisten tezamen met snoeihout, afval uit de akkerbouwsector of akkerbouwverwerkende industrie kan mogelijkheden bieden om het

bedrijfsresultaat te verbeteren. Ook het telen van biomassa (b.v. wilgenteelt in korte omlopen, koolzaad, granen, maïs) kan op een dergelijke termijn mogelijkheden bieden. Feit blijft evenwel dat Nederland door zijn relatief dichte bevolking en relatief intensieve manier van landbouw bedrijven i.h.a. voor de productie van bio-energie beperkt van belang zal zijn. Voedselproductie zal ook in de toekomst waarschijnlijk in Nederland meer profijt opleveren dan bio-energieproductie. Mestvergisting tezamen met restproducten zal evenwel wel een optie zijn.

7. Door het duurder worden van transport (duurdere energie) zal waarschijnlijk lokaal geproduceerd voedsel een concurrentievoordeel kunnen krijgen.
8. Energie is een erg belangrijke kostenpost in de glastuinbouw. De innovaties in de glastuinbouw om efficiënter met energie om te gaan (aangepaste rassen, betere kasmaterialen, betere lichtbenutting) gaan snel. Of deze innovaties en verbeteringen op termijn de stijging van de energieprijzen kan volgen is de vraag. Het is niet onmogelijk dat dit niet lukt en dat de consument de noodzakelijk hogere prijzen niet kan of wil betalen. Dit betekent dat de opengrondstuinbouw in 2030 veel meer van belang kan zijn als nu het geval is. Ook de Delta kan hierbij een duidelijke rol spelen. Een voorwaarde hiervoor is evenwel dat de watervoorziening (kwantiteit en kwaliteit) dan goed op orde is.
9. Ook voor de toekomst is het uitgangspunt dat het overgrote deel van de land- en tuinbouwbedrijven een gezinsbedrijf zal zijn. Door de toegenomen schaalgrootte zullen dit wel veel meer samenwerkingsvormen zijn van meerdere gezinnen: b.v. maatschappen van vader en zoon, 2 broers, andere familieleden (neven), (voormalige) medewerkers. Dit omdat ook in nabije toekomst het waarschijnlijk niet mogelijk zal zijn om voor alle ingezette Arbeid het CAO-loon te betalen. Bij dit proces zal ook meer en meer een ontkoppeling plaats vinden tussen de eigendomssituatie van het bedrijf (bijvoorbeeld familieleden en anderen hebben aandelen in het landbouwbedrijf) en de bedrijfsleiding.

In 2030 zal de land- en tuinbouw in de Zuidwestelijke Delta er heel anders uit zien dan nu. Een beeld is hiervan in hoofdstuk 2 gegeven. Samengevat zullen er de volgende land- en tuinbouwbedrijven zijn:

- grootschalige land- en tuinbouwbedrijven die zich zullen hebben gespecialiseerd op akkerbouw al of niet in combinatie met opengrondstuinbouw (opengronds-groenten, bloembollen) of de melkveehouderij;
- wat oppervlakte betreft kleinere bedrijven met akkerbouw en opengrondstuinbouw. Velen van hen zullen bedrijfsverbredende activiteiten op hun bedrijf hebben;
- bedrijven die zich hebben gericht op specifieke teelten, zoals fruitteelt, glastuinbouw, boomkwekerij, bloembollen;
- bedrijven met niet-agrarische hoofd- of nevenactiviteiten;
- bedrijven met een bedrijfshoofd dat ouder is dan 65 jaar, geen opvolger heeft en het bedrijf nog aanhoudt als liefhebberij.

3.2 Perspectiefvolle gidsmodellen in 2030

Als meest perspectiefvolle bedrijfsmodel in 2030 worden hierna de volgende bedrijfssystemen beschreven. Dit zijn bedrijfsmodellen, ook wel 'gidsmodellen' genoemd, waarmee naar alle waarschijnlijkheid ook in de toekomst een voldoende hoog inkomen uit gegenereerd kan worden.

1. *Gemengd akkerbouw-opengrondstuinbouwbedrijf* (categorie overig bedrijf; voorkomen: Goeree-Overflakkee, Hoekse waard, Noordwest-Brabant). Met name akkerbouwgewassen (suikerbieten, consumptieaardappelen, granen, uien) tezamen met bloembollen en groenten (witlof, spruiten, peen) en grondgebruik t.b.v. samenwerking met melkveebedrijven in de buurt. Grasland en maïs wordt geteeld of er wordt land verhuurd of uitgewisseld met melkveebedrijven.

Zoetwater moet altijd beschikbaar zijn.

Bedrijfsoppervlakte: 150 ha

Bouwplan: 100 ha akkerbouwgewassen (25 ha granen, 25 ha aardappelen, 15 ha suikerbieten, 10 ha uien, 25 ha overige akkerbouwgewassen: erwten, graszaad, maïs, handelsgewassen)
25 ha voedergewassen (15 ha grasland, 5 ha snijmaïs)
25 ha opengrondstuinbouw (13 ha bloembollen, 5 ha witlofwortelen, 4 ha spruitkool en 3 ha peen)

2. *Akkerbouwbedrijf van 80 ha met bedrijfsverbreding* (minicamping; 25 eenheden) op Walcheren en aan de westkust van westelijk Zeeuws-Vlaanderen, de kop van Schouwen, de kust van Goeree (gemiddeld akkerbouwbedrijf Walcheren 1999: 35 ha; 2004: 40 ha)

Zoetwateraanvoer niet vereist; zoetwateraanvoer via waterleiding

Bouwplan: 30 ha granen
15 ha aardappelen
12 ha suikerbieten
8 ha uien
15 ha andere gewassen (erwten, uien, graszaad, snijmaïs, handelsgewassen)

3. *Akkerbouwbedrijf van 100 ha met opengrondsgroenteteelt* (intensief), vroege aardappelen (voorkomen: Tholen met vroege aardappelen, Noordwest-Brabant met opengrondsgroente)

Risico m.b.t. stagnatie zoetwateraanvoer nauwelijks aanvaardbaar.

Bouwplan: 25 ha granen

30 ha consumptieaardappelen
(waarvan 13 ha vroege aardappelen)
10 ha suikerbieten
17 ha graszaad
18 ha andere gewassen (uien, snijmaïs, erwten, handelsgewassen, groenten)

4. *Akkerbouwbedrijf van 200 ha met een gewoon akkerbouwplan, maar waar veel meer dan nu het geval is, geproduceerd wordt voor de melkveehouderij en intensieve veehouderij:* uitwisseling van grasland/snijmaïs met melkveehouders + ruilen van gronden voor aardappelen (poot- + consumptieaardappelen), minder suikerbieten, granen benut voor intensieve veehouderij + restproducten voor lokale energieproductie (co-vergisting in mestvergistinginstallaties of voor lokale verbranding in WKK-installaties) Voorkomen: Vooral in Zeeuwsch-Vlaanderen en op Noord-Beveland. Meer incidenteel voorkomend in de andere deelgebieden.

Geen zoetwataaraanvoer vereist: grootschalige akkerbouw (net als nu maar dan op een grotere oppervlakte).

Bouwplan: 50 ha granen
30 ha consumptieaardappelen
10 ha pootaardappelen
25 ha suikerbieten
20 ha uien
20 ha graszaad
20 ha snijmaïs
10 ha peulvruchten
15 ha overige gewassen

5. *Melkveebedrijf van 80 ha (125 melkkoeien).* Verspreid over de Delta. Grond wordt ook over en weer verhuurd aan akkerbouwers. Er vindt vergisting van mest plaats i.s.m. met andere melkveehouders en andere partijen (restproducten uit de akkerbouwsector, snoeihout van fruitteeltbedrijven, restproducten afkomstig uit de verwerkende industrie, GFT-afval van particulieren, etc.). Overal verspreid vinden we kleinschalige werkende warmtekrachtinstallaties.

Onder normale omstandigheden hoeft de afwezigheid van zoetwater geen probleem te zijn. Bij extremere omstandigheden en erg droge perioden in het groeiseizoen kan beregening noodzakelijk zijn om voldoende ruwvoer voor de winterperiode te kunnen produceren.

6. *Specialistische bedrijven.* Verspreid over de Delta zullen er bedrijven zijn die zich op specifieke teelten richten. Regionaal zullen er verschillen zijn: fruitteelt vooral op Zuid-Beveland, boomkwekerij vooral in Noordwest-Brabant, zaadteelt aan de kust van Goeree en op Tholen, glastuinbouw geconcentreerd in enkele gebieden.

Er moet altijd voldoende zoetwater beschikbaar zijn.

Naast een goede zoetwatervoorziening, zoals in de zes gidsmodellen is vermeld, is ook een goede hoofd- en afwatering van belang. Deze moeten altijd goed op orde zijn (goede dimensionering en goed onderhouden). Bij intensieve teelten, een intensiever bouwplan en bij specialistische bedrijven gelden hiervoor strengere criteria dan voor bedrijven met een extensief bouwplan. Er moet meer afvoer van water in kortere tijd mogelijk zijn: dus grotere waterlopen, meer drains, etc. Het probleem is dat er maar op enkele plekken in de Delta clusters zijn van specialistische

bedrijven, zodat het moeilijk is dergelijke gebieden hier specifiek voor in te richten. Sommige gebieden zijn evenwel zich bezig te ontwikkelen naar een zekere specialisatie (bijv. bloembollen op Goeree-Overflakkee), zodat in de toekomst hogere eisen gesteld kunnen en zullen worden aan de waterhuishoudkundige infrastructuur.

Voor alle hiervoor gepresenteerde gidsmodellen is een goede waterhuishouding van belang. Er zijn evenwel wel verschillen in de strengheid van de criteria (maatgevende afvoer van overtollige neerslag, en eerder aanvoer van zoetwater nodig in droge perioden) voor de diverse modellen.

Hieronder zijn de diverse modellen qua zoetwaterbehoefte gerangschikt van de minst strenge criteria (bovenaan) naar de meest strenge criteria (onderaan):

1. akkerbouwbedrijf 80 ha met bedrijfsverbreding (model 2);
2. akkerbouwbedrijf 200 ha (model 4);
3. melkveebedrijf 80 ha (model 5);
4. gemengd akkerbouw-opengrondstuinbouwbedrijf 150 ha (model 1);
5. akkerbouwbedrijf met groenteteelt/vroege aardappelen 100 ha (model 3);
6. specialistische bedrijven (model 6).

III Waterbeheer

4 De huidige zoetwatersituatie in de Zuidwestelijke Delta

L.C.P.M. Stuyt (Alterra)

De beschrijving van de huidige zoetwatersituatie is gericht op het landbouwwater, met de nadruk op de waterkwantiteit. Aan de orde is welke rol zoetwater anno 2005 in de Delta speelt. In een aanzienlijk deel van de Delta is aanvoer van zoetwater ten behoeve van agrarische productie immers onmogelijk. De informatie is afkomstig uit diverse bronnen, waarbij relatief veel energie is gestoken in het interviewen van deskundigen. Zij geven immers informatie die niet altijd in bestaande geschriften is vastgelegd, maar wel van belang kan zijn.

In de inleiding (par. 5.1) worden aspecten van generieke aard besproken. Aansluitend wordt de zoetwatersituatie behandeld van de deelgebieden in de Delta, behorend tot Zuid-Holland, Zeeland en Noord-Brabant (par. 5.2, 5.3 en 5.4). Hierbij komen de mogelijke effecten van het scenario Estuariene Dynamiek (Kierbesluit en veranderingen in het beheer van het Volkerak-Zoommeer) en de (voorgenomen) maatregelen om de verwachte verzilting te compenseren aan de orde. Tenslotte wordt in dit hoofdstuk aandacht besteed aan de ontstaansgeschiedenis van en de problemen rond het Volkerak-Zoommeer (par. 5.5).

Het water in de Delta kent diverse, aan de deelgebieden gekoppelde verschijningsvormen. In de noordelijke deelgebieden (Voorne-Putten, Hoekse Waard en Goeree-Overflakkee) zijn er wat betreft kwantiteit en kwaliteit weinig problemen en die worden in de nabije toekomst ook niet voorzien. Het water wordt via complexe wateraanvoersystemen aan agrarische bedrijven geleverd. Eventueel nadelige effecten van het Kierbesluit en klimaatverandering kunnen volgens de waterbeheerders met de voorgenomen compensatiemaatregelen zonder al te veel problemen worden opgevangen. Ook in Zeeuws-Vlaanderen is in verreweg de meeste gevallen voldoende zoetwater van goede kwaliteit voor agrarische bedrijven beschikbaar.

Op Voorne-Putten, Walcheren en Zuid-Beveland (met uitzondering van het oostelijk gedeelte) was en is zoetwateraanvoer zo goed als onmogelijk, afgezien van bijzondere voorzieningen zoals de landbouwwaterleiding ten behoeve van de fruitteelt. In het grootste deel van deze regio werd en wordt de traditionele 'Zeeuwse' landbouw bedreven. Dan resteren de gebieden die voor zoetwateraanvoer ten behoeve van specialistische teelten aangewezen zijn op het Volkerak-Zoommeer: het oostelijk gedeelte van Zuid-Beveland, Tholen, St Philipsland en westelijk Noord-Brabant. Reeds enkele jaren moet de zoetwateraanvoer vanuit het Volkerak-Zoommeer tijdens het groeiseizoen wegens de slechte waterkwaliteit (verontreiniging door blauwalgen) worden gestaakt. Indien zou worden besloten het beheer van het Volkerak-Zoommeer aan te passen betekent dit het einde van aanvoer uit deze bron. De zoetwatersituatie zou kunnen worden gewijzigd in brakwater bij een ander peilregime volgens het scenario Estuariene Dynamiek. Onderzoek naar alternatieve bronnen is inmiddels in volle gang.

Er is sprake van een lokaal gedifferentieerde schaarste van zoetwater in de Delta. Verwacht mag worden dat in gebieden zonder wateraanvoer, grondgebonden teelten die weinig tolerant zijn voor verzilting van het bodemwater op hogergelegen delen voorkomen. Evenzo verwacht men de meer zouttolerante teelten op de laaggelegen locaties. Van het toepassen van 'Water als Ordenend Principe is echter geen sprake. Dat is historisch zeker verklaarbaar, maar in termen van duurzaam landgebruik niet langer vanzelfsprekend.

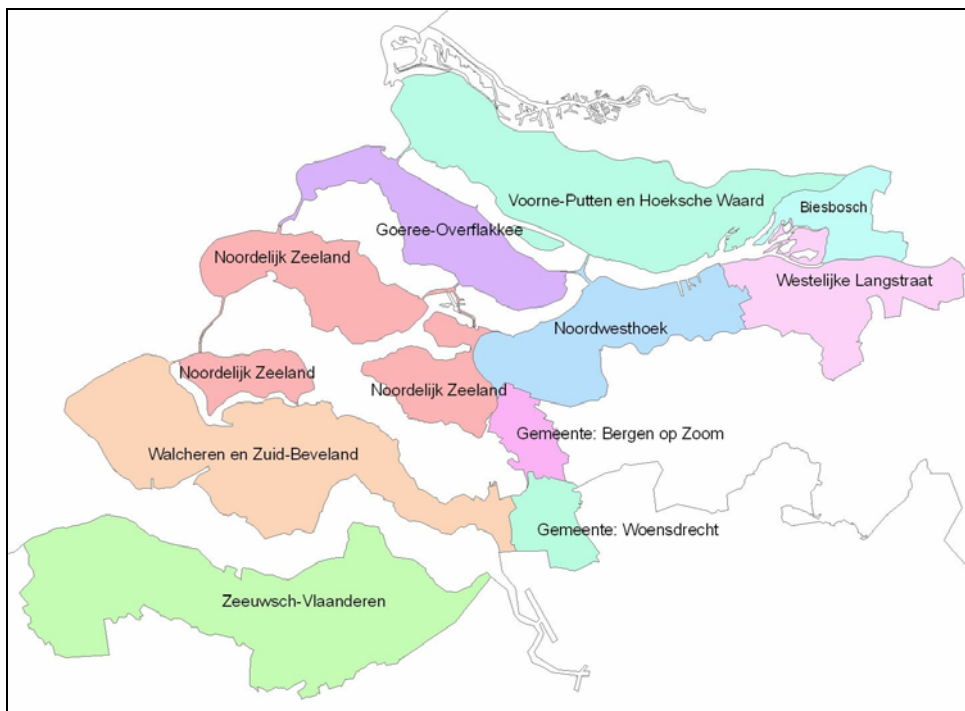
Uit de analyses blijkt verder dat de bij de zoetwatersituatie betrokken instanties heel verschillend denken over zoetwateraanvoer. Waterschappen en ZLTO vinden het vanzelfsprekend dat het Rijk garandeert dat zoetwater van adequate kwaliteit ook in de toekomst vanuit rijkswater zal kunnen worden onttrokken. In het verleden zijn immers verwachtingen gewekt en zijn door agrariërs investeringen gedaan. Een aanzienlijk percentage agrarische ondernemers is echter niet zonder meer bereid voor levering van zoetwater te betalen. Rijkswaterstaat stelt daartegenover dat binnendijks meer kan worden gedaan aan waterberging en conservering.

Waterschappen hebben vaak minder inzicht in de waterbalans naarmate er voldoende water beschikbaar is. De provincie Zeeland heeft vooralsnog weinig inzicht in de mate van verzilting van het freatisch grondwater, maar werkt hard om dit kennishiaat weg te werken. Dit geldt ook voor de kennis over zoute kwel naar oppervlaktewater en landbouwpercelen.

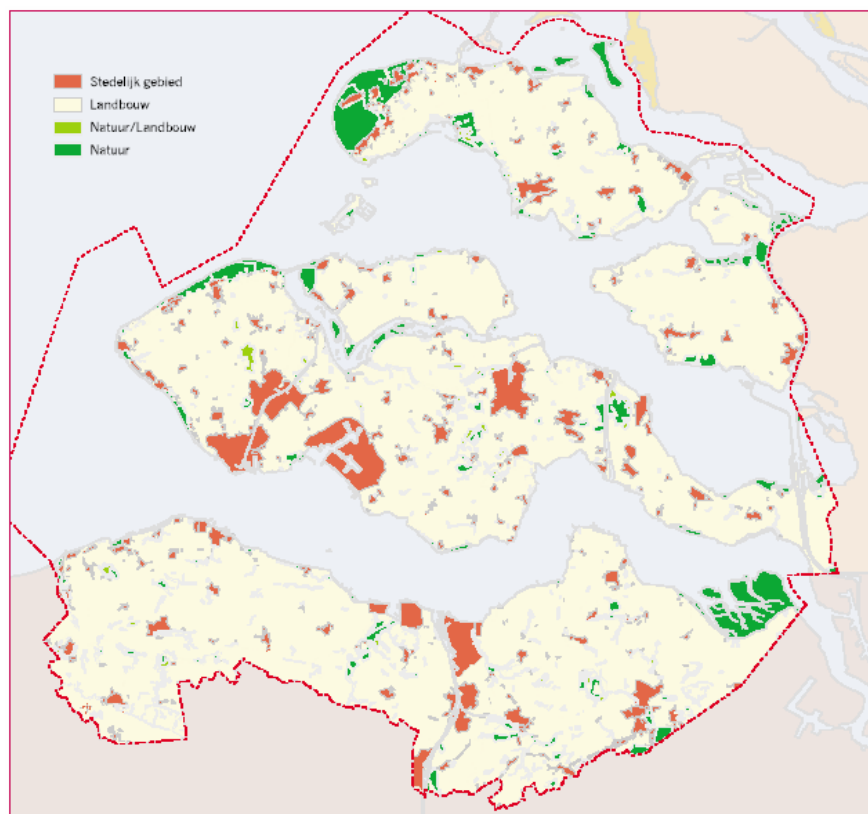
Uit onze inventarisatie is gebleken dat, met uitzondering van de problemen rond het Volkerak-Zoommeer, bij het merendeel van betrokkenen in de Delta de mening overheerst dat de zoetwatersituatie de komende decennia wegens de verwachte verzilting niet noemenswaardig zal veranderen. Er is immers altijd sprake geweest van geleidelijke, compenserende aanpassingen in het waterbeheer. Het tempo waarin zulke aanpassingen moeten worden gemaakt, zal hoogstens iets toenemen. Dit opmerkelijke standpunt wordt in de Delta breed gedragen.

4.1 Inleiding

In de Delta (de Zuid-Hollandse en Zeeuwse eilanden en westelijk Noord-Brabant, figuur 4.1) is landbouw de dominante grondgebruiksvorm. Van de binnendijkse oppervlakte van de provincie Zeeland, 176 000 ha, is ruim 80% in gebruik voor landbouw, met name akkerbouw (figuur 4.2). In 2000 was de verdeling over de voornaamste landbouwgebruiksvormen bij benadering als volgt: akkerbouw 95 000 ha, gras 29 000 ha, fruit en tuinbouw 8 000 ha en overige teelten 10 000 ha. Slechts 2% van het binnendijkse landoppervlak wordt ingenomen door oppervlaktewater (Provincie Zeeland, 2001).



Figuur 4.1. De Zuidwestelijke Delta van Nederland met daarin de onderscheiden deelgebieden (bron: LEI). Noordelijk Zeeland betreft Schouwen-Duiveland, Noord-Beveland, en Tholen en St Philipsland.



Figuur 4.2. Landgebruik in de provincie Zeeland in 2000 (Provincie Zeeland, 2001).

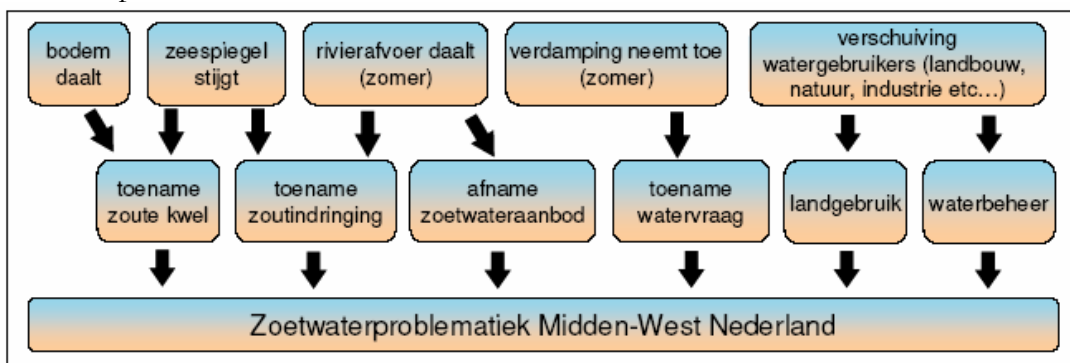
De zoetwatersituatie, en dus de landbouw, in de Delta wordt structureel beïnvloed door autonome processen zoals zeespiegelstijging en klimaatverandering. De zeespiegel stijgt, waardoor de intensiteit van zoute kwel op landbouwpercelen kan toenemen. De hoeveelheid en de intensiteit van de neerslag veranderen: de winters worden natter en de zomers droger. De intensiteit en de hoeveelheid neerslag neemt 's zomers toe, maar de verdamping neemt sterker toe. De gecombineerde invloed van deze veranderingen leidt tot toenemende rivierafvoeren in natte jaargetijden en afnemende rivierafvoeren in droge jaargetijden. Droge periodes worden langer, waardoor tekorten in het bodemvocht toenemen en de vraag naar water voor beregening in het groeiseizoen zal stijgen.

Doordat de rivierafvoer in de zomer afneemt is er in Nederland minder zoetwater te verdelen. Dit maakt het verdelingsvraagstuk voor zoetwater in de toekomst ingewikkelder. In combinatie met de stijgende zeespiegel leiden lage rivierafvoeren tot meer verzilting van buitenwateren, waardoor de bruikbaarheid van inlaatpunten voor zoetwater kan afnemen. Bij het inlaatpunt van de Bernisse (Voorne-Putten) komen nu al korte perioden van verzilting voor. Tegelijkertijd neemt het beschikbare water in dit deelgebied af door de sterkere verdamping.

Een ander proces dat van invloed is op de binnendijkse verzilting, is de mogelijke toename van het chloridegehalte van het grondwater. Door toenemende verzilting, stijgende kweldruk en het toenemende chloridegehalte van het grondwater zal de vraag naar water voor doorspoeling wellicht stijgen.

Naast deze technisch getinte, autonome processen hebben ook demografische en sociaal-economische ontwikkelingen, inclusief de nieuwe wet- en regelgeving, invloed op de zoetwaterproblematiek (RIZA, 2004). Deze aspecten komen aan de orde in hoofdstuk 14 en 15.

Op de lange termijn geeft niet alleen de zoetwatervoorziening van de Delta veel reden tot zorg, maar ook elders in West Nederland. Figuur 4.3, die is ontwikkeld in het kader van de Droogtestudie Midden-West Nederland (Royal Haskoning, 2004), geeft een goed overzicht van de factoren die ook ten grondslag liggen aan de zoetwaterproblematiek in de Delta.



Figuur 4.3. Factoren die de zoetwaterproblematiek in Midden-West Nederland en de Zuidwestelijke Delta veroorzaken (Royal Haskoning, 2004). Een factor die niet in deze figuur voorkomt maar wel leidt tot een toename van de zoutindringing, is het Kierbesluit. Dit besluit heeft als consequentie dat de beschikbaarheid van zoet rivierwater voor andere deelgebieden van de Zuidwestelijke Delta, zoals het Volkerak-Zoommeer, afneemt.

Zoutschade in relatie tot droogteschade

Schade aan gewassen door verdroging is, voorzover deze op grond van bestaande kennis kunnen worden beoordeeld, gemiddeld gesproken aanzienlijk groter dan schade door verzilting. In Midden-West Nederland vormt zoutschade, uitgedrukt in kosten, in extreem droge jaren slechts 1% van de totale droogteschade in de landbouw. Lokaal kan zoutschade echter wel degelijk van betekenis zijn. In de droogtestudie van Royal Haskoning (2004) zijn in berekeningen productiebeperkingen door zout geconstateerd voor boom- en bollenteelt. In de toekomst zullen de productiebeperkingen door watertekorten naar schatting toenemen met 5 tot 20%, afhankelijk van het gebied en de teelten. De productiebeperkingen door zout nemen in de toekomst toe van enkele procenten tot circa 10%. Het argument, dat de financiële schade in tijden van schaarste meevalt omdat de marktprijzen van de gewassen stijgen, gaat slechts gedeeltelijk op. De schade kan voor bepaalde agrariërs namelijk wel degelijk aanzienlijk zijn, doordat, vanwege contractuele prijsafspraken, de prijsstijgingen niet aan hen ten goede komen. Droogteschade en zoutschade zijn in het kader van dit project nader geanalyseerd en worden behandeld in hoofdstuk 7.

Wateroverlast

In het najaar van 1998 viel in 70% van de Delta in 72 uur meer dan 100 mm neerslag, met als gevolg een week wateroverlast met veel schade. Ook op 4 juli 2005 viel in de Delta tijdens de trage passage van een storing binnen korte tijd zeer veel neerslag; rond Vlissingen was dit meer dan 100 mm. In het kader van het Nationaal Bestuursakkoord Water moeten waterschappen hun afwateringssystemen aanpassen, zodat extreme neerslag volgens een bepaalde normeringsystematiek kan worden gebufferd. Er worden modelstudies gemaakt om knelpunten in het afvoerstelsel vast te stellen. In de Delta zijn er echter nog geen goede bufferlocaties aanwezig om incidentele overtollige neerslag op te slaan. Er wordt gestreefd naar functiecombinaties, bijvoorbeeld door de bufferfunctie te combineren met bestrijding van watertekorten. Daarom is bestrijding van wateroverlast aan de orde bij het zoeken naar alternatieven voor de zoetwatervoorziening. Zulke alternatieven worden behandeld in hoofdstuk 6.

Waterkwaliteit

De waterkwaliteit voldoet meestal niet aan de stikstof- en fosfaatnormen. De fosfaatnorm voldoet met name niet vanwege de zoute kwel, want met de zoute kwel komt relatief veel fosfaat en ammonium in het water. Waterkwaliteit komt in het kader van deze rapportage incidenteel aan de orde, bijvoorbeeld bij de bespreking van de algenproblematiek in het Volkerak-Zoommeer (par. 5.5).

Landgebruik in relatie tot de terreinhoogte: Water als Ordenend Principe

De landbouw stelt eisen aan de zoetwatervoorziening en drooglegging. Deze kunnen wegens technische en financiële beperkingen echter niet overal worden ingewilligd. Een andere ruimtelijke rangschikking van verschillende landbouwvormen, waardoor bouwplannen beter (i.c. duurzamer) dan nu op het waterbeheer worden afgestemd, kan een oplossing zijn. Teelten die een diepe ontwatering vragen zijn niet gewenst op relatief laaggelegen percelen. Bouwplannen die beter dan nu zijn aangepast aan het

watersysteem kunnen besparingen opleveren op het gebied van het waterbeheer. Dit moet wel gebeuren in overeenstemming met het gedachtegoed van NW4, dat water, meer dan nu, een ordenend principe moet worden. De vraag is daarom in hoeverre de hoogteligging van het maaiveld een rol speelt bij het huidige grondgebruik in de landbouw.

Uit de analyse van bouwplannen en grondgebruik (hoofdstuk 15) blijkt dat er sprake is van aanzienlijke verschillen in bouwplannen in de diverse regio's van de Delta. Naast traditie en culturele verschillen is de hoogteligging van het maaiveld een grootheid die daar naar verwachting ook invloed op zou moeten hebben (figuur 4.4). Om na te gaan in hoeverre er sprake is van afstemming van bouwplannen op de terreinhoogte in de Delta is het zinvol de hoogtekaart te vergelijken met die van het landgebruik (bron: LGN3-plus, figuur 4.5).

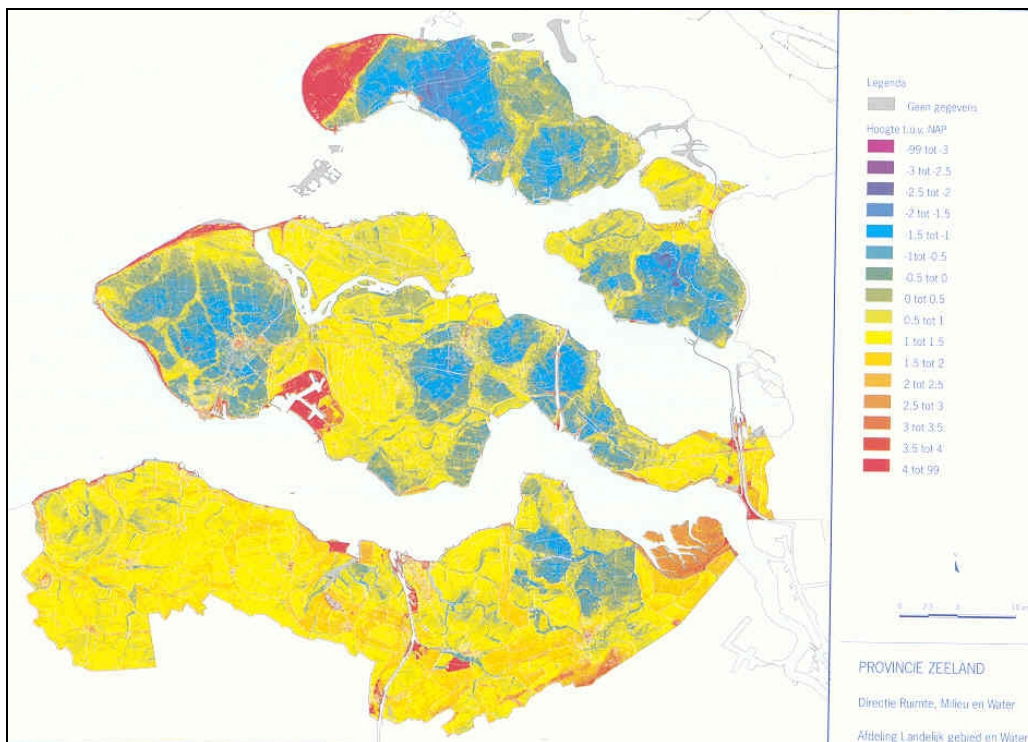
De relatie tussen de hoogteligging van het maaiveld en het landgebruik is in de onderscheiden deelgebieden nader geanalyseerd op grond van de volgende gegevens:

1. een bestand met gemeentegrenzen, het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN), celgrootte 25×25 m (Rijkswaterstaat, 2000);
2. het LGN3-plus gewassenbestand met informatie over gewassen (maïs, bieten aardappelen, granen, gras, bloembollen, overig) (Hazeu, 2005), en
3. het 'TOP-10-vector'-bestand voor geografische begrenzingen en elementen als bebouwing, wegen, oppervlaktewater, etc.

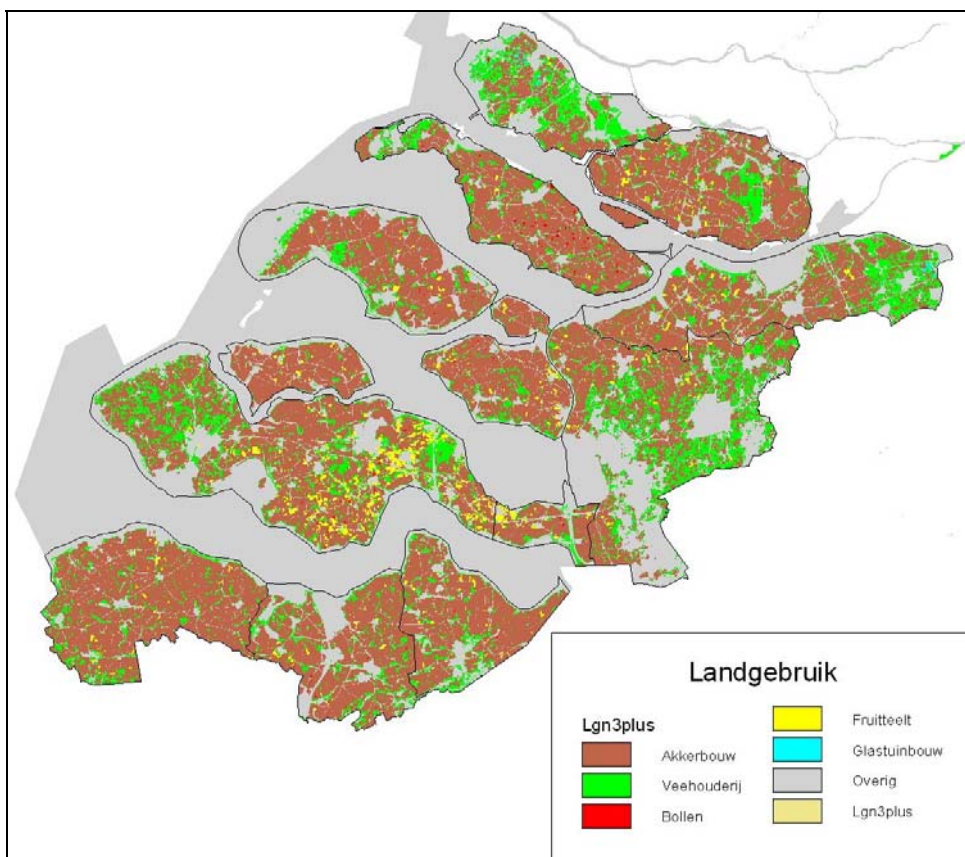
De landbouwpercelen in het laatstgenoemd bestand zijn onderverdeeld in gewaspercelen door extra grenzen te digitaliseren op basis van satellietbeelden. Vervolgens zijn deze satellietbeelden geëncodiseerd op gewastype. Deze informatie is vervolgens gekoppeld aan de percelen.

Uit kwalitatieve vergelijking van de kaarten in figuur 4.4 en 4.5 blijkt (althans voor Zeeland) echter dat het landgebruik niet waarneembaar gecorreleerd is met de hoogteligging van het maaiveld. Gedetailleerde resultaten zijn voor Zuid-Beveland en Walcheren ondergebracht in figuur 4.6 en 4.7. Uit deze figuren blijkt dat er weliswaar sprake is van graduele verschillen in bouwplannen tussen de regio's, maar dat de meeste gewassen binnen de regio's over een breed spectrum van terreinhoogten worden geteeld. De provincie Zeeland geeft op laaggeleden gebieden een voorkeur aan weidebouw, om de gevolgen van wateroverlast te verminderen. In deze gebieden is nu veelal akkerbouw en vollegrondstuinbouw aanwezig.

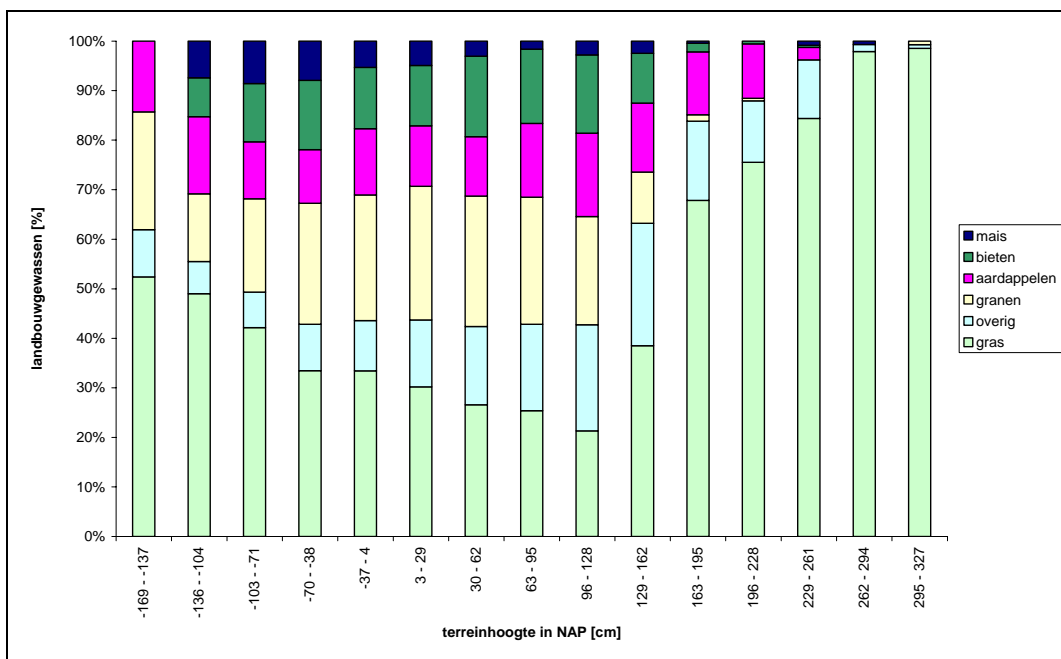
Ondanks lokale verschillen in geschiktheid voor landbouw met en landbouw zonder zoetwaterbehoefte gewassen, laten landbouw en veeteelt zich qua vestigingsplaats moeilijk sturen. In de praktijk vestigen veeteeltbedrijven zich geregeld in 'zoete' regio's, wat eigenlijk niet nodig is. Bedrijven die zoetwaterbehoefte gewassen kweken doen dit vaak in zoute gebieden, waarna aan het waterschap wordt verzocht om in voldoende mate zoetwater te leveren. Deze situatie staat op gespannen voet met duurzaam landgebruik..



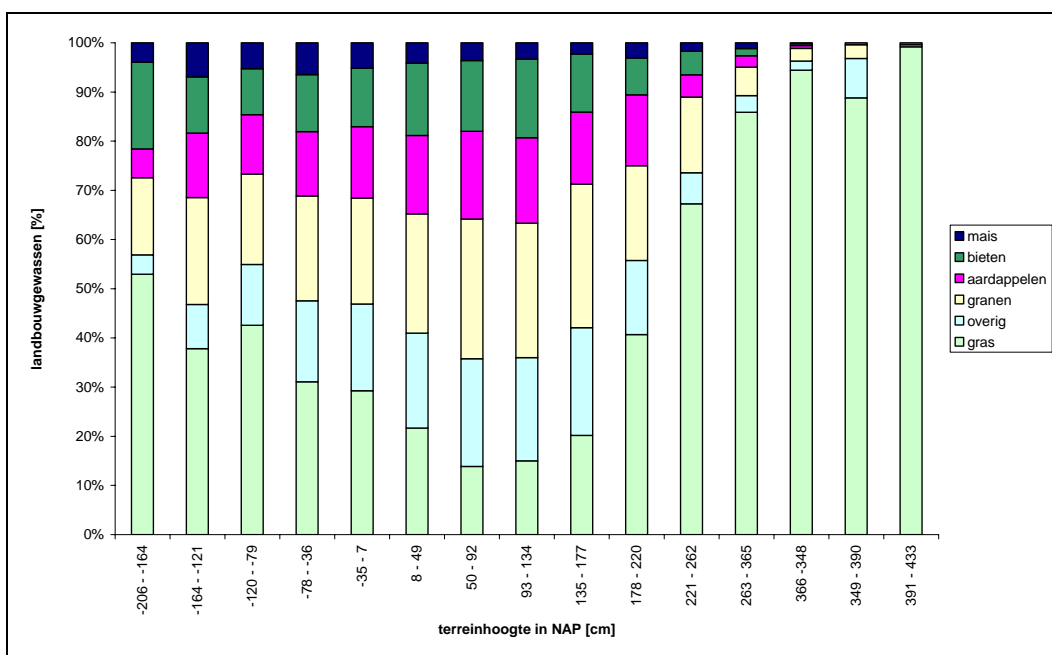
Figuur 4.4. Hoogteligging van de deelgebieden in de provincie Zeeland (bron: Provincie Zeeland).



Figuur 4.5. Landgebruik in de deelgebieden van de Zuidwestelijke Delta (bron: LGN3plus, Alterra).



Figuur 4.6. Grondgebruik op Walcheren, uitgezet tegen de maainvelthoogteligging.



Figuur 4.7. Grondgebruik op Zuid-Beveland (met uitzondering van de Reigersbergsche polder), uitgezet tegen de maainvelthoogteligging.

4.2 Provincie Zuid-Holland

4.2.1 Voorne-Putten

Zoetwateraanvoer

Voorne-Putten beschikt over één zoetwaterboezem, met slechts één peil, zonder kunstwerken. Deze boezem heeft een aantal punten waarmee uitwisseling met het buitenwater mogelijk is. Het is één doorlopend systeem, bestaande uit de Bernisse en het Brielse Meer met het voedingskanaal. De zoetwaterboezem loopt door de vesting Brielle, de Brielse Spui, tot aan het voormalige fort en ten zuiden van Brielle. Het kanaal door Voorne is aan de noordkant niet met het Brielse meer verbonden. Er wordt water ingelaten om door te spoelen (bestrijding zoute kwel) en voor peilhandhaving. Er is ook sprake van belasting met fosfaat en stikstof; afkomstig van de eigen landbouw. Veruit het belangrijkste inlaatpunt is vanuit het Spui naar de Bernisse, met een waterhoeveelheid van 23 m³/s. Dit water wordt als volgt verdeeld: voor Voorne-Putten maximaal 7 m³/s, voor het Hoogheemraadschap van Delfland 4 m³/s; hiertoe loopt vanuit het Brielse meer een pijpleiding, onder de Nieuwe Waterweg door, naar het Westland toe. Voor de industrie in de Europoort en de Botlek is dit respectievelijk 11 m³/s (naar behoefte) en 1 m³/s.

In kwalitatief opzicht is het water uit het Haringvliet en het Spui bijzonder goed, tenminste zolang het Kierbesluit nog niet is uitgevoerd. De belangrijkste inlaatrouten loopt via Brielle, richting Oostvoorne, Rockanje, vervolgens stroomt het af naar het gemaal Trouw. Globaal gezien wordt Voorne-West tegen de klok in van water voorzien. Het Brielse Spui is ook nog een belangrijk inlaatpunt (langs het oude fort). Bij Hellevoetsluis wordt de polder Nieuw Helvoet via een klein inlaatpunt van inlaatwater voorzien. Voorne-Oost wordt direct vanuit de Bernisse gevoed; daar zijn vele inlaten. Gemaal Oudenhorn heeft een afvoerfunctie, maar kan ook water inlaten. Daarmee worden de polder Oudenhorn, de polder Zuidland en Hellevoetsluis van zoetwater voorzien: niet via de Bernisse maar rechtstreeks vanuit het Haringvliet. In Putten wordt ook water ingelaten, dat deels gaat via de Bernisse en rechtstreeks vanuit het Voedingskanaal van het Brielse Meer. Inlaat de Wolfplaat, Wolvenpolder, voorziet de uiterst oostelijk gelegen punt, bij het spaarbekken, van water.

De kustlijnen van het eiland zijn zoet: daarom is er langs de kustlijnen geen sprake van infiltratie van zoutwater. In het waterstructuurplan staan de locaties waar de zoute kwel binnendijks naar boven komt; op die locaties is de wateraanvoer met name gericht. In principe kan overal op het eiland genoeg zoetwater worden aangevoerd. Er zijn dus geen plekken met problemen vanwege een slechte waterkwaliteit. Overal zijn doorspoelmogelijkheden. Zoute kwel treedt vooral op in de polder Nieuw Helvoet, ten noordwesten van Hellevoetsluis, een wat lagergelegen polder, tot 1,5 m – NAP. Verder zijn er in de kop van Voorne een aantal kleinere gebiedjes waar zoute kwel naar boven komt. Dat zijn dan ook de natuurgebieden, zoals het Merrevliet in de polder Strype, het meertje 'De Waal' in de polder Klein-Oosterland en een gebied ten noordwesten van Brielle. Naast deze plekken waar zoute kwel geconcentreerd is heeft het eiland ook te maken met diffuse kwel: dit

kwelwater treedt uit in de sloten. Er zijn echter nogal wat agrariërs die met dat water beregenen; het is kennelijk niet al te zout.

De glastuinbouwbedrijven zorgen zelf voor een deel voor hun zoetwater, maar daar komen ze de zomer niet altijd mee door. Daarom is er altijd nog een aanvullende voorziening vanuit het oppervlaktewater. Iedereen mag op het eiland gewoon beregenen vanuit het oppervlaktewater. Daar hoeft men geen vergunning voor te hebben omdat er zoetwater genoeg is, maar deze policy vereist wel dat het waterschap de waterkwaliteit continu in de gaten houdt. Op 150 punten op het eiland worden wekelijks de chloridegehalten gemeten. De zoetwaterverdeling wordt, waar nodig, bijgesteld.

Langs de binnenduinrand is in het voorjaar een zeer geringe hoeveelheid zoetwater beschikbaar. Bedrijven maken daar nauwelijks gebruik van. In waterstructuurplan Voorne-Putten is een project opgenomen waarin dit zoete water een andere bestemming krijgt zodra de glastuinbouw uit de binnenduinrand is vertrokken. Het idee is dat je dat afstromende duinwater zo lang mogelijk in dit extensieve gebied zou willen vasthouden; als dat niet meer lukt stuur je het naar de omliggende agrarische polders. Op deze manier wordt dit zoete water zo lang mogelijk aan die binnenduinrand vastgehouden. Naar de mogelijkheden wordt onderzoek gedaan, maar een van de grote knelpunten is dat het geen jaarronde voorziening met zoetwater is. Je moet goed in de gaten houden hoe lang je er nog van kunt profiteren.

Hoe efficiënt is het watergebruik? Het waterschap heeft het DLO-Staring Centrum destijds onderzoek laten uitvoeren om na te gaan of nog bespaard zouden kunnen worden op de waterinlaat. De conclusie van het onderzoek was dat dit eigenlijk niet mogelijk is. We zitten eigenlijk al op ons minimum, met name vanwege de belasting met chloride, stikstof en fosfaat, de stoffen die daarin leidend zijn. Een andere conclusie was wel, dat de zoetwaterverdeling op bepaalde punten nog verbeterd zou kunnen worden, met name door het automatiseren van een aantal stuwen. Deze actie is inmiddels zo goed als uitgevoerd. Ook de komende jaren zal sprake zijn van verdere automatisering.

Zoutgehalte van het in te laten water

De Bernisse heeft een automatische inlaatsluis, die water inlaat tot een chloridegehalte van 150 mg/l. Bij hogere chloridegehalten wordt de inlaat gesloten. Er is gediscussieerd over het inlaatbeleid bij hogere chloridegehalten. De grens kan zonder noemenswaardige problemen van 150 naar 200 mg/l worden verhoogd, maar dat geldt niet voor gehalten van bijvoorbeeld 500 mg/l. Wanneer houdt het op? Wanneer kies je ervoor brakwater in te laten? Een lastige discussie! Het merkwaardige is, dat die discussie op Voorne-Putten in 2003 nauwelijks gevoerd hoefde te worden. De bovengrens voor inlaat is toen naar 200 mg/l verschoven, maar het water was zoet genoeg en er was net genoeg water beschikbaar. Het chloridegehalte in de sloten kwam niet boven de 300 mg/l.

Eventuele verzilting ten gevolge van klimaatverandering en zeespiegelstijging staat bij het waterschap niet hoog op de agenda. Het eiland bevindt zich immers op een

gunstige locatie, namelijk benedenstrooms van de grote rivieren. In dit opzicht heeft men het het gemakkelijkst van alle deelgebieden van de Delta. De enige bedreiging vormt het Kierbesluit. Voorne-Putten is immers een van de grootste afnemers van zoetwater, en als het Kierbesluit onverhoopt leidt tot verzilting bij de inlaat heeft het eiland grote problemen. Het Kierbesluit heeft directe invloed op de waterverdeling en de zoutindringing via het Haringvliet. Als gevolg van dit besluit worden de huidige inlaatpunten in Hellevoetsluis en Oudenhorn onbruikbaar. De inlaat voor het (inmiddels voormalige) waterschap De Brielse Dijkkring zal verplaatst worden naar de Bernisse, waardoor aanpassingen aan het open waterstelsel op Voorne-Putten noodzakelijk zijn. Rijkswaterstaat garandeert dat de functionaliteit van de Bernisse in de toekomst gehandhaafd blijft. De laatste paar jaren is de chlorideconcentratie in het Spui niet zo hoog geweest dat de inlaat bij de Bernisse moest worden gesloten. In 2000 bevonden de chloridegehalten zich jaarrond ver onder de 100 mg/l.

Zout in stedelijk water

Er zijn op Voorne-Putten gebieden met zoute kwel die volgens het waterschap een gebiedseigen karakter heeft. Daar wordt dan ook bewust op ingespeeld. Goede voorbeelden zijn de polder Biert en de polder Simonshaven, beide liggen ten westen Spijkenisse. Daar komt ook een kwelstroom naar boven met een chloridegehalte van 2000-3000 mg/l, die mengt met zoet inlaatwater. Twee wijken van Spijkenisse (Vogelenzang en Vriesland) hebben inmiddels zout stedelijk water. Dit is een van de weinige plekken in Nederland waar dit het geval is. Het waterschap creëert deze situatie bewust. Alle zoetwatertoevoer is daar afgesloten met het uitgangspunt, dat je beter of heel zout water kunt hebben of echt zoet, maar niet een mix. Dit stedelijk gebied van Spijkenisse is optimaal ingericht wat betreft het scheiden van zoet en zout.

Het waterschap gaat de komende jaren deze zoet-zout-scheiding ook in het landelijk gebied aanbrengen. De eerste case zal gerealiseerd worden rond de polder Biert. Dit is een reservaat van Staatsbosbeheer met zoute natuurwaarden. De zoute kwel wordt hier bewust benut. Het brakke water loopt over en komt tot afstroming. Het idee is om dit brakke water, gescheiden van het zoete systeem, via een open leiding naar Spijkenisse te voeren en dit water te gebruiken om het brakke stedelijk water van Spijkenisse te verversen. Tegelijkertijd krijgt de polder tussen de polder Biert en de bebouwde kom van Spijkenisse zoetwater voor de daar aanwezige agrariërs (o.a. voor veedrenking). Het tracé van de zoute open leiding komt langs de Welvliet; die nu ook al brak is en waar ook sprake is van zoute kwel. De plannen liggen inmiddels op de tekentafel. De betrokken agrariërs werken graag mee, want zij zijn voor de veedrenking nu nog afhankelijk van regenplassen die op het land blijven staan. Hun veedrenkputten vallen geregeld droog en dan zijn ze aangewezen op leidingwater. Voor de omgeving rond Hellevoetsluis bestaan vergelijkbare initiatieven; die komen aan de orde in het waterstructuurplan.

4.2.2 Goeree-Overflakkee

Goeree-Overflakkee wordt omringd door een zout Grevelingen, een zoet Haringvliet en een redelijk zoet Volkerak-Zoommeer. Vrijwel het gehele eiland heeft te maken met zoute kwel. Ruilverkaveling de Stelle, ten noorden van Dirksland, was gebaseerd op ideeën van de jaren 60, en is uitgevoerd rond 1980. Daarbij is geanticipeerd op de beschikbaarheid van zoetwater in het Haringvliet na het gereedkomen van de Deltawerken. Na de afsluiting van het Haringvliet (1970) ontstond immers de mogelijkheid om zoetwater aan te voeren. Daarvoor was dit niet mogelijk omdat alle wateren rondom Goeree-Overflakkee zout waren. In die Deltawerken is ook de Zuiderdiepboezem ontstaan. Dat was vroeger een buitendijks gelegen gebied waar een waterkering omheen is gekomen, zodat het nu de grootste boezem van het is van Goeree-Overflakkee.

Het watersysteem op Goeree-Overflakkee is geleidelijk aangepast om zoetwater in te kunnen laten ten behoeve van de landbouw. In principe was er vanaf dat moment genoeg water van voldoende kwaliteit beschikbaar. Om het polderwater in de zomer geschikt te houden voor de landbouw moet er doorgespoeld worden. Er wordt gestreefd naar een chloridegehalte <600 mg/l. Op het grootste deel van het eiland kan hieraan worden voldaan. Toch zijn er ondanks de inspanningen van het waterschap locaties waar het chloridegehalte niet onder de streefwaarde gehouden kan worden. Deze locaties liggen met name ten zuiden van Dirksland. Op deze plaatsen is vanwege het hoge chloridegehalte vaak geen beregening mogelijk.

Het waterbeheersingssysteem op Goeree-Overflakkee is nog steeds gebaseerd op ICW-Nota 1801 (Wateraanvoerbehoefte Zuid-Hollandse Eilanden en Waarden - Peilbeheersing en bestrijding van de verzilting, Instituut voor Cultuurtechniek en Waterhuishouding, 1989). Dit was de grondslag van de Ruilverkaveling Flakkee, begin jaren 80 van de vorige eeuw. Hierop is de hoeveelheid ingelaten water nog steeds gebaseerd, te weten 0,4 l/s per ha ofwel 3 mm/d. Deze hoeveelheid voldeed zelfs in 2003, onder de extreem droge omstandigheden. Van het totale areaal van 18 000 ha wordt 17 000 ha van zoetwater voorzien en 1000 ha (5,5%) niet. Het aanvoeren doorspoelsysteem op Flakkee is aangepast en uitgebreid in het kader van de ruilverkaveling Flakkee. Het beleid aangaande het waterbeheer op het eiland is vastgelegd in het Meerjarenplan IWBP 2 Waterschap Goeree-Overflakkee. In verband met de ontwikkelingen en verwachtingen voor de toekomst is een waterstructuurplan opgesteld. Dit plan geeft een ruimtelijke visie voor de lange termijn (tot 2050) op de structuur en het gebruik van het watersysteem.

Veel agrariërs passen inmiddels beregening toe. Doordat er voldoende zoetwater beschikbaar is zijn steeds meer agrariërs kapitaalintensieve producten gaan telen, waaronder bloembollen. Deze producten zijn voor de groei en opbrengst afhankelijk van de beschikbaarheid van zoetwater. Indien de natuur dit niet of onvoldoende levert, moet dit kunstmatig aangevoerd worden. In de ruilverkavelingprojecten De Stelle en Flakkee zijn aanvoerleidingen en doorspoelcircuits gerealiseerd. Het inlaten van water is nu mogelijk vanuit de Zuiderdiepboezem, het Haringvliet en het Volkerak-Zoommeer. Het water wordt onder vrij verval ingelaten. Het waterschap

beschikt over veertien inlaatmiddelen, acht opmalingsinstallaties en diverse kunstwerken die volledig dan wel gedeeltelijk automatisch werken ten behoeve van opmaling binnen het beheersgebied. Wateraanvoer vindt plaats voor bestrijding van natuurlijke verzilting, voor doorspoeling van het Zuiderdiep (permanent) en voor peilbeheer. In het Waterkwantiteitsplan Zuid-Holland 1990 is becijferd dat de maatgevende aanvoerbehoefte voor Goeree-Overflakkee ongeveer 5,3 m³/s bedraagt. Circa 40% van het aanvoerdebiet is nodig voor peilhandhaving, 33% voor bestrijding van natuurlijke verzilting in de polders en 27% voor permanente doorspoeling van het Zuiderdiep.

In de winter vindt geen doorspoeling plaats omdat er dan geen zoetwatervraag is vanuit de landbouw. Een direct gevolg hiervan is dat het polderwater brak/zout wordt door de zoute kwel. De sterke wisseling in chloridegehalte in de zomer en in de winter is slecht voor de ontwikkeling van de waterkwaliteit. Slechts zeer weinig organismen zijn bestand tegen de grote wisselingen in het chloridegehalte. Tweemaal per jaar wordt het ecosysteem naar een nulsituatie teruggebracht. Door de grote wisseling in chloridegehalte tussen zomer en winter kan een stabiel ecosysteem vrijwel niet tot ontwikkeling komen.

Wegens de zoute kwel kunnen chloridegehalten van het oppervlaktewater zonder adequate beheersmaatregelen hoog oplopen. Door middel van aanvoer en doorspoeling wordt er naar gestreefd het chloridegehalte van het polderwater in de periode april-september bij de uitslagpunten van de doorspoeltracés te verlagen tot maximaal 600 mg/l. Naast de verzilting, die in de doorspoelwatergangen optreedt, is het uiteindelijk bij het uitslagpunt haalbare chloridegehalte sterk afhankelijk van het gehalte van het beschikbare water bij de primaire inlaat (de bron). In de praktijk is gebleken dat het chloridegehalte bij de bron niet hoger mag zijn dan 120 tot 150 mg/l. Hogere aanvansch chloridegehalten houden in, dat de streefwaarde van maximaal 600 mg/l bij de uitslagpunten niet of slechts met zeer veel moeite gehaald kan worden. Ondanks de inspanningen van het waterschap zijn er locaties waar het chloridegehalte niet onder de streefwaarde gehouden kan worden. Deze locaties liggen met name ten zuiden van Dirksland. Op deze plaatsen is vanwege het hoge chloridegehalte vaak geen berekening mogelijk.

In haar waterstructuurplan heeft het waterschap de voorgenomen zoet-zoutscheidingen duidelijk aangegeven. Men zegt: Dit kan zoet blijven, dat is/wordt brak, en dat zijn grensgevallen waar we met de landbouw een discussie willen voeren. Nu het Kierbesluit doorgaat, en ervan uitgaande dat er een brakke variant komt voor een toekomstig Volkerak-Zoommeer, dan heeft het waterschap de zoetwatervoorziening vanuit het zoete deel van het Haringvliet via een nieuw kanaal, inclusief retentie, in principe volledig opgelost. Hiertoe is een integraal plan ontwikkeld.

Na de watersnoodramp van 1953 kon worden beschikt over een meetnet van honderden grondwaterpunten, waaronder hele waardevolle, die op vijf verschillende dieptes allerlei metingen deden. Met alle saneringen die zijn gepleegd is er nog maar één formeel meetpunt over (!). De provincie Zuid-Holland heeft er een aantal overgenomen. Gegeven de problematiek waar we voor de toekomst met het

grondwater voor staan is dit niet uit te leggen. Het waterschap laat daarom momenteel inventariseren welke meetpunten weer gangbaar gemaakt kunnen worden. Hierbij wordt bewust geprobeerd de oude meetpunten mee te nemen, omdat daarvan meetreeksen beschikbaar zijn vanaf 1953.

Vanuit de zoutste hoek, Smits, komt er vrij veel zout in het watersysteem. In de wintermaanden is daar sprake van een semi-brak systeem. Daar liggen niet de diepste polders; die liggen elders, en dat zijn niet de zoutste polders. Rond de polder Dirksland, Herkingen en de Polder Battenoord is het het zoutst (zie pagina 15 van het Waterstructuurplan Goeree-Overflakkee).

Op de boezem zijn twee peilregelende kunstwerken aanwezig. Dit is allereerst een spuisluis op de haven van Stellendam, waar tijdens laagwater onder vrij verval kan worden gespuid. Dat gaat echter niet altijd goed en dat geeft wel eens zorg ten aanzien van het maalpeil. Verder wordt 's zomers een inlaatsluis gebruikt die door Rijkswaterstaat werd aangelegd. Daarmee wordt het peil circa 40 cm opgezet en wordt de boezem enkele malen doorgespoeld tot hij helemaal zoet is. Vervolgens wordt vanuit het havenkanaal van Dirksland en het havenkanaal van Stellendam water ingelaten voor een gebied van (aanvankelijk) 3500 ha en nu 6000 ha. Dat gaat via een aantal inlaatpunten, allemaal onder vrij verval. Voor de distributie van het water wordt een aantal inlaatgemaaltjes gebruikt.

Bij twee ruilverkavelingen is de agrariërs water tot aan het perceel beloofd. Daar zijn veel investeringen voor gedaan, er zijn watergangen aangepast en er zijn inlaatpunten toegevoegd. Daar betalen de gebruikers ruilverkavelingsrente voor; 60% van de agrariërs beregent. Het waterschap heeft de gebruikers hierover geënquêteerd: Wat gebruik je? Hoeveel gebruik je? Wanneer beregen je? Hier is inmiddels veel over bekend.

Verzilting

Op vele locaties op Goeree-Overflakkee moet de zoute kwel worden bestreden. Hiertoe zijn, al dan niet in Ruilverkavelingsverband, ingenieuze oplossingen bedacht en geïmplementeerd. Een aantal problemen, zoals de zoutbelasting bij Gemaal Smits/Dirksland, is ondervangen door zoveel mogelijk zoetwater uit de noordrand van het eiland naar de zuidrand te transporteren. In enkele zoute hoeken zijn zoet-zoutscheidingen gecreëerd in de vorm van stuwen, die 's zomers omhoog gezet worden waardoor zoutwater wordt 'teruggedrukt'. In Dirksland zit nog een laaggelegen, extra zoute hoek, de zuidhoek. Die hoek is nog eens extra zout en wordt doorgespoeld met zoetwater vanuit de oostkant van het eiland. Dit water wordt uitgemalen door gemaal Herkingen, gelegen in 'het putje van Flakkee', naar de Grevelingen. In relatief hooggelegen polders zoals oud-Herkingen wordt met dezelfde drooglegging een hoger peil gerealiseerd. Daardoor wordt de kweldruk beter teruggedrukt dan in lageregelegen polders. Sommige van deze polders zijn daarom moeilijk zoet te krijgen. Agrariërs in zulke brakke polders weten nooit zeker of ze morgen kunnen beregenen. Tot enkele jaren geleden werd daar met alle macht doorgespoeld. Nu voeren we met de landbouw over zulke polders de discussie, of we daar niet beter brak natuurgebied van kunnen maken.

In de zomer van 2003 zag je dat de kweldruk van de watergangen afging. Het waterschap zet in zo'n geval het peil in de watergangen op (daar druk je de kwel weg) en op de percelen komt de kwel gemakkelijker naar boven. De kwel verplaatst zich dus van de watergangen naar de percelen. De kwel zoekt de makkelijkste weg; effectief peilbeheer is moeilijk want er zijn subtiele evenwichten in het spel.

In 2003 was in een periode van 1 à 2 weken sprake van een omslag van een situatie van: de watergangen nooit zoet kunnen krijgen naar een situatie waarin de watergangen zelfs in de zoutste hoek zoet worden. In zo'n geval verlies je het contact met het grondwaterlichaam. Om dit te bereiken moeten vaak geen grote hoeveelheden water aangevoerd te worden. De conclusie is, dat als je in een hele droge periode steeds maar zoetwater blijft aanvoeren op een gegeven moment 'het zout eruit is'. Het komt ook niet meer terug en dan blijft het systeem zoet. Gelukkig kan het waterschap tijdens zeer droge perioden schade aan de landbouw voorkómen.

Experimenten voor een duurzamer zoet ecosysteem

Er kleeft echter een groot nadeel aan de hiervoor beschreven werkwijze, namelijk voor de ecologie. Door 's zomers zoetwater aan te voeren wordt een zoet ecosysteem gecreëerd met in grote delen chloridegehalten lager dan 600 mg/l, soms zelfs onder de 300 mg/l. Eind augustus tot begin september wordt de aanvoer echter gestaakt, en in twee weken laadt het systeem dan weer helemaal op. Omdat het water snel brak wordt gaat het zoete ecosysteem te gronde want daar kunnen de meest waardevolle organismen meestal niet tegen, de minder waardevolle wel. Het volgende voorjaar gaat in het brakke ecosysteem zich weer ontwikkelen maar ook dat gaat in april weer te gronde, enzovoorts. Deze praktijk is daarom niet duurzaam. Het waterschap gaat daarom experimenteren met continuering van (een geringe mate van) zoetwateraanvoer tijdens de winter in brakke gebieden, zodat het chloridegehalte daar ook tijdens de winter beneden 600 mg/l blijft. Zoetwater is tijdens de wintermaanden volop beschikbaar. Met de landbouw worden ook gesprekken gevoerd over locaties die eigenlijk te zout zijn om voor landbouwkundige productie in stand te houden. De aandacht voor deze gevallen groeit: Moet hier voortaan 'Zeeuwse landbouw' bedreven worden? Moeten we de nadruk leggen op de ecologie?

Experimenten met peilverhoging ter bestrijding van zoute kwel

Er zijn op Goeree-Overflakkee ook locaties waar het drukhoogteverschil tussen grondwater en oppervlaktewater 30 cm bedraagt. Dat betekent dat de kwel geneutraliseerd zou kunnen worden door de peilen over de hele linie 30 cm op te zetten. Doe daar dan wat aanvoer bij, dan zit je misschien goed. Dit idee wordt getest. Er wordt een meetnet ingericht om te volgen hoe de kwelintensiteiten en de chloridegehalten zich ontwikkelen. Zo wordt in samenspraak met de landbouw onderzocht of het een goed idee zou zijn om in deze gevallen peilverhogingen te introduceren. Dit is zeker ook voor de toekomst, bij zeespiegelstijging en uitvoering van het Kierbesluit, van belang. Wat gaat het grondwater doen? Formeel is dit niet de taak van het waterschap maar dit loopt daar niet voor weg, het anticipeert.

Het waterschap streeft naar harde zoet-zoutscheidingen; deze moeten onderdeel zijn van een duurzaam, betrouwbaar watersysteem zijn dat de agrariërs zekerheid biedt:

volgend jaar is het zoet, het jaar daarop is het zoet, het jaar daarop is het ook zoet. Dat je ook weet: daar komt het zoete water niet, daar hoeft ik ook niet te boeren, want het is veel te zout, jaarrond. Het waterschap waakt er overigens ook voor dat verbeteringen in de zoetwateraanvoer uiteindelijk niet betekenen dat agrariërs op locaties waar ze marginaal zoetwater kunnen krijgen bloembollen willen gaan kweken, om vervolgens bij het waterschap aan te kloppen met 'vorig jaar ging dat goed, dus dit jaar verwacht ik weer zoetwater'. Dit betekent: terughoudend zijn, een stand still-beginsel, waarbij zoetwater alleen wordt aangevoerd naar locaties waarvan zeker is dat dat volgend jaar weer lukt, het jaar daarop ook, en over tien jaar misschien ook nog wel.

In bepaalde deelgebieden heeft een verschuiving plaatsgevonden van traditionele, 'Zeeuwse' gewassen (zoals aardappelen, bieten, granen) naar de wat meer zoetwater-behoefte gewassen. Jaarlijks verschijnen 600-700 ha bloembollen en vollegrondstuinbouw. De eisen die aan het chloridegehalte worden gesteld zijn daardoor hoger geworden. De top is inmiddels bereikt, zowel kwantitatief als kwalitatief, maar men heeft daar natuurlijk ook zwaar in geïnvesteerd.

Het duingebied

In het waterstructuurplan is aangegeven dat voor de binnenduinrand een apart project moet worden ontwikkeld om het water beter te benutten en overschotten te bergen. Het is een heel kleinschalig systeem waar niet altijd even slim mee is omgegaan. Hier en daar zijn sloten gedempt en het wordt een beetje gestuurd 'door de waan van de dag'. Bij het waterbeheer moet nog veel worden afgestemd, maar omdat dat het kleinschalig en ingewikkeld systeem is, is het waterschap er nog niet aan toegekomen. Het had niet de hoogste urgentie, maar het moet nu meer aandacht krijgen, zeker omdat met wateroverlast sommige kelders vol staan.

Een bijzonder geval is het Ouddorpse op de zandgronden, met de Westduinen, daar ligt een strandpolder zonder wateraanvoer. Er is zoete kwel vanuit de duinen en er zijn enkele hoeken met zoute kwel. Hier zal herinrichting plaatsvinden: er wordt waterberging toegevoegd, er wordt goed gekeken waar zoetwaterbellen zitten en hoe het water daar met stuwtjes beter vastgehouden kan worden. Qua grondgebruik is het heel kleinschalig: er worden veel bloembollen geteeld zonder berekening.

Het Kierbesluit

Het kierbesluit verzilt het inlaatpunt ten noorden van Middelharnis, wat gecompenseerd moet worden. Om genoeg en goed zoetwater te hebben voor gebruik in de landbouw en als drinkwater op Goeree-Overflakkee wordt een nieuwe zoetwatervoorziening gerealiseerd. Aan de oostkant komt een nieuw inlaatpunt in combinatie met een open waterleiding die ingebed is in natuur, namelijk een natte zoetwaterstrook met zoetwaternatuur, 200-300 m breed. Twee bestaande inlaatpunten, die samen 6 000 ha van het 17 000 ha grote Goeree-Overflakkee bedienen, vervallen. Daarvoor in de plaats komt een nieuw inlaatpunt, 300 m ten oosten van gemaal Koert dat tussen Middelharnis en Stad aan 't Haringvliet ligt.

Het Volkerak-Zoommeer

Zodra de kwaliteit van het water van het Volkerak-Zoommeer verdacht is wordt de inlaat gestaakt. De risico's in het beperkte watersysteem, dat bij aanvoer van blauwalgen qua warmte en zuurstofloosheid nog sneller oplaadt, met alle consequenties voor de ecologie en veedrenking, zijn te groot. Aan de haven van Oude Tonge zitten drie inlaten: een naar het westelijk gebied toe, een naar het oostelijk gebied toe en een bij gemaal De Eendracht. Bij gemaal Galathee aan de zuidoostkust van Flakkee is een automatische inlaat met 0,5 m³/s water. In de haven van Ooltgensplaat, aan de oostkant van Flakkee, tegenover de Volkeraksluizen, bevindt zich een aantal inlaten. Er wordt ook water ingelaten bij Den Bommel (aan de noordwestkust, uit het Haringvliet) en bij gemaal Joh Koert (aan de noordoostkust, tussen Middelharnis en Stad aan 't Haringvliet). De 3000 ha in de zuidoosthoek, die nu vanuit het Volkerak-Zoommeer van zoetwater worden voorzien, kunnen op dit moment qua hoeveelheid niet vanuit de noordrand van Flakkee worden voorzien van zoetwater. Dit geldt voor de inlaatpunten maar ook de capaciteit van de infrastructuur is hiervoor te klein. Het water uit de noordrand kan niet gemakkelijk naar de zuidoosthoek worden getransporteerd omdat de watergangen daarvoor te klein zijn. Op de korte termijn ziet het waterschap geen oplossing. Blauwalgen zullen een probleem blijven, ook al spoel je het systeem meer door met zoetwater, dan nog hou je grote hoeken waar dat waarschijnlijk niets oplevert.

Het waterschap werkt aan een compensatieplan. Er komt een nieuw inlaatpunt bij Stad aan 't Haringvliet, met een capaciteit van 1 m³/s zoetwater, precies wat nodig is vanuit het Volkerak-Zoommeer. Deze inlaat zal via een aanvoerwatergang naar het zuiden toe worden geleid, naar het gebied waar het water nodig is, als alternatief voor de inlaat vanuit het Volkerak-Zoommeer. Het is een plan dat zijn waarde behoudt, ongeacht welk plan straks voor het Volkerak-Zoommeer wordt gekozen, want deze ingreep wordt gekoppeld aan waterberging. Medio 2008 moet alles klaar zijn. Daarmee is de watervoorziening voor de landbouw in 2008 veiliggesteld. Het waterschap wil met name in de zuidoosthoek van Flakkee ook in de toekomst zoetwateraanvoer houden, want dat is de hoek die in potentie zoet is, daar zit de heel zoetwaterbehoefte landbouw.

Het RIKZ stelt dat er veel minder kan worden doorgespoeld dan waterschappen nu doen. De waterbeheerders op Goeree-Overflakkee bestrijden dit. Volgens het waterschap moet permanent worden doorgespoeld, want anders 'laadt het systeem veel te snel op' (het systeem verzilt). Zij stellen dat als er een week niet zou worden doorgespoeld de kwel massaal terugkeert, hetgeen leidt tot verzilting van percelen en watergangen. De intensiteit van doorspoeling kan wellicht worden gereduceerd, zolang het water in de perceelssloten maar blijft stromen. Momenteel is echter nog niet goed na te gaan waar het ingelaten water uiteindelijk blijft, wat het effect ervan is, hoe goed het gebruikt wordt, kortgezegd wat het totale rendement van dat water is. Het waterschap kan in pandig nog geen goede waterbalans opstellen. De polderwerkers regelen het waterbeheer; dat doen zij goed maar waar het water blijft en wat het effect van hun handelen is weten zij niet. Er zijn te weinig meetsystemen, het water gaat via allerlei stuwtes, via allerlei incidentele maatregelen: hier 10 cm

lager, daar 5 cm hoger, etc. Er wordt echter hard aan verbeteringen gewerkt, in de vorm van automatisering van stuwen, introductie van GPRS-technieken voor monitoring, modelonderzoek om met slim stuwbeheer de vullingsgraad van de peilgebieden beter te gaan benutten, etc.

Wateroverlast

Op Goeree-Overflakkee is men begonnen met een studie, waarbij de buien van het KNMI op het eiland worden vergeleken met de buienreeksen in Vlissingen en Rotterdam. Vooral clusterbuien kunnen zeer bedreigend zijn. Een neerslaghoeveelheid van 80 mm in 24 uur kan niet volledig geborgen worden. De krekken, en alle ontwikkelingsprojecten waar nu aan gewerkt wordt bieden op een termijn van 10 jaar echter 'voldoende soelaas'. September 1998 was een landelijk record: Dirksland had 150 mm in één dag, dat is was uniek. Toen bleek dat er in de Delta enkele probleemgebieden zijn. Er wordt nu aan gerekend met het computersimulatiemodel Sobek RR, aan de hand van de normen uit het Nationaal Bestuursakkoord.

De Kaderrichtlijn

Niet alleen de landbouw op Goeree-Overflakkee is een belangrijke bron van nitraat en fosfaat; er zit ook veel nitraat en fosfaat in de kwel. Om die reden alleen al kan niet worden voldaan aan de gegeven norm. Er loopt op dit moment een discussie over de waterlichamen, virtueel of niet-virtueel, derogatie, etc.

Landbouw als beheerder van de groene ruimte

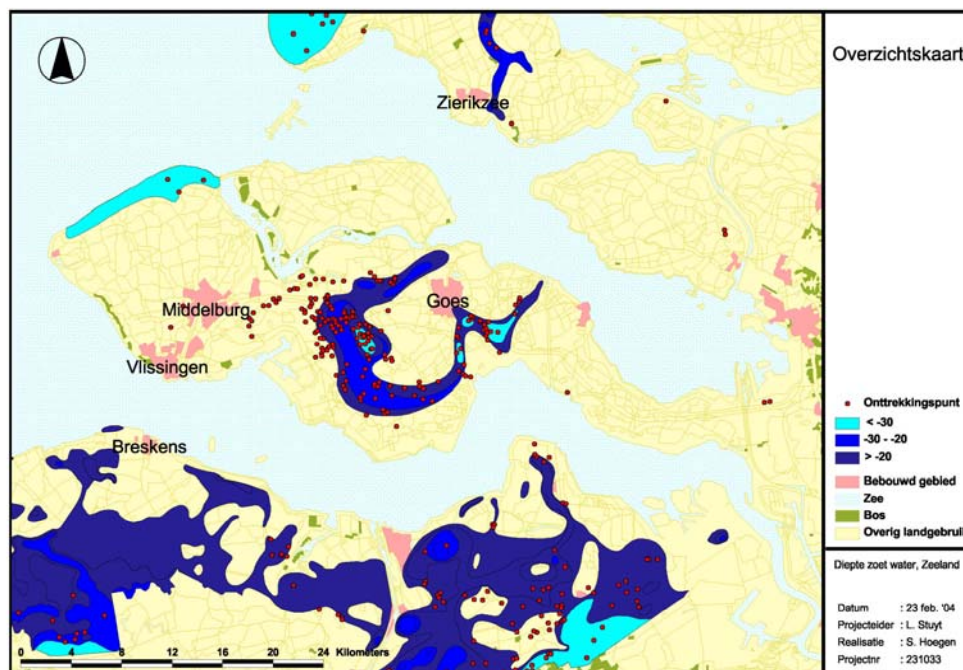
Het is redelijk uniek, dat op Goeree-Overflakkee een watervoorziening in stand blijft in een misschien straks volledig zout systeem, waarmee je een groot deel van het open poldergebied als landbouwgebied kunt handhaven. De vraag is immers: Wat moet je anders met het landschap doen? Daarom moet ernaar worden gestreefd om de landschapsdragers, namelijk de landbouw hier te behouden. De landbouwsector komt vanzelf in allerlei duurzaamheidsprincipes terecht. Dat proces is al ingezet en dat gaat door.

4.3 Provincie Zeeland

Het beheersgebied van waterschap Zeeuwse Eilanden bestaat uit de zes schiereilanden van Zeeland en is onderverdeeld in circa 50 afzonderlijke afvoergebieden. Het waterschap Zeeuwse Eilanden kent 800 peilgebieden die zijn geclusterd in zogenaamde afvoergebieden. Er zijn geen boezems; het Veerse Meer is een buitenwater.

Conform het provinciale waterhuishoudingsplan is het beheersgebied onderverdeeld in zoete gebieden, brakke gebieden met 'zoetwaterbellen', en brakke gebieden. Verreweg de meeste gebieden zijn echter brak. De zoete gebieden komen vooral voor in en langs de duinen en op kreekkruggen (figuur 4.8). Circa 200 agrariërs met bedrijven op en rond kreekkruggen en langs de duinen (vnl. op Zuid-Beveland en op Schouwen) hebben een vergunning om grondwater te onttrekken. De provincie Zeeland schrijft voor hoeveel water mag worden gewonnen. De norm is dat

landbouwwater minder dan 600 mg/l chloride moet bevatten om het goed te kunnen benutten. Dit criterium wordt rond de kreekruggen gerealiseerd, maar het betreft kleine hoeveelheden. Er zijn kavelsloten die zoetwater voeren (maaiveld boven NAP), maar de hoeveelheden zoetwater zijn bijzonder klein; 's zomers staan deze sloten droog.



Figuur 4.8. Locaties met substantiële voorkomens van zoet grondwater in de provincie Zeeland, en onttrekkingspunten (Provincie Zeeland, 2001).

Tot 1987 waren de meeste gebieden brak (>1000 mg/l). Aanvoer van zoet oppervlaktewater was er nauwelijks; het werd in geringe mate aangevoerd uit de Brabantse Wal en uit België. Het ontstaan van een zoet Volkerak-Zoommeer in 1987 schiep extra mogelijkheden voor de zoetwatervoorziening van de aanliggende regio's, te weten Tholen, St Philipsland en de Reigersbergsche polder. Elders kan zoetwater slechts incidenteel worden ingelaten, omdat op de meeste plaatsen geen water van geschikte kwaliteit beschikbaar is. In licht brakke gebieden wordt veelal traditionele akkerbouw bedreven; in gebieden met veel zoute kwel is sprake van marginale landbouw, o.a. veeteelt. Zoet grondwater is, in sterk wisselende hoeveelheden, ook beschikbaar in de grotere kreekruggen. Dit zijn de hoger gelegen zandige regio's in het landschap. Op kreekruggen waar zoet grondwater kan worden aangesproken komt veel fruitteelt voor. Langs de kust kan worden beschikt over een beperkte hoeveelheid afstromend duinwater. Lokale voorraden zoet grondwater zijn ook (in beperkte mate) beschikbaar op de hogere delen van Zeeuws-Vlaanderen.

Voor het overige zijn agrariërs die niet kunnen beschikken over zoetwateraanvoer aangewezen op neerslag. Vergroten van de berging (waterconservering) is volgens het waterschap geen optie: er is te weinig capaciteit en de sloten zijn brak. Zoete boezemwateren zijn er niet en grootschalige zoetwaterreservoirs zijn economisch niet rendabel. Voorstellen voor zoetwateraanvoerplannen rond het Veerse Meer zijn

evenmin realistisch. Het Veerse meer is immers brak en wordt na realisatie van doorlaatmiddel 'Katse Heule' alleen maar zouter. Het chloridegehalte is nu 9000 mg/l en dit is al meer dan de helft van de zoutconcentratie van de Oosterschelde.

Voor de regio's (rond) Borsele, Goes, Noord-Beveland, Reimerswaal, Schouwen-Duiveland, Tholen, St Philipsland en Walcheren zijn tussen 1999 en 2002 door meerdere projectgroepen van de ZLTO zogenaamde Landbouw Ontwikkelings Plannen (LOP's) opgesteld. Deze sectorale analyses zijn wellicht gedateerd, maar bevatten voldoende relevant materiaal om bij toekomstplannen te gebruiken. Voor de volledigheid en zonder hier een waardeoordeel aan te koppelen, zijn deze in de hierna volgende paragrafen ondergebracht (naast informatie afkomstig uit andere bronnen).

4.3.1 Schouwen-Duiveland

Bron: Projectgroep LandbouwOntwikkelingPlan Schouwen-Duiveland, 2002

De belangrijkste knelpunten die de agrarische ondernemers ervaren liggen op het vlak van gewasbescherming en de lozing van afvalwater. Een ander belangrijk aandachtspunt in de ontwikkeling van de sector is de beschikbaarheid van zoetwater. Hiervoor ziet de werkgroep tuinbouw twee mogelijkheden. De eerste mogelijkheid is de opvang van het neerslagoverschot in het najaar en de winterperiode in waterbassins en de tweede mogelijkheid is de aanvoer van zoetwater uit het Volkerak-Zoommeer. Deze laatste mogelijkheid is al eerder onderzocht en al eind jaren 80 weggestemd in verband met te hoge kosten. De haalbaarheid dient met een nieuwe invalshoek, namelijk op basis van nut, te worden afgewogen. Naar verwachting bestaat er dan meer draagvlak voor de uitvoering.

Om de groeiomstandigheden voor diverse tuinbouwteelten (inclusief de fruitteelt) te vergroten, is nagedacht over eventuele mogelijkheden, die ook in het verleden aan de orde zijn geweest, namelijk een doorspoelsysteem via ringleidingen. Hiervoor moet een aanvoerleiding vanaf de Philipsdam worden aangelegd, die zoetwater uit het Volkerak Zoommeer aanvoert. De plannen zijn in het verleden niet doorgegaan vanwege de grote weerstand onder de ondernemers. Indien er voor een kleiner gebied wel goede mogelijkheden zijn en wanneer in dit gebied onder ondernemers veel belangstelling bestaat, kan deze mogelijkheid misschien nogmaals worden onderzocht. Van belang is hierbij dat de betaling wordt geregeld op basis van nut, zodat ondernemers die geen profijt van deze voorziening hebben niet hoeven mee te betalen. Geconcludeerd wordt dat verbetering van de beschikbaarheid van zoetwater in de gemeente Schouwen-Duiveland een noodzakelijke randvoorwaarde is voor de verdere ontwikkeling van de tuinbouwsector. Naast het feit dat er meer akkerbouwers omschakelen op tuinbouwmatige teelten zal de beschikbaarheid van zoetwater ook een belangrijke afwegingsfactor vormen voor nieuwe tuinders, die elders door ruimteclaims zijn uitgekocht.

De glastuinbouw heeft behoefte aan een betere zoetwatervoorziening. Optimaal is een aansluiting op de landbouwwaterleiding vanuit de Biesbosch. In Duiveland is

naar verwachting de meeste belangstelling voor afname van zoetwater. In eerste instantie dienen de mogelijkheden voor Duiveland in beeld gebracht te worden. Een mogelijk alternatief voor de landbouwwaterleiding is het gebruik van hemelwater uit bebouwing, dat via afkoppeling van het riool beschikbaar kan komen. Hiervan zijn nog geen voorbeelden beschikbaar. Randvoorwaarde voor de waterkwaliteit is een EC van 0,8, maar daaraan wordt door het water uit het Volkerak Zoommeer niet voldaan. Een studie naar de mogelijkheden om water met voldoende kwaliteit, bijvoorbeeld industriewater uit de Biesbosch, naar het gebied Duiveland te halen kan een oplossing zijn voor het grote ruimtebeslag dat de huidige hemelwateropvang vergt.

4.3.2 Noord-Beveland

Bron: Projectgroep LandbouwOntwikkelingPlan Noord-Beveland, 1999

Op Noord-Beveland is weinig zoetwater aanwezig. De knelpunten zijn geïnventariseerd met een enquête. 43% van de ondernemers ervaart het ontbreken van voldoende zoetwater als een knelpunt in hun bedrijfsvoering. De beschikbaarheid van zoetwater is voor de fruit- en tuinbouwbedrijven van groot belang. Mogelijkheden om deze beschikbaarheid te vergroten liggen in benutting van afkoppeling van regenwater bij nieuwe bebouwing en opvang en gebruik van het effluent van rioolwaterzuiveringsinstallaties. Een nieuwe toepassing van druppelbevloeiing met brakwater biedt eventueel ook nieuwe mogelijkheden voor de koolteelt. Bij de enquête is gevraagd waar het zoetwater een knelpunt vormt en hoe er gedacht wordt over mogelijke oplossingen. 43% van de respondenten ervaart het ontbreken van zoetwater als een knelpunt voor diverse teelten (21%), gewasbescherming (16%) en het drenken van vee (5%). Door de respondenten die zoetwater als knelpunt ervaren in de bedrijfsvoering wordt tevens een aantal mogelijke oplossingen genoemd:

- doortrekken van zoetwaterpijp van Zuid-Beveland (Maatschap Wilhelminapolder) (28%),
- opvang van hemelwater (30%),
- waterbekkens voor opslag neerslagoverschot (34%),
- verbetering van huidige waterleiding (11%),
- andere oplossing (6%).

Indien de zoetwaterleiding wordt doorgetrokken van Zuid-Beveland naar Noord-Beveland denkt 43% van de respondenten hiervan gebruik te zullen maken.

Bij de bouw van nieuwe industrieterreinen, woonwijken en recreatieparken wordt de regenwateropvang losgekoppeld van het rioleringsstelsel. De mogelijkheden om de toepassing van dit regenwater beschikbaar te stellen aan aangrenzende landbouwbedrijven dient in de planfase te worden onderzocht. Hierin kan de gemeente een belangrijke rol spelen. Naast de opvang van regenwater zijn er wellicht mogelijkheden om het effluent van rioolwaterzuiveringsinstallaties toe te passen in de tuinbouw. Deze mogelijkheden kunnen in overleg met het waterschap nader worden onderzocht. Momenteel worden er op Walcheren en Schouwen-Duiveland proeven gedaan met druppelbevloeiing met brakwater in koolteelt. De koolteelt kan een hoger

zoutgehalte in watertoevoer verdragen dan andere gewassen. De nieuwe techniek kan voor belangstellenden middels informatieavonden door de studieclubs onder de aandacht worden gebracht.

4.3.3 Walcheren

Bron: Projectgroep LandbouwOntwikkelingPlan Walcheren, 1999

De beschikbaarheid van zoet grondwater op Walcheren is gering. Op de hoger gelegen kreekruggronden is op sommige plaatsen voldoende zoetwater aanwezig voor onttrekking voor landbouwkundige doeleinden. Onttrekkingen van grondwater zijn gereguleerd via een vergunningensysteem van de provincie. In principe is voor onttrekkingen boven 10 m³/uur een vergunning vereist. In kwetsbare gebieden is echter altijd een vergunning vereist, onafhankelijk van de te onttrekken hoeveelheid. Voor grondwateronttrekking ten behoeve van landbouwkundige doeleinden kan worden volstaan met een registratieplicht, indien wordt voldaan aan een aantal voorwaarden. Een belangrijke voorwaarde voor zoetwateronttrekking is dat de te onttrekken hoeveelheid niet groter mag zijn dan de natuurlijke jaarlijks aanwas van de betreffende zoetwaterbel. Indien meer water onttrokken wordt bestaat het risico dat de zoetwaterbel zout wordt en niet meer te gebruiken is. Het ontbreken van voldoende zoetwater kan als een remmende factor werken in de bedrijfsontwikkeling. Bij de teelt van groente en fruit is de beschikbaarheid van zoetwater in diverse stadia van de teelt van essentieel belang. Er zijn echter kansen om de zoetwatervoorziening te verbeteren nu de zoetwaterwinning in de duinen is stopgezet: het nu overtollige water zorgt zelfs voor problemen in het omliggende gebied.

In het algemeen kan worden gesteld, dat de hoogte van de waterpeilen ten opzichte van de maaiveldhoogte de gebruiksfunctie van de gronden bepalen. In het verleden zijn de peilen verlaagd. Dit gecombineerd met de verbeteringen in de ontwatering op perceelsniveau (als gevolg van drainage) zijn de mogelijkheden voor akkerbouw- en tuinbouw op veel gronden toegenomen. Vanuit het provinciaal beleid wordt nu bij de herziening van de peilbesluiten ingezet op peilverhoging om verdroging te bestrijden. Indien hierdoor de gebruiksfunctie van de gronden verandert ontstaat er een spanningsveld. In de huidige meer gespecialiseerde bedrijfsvoering is het vaak niet meer mogelijk om de veranderde gebruiksfunctie in te passen. Vaak hangen de effecten van een peilbesluit samen met de omvang van het afwateringsgebied. Op Walcheren zijn er veel hoogteverschillen, waardoor niet voor ieder perceel het juiste peil kan worden bereikt. Maatwerk in peilbesluiten en het voorkómen van negatieve effecten zijn van groot belang voor de agrarische bedrijfsvoering.

4.3.4 Zuid-Beveland

In de Reigersbergse polder rond Rilland op Zuid-Beveland is in 1992 vóór gestemd over een plan om vanuit het Volkerak-Zoommeer zoetwater aan te voeren. In de deze polder en in een deel van de Eerste Bathpolder (1000 ha landbouwgrond) wordt vanaf 1994 zoetwater ingelaten en doorgespoeld ten behoeve van de zoetwater-

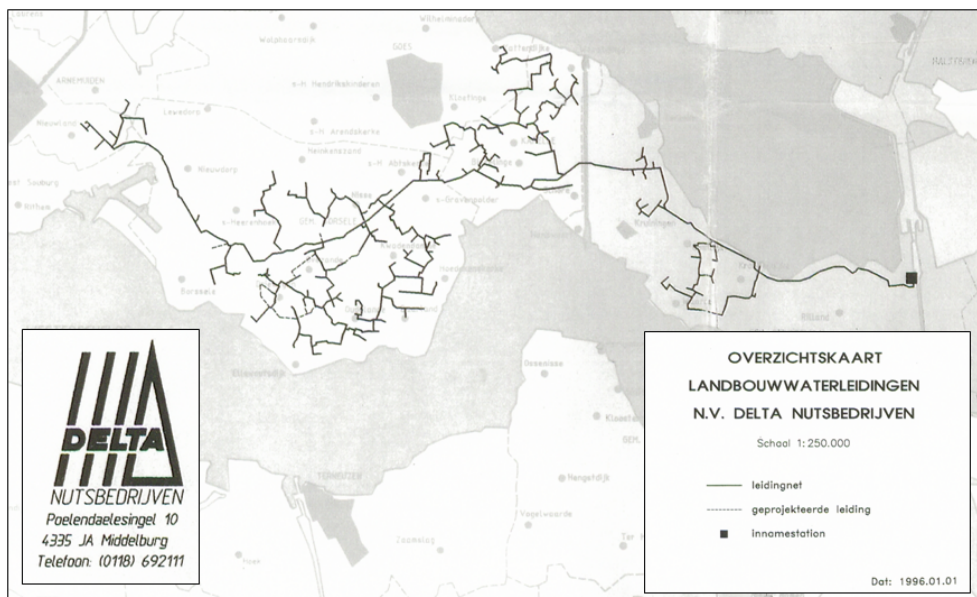
voorziening van de landbouw. In dit plangebied wordt daarvoor een extra omslag aan het waterschap betaald van € 27 per ha per jaar. Naast een verruiming van het slotenstelsel was een inlaatgemaal nodig, omdat het polderpeil is iets hoger ligt dan het peil van het zoete buitenwater. De ingelanden betalen een extra omslag wegens de benodigde investeringen. Het waterschap heeft daarom een inspanningsverplichting om, indien zoetwater van een goede kwaliteit beschikbaar is, dit aan te voeren naar alle agrarische percelen binnen het plangebied. De inlaat is, evenals op Tholen, op 21 juni 2003 gestopt. In de droge zomer van 2003 was de noodzaak van zoetwateraanvoer groot. Een 20-tal agrariërs had schade: de opbrengstderving werd op hun verzoek door een onafhankelijke taxateur vastgesteld op € 600 000. Dit bedrag is niet als een juridische claim voorgelegd, maar de betrokkenen hebben hiermee een signaal willen afgeven: 'Dit is de economische potentie van zoetwater in onze bedrijfsvoering' (Kramer (WZE), persoonlijke mededeling).

In april 2004 heeft het waterschap voor de agrariërs in de Reigersbergse polder een informatieavond georganiseerd, waarop is afgesproken dat er weer water zal worden ingelaten zolang de kwaliteit dit toelaat. Als er substantieel te weinig water is aangevoerd met nadelige effecten bestaat de mogelijkheid om na afloop van het seizoen een reductie van de omslag bij het waterschap te vragen, zulks ter beoordeling van het waterschap.

Landbouwwaterleiding op Zuid-Beveland

N.V. Delta Nutsbedrijven hebben circa 10 jaar geleden een landbouwwaterleiding aangelegd, voornamelijk ten behoeve van de fruitteelt (figuur 4.9). Het innamepunt ligt in de Biesbosch en de leiding loopt via de fruitteeltgebieden van Zuid-Beveland tot aan Sint Joosland. Er zitten een paar honderd afnemers op, die het water gebruiken voor fertigatie (druppelbevloeiing) van boomgaarden. Agrariërs die meer water nodig hebben, hebben bufferbassins aangelegd waarmee ze water uit de pijplijn bufferen, bijvoorbeeld voor nachtvorstbestrijding.

Wateraanvoer via een leidingstelsel heeft voor- en nadelen. Vergeleken met het gebruik van open leidingen is het duurzamer, omdat er sprake is van minder verliezen. Voorts is de waterkwaliteit beter te handhaven, en kan op basis van gebruik worden afgerekend. Hier staat tegenover dat de prijs per m³ gekoppeld is aan het gebruik: als er weinig water wordt afgenomen loopt de prijs sterk op. Een landbouwwaterleiding is alleen rendabel te maken bij een grote groep gebruikers. De landbouwwaterleiding in Zuid-Beveland is voor het nutsbedrijf geen succes wegens de geringe afname. Wellicht hierom ontwikkelt het waterbedrijf Evides geen nieuwe plannen voor waterlevering via een buisleiding.



Figuur 4.9. De landbouwwaterleiding van N.V. Delta Nutsbedrijven die de fruitteelt in Zuid-Beveland van water voorziet.

Bron: Projectgroep LandbouwOntwikkelingPlan Goes, 2001

Voor het aanslaan van nieuwe aanplant, tijdens periodes met droogte en voor nachtvorstbestrijding is de beschikbaarheid van zoetwater voor de landbouw de beperkende factor. In 1999 heeft de maatschap Wilhelminapolder (nabij Goes) een masterplan laten opstellen door de Grontmij, met als doel een toekomstvisie te ontwikkelen voor dit bedrijf in de volgende eeuw. Door oppervlaktewater-peilverhoging in een deel van de Wilhelminapolder kan de zoetwatervoorraad toenemen en worden de onttrekkingsmogelijkheden ten behoeve van intensieve teelten vergroot. Tevens kan verzilting worden tegengegaan. Verdroging kan ook worden tegengegaan door het water in het voorjaar langer vast te houden door middel van stuwen. In welke mate het plaatsen van stuwen bijdraagt aan het tegengaan van verdroging is moeilijk te achterhalen, aangezien dit per grondsoort verschilt. Bij de herziening van het peilbesluit van de diverse deelgebieden kan over deze vorm van waterconservering overleg gevoerd worden.

Bron: Projectgroep LandbouwOntwikkelingPlan Reimerswaal, 2000

Van nature is in de gemeente Reimerswaal weinig zoet grondwater aanwezig. In een enquête is de vraag gesteld of er op de bedrijven behoefte was aan meer zoetwater. 70% van de respondenten geeft echter aan geen behoefte aan meer zoetwater te hebben. Het percentage is ongeveer gelijk verdeeld over de diverse landbouwsectoren.

Onttrekkingen uit de kleine zoetwaterbellen zijn gebonden aan het grondwateronttrekkingsbeleid van de provincie Zeeland. Dit beleid is erop gericht dat er jaarlijks niet meer zoetwater onttrokken wordt dan er via natuurlijke weg wordt aangevuld. Voor toepassing in nachtvorstberegening en tuinbouwmatige teelten zijn deze hoeveelheden te gering. Bij deze twee doeleinden bestaat er behoefte aan meer zoetwater. De landbouwwaterleiding van Delta-nutsbedrijven biedt sinds 1998 de

mogelijkheid om water aan te voeren dat geschikt is voor tuinbouwmatige teelten (chloridegehalte 200 mg/l). Het netwerk van de leiding bestrijkt echter niet het gehele gebied en heeft ook niet voldoende capaciteit voor nachtvorstberegening in de fruitteelt en beregening van gewassen. Naast de landbouwwaterleiding is in de Reigersbergse polder in de jaren 90 van de vorige eeuw een inlaatgebied voor zoetwater vanuit het Zoommeer aangelegd (chloridegehalte 450 mg/l). De kosten voor dit systeem worden betaald door de grondgebruikers in deze polder. Alle grondgebruikers kunnen water onttrekken voor beregening van hun gewassen op de percelen uit de omliggende sloten.

De aanwezigheid van zoetwater is van groot belang voor de teeltkeuze op de fruit- en tuinbouwbedrijven. In de fruitteelt wordt op brede schaal druppelbevloeiing toegepast. Het water dat hiervoor vaak gebruikt wordt komt uit de zoetwaterpijpleiding vanuit de Biesbosch (chloridegehalte 200 mg/l) of uit grondwateronttrekkingen. Ook voor een verdere ontwikkeling van de tuinbouw en fruitteelt is de aanwezigheid van zoetwater van groot belang. De mogelijkheid om druppelbevloeiing toe te passen op diverse percelen middels grondwateronttrekking moet worden behouden.

Voor een omschakeling van akkerbouwmatige naar meer tuinbouwmatige productie is voldoende zoetwater van goede kwaliteit noodzakelijk. Van nature is in de Delta onvoldoende zoetwater beschikbaar voor tuinbouwmatige productie. Het beschikbaar maken zal echter veel geld kosten. De werkgroep vraagt zich af of deze omvangrijke investering voldoende impuls tot ontwikkeling zal geven waarmee deze investering is te rechtvaardigen. Vooralsnog stelt de werkgroep zich afwachtend op.

Op kreekkruggen en in duinrandgebieden zijn maatregelen genomen om nog zorgvuldiger met het schaarse zoetwater om te gaan. Er wordt water geconserveerd met meer stuwen, in kleinere peilgebieden. Fruittelers beschikken over bassins waarmee zij water bufferen voor nachtvorstbestrijding. Op kreekkruggen worden horizontale grondwaterbronnen aangelegd.

4.3.5 Tholen en St Philipsland

Op Tholen en Philipsland (13 000 ha) wordt vanaf de jaren 90 van de vorige eeuw zoetwater ingelaten voor peilbeheer en in 2003 werd voor het eerst voor een gebied van 800 ha op Tholen doorgespoeld. Uit waterbalansgegevens voor Tholen, St Philipsland en de Reigersbergse Polder voor 2000-2003 van het waterschap Zeeuwse Eilanden (tabel 4.1) blijkt dat de balanstermen-inname van zoetwater en beregening betrekkelijk klein zijn, vergeleken met de overige termen.

Tabel 4.1. Waterbalanstermen van deelgebieden die voor zoetwateraanvoer aangewezen zijn op het Volkerak-Zoommeer (Bron: Waterschap Zeeuwse Eilanden)

Globale waterbalansen zoetwatervoorziening in mm/jaar.								
jaar	WATER IN			WATER UIT				Berekening *)
	Neerslag mm/jaar	Kwel mm/jaar	Inname mm/jaar	afvoer mm/jaar	verdam ping mm/jaar	Infiltratie mm/jaar	mm/jaar	
Reigersbergse Polder (aanvoergebied ca 1000 ha)								
2000	904	20	100	400	492	50	20	
2001	978	20	119	400	524	50	20	
2002	998	20	95	400	498	50	20	
2003	612	20	56	250	571	20	10	inname 21 juni gestaakt wegens algenbloei
Tholen ca 12.000 ha								
2000	890	50	50	350	492	50	10	
2001	1000	50	50	400	524	50	10	
2002	980	50	50	460	498	50	10	
2003	630	100	20	220	571	20	5	inname 21 juni gestaakt wegens algenbloei
Philipsland (1900 ha)								
2000	900	50	50	400	492	50	10	
2001	980	50	50	470	524	50	10	
2002	960	50	50	509	498	50	10	
2003	600	100	20	210	571	20	5	inname 21 juni gestaakt wegens algenbloei
Rechte getallen zijn op basis van metingen en/of berekeningen.								
<i>cursieve getallen zijn globale schattingen</i>								
*) De opgegeven waarden over berekening zijn schattingen en uitgesmeerd over het totale voorzieningsgebied. Bv. 100 mm berekening over werkelijk berekend areaal van 200 ha, is gelijk aan 20 mm over totaal gebied van 1000 ha. <i>Er zijn geen totale sommen bekend van berekening, vandaar globale schattingen.</i>								
De inname van water is in de zomermaanden, april t/m augustus								
De kwel is voornamelijk in de winter met lager peil, de infiltratie in de zomer bij hoger polderpeil.								

Op Tholen en St Philipsland is een basisvoorziening voor zoetwateraanvoer aangelegd. Deze bestaat uit een stelsel in de hoofdwaterlopen, bedoeld om in de zomer water in te laten voor peilbeheer. Ingelanden die water direct aan een hoofdwaterloop kunnen afnemen, mogen dit zonder kosten met een vergunning doen.

De zoetwateraanvoerplannen bestonden echter uit twee componenten: een basisplan en een verdichtingenplan. Het verdichtingenplan, waarin secundaire sloten en perceelssloten waren opgenomen, zijn echter op Tholen en St Philipsland niet gerealiseerd. In 1995 zijn alle agrariërs op Tholen en St Philipsland geënquêteerd en is gevraagd of men bereid was in zo'n verdichtingenplan te investeren (ca. € 25 /ha per jaar). De grotere bedrijven (30-40% van het gebied) waren vóór, maar de meerderheid was tegen; het verdichtingenplan werd in 1995 in de algemene vergadering van het voormalige waterschap Tholen weggestemd.

Het basisplan wordt daarom voor één van de twee functies benut, namelijk de peilbeheersing. De andere functie, zoetwateraanvoer, is na het wegstemmen van de verdichtingsplannen niet operationeel gemaakt. Hierdoor is de waterkwaliteit voor landbouwkundige doeleinden bij het innamepunt, waar water wordt ingelaten ten behoeve van peilbeheersing, beter dan halverwege of aan de uitstroompunten van het plangebied. Als er anno 2005 opnieuw gesproken wordt over zoetwateraanvoer moet er daarom rekening mee worden gehouden dat het basisplan nog moet worden aangevuld met doorspoelvoorzieningen. Deze zijn nodig om de waterkwaliteit voor

landbouwkundig gebruik te kunnen waarborgen. Middelen voor de doorspoelvoorzieningen dienen in het totaalplan te worden betrokken.

In 2000 hebben circa 45 agrariërs in een gedeelte van Tholen (ca. 800 ha) het waterschap nogmaals gewezen op de urgentie van zoetwateraanvoer naar hun bedrijven, en verzocht om voor een gedeelte van het eiland een alternatief plan uit te werken. Enkele maanden vóór de besluitvorming kwamen de ernstige problemen met de blauwalgen in de publiciteit, namelijk massale vogelsterfte. Het waterschap werd daarop terughoudend, omdat het onder geen beding besmet of giftig water wilde inlaten met alle risico's voor het ecosysteem, en moest concluderen dat het niet onder alle omstandigheden een goede waterkwaliteit kon garanderen. Daarom werd besloten tot een proefperiode van twee jaar, 2003 en 2004, waarbij het waterschap water zou inlaten zolang het dit verantwoord vindt, en zonder dat hiervoor een vergoeding zou worden gevraagd. In 2003 werd de inlaat wegens de hoeveelheid blauwalgen (i.c. de rottingsproducten na afsterven) rond 21 juni gestopt. In 2004 was dit omstreeks half juli⁴.

Bron: Projectgroep LandbouwOntwikkelingPlan Tholen en St Philipsland, 2001

In het kader van het LOP zijn aan agrariërs diverse vragen voorgelegd over zoetwater. Uit de antwoorden bleek dat 44% van de bedrijven geen knelpunten ervaart in de zoetwatervoorziening op bedrijfsniveau; 42% wel, voornamelijk bij beregening. In de enquête is ook gevraagd naar de oplossingen die nu in beeld zijn om knelpunten op te lossen. Aanvoer van zoetwater uit het Volkerak-Zoommeer per tankwagen scoorde het hoogst (13%). Tevens is gevraagd aan welke structurele oplossingen men op lange termijn de voorkeur geeft. Van de geënquêteerde bedrijven ziet 24% een oplossing in het doorspoelen van het huidige basisplan watervoorziening en een betaling op basis van nut door de aanpalende grondgebruikers. Evenwel 21% van de bedrijven ziet geen oplossing in de toekomst op basis van kosten, en wil zelfs geen vragen ten aanzien van zoetwater meer invullen. In totaal geeft 51% van de bedrijven aan te verwachten in de nabije toekomst behoefte te zullen hebben aan zoetwater.

De ondernemers op Tholen en St Philipsland denken dus zeer verschillend over de noodzaak van zoetwater voor hun bedrijf. Op Tholen ervaart 42 % van de bedrijven de afwezigheid van aanvoer van zoetwater als een knelpunt in de bedrijfsvoering. Concentraties van deze knelpunten liggen op St Philipsland, rond Sint Annaland en Tholen. Rond Sint Annaland en Tholen wordt het meest nagedacht over oplossingen en oplossingen toegepast op de bedrijven. Rond Poortvliet is een kleine concentratie van bedrijven die de voorkeur geeft aan de aanvoer van zoetwater via een landbouwwaterleiding vanuit het basisplan. Op St Philipsland, rond Sint Annaland en rond Tholen zitten de meeste bedrijven die het huidige basisplan meer willen laten doorspoelen en de voorkeur geven aan betaling op basis van nut. Rond Sint Annaland en Tholen zijn kleine concentraties van bedrijven waarneembaar, die naast

⁴ Inmiddels (eind 2005) is de proef geëvalueerd en worden de inname en doorspoeling van zoetwater voor 2005 en 2006 onder dezelfde condities voortgezet. Alle gebruikers van zoetwater moeten nu wel een verplichte melding doen (bij waterafname groter dan 10 m³/uur) of een vergunning aanvragen (bij waterafname groter dan 20 m³/uur) (Kramer (WZE), persoonlijke mededeling).

het basisplan ook voor het verdichtingsplan en betaling op basis van omslag kiezen. Een duidelijke concentratie van bedrijven die zoetwater te duur vinden ligt rond Sint Maartensdijk en boven Scherpenisse. Kleine concentraties zijn te vinden bij Tholen, net boven het dorp St Philipsland en onder de Van Haftenpolder. Voor de toekomstige toepassing in de akkerbouw zijn concentraties waarneembaar op St Philipsland, rond Sint Annaland en rond Tholen. Voor de tuinbouw open grond komt een vergelijkbaar beeld naar voren. Voor buitenteelt van bloemen is enkel bij Tholen een concentratie te vinden. Dit geldt ook voor nachtvorstberekening in de fruitteelt.

Geconcludeerd kan worden dat er belangstelling bestaat voor zoetweraanvoer, maar dat de ondernemers in het gebied rond Sint Maartensdijk en boven Scherpenisse niet bereid zijn om over zoetwater te praten. Uit het geheel van de antwoorden blijkt ook enerzijds de terughoudendheid van een grote groep ondernemers en anderzijds de sterke wens van de andere kleinere groep ondernemers die wel zoetwater wil. Tevens blijkt dat het betalen voor zoetwater op basis van nut bij de ondernemers meer aanspreekt dan betalen op basis van omslag. In de verdere uitwerking dient hiermee rekening te worden gehouden. Dit betekent dat, als er gekozen wordt om bijvoorbeeld het basisplan meer te gaan doorspoelen, wel met alle aanpalende grondgebruikers overeenstemming moet worden bereikt. Dit betekent een langdurig proces voordat duidelijkheid bereikt wordt. Een projectmatige wijze van werken wordt aanbevolen, zodat er een begin en eind aan het traject zit naar al dan niet een uitvoeringsplan.

Commentaar van de ZLTO

De ZLTO heeft in 2001 en 2002 samen met waterschap Zeeuwse Eilanden een wateraanvoerplan ontwikkeld waarbij van de afnemer een betaling wordt verlangd als het zoetwater van goede kwaliteit is. De ZLTO heeft in het gebied de belangstelling gepeild; voorwaarde was dat 75% van de oppervlakte en 75% van de ondernemers met het plan zouden meedoen. Deze percentages zijn ruimschoots gehaald. Volgens de ZLTO wilde het waterschap deze proef echter niet concretiseren in een verordening, omdat men het aangaan van een inspanningsverplichting te riskant vond wegens de onzekerheid rond het toekomstige Volkerak-Zoommeer. Daarnaast speelde een rol, dat de gevaren van blauwalg in polderwater in de publieke opinie in een zeer negatief daglicht werden gesteld. Inmiddels is ook op St Philipsland de belangstelling voor een plan zoals in Tholen gepeild en zal de ZLTO het waterschap verzoeken hieraan haar medewerking te verlenen. De ZLTO concludeert dat er bij een aangepast plan (namelijk betaling voor water met de goede kwaliteit) wel degelijk draagvlak aanwezig is voor zoetweraanvoer op Tholen en St Philipsland (Michielsen (ZLTO), persoonlijke mededeling).

Commentaar van het waterschap

De proef op Tholen is door tussenkomst van de blauwalgen anders uitgevoerd dan aanvankelijk de bedoeling was. Er is nu gekozen voor waterinname zolang er geen blauwalgen voorkomen. Daarentegen betalen de gebruikers van zoetwater geen extra omslag, zoals aanvankelijk wel de bedoeling was, omdat de watervoorziening erg onzeker is geworden. Enerzijds kwam dit door de blauwalgen, anderzijds door de

onzekere toekomst van de VZM. Om die reden worden er ook geen nieuwe aanvoerplannen meer voor St. Philipsland ontwikkeld.

4.3.6 Zeeuws-Vlaanderen

De informatie in deze paragraaf is ontleend aan een interview, op 10 september 2004 met wijlen ing. F.E.M.J. Maenhout, voormalig afdelingshoofd planvorming, onderzoek en bedrijfsafvalwater van waterschap Zeeuws-Vlaanderen, die op 15 december 2004 is overleden.

Algemeen

In Zeeuws-Vlaanderen kan worden beschikt over Vlaams water: dat is eigen water; geen gebiedsvreemd water. Er komt echter alleen water uit Vlaanderen zolang er nog water in de bouwvoor zit dat kan 'uitlekken'. Dat kan het geval zijn tot mei, maar soms is het medio april al afgelopen. Daarna gaat het waterschap op zomerpeil zitten. Er is in de jaren 90 van de vorige eeuw geprobeerd om over te schakelen op slechts één peil, zomer en winter, maar dan hebben we te weinig buffer, en dan wordt de situatie te kritisch. We moeten flexibel meegaan met de seizoenen en de zomerpeilen zo vroeg mogelijk instellen.

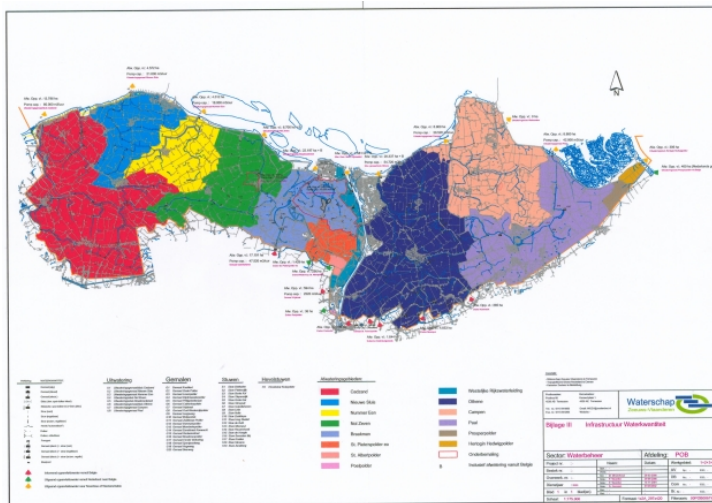
In Zeeuws-Vlaanderen is men gewend om in droge tijden geen aanvoer te hebben. Als er voldoende zoet grondwater is [dekzandgebieden] mag er beregend worden. Het enige probleem dat de landbouw met de zoetwatervoorziening ondervindt is dat de peilen tijdens het groeiseizoen gaandeweg zakken; als dit te lang duurt sterven de gewassen op een gegeven moment af. In 2003 was de productie van sommige gewassen [aardappelen, uien] sterk verlaagd – dat was in heel Noordwest-Europa zo – maar de prijzen waren daarom hoog. De opbrengsten van granen waren die zomer juist hoger.

Er is geen sprake van berichten van boeren dat zij met de verzilting ernstige problemen hebben; verzilting is hier immers altijd geweest. Naast de kuststrook veroorzaakt het circa 12 m diepe kanaal Gent-Terneuzen ook verzilting. Deze komt terug in het oppervlaktewater, afhankelijk van de neerslaghoeveelheden en water dat afkomstig is van hogere gronden. Het zout zit 'van onderen', de zoetwaterbel drijft hierop. Dat is een soort hangwater. De gewassen krijgen zoetwater 'van boven'. De provincie heeft over de voorkomens van zoutwater overigens meer gegevens en expertise dan wij.

Mede ingegeven door de GBV-regelingen [Gebiedsgerichte Bestrijding Verdroging] wil men op de zandgebieden het eigen water zo goed mogelijk benutten, door middel van waterconservering. Water dat naar een benedenpand wegzijgt wordt naar hoger gelegen gebied teruggepompt. Uitgangspunten bij deze praktijken zijn: vroeg in het voorjaar beginnen, de wegzijging langer tegenwerken, buffers creëren. Tevens worden veel stuwen omhoog gezet. De boeren mogen zelf niet in het waterbeheer ingrijpen, want vrijwel alle waterlopen zijn van het waterschap, inclusief de

kavelsloten. Achter elke stuw moet minstens 50 ha land zitten. Het waterschap wint ook gezuiverd effluent terug; hiertoe is met Rijkswaterstaat een contract gesloten.

Knelpunten in het beheersgebied worden thans aangepast op grond van de werknormen van WB21; in 2015 moet het beheersgebied op orde zijn. Tussen 1998 en 2000 zijn alle knelpunten in kaart gebracht. Er is bijvoorbeeld een inundatiekaart gemaakt voor verschillende herhalingstijden. Het gebied 'Paal', het zuidoostelijk deel van het beheersgebied [9400 ha], is nu gedetailleerd in kaart gebracht [figuur 4.10]. De kosten worden geraamd op € 700 000. Thans wordt het gebied 'Campen' geïnventariseerd; daar zitten nogal wat knelpunten. Van dit gebied is niet al te veel bekend: er waren geen leggergegevens.



Figuur 4.10. Afwateringsgebieden in Zeewijk-Vlaanderen (Bron: Waterschap Zeewijk-Vlaanderen)

Knelpunten in het beheersgebied worden thans aangepast op grond van de werknormen van WB21; in 2015 moet het beheersgebied op orde zijn. Tussen 1998 en 2000 zijn alle knelpunten in kaart gebracht. Er is bijvoorbeeld een inundatiekaart gemaakt voor verschillende herhalingstijden. Het gebied 'Paal', het zuidoostelijk deel van het beheersgebied [9400 ha], is nu gedetailleerd in kaart gebracht [figuur 4.10]. De kosten worden geraamd op € 700 000. Thans wordt het gebied 'Campen' geïnventariseerd; daar zitten nogal wat knelpunten. Van dit gebied is niet al te veel bekend: er waren geen leggergegevens.

Het waterschap rekent alles nu in eigen beheer door met model Sobek. Men had meerdere slechte ervaringen met ingenieursbureaus die de hydrologie van het gebied veel te simpel hadden ingeschat. Wij proberen, al toetsend aan de werknormen van WB21, ruimtelijk te sturen. De hoogteligging van een gebied bepaalt de optimale toestand. Een gebied met een drooglegging van 40 cm moet je niet willen verdiepen, bijvoorbeeld tot 120 cm. De rest van dat gebied gaat dan ook mee, maar dan ben je verkeerd bezig; je moet zo'n gebied toch de functie geven van natuur. Je moet de natuurlijke waterhuishouding meer gaan volgen: dan kun je kansen creëren voor verschillende functies.

Teelt van zeegroenten

Studenten van de Hogeschool Zeeland hebben onderzoek verricht naar de mogelijkheden de productie van zeegroenten op te schroeven. De markt voor zeegroenten moet echter niet abrupt te groot gemaakt worden. Voordat eventueel de productie wordt opgevoerd moet de vraag worden aangewakkerd. Markt creëren. In de huidige situatie zal de markt te snel overvoerd worden. De hoge prijzen die voor zeegroenten worden voorspeld zijn op zijn minst voorbarig. Het zou goed zijn om een aantal economische scenario's door te rekenen met lagere prijzen. Het is niet waarschijnlijk dat zeekraal e.d. in de toekomst veel populairder gemaakt zal kunnen worden dan nu.

Beregenen met brakwater

Als oppervlaktewater brak wordt is het lucratief om toch door te gaan met beregenen. Boeren vragen om aanvoer van dit brakke water, want zij geven de voorkeur aan zoutschade boven schade door verdroging. In het droge jaar 2003 was het zoutgehalte van het ingepompte oppervlaktewater opgelopen tot 7000 mg/l, daar schrok het waterschap behoorlijk van. Men is toen zelf gaan meten: in de wortelzone bleek het zoutgehalte van het bodemwater circa 500 mg/l. De ervaring leert dat zoutschade minder groot is dan droogteschade.

De Kaderrichtlijn Water

Door de Kaderrichtlijn Water worden eisen gesteld waaraan wellicht moeilijk voldaan zal kunnen worden. Als je de concentraties stikstof en fosfaat tot aanvaardbare waarden wilt terugbrengen, moet de landbouw worden opgedoekt, maar dat zal niet gebeuren. Overigens komt veel stikstof ook via kwel in het grond- en oppervlakte-water terecht.

Perspectieven van de land- en tuinbouw

In de toekomst zullen veel kleine bedrijven moeten stoppen, grote bedrijven moeten groeien. Veel bedrijven gaan verbreden. Echter: de prijsstelling in de landbouw is bepalend voor wat er in Zeeuws-Vlaanderen gaat gebeuren; niet het klimaat. Klimaat speelt weliswaar een rol, maar de prijzen van landbouwproducten worden in de hele EU gelijk. De hamvraag is: kan men op den duur nog concurreren? Wij kunnen de watervoorziening verder verbeteren, maar of dat in financiële zin wel uitkan is onzeker. De kosten worden immers doorberekend aan de boeren. Hoe beter het gaat en hoe meer er verdiend wordt, hoe meer men dat wil. Als de landbouw in het gebied achteruitgaat zijn er minder opvolgers en krijg je grotere bedrijven, en die gaan minder risico's nemen met hun producten. Dan krijg je meer granen en dat soort producten; die kun je immers met minder investeringen verbouwen.

Er is een voorstel om op de Axelse vlakte, ten zuiden van Axel, enkele honderden hectaren glastuinbouw te realiseren. Daar staan fabrieken die CO₂ produceren; die kan dan in de kassen gebruikt worden. Het zit in de planontwikkeling. Ze zitten wel verder van de veiling verwijderd dan Zuid-Beveland, en dat is een extra kostenpost.

Een visioen op de toekomst (2020)

Over 15 jaar ziet Zeeuws-Vlaanderen er als volgt uit. Het oostelijk deel blijft agrarisch. Deze grond zal altijd beboerd blijven worden. Men zal veel poot-aardappelen willen telen: dat zijn vrije producten zonder vastgestelde prijzen. Terneuzen breidt uit met meer industrie. In het westen komt meer recreatie – Cadzand zal een nieuwe impuls krijgen – maar ook natuurontwikkeling. Rond de Braakman is weinig toeristische potentie. Deze regio kan niet op tegen zon, zee en strand. In de Braakman is een bosgebied van 300 ha gepland. Het is een wat hogergelegen, brak gebied; daar hoort een ander peilgebied bij. Zeeuws-Vlaanderen is overigens een ‘moeilijk’ gebied. Het is geen deel van Vlaanderen, eigenlijk ook geen deel van Nederland; het is een soort overgangsgebied.

4.4 Provincie Noord-Brabant

4.4.1 De Noordwesthoek

Al in de jaren vijftig en zestig van de vorige eeuw is door COLN-TNO een uitgebreide studie verricht naar de landbouwwaterbehoefte en de wateraanvoer in West-Brabant. In sommige polders in westelijk Noord-Brabant komen gebieden voor met brak grondwater (hoofdstuk 5). Gegevens over brak grondwater zijn schaars, maar kaarten met het chloridegehalte van het oppervlaktewater zijn wel beschikbaar (Hoogheemraadschap van West-Brabant, 2001). De verhoogde chloridegehalten in de Oude Prinslandse polder en langs de west- en noordrand van de Noordwesthoek vallen op. Ditzelfde beeld van relatief hoge chloridegehalten in het grondwater wordt gevonden in het noordwesten van dit deelgebied (Pebesma en De Kwaadsteniet, 1994). Dufour (1998) geeft informatie over de omvang van de zoutbelasting door kwel naar het oppervlaktewater. Langs de westrand van West-Brabant overtreft deze ruimschoots die in het Westland en het Groene Hart (bron: Droogtestudie).

Waterschap De Brabantse Delta is de afgelopen jaren nauw betrokken geweest bij de ontwikkelingen rond de Delta, omdat het daar groot belang bij heeft. Het water uit West-Brabant stroomt immers af via het Volkerak-Zoommeer; als daar iets met peilen gaat gebeuren heeft dat repercussies voor het waterschap. West-Brabant en een deel van Vlaanderen lozen water van dubieuze kwaliteit op het Volkerak-Zoommeer, waardoor een grote bijdrage wordt geleverd aan de vermesting van dit oppervlaktewater en het probleem rond de algen.

Toekomstige peilveranderingen op het Volkerak-Zoommeer kunnen voor het waterbeheer enorme consequenties hebben. Dit is op korte termijn al aan de orde, omdat in het kader van het project ‘Ruimte voor de Rivier’ niet alleen het Volkerak-Zoommeer maar de hele Delta in beeld is als berging voor hoge afvoeren van Rijn en Maas. Dat levert voor West-Brabant nogal wat problemen op, want als op zulke momenten het peil aanzienlijk stijgt stagneert de afwatering, terwijl onder dat soort omstandigheden waarschijnlijk ook vanuit West-Brabant hoge afvoeren zullen komen.

In Brabantse Delta moet wat betreft de beschikbaarheid van zoetwater onderscheid worden gemaakt tussen een relatief hooggelegen zandgebied en een laaggelegen kleigebied. Alles ten zuiden van 'De naad van Brabant', die ongeveer begrensd wordt door Tilburg, Breda, Roosendaal en Bergen op Zoom, is afhankelijk van de regen. Als deze in de zomer langdurig wegblijft, daalt de waterstand in de veelal gestuwde beken en wordt op een bepaald moment een verbod uitgevaardigd om dat water te gebruiken voor beregening. De kwaliteit van dat water is voor de landbouw doorgaans geen probleem. Dat wil niet zeggen dat het aan allerlei ecologische normen voldoet, maar het is goed geschikt voor landbouwkundig gebruik.

In West-Brabant heeft de droogte van 1976 tot problemen geleid, maar omdat toen al volop gewerkt werd aan de realisatie van het Volkerak-Zoommeer (in 1987), en beregening voor landbouw nog volop in ontwikkeling was, heeft dit niet geleid tot een herkenbaar maatregelprogramma. Men ging er waarschijnlijk van uit dat West-Brabant met de uitbreiding van beregening op de toekomst voorbereid zou zijn. In het zandgebied bestaan geen plannen om de situatie ingrijpend aan te passen. Zulke plannen zijn er vroeger wel eens geweest, bij de Mark en de Weerij, maar die zijn van de baan. De afgelopen jaren zijn er wel stuwtjes bijgeplaatst, vooral hogerop, om het water langer vast te houden. Er is ook een internationaal project geweest om water te conserveren.

Bij Breda is sprake van een vrij scherpe overgang tussen een relatief steil zandgebied en een vlak kleigebied, met een lange afvoerweg met de nodige weerstand. In dat gebied, inclusief de Brabantse Wal, is er geen mogelijkheid om water toe te voeren. Men is daar aangewezen op grondwater, maar dat is aan strenge beperkingen onderhevig. Het ontstaan van een zoet Volkerak-Zoommeer in 1987 schiep extra mogelijkheden voor de zoetwatervoorziening. Er werd al water aangevoerd - de infrastructuur bestond al - maar opeens was er een 'onbegrensde' hoeveelheid water beschikbaar. Hierdoor ontstond in het beheersgebied van West-Brabant, in het stroomgebied van Mark en Vliet, dus een gegarandeerde zoetwatervoorziening.

De mondingen van de Dintel en de Steenbergsche Vliet liggen 5 km van elkaar verwijderd. Die twee rivieren zijn verbonden via een kanaal, het Mark-Vlietkanaal. Samen vormen zij één watersysteem, dat in open verbinding staat met het Volkerak. In principe kan er vanuit deze boezem dus ook water teruggehaald worden. Dat is nodig op het moment dat die beken geen water meer leveren: dan kan het peil van de Mark en de Vliet worden gehandhaafd door gebruik te maken van water uit het Volkerak.

In de praktijk is de waterinlaat vanuit het Volkerak-Zoommeer tijdens het tweede deel van het groeiseizoen geblokkeerd, want als het water nodig is zijn er te veel blauwalgen. Hier zijn al diverse oplossingen voor bedacht, maar er bestaat eigenlijk geen symptoombestrijding die echt werkt. Het watersysteem bevordert de vorming van blauwalgen. Het beleid is geen algenrijk water in het gebied in te laten, omdat dat veel nadelige effecten heeft. Alle inlaatpunten gaan dan dicht. Dat geldt niet alleen voor de mondingen van de Mark en de Vliet, maar ook voor de inlaten in de polders langs het Schelde-Rijnkanaal (de Eendracht) en voor twee inlaten bij Halsteren

(tegenover Tholen, aan de oostelijke oever) en Nieuw-Vossemeer, aan de noordbocht van de Eendracht. Via de laatste twee punten is dan geen wateraanvoer mogelijk. In zulke situaties wordt getracht het peil in de polders enigszins op te zetten, waardoor water wordt geconserveerd.

Het waterschap 'De Brabantse Delta' heeft medio 2004 het 'Draaiboek bestrijding algenoverlast vanuit Volkerak-Zoommeer' vastgesteld. Doel is (1) het tegengaan van negatieve effecten van algenbloei in het Volkerak-Zoommeer bij waterinname uit het Volkerak in het Mark-Vlietsysteem bij Vliet en Dintel, en (2) ontwikkelen van maatregelen om inlaat van bruinrot via inlaatwater zoveel mogelijk te voorkomen. Bij deze nota hoort een openings- en sluitingsprotocol, dat is opgesteld in samenwerking met de andere waterschappen rondom het Volkerak-Zoommeer, zodat met hen een eenduidig inlaatbeleid wordt gevoerd. Van 1 juni tot en met 30 september wordt, ter voorkoming van algenoverlast bij de inlaten bij Vliet en Dintel, tweewekelijks op vier innamepunten bij Dintelsas, Benedensas en bij inlaat Binnenschelde/Zoommeer de waterkwaliteit geregistreerd en afvoeren gemeten. De waterkwaliteit wordt bepaald op basis van het NUT-pakket, inclusief chlorofyl-a, doorzicht en visueel aanwezige drijfslagen. Onder kritieke omstandigheden (o.a. lage afvoeren) worden maatregelen getroffen ter voorkoming of beperking van negatieve effecten. Afhankelijk van peilen en afvoeren worden sluisen bij Dintelsas en Benedensas gemanipuleerd om de waterafvoer te verbeteren. Een vergelijkbaar protocol is opgesteld ter beperking van algenoverlast in de Heerenpolder en de Auvergnepolder. Dit beleid is afgestemd met het waterschap Zeeuwse Eilanden.

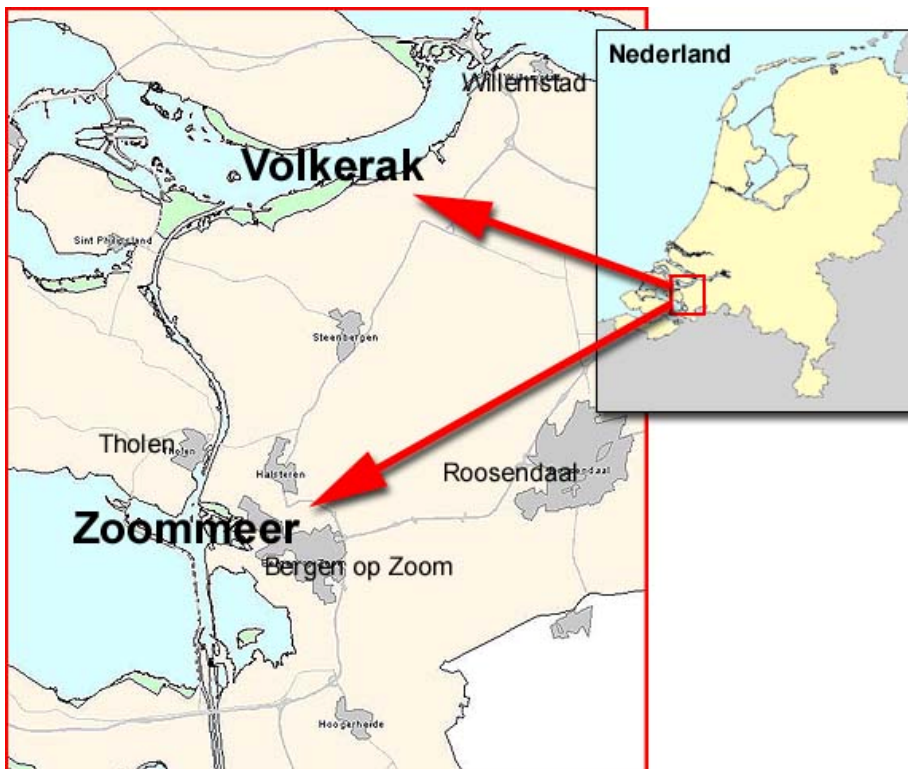
Elders kan het waterschap Maaswater inlaten, maar dit water is besmet met bruinrot. 's Zomers is het water in 80% van de tijd van voldoende kwaliteit om de landbouw van water te voorzien. Maar als water moet worden ingelaten is het vaak besmet met blauwalg of bruinrot. Beleidsmatig is de keuze gemaakt: als het echt niet anders kan wordt onder zulke omstandigheden Maaswater ingelaten.

Zoetwatervoorziening wordt gezien als een taak van het waterschap. De kosten worden in beginsel met een omslag toegerekend aan al degenen die er gebruik van kunnen maken. Een kostentoedeling, privaatrechtelijk met een overeenkomst op basis van gebruik of nut van individuele gebruikers, is in principe mogelijk. De kosten van de gepleegde investeringen moeten wel voor de langere termijn zijn gedekt met inkomsten, dus ook als de voorziening niet meer of te weinig wordt gebruikt, of als bedrijfsopvolgers er geen behoefte meer aan hebben. Hieraan zitten dus risico's en bezwaren. De voorziening wordt voor enkele afnemers al gauw te duur of het waterschap loopt het risico dat de investeringen niet voor de langere termijn met inkomsten kunnen worden betaald.

4.4.2 Het Volkerak-Zoommeer

Het Volkerak-Zoommeer, het derde grootste zoetwatermeer van Nederland, is een zoetwatersysteem dat in 1987 ontstond na voltooiing van de Oesterdam en de Philipsdam. Het bevindt zich in het noordoosten van de Delta tussen het Hollands

Diep, het Grevelingenmeer en de Oosterschelde, op het grensgebied van de provincies Zeeland, Zuid-Holland en Noord-Brabant (figuur 4.11).



Figuur 4.11. Het Volkerak-Zoommeer (bron: www.volkerakzoommeer.nl).

Geografisch gezien bestaat het zoetwatersysteem uit twee meren die zijn verbonden door het Schelde-Rijnkanaal (vroeger: de Eendracht). Het Volkerak-Zoommeer omvat de volgende wateren: Volkerak, Klein Zoommeer, Krammer, de Eendracht en het Schelde-Rijnkanaal. Het Krammer-Volkerak was oorspronkelijk een getijdengeul, omringd door een ondiep intergetijdengebied met slikken en schorren. Deze zijn vandaag de dag ook nog aanwezig, ondanks de afwezigheid van de getijbeweging. Het Zoommeer was een onderdeel van de Kom van de Oosterschelde, een slikkengebied dat doorsneden was door een diepere geul aan de noordkant van het Zoommeer.

De problemen rond vermesting en blauwalgen

Vóór de vorming van het Volkerak-Zoommeer, in 1987, was de kwaliteit van het oppervlaktewater slecht. Zeker tot het eind van de jaren 70 van de vorige eeuw waren er in de zomer perioden met zuurstofloos water. Bovendien was er ook toen sprake van verzilting van de rivieren. In droge zomers was er uiteraard geen waterafvoer vanaf de hooggelegen zandgebieden; er was alleen zoutwater aan de kant van het Volkerak. Maaswater was wel beschikbaar, maar dat was zuurstofloos. Er is toen een hele tijd nagedacht of er zout-, of zuurstofloos water moest worden ingelaten. In 1976 is er niets gedaan en is zoutwater tot bijna aan Breda gekomen.

Een belangrijk deel van de problemen van het Volkerak-Zoommeer wordt veroorzaakt door de vermessing via de Brabantse riviertjes. Men was zich van dit risico bewust. Het beleid van het Rijk is toen ook geweest om het Volkerak-Zoommeer zoveel mogelijk te isoleren van de grote rivieren. Die mochten er niet in afvoeren, vanwege de vervuiling die ze in het systeem zouden brengen. Voor de Mark en de Vliet waren er uiteraard geen andere opties. De vervuiling via Mark en Vliet werd zoveel mogelijk tegen te gaan door die riviertjes grondig te saneren. Dat is ook op grote schaal gebeurd. Bij de saneringen werden de puntbronnen, in de vorm van de lozing van gezuiverd afvalwater, zoveel mogelijk gestopt.

In Vlaanderen vonden ook nog effluentlozingen plaats zonder fosfaatverwijdering. Daar heeft men getracht vooral de fosfaten terug te dringen om het watersysteem van het Volkerak-Zoommeer goed te kunnen houden. Bovendien is gekozen voor actief biologisch beheer van het meer, met eilandjes en rietaanplant. Er is voor tientallen miljoenen aan infrastructuur voor de ecologie gecreëerd: eilandjes, paaiplaatsen voor vis. In die periode werd heel veel heil verwacht van actief biologisch beheer, zoals was gelukt in een paar kleine zwemplasjes in Holland. Daarbij moest natuurlijk wel de nutriëntenlast omlaag worden gebracht, maar niet zo veel als men daarvoor dacht. De gedachte was, dat je dan met het oogsten van vis en planten een stabiel, helder systeem kon creëren.

Er is zwaar ingezet op deze plannen en flink geïnvesteerd. Rijkswaterstaat heeft alle eilandjes aangelegd. De provincie Noord-Brabant heeft een fors aantal effluenten afgekoppeld. Op die manier kon de fosfaatvracht van de Mark en de Vliet met 30-40% worden gereduceerd; dat was niet onaanzienlijk. In Vlaanderen is de fosfaatverwijdering versneld gerealiseerd. Alle partijen, inclusief Rijkswaterstaat, hebben hun uiterste best gedaan.

Alle ingrepen hebben aanvankelijk ook succes gehad. Een paar jaar lang is het water van het Volkerak-Zoommeer mooi helder geweest. Iedereen was toen heel tevreden: dit was nu echt een mooi voorbeeld van integraal waterbeheer. Alle partijen hadden hun steentje bijgedragen en het zag er ook goed uit. Maar helaas, algen zijn hier eigenlijk altijd op kleine schaal aanwezig geweest. Geleidelijk is de overlast erger geworden en vanaf 1996 is het een probleem. De attitude was voor die tijd: 'Als we echt ons best doen kunnen we die algenpopulatie wel de kop in drukken.' Daarna begon iedereen in te zien dat het niet goed ging. Er kwamen klachten, aanvankelijk van watersporters, later van gemeentes die bouwplannen hadden aan het water. De druppel die de emmer deed overlopen was de situatie in 2002, toen 5000 vogels stierven in een gebied dat was aangewezen als habitatgebied.

Een vergelijking tussen de periode voor 1987 en nu is moeilijk. De landbouw heeft zich er al eeuwen op ingesteld, dat zoetwater lang niet altijd op het juiste moment beschikbaar is. Men rekende er dus ook niet op en teelde tarwe, bieten en aardappelen. De landbouw in de deelgebieden rondom het Volkerak-Zoommeer heeft zich echter in de richting van een gevoelige zoetwaterteelt ontwikkeld, omdat een aantal jaren voldoende zoetwater beschikbaar is geweest. De vraag naar zoetwater voor de landbouw is hierdoor in de zomermaanden en droge perioden

toegenomen. Omgekeerd, kon deze toegenomen vraag alleen ontstaan doordat men overschakelde op teelten die meer zoetwater nodig hebben. Dankzij de beschikbaarheid van zoetwater is de fruitteelt opgekomen en worden bloembollen gekweekt. Nu agrariërs gewend zijn geraakt aan gestage aanvoer van zoetwater is er in feite een nieuw probleem gecreëerd.

Het is overigens de vraag of dit ‘verworven recht’ van de landbouw door de waterbeheerder ook in de toekomst onvoorwaardelijk gehonoreerd zou moeten worden. Indien de levering van zoetwater door een waterschap als bedrijfsrisico wordt gezien, zou in termen van faalkansen in beeld gebracht kunnen worden welke waterdiensten door beheerders al dan niet geleverd kunnen worden, en tegen welke prijs. Op dit moment wordt hier door de waterbeheerders echter nauwelijks inzicht in gegeven. Dat kunnen ze ook lang niet altijd, al was het alleen maar omdat zij de verschillende termen van de waterbalans in hun peilgebieden in veel gevallen slechts bij benadering blijken te kennen. Dit is nog in mindere mate het geval naarmate de noodzaak daartoe nauwelijks aanwezig is, te weten als zoetwater in voldoende mate beschikbaar is. Een waterschap is overigens geen ‘leverancier’ van zoetwater, maar kan in sturende zin optreden door wateraanvoer, vooropgesteld dat zoetwater in zijn beheersgebied beschikbaar is.

Nu is er de langetermijnvisie, de Integrale Visie Deltawateren (IVD). In 2003 is Rijkswaterstaat met zijn verkenningenstudie gekomen. Daar kwam als enige oplossing uit: het Volkerak-Zoommeer weer zout maken. Dat leidde tot een enorm schrik-effect, vooral bij de landbouw. Nu zitten we in de fase van de planstudie/MER, waarbij alle opties alsnog open zijn. Een punt van discussie is de locatie van zo’n groot zoetwaterbekken, dicht bij zee, met een stijgende zeespiegel. Zoiets kun je nog wel een tijdje volhouden, maar de op de lange termijn is dat toch moeilijk verdedigbaar.

De ontwikkeling van de waterkwaliteit van het Volkerak-Zoommeer in de richting van minder nutriënten verloopt uiterst moeizaam. De fosfaatvracht is de grootste veroorzaker van de vermessing, die neemt voorlopig niet af, zo wordt door iedereen voorspeld. Daar komt bij dat de mariene bodem van het Volkerak-Zoommeer zelf ook fosfaten levert. Het RIKZ heeft aangetoond dat vanuit het Brabantse achterland weliswaar veel fosfaat wordt aangevoerd, maar dat de bodem van het meer daar ongeveer evenveel aan toevoegt. Het komt met de zoute kwel naar boven; zoetwater op een mariene bodem leidt tot chemische processen waarbij de fosfaten in oplossing komen. Op dit moment is niet bekend hoe lang dit proces nog zal doorgaan.

Na 1987 komt zoetwater beschikbaar in het nieuwe randmeer Volkerak-Zoommeer. Er worden wateraanvoerplannen ontwikkeld voor Tholen en St. Philipsland (in twee stappen), voor de Reigersbergsche Polder van Zuid-Beveland en voor Schouwen-Duiveland. Op Schouwen-Duiveland zijn de plannen al in een vroeg stadium afgestemd, vanwege de te hoge kosten.

Het Volkerak-Zoommeer (VZM) is voor de omliggende deelgebieden de belangrijkste zoetwaterbron. De mogelijkheden tot peilhandhaving door het

waterschap zijn afhankelijk van de beschikbare hoeveelheid water. Veel zomerpeilen kunnen alleen gerealiseerd worden als voldoende zoetwater geleverd kan worden uit het Volkerak-Zoommeer als zoetwaterbron.

Wordingsgeschiedenis van het Volkerak-Zoommeer

Karakteristiek voor het Volkerak-Zoommeer is de variatie in hoogteligging. Er zijn grote oppervlakten van zowel hooggelegen gorzen als laaggelegen voormalige slikken en zowel grote oppervlakten van ondiep water als van diep tot zeer diep water. Deze variatie zorgt voor een zeer divers systeem, samen met de beheersvormen van de buitendijkse gronden, de aangelegde eilandjes en de zones met rustig water achter de vooroeververdedigingen. Deze omstandigheden bieden mogelijkheden voor de ontwikkeling van een soortenrijke natuur (Bax, 2003). Enkele cijfers zijn te vinden in tabel 4.2.

Tabel 4.2. Mogelijkheden voor de ontwikkeling van een soortenrijke natuur (bron: RIZA)

	Volkerak	Zoommeer
totale oppervlakte (ha)	6345	1800
oppervlakte water (ha)	4570	1580
oppervlakte drooggevallen gronden (ha)	1775	220
gemiddelde diepte (m)	5,2	5,2
maximale diepte (m)	24	20

Het Volkerak-Zoommeer is in twee fasen tot stand gekomen. Het Krammer-Volkerak en het Zoommeer werden van de Oosterschelde gescheiden. Eerst zijn de Grevelingendam (1965) en de Volkerakdam en -sluizen (1970) gebouwd. In de tweede fase zijn compartimenteringswerken uitgevoerd. Redenen hiervoor waren:

1. het waarborgen van een voldoende hoge getijslag op de Oosterschelde na de totstandkoming van de stormvloedkering,
2. het garanderen van een getijvrije scheepvaartroute tussen Rotterdam en Antwerpen en
3. het tegemoet komen aan de zoetwatervraag voor de landbouw in omliggende gebieden.

De compartimenteringsdammen zijn de Markiezaatskade (1983), de Oesterdam (1986) en de Philipsdam (1987). In de Philipsdam (Krammersluizen) en Oesterdam (Bergsediepsuis) liggen sluizen met een zoet-zout-scheidingssysteem om zout-indringing op het meer te voorkomen. Andere sluizen zijn de Kreekraksluizen (scheepvaartovergang richting Antwerpen), de Bathse Spuisuis (spuimogelijkheid op de Westerschelde) en sluizen aan de mondingen van de Brabantse rivieren Steenbergse Vliet en Dintel.

Zoetwaterfunctie

Na de afsluiting in 1987 werd het meer doorgespoeld met water uit het Hollandsch Diep en na een jaar was het Volkerak-Zoommeer zoet. Het nieuwe Volkerak-Zoommeer werd aldus ontzilt (chloridegehalte <450 mg/l) en kreeg een zoetwaterfunctie. De eerste jaren was het water uitzonderlijk helder, maar vanaf 1992 werd het doorzicht steeds minder door de toename van blauwalgen en de laatste jaren zijn drijfslagen van blauwalgen een terugkerend en steeds erger wordend verschijnsel. Gegevens omtrent de regio's die voor hun zoetwatervoorziening

afhankelijk zijn van aanvoer via het Volkerak-Zoommeer zijn ondergebracht in tabel 4.3.

Tabel 4.3. Regio's die voor hun zoetwatervoorziening afhankelijk zijn van aanvoer via het Volkerak-Zoommeer (Royal Haskoning, 2004).

Voorzieningsgebied	Zoetwatervraag (max.)	Inlaatpunt(en)
1 Tholen	9200 ha, 1,5 mm/d	4 × Eendracht
2 St Philipsland	1900 ha, 1,5 mm/d	1 × Eendracht
3 Reigersbergse Polder	1000 ha, 3,3 mm/d	1 × Bathse Spuikanaal
4 Oost-Flakkee	3000 ha, 3 mm/d	3 × Volkerak-Zoommeer 1 × Haringvliet
5 Polders Nieuw-Vossemeer en Auvergne	8000 ha, 3 mm/d	3 × Eendracht

De waterbalans van het Volkerak-Zoommeer is samengevat in tabel 4.4. Uit deze tabel blijkt dat er relatief weinig water uit het Hollands Diep op het Volkerak-Zoommeer wordt ingelaten, en veel water uit de Brabantse rivieren Mark, Dintel, Steenbergse en Roosendaalse Vliet. Het stroomgebied van deze rivieren is 165 000 ha, voornamelijk landbouwgebied. De restterm van de waterbalans is aanzienlijk; deze bestaat voor een groot deel uit polderlozingen. Het water van het Volkerak-Zoommeer wordt in het voorjaar gebruikt tot en met omstreeks juni. Het water wordt ingelaten voor hogere zomerstreefpeilen en voor beregening (De Putter, 2002).

Tabel 4.4. Langjarig gemiddelde (1990-1996) waterbalans van het Volkerak-Zoommeer. De aanvoer via de Zoom en de Steenbergse Vliet, alsmede polderlozingen worden gerekend tot de 'rest'-term (De Putter, 2002). De geclaimde debieten voor neerslag en verdamping zijn opmerkelijk omdat de jaarlijkse gemiddelde neerslag de jaarlijkse gemiddelde verdamping overtreft.

Aanvoer	Debiet (m ³ /s)	Afvoer	Debiet (m ³ /s)
inlaat Volkeraksluizen	7,0	Krammersluizen	-8,4
Volkerakschutsluizen	2,5	Bathse spuisluis	-12,3
Dintel, Steenbergse Vliet	9,6	Kreekraksluizen	-4,3
neerslag	1,0	Verdamping	-1,7
restterm (o.a. polderlozingen)	5,6		
	26,7		-26,7

De afwatering naar het Volkerak-Zoommeer is afkomstig uit de volgende bronnen: Goeree-Overflakkee 5 320 ha (3,4%), West-Brabant 104 300 ha (65,4%), België 44 300 ha (27,8%), en Tholen 5 395 ha (3,4%). De totale afwaterende oppervlakte bedraagt 159 500 ha.

Levering van zoetwater was niet de voornaamste en enige functie van het Volkerak-Zoommeer. Het beheer van het systeem is gericht op het garanderen van: vrije doorgang voor de scheepvaart, waterberging, minimalisatie van de inlaat van vervuild water, behoud van een lage chloride-concentratie en een goede afwatering van Dintel en Vliet (Van Rooij en Groen, 1996). Het beheer bestaat uit een peilbeheer en een doorspoelbeheer. Het peilbeheer is erop gericht om het waterpeil van het Volkerak-Zoommeer tussen 10 cm – NAP en 15 cm + NAP te houden, exclusief op- en afwaaiing. Het doorspoelbeheer is erop gericht om de chloridenorm van 450 mg/l op het Volkerak-Zoommeer niet te overschrijden. Vooral in droge periodes, wanneer de

Dintel en de Steenbergse Vliet geen water afvoeren, wordt er extra water uit het Hollands Diep ingelaten (De Putter, 2002).

De aanvoer van zoetwater naar het Volkerak-Zoommeer kan op de lange termijn structureel in het gedrang komen, doordat de zomerafvoeren van de Dintel en de Rijn gaandeweg lager worden. Op basis van de dagwaarden van de afvoer van de Rijn bij Lobith in de periode 1901-2000 is geïnventariseerd hoe vaak lage Rijnafoeren voorkomen. Uit gegevens van Rijkswaterstaat blijkt dat een periode van langer dan tien dagen waarin de afvoer aaneengesloten lager is dan 1100 m³/s gemiddeld één keer per 1,3 jaar voorkwam. Gemiddeld tweekeer per jaar duurde een periode met een afvoer beneden 1500 m³/s langer dan 15 dagen, en gedurende 40% van de tijd was de dagwaarde van de afvoer bij Lobith lager dan 1750 m³/s. Bij klimaatverandering zullen deze lage afvoeren vaker voorkomen: het KNMI voorspelt tussen nu en 2050 een afname qua volume tussen 2,5 en 17% (tabel 4.5). Wegens het Kierbesluit zal er na 2008 structureel minder zoetwater beschikbaar zijn voor het Volkerak-Zoommeer, hoeveel minder is echter nog niet bekend.

Tabel 4.5. Trends in enkele relevante klimaatparameters tot 2050 (bron: KNMI)

	Lage Schatting	Centrale schatting	Hoge schatting	Extreem droog
Temperatuur (°C)	0,5	1,0	2,0	2,0
Zeespiegel (cm + NAP)	10	25	45	45
Neerslag (zomer) (%)	1	1,5	3	15
Verdamping (zomer) (%)	2	3,5	7	19
afvoer grote rivieren (zomer) (%)	2,5	5	10	17

Waterkwaliteit en ecologie

Voor het Volkerak-Zoommeer is een korte- en een langetermijn streefbeeld geformuleerd. Het korte termijn streefbeeld (2010) luidt: 'Het Volkerak-Zoommeer is een helder, schoon zoetwaterbekken, gekenmerkt door een rijkdom aan waterplanten, een goed ontwikkelde, brede en vegetatierijke ondiepe oeverzone en de aanwezigheid van een evenwichtige snoek-zeeltgemeenschap.' Het lange termijn (2035) streefbeeld luidt: 'Het Volkerak-Zoommeer is een duurzaam functionerend ecosysteem met een hoge mate van zelfregulatie.' (Projectteam Verkenning oplossingsrichtingen Volkerak-Zoommeer, 2003). Door het optreden van de jaarlijkse blauwalgenbloei is inmiddels gereede twijfel gerezen aan de haalbaarheid van de streefbeelden. De waterkwaliteit van het Volkerak-Zoommeer is sinds de afsluiting gaandeweg verslechterd. Op het gebied van de nutriëntenhuishouding, doorzicht en microverontreinigingen hebben zich de volgende ontwikkelingen voorgedaan:

- *Nutriëntenhuishouding.* Het Volkerak-Zoommeer is een eutroof meer. De stikstofconcentraties (meestal boven 4 mg/l) en fosfaatconcentraties (ongeveer 0,15 mg/l) waren al hoog vóór de afsluiting een feit was. Na de afsluiting is de verblijftijd van het water sterk toegenomen waardoor de negatieve gevolgen van hoge nutriëntenconcentraties de kop opstaken. Nitraten worden voornamelijk door de Brabantse rivieren aangevoerd, terwijl het merendeel van de fosfaten vanuit het Hollands Diep worden aangevoerd (Tosserams et al., 2000).

- *Doorzicht*. Vanaf de afsluiting in 1987 steeg het doorzicht in het Volkerak-Zoommeer tot 6 m in 1990; vervolgens daalde het doorzicht voortdurend: in 1999 was het doorzicht slechts 0,9 m (Tosserams et al., 2000).
- *Microverontreinigingen*. De grootste problemen worden veroorzaakt door cadmium, koper, nikkel, kwik, PCB's, enkele PAK's en bestrijdingsmiddelen. Deze stoffen worden aangevoerd door vervuild sub uit het Hollands Diep en de Dintel. Sinds de afsluiting is de kwaliteit van het slib nauwelijks verbeterd. Voor nikkel, linaan en PAK en in mindere mate cadmium worden de grenswaarden in zwevend stof betrekkelijk vaak overschreden. In het algemeen is er een dalende trend in de concentraties microverontreinigingen te zien. De waterbodems worden als matig verontreinigd geclassificeerd (klasse 2). Cadmium vormt een risico voor de driehoeksmossel, kwik en DDT voor de aal. Deze drie stoffen vormen hiermee een ontoelaatbaar risico voor het zoete ecosysteem.
- *Waterbodem*. De bodem van het Volkerak-Zoommeer is ook vervuild, maar dit was ook al het geval voor de totstandkoming van de Philipsdam. De bodem achter de Volkeraksluizen is het meest vervuild en wordt schoner naar het westen en het Zoommeer toe.

De afsluiting van het Volkerak-Zoommeer en de bijbehorende waterkwaliteitsaspecten hebben ook grote invloed gehad op de ecologische ontwikkelingen van het meer (Tosserams et al., 2000):

- *Voorjaarsbloei van zoetwateralgen vanaf 1988*. Na 1990 nam het chlorofyl-a-gehalte (een maat voor de hoeveelheid fytoplankton) ook in de zomer toe. In het Zoommeer was deze toename het grootst, in het westelijke Krammer-Volkerak het kleinst. Vanaf 1994 trad de eerste blauwalgenbloei op. De sterfte van 5000 vogels in september 2002 en de overlast in Ooltgensplaat tijdens de zomer van 2002 wijzen op de zeer ernstige gevolgen van de explosieve ontwikkeling van de blauwalgen.
- *Opkomst en neergang van een weelderige onderwatervegetatie*. Tussen 1987 en 1992 ontstond een zeer rijke en gevarieerde onderwatervegetatie; deze is na 1992 in omvang teruggelopen.
- *Opkomst driehoeksmossel*. Met name in de diepere delen van het Volkerak-Zoommeer hebben driehoeksmosselen zich goed kunnen ontwikkelen op oude schelpen.
- *Verandering in vissoortensamenstelling*. Zoutwatersoorten zoals haring en tong bleven tot 1994 aanwezig. In het begin waren vooral snoekbaars en baars dominante zoetwatervissen. In de loop van de tijd is daar onder andere de bodemwoelende brasem bijgekomen.
- *Verandering van de vogelstand*. De vogelstand is niet verslechterd. Doordat bepaalde slikken permanent drooggevallen zijn, zijn de foerageergebieden van steltlopers verdwenen. Voor de waterplantetende en bodemfauna etende vogels is de ontzilting positief geweest. Er zijn 14 vogelsoorten aanwezig die van internationale betekenis zijn.

Gaandeweg ontwikkelt zich in het Volkerak-Zoommeer 's zomers vanaf eind juni een probleem rond blauwalgen. Dit probleem betekent dat sinds 2003 aan de Brabantse en Zeeuwse kant vanaf omstreeks eind juni geen inname van zoetwater

meer mogelijk is. Veel agrariërs betwijfelen overigens of blauwalgen in zoetwater schadelijk zijn voor de ontwikkeling van hun gewassen. Op dit moment is daar nog geen objectief criterium voor vastgesteld. Tot 2003 werd structureel water uit het Volkerak-Zoommeer ingelaten en was bekend dat er blauwalgen in dit water zaten. Tot dat moment stond het probleem echter nog niet op de politieke agenda.

De meeste blauwalgen in het Volkerak-Zoommeer ontwikkelen zich nu bovenin in de Krammer, doordat daar de Brabantse riviertjes voedingsstoffen aanvoeren. Bij Flakkee zijn enkele locaties met veel overlast, voornamelijk in 'dode hoeken' van het water waar weinig verversing is. Verversing is 's zomers een structureel probleem: er is meestal te weinig water en de spuicapaciteit is limiterend. De blauwalgen vormen een grote economische schadepost voor de bedrijven die bij hun bedrijfsvoering op zoetwatergebruik met hun investeringen hebben geanticipeerd.

Het waterschap wil, vanwege zijn waterkwaliteitstaak, geen zoetwater in de polders inlaten zodra er een teveel aan toxische blauwalgen in het buitenwater voorkomt. Sinds 2003 is dit elk jaar het geval geweest.

In de Planstudie Volkerak-Zoommeer worden de volgende toekomstmogelijkheden van het beheer van het Volkerak-Zoommeer onderzocht:

1. doorspoelen met zoetwater, hetgeen neerkomt op voortzetting van de huidige situatie, zij het met aanpassingen,
2. biologische beheersmaatregelen,
3. de ontwikkeling van brakke estuariene dynamiek op het Volkerak-Zoommeer, in twee stappen: verzilting met een vast peil tot 2015 en daarna, indien mogelijk,
4. invoering van meer dynamiek, door middel van een variabel peil.

De resultaten van de planstudie zullen in 2006 bekend zijn.

Literatuur

Bax, F., 2003. Zoutstratificatie in de noordelijke tak van de Oosterschelde: hoe gingen zoet en zout vroeger samen? Afstudeerscriptie Wageningen Universiteit/Werkdocument RIKZ/OS/2003.819.x.

Dufour, F.C., 1998. Grondwater in Nederland. TNO, Delft.

Hoogheemraadschap van West-Brabant, 2001. De staat van ons Water 2000, 2001. Breda.

Instituut voor Cultuurtechniek en Waterhuishouding – Werkgroep Zuid-Holland, 1989. Wateraanvoerbehoefte Zuidhollandse Eilanden en Waarden. Peilbeheersing en bestrijding van de verzilting. Nota 1801, ICW, Wageningen

Pebesma, E.J. en J.W. De Kwaadsteniet, 1994. Een landsdekkend beeld van de Nederlandse grondwaterkwaliteit. RIVM rapport 714810014, Bilthoven.

Projectteam Verkenning oplossingsrichtingen Volkerak-Zoommeer, 2003. Verkenning oplossingsrichtingen Volkerak-Zoommeer. Ministerie Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat. Druk: Pantheon Drukkers.

Provincie Zeeland, 2001. Samen slim met water. Waterhuishoudingsplan 2001-2006. Middelburg.

Putter, J. de, 2002. Het Krammer-Volkerak, van meer naar estuarium. Verkenning van de mogelijkheden voor het herstel van estuariene dynamiek. RIKZ, Middelburg.

RIZA, 2004. Water wat er (niet) is - Aard en omvang van de hydrologische aspecten van droogte in Midden-West Nederland. RIZA werkdokument 2004.047X

Rijkswaterstaat, 2000. Productspecificatie AHN 2000. Rapport MDTGM 2000.13, Rijkswaterstaat, Adviesdienst Geo-informatie en ICT, Delft.

Rooij, S.A.M. van en K.P. Groen, 1996. De oevergebieden van het Volkerak-Zoommeer. Ontwikkeling van abiotisch milieu en vegetatie sinds 1987. RWS Dir. IJsselmeergebied, Lelystad.

Royal Haskoning, 2004. Tekorten boven water. Zoetwatervoorziening Midden-West Nederland Fase 1: Aard en omvang van de problematiek. Eindrapport 22 juli 2004 Opdracht RWS Dir. ZH. Referentie 9M5922/R00005/SBU/Rott1/Royal Haskoning

Tosserams, M., E.H.R.R. Lammens en M. Platteeuw, 2000. Het Volkerak-Zoommeer. De ecologische ontwikkeling van een afgesloten zeearm. Rapport 2000.024, RIZA, Lelystad.

5 De mate van zoutindringing in de Zuidwestelijke Delta

L.C.P.M. Stuyt (Alterra)

Een eventuele toename van zoutindringing in het grondwater in kuststroken kan leiden tot toenemende zoute kwel, verzilting van oppervlaktewateren en van de wortelzone op landbouwpercelen. Dit vormt een actueel thema in de gehele Nederlandse kuststreek, inclusief Zuidwestelijke Delta. In de Delta krijgt zoutindringing wellicht meer aandacht dan elders. De reden hiervan is dat er voorgenomen maatregelen zijn die tot verschuivingen in zoet-zoutgradiënten in grote waterbekkens kunnen leiden. Onze naar verhouding grote kustlengte legt nog extra gewicht in de schaal bij deze problematiek.

In dit hoofdstuk wordt, na behandeling van bronnen van zout in grondwater en definities rond de classificatie van zoutgehalten (par. 6.1), de natuurlijke verzilting van de Delta geïllustreerd aan de hand van inmiddels historisch onderzoeksmateriaal (par. 6.2). Deze informatie wordt vergeleken met actuele gegevens over watersysteemtypen (par. 6.3-6.5). De conclusie is dat de natuurlijke verzilting van binnendijks oppervlaktewater door de waterschappen met succes kan worden bestreden, althans zolang hiervoor voldoende zoetwater van adequate kwaliteit voorhanden is.

Aansluitend wordt een kwalitatieve analyse gemaakt van zoutindringing langs kustlijnen in de Delta ten gevolge van een verwachte zeespiegelstijging (par. 6.6). Uit deze analyse blijkt dat de mate van verzilting van het grondwater wellicht beperkt zal zijn. De effecten van de mogelijke instelling van Estuariene Dynamiek op het Volkerak-Zoommeer op verzilting zullen ingrijpender zijn (par. 6.7). Dit wordt niet zozeer veroorzaakt door veranderingen in de intensiteit en samenstelling van het kwelwater, maar eerder door gebrek aan zoetwater voor het oppervlaktewaterbeheer. De beperkte landinwaartse uitstralingseffecten van structureel stijgende peilen in grote waterbekkens zullen de zoetwatervoorraden onder zogenaamde kreekkruggen wellicht niet of nauwelijks beïnvloeden (par. 6.8). Ook nadelige effecten van het Kierbesluit op de zoetwatersituatie voor de landbouw zijn naar verwachting beperkt, wegens de voorgenomen mitigerende maatregelen van waterschappen (par. 6.9). Al met al zal alleen een ander beheer van het Volkerak-Zoommeer (bijvoorbeeld verzilting en een ander peilregime) substantiële repercussies hebben voor de landbouwwateren in de aangrenzende deelgebieden.

Tenslotte wordt aandacht besteed aan de mogelijkheden om met behulp van het oppervlaktewaterbeheer eventuele verzilting van het oppervlaktewater in de Delta tegen te gaan, en aan de bepaling van de diepte en configuratie van draineerbuizen bij zoute kwel: waterbeheersing op perceelsniveau (par. 6.10). Dit is een factor van niet te onderschatten belang omdat de boeren, gerekend in volumina, de grootste waterbeheerders van Nederland zijn.

Uit de inventarisaties, bestaande uit bureaustudie en interviews, kwam naar voren dat de kennis, expertise en harde gegevens rond actuele watergerelateerde thema's niet altijd in voldoende mate voorhanden zijn. Dit geldt in het bijzonder de fysica op het terrein van de agrohydrologie, bijvoorbeeld rond het thema zoute kwel naar de wortelzone en perceelssloten. Dit is opmerkelijk, omdat zoetwater in de Delta een schaars artikel is of in de nabije toekomst wordt. De ontwikkeling van verantwoord beleid met betrekking tot het waterbeheer in een Delta in transitie is zonder adequate kennis, expertise en betrouwbare gegevens niet mogelijk.

5.1 Zout grondwater in Nederland – Definities en bronnen

In het grootste deel van laag-Nederland is het diepere grondwater brak tot zout. Op de kuststrook na gaat het om zeewater dat in de ondergrond is achtergebleven toen de zee zich uit dit deel van ons land terugtrok. Van oorsprong was dit mariene grondwater vrijwel immobiel, maar onder invloed van droogmakerijen en inpolderingen is het geleidelijk grootschalig in beweging gekomen.

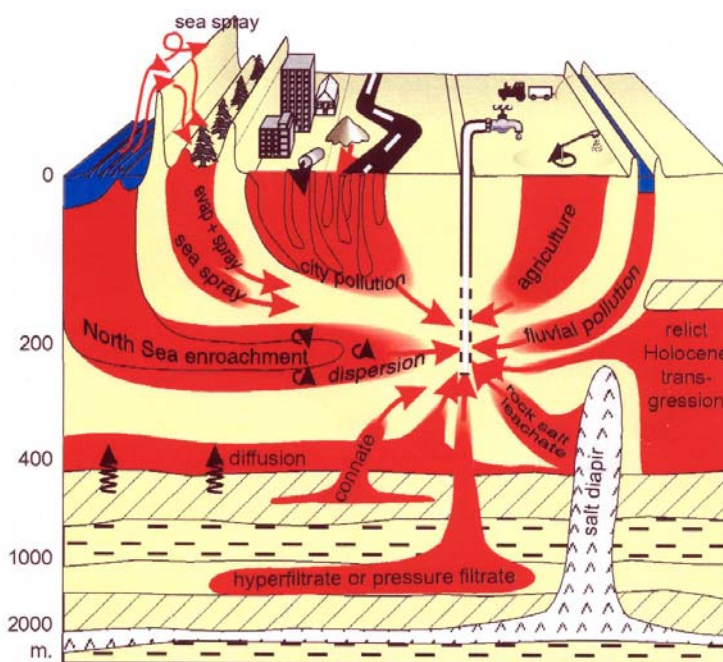
Het begrip 'zoutindringing' kan de indruk wekken dat de Delta van nature grotendeels zoet is en dat er vanuit zee landinwaarts tot een bepaalde afstand zoutindringing plaatsvindt. Deze situatie bestaat in Noord- en Zuid-Holland, waar zoute kwel is geïnduceerd en sindsdien in stand wordt gehouden door ingrepen in het waterbeheer bij de vorming van droogmakerijen en inpolderingen. In de Delta is sprake van een andere situatie: deze regio is van oorsprong brak tot zout, waarbij op meerdere plaatsen sprake is van verzoeting ten gevolge van neerslag. De grensvlakken tussen zout, brak en zoet grondwater verlopen grillig en zijn van vele, vaak precare evenwichten afhankelijk.

Verzilting van het grondwater is ten dele een door de mens veroorzaakt proces. Structurele verlagingen van de stijghoogte van het grondwater door enerzijds handhaving van lage polderpeilen (slootpeilen) en anderzijds intensieve drainage ter verbetering van de ont- en afwatering leiden vaak tot een verhoogde kwelintensiteit. Brak en zout grondwater stromen toe in het 'topstelsel', de bovenste bodemlagen inclusief de wortelzone van totaal 10 m diep. Brakke kwel is de belangrijkste oorzaak van de verzilting van het oppervlaktewater in diepe polders, ook wel 'interne verzilting' of 'zoutbezwaar' genoemd. Gelukkig zorgt de slechte verticale hydraulische doorlatendheid van het basisveen in het westen van ons land (diepteligging rond 10 m beneden maaiveld) op veel locaties voor verlaging van de kwelintensiteit. Er zijn echter ook plekken waar zout grondwater het maaiveld via verticaal georiënteerde zandbanen, de zogenaamde wellen, vrij gemakkelijk kan bereiken. Stuyfzand (2004) geeft een classificatie van het zoutgehalte van grond- en oppervlaktewateren op grond van het chloridegehalte (tabel 5.1).

Tabel 5.1. Classificatie van zoutgehalten in grond- en oppervlaktewater op grond van het chloridegehalte (Stuyfzand, 2004).

Klasse	Classificatie	Gehalte in mg/l
Zoet	oligohalien	0-5
	oligohalien-zoet	5-30
	zoet	30-150
	zoet-brak	150-300
Brak	brak	300-1 000
	brak-zout	1 000-10 000
Zout	zout	10 000-20 000
hypersalien	hypersalien	>20 000

Zout dat in het grondwater wordt aangetroffen kan afkomstig zijn uit diverse bronnen (figuur 5.1). Het zout kan van mariene oorsprong zijn, bijvoorbeeld intrusie vanuit de Noordzee en opwaartse beweging van brak of zout grondwater tijdens het onttrekken van grondwater. Het kan ook van continentale oorsprong zijn, zoals overbemesting, infiltratie van oppervlaktewater belast met rioolwater, lekkende riolerings en wegenzout.



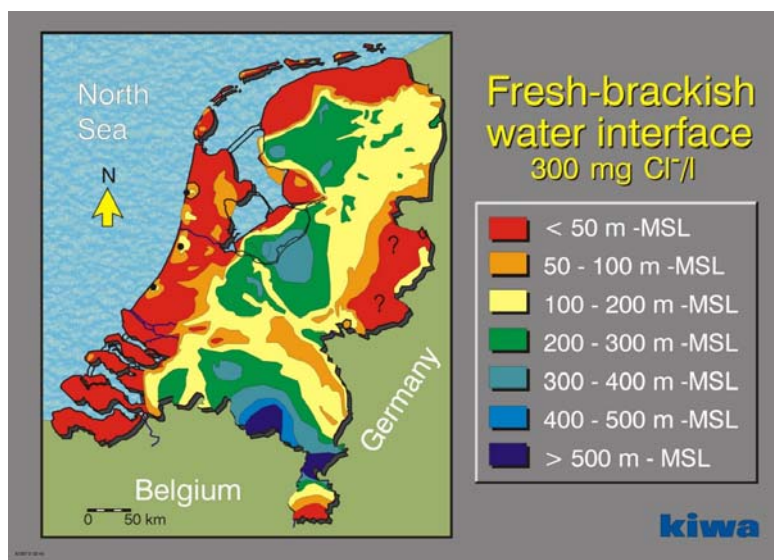
Figuur 5.1. Bronnen van zout in het grondwater (Stuyfzand, 2004)

De chemische samenstelling van het zoute grondwater is afhankelijk van de aard van de bron (tabel 5.2).

Tabel 5.2. Bronnen van zout in het grondwater ('k' = ×1000) (Stuyfzand, 2004).

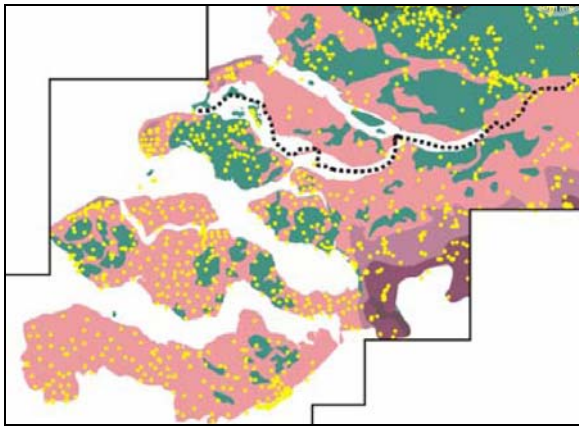
	In NL j/n	Cl mg/l	Cl/Br mg/l	SO ₄ /Cl mg/l	NO ₃ j/n
CONTINENTAAL					
	ja	<600	50-800	>0,3	
1. Verdamping (indampfactor 1,3-6)	ja	<200	290	>0,3	nee
2. Verstuiwing zeezout	ja	30-600	290	>0,3	nee
3. Verstuiwing zeezout van zoutpannen	nee	?	>290	?	nee
4. Landbouwkundige activiteiten	ja	20-200	>290	1-5	ja
5. Lokale verontreinigingen (vuilstort, rioleringen)	ja	50-500	>290	>0,3	ja
6. Infiltratie oppervlaktewater via waterlopen	ja	50-300	50-800	>0,3	ja
MARIEN					
		2-18k	≤290	<0,2	
7. Sedimentatie (syngene met sediment)	ja	2-15k	≤290	<0,2	nee
8. Transgressie zee	ja	2-15k	≤290	<0,2	nee
9. Indringing Noordzeewater langs kust	ja	14-18k	290	<0,2	nee
10. Bosbrandbestrijding met zeewater	nee	?	?	?	?
11. Infiltratie zout water uit zeevis-kweekvijvers e.d.	ja	?	?	?	ja
OVERIG					
		0,1-200k	?	?	?
12. Menging (diffusie en dispersie)	ja	0,1-100k	?	?	?
13. Uitloging steenzout (diapier)	ja	2-200k	700	?	nee
14. Hyperfiltratie (geologisch membraan)	ja?	>5k	?	?	nee
15. Pressure filtratie (bij compacte kleilagen)	ja	>0,2k	?	?	nee
16. Cryoconcentratie in (sub)arctische klimaten	nee?	?	?	?	?

Het grensvlak van zoet en brak grondwater (chloridegehalte 300 mg/l) ligt langs de kuststrook boven 50 m – NAP. De diepte van het grensvlak neemt in zuidoostelijke richting in de meeste gevallen geleidelijk toe (figuur 5.2).



Figuur 5.2. Diepteligging van de grenslaag zoet/brak in het Nederlandse grondwater (bron: Kiwa).

In het Nederlandse kustgebied bevinden zich vele duizenden observatiefilters voor het chloridegehalte van het grondwater. Figuur 5.3 toont de locaties in de Delta (Oude Essink, 2004).

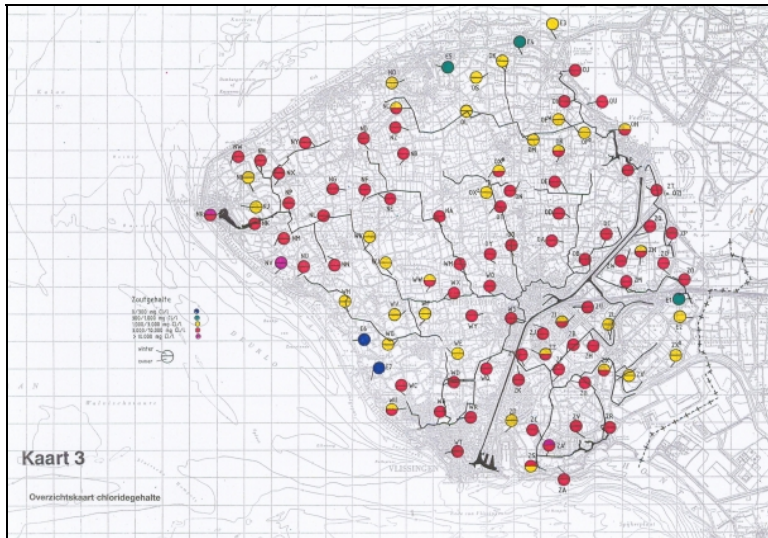


Figuur 5.3. Locaties van observatiefilters voor meting van chloridegehalten (Oude Essink, 2004).

Verdergaande bodemdaling in de veenweidegebieden en de verwachte zeespiegelstijging zullen de toestroming van brak en zout grondwater bij een ongewijzigd oppervlaktewaterbeheer verder doen toenemen. Langjarige metingen van TNO hebben tot het inzicht geleid, dat de verzilting van de Nederlandse ondergrond nog steeds toeneemt (Stuyfzand, 2004).

Verzilting van polderwateren wordt vaak gezien als een natuurverschijnsel. Toch hebben we te maken met een antropogeen verschijnsel. We veroorzaken de verzilting immers zelf, door ons waterbeheer van gebieden met landbouwkundig grondgebruik. De verbeterde ont- en afwatering, in combinatie met peilbeheer om de opgewekte kwelstromen en toegenomen verzilting te onderdrukken, hebben in vele polders goede mogelijkheden gecreëerd voor grondgebonden landbouw. Of daarmee ook sprake is van een duurzame productieomstandigheden, is overigens de vraag.

Deskundigen in de Delta van onder meer provincies, waterschappen en DLG benadrukken, dat men zich buiten deze regio doorgaans meer zorgen maakt over verzilting dan de agrariërs en de overige ‘probleemhouders’ in het gebied zelf. Op veel locaties is wateraanvoer al sinds mensenheugenis onmogelijk en is het water in de kavelsloten tijdens het groeiseizoen brak tot zout (figuur 5.4). Desondanks worden er op zogenaamde zoetwaterbellen (op de enigszins hoger gelegen kreek-ruggen) met succes diverse gewassen verbouwd (‘rain fed agriculture’). Klimaatverandering, zeespiegelstijging en bodemdaling, zo luidt de redenering, kunnen de verzilting enigszins verergeren, maar het is niet waarschijnlijk dat deze processen op afzienbare termijn tot een aanzienlijke verslechtering zullen leiden. In theorie zal hoogstens sprake zijn van iets meer kwel, maar deze zal nauwelijks invloed hebben op bestaande teelten.

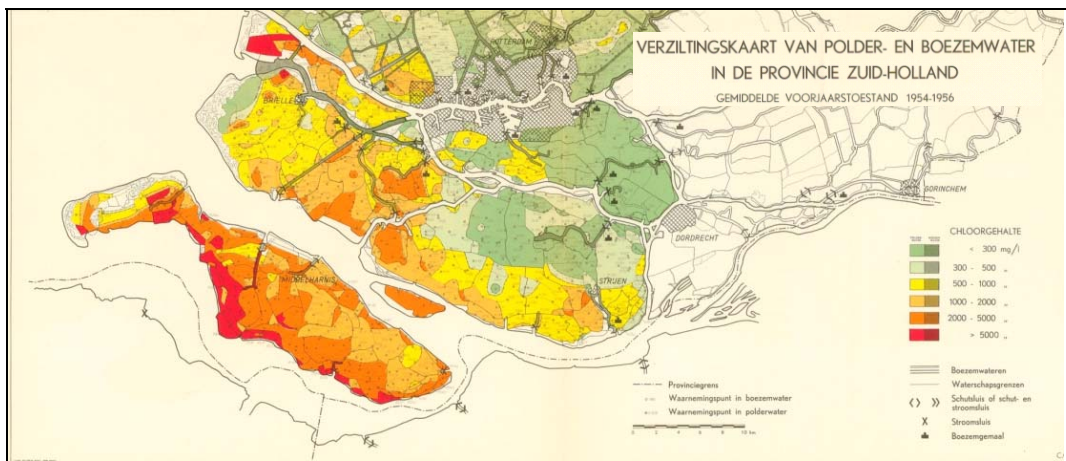


Figuur 5.4. Verzilting van landbouwwaterleidingen op Walcheren (bron: ICW). De kleuren hebben betrekking op verschillende zoutgehaltes (oplopend in grootte: blauw, groen, geel, rood, paars).

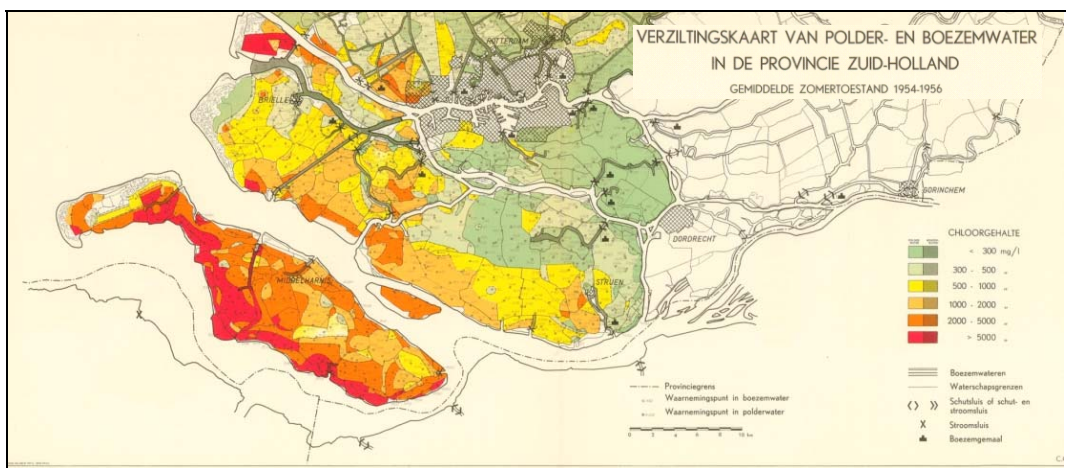
5.2 Vijftig jaar verzilting in de Delta

Van 1950 tot 1955 heeft de Commissie Waterbeheersing en Ontzilting (CWO) onderzoek laten uitvoeren naar het zoutgehalte van het polderwater in de provincies Zuid-Holland, Zeeland en Noord-Brabant. Het doel was beoordeling van de kwaliteit van het water, maar ook om uit het zoutgehalte conclusies te kunnen trekken over de kwelintensiteit (Van 't Leven et al., 1958; Kouwe en Vrijhof, 1958; Stol en Vrijhof, 1958). In eerste instantie ging de belangstelling uit naar het zoutgehalte in open leidingen; op duizenden locaties werd dit tweemaal per jaar bepaald. De eerste bemonstering, met meestal het laagste zoutgehalte, vond plaats in de maand april en de tweede bemonstering ten tijde van het grootste verdampingsoverschot in juli. Op grond van de bevindingen zijn van deze drie provincies twee verziltingskaarten gemaakt van het polderwater, voor een gemiddelde winter- en zomersituatie (figuur 5.5-5.10).

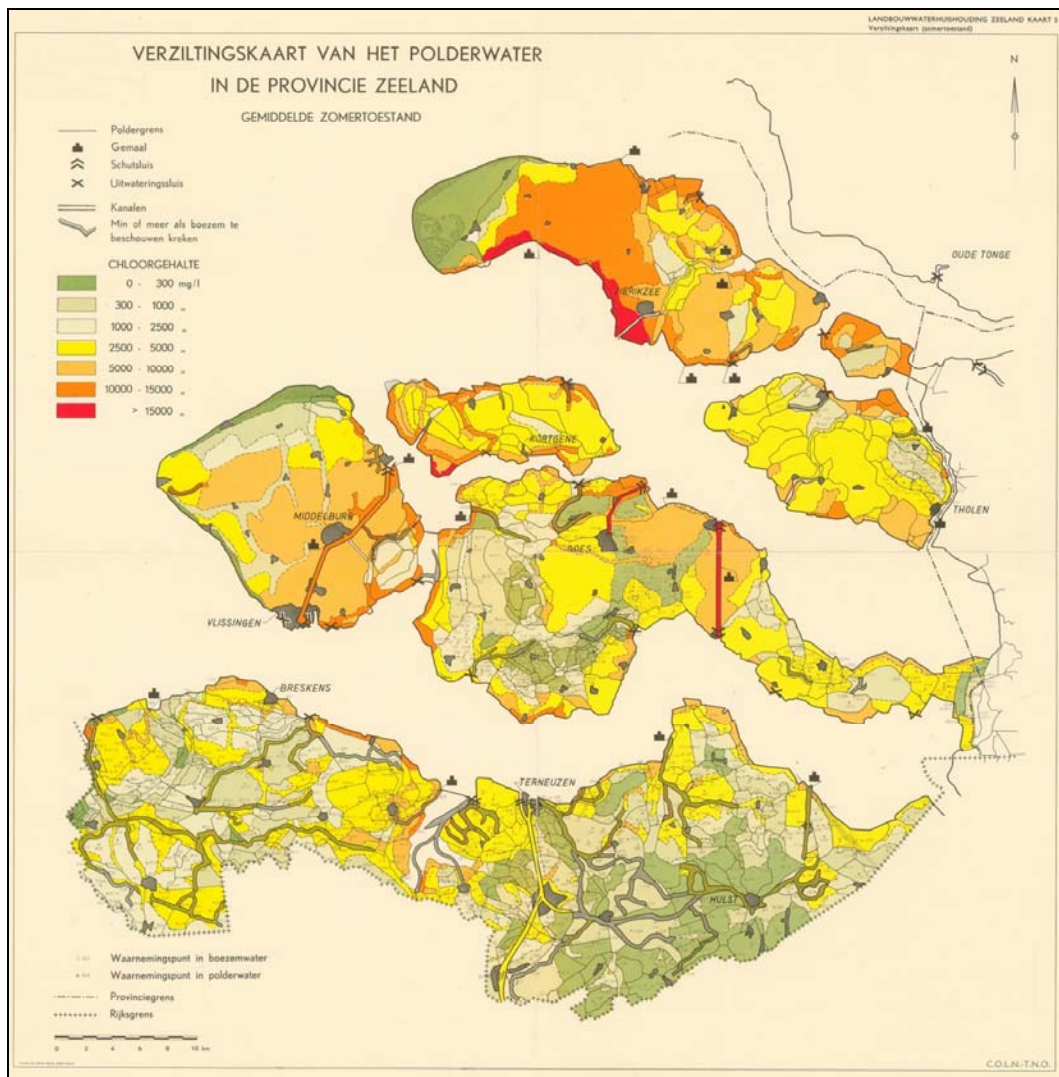
De conclusie uit het onderzoek was, dat op de Zuid-Hollandse en Zeeuwse eilanden, en in vele polders in westelijk Noord-Brabant weinig voor de landbouw bruikbaar water in de open leidingen aanwezig is. Voor drenking van vee, ziekte- en onkruidbestrijding, en beregening in land- en tuinbouw is men daarom aangewezen op de kleine hoeveelheden zoetwater die in de bodem aanwezig zijn of op aanvoer van goed water van elders. Wegens de vele, structurele en ingrijpende waterbeheersmaatregelen die sindsdien zijn getroffen om de verzilting te bestrijden hebben deze kaarten anno 2005 nauwelijks realiteitsgehalte. Bestudering ervan deze kaarten is echter wel zinvol in het kader van een duurzame inrichting van de Delta in transitie en wel met name waar het waterbeheersmaatregelen betreft die gericht zijn op het scheppen van randvoorwaarden voor bepaalde vormen van landgebruik.



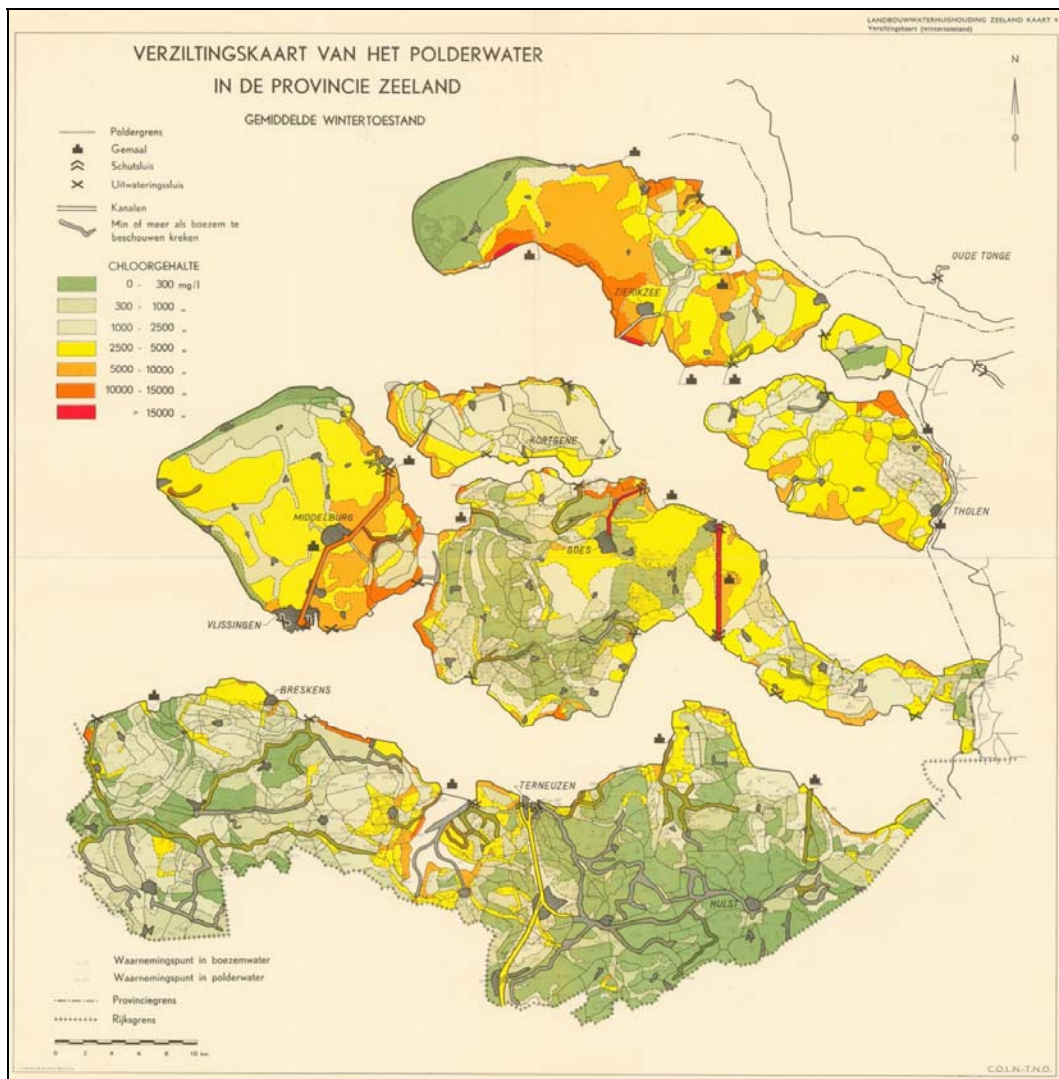
Figuur 5.5. Verziltingskaart van het polder- en boezemwater in het zuidelijk gedeelte van de provincie Zuid-Holland; gemiddelde voorjaarstoestand 1954-1956 (bron: Stol en Vrijhof, 1958).



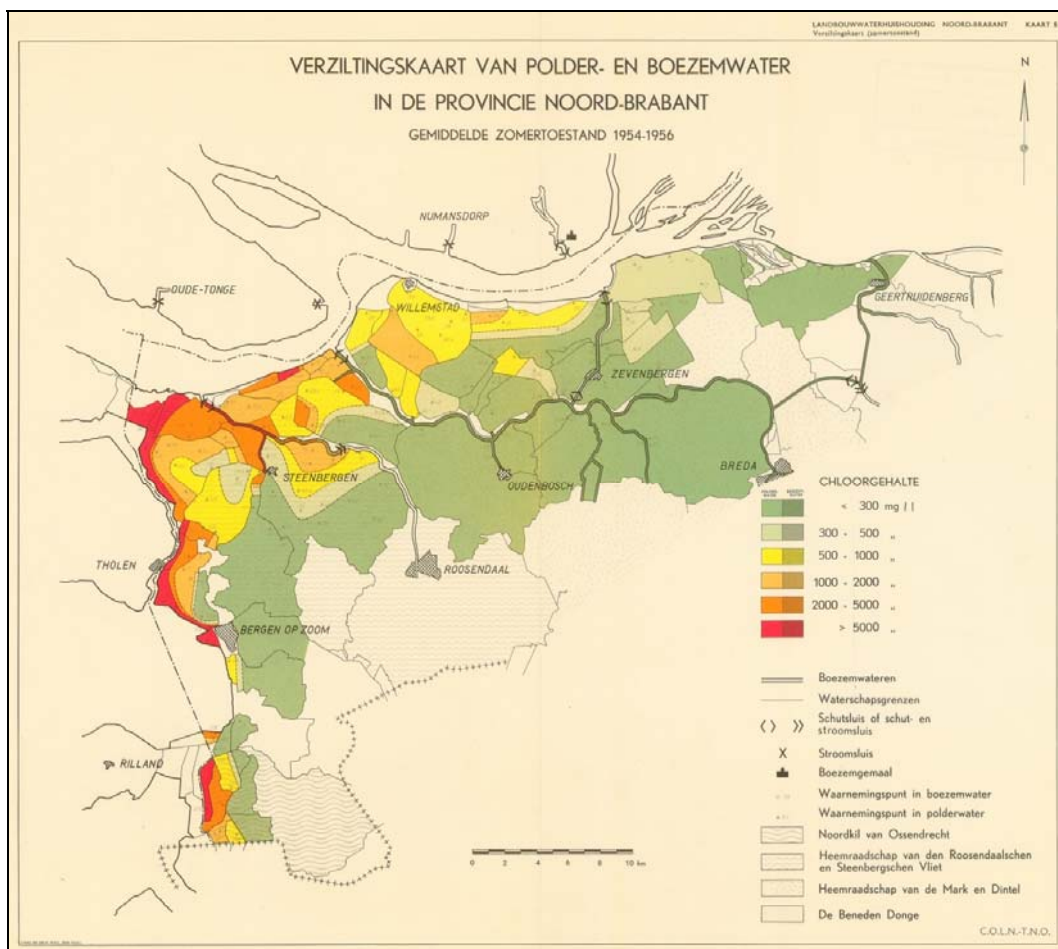
Figuur 5.6. Verziltingskaart van het polder- en boezemwater in het zuidelijk gedeelte van de provincie Zuid-Holland; gemiddelde wintertoestand 1954-1956 (bron: Stol en Vrijhof, 1958).



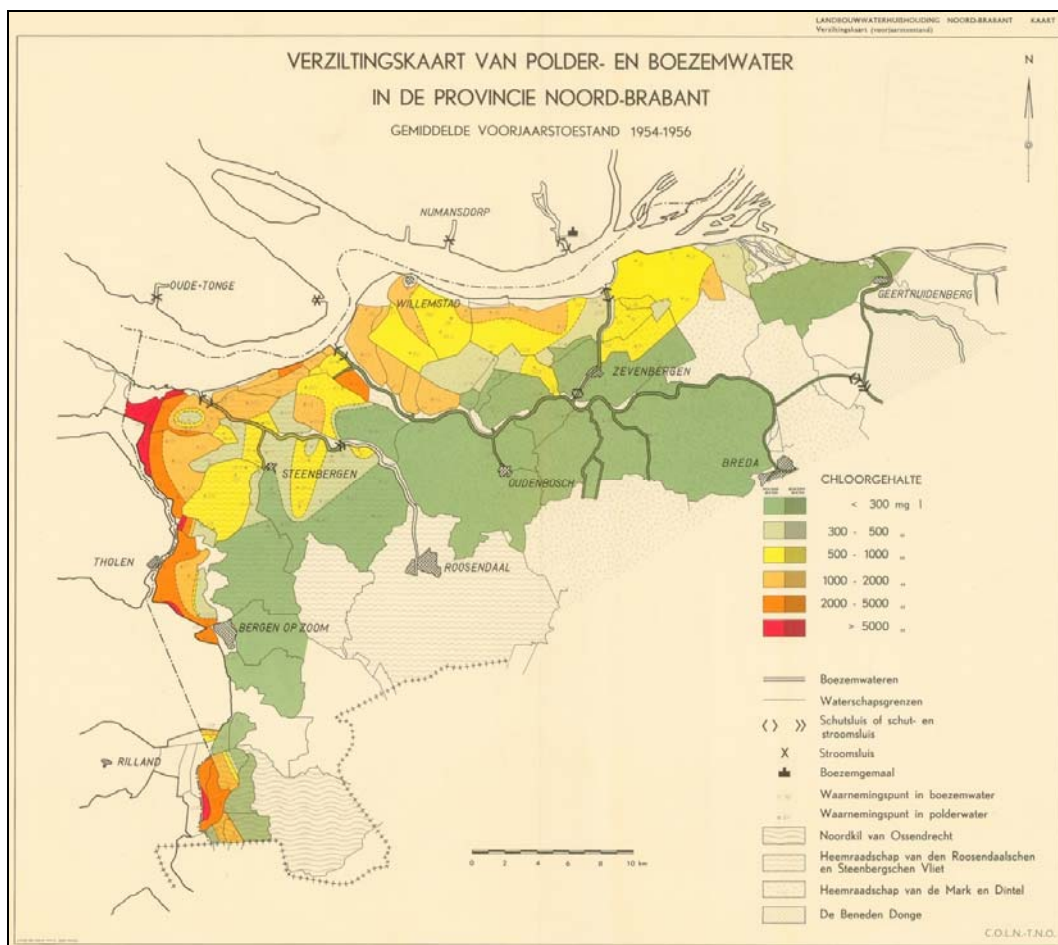
Figuur 5.7. Verziltingskaart van het polderwater in de provincie Zeeland; gemiddelde zomertoestand (bron: Van 't Leven et al., 1958).



Figuur 5.8. Verziltingskaart van het polderwater in de provincie Zeeland; gemiddelde wintertoestand (bron: Van 't Leven et al., 1958).



Figuur 5.9. Verziltingskaart van het polder- en boezemwater in het westelijk gedeelte van de provincie Noord-Brabant; gemiddelde zomertoestand 1954-1956 (bron: Kouwe en Vrijhof, 1958).



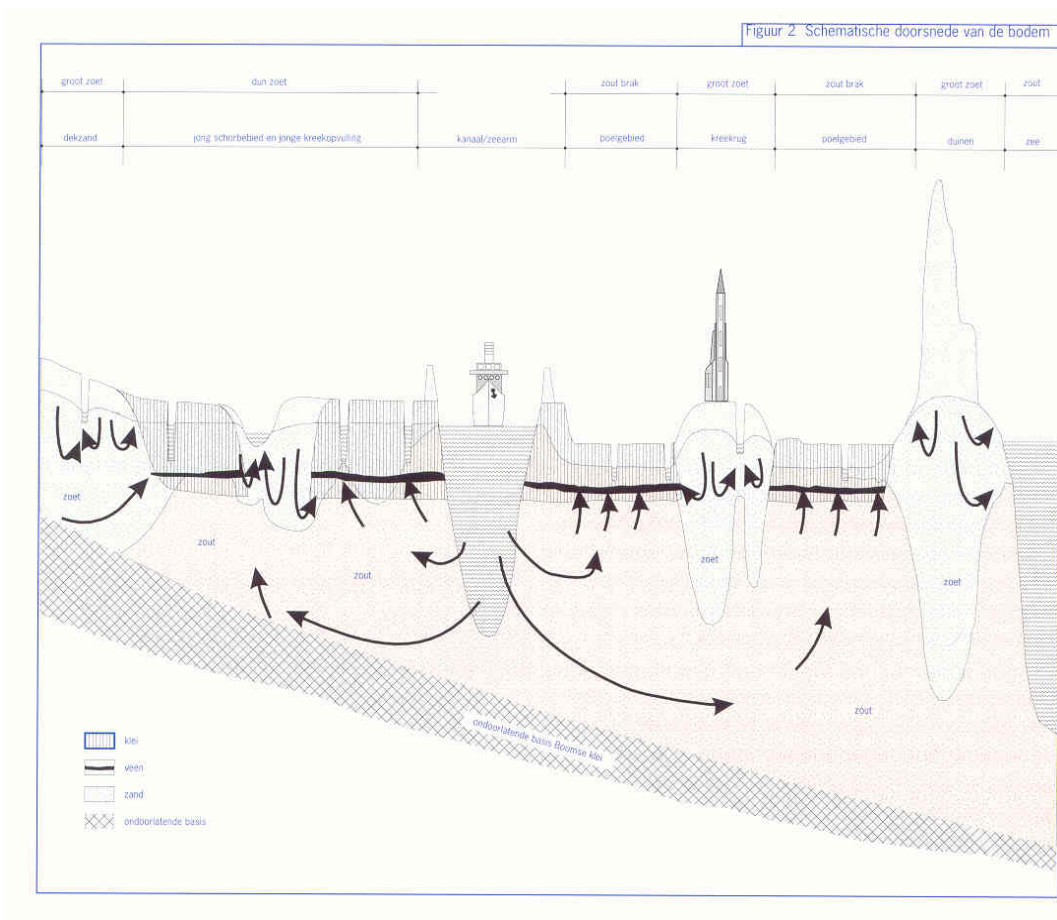
Figuur 5.10. Verziltingskaart van het polder- en boezemwater in het westelijk gedeelte van de provincie Noord-Brabant; gemiddelde voorjaarstoestand 1954-1956 (bron: Kouwe en Vrijhof, 1958).

5.3 Watersysteemtypen

In de Delta worden door de Provincie Zeeland (2001) de volgende drie watersysteemtypen onderscheiden:

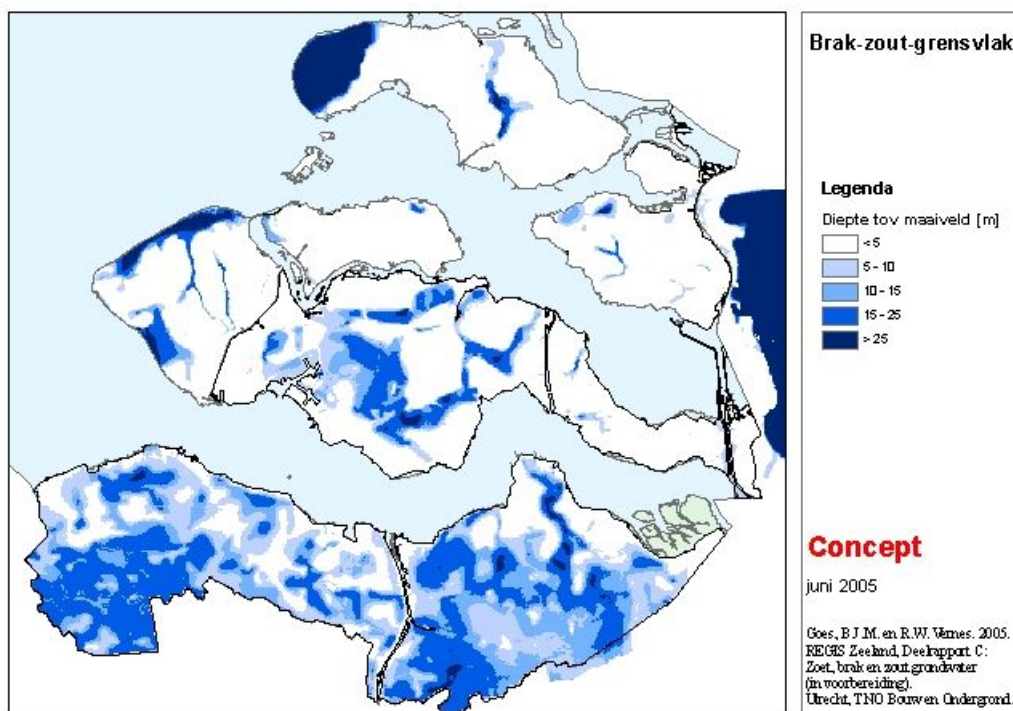
1. grote zoete watersysteemtypen, waar in principe grondwateronttrekking mogelijk is, afhankelijk van de functietoekenning van de gebieden;
2. dunne zoete watersysteemtypen, waar een dunne bel zoetwater aanwezig is in percelen of in grotere eenheden, die echter niet kunnen worden gewonnen in verband met verziltingsgevaar en waar het oppervlaktewater brak tot zout is;
3. zout-brakke watersysteemtypen met brak tot zout grondwater vlak onder of zelfs mogelijk tot in het maaiveld en brak tot zout oppervlaktewater.

Deze drie watersysteemtypen zijn voor de provincie Zeeland weergegeven in figuur 5.11 (schematische dwarsdoorsnede) en de zout-brakke systemen in figuur 5.12 (thematische kaart).



Figuur 5.11. De drie watersysteemtypen in de Delta: dwarsdoorsnede (Provincie Zeeland, 2001)

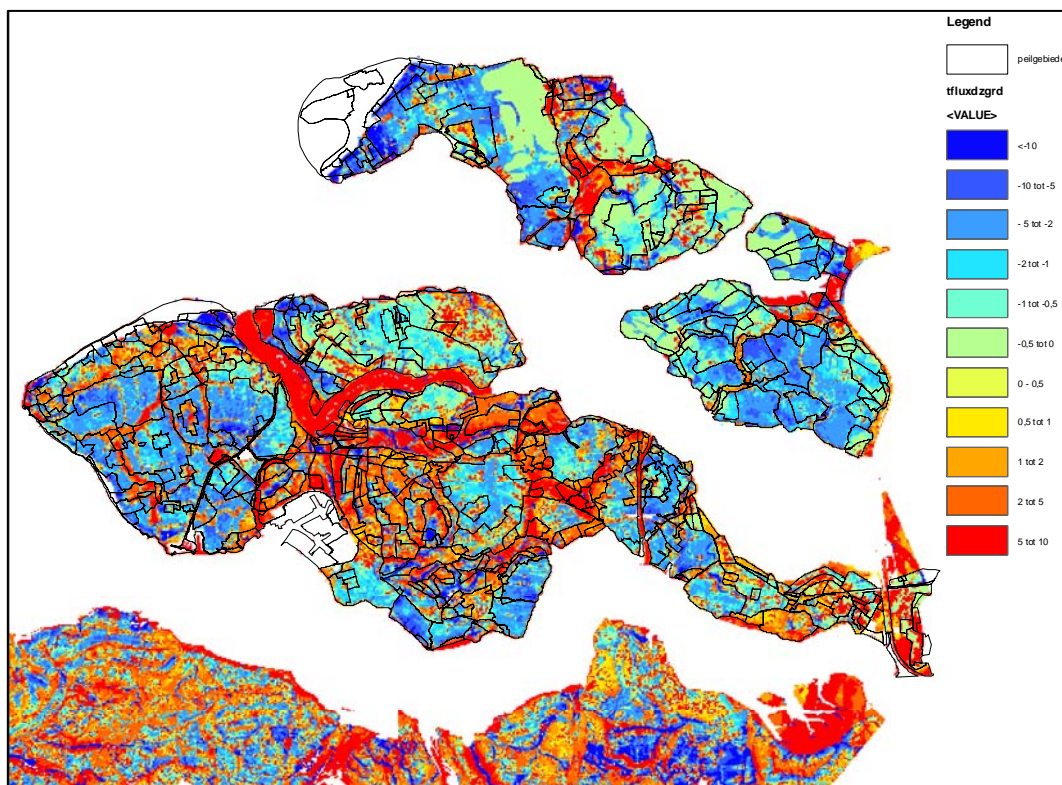
Het zout-brakke watersysteemtype ligt in de laagstgelegen delen van de Delta: doorgaans beneden NAP (tot 2 m –NAP). Het verschil tussen enerzijds het buitendijkse peil en anderzijds het oppervlaktewaterpeil en de grondwaterstand binnendijks veroorzaakt een zoute grondwaterstroming vanaf het buitenwater naar deze gebieden. De zoute kwel die een gevolg is van de lage ligging ten opzichte van het buitenwater speelt een belangrijke rol. Dit zoute water komt in het oppervlaktewater terecht (zgn. slootkwel) en plaatselijk in de vorm van perceelkwel, maar ook in het freatisch grondwater. Het brakke tot zoute grondwater stroomt dan door tot onder of zelfs tot in het maaiveld van de percelen, afhankelijk van het gevoerde peilbeheer. Op relatief hooggelegen locaties dringt regenwater de ondergrond in (zgn. wegzijging). Het zoete regenwater verdringt het zoute grondwater, dat zich zijdelings in de richting van relatief lager gelegen gebieden verplaatst. Het zoute water komt in deze gebieden omhoog. Op sommige plaatsen kan het zoute water de wortelzone bereiken en schade toebrengen aan gewassen. Het stroomt echter ook uit naar het oppervlaktewater (Maas, 2004).



Figuur 5.12 . Diepte van het zout-brak-grensvlak ten opzichte van het maaiveld, in de provincie Zeeland (Bron: Provincie Zeeland) N.B.: Concept. augustus 2005)

Figuur 5.12 is een kaart van de provincie Zeeland, waarop de diepte van het grensvlak zout-brak is afgebeeld. De regio's waar in verhouding meer zoet grondwater aanwezig is zijn blauw gekleurd. In de 'witte' regio's wordt al op zeer geringe diepte zout grondwater aangetroffen. Naast deze kaart is tevens een kaart met de diepte van het zoet-brak-grensvlak in voorbereiding. De kaarten worden in opdracht van de provincie ontwikkeld in het kader van REGIS Zeeland.

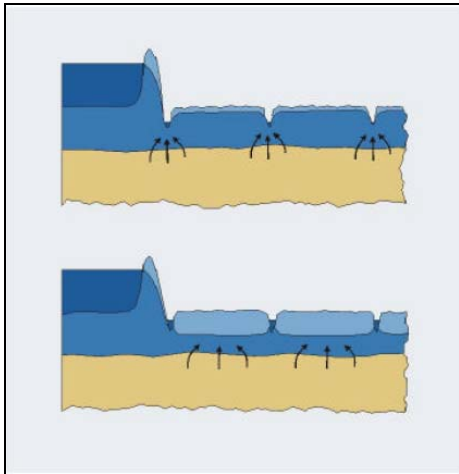
Een globale kwelkaart van de provincie Zeeland, afkomstig van het waterschap Zeeuwse Eilanden, geeft een gedetailleerd beeld van kwel en wegzijging in het beheersgebied van het waterschap (figuur 5.13). In opdracht van de provincie is onlangs een project gestart voor de ontwikkeling van een nieuwe kwelkaart. Deze kaart moet uitsluitsel geven over kwelintensiteiten naar sloten en de wortelzone van landbouwpercelen. Een recente poging om een dergelijke kaart te maken mislukte, onder meer omdat de complexiteit van de fysica rond kwel en wegzijging in het topsysteem (de bovenste 20 m van het bodemprofiel) werd onderschat en/of er onvoldoende betrouwbare gegevens beschikbaar waren.



Figuur 5.13. Kwelkaart van de provincie Zeeland; blauw = kwel, rood = wegzijging; waarden in mm/dag (bron: Waterschap Zeemse Eilanden).

De uitstroming van zout grondwater (i.c. zoute kwel) is een dynamisch proces (figuur 5.14). Als na een regenbui de grondwaterstand tot boven het niveau van de afwateringsmiddelen stijgt, komt er een grondwaterstroming naar de sloten op gang. Behalve het lokale regenwater komt er ook dieper gelegen grondwater, dat brak of zout kan zijn, tot afstroming. In drogere tijden, wanneer de grondwaterspiegel tot onder het niveau van de sloten zakt, treedt er geen zout grondwater uit. In kwelgebieden blijft het zoute water wel omhoog komen, maar het verzamelt zich onder de percelen, waar het de grens tussen zoet en zout grondwater omhoog dringt. Er is dan sprake van tijdelijke berging van zout grondwater in de ondergrond. Wordt onder deze droge omstandigheden door een waterschap voldoende water aangevoerd, dan kan, zolang de droogte aanhoudt, een grotendeels zoet topsysteem worden gecreëerd.

Op locaties met een zout-brak-watersysteem is vaak een deklaag aanwezig van klei met op veel plaatsen ook veen. Door de lage doorlatendheden van deze bodemtypen is de kwelintensiteit klein maar zijn de grondwaterstanden hoog, waardoor de gronden bij neerslag ondanks de veelal intensieve drainage gevoelig zijn voor verdrassing. Bovendien kan de neerslag hierdoor het zoute water moeilijk verdringen en kan het de bodem slecht uitspoelen. Het zoute water bevindt zich dicht onder het maaiveld, waardoor deze gronden in de zomer gevoelig zijn voor zoutinvloed in de wortelzone zodra het zoete hangwater van de winter is verbruikt. Wegens de relatief dikke, slecht doorlatende deklaag en de grote afstanden tussen de waterlopen is de interactie tussen grondwater en oppervlaktewater gering.



Figuur 5.14. Schematische dwarsdoorsnede door een zoet-brak-watersysteem. In natte tijden stroomt diep, zout grondwater naar de sloten (boven); in droge tijden hoopt zout kwelwater zich op onder de percelen (onder) (Maas, 2004).

Waar de deklaag dun is of ontbreekt is de kwelintensiteit hoog. Intensieve drainage kan de ontwatering van de grond en de uitspoeling van zout in de boven de drainage gelegen, redelijk doorlatende grond bevorderen. Tegelijkertijd voert deze drainage het in de bodem opgeslagen neerslagoverschot versneld af, waardoor ook op deze gronden bij langdurige droogte sprake is van zoutschade. De zoute kwel vormt tevens een belangrijke bron voor fosfaat en ammonium. Een andere bron van nutriënten is de uitspoeling van nitraat uit de landbouwgronden via de drainage. Dit vindt vrijwel alleen in de winterperiode plaats. Als gevolg hiervan is het oppervlaktewater in veel gevallen sterk eutroof.

In gebieden met een goed afsluitende deklaag en dus een geringe kwelintensiteit ter plekke van het bodemwater kan het zoutgehalte van het oppervlaktewater gedurende het jaar sterk fluctueren. In de winter, bij veel neerslag, daalt het zoutgehalte soms tot 1000-3000 mg/l. In de zomer kan het zoutgehalte oplopen tot 20 000 mg/l onder invloed van de verdamping en continue aanvoer van zoute kwel. Dit maakt het oppervlaktewater ongeschikt voor landbouwkundig gebruik.

5.4 Zoutindringing in kustregio's via zee en grote waterbekkens

De landwaartse zoutindringing zal naar verwachting toenemen bij scenario's zoals: Autonome Ontwikkeling (stijging van de zeespiegel en verandering van neerslaghoeveelheden en -patronen), het Kierbesluit, introductie van Estuariene Dynamiek op het Volkerak-Zoommeer en bij droogte rond zoetwaterbellen op kreekkruggen. Kwantitatief eigen onderzoek naar oorzakelijke verbanden tussen deze scenario's en een toename van de zoute kwel viel buiten het werkprogramma van deze scenariostudie. Dit soort onderzoek wordt elders in Nederland wel verricht. Deze initiatieven (o.a. een recent initiatief van de provincie Zeeland) en enkele resultaten komen in de hierna volgende paragraaf aan de orde. Tevens wordt hierna de bestaande kennis bij landelijke (Rijkswaterstaat) en regionale overheden (provincie, waterschap) op een rij gezet.

Het opstellen van betrouwbare verwachtingen van landwaartse zoutindringing ten gevolge van het Kierbesluit, introductie van Estuariene Dynamiek op het Volkerak-Zoommeer, bij variabele afvoeren van de grote rivieren en bij droogte is alleen mogelijk indien beschikt kan worden over een hiertoe geschikt model-instrumentarium. Dit is in Nederland beschikbaar, maar is nog niet ingezet om de voorliggende vragen met betrekking tot de Delta te kunnen beantwoorden. RIZA heeft echter een studie gemaakt van de zoutindringing van rijkswater vanuit zee in Midden-West-Nederland via de Nieuwe Waterweg. Deze studie is illustratief voor vergelijkbare fysische processen in de Delta en de conclusies worden daarom hieronder samengevat (Jacobs, 2004).

Verzilting van rijkswater door zoutindringing vanuit zee speelt in overgangswateren (zgn. estuaria) tussen de grote rivieren en de zee. De voornaamste functies van zulke wateren zijn: het bieden van veiligheid tegen overstromingen (bergingsfunctie), levering van zoetwater voor drinkwater en landbouw (doorspoelen, zoetwatervoorziening en peilbeheer), scheepvaart en recreatie. In Midden-West-Nederland is alleen via de Nieuwe Waterweg sprake van natuurlijke in- en uitstroming van zeewater. Het traject waarover zoutwater zich kan verplaatsen varieert aanzienlijk, want het is afhankelijk van de rivierafvoer, de waterstand op zee en de bodemligging van het rijkswater. (Het zeewater is immers zwaarder dan zoetwater en verplaatst zich over de bodem; zie figuur 5.15). Deze randvoorwaarden bepalen de debieten bij eb en vloed, en het nettodebiet over een getij (restdebiet). Daarnaast is sprake van een aanzienlijke variatie wegens het getij en de seizoenen.



Figuur 5.15. Het binnendringen van zeewater via de Nieuwe Maas in 1991. Inzet: beweging van zoet- en zoutwater (bron: Rijkswaterstaat).

Doel van de analyse was het verkrijgen van inzicht in de invloed van genoemde randvoorwaarden op de verzilting van rijkswateren en de effecten van klimaatverandering hierop (tabel 5.3). Daarnaast is onderzocht welke mitigerende maatregelen perspectief kunnen bieden.

Tabel 5.3. Trends in enkele relevante klimaatparameters tot 2050 (bron: KNMI).

	Lage schatting	Centrale schatting	Hoge schatting	Extreem droog
Temperatuur (°C)	0,5	1,0	2,0	2,0
Zeespiegel (NAP + cm)	10	25	45	45
neerslag (zomer) (%)	1	1,5	3	15
verdamping (zomer) (%)	2	3,5	7	19
afvoer grote rivieren (zomer) (%)	2,5	5	10	17

Aan de voorspelling van effecten van klimaatveranderingen kleven de nodige onzekerheden. In de eerste plaats de onzekerheid met betrekking tot de scenario's zelf. Daarnaast is er in voorspellende zin nog weinig kennis ontwikkeld omtrent de duur, intensiteit en timing van extreme weersomstandigheden, terwijl dit soort informatie juist van belang is bij het beheer van rijkswateren. Ook moet nog kennis worden ontwikkeld omtrent de morfologische respons van riviersystemen op autonome ontwikkelingen. Niettemin heeft het RIZA met behulp van zijn modelinstrumentarium schattingen gedaan van de gevolgen van klimaatverandering op de zoutindringing op de Bernisse (Voorne-Putten) en de Hollandsche IJssel ter hoogte van Gouda (tabel 5.4). In beide gevallen zal naar verwachting tot 2050 sprake zijn van een aanzienlijke toename in frequentie van optreden en duur van overschrijding van bepaalde chloridegehalten.

Tabel 5.4. Voorspelde aantallen overschrijdingen van drempelwaarden, langer dan 8 uur, van chloridegehalten onder de huidige omstandigheden en in 2050 in de Bernisse en op de Hollandsche IJssel bij Gouda (Jacobs, 2004).

Overschrijdingen van 150 mg/l, hele jaar		
Bernisse	huidig	2050
Aantal	3	5
totale duur (uur)	37	86
max. duur (uur)	19	29
gem. duur (uur)	12	17
Overschrijdingen van 250 mg/l, groeiseizoen		
Gouda		
Aantal	3	2
totale duur (dag)	32	48
max. duur (dag)	14	27
gem. duur (dag)	11	24

Voor een aantal karakteristieke richtjaren, variërend van een brakke tot een extreem zoute Nieuwe Maas ter hoogte van Ridderkerk is onderzocht in hoeverre de jaargemiddelde chlorideconcentraties in 2050 ten opzichte van nu zullen zijn toegenomen (tabel 5.5).

Tabel 5.5. Jaargemiddelde chlorideconcentraties in de Nieuwe Maas bij Ridderkerk, op basis van vijf karakteristieke jaren.

Richtjaar	huidig	2050
2002	82	82
1994	122	122
1996	167	178
2003	178	211
1976	344	400

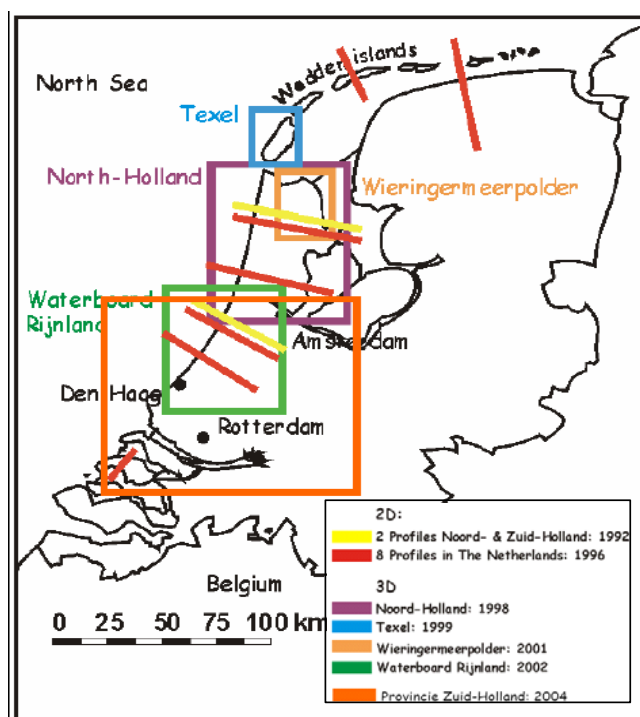
De conclusie van deze analyse is, dat zoutindringing in rijkswateren sterk gerelateerd is aan een breed scala aan omstandigheden. Hierdoor is er sprake van een grote variabiliteit van de zoutconcentratie op verschillende locaties. Klimaatverandering betekent vrijwel zeker een toename van de zoutindringing, zowel voor wat betreft de frequentie als concentratie. De mate van toename van de indringing is afhankelijk van veranderingen in stormklimaat. Omtrent zulke veranderingen heerst echter nog veel onzekerheid.

Tenslotte is aandacht besteed aan het perspectief van enkele mitigerende maatregelen, waaronder het sluiten van de stormvloedkering op de Nieuwe Waterweg bij elk hoogwater en aanpassing van de waterverdeling over de Rijntakken. Sluiting van de stormvloedkering is weliswaar effectief, maar de scheepvaartfunctie komt bij tijdelijk verlaagde waterstanden in het gedrang. Bovendien leidt deze ingreep achteraf tot extra verzilting van de rijkswateren. Aanpassing van de waterverdeling over de Rijntakken is in theorie effectief, maar in dergelijke omstandigheden valt er slechts 200 m³/s te verdelen. (In dat geval laat men extra water via de Lek laten afstromen, ten koste van de IJssel.) De conclusie is dat mitigerende maatregelen niet realistisch en effectief zijn. Externe verzilting via rijkswater lijkt daarmee in de verre toekomst onvermijdelijk en zal dus geaccepteerd moeten worden. Het dilemma 'kiezen tussen schade door verdroging of verzilting' zal in de toekomst steeds vaker op de agenda staan.

5.5 Modelstudies van verziltingsprocessen in kustregio's

Sinds circa 15 jaar worden in modelstudies verziltingsprocessen langs de Nederlandse kustzone en in laag-Nederland gesimuleerd. Met behulp van computeranimaties kan inzicht worden verkregen in de effecten van zeespiegelstijging en bodemdaling op de migratie van zoet en zout grondwater in de Nederlandse kustgebieden. Oude Essink (2004) geeft hiervan een overzicht (figuur 5.16). Het gebruikte model-instrumentarium bestaat uit de 'modellentrein' MODFLOW, MOC3D en MOCSENS3D. Hiermee kunnen variabele, dichtheidsafhankelijke grondwaterstromingen worden nagebootst, met hieraan gekoppeld het stoftransport in de vorm van advectie, dispersie en diffusie. De modellen, die in het kader van beleidsvormende studies worden ontwikkeld voor operationele ondersteuning van optimaal waterbeheer in verziltende gebieden, worden nog steeds verbeterd. Accurate modellering van de zoetwaterstijghoogte en de dichtheidsverdeling blijven vanwege de inherente complexiteit van de fysica aandachtspunten (Oude Essink, 2004).

Uit figuur 5.16 kan worden afgeleid dat de modelstudies goeddeels beperkt zijn tot Noord- en Zuid-Holland. Wegens het ontbreken van modelstudies naar de verzilting in de Delta kunnen daarom voor deze regio met zekerheid geen uitspraken worden gedaan over de effecten van maximale en minimale toevoer van zoetwater op de landwaartse zoutindringing, en zijn we vooralsnog aangewezen op ‘expert judgement’. Grondwaterstromingen zijn dichtheidsafhankelijk en ingewikkeld door schaalproblemen en het gebrek aan informatie omtrent heterogeniteit en anisotropie van watervoerende pakketten, scheidende lagen e.d. Aan kwalitatieve uitspraken over de effecten die op deze stromingen bij oppervlaktewaterbeheer kunnen worden uitgeoefend, mag niet veel waarde worden gehecht. Zij hebben onvermijdelijk een hoog generiek gehalte, maar de heterogeniteit van de hydrologische parameters (zoals watervoerende en scheidende lagen) vereist maatwerk. Bij de analyse van landwaartse zoutindringing bij hoge en lage rivierafvoeren en bij droogte spelen vergelijkbare overwegingen. Dergelijke analyses konden in het kader van deze studie deze studie niet worden uitgevoerd. Het ontbreken van voldoende tijdreeksmetingen van de waterkwaliteit zal de calibratie van modellen voor toekomstige verziltingsstudies van de Delta ongetwijfeld parten spelen.



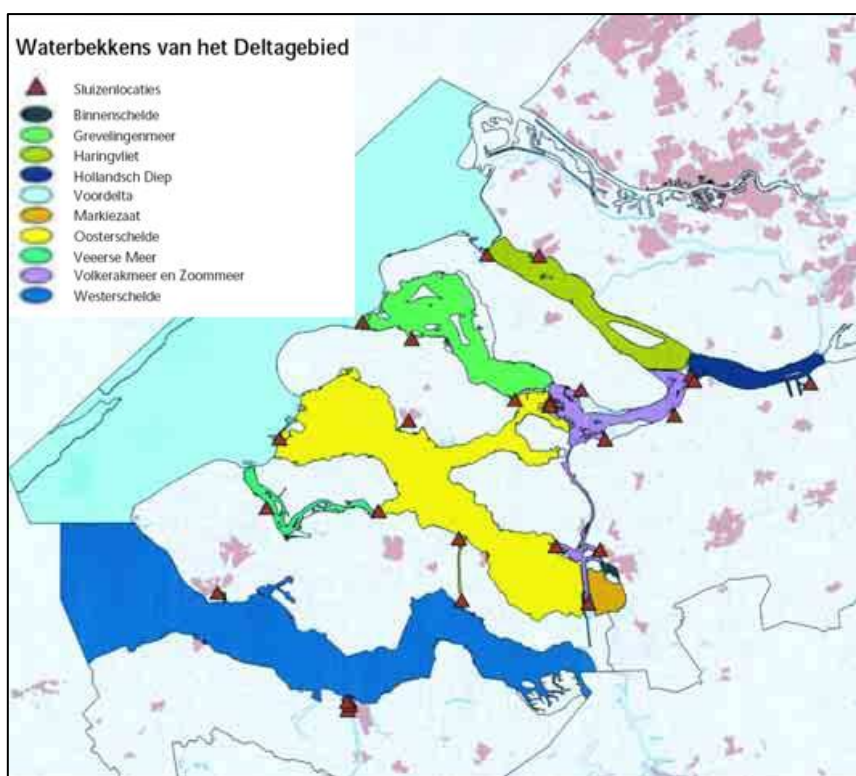
Figuur 5.16. Overzicht van 2D-, en 3D-modelstudies omtrent verzilting in Nederland (Oude Essink, 2004)

5.6 Kwalitatieve analyse van zoutindringing langs kustlijnen in de Delta

De mate waarin de zoutindringing langs de kusten van deelgebieden van de Delta mogelijk ten gevolge van de verwachte zeespiegelrijzing zal toenemen, is een punt van discussie waarover de meningen in de regio uiteenlopen. De gedachte dat Zeeland straks ernstig gaat verzilten blijft hardnekkig naar voren komen. De ruimte

om hierover van mening te verschillen blijft bestaan. Allereerst omdat harde cijfers over de inherente, complexe fysica niet voorhanden zijn. Ten tweede omdat potentiële verzilting van binnendijs oppervlaktewateren, waar mogelijk, door middel van peilbeheer vooralsnog met succes wordt bestreden. De mate van zoutindringing ten gevolge van Autonome Ontwikkeling (i.c. zeespiegelstijging) zal volgens deskundigen echter meevallen; hierover bestaat onder hen consensus. Het effect van zeespiegelstijging wordt marginaal geacht: brakke gebieden worden wellicht iets zouter en zoete gebieden worden qua omvang misschien iets kleiner.

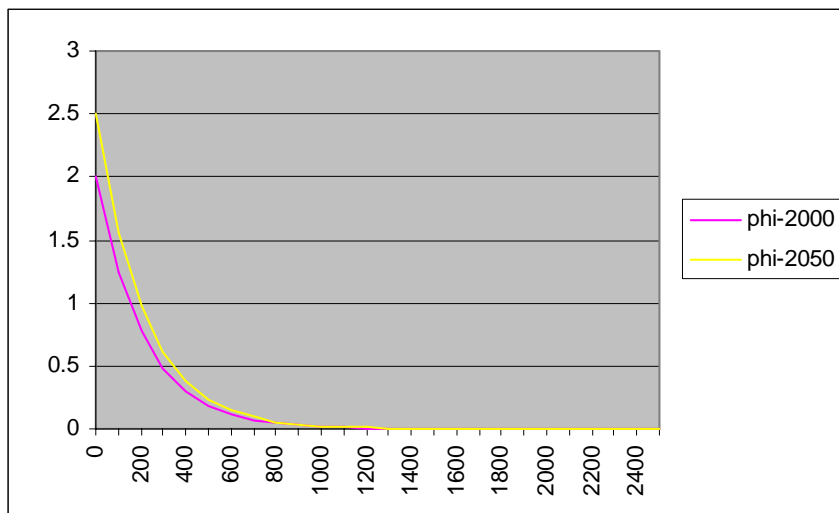
Diverse deelgebieden van de Delta staan onder invloed van wateren die afgesloten zijn van de zee en ondervinden daarom naar verwachting een verwaarloosbaar kleine invloed van zeespiegelstijging. Dit betreft de Grevelingen, het Volkerak-Zoommeer, het Veerse Meer, het Kanaal door Walcheren en het Kanaal van Gent naar Terneuzen (figuur 5.17). Zonder wijzigingen in het beheer van deze wateren zal in deze deelgebieden niet waarneembaar sprake zijn van veranderingen.



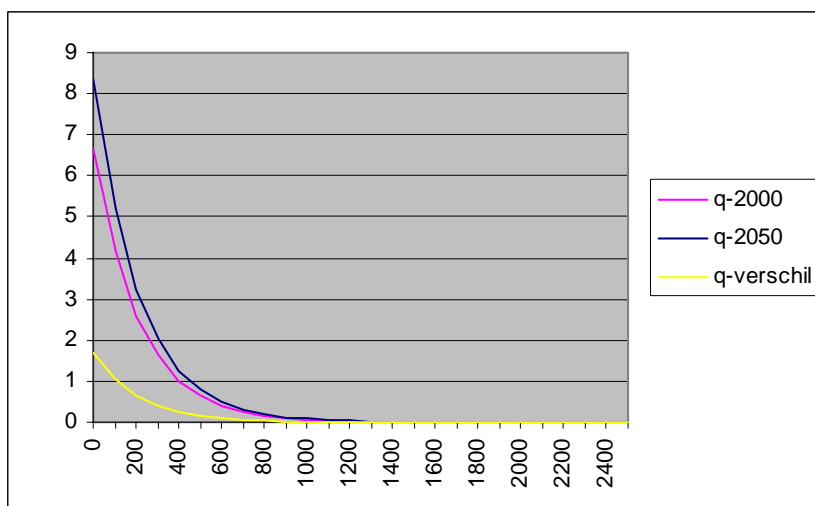
Figuur 5.17. De grote waterbekkens in de Delta (bron: RIKZ).

De verziltingskaarten van het projectteam NW4 (Haasnoot et al., 1999) voorspellen voor veel locaties overigens wel een aanzienlijke verzilting. Hun analyse is echter grotendeels gebaseerd op een veronderstelde toekomstige bodemdaling in meerdere regio's in de Delta, maar hiervan zal volgens de provincie Zeeland naar verwachting geen sprake zijn. Bovendien betreffen de kaarten alleen de toename van de kwel in het diepe grondwater; deze is echter zwak gekoppeld aan zoute kwel naar de sloten en in nog mindere mate aan kwel naar de wortelzone op landbouwpercelen.

Voor het doen van kwalitatieve uitspraken omtrent mogelijke effecten van zeespiegelstijging op zoute kwel in kustgebieden die in contact staan met open zee, is het noodzakelijk om over informatie te beschikken over het uitstralingseffect van getijdenwerking in landwaartse richting langs kustzones. Volgens de provincie Zeeland is dit effect bij op 500 m vanaf de kustlijn al vrijwel verdwenen en bij 1000 m zeker niet meer aanwezig (figuur 5.18 en 5.19) (Kaland, persoonlijke mededeling).



Figuur 5.18. Doorwerking van het stijghoogteverschil tussen het buitenwater en het polderpeil ϕ (verticale schaal, m) in relatie tot de afstand vanaf de kust (horizontale schaal, m), in 2000 en 2050, bij hydrologische parameters c (=verticale stromingsweerstand)=300 dagen en kD (=horizontale transmissiviteit) $150 \text{ m}^2/\text{d}$. Bron: provincie Zeeland.

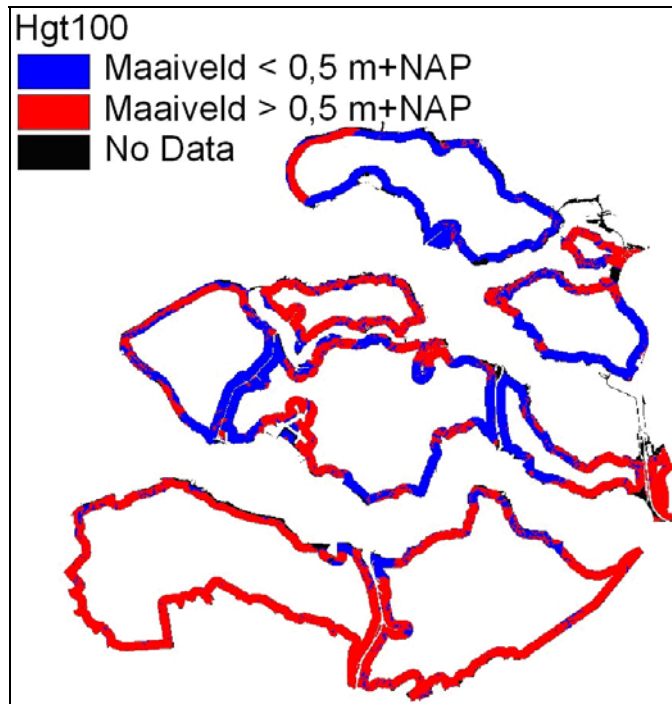


Figuur 5.19. Kwelintensiteit (verticale schaal, mm) in relatie tot de afstand vanaf de kust (horizontale schaal, m), in 2000 en 2050 en het verschil tussen beide situaties, bij hydrologische parameters c (=verticale stromingsweerstand)=300 dagen en kD (horizontale transmissiviteit)= $150 \text{ m}^2/\text{d}$. Bron: provincie Zeeland.

Toegenomen grondwaterpotentialen – en dus kwelintensiteiten – hebben bij zeespiegelstijging langs de kuststroken op de duurzaamheid van zoetwaterbellen die

buiten het bereik van deze 1000 m brede kuststroken voorkomen dan ook geen effect.

Op grond van deze informatie werden in dit project met een GIS-exercitie gebieden die gevoelig zouden kunnen zijn voor verzilting door zeespiegelstijging geselecteerd op grond van twee criteria: de afstand tot de kust bedraagt maximaal 1000 m en het maaiveld ligt beneden 0,5 m + NAP. In deze eerste selectie komen de blauwe kust-zones in figuur 5.20 als ‘aandachtsgebieden’ voor verzilting in aanmerking, althans voor zover deze kustzones onder invloed zullen komen van zeespiegelstijging.



Figuur 5.20. Maaiveldhoogteligging van 1000m brede kuststroken van regio's in de provincie Zeeland; simpele legenda. De Zuid-Hollandse eilanden werden in deze eerste versie nog niet meegenomen (Bron: Alterra)

Over de kaart (figuur 5.20) kan het volgende worden opgemerkt:

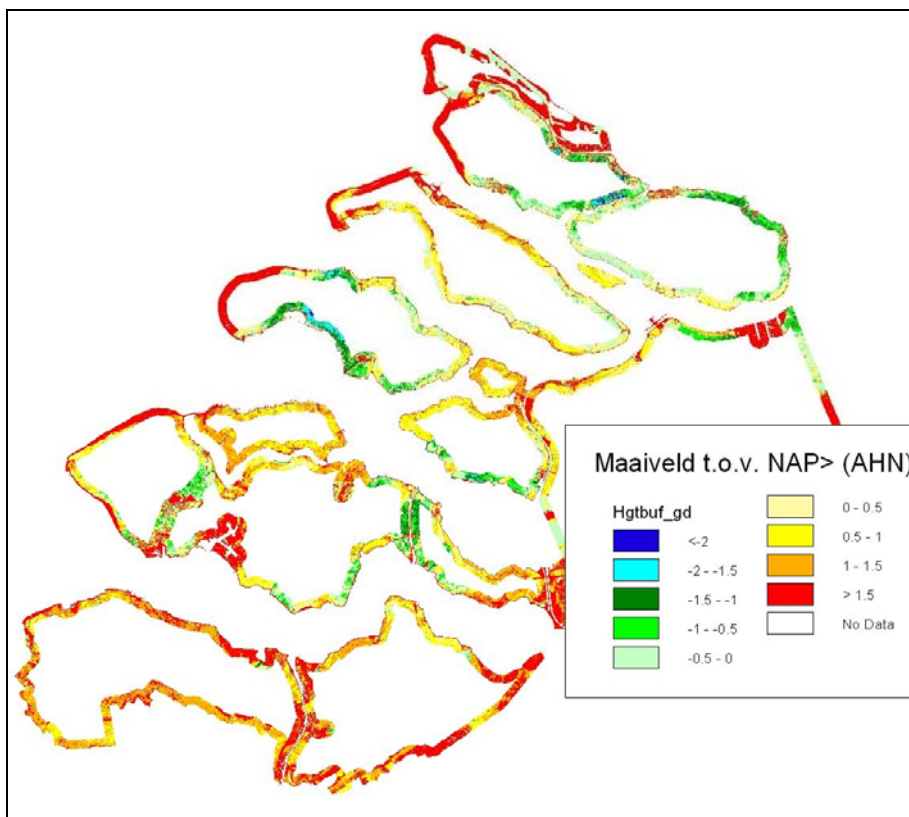
1. De relevante kustregio's zijn beperkt tot die welke grenzen aan de Oosterschelde, het Kanaal door Zuid-Beveland, de Westerschelde en de Noordzee. Het effect van de zeespiegelstijging geldt immers alleen (volledig) voor kustzones grenzend aan open wateren die in vrije verbinding staan met zeewater. Een aantal gebieden staat onder invloed van wateren die afgesloten zijn van de zee en dus, onder de huidige omstandigheden, niet te maken krijgen met zeespiegelstijging: de Grevelingen, het Volkerak-Zoommeer, het Veerse Meer, het kanaal door Walcheren en het kanaal van Gent naar Terneuzen. Zonder wijzigingen in het beheer van deze wateren verandert daar weinig tot niets.
2. Het beleid rond het Veerse Meer is erop gericht om het winterpeil van dit boezemwater te verhogen van 0,7 m – NAP tot het zomerpeil van circa 0,1 m – NAP. De vraag of de 1000 meterzone rond het Veerse Meer gegeven de

grotere peilverhoging voldoende is, is in theorie gerechtvaardigd, maar gegeven de vele onzekerheden weinig relevant.

3. De kaart bevat enkele artefacten, bijvoorbeeld langs de rijksgrens met België.

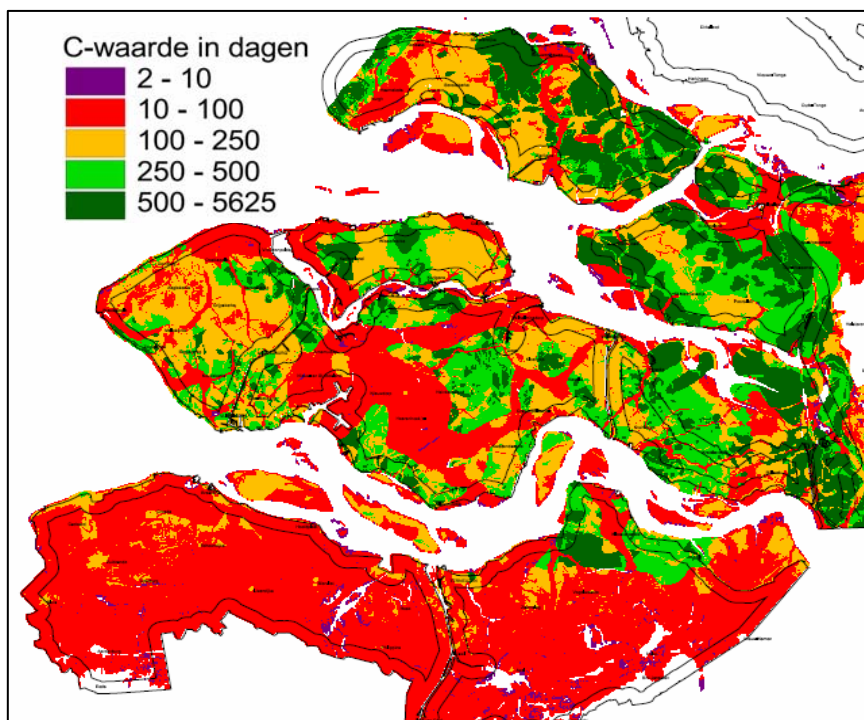
De kaart in figuur 5.20 is na raadpleging van enkele betrokkenen nader gepreciseerd tot de kaart in figuur 5.21. Dit is gedaan om onderscheid mogelijk te maken tussen twee processen van verzilting:

1. verzilting van brakke kustzones die onder invloed van zeespiegelstijging nog zouter worden (i.c. zones beneden 1,0 m – NAP), en waar dus nauwelijks sprake zal zijn van extra schade;
2. verzilting van kustzones die nu zoet zijn (i.c. zones tussen 0,5 m + NAP en 1,0 m -NAP) en waar theoretisch sprake zal zijn van nadelige gevolgen voor gewasproductie.



Figuur 5.21. Maaiveldhoogteligging van 1000m brede kuststroken van regio's in de provincie Zeeland; simpele legenda (Bron: Alterra)

De informatie in figuur 5.21 is gecombineerd met gegevens over de verticale stromingsweerstand c (figuur 5.22).



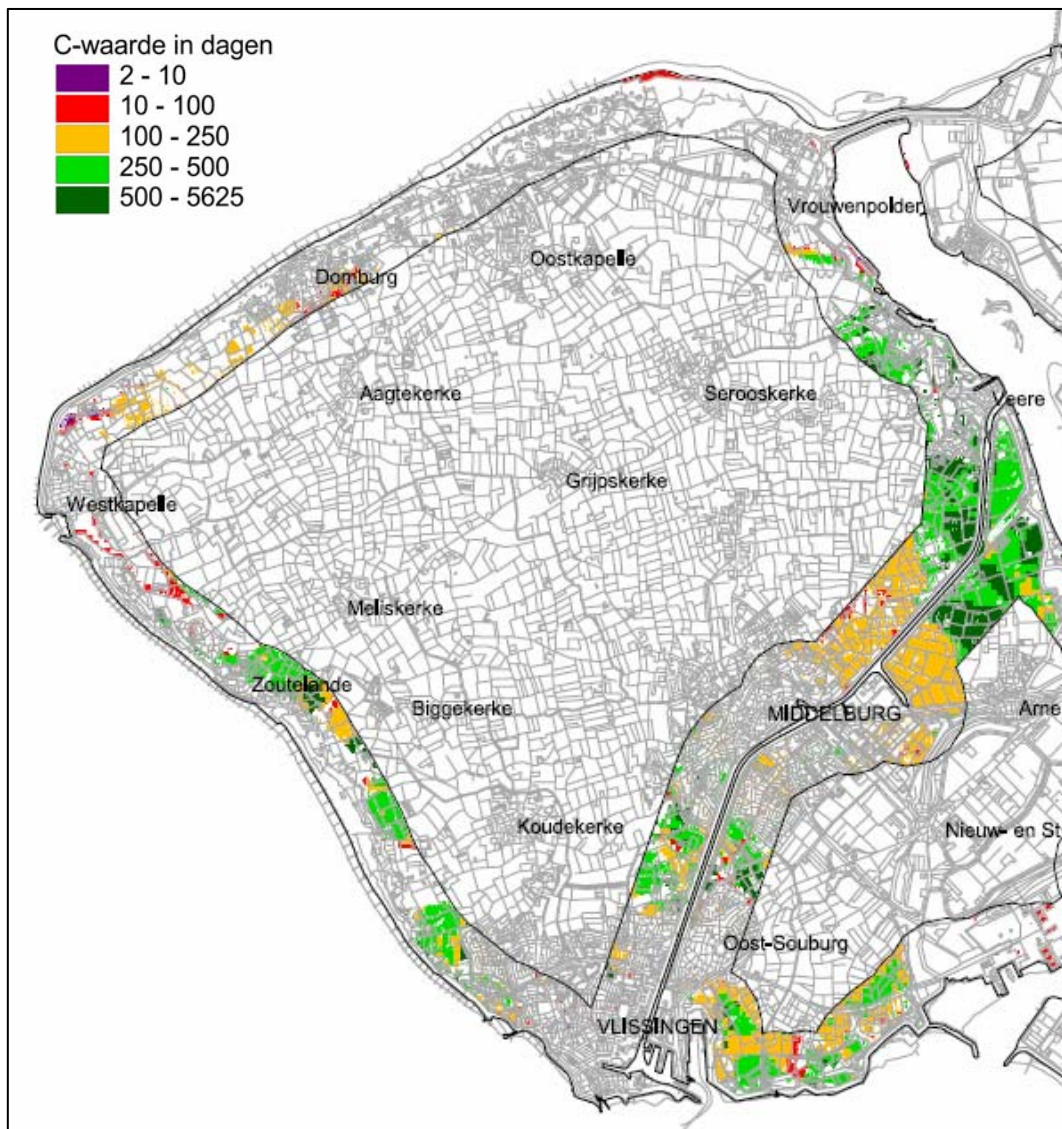
Figuur 5.22. Verticale stromingsweerstand in de Delta (Bron: Alterra)

Tenslotte zijn detailkaarten gemaakt van alle gebieden tussen 0,5 m + NAP en 1,0 m – NAP waar de verticale stromingsweerstand c lager is dan 500 dagen. Deze gebieden zijn het meest kwetsbaar voor verzilting (hoe lager de c -waarde, hoe kwetsbaarder) ten gevolge van zeespiegelstijging, vooropgesteld dat het buitenwater in open verbinding staat met zee. Ook voor die gebieden waarvoor dit niet geldt zijn voor de volledigheid kaarten gemaakt, zodat een beeld ontstaat van de kwetsbaarheid indien thans van zee afgesloten open wateren in de toekomst wel zouden verzilten (figuur 5.23-5.31). Een dergelijke selectie is, gegeven het rigoureuze criterium, op basis van c -waarden niet onbetwist. De kaarten moeten daarom worden geïnterpreteerd als indicatieve kansenkaarten. Het aantal locaties dat onder invloed van zeespiegelstijging als kwetsbaar kan worden geclassificeerd is beperkt. Deze bevinding is in overeenstemming met de opinies en verwachtingen van deskundigen.

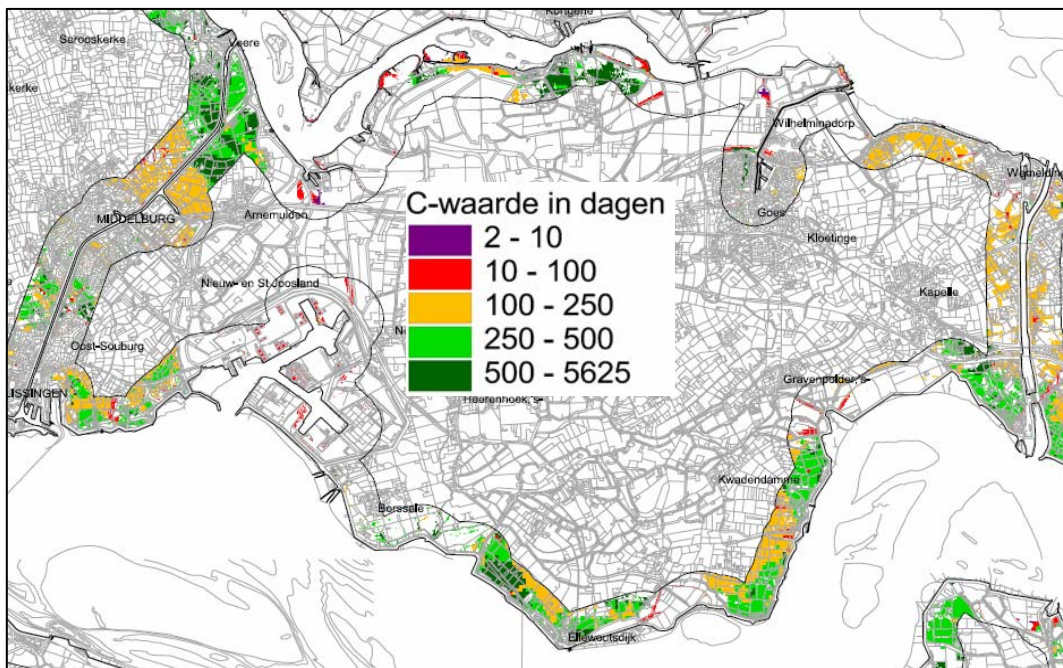
Onderstaande kaarten geven slechts ruwe indicaties. Het feit dat een kustgebied op de kaart is ingekleurd als zijnde ‘gevoelig voor verzilting’ betekent niet automatisch dat deze gebieden bij stijging van de zeespiegel daadwerkelijk zullen verzilten. Evenmin betekent het dat verzilting in andere gebieden onder toekomstige omstandigheden kan worden uitgesloten. Nadere precisering van ‘kwelgevoelige’ gebieden is wellicht mogelijk met behulp van lokale gebiedskennis. Voor een nadere inventarisatie ontbraken echter de middelen.

De verwachting is inderdaad, dat de intensiteit van de zoute kwel naar waterlopen – en wellicht ook naar de wortelzone – bij een zeespiegelstijging van bijvoorbeeld 0,5 m niet belangrijk zal veranderen (Kaland (Provincie Zeeland), persoonlijke mededeling). Niettemin kan nog lang niet altijd worden verklaard waarom op

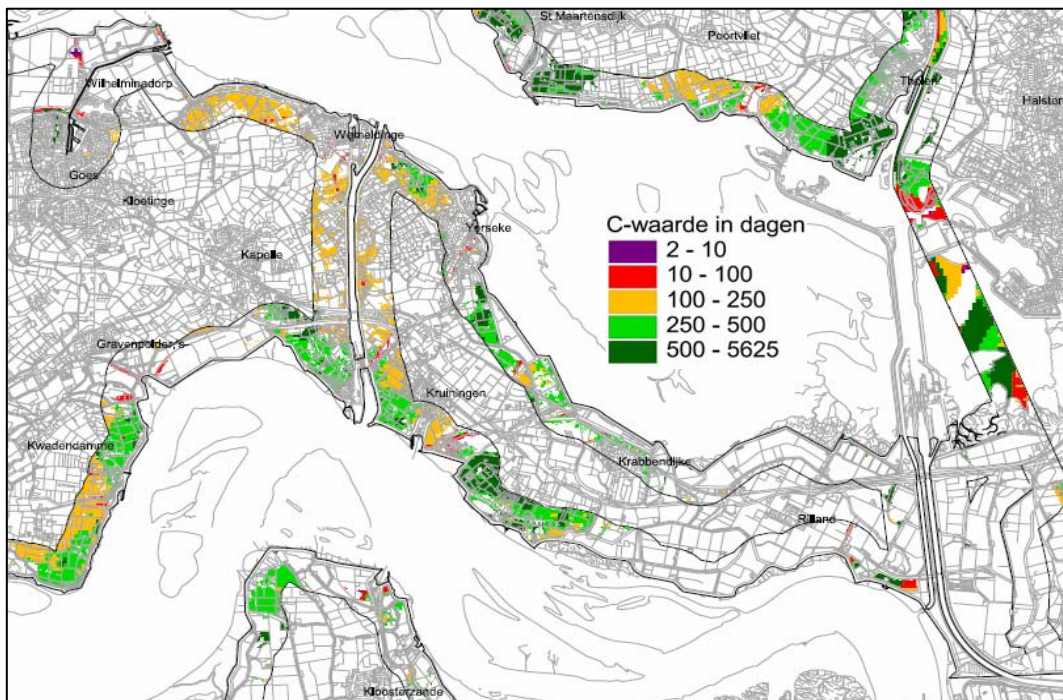
sommige plekken wel, en op andere plekken geen verzilting van het freatisch grondwater optreedt. De provincie Zeeland wil daarom de komende jaren onderzoek doen naar dit fenomeen, zodat er op termijn wel goed onderbouwde conclusies getrokken kunnen worden en verwachtingen kunnen worden opgesteld.



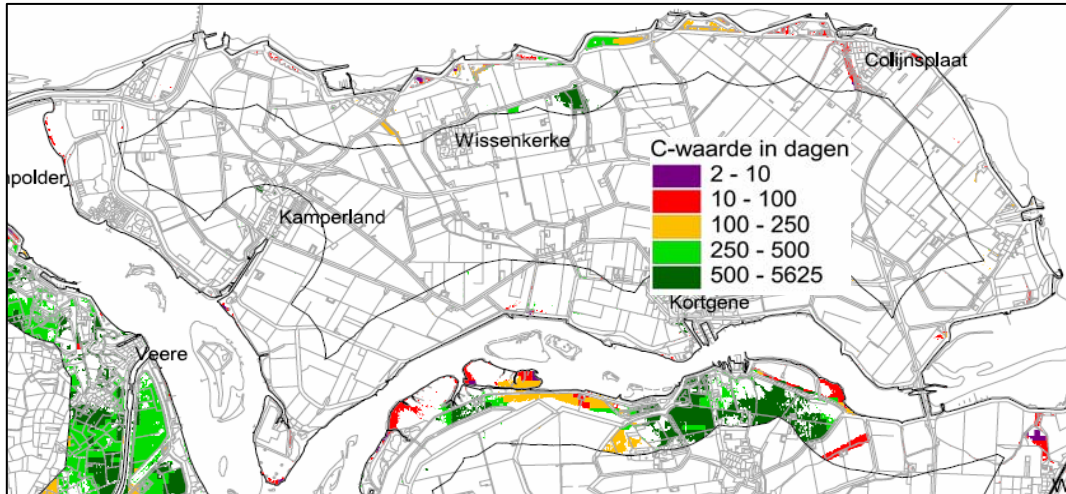
Figuur 5.23. Randzones van Walcheren die gevoelig zijn voor verzilting bij zeespiegelstijging. Zie voor nadere uitleg de tekst.



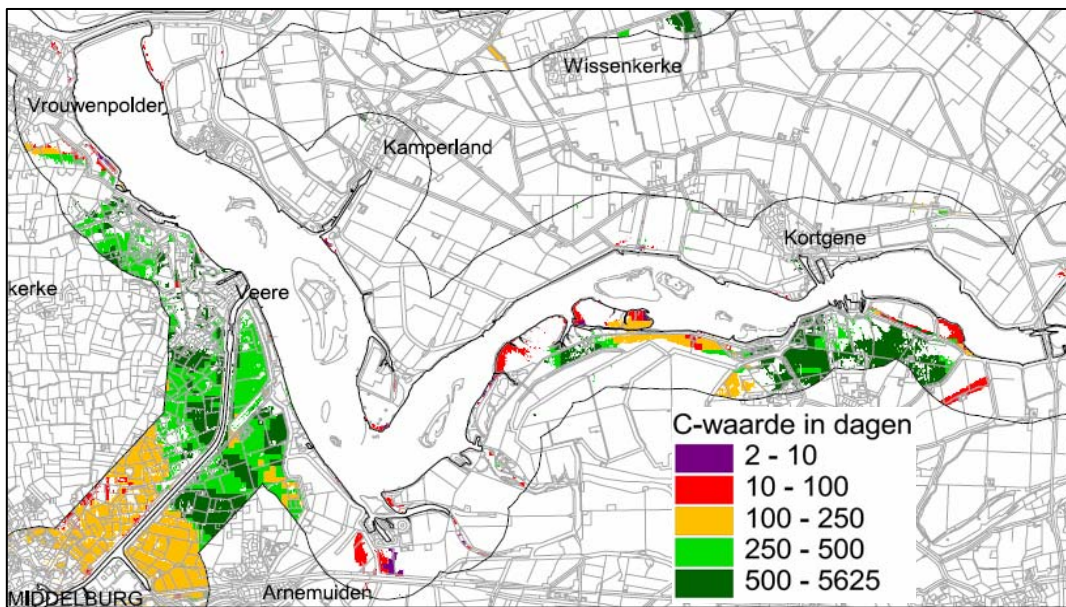
Figuur 5.24. Randzones van centraal Zuid-Beveland die gevoelig zijn voor verzilting bij zeespiegelstijging. Zie voor nadere uitleg de tekst.



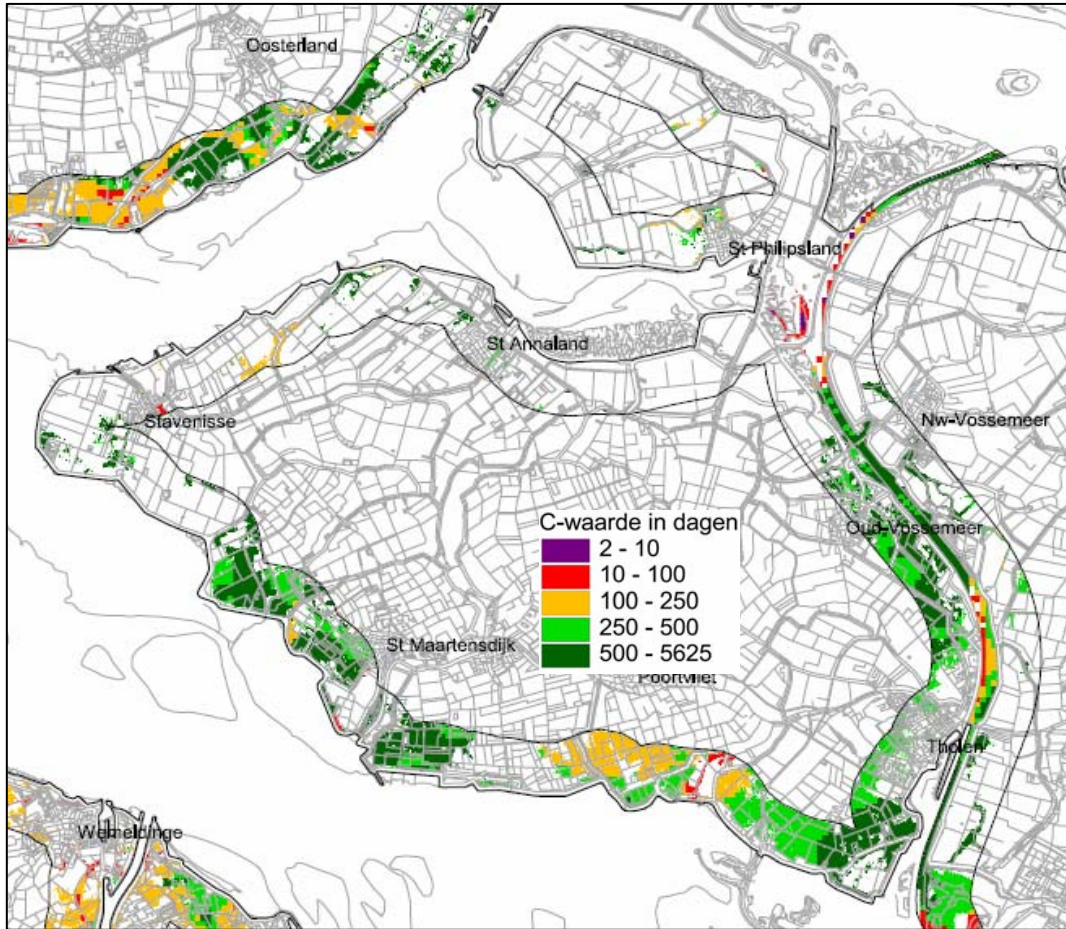
Figuur 5.25. Randzones van oostelijk Zuid-Beveland die gevoelig zijn voor verzilting bij zeespiegelstijging. Zie voor nadere uitleg de tekst.



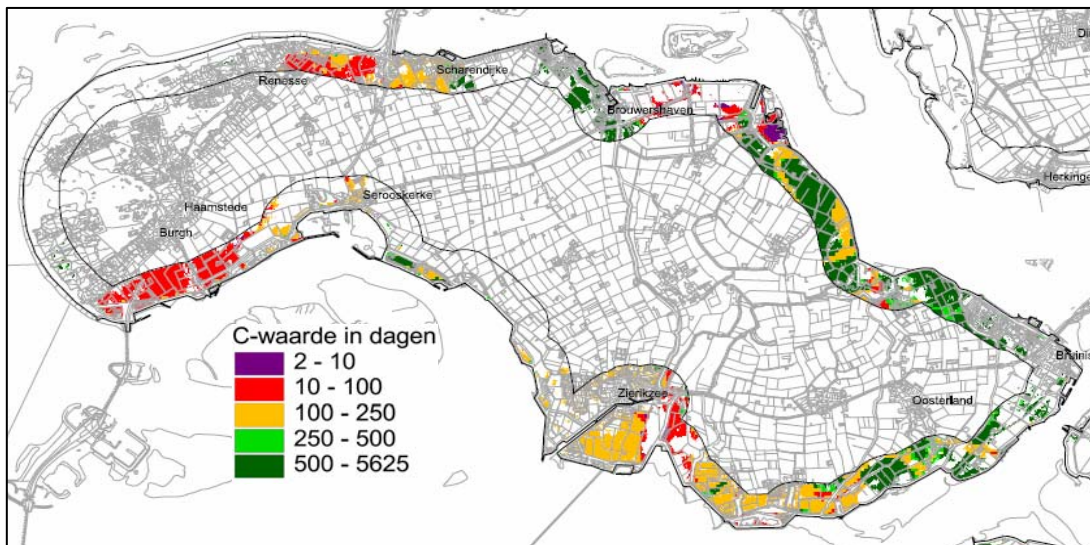
Figuur 5.26. Randzones van Noord-Beveland die gevoelig zijn voor verzilting bij zeespiegelstijging. Zie voor nadere uitleg de tekst.



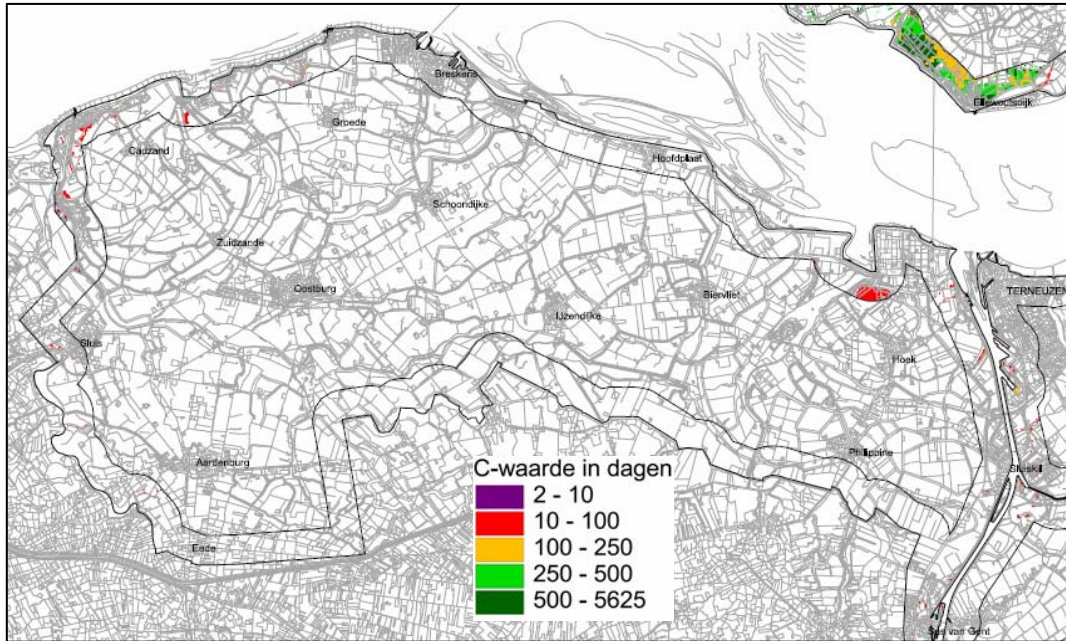
Figuur 5.27. Randzones rond het Veerse Meer die gevoelig zijn voor verzilting bij zeespiegelstijging. Zie voor nadere uitleg de tekst.



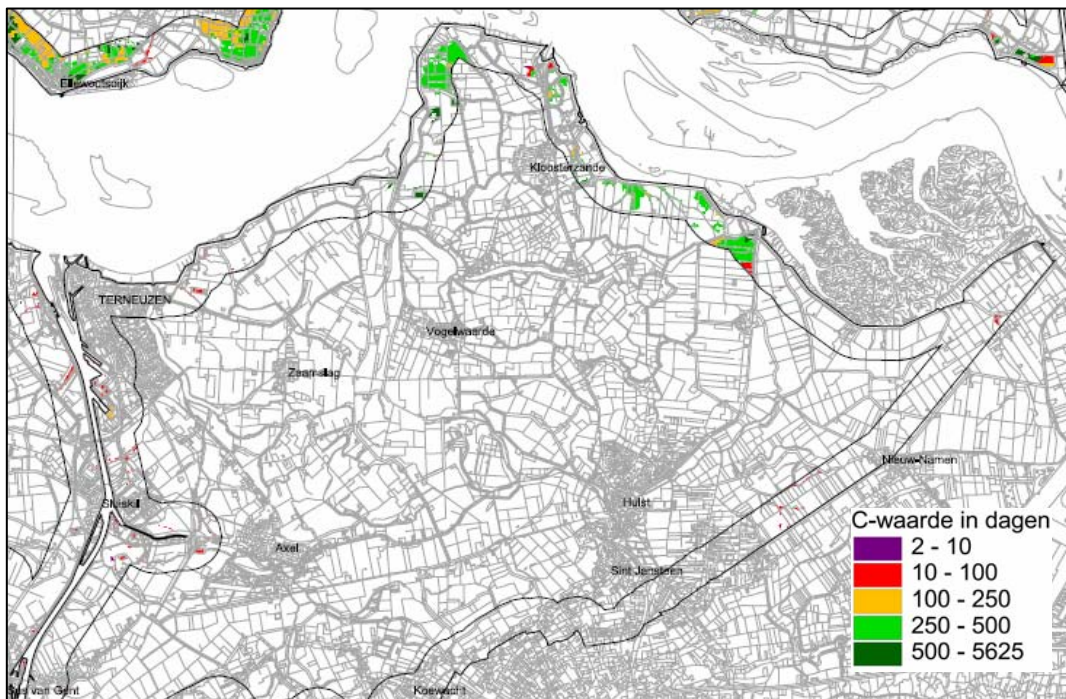
Figuur 5.28. Randzones van St Philipsland en Tholen die gevoelig zijn voor verzilting bij zeespiegelstijging. Zie voor nadere uitleg de tekst.



Figuur 5.29. Randzones van Voorne-Putten die gevoelig zijn voor verzilting bij zeespiegelstijging. Zie voor nadere uitleg de tekst.



Figuur 5.30. Randzones van Zeemsvlaanderen (west) die gevoelig zijn voor verzilting bij zeespiegelstijging. Zie voor nadere uitleg de tekst.



Figuur 5.31. Randzones van Zeemsvlaanderen (oost) die gevoelig zijn voor verzilting bij zeespiegelstijging. Zie voor nadere uitleg de tekst.

In de nabije toekomst zal op sommige rijkswateren doelbewust zoutwater worden ingelaten, volgens het Kierbesluit en mogelijk bij het verwezenlijken van een brak Volkerak-Zoommeer. Daarbij zal zoute kwel langs de oevers van deze grote wateren worden geïntroduceerd. Rijkswaterstaat zal de Haringvlietsluizen per 1 januari 2008 gedeeltelijk openstellen. De praktijkproef in maart 1997, waarbij de Haringvliet-

sluizen voor 900 m² (= 15% van de maximale opening) hebben opengestaan, heeft aangetoond dat de zoutindringing aan het oppervlak bij de toegepaste opening beperkt bleef tot het gedeelte van het Haringvliet ten westen van de lijn Spui-Middelharnis. Verwacht kan worden, dat bij een kleinere opening bij vloed dan toegepast bij eb (bij vergelijkbaar afvoerniveau), de zoutindringing de lijn Spui-Middelharnis niet overschrijdt wanneer de sluizen zowel bij eb als bij vloed geopend zijn.

Het Kierbesluit heeft invloed op de zoutindringing en de waterverdeling rond het Haringvliet. Als gevolg van dit besluit worden de huidige inlaatpunten in Hellevoetsluis en Oudenhorn op Voorne-Putten onbruikbaar. De inlaat voor het waterschap De Brielse Dijkkring zal verplaatst worden naar de Bernisse, waardoor aanpassingen aan het open waterstelsel op Voorne-Putten noodzakelijk zijn. Rijkswaterstaat garandeert dat de functionaliteit van de Bernisse in de toekomst gehandhaafd blijft. De laatste jaren is de chlorideconcentratie in het Spui niet zo hoog geweest dat de inlaat bij de Bernisse gestremd werd. In het jaar 2000 bevonden de chloridegehalten zich het gehele jaar ver onder de 100 mg/l. Op Goeree-Overflakkee zijn voorbereidingen gestart voor de verplaatsing van het inlaatpunt Zuiderdiep, als gevolg van het Kierbesluit (Rijkswaterstaat, 2004).

5.7 Instelling van Estuariene Dynamiek op het Volkerak-Zoommeer

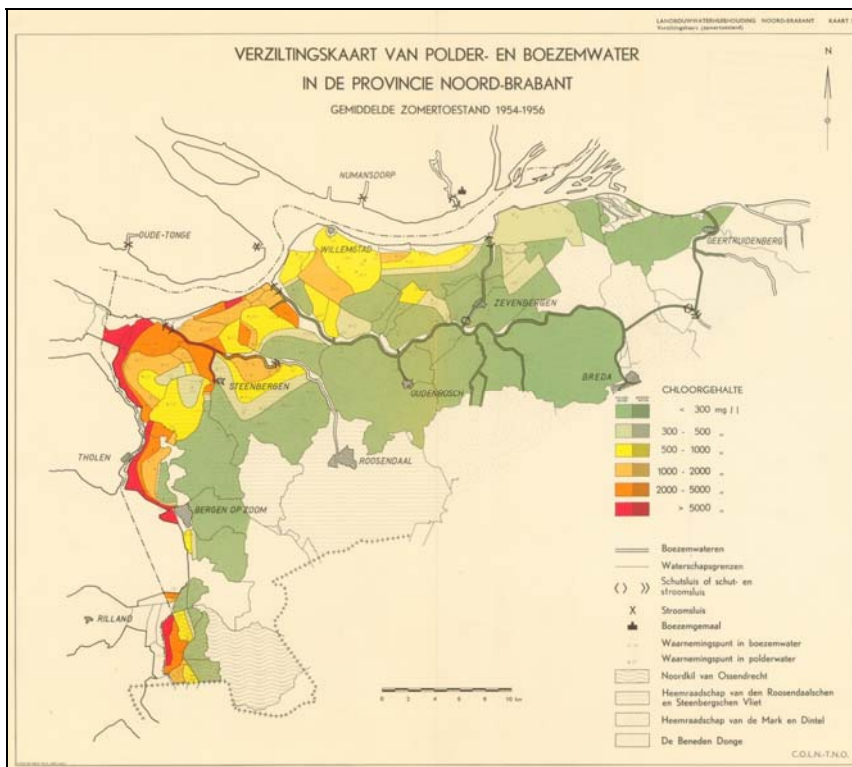
De effecten van verzilting van grote waterbekkens ten gevolge van het Kierbesluit zullen wegens mitigerende maatregelen door Rijkswaterstaat en maatregelen door waterschappen in aangrenzende landbouwgebieden naar verwachting tot een minimum beperkt blijven. Rijkswaterstaat garandeert dat de verzilting belangrijke innamepunten van zoetwater niet zal kunnen bereiken. De instelling van Estuariene Dynamiek op het Volkerak-Zoommeer (VZM) leidt echter zonder twijfel tot aanzienlijke problemen bij de zoetwatervoorziening aan de landbouw in de gebieden die hiervoor op het VZM aangewezen zijn. Als er geen water uit het VZM meer voor de handhaving van hogere zomerpeilen in perceelssloten kan worden ingelaten, zal de zoute kwel alleen al daardoor toenemen: de 'tegendruk' in het oppervlaktewater valt dan immers weg.

Minstens zo belangrijk is echter wat er met de peilen van het VZM zal gaan gebeuren. Verspagen et al. (2005) maken plausibel dat in een brak Volkerak-Zoommeer wellicht getijdenwerking moet worden geïntroduceerd om algenbloei tegen te gaan. Bij peilen boven NAP zal de kans op brak polderwater langs de randen van het VZM aanzienlijk stijgen, temeer omdat in die gevallen geen zoetwater beschikbaar is voor peilbeheer en dus de enige beheersmaatregel waarmee zoute kwel kan worden bestreden, vervalt. Bovendien zal de kwel die door het VZM naar het aangrenzende oppervlaktewater wordt aangedreven voorlopig nog wel zout blijven, omdat de tijd sinds 1987 nog te kort is geweest voor verdringing van zout door zoet grondwater. Grondwaterstromingen verlopen immers bijzonder traag. Ervan uitgaande dat het blauwalgenprobleem een autonoom proces is betekent dit, indien geen alternatieve zoetwaterbronnen kunnen worden aangeboord, het verdwijnen van

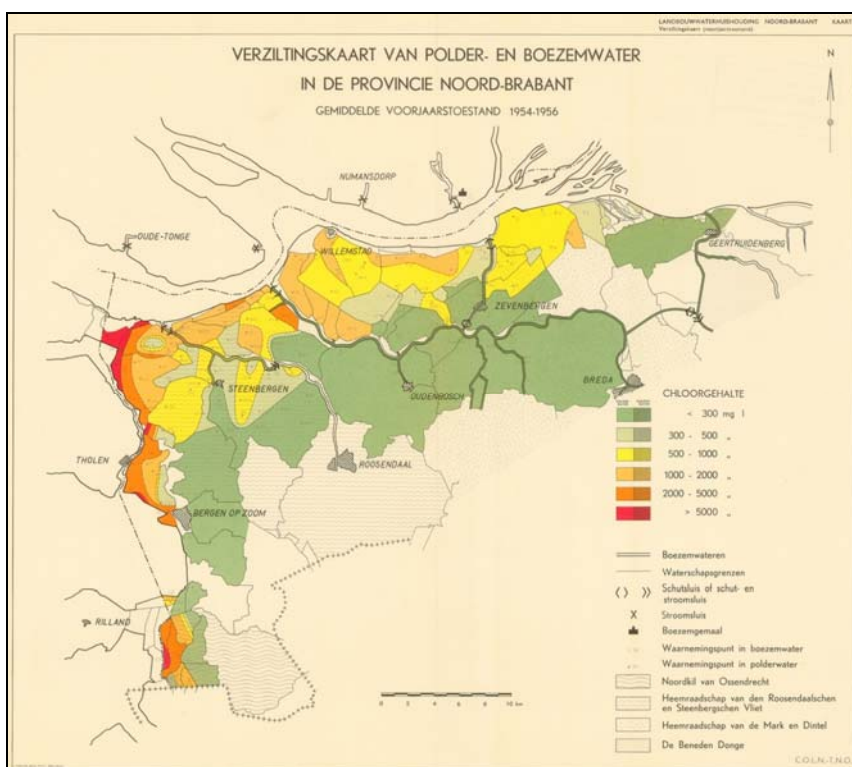
de intensieve teelten op Tholen en in de Reigersbergsche Polder die voor beregening van zoetwater afhankelijk zijn. Geschat wordt dat dit een afname van ongeveer 300 ha landbouwareaal van intensieve teelten betekent in de Reigersbergsche Polder, en van ongeveer 500 ha op Tholen.

In het verleden waren zowel het boezem- als polderwateren in het westelijk deel van Noord-Brabant overigens geregeld brak. Vóór 1987, toen het Volkerak nog een zout getijdengebied was, hadden alle polders tussen Willemstad en Bergen op Zoom last van zoute kwel. In de polders die vanuit de Dintel en de Steenbergse Vliet zoetwater konden inlaten kon dit fenomeen bestreden worden door de polders door te spoelen. Anno 2005 zijn er nog enkele polders waar 's winters in de lage delen zoute kwel optreedt; deze verdwijnt zodra de polderpeilen in het voorjaar worden opgezet tot zomerpeil. De verzilting van boezemwateren in deze regio was deels terug te voeren op het binnendringen van zout schut- en lekwater op de Roosendaalse en Steenbergse Vliet. Incidenteel werd ook opzettelijk zoutwater ingelaten voor peilbeheersing ten behoeve van de scheepvaart. In sommige polders langs de Amer en het Hollandsch Diep worden verhoogde chloridegehalten geweten aan brak kwelwater ('dijkskwel'). De zoutgehalten worden hier tijdens de zomer verlaagd door de inlaat van zoetwater uit de Amer, het Hollandsch Diep, de Mark en de Dintel. Andere bronnen van verzilting zijn de zogenaamde gasbronnen en nortonwellen; de diepte van zulke putten bedraagt maximaal 28 m.

De Commissie Waterbeheersing en Ontzilting heeft vanaf 1951 een oriënterend onderzoek uitgevoerd in de polders langs de Eendracht en het Volkerak, op 12 locaties in boezems en 148 locaties in polders. De effecten van de watersnoodramp van 1953 bleken spoedig te zijn verdwenen. De gegevens zijn verwerkt in verziltingskaarten van de gemiddelde chloridegehalten van mei en juli 1954-1956 (figuur 5.32 en 5.33).



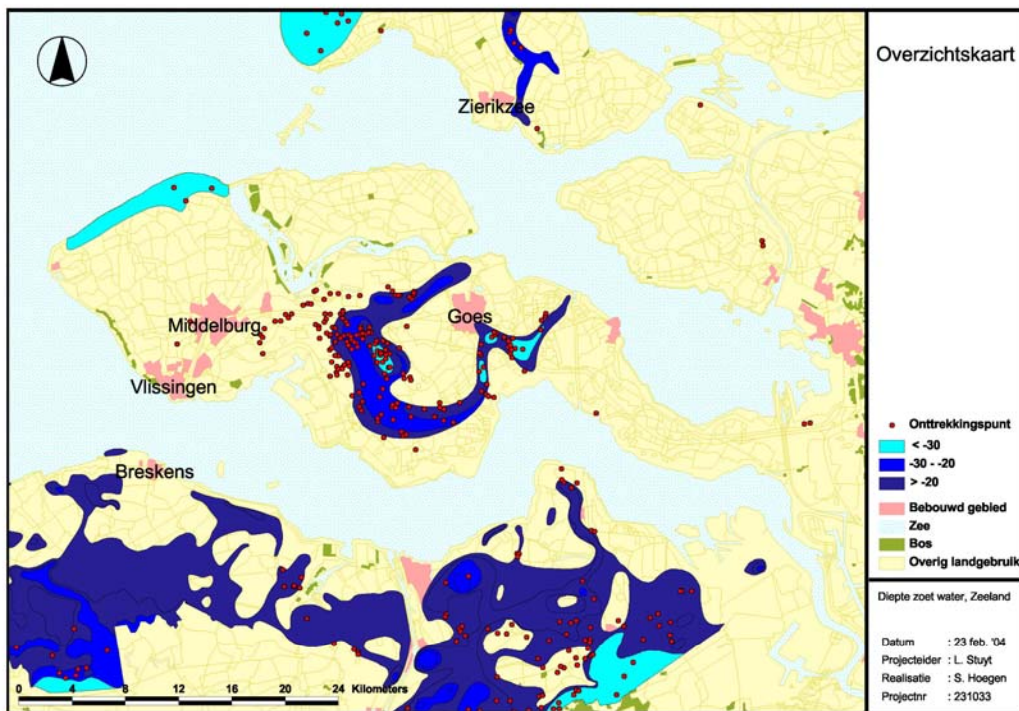
Figuur 5.32. Verziltingskaart van het polder- en boezemwater in het westelijk gedeelte van de provincie Noord-Brabant; gemiddelde zomertoestand 1954-1956 (bron: Kouwe en Vrijhof, 1958).



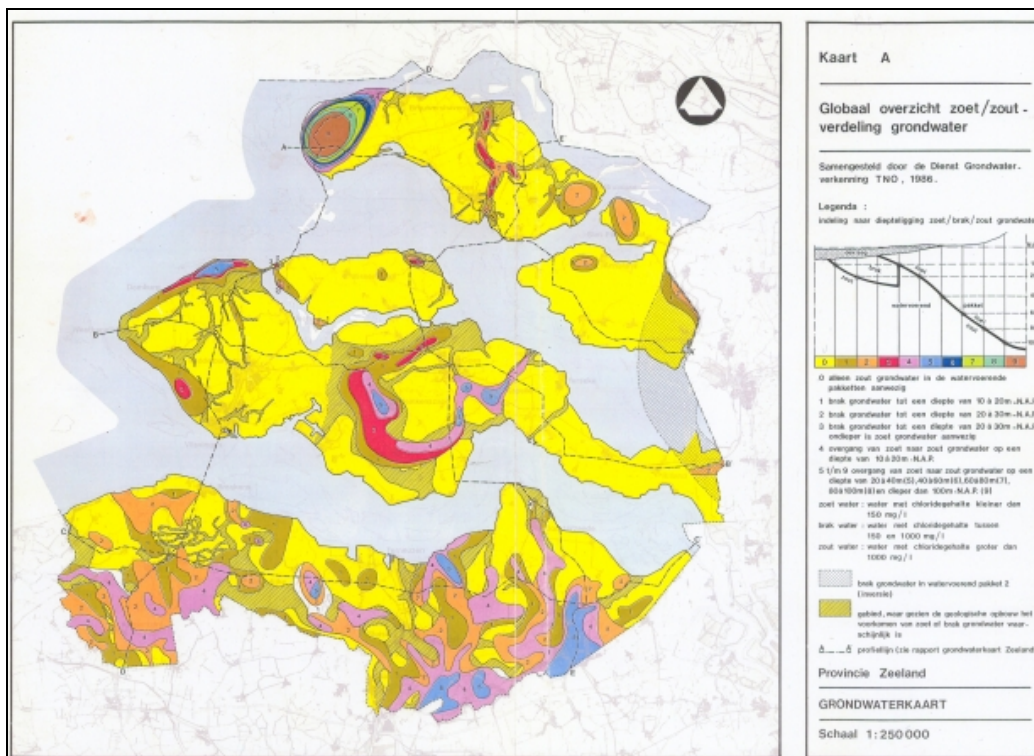
Figuur 5.33. Verziltingskaart van het polder- en boezemwater in het westelijk gedeelte van de provincie Zeeland; gemiddelde voorjaarstoestand 1954-1956 (bron: Kouwe en Vrijhof, 1958).

5.8 Effecten van zoutindringing op de omvang van zoetwaterbellen op kreekruggen

De landbouw onttrekt op meerdere locaties in de Delta zoetwater aan zoetwaterbellen op kreekruggen (figuur 5.34 en 5.35). Indien de dikte van deze grondwatervoorkomens gemiddeld groter is dan 15 m mag er zoet grondwater uit worden onttrokken zolang er niet meer wordt onttrokken dan er via neerslag weer wordt aangevuld; de provincie Zeeland stelt de condities. Gegeven het beperkte uitstralingseffect van toenemende peilen in grote waterbekkens op de stijghoogte van het diepere grondwater, zal de omvang van deze zoetwaterbellen de komende decennia door lokaal toenemende kweldruk naar verwachting niet significant veranderen. Toenemende droogte gedurende het groeiseizoen en toenemende neerslagvolumina in de winter zullen wellicht in meer effect sorteren. Grotere neerslagvolumina tijdens het winterhalfjaar zullen bevorderen dat de zoetwatervoorraden onder kreekruggen aan het begin van het groeiseizoen maximaal op peil zijn. De evapotranspiratie tijdens het groeiseizoen zal enigszins toenemen, maar de kans op hevige buien eveneens. Onduidelijk is wat het netto resultaat zal zijn (Provincie Zeeland, persoonlijke mededeling). Mogelijkheden om meer water op en rond zoetwaterbellen te winnen worden besproken in hoofdstuk 6: *Alternatieven voor de Zoetwatervoorziening*.



Figuur 5.34. Kaart met regionale voorkomens van zoet grondwater in de provincie Zeeland (bron: provincie Zeeland).

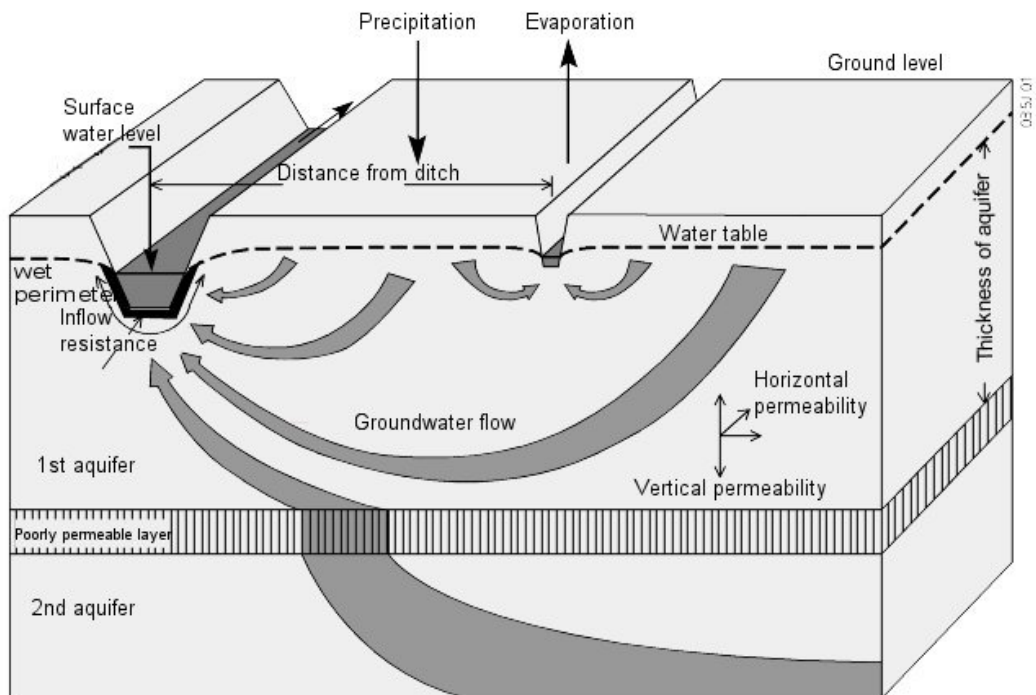


Figuur 5.35. Kaart met de zoet-zoutverdeling van het grondwater in de provincie Zeeland, opgesteld in 1986 (Bron: Provincie Zeeland).

5.9 Maatregelen ter bestrijding van de zoutinringing

Tot slot van dit hoofdstuk nog enkele, technisch getinte bijdragen over waterbeheersmaatregelen op en rond landbouwpercelen, om met verzilting om te gaan. Op dit gebied is en wordt in Nederland veel onderzoek verricht.

Allereerst zijn er mogelijkheden tot vergroting van voorraadvorming via het peilbeheer. In poldergebieden met een slecht doorlatende deklaag, die veel in de Delta voorkomen, is het maar in zeer beperkte mate mogelijk om operationeel oppervlaktewaterbeheer te voeren dat gericht is op manipulatie van de grondwaterstand, bijvoorbeeld ten behoeve van waterconservering. De relatie tussen de oppervlaktewaterstand en de grondwaterstand is schematisch weergegeven in figuur 5.36.

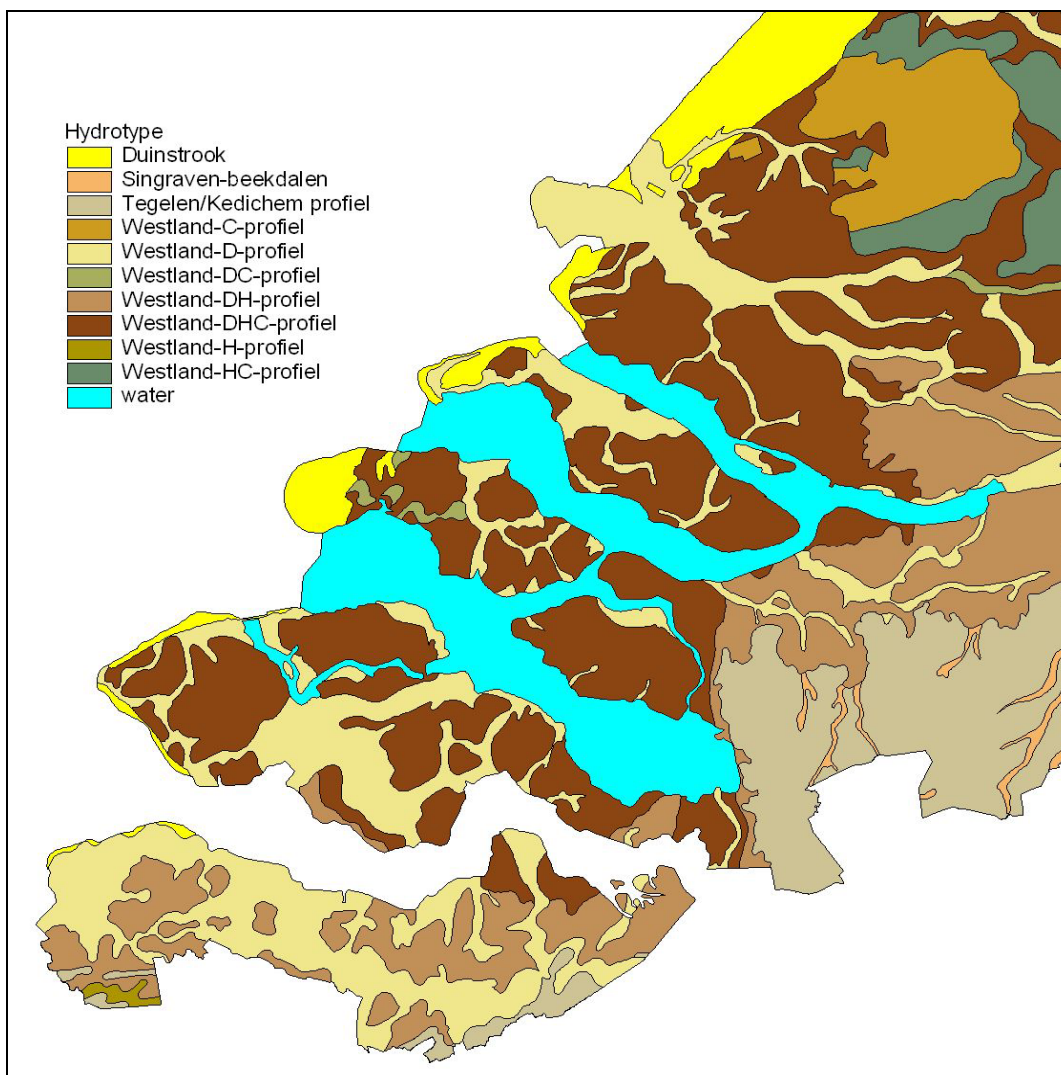


Figuur 5.36. Schematische weergave van de grondwaterstroming naar ontwateringsmiddelen en de belangrijkste parameters bij de interactie tussen grondwater en oppervlaktewater.

De belangrijkste factoren bij deze interactie zijn:

- de geohydrologische eigenschappen van de ondergrond, o.a. laagdiktes van geologische formaties, en hydraulische doorlatenheden;
- de eigenschappen van het ontwateringsstelsel, o.a. afmetingen van sloten en kanalen en hun onderlinge afstand, aanwezigheid van drainage, etc.;
- de topografie;
- de bergingscoëfficiënt (quotient van de verandering van het volume water boven een nader aan te geven referentievlak en de bijbehorende verandering van de grondwaterstand).

De eigenschappen van de ondergrond vertonen binnen de Delta een zekere variatie. Om recht te doen aan deze variatie in de ondergrond zijn op basis van de geohydrologische opbouw een aantal profieltypen te onderscheiden (figuur 5.37).



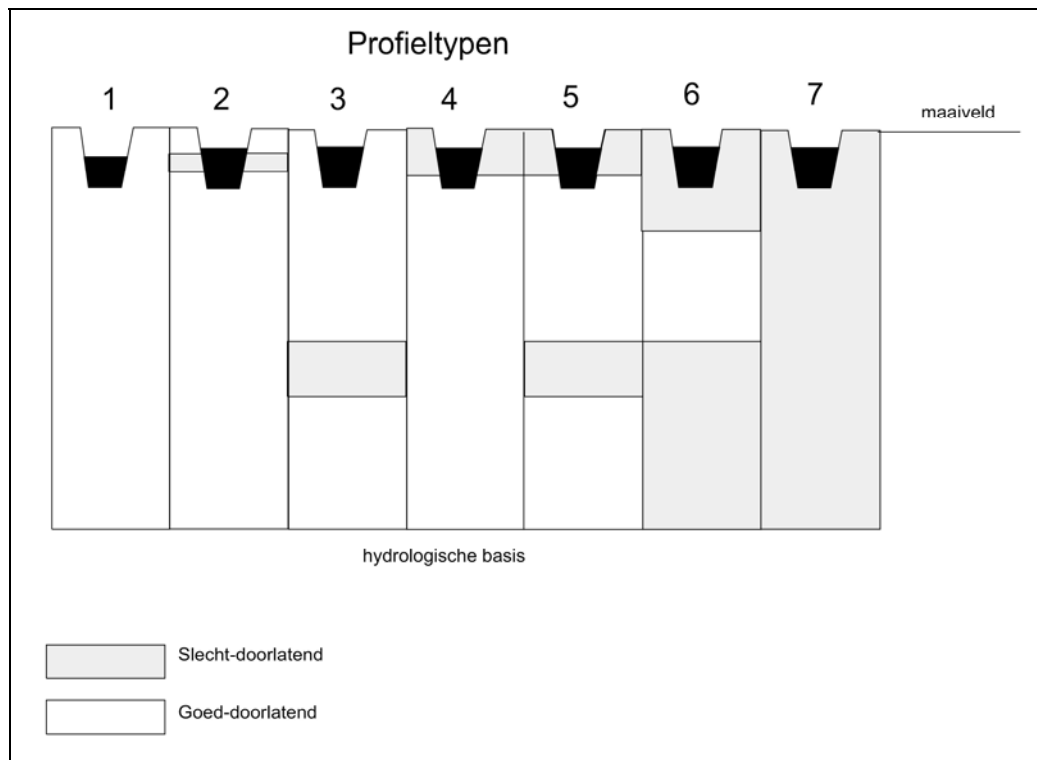
Figuur 5.37. Geohydrologische opbouw van de Delta, geïnclassificeerd in profieltypen of hydrotypen (Massop et al., 1998). Voor nadere uitleg zie de tekst.

Nabij het maaiveld komen overwegend relatief jonge (Holocene afzettingen voor, in Noord-Brabant en het zuiden van Zeeuws-Vlaanderen overgaand in oudere afzettingen van Pleistocene ouderdom. Binnen deze Holocene afzettingen kan onderscheid worden gemaakt in profieltype op basis van de laagopbouw, bijvoorbeeld het al-dan-niet voorkomen van een veenlaag in de ondergrond. Alleen in het westen van Zeeuws-Vlaanderen komt veen direct aan maaiveld voor (Westland-H profiel). Meestal is het veen afgedekt door jongere afzettingen (Westland-DH of Westland-DHC profiel). Over grote oppervlakten zijn de veenafzettingen weggeërodeerd en zijn geulen opgevuld met jongere afzettingen (Westland-D profiel of Westland-DC profiel). Aan de kust komen zandige duinafzettingen voor.

Die hydrologische gebiedstypen of 'hydrotypen' kunnen op basis van het doorlaatvermogen van de watervoerende pakketten en de verticale weerstand van de slecht doorlatende lagen (kD - en c -waarden) nader worden ingedeeld (figuur 5.38)

(Massop et al., 1997, 1998). Enkele belangrijke criteria bij de indeling in hydrotypen zijn:

- de aanwezigheid en de dikte van een mogelijk aanwezige, slecht doorlatende deklaag;
- het doorlaatvermogen en de dikte van watervoerende geologische formaties;
- de diepte en de dikte van eventuele slecht doorlatende geologische formaties.



Figuur 5.38. Indeling van de ondergrond nabij het maaiveld (het 'topstelsel') in hydrologische profieltypen of 'hydrotypen', op grond van de hydraulische doorlatendheid van verschillende bodemlagen (Massop et al., 1997, 1998).

Binnen het onderzoeksgebied komen de profieltypen 3, 6 en 7 het meeste voor. Profieltype 3 is te vinden in het duingebied en de Pleistocene zandgronden. Bij dit type kunnen we een freatisch watervoerend pakket onderscheiden met aan de onderzijde een slecht doorlatende laag. Profieltype 6 komt in het Holocene gebied voor. In deze situatie kan in de deklaag een watervoerend pakket van beperkte omvang worden onderscheiden, bijvoorbeeld zandige of venige afzettingen met een hogere doorlatendheid dan de boven en onderliggende bodemlagen. Bij profieltype 7 is de deklaag uniform van samenstelling. Gegeven de aanwezigheid van slecht doorlatende lagen in de ondergrond moeten de mogelijkheden om door middel van oppervlaktewaterbeheer eventuele zoutindringing te bestrijden – en daarmee de zoete grondwatervoorraad te vergroten – niet te hoog worden ingeschat.

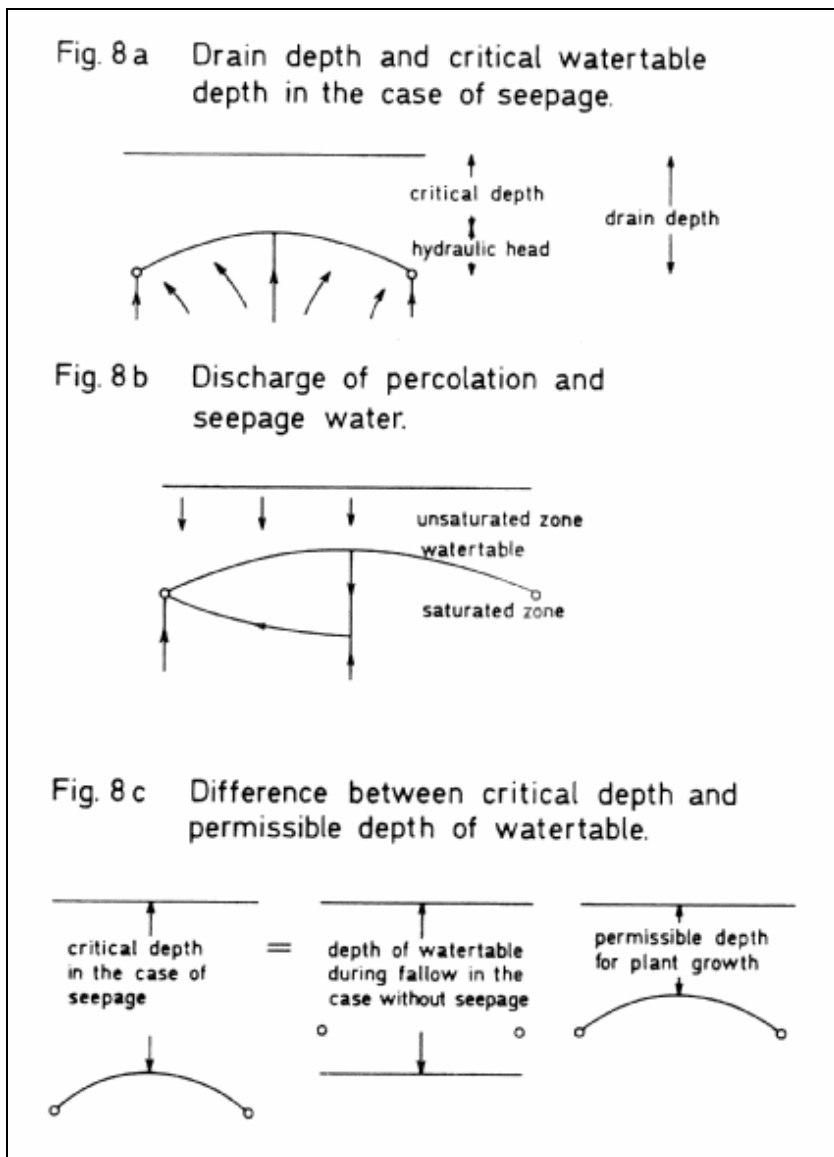
5.10 De draindiepte en -configuratie bij zoute kwel

Nederland kent, naast vele andere landen, een rijke traditie aan literatuur met betrekking tot verzilting in de geïrrigeerde landbouw, en hoe hiermee om te gaan. Het meeste onderzoek heeft betrekking op onderzoek dat door Nederlandse ingenieursbureaus (o.a. Euroconsult) en onderzoeksinstituten (voornamelijk ILRI) werd verricht in aride gebieden, gedurende de laatste helft van de vorige eeuw. De ontwikkelde kennis is meestal vergeten, maar goed gedocumenteerd (in de Angelsaksische literatuur) en soms relevant en verhelderend voor situaties welke in de verziltende kustregio van Nederland kunnen voorkomen. Zo heeft Van Hoorn (1979), die zich destijds had gespecialiseerd in verzilting, een korte beschouwing gewijd aan de bepaling van de draindiepte in de geïrrigeerde landbouw, bij zoute kwel. Het idee is heel simpel.

Als er sprake is van zoute kwel kan deze alleen de wortelzone bereiken via capillaire opstijging. Het is dus nodig om deze capillaire opstijging zo klein mogelijk te doen zijn, en dat wordt bereikt door de drains op de zogenaamde kritische diepte te installeren. De kritische diepte is de grondwaterstand in percelen waarvoor de zoute capillaire opstijging vanuit het zoute grondwater aan het maaiveld verwaarloosbaar klein is. De drains, die als 'kwelscherm' fungeren, moeten in zo'n geval geïnstalleerd worden op een diepte die de som is van de kritische diepte plus maximale opbolling van het grondwater tussen twee drains (situatie 8a in figuur 5.39). Op deze diepte geïnstalleerd zullen de drains, min of meer in evenwicht, tegelijkertijd zoet neerslag- of beregeningswater en zout kwelwater afvoeren (situatie 8b in figuur 5.39). Omdat afvoer van neerslag- en beregeningswater schoksgewijs verloopt, is een drainage die volgens dit concept is geïnstalleerd een goede garantie dat de zoutbelasting van de kwel de wortelzone ook tijdens droge perioden maar moeilijk kan bereiken. Als er geen sprake is van zoute kwel mag de drainage ondieper worden gelegd (situatie 8c in figuur 5.39).

Het idee, dat het instellen van een hoger zomerpeil tot gevolg heeft dat de grondwaterstand in de zomer minder snel daalt, is algemeen geaccepteerd. Hierbij kan meer zoetwater worden vastgehouden en wordt de vorming van zoete grondwatervoorkomens ("zoetwaterbellen") bevorderd. Toch is de praktijk volgens Maas (2005) minder simpel en vanzelfsprekend dan vaak wordt verondersteld. Hij heeft meerdere theoretische beschouwingen gewijd aan de beheersing van verzilting, inclusief de reguliere praktijk van doorspoelen door waterschappen. Uitgangspunt bij doorspoelen is dat het chloridegehalte een vastgestelde grenswaarde niet mag overschrijden. Een complicerende factor is echter dat het zoutgehalte van het oppervlaktewater op een willekeurige plek van een waterbeheersgebied sterk afhangt van de route die het aanvoerwater door het waterlopenstelsel aflegt. De bestaande oppervlaktewatermodellen van de meeste, zoniet alle waterschappen zijn in dat opzicht volgens Maas nog lang niet goed afgeregeld. Als er al modellen van het waterlopenstelsel beschikbaar zijn, dan bevatten die zelden de tertiaire watergangen, waaruit het meeste beregeningswater betrokken wordt. In veel gevallen is de bestaande doorspoelpraktijk zelfs nog niet gedocumenteerd. Er valt in dit opzicht daarom beslist een forse inhaalslag te maken, zodat bij het doorspoelen efficiënter

met het schaarse zoetwater kan worden omgegaan (Maas en Van Bakel, persoonlijke mededeling).



Figuur 5.39. Selectiecriteria voor installatiedieptes voor draineerbuisen (Van Hoorn, 1979).

Wil men verzilting bestrijden, dan is het van belang dat men zich realiseert wat de uiteindelijke doelstelling is: het voorkómen van verzilting van de wortelzone of die van het oppervlaktewater. In het eerste geval moet de drainageweerstand worden verhoogd (i.c. ontwateringsmiddelen verder uit elkaar leggen) waardoor zoetwaterbellen omvangrijker worden. Daarnaast kan de zoetwateraanvulling worden bevorderd. Een heel andere optie is relatief diep draineren – in de vorm van een kwelscherm – indien een hangwaterprofiel mag worden verwacht. In het tweede geval moet zoute kwel worden afgevangen of tijdelijk, op momenten dat het erop aankomt, worden geborgen.

De uitstroming van zout grondwater naar watergangen en de wortelzone is een dynamisch proces dat wordt beïnvloed, en enigszins gestuurd kan worden door de oppervlaktewaterpeilen. Tijdens natte perioden stroomt diep grondwater naar deze watergangen; in droge tijden hoopt zoutwater zich op onder de percelen. De zoutlast op het oppervlaktewater hangt daarom mede af van het oppervlaktewaterpeil. Verzilting van de wortelzone kan worden tegengegaan door allereerst oppervlaktewaterpeilen zo laag mogelijk op te zetten, want de zoute kwel in de wortelzone is het kleinst bij de laagst mogelijke grondwaterstanden in de percelen. De tweede mogelijkheid is om te voorkomen dat water via de eindbuizen van de drainages in de percelen infiltreert. Dit gebeurt door flexibele, draaibare PVC-eindbuizen te monteren (figuur 5.40).



Figuur 5.40. Installatie van draaibare PVC eindbuizen (zogenaamde knietjes) op 60-mm draineerbuizen, in het veenweidegebied van Proefboerderij Zeggeld van Wageningen UR, in 2004. Hiermee kunnen drains naar wens 'in- en uitgeschakeld' worden (foto's: Lodewijk Stuyt).

Naast hiervoor beschreven beheersregels kan de zoutlast ook worden gereduceerd door ingrijpender maatregelen, bijvoorbeeld:

1. dieper draineren, waardoor het gemakkelijker wordt om verzilting van watergangen bij wateraanvoer te onderdrukken;
2. zoute kwel afvangen via extra randsloten van zoute kwelpolders;
3. scheiden van zoete en zoute watersystemen (Fiselier et al., 2003);
4. waterbeheersing met dubbel slotenstelsel + peil (aanvoer via watergangen met ondiep, zoet peil en afvoer via watergangen met diep, zout peil);

5. zoetwaterinjectie in bestaande zoetwatervoorraden (experimenten op kreek-ruggen, ca. 25 jaar geleden, zijn echter mislukt wegens problemen met ijzerneerslagen).

Literatuur

Fiselier, J.L., E. Benner, A.J. Van de Kerk, M. de Haan, R. de Koning, L. Bos en R. Hoekstra, 2003. Zilte perspectieven. InnovatieNetwerk Groene Ruimte en Agrocluster, Den Haag.

Haasnoot, M., J.A.P.H. Vermulst & H. Middelkoop, 1999. Impact of climate change and land subsidence on the water systems in the Netherlands. Terrestrial areas. RIZA rapport nr. 99.049.

Hoorn, J.W. van, 1979. The effect of capillary flow on salinisation and the concept of critical depth for determining drain depth. In: Proc. Int. Drain. Workshop (Ed. J. Wesseling), ILRI-Publication 25, ILRI, Wageningen.

Jacobs, P., 2004. Persoonlijke mededeling.

Kouwe, J.J. en B. Vrijhof, 1958. De landbouwwaterhuishouding van Noord-Brabant. De waterhuishouding van de landbouwgronden. De verzilting van de oppervlaktewateren. Rapport 11, Comm. Onderz. Landbouwwaterhuish. Ned. C.O.L.N.-T.N.O.

Leven, J.A. van 't, B. Van Der Weerd en J.J. Lindenbergh, 1958. De Landbouwwaterhuishouding in de Provincie Zeeland. De waterhuishouding van de land- en tuinbouwgronden. Het zoutgehalte van het polderwater. Rapport No. 10, Comm. Onderz. Landbouwwaterhuish. Ned. C.O.L.N.-T.N.O.

Maas, C., 2004. Over de geschiktheid van het instrumentarium voor de landelijke droogtestudie ten aanzien van het aspect Verzilting. Interne notitie, KIWA Water Research, Nieuwegein.

Maas, C., 2005. Verziltingsbeheersing. In press, KIWA Water Research, Nieuwegein.

Massink, H. en G. Meester, 2002: Boeren bij vrijhandel: De Nederlandse agrosector bij handelsliberalisering en EU-uitbreiding. Min. LNV, Den Haag.

Massop, H.Th.L, L.C.P.M Stuyt, P.J.T Van Bakel, J.M.M. Bouwmans en H. Prak, 1997. Invloed van de oppervlaktewaterstand op de grondwaterstand. Leidraad voor kwantificering van de effecten van veranderingen in de oppervlaktewaterstand. Rapport 420.1, SC-DLO, Wageningen.

Massop, H.Th.L, L.C.P.M Stuyt en P.J.T Van Bakel, 1998. Het realiseren van het gewenste grondwaterregime, een leidraad. Landinrichting 38(3):14-19.

Oude Essink, G.H.P., 2004. Regionale modellering zoet-zout grondwater. NHV-lezingendag 'Verziltting grond- en oppervlaktewater: diagnose, prognose en therapie', Zeist, november 2004/TNO-NITG, Afd. Grondwater en Bodem.

Provincie Zeeland, 2001. Samen slim met water. Waterhuishoudingsplan 2001-2006. Middelburg.

Rijkswaterstaat, 2004. Achtergronddocument rapportage 'Tekorten boven water' (Regionale Verkenning Zoetwatervoorziening Midden-West Nederland). RWS Directie Zuid-Holland, Rotterdam.

Stol, Ph.Th. en B. Vrijhof, 1958. De landbouwwaterhuishouding van Zuid-Holland. De waterhuishouding van de landbouwgronden. De verziltting van de oppervlaktewateren. Rapport 9, Comm. Onderz. Landbouwwaterhuish. Ned. C.O.L.N.-T.N.O.

Stuyfzand, P.J., 2004. Oorzaken van verziltting, hun herkenning en de risicofactoren (voor de drinkwatervoorziening). NHV-lezingendag 'Verziltting grond- en oppervlaktewater: diagnose, prognose en therapie', Zeist, november 2004 / KIWA.

Verspagen, J.M.H., P. Boers, H.J. Laanbroek en J. Huisman, 2005. Doorspoelen of opzouten? Bestrijding van blauwalgen in het Volkerak-Zoommeer. UvA, Nederlands Instituut voor Ecologie, RIZA, Maart 2005.

6 Alternatieven voor de zoetwatervoorziening in de Zuidwestelijke Delta

L.C.P.M. Stuyt (Alterra)

In dit hoofdstuk wordt een overzicht gegeven van de bestaande visies, kennis, voorstellen en initiatieven met betrekking tot alternatieven voor de zoetwatervoorziening van de landbouw. De informatie is ontleend aan recente publicaties en interviews met instanties en betrokkenen. Eigen onderzoek werd niet verricht. Na een korte uiteenzetting rond de Integrale Visie Deltawateren en de zoetwatervoorziening van de landbouw (par. 7.1) worden drie rapporten besproken waarin de perspectieven en mogelijkheden van de zoetwatervoorziening van de landbouw in de Delta in transitie op grond van drie sterk uiteenlopende probleemstellingen zijn onderzocht (par. 7.2). Aansluitend komen de visie van de provincie Zeeland op de perspectieven van zoetwater (par. 7.3) en die van Rijkswaterstaat op de alternatieven voor zoetwateraanvoer (par. 7.4) aan de orde. Op beide visies wordt commentaar geleverd door waterschap Zeeuwse Eilanden. Aansluitend wordt aandacht besteed aan de plannen voor zoetwateraanvoer naar Tholen en St Philipsland die waterschap Zeeuwse Eilanden in 2002 heeft opgesteld (par. 7.5). Tenslotte wordt een aantal aspecten van de behandelde informatie in een aantal discussiepunten tegen het licht gehouden (par. 7.6).

Dit onderzoeksrapport wil informatie verschaffen om de discussie tussen alle partijen die betrokken zijn bij de toekomstperspectieven van de landbouw in de Delta in transitie te faciliteren. Deze discussie is in dit hoofdstuk echter al van start gegaan. Naar volledigheid van de weergave van de posities van betrokkenen is echter niet gestreefd. Hoe partijen deze perspectieven uiteindelijk samen vorm moeten gaan geven is een kwestie van 'good engineering', overigens niet alleen in technische zin. En dat is bij de onderhavige problematiek beslist niet eenvoudig.

6.1 De Integrale Visie Deltawateren en de zoetwatervoorziening van de landbouw

In het voorjaar van 2003 hebben de provincies Zuid-Holland, Zeeland en Noord-Brabant de Integrale Visie Deltawateren vastgesteld: een visie op de Delta in transitie waarin een gedeeltelijke, beheerste terugkeer van estuariene dynamiek als meest wenselijke oplossing is gekozen. Als dit inderdaad gebeurt houdt dit onder andere in dat het Volkerak-Zoommeer op termijn zout zal worden. De beste optie voor een toekomstig Volkerak-Zoommeer wordt momenteel onderzocht in de Planstudie Volkerak-Zoommeer. Hierin worden opties tegen het licht gehouden waarmee de problematiek rond de blauwalgen zou kunnen worden aangepakt.

De minister van LNV en de staatssecretaris van Verkeer en Waterstaat hebben bij het officieel in ontvangst nemen van de Visie onderstreept, dat de landbouw in zo'n

Delta, die kwetsbaarder zal zijn voor verzilting dan de huidige, van de introductie van Estuariene Dynamiek geen nadeel mag ondervinden. Daarop is een Werkgroep Zoetwatervoorziening Deltalandbouw in het leven geroepen. Deze Werkgroep werd belast met de opdracht om helderheid te verschaffen in de mogelijkheden en onmogelijkheden van een duurzame zoetwatervoorziening van de landbouw. De werkgroep stelde vast dat hiertoe twee onderzoeksprojecten moesten worden uitgevoerd:

1. Een onderzoek naar de mogelijkheden om de landbouw in de omgeving van het Volkerak-Zoommeer tegen een redelijke prijs zoetwater te kunnen blijven leveren bij het wegvallen van dit zoetwatersysteem als zoetwaterbron. Dit onderzoek is inmiddels afgerond door Royal Haskoning (Provincie Zeeland, 2004).
2. Een verkenning van de perspectieven van de landbouw in de gehele Delta, zowel bij het scenario Autonome Ontwikkeling (klimaatverandering en zeespiegelstijging) als Estuariene Dynamiek, te weten implementatie Kierbesluit en een toekomstig zout Volkerak-Zoommeer (dit project).

Bij de zoektocht naar mogelijkheden om de zoetwatervoorziening voor de landbouw in de Delta in de toekomst veilig te stellen, moet tussen twee opties worden gekozen:

1. het aanboren van nieuwe bronnen *binnen* de regio waarin de gebruikers zich bevinden, in de meeste gevallen in binnendijkse gebieden, door met water-beheersmaatregelen in te grijpen in de hydrologische cyclus;
2. het aanboren van nieuwe bronnen van zoetwater *buiten* de regio waarin de gebruikers zich bevinden; dit betreft zowel water, afkomstig uit buitendijkse gebieden (i.c. rijkswater) als aanvoer van zoetwater afkomstig uit binnendijks gebied in Noord-Brabant.

In het eerste geval worden binnendijkse agrarische regio's qua zoetwatervoorziening in toenemende mate onafhankelijk en dat is een positie die om meerdere redenen de voorkeur verdient; in het tweede geval ligt de verantwoordelijkheid voor de zoetwatervoorziening elders.

6.2 Drie recente studies omtrent de perspectieven van zoetwataeraanvoer

In het kader van deze rapportage is een inventarisatie gemaakt van onderzoeksprojecten die in het recente verleden met betrekking tot de toekomstige zoetwatervoorziening van de landbouw in de Delta zijn uitgevoerd. Dat zijn er vele, waaronder tamelijk oude en enkele zeer recente. Er staan vele opties in om de zoetwataeraanvoer te verbeteren; meestal in verkennende zin, maar er zijn ook voorbeelden bij die vrij gedetailleerd zijn uitgewerkt, tot MKBA's aan toe. De drie meest relevante en recente publicaties worden hier tegen het licht gehouden. Zij variëren aanzienlijk qua schaal en diepgang. Het zijn, in chronologische volgorde, en tevens in deze volgorde verlopend van regionaal/generiek tot lokaal/specifiek:

1. Het rapport Zoetwatervoorziening Zeeuwse Landbouw, uitgevoerd door onderzoeksbureau IWACO (Van Poppel et al., 2000). Hierin worden opties voor

- alleen de provincie Zeeland uitgewerkt. Een bijzonder aspect van dit project is, dat alle bronnen voor zoetwateraanvoer gezocht worden in de deelgebieden zelf.
2. De publicatie Zoetwatervoorziening Deltalandbouw, uitgevoerd door Royal Haskoning (Provincie Zeeland, 2004). Dit onderzoeksproject was gericht op het perspectief van alternatieve zoetwaterbronnen rond het Volkerak-Zoommeer, voor de verschillende deelgebieden die nu nog vanuit het Volkerak-Zoommeer van water worden voorzien. De zoetwaterbronnen kunnen zich binnen of buiten het betreffende deelgebied bevinden.
 3. Het rapport Zoetwatervoorziening Reigersbergsepolder; een Maatschappelijke Kosten-batenanalyse, zeer onlangs uitgevoerd door onderzoeksbureau Witteveen en Bos (2005). In dit project is een uitgevoerd van diverse opties voor de toekomstige zoetwatervoorziening van de Reigersbergse Polder in oostelijk Zuid-Beveland. De bronnen van zoetwater worden gezocht buiten de regio waarin de Reigersbergse Polder ligt.

De conclusies van deze drie onderzoeksprojecten worden tegen het licht gehouden. Aansluitend wordt verslag gedaan van gesprekken die gevoerd werden met enkele betrokkenen in de regio, en worden enkele conclusies getrokken.

6.2.1 Het rapport Zoetwatervoorziening Zeeuwse Landbouw (IWACO)

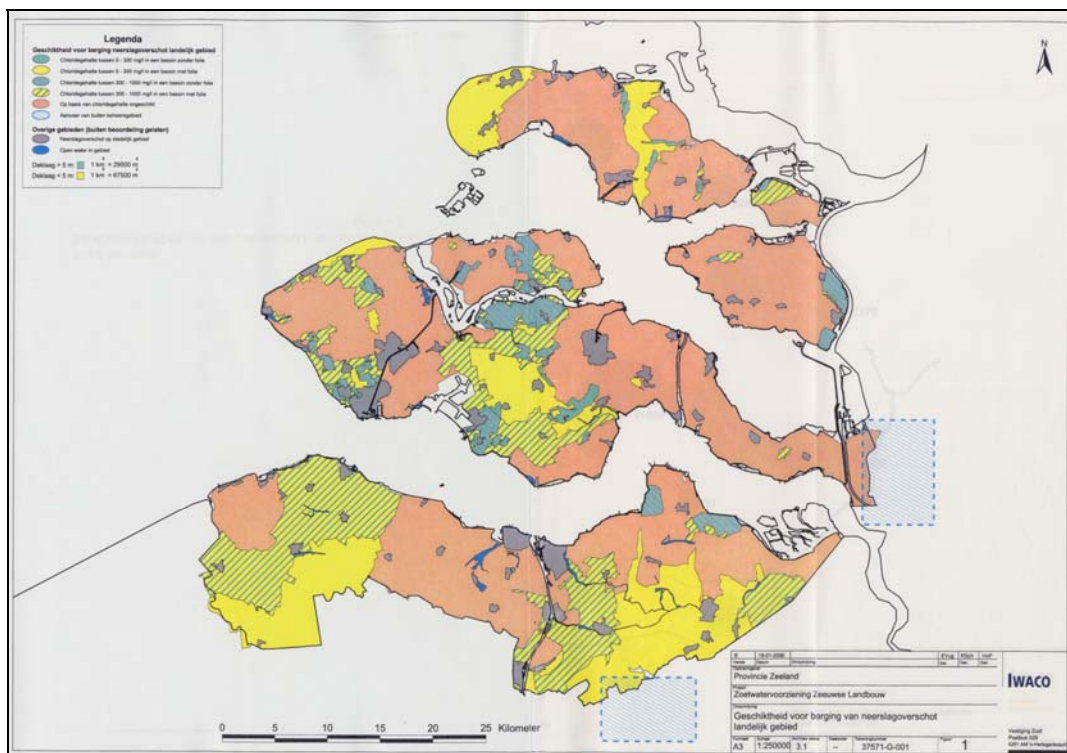
Een bron waarin veel relevante informatie is gebundeld, is het rapport Zoetwatervoorziening Zeeuwse Landbouw (Van Poppel et al., 2000), dat vijf jaar geleden in opdracht van de provincie Zeeland door IWACO werd samengesteld. In de wandelgangen wordt deze publicatie soms het 'zoetwaterbellenrapport' genoemd. Tevens wordt er over opgemerkt dat er 'wat handreikingen in worden gedaan', die 'zonder verdere onderbouwing zijn'. De analyse naar potentiële zoetwaterbronnen in de provincie Zeeland in dit onderzoeksproject is echter veel breder geweest. Op grond van vele bronnen worden goede verkenningen uitgevoerd en deze worden op transparante wijze gecommuniceerd.

Als kansrijke opties worden – na schifting – vier potentiële zoetwaterbronnen behandeld: afstromend neerslagoverschot, kwelwater uit duinsystemen, zoetwaterbellen in kreekruggen en hergebruik van rwzi-effluent. Er werden enkele kanskaarten ontwikkeld voor berging van het neerslagoverschot, de capaciteit van rwzi's en de potentie voor zoetwaterberging in kreekruggen en duinsystemen. De conclusie is dat het gehele Zeeuwse areaal landbouwgrond (150 000 ha) in principe, kwantitatief gezien, van beregeningswater kan worden voorzien. De kostprijs, bestaande uit realisatie, beheer, onderhoud en grondverwerving, varieert (jaar 2000) van € 0,05 tot € 1,80 /m³. Deze getallen zijn gemiddelden en kunnen lokaal ongunstiger uitvallen; het is regionaal maatwerk. Bovendien is geen rekening gehouden met teeltspecifieke eisen ten aanzien van de gewenste waterkwaliteit.

De perspectieven van de verschillende opties voor zoetwatervoorziening zijn, kort samengevat, als volgt.

Gebruik van afstromend neerslagoverschot

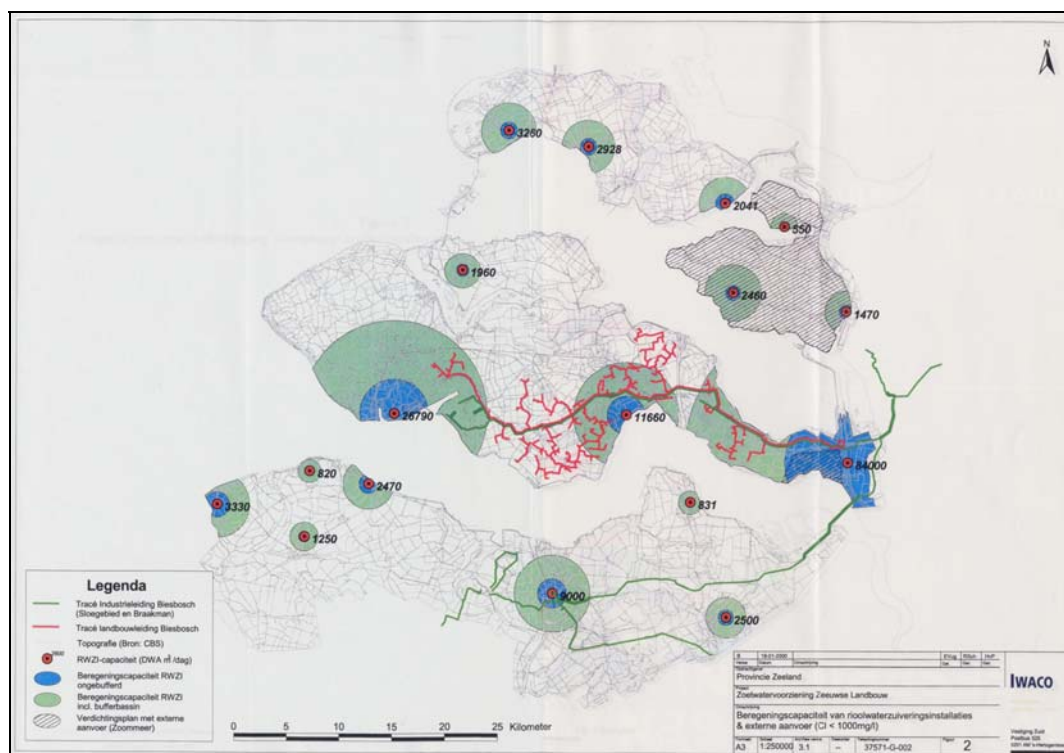
Winbare hoeveelheden neerslagoverschot werden afgeleid uit gemaalafvoeren, verminderd met kwelfluxen. De gemiddelde winterafvoer bedroeg 145 mm (1996-1997). Het neerslagoverschot moet worden gebufferd in bassins, op bedrijfsniveau, op lokale schaal (resp. 1000 m², 2000 m², 1 ha) of op regionale schaal (40-100 ha). De plaatsen waar neerslagoverschot in potentie gebufferd kan worden zijn weergegeven in figuur 6.1. De kosten per m³ aangevoerd zoetwater variëren voor lokale bassins van ruwweg 0,30-1,80 €/m³ en bedragen voor regionale bassins circa 0,50 €/m³. Deze bedragen zijn inmiddels gedateerd en kwamen tot stand onder inmiddels gedateerde aannames (Arcadis Heidemij Advies, 1994); de kosten zullen sindsdien aanzienlijk gestegen zijn. De maximaal te realiseren capaciteit bedraagt, bij een jaarlijkse beregeningsvraag van 80 mm, een beregend areaal van 25 000 ha (chloridegehalte < 300 mg/l) plus 27 000 ha (chloridegehalte 300-1000 mg/l).



Figuur 7.1. Kanskaart voor de berging van het neerslagoverschot in het landelijk gebied in Zeeland (Van Poppel et al., 2000).

Gebruik van RWZI-effluent

Er werden circa 15 rwzi's in beschouwing genomen. In figuur 6.2 zijn de betreffende locaties terug te vinden.



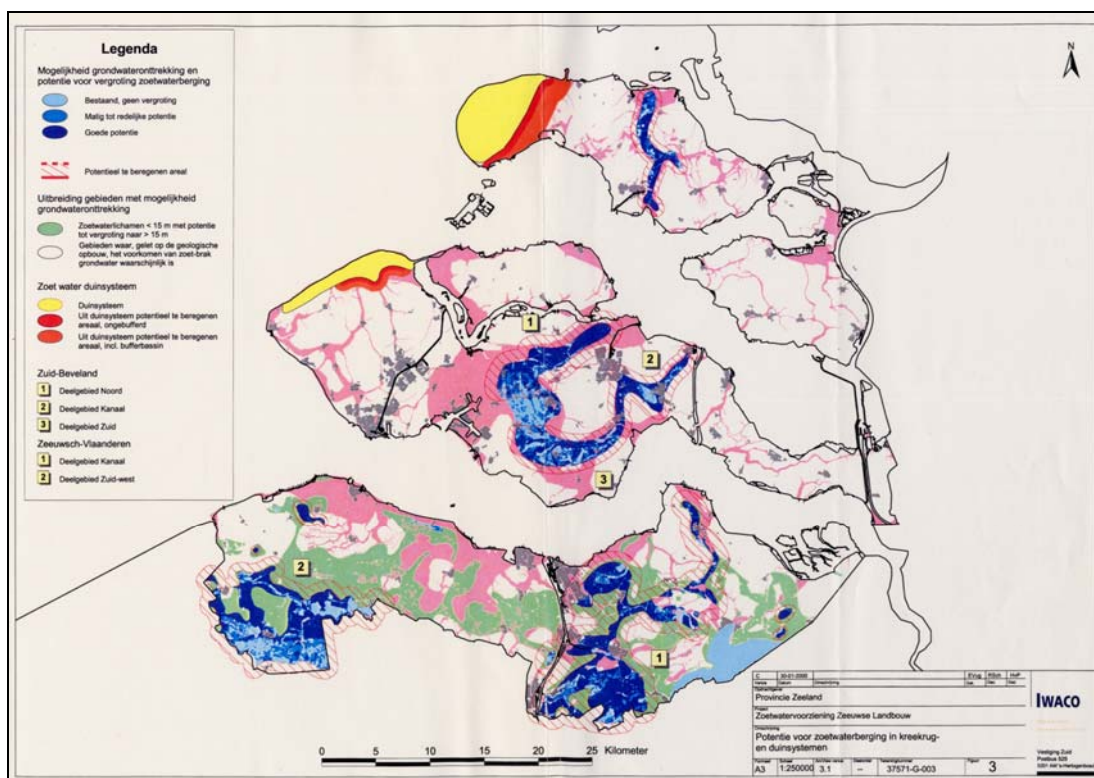
Figuur 6.2. Beregeningscapaciteit van effluent van rioolzuiveringsinstallaties en externe aanvoer (Van Poppel et al., 2000).

Het chloridegehalte van het effluent (cijfers 1998-1999) is een beperkende factor voor de bruikbaarheid. Effluent kan worden aangewend met of zonder tussenkomst van tijdelijke retentie in een bufferreservoir. De kosten per m^3 zijn berekend volgens STOWA (1996) en zijn gerelateerd aan de capaciteit van de bron en de transportafstand. Zij variëren van $0,02 \text{ €/m}^3$ (hoge capaciteit, kleine afstand) tot $0,35 \text{ €/m}^3$ (lage capaciteit, grote afstand). Als het effluent via bassins wordt geleverd, zodat ook tijdens de winterperiode kan worden gebufferd, loopt de prijs op tot circa $0,35 \text{ €/m}^3$. Afgezien van het chloridegehalte, is de kwaliteit van het effluent niet in de beschouwing betrokken. Bacteriologische betrouwbaarheid en de aanwezigheid van zware metalen zijn hierbij belangrijke factoren.

Benutting van zoetwatervoorraden in kreekruggen

In de beschouwing is geanalyseerd van welke zoetwaterlichamen de bergingscapaciteit door middel van verhoging van de gemiddelde grondwaterstand (variërend van 30 tot 60 cm) vergroot kan worden. Alleen zoetwaterlichamen met een minimumdikte van 15 m zijn in de analyse meegenomen. Mogelijke ingrepen om dit te bereiken zijn (IWACO, 1991): (1) verhoging van het polderpeil wat tot op heden niet echt beleid is maar wel wordt genoemd in visiedocumenten, (2) vermindering van het aantal waterlopen en (3) het toepassen van verspreide onttrekkingen. De provincie Zeeland heeft de regels voor grondwateronttrekking vereenvoudigd. In

gebieden met een zoetwaterbel dikker dan 15 m kan 80 mm grondwater per jaar worden onttrokken via een horizontaal geïnstalleerde drain op maximaal 6 m beneden maaiveld. Dit criterium is gebaseerd op bevindingen, gerapporteerd in Iwaco (1992), waarna de Provincie Zeeland met de keuze van 15 m aan de veilige kant is gaan zitten. De provincie had destijds de overtuiging dat dat gemakkelijk kon (Kaland, persoonlijke mededeling). De onttrekkingsdebieten en te winnen hoeveelheden (per oppervlakte-eenheid) zijn aan maxima gebonden (Provincie Zeeland, 2002). De beldikte van 15 m staat echter ter discussie. Zo wint een agrariër in de buurt van Perkpolder water uit een 10 m dikke zoetwaterbel, en dat leidt niet tot problemen. Teneinde een verwachte aanpassing van de 15-m-grens beter te kunnen onderbouwen heeft de provincie Zeeland al in 2002 het initiatief genomen tot uitvoering van een nieuw onderzoeksproject in Zeeuws-Vlaanderen; het eindrapport is thans in voorbereiding. Als dat resultaat van dit nieuwe onderzoek bekend is zal de provincie de 15 m wellicht naar beneden bijstellen (L.A. Kaland, persoonlijke mededeling).



Figuur 6.3. Potentie voor zoetwaterberging in de kreek- en duinsystemen (Van Poppel et al., 2000).

Figuur 6.3 toont de potentiëkaart voor zoetwaterberging in kreek- en duinsystemen. Op Schouwen-Duiveland en Zuid-Beveland kunnen de voorraden in reeds geëxploiteerde kreek- en duinsystemen worden vergroot; in Zeeuws-Vlaanderen kunnen nieuwe kreek- en duinsystemen exploitabel worden gemaakt. De kosten voor een agrariër die op zijn bedrijf water onttrekt worden geraamd op circa 0,04 €/m³, afhankelijk van de omstandigheden op zijn bedrijf.

Een actuele vraag is hoe zoetwaterbellen zich onder autonome ontwikkelingen zullen ontwikkelen. De winterneerslag zal de komende decennia toenemen, maar daar staat verhoogde evapotranspiratie tijdens het groeiseizoen tegenover. In grote lijnen zullen deze effecten elkaar wellicht in evenwicht houden, maar met beheersmaatregelen valt hier zeker een en ander in te sturen. De provincie Zeeland gaat, met vaste tussenpozen en op vastgestelde locaties, geo-elektrische metingen uitvoeren om de omvang van zoetwaterbellen te kunnen vaststellen. De resultaten zullen worden verwerkt in een watersysteemrapportages.

Gebruik van zoetwater uit duinsystemen

Zoetwatervoorraden in duinstroken met een dikte groter dan 15 m zijn weergegeven in figuur 6.3. Het betreft slechts twee gebieden: de kop van Schouwen (winbare hoeveelheid 1,8 Mm³/j) en de duinenrij op Walcheren, tussen Oostkapelle en Breezand (winbare hoeveelheid 0,6 Mm³, goed voor 675 ha). Omdat in beide gevallen wordt uitgegaan van de constructie van ingegraven, beklede duinwaterbassins, bedraagt de kostprijs per m³ op Schouwen bij een transportafstand van 4 km € 0,40, en op Walcheren bij een transportafstand van maximaal 3 km € 0,50. Gezien de marginale hoeveelheid zoet duinwater die beschikbaar is als berekend zou worden zonder buffering, is de kostprijs voor deze variant op beide locaties niet berekend.

6.2.2 Het rapport Zoetwatervoorziening Delta Landbouw (Royal Haskoning)

Het onderzoek door Royal Haskoning was gericht op de zoetwatervoorziening van de landbouw in deelgebieden die nu nog afhankelijk zijn van zoetwater uit het Volkerak-Zoommeer. Conclusies met een generiek karakter zijn echter ook van belang voor andere regio's in de Delta. Deze worden hier op een rij gezet. Een aantal opties voor zoetwatervoorziening is gedetailleerd uitgewerkt, soms inclusief kaartmateriaal.

Meer zoetwater aanvoeren van elders, waaronder water uit buitendijkse bronnen. In het project Zoetwatervoorziening Deltalandbouw heeft Royal Haskoning onderzocht welke alternatieve bronnen van zoetwater voor de landbouw in de regio rondom het Volkerak-Zoommeer perspectief bieden, als de zoetwatervoorziening bij verzilting na invoering van Estuariene Dynamiek voor dit zoetwatersysteem wordt beëindigd. Het betreft de regio's Oost-Flakkee, St Philipsland, Tholen, West-Brabant en de Reigersbergsche Polder. In totaal zijn 12 maatregelen geformuleerd. De werkgroep Zoetwatervoorziening Deltalandbouw had reeds een aantal maatregelen benoemd; deze vormden de basis van het onderzoek. De bevindingen zijn gerapporteerd in Provincie Zeeland (2004), waaruit de onderstaande samenvatting is ontleend.

Haskoning stelt vast dat andere mogelijkheden voor de zoetwatervoorziening dan uit het Volkerak-Zoommeer technisch haalbaar zijn. De keerzijde van de medaille is, dat de meeste van deze maatregelen aanzienlijke kosten met zich meebrengen. Het veiligstellen van zoetwater voor de landbouw in Oost-Zeeland, West-Brabant en op Flakkee kost € 23 miljoen, voor een oppervlakte van 55 000 ha. Het betreft zoetwater

voor peilbeheer, doorspoelen en beregening. Naast de hoge kosten zijn sommige voorgestelde ingrepen niet zonder risico's en onzekerheden. De aanvoer van zoetwater vanuit het Haringvliet en het Hollands Diep, via open water, biedt de meeste kansen.

Voor Sint Philipsland, Tholen en West-Brabant beveelt Haskoning aan: aanvoer vanuit het Hollands Diep via Oosterhout en de Roode Vaart. Voor de Reigersbergse Polder (dat is westelijk Zuid-Beveland) kan het beste water vanuit de Brabantse Wal worden ingelaten, via een bufferbekken. Vanuit het gebied ten westen van de Brabantse Wal onder Bergen op Zoom wordt water via een spuikom geloosd op de Westerschelde, maar er wordt geen water ingelaten. De kosten kunnen lager uitvallen (i.c. € 18 miljoen) als meer water kan worden aangevoerd via Oosterhout en de Roode Vaart, en als voor de Reigersbergse Polder water van de rioolwaterzuivering bij Bath kan worden ingezet. Het is dan wel noodzakelijk dat een oplossing wordt gevonden voor het besmettingsgevaar; vooral voor bruinrot in aardappelen.

Het binnendijks opslaan van regenwater in waterbekkens – een optie regelmatig als perspectiefrijk ter discussie wordt gesteld, voor de gehele Delta – wordt hier afgeraden. Waterbekkens doen een te groot beslag op de beschikbare ruimte, zijn mede daarom te duur en lang niet overal mogelijk vanwege een te hoog zoutgehalte van het oppervlaktewater. Bovendien is de capaciteit ontoereikend. Ook aanvoer door buisleidingen moet, gelet op de kosten, worden vermeden. Berging in natuurgebieden, bijvoorbeeld in het Rammegors, geeft vooralsnog problemen voor de natuur.

Door middel van een literatuuronderzoek en een workshop met de Werkgroep Zoetwatervoorziening, maart 2004, is een lijst met mogelijke ingrepen samengesteld (tabel 6.1).

Tabel 6.1. Maatregelen om de zoetwateraanvoer naar regio's rond het Volkerak-Zoommeer veilig te stellen (Provincie Zeeland, 2004).

Voorgestelde maatregelen		Wateraanvoer naar			
		Oost-Flakkee	St Philipsland	Tholen	West-Brabant
1	Verplaatsing inlaatpunten Goeree-Overflakkee. Het waterschap Goeree-Overflakkee heeft al vergevorderde plannen voor de verplaatsing van inlaatpunten naar het Haringvliet, inclusief het transport en de distributie van het zoete water. Daarnaast zal, in relatie met de berekening van de buisleiding bij St Philipsland en Tholen (maatregel 4), gekeken worden naar de aanleg van een zoetwatervoorziening via een buisleiding.	×			
2	Een buisleiding vanuit het Hollands Diep, eventueel in combinatie met een aftakking naar Oost-Flakkee en eventueel in combinatie met binnendijkse zoetwaterbassins.	×			
3	Vergroting van de capaciteit van de inlaatduiker bij Oosterhout, of verleggen van het innamepunt naar het Hollands Diep via de Roode Vaart of via de Keenehaven. Hierbij worden twee varianten beschouwd: (1) dimensionering gericht op zoetwatervoorziening alleen voor West-Brabant, en (2) dimensionering gericht op zoetwatervoorziening voor zowel West-Brabant als Tholen en St Philipsland. Een sifon onder de Eendracht vanuit West-Brabant, in combinatie met variant 2 voor West-Brabant, eventueel in combinatie met binnendijkse zoetwaterbassins.		×	×	×
4	Aanvoertracé vanuit Hollands Diep naar West-Brabant via open water en naar St Philipsland en Tholen. Transport binnen de gebieden met buizen. Vergroting van de capaciteit van de inlaatduiker bij Oosterhout, of verleggen van het innamepunt naar het Hollands Diep via de Roode Vaart of via de Keenehaven. Hierbij worden twee varianten beschouwd: (1) dimensionering gericht op zoetwatervoorziening alleen voor West-Brabant en (2) dimensionering gericht op zoetwatervoorziening voor zowel West-Brabant als Tholen en St Philipsland. Een sifon onder de Eendracht vanuit West-Brabant, in combinatie met variant 2 voor West-Brabant en eventueel in combinatie met binnendijkse zoetwaterbassins.		×	×	×
5	Sifon onder het Schelde-Rijnkanaal, in combinatie met centrale buffering binnendijks voor Reigersbergsche Polder.				
6	Sifon onder het Schelde-Rijnkanaal, in combinatie met bassins op bedrijfsniveau voor buffering van water uit de Brabantse Wal.				
7	Inzet van effluent van de zuivering bij Bath voor peilbeheer en verziltingsbestrijding.				
8	Berging van neerslag op St Philipsland in de St. Anna Jacobapolder in een centrale berging.		×		
9	Berging in Rammegors en transport naar Tholen en St Philipsland.		×	×	
10	Berging in agrarisch gebied met zelfde aantal kubieke meters water als in Rammegors en dan transport naar Tholen en St Philipsland.		×	×	
11	Aftakking van de bestaande landbouwwaterpijp of industriewaterleiding zonder berging, of met berging op bedrijfsniveau.				
12	Aanvoer binnen Tholen (700 ha) via buizen en berging op bedrijfsniveau. Gebruik van effluent op Tholen in de omgeving van de bestaande RWZI.			×	

Opmerkingen met generieke relevantie voor de gehele, in deze rapportage beschouwde Delta, verwoord in de conclusies van Provincie Zeeland (2004) zijn:

Binnendijkse berging

- Berging binnendijks is vanwege de hoge aanlegkosten (inclusief grondaankoop) niet aan te bevelen. Bovendien is binnendijkse berging van het neerslagoverschot niet in alle gebieden toepasbaar (zout oppervlaktewater) en is veel bergingsgebied nodig om voldoende levering te kunnen garanderen.
- Het opvangen van neerslagwater in een bassin op St Philipsland levert niet voldoende water om de huidige wateraanvoer volledig te vervangen (ongeveer 60%) en is relatief duur.
- Een bassin kan goed gecombineerd worden met natuurontwikkeling.
- Berging in natuurgebieden is technisch mogelijk en is goedkoper dan berging op landbouwgronden, maar is niet verenigbaar met de huidige natuurdoelen, namelijk belangen op het gebied van natuur, flora en fauna.
- Het realiseren van een centrale berging binnendijks verdient vanwege de hoge investeringskosten (o.a. grondaankoop) niet de voorkeur.
- Centrale berging leent zich voor functiecombinaties, zoals natuur en recreatie.
- Water van de Brabantse Wal kan voorzien in de zoetwaterbehoefte van de Reigersbergsche Polder. Er is echter binnendijkse berging (buffering) nodig voor droge perioden.
- Centrale berging is veel goedkoper dan berging op bedrijfsniveau (met name voor de Reigersbergsche Polder).
- Centrale berging leent zich meer voor functiecombinaties dan berging op bedrijfsniveau.

Aanvoer via gesloten leidingen

- Wateraanvoer via gesloten leidingen moet vanwege de kosten zoveel mogelijk worden voorkomen, tenzij andere kwaliteiten zwaar wegen. Het risico voor vervuiling en verliezen door verdamping zijn ongewenst, en verliezen door wegzijging kunnen te groot zijn.
- Een gesloten leiding is niet te combineren met andere functies. Het water uit de leiding kan wel een meerwaarde opleveren voor andere functies.
- Het is mogelijk met een distributienetwerk van gesloten waterleidingen een gebied van 700 ha volgens het bestaande wateraanvoerplan van aanvoerwater te voorzien. De investeringskosten hiervoor zijn echter bijzonder hoog, zoals voor Tholen.

Aanvoer via open leidingen

- Een tracé van open waterlopen leent zich voor combinaties met natuurfuncties en recreatieve functies.
- De aanvoermogelijkheden via open water kunnen worden geoptimaliseerd met kortere aanvoerroutes, door eerder op het bestaande zoetwateraanvoersysteem aan te takken en door gebruik te maken van de transportcapaciteit van bestaande watergangen.

- Gezien de geïdentificeerde neveneffecten, is het bij de uitwerking van maatregelen gewenst aandacht te schenken aan risico's voor bestaande functies en koppelingsmogelijkheden met bestaande en beoogde functies.
- Investerings in tracés van open wateraanvoer zijn lager dan de investeringen voor de gesloten leiding. Rand- of ondersteuningsvoorzieningen die daarbij gerealiseerd kunnen worden (bijvoorbeeld een bergingsfunctie) zijn slechts ondersteunend en zullen de totale investering nauwelijks beperken.

Natuur/ecologie

- In brakke en licht brakke gebieden heeft aanvoer van zoetwater via open leidingen tot gevolg, dat grote schommelingen in het choloridegehalte ontstaan die nadelig zijn voor de ecologische waterkwaliteit. Dergelijke schommelingen in chloridegehalte zijn onnatuurlijk, weinig organismen zijn hiertegen bestand. Alleen kortlevende en snelgroeïende organismen als algen zijn in staat om een deel van het jaar te overleven. Om die reden moet eigenlijk worden gekozen voor een permanent brak, of een permanent zoet systeem; in het laatste geval zou jaarrond zoet moeten worden doorgespoeld.

Inlaat van de RWZI te Bath

- De kwaliteit van het RWZI-water is een risico.
- Inzet van het effluent van de rwzi te Bath levert voldoende water om de huidige zoetwatervoorziening te vervangen. Buffering is niet nodig. Daarin voorziet de Reigersbergse Polder.
- De kwaliteit van effluent van de rwzi te Bath is een risico. Wanneer de waterkwaliteit niet voldoet moet rekening worden gehouden met kosten van nabehandeling.

Overig

- De bron van de gesloten leiding, het Hollands Diep, is qua kwaliteit betrouwbaarder dan de inlaat vanuit het Volkerak-Zoommeer. De kwantiteit van deze laatste is waarschijnlijk echter betrouwbaarder.
- Omtrent het aanbod van zoetwater van de Brabantse Wal op lange termijn bestaat onzekerheid. Herinfiltratie is mogelijk een optie voor de toekomst.
- Grondwater kan voorzien in de behoefte aan zoetwater. Provincies hanteren echter een strikt onttrekkingsplafond, waardoor geen uitbreiding van de onttrekking is toegestaan.
- Inlaat bij Oosterhout is onbetrouwbaar vanwege de bruinrotbacterie.

6.2.3 Het rapport Zoetwatervoorziening Reigersbergsepolder. Een maatschappelijke kosten-batenanalyse (Witteveen+Bos)

Witteveen+Bos (2005) heeft een MKBA opgesteld voor mogelijke alternatieven voor zoetwateraanvoer naar de Reigersbergse Polder wanneer het Volkerak-Zoommeer als zoetwaterbron niet langer beschikbaar zou zijn. In deze analyse zijn alternatieven beschreven, zijn de fysieke effecten vertaald naar welvaartseffecten, werden de kosten en baten van de verschillende opties gekwantificeerd en gemonetariseerd, en

is een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd. De onderzochte opties zijn: gebruik maken van het effluent van de rwzi te Bath, van water afkomstig van de Brabantse Wal, een combinatie van beiden, en gebruik van water afkomstig van de Biesbosch via een industriewaterleiding. Als alternatief is de situatie geanalyseerd waarbij het Volkerak-Zoommeer niet zal verzilten, en zoetwater uit dit meer wordt gefiltreerd. De kenmerken van de verschillende opties zijn in tabel 6.2 samengevat.

Tabel 6.2. Kenmerken van verschillende opties voor zoetwateraanvoer naar de Reigersbergse Polder (Witteveen+Bos, 2005).

	1. Effluent van RWZI Bath	2. Kwelwater van de Brabantse Wal	3. Combinatie van 1 en 2	4. Water van de Biesbosch via industrie-waterleiding	5. Zoetwater uit het Volkerak-Zoommeer
Voorraadbuffer	nee	ja	Nee	ja	nee
Slootverbreding	groot	klein	Klein	nee	nee
Nabehandeling	zandfilter	nee	zandfilter	nee	vlokkingsfilter
Waterkwaliteit	matig (bacterieel)	goed	Matig (bacterieel)	goed	matig (nutriënten en metalen)
Waterbodem	afname drogestofaanvoer	afname metaalvrucht en drogestofaanvoer	afname metaalvrucht en drogestofaanvoer	afname metaalvrucht en drogestofaanvoer	afname drogestofaanvoer
Beschikbaarheid water	ruim voldoende	niet zeker	ruim voldoende	voldoende	ruim voldoende
Landbouw	voorkomt huidige droogteschade; kansen voor hoogwaardige teelten; risico van imagoschade	voorkomt huidige droogteschade; risico, want geen gegarandeerde beschikbaarheid	voorkomt huidige droogteschade; kansen voor hoogwaardige teelten; risico van imagoschade	voorkomt huidige droogteschade	voorkomt huidige droogteschade; kansen voor hoogwaardige teelten
Recreatief medegebruik	nee	ja, via te grote buffer	nee	ja, via te grote buffer	nee

De welvaartseffecten bestaan uit kosten en baten. De kosten kunnen worden uitgesplitst in interne kosten (eenmalige investeringskosten en jaarlijkse onderhoudskosten) en externe kosten (schade aan derden). De baten vallen uiteen in interne baten (meer water beschikbaar voor diverse doeleinden) en externe baten (hogere natuurkwaliteit en een hogere milieu(water)kwaliteit). De totale kosten worden geraamd op € 12,5 miljoen en de baten op € 21,5 miljoen. Een conclusie van het onderzoek is dat de combinatie van effluent van de rwzi te Bath met kwelwater van de Brabantse Wal de voorkeur verdient.

6.3 Visie van de provincie Zeeland op de perspectieven van zoetwater

In de Deelstroomgebiedsvisie van de provincie Zeeland wordt een optimistisch beeld geschetst van de perspectieven van zoetwatervoorziening in de Delta. De belangrijkste potentiële bronnen van zoetwater voor beregening voor de landbouw zijn: de landbouwwaterleiding van Delta Nutsbedrijven, grondwater, uit België afstromend water, het Volkerak-Zoommeer en de Brabantse Wal. Tot aan de spuikom bij Bath zijn hoeveelheden berekend op 30 miljoen m³ zoetwater per jaar. Met nieuwe infrastructuur en/of buffering kan dit naar Zuid-Beveland (o.a. de Reigersbergsche Polder) worden gebracht. Uit de landbouwwaterleiding en het grondwater wordt 500 000 m³ gebruikt voor beregening. Het potentieel van deze bronnen is echter veel groter. Naar schatting zou uit deze bronnen op dit moment 15

tot 20 miljoen m³ gehaald kunnen worden, waarmee tot 2050 aan de behoefte kan worden voldaan. Van het water dat uit België afstroomt is niet bekend hoeveel daarvan voor landbouwkundige doeleinden wordt gebruikt (Projectgroep WB21 Zeeland, 2004).

Ondanks deze optimistische geluiden over de zoetwatervoorziening worden zeker ook bedreigingen gesignaleerd. Het is niet uitgesloten dat in de toekomst minder water uit België komt als het gebruik daar toeneemt. Het Volkerak-Zoommeer lijkt veel potenties te hebben, maar gegeven de blauwalgenproblematiek en uit financiële overwegingen van agrariërs wordt hier tot op heden maar beperkt gebruik van gemaakt.

Wat de provincie Zeeland betreft, zijn de speerpunten met betrekking tot zoetwateraanvoer voor de landbouw in de komende planperiode (2001 t/m 2006) de volgende (provincie Zeeland, 2001):

- In de Delta is meer ruimte voor water nodig met het oog op het vergroten van de zoetwatervoorkomens. Een zoetwaterbel ontstaat als geïnfiltreerde neerslag een zodanige druk op kan bouwen dat het zoute water (met hogere dichtheid) wordt verdrongen. Om de dikte van de bel te vergroten dient de druk van het zoete water ten opzichte van het zoute water te worden verhoogd, door een verhoging van de grondwaterstand. De dunne zoete bellen zijn in eerste instantie gereserveerd voor het directe gebruik van de grond (zoals landbouw, eventueel natuur).
- Om verzilting van de beschikbare voorraad zoet grondwater en intering op de voorraad zoet grondwater te voorkomen, worden vergunningplichtige agrarische onttrekkingen in principe alleen toegestaan in gebieden waar de zoetwaterbel reikt tot minimaal 15 m beneden het maaiveld. Onttrekkingen groter dan het neerslagoverschot (80 mm per ha per jaar = huidige beleid) zijn niet toegestaan.
- Verbetering van de afstemming tussen landbouw en water betreft enerzijds de verbetering van het peilbeheer en de zoetwatervoorziening ten behoeve van de landbouw en anderzijds de aanpassing van de landbouw aan de mogelijkheden van het watersysteem.

Doelstellingen van de provincie Zeeland zijn:

- Een optimale waterhuishouding voor de uitoefening van land- en tuinbouw, rekening houdend met ontwikkelingen op het gebied van natuur en milieu. Deze waterhuishouding bestaat uit twee componenten: (1) verbetering van het peilbeheer en de zoetwatervoorziening ten behoeve van de landbouw, en (2) aanpassing van de landbouw aan de mogelijkheden van het watersysteem (drainagediepte, teeltkeuze).
- Een optimaal peilbeheer in 2018: optimale ontwatering van de landbouwgebieden met voldoende veerkracht in het systeem ter voorkoming van wateroverlast bij extreme neerslag, maar waarbij zoetwatervoorkomens zoveel mogelijk worden gestimuleerd.
- Een zo groot mogelijke beschikbaarheid van zoetwater voor de landbouw, terwijl het beschikbare zoete oppervlaktewater en grondwater evenwichtig worden verdeeld.

- Geen roofofbouw van bestaande zoetwatervoorraden.
- Kwaliteitsverbetering van effluent van zuiveringsinstallaties, met het oog op gebruik van effluent in de landbouw.
- Bevorderen van de ontwikkeling van zoetwaterbellen op kreekruggen.

De landbouw stelt eisen aan de zoetwatervoorziening en drooglegging. Deze kunnen echter wegens technische en financiële beperkingen niet altijd en overal worden ingewilligd. Een oplossing kan zijn te komen tot een andere ruimtelijke rangschikking van bouwplannen, om deze duurzamer dan nu op het waterbeheer af te stemmen. Op relatief laaggelegen percelen moeten geen gewassen geteeld worden die een diepe ontwatering vragen. Bouwplannen die beter dan nu zijn aangepast aan het watersysteem kunnen besparingen opleveren op het gebied van het waterbeheer. Een analyse van de relatie tussen bouwplannen en maaiveldhoogteligging is opgenomen in hoofdstuk 4 (*De huidige zoetwatersituatie*). Een en ander is in overeenstemming met het gedachtegoed van NW4, namelijk dat water, meer dan nu, Ordenend Principe moet zijn bij ruimtelijke plannen.

De kosten van zoetweraanvoer zijn sterk afhankelijk van de gebruikte bron en de transportafstand en varieert van 0,10 tot 0,55 €/m³. De afgelopen tijd is veel onderzoek verricht naar de mogelijkheden van zoetwatervoorziening. De zekerheid om structureel over voldoende zoetwater te kunnen beschikken is immers een belangrijke randvoorwaarde voor een succesvolle bedrijfsvoering. Een goede zoetwatervoorziening betekent een jaarlijkse, rendabele gift van 80 mm/ha met een chloridegehalte <300 mg/l. Een recente ontwikkeling is de aanleg van zoetwaterbekkens ten behoeve van het bestrijden van nachtvorst en van beregeningsdoelinden. In 1999 is de Coöperatie Zoetwatervoorziening voor Zeeland gestart met de aanleg van circa 30 van dergelijke kunststofbassins op bedrijfsniveau in Zuid-Beveland en Zeeuws-Vlaanderen. Een ander plan betrof het graven van een natuurlijk zoetwaterbekken in een kreekrug ten zuidwesten van Kapelle. Het onttrekken van grondwater via een natuurlijk bekken is in de Delta een nieuw fenomeen. De provincie Zeeland zal de effecten van zoetwaterwinning via dit bekken aandachtig volgen.

Gelet op de beschikbare bronnen kan volgens de provincie Zeeland meer landbouwgrond berekend worden dan aanwezig is. Het meeste perspectief biedt het in bekkens bergen van neerslagoverschot (65 000 ha) en het gebruik van rwzi-effluent. Daarnaast kan de winning uit kreekruggen lokaal worden verbeterd (23 000 ha).

Voorraadvorming in natuurlijke bekkens

In de Delta is de ontwikkeling van de zoete grondwatervoorkomens van groot belang. In gebieden waar dit speelt wil de provincie Zeeland niet zonder meer vasthouden aan bestaande droogleggingsnormen maar streeft men, met behoud van een optimale ont- en afwatering en berging, naar hogere peilen. Dit is mogelijk door meer ruimte te creëren voor oppervlaktewateren en de draineerbuizen ondieper en dichter op elkaar te leggen. Dit betreft een rigoureuze transitie, die slechts geleidelijk kan worden gerealiseerd. De agrariërs krijgen de tijd hun drainage binnen de normale

vervangingstermijn aan te passen, maar worden wel geacht daar vanaf nu op in te spelen.

Het waterschap Zeeuwse Eilanden tekent bij visie van de provincie Zeeland, beschreven direct onder het kopje 'Voorraadvorming in natuurlijke bekkens' het volgende aan (Kramer, persoonlijke mededeling):

Zoete grondwatervoorraden kunnen volgens provincie worden vergroot door peilverhogingen. In theorie klopt dit wel, hoewel de omvang van die belvergroting niet overschat mag worden. In de praktijk is dit lastiger, en wel om de volgende redenen:

1. Op de meeste plaatsen zijn de marges voor verdere peilverhoging beperkt.
2. Naast het neerslagoverschot is er geen aanvoer van zoetwater om de peilen verder op te zetten.
3. Zodra het oppervlaktewaterpeil tijdens droge perioden daalt treedt er weer een nieuw evenwicht in met de omvang van de zoetwaterbellen.
4. Hogere peilen betekent ook minder drooglegging, minder waterberging en dus een hogere kans op wateroverlast.

De provincie geeft aan dat er veel meer zoet grondwater is dan er tot op heden gebruikt wordt, en dat daar dus nog een grote potentie is. Zij verstrekt echter geen vergunningen voor grondwatergebruik als de dikte van de zoetwaterbel kleiner is dan 15 m.

Kwaliteitsverbetering en hergebruik van effluent is een mooi streven. Uit de kosten-batenanalyse moet nog blijken of dit echt haalbaar is en welke kwaliteitsproblemen wel en niet kunnen worden opgelost. Volgens de MKBA-studie van Witteveen + Bos (2005) moet het kunnen, maar deze studie laat nog vragen open. Is het effluent dan acceptabel voor het oppervlaktewater en als beregeningswater?

De provincie stuurt er ook op aan om verschillende vormen van agrarisch grondgebruik op de juiste plaatsen te brengen; dus water als Ordenend Principe te laten werken. Allemaal heel logisch. Maar in de praktijk komt hier nog weinig van terecht. In het beleid van de rijksoverheid wordt hierin nog niet actief gestuurd. Er is bijvoorbeeld nog geen enkel landinrichtingsplan geweest waarbij agrarische functies of bedrijven vanwege de drooglegging of vanwege zoet grondwater zijn verhuisd.

6.4 Visie van Rijkswaterstaat (RIKZ) op de alternatieven voor zoetwateraanvoer

(Bron: H. van Pagee (RIKZ))

Er zijn volgens Rijkswaterstaat waterhuishoudkundige en economische redenen om de zoetwateraanvoer in de Delta voor een deel los te koppelen van het rijksoppervlaktewater. De zoetwaterverdeling in de Delta zal de komende jaren ingrijpend veranderen. In het in 2003 uitgevoerde project 'Samenwerken aan de Delta' beargumenteert Rijkswaterstaat dat de levering van zoetwater vanuit rijksoppervlaktewater aan de landbouw, en het hieraan gekoppelde voorraadbeheer, in de toekomst steeds moeilijker gecombineerd zullen kunnen worden met belangrijke functies zoals duurzame veiligheid, het economisch perspectief van andere functies (waaronder wonen) en realisatie van ecologisch gezonde watersystemen. De waterschappen en de landbouw willen de status quo rond de zoetwatervoorziening het liefst handhaven en zo mogelijk verbeteren, gegeven de

introductie van kapitaalintensieve en verziltingsgevoelige teelten in sommige regio's in de Delta.

Rijkswaterstaat verzorgt momenteel het leeuwendeel van de zoetwateraanvoer ten behoeve van de landbouw in de Delta. Gegeven de toekomstige zoet-zoutverdeling in zowel binnendijkse als buitendijkse regio's in de Delta en de verslechterende perspectieven van duurzame zoetwateraanvoer vanuit grote oppervlaktewateren, acht Rijkswaterstaat het urgent om samen met de agrarische grootverbruikers van dit zoetwater de toekomstige mogelijkheden te verkennen. Er moet een gezamenlijk bewustwordingsproces op gang komen waarbinnen men samen onderzoekt welke alternatieven ontwikkeld kunnen worden. Er is inmiddels sprake van een gezamenlijk probleem. Dat wordt zo langzamerhand ook steeds meer erkend, bijvoorbeeld gezien de integrale aanpak van de Planstudie Volkerak-Zoommeer.

Uitgangspunt bij zo'n gezamenlijke, strategische zoektocht naar innovatieve oplossingen voor zoetwateraanvoer is, dat de landbouwsector zich mede probleem-eigenaar weet van de verslechterende perspectieven van zoetwateraanvoer via het hoofdwatersysteem in de Delta. De eutrofiëring van het Volkerak-Zoommeer en de jaarlijks terugkerende toxische algen die hiervan het gevolg zijn, wordt immers deels door de sector zelf veroorzaakt. Met het zoet houden van het Volkerak-Zoommeer zijn voor het rijk aanzienlijke investeringen gemoeid. Omdat de aanvoer van zoetwater in de toekomst niet meer te allen tijde kan worden gegarandeerd, is aandacht nodig voor lokale buffering van zoetwater voor perioden waarin geen geschikt zoetwater beschikbaar is, en voor andere maatregelen die de afhankelijkheid van zoetwateraanvoer uit het hoofdsysteem verminderen.

Efficiënter watergebruik door beregening zonder peilhandhaving

Als het gaat om de beschikbaarheid van zoetwater zijn er meerdere belangen in het spel. Het belang van waterschappen is, dat zij naast ontzilting ook kwaliteitsdoelstellingen voor het oppervlaktewater moeten realiseren. Zoetwater voor beregening kan echter veel efficiënter gebruikt worden door introductie van directe beregening, in plaats van het eerst doorspoelen van perceelssloten om dit water vervolgens voor beregening te gebruiken. Deze werkwijze heeft ook voordelen in termen van ecologie, omdat er geen sprake meer zal zijn van sterke jaarlijks zoet-zout-schommelingen in het oppervlaktewatersysteem. Deze werkwijze leidt daarom tot een duurzamer ecosysteem dan met de huidige zoetwatervoorziening mogelijk is.

De kosten van directe vormen van beregening, dat wil zeggen zonder gebruik van perceelssloten voor de aanvoer van zoetwater maar via gesloten leidingen, zijn ongetwijfeld aanzienlijk hoger dan die van de conventionele werkwijze. Een en ander zou eens met harde cijfers onderbouwd moeten worden, in plaats van dit soort suggesties automatisch naar de prullenbak te verwijzen. Zoetwater is in de Delta van nature een schaars goed. Efficiënt gebruik betekent altijd regionaal maatwerk. Belangrijk is dat bij de landbouwsector en de waterschappen ervoor open staan om dit soort wegen in te slaan. De waterschappen zouden hier op kunnen inspelen, bijvoorbeeld met proefprojecten voor waterconservering; dit past immers in het

huidige waterbeleid. Agrariërs willen ongetwijfeld constructief meedenken, al voelen ze aan alle kanten bedreigingen op ze afkomen.

Doorspoeling van het Volkerak-Zoommeer

Het Volkerak-Zoommeer is het belangrijkste 'koppelstuk' in de Delta, zowel voor de waterhuishouding in het hoofdsysteem (tussen het noordelijk en zuidelijk deltabekken) als voor de regionale afwatering van West-Brabant als voor de scheepvaart (Schelde-Rijn-verbinding). Dit geldt in de huidige gecompartmenteerde situatie, maar zal des te meer gelden bij een Delta waarin de verbindingen en dynamiek zijn hersteld. Dit watersysteem heeft potenties voor zowel berging en doorvoer van rivierwater (dus meer ruimte voor de rivier) als voor grootschalig herstel van estuariene dynamiek in de zuidelijke Delta, zonder dat dit ten koste hoeft te gaan van de verdere ontwikkeling van de scheepvaartfunctie.

De combinatie van ondiepe wateren met hoge belastingen van schadelijke stoffen is een typisch Nederlands probleem; dit komt men elders niet veel tegen. In droge perioden is voor extra doorspoeling van het Volkerak-Zoommeer weinig water beschikbaar, doordat het water dan vooral nodig is voor bestrijding van verzilting van de Nieuwe Waterweg. Met het Kierbesluit in aantocht zal de behoefte aan zoetwater tijdens droge perioden ook voor het Haringvliet toenemen. De hoeveelheid water die in Zeeland beschikbaar is om het Volkerak-Zoommeer door te spoelen is tijdens periodes van droogte, als het water het hardste nodig is, sluitpost. Daarmee zijn de perspectieven van een zoet Volkerak-Zoommeer gering. De verblijftijd is nauwelijks op het niveau te krijgen dat eigenlijk gewenst is om de groei van blauwalgen te beperken. De infrastructuur, bestaande uit bijvoorbeeld kunstwerken, is om kortere verblijftijden te realiseren erg duur.

Uit de verkenning voor oplossingsrichtingen van het Volkerak-Zoommeer blijkt dat er een breed draagvlak is om voor de langere termijn te kiezen voor een zoute, estuariene oplossingsrichting. Voor de kortere termijn is vooral de landbouw bevreemd voor het wegvallen van de zoetwaterfunctie. Gelet op de ernst van het waterkwaliteitsprobleem, is het noodzakelijk om samen met alle betrokken partijen nader te verkennen hoe met beperkte aanpassingen een eerste stap gezet kan worden naar de verbetering van het meer, die passen in de langetermijn-optie.

Gezien de ernst van de waterkwaliteitsproblematiek in het Volkerak-Zoommeer is het aan te bevelen om tot een planstudie over te gaan voor het uitwerken van een oplossingsrichting die op korte termijn kan worden geïmplementeerd en die aansluit bij de ontwikkelingsrichting voor de lange termijn. In een dergelijke studie dienen de opties voor hoogwaterafvoer van Rijn en Maas tijdens extreem hoogwater te worden meegenomen, alsmede de aanpassingen die op termijn noodzakelijk zijn voor het beheer, onderhoud en de eventuele uitbreiding van de capaciteit van de scheepvaartsluizen.

Efficiënt watergebruik in aride gebieden

We kunnen veel leren van efficiënt watergebruik in aride gebieden. In zulke gebieden is zoetwater in principe schaars, en worden de leidingen voor wateraanvoer

gescheiden van de systemen voor ont- en afwatering. Op deze wijze wordt voorkomen dat brak drainagewater terugvloeit in zoetwatervoorraden. Wellicht zou in een nieuw op te zetten pilot kunnen worden onderzocht in hoeverre zulke oplossingen in een verziltende Delta, wellicht gemodificeerd, als realistische opties in beeld komen. In Nederland bestaat nog steeds veel technische expertise op het gebied van irrigatie en drainage onder aride omstandigheden.

Wellicht zijn er mogelijkheden om het waterbeheer op perceelsniveau zodanig in te richten dat agrariërs zelf efficiënter met het schaarse water kunnen omgegaan. Drains kunnen gebruikt worden voor ondergrondse infiltratie ('subsurface irrigation'), al dan niet via het manipuleren van stuwtdjes in perceelssloten. Hiermee is in Nederland in de jaren vijftig van de vorige eeuw veel ervaring opgedaan, die is goed beschreven maar deze kennis is vergeten. Er zijn ook recente, gunstige ervaringen met deze vorm van waterconservering in de zomer, onder meer in Noord-Brabant. Sommige boeren zijn in dit opzicht innovatief bezig, kennen de waterbalans op hun bedrijf en bereiken een hoge watergebruiksefficiëncy. Deze voorbeelden verdienen navolging. Er worden ongetwijfeld nog onvoldoende kansen opgepakt.

De Deelstroomgebiedsvisie Zeeland bevat de beste visie op de toekomstige zoetwatervoorziening voor de landbouw. Deze visie richt zich, net als RIKZ, vooral op lokale oplossingen, en niet in de eerste plaats op aanvoer van water vanuit het hoofdsysteem. Het uitgangspunt 'duurzaam watergebruik' betekent immers: problemen niet afwentelen en geen grote claims leggen op je omgeving. Wat duurzaamheid betreft, moet nog maar eens nader worden bekeken of het eigenlijk wel verstandig is om in kustgebieden waar water een steeds schaarser goed wordt, kapitaalintensieve en verziltingsgevoelige teelten te ontwikkelen.

Het waterschap Zeeuwse Eilanden tekent bij visie van het RIKZ, beschreven direct onder het kopje 'Efficiënt watergebruik in aride gebieden' het volgende aan (Kramer, persoonlijke mededeling):

Het streven om een duurzame zoetwatervoorziening zoveel mogelijk los te koppelen van het rijkswater is in beginsel juist, maar strookt niet helemaal met de toezegging van het Rijk om voor Flakkee, vanwege het Kierbesluit, wel dure compenserende voorzieningen aan te leggen. Deze voorzieningen bestaan uit het verleggen van de zoete innamepunten langs het Haringvliet, inclusief een nieuwe grote aanvoerwaterloop langs de noordflank van het eiland.

Watervoorziening door directe beregening (vanuit een waterleiding?) is inderdaad duurzamer in gebruik en efficiënter. Eerder is echter opgemerkt, dat deze vorm van watervoorziening in veel gevallen hoogstwaarschijnlijk niet rendabel is. Conserveren van zoetwater in brakke gebieden is in de praktijk namelijk niet goed mogelijk. In zoete gebieden daarentegen, is het kostbaar om nieuwe grote arealen voor waterconservering te kunnen benutten. Bovendien is het water dan nog niet ter plaatse bij de gebruiker in het brakke gebied.

De perspectieven voor een zoet VZM zijn gering, door een tekort aan zoet rivierwater. Dit is mede veroorzaakt door het genomen Kierbesluit, zodat er nu veel zoetwater verloren gaat ter wille van het instandhouden van de zoet-zoutgrens in het Haringvliet. Het VZM is in de waterverdeling van de rivierafvoeren sluitpost geworden. Het is de vraag of deze nadelen van het Kierbesluit vooraf wel goed onderkend zijn.

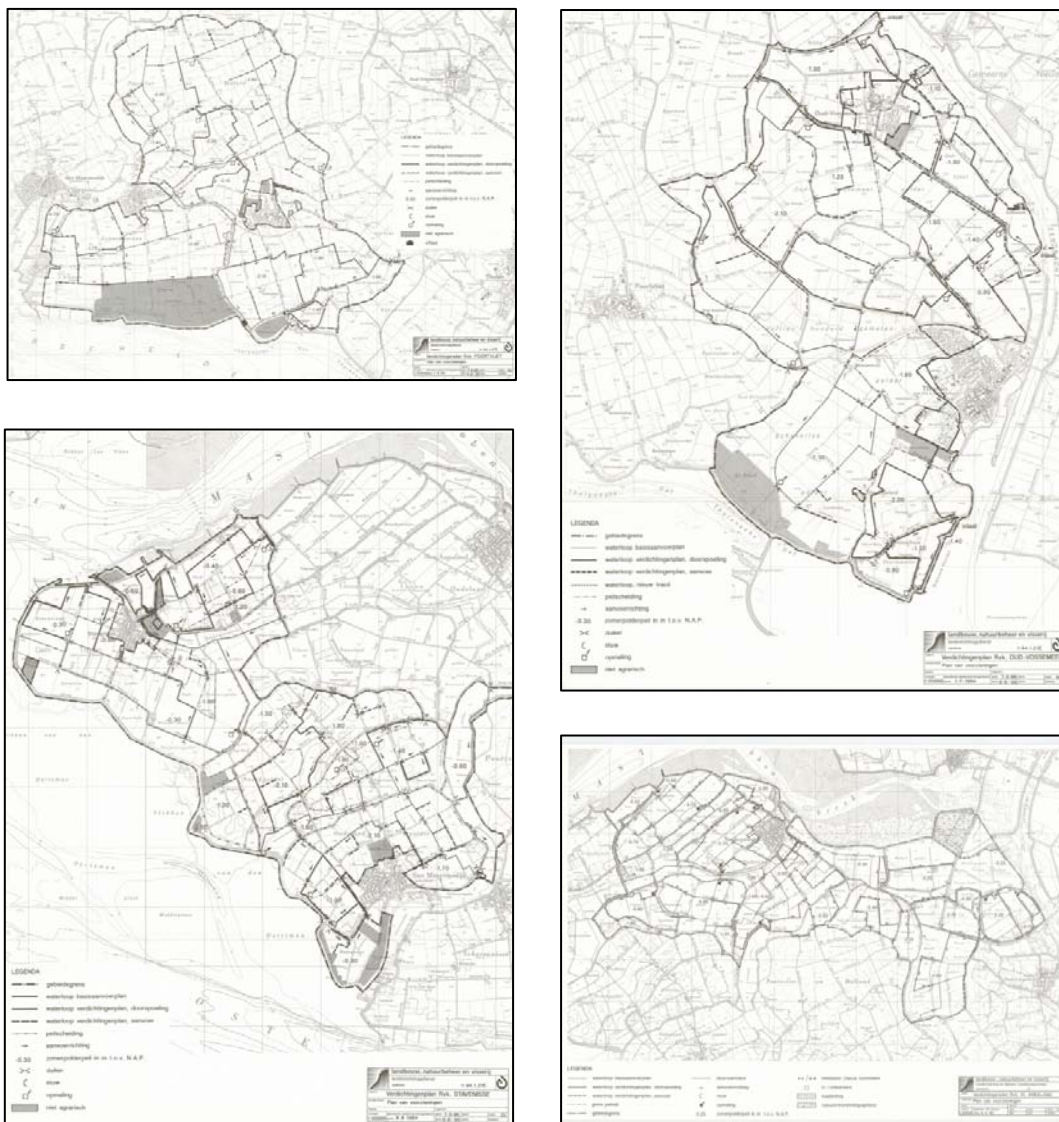
Alternatieve voorzieningen voor de zoetwateraanvoer kunnen duur worden en dat moet maatschappelijk wel verantwoord zijn. Ook het streefbeeld van Estuariene Dynamiek voor het VZM kan nog wel eens heel duur uitpakken. Er wordt echter geen discussie gevoerd of dat wel verantwoord is.

6.5 Zoetwateraanvoer naar Tholen en St Philipsland

Voor Tholen en St Philipsland zijn wateraanvoerplannen gemaakt (Heidemij Adviesbureau B.V., 1987; Landinrichtingsdienst Zeeland, 1989) en zijn wateraanvoersystemen ontwikkeld (Heidemij Adviesbureau B.V., 1987) (figuur 6.4). Aansluitend zijn verdichtingsplannen gemaakt voor St Philipsland (Werkgroep verdichtingenplan St Philipsland, 1995) en voor vier regio's op Tholen (Heidemij Advies, 1995 en Dekker, 1995) (figuur 6.5).

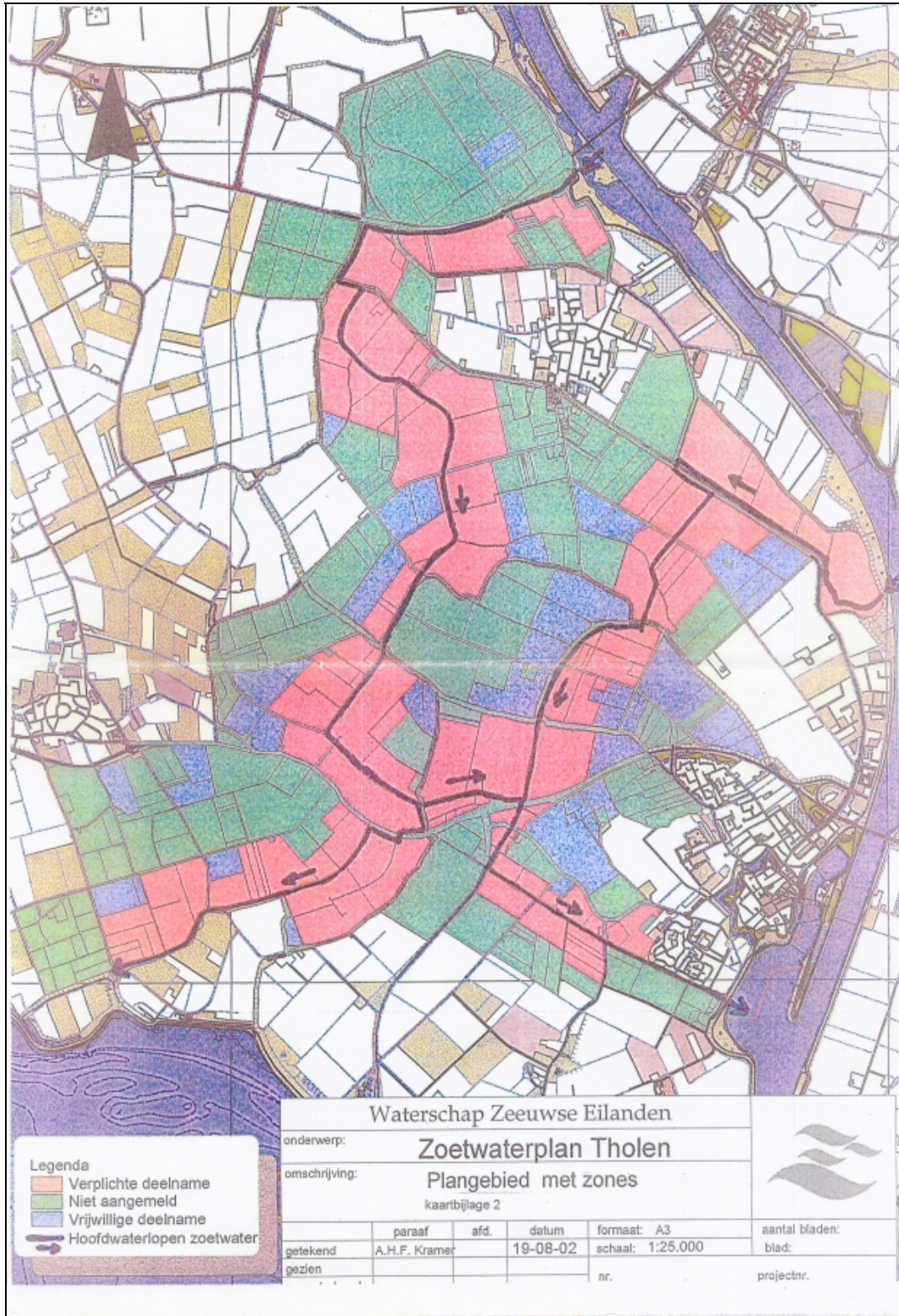


Figuur 6.4. Voorontwerp van een wateraanvoersysteem voor Tholen en St Philipsland (Dekker, 1995).



Figuur 6.5. Verdichtingsplannen voor de zoetwateraanvoer voor Tholen en St Philipsland (Dekker, 1995).

Op Tholen is tot nu toe nauwelijks gebruik gemaakt van zoetwater voor beregening. Hoofdreden daarvoor is dat het zoete water niet bij de meeste percelen komt en dat de aanwezigheid van hoge concentraties blauwalgen de inname in de zomer verhindert. Voor Tholen is in 2001 een landbouwontwikkelingsplan ontwikkeld. De beelden die daaruit ontstaan zijn volgens ZLTO nog steeds geldig; de vraag naar zoetwater is sindsdien alleen maar groter geworden. De indruk mag niet worden gewekt dat er weinig wordt beregend en er dus weinig vraag naar zoetwater is. In tegenstelling tot de jaren 90 van de vorige eeuw, bestaat er nu onder agrariërs op Tholen echter wel degelijk belangstelling voor zoetwatergebruik. Samen met de ZLTO is onder alle betrokken in de bewuste regio een enquête gehouden: 80% was vóór (Michielsens, persoonlijke mededeling). In 2000 hebben ca. 45 agrariërs (800 ha) op Tholen het waterschap nogmaals gewezen op de urgentie van structurele zoetwateraanvoer naar hun bedrijven. Toen hebben zij het waterschap verzocht om een alternatief plan uit te werken voor een gedeelte van het eiland (figuur 6.6).



Figuur 6.6. Zoetwateraanvoerplan voor Tholen, opgesteld door het Waterschap Zeeuwse Eilanden (2001).

Enkele maanden vóór de besluitvorming, in 2002, doken de problemen met de blauwalgen op, inclusief de massale vogelsterfte. Het waterschap werd daarop terughoudend, omdat zij geen besmet of giftig water wilde inlaten met alle risico's voor het ecosysteem, en moest concluderen dat hij niet onder alle omstandigheden een goede waterkwaliteit zou kunnen garanderen. Vervolgens is besloten tot een proefperiode van twee jaar, 2003 en 2004, waarbij het waterschap water zou inlaten zolang hij dit verantwoord vindt, zonder dat hiervoor een vergoeding zou worden gevraagd. In 2003 werd de inlaat wegens de hoeveelheid blauwalgen, inclusief de rottingsproducten na afsterven, rond 21 juni gestopt. In 2004 was dit gebeuren omstreeks half juli eveneens het geval. Inmiddels is de proef geëvalueerd en wordt de inname en doorspoeling van zoetwater in 2005 en 2006 onder dezelfde condities voortgezet. Alle gebruikers van zoetwater moeten nu wel een verplichte melding doen (bij waterafname groter dan 10 m³/uur) of een vergunning aanvragen (bij waterafname groter dan 20 m³/uur) (Kramer (WZE), persoonlijke mededeling).

6.6 Discussie en conclusies

1. Er liggen inmiddels vele rapporten waarin op grond van goed uitgevoerd onderzoek meerdere interessante suggesties worden gedaan om de zoetwatervoorziening van de landbouw in de toekomst veilig te stellen. Het wordt tijd dat deze informatie wordt gebundeld en dat er keuzes worden gemaakt in een proces waarbij alle spelers in de 'Zuidwestelijke Arena' betrokken zijn.
2. Buiten de gevolgen van het Kierbesluit en de eventuele verzilting van het Volkerak-Zoommeer spelen autonome processen een rol, zoals zeespiegelstijging, afnemende neerslag en toenemende evapotranspiratie in de zomer. Een mening die over verzilting in de Delta regelmatig wordt gehoord is de volgende: 'Het valt met de toekomstige verzilting van onze regio reuze mee. We kennen dat hier al decennia lang, De verzilting zal hooguit iets toenemen maar dat proces voltrekt zich bijzonder traag, dat mag geen naam hebben en we passen ons daar zonder problemen voortdurend op aan. Dat doen we al decennia lang en wat dat betreft is er niets nieuws onder de zon'. Dit standpunt wordt ook verkondigd door Nederlandse hydrologen die hun sporen op hun vakgebied in ruime mate verdiend hebben. Anderen vinden dat er wel degelijk reden is tot zorg en er is geen sprake van consensus. De vraag is: wie bepaalt eigenlijk hoe 'erg' deze vorm van verzilting is of in de toekomst zal zijn, en op grond van welke criteria stellen we dit vast? Wordt de problematiek overdreven? Sommigen zeggen: 'De regelgeving uit 'Brussel' is vele malen ingrijpender dan dat beetje extra verzilting waar we in de toekomst mee te maken zullen krijgen'.
3. Sommige deskundigen zijn van mening dat de zoetwatervoorraden in de Delta voor de komende decennia zonder verdere ingrepen toereikend zullen zijn, en dat dure maatregelen om de zoetwateraanvoer te verbeteren daarom niet aan de orde zijn. De problematiek wordt door de verschillende overheden die verantwoordelijkheid dragen voor het waterbeheer verschillend ingeschat.
4. Gegeven de kostprijs van beregeningswater kunnen zoetwatervoorraden in kreekruggen met vrij eenvoudige maatregelen stabiele bronnen zijn waaruit, mits er voorzichtig mee wordt omgegaan, wellicht tot in lengte van jaren op duurzame

manier water uit winnen valt. Daarmee vergeleken is wateraanvoer die alleen gerealiseerd kan worden door middel van allerlei technische middelen een kunstgreep en een bijzonder dure en onzekere oplossing.

5. Het begrip 'duurzaamheid' wordt te pas en te onpas gebruikt, zonder dat door betrokkenen een eenduidige definitie wordt gebruikt.
6. De provincie heeft in het waterhuishoudingsplan aangegeven zoete grondwater-voorkomens te willen behouden en zo mogelijk te willen vergroten, met name voor beperkte onttrekkingen door de landbouw. De provincie wil dit onder andere bereiken door instelling van hogere peilen – en dus hogere grondwaterstanden – in combinatie met een vergroting van de berging en de afvoercapaciteit. Dit laatste zal een grotere 'veerkracht' van watersystemen opleveren. Het waterschap wil samen met de provincie en de landbouw de mogelijkheden hiertoe onderzoeken. In de planperiode wordt hiertoe een proefproject opgezet.
7. Een andere optie voor zoetwatervoorziening is hergebruik van effluent van rwzi. In de regio wordt opgemerkt, dat de kosten hiervoor echter nog zo hoog zijn dat op dit terrein nog geen grootschalige plannen tot uitvoering kunnen worden gebracht, en dat nieuwe ontwikkelingen in de afvalwaterzuiveringstechnieken hierin wellicht verandering zullen brengen. Dit standpunt wordt niet geschraagd door de analyse in het IWACO-rapport (Van Poppel et al., 2000). Het is te hopen dat de conclusies uit Witteveen en Bos (2005), die – althans voor de Reigersbergsche Polder – een nieuw licht werpen op het gebruik van rwzi-effluent en daarom zullen leiden tot concrete plannen. Bij het gebruik van de rwzi-effluent is de combinatie van effluent van de rwzi te Bath met kwelwater van de Brabantse Wal is de beste optie.
8. In sommige recente publicaties wordt niet helder verwoord voor welke optie gekozen wordt. In het rapport Evaluatie Plattelandsontwikkeling Zeeland (Grontmij, 2004) wordt ingegaan op de structuuraanpassingen die de landbouw in een Delta in transitie onvermijdelijk te wachten staan. De nadruk ligt hierbij op schaalvergroting, verdieping, specialisatie, nieuwe vormen van samenwerking tussen agrariërs met betrekking tot grondgebruik en de inzet van productiemiddelen. Er wordt echter nauwelijks aandacht besteed aan de belangrijke randvoorwaarde zoetwater. Bij het stellen van prioriteiten van maatregelen wordt gerefereerd aan Vitaal Platteland Zeeland (Bestuurlijk Consortium Vitaal Platteland Zeeland, 2000). Als prioriten gelden het bevorderen van: (1) de kwaliteit van water, milieu en landschap door meer duurzaam waterbeheer, (2) duurzame landbouw, (3) diversificatie van economische dragers en (4) leefbaarheid op het platteland. De prioriteiten en maatregelen zijn in 'Vitaal Platteland Zeeland' vaak concreet geformuleerd, maar dat geldt niet voor de beoogde effecten en resultaten. Met betrekking tot het waterbeheer wordt bijvoorbeeld gesproken over 'duurzame oplossingen in het waterbeheer om optimale en duurzame omstandigheden te maken voor de verschillende vormen van grondgebruik'. Een dergelijk streven is lastig te toetsen en wordt altijd wel in meer of mindere mate gerealiseerd.

Literatuur

Arcadis Heidemij Advies, 1994. Benutting neerslagoverschotten voor landbouwdoeleinden in Zuidwest Nederland. Rapport 636/BA93/A435/05880.

Bestuurlijk Consortium Vitaal Platteland Zeeland, 2000. Uitvoeringsprogramma Vitaal Platteland Zeeland 2000-2006. Provincie Zeeland, Middelburg.

Dekker, K., 1995. Zoetwater-aanvoer op Tholen. Verdichtingplannen. Deelgebieden: RvK St. Annaland, RvK Stavenisse, RvK Poortvliet, RvK Oud-Vossemeer.

Grontmij Zeeland/ECORYS-NEI, 2004. Plattelandsontwikkeling Zeeland. Evaluatie Plattelandsontwikkeling Zeeland. Rapport 156312.58.R002.33, Middelburg.

Heidemij Adviesbureau B.V., 1987. Waterschap Tholen, Voorontwerp zoetwatervoorziening. Rapport 682-87/3.

Heidemij Advies, 1995. Waterschap Tholen, Verdichtingenplannen St. Annaland, Stavenisse, Poortvliet en Oud-Vossemeer. Kostenramingen.

IWACO, 1991. Beleidsanalyse Waterhuishoudplan Zeeland; berekenen effecten mogelijke waterhuishoudkundige ingrepen in Zuid-Beveland.

IWACO, 1992. Gebruiksmogelijkheden zoetwatersystemen in het kader van de voorbereiding van het waterhuishoudingsplan Zeeland. Eindrapport. Rapport 331.9210, Iwaco, 's-Hertogenbosch.

Landinrichtingsdienst Zeeland, 1989. De baten en het rendement van zoetwatertoevoer naar Tholen en St. Philipsland. Interne notitie LD.

Projectgroep WB21 Zeeland. 2004. WB 21 in Zeeland. Deelstroomgebiedsvisie Zeeland. Eindversie. Provincie Zeeland, Middelburg.

Provincie Zeeland, 2001. Samen slim met water. Waterhuishoudingsplan 2001-2006. Middelburg.

Provincie Zeeland, 2002. Samen omgaan met (grond)water. Grondwaterbeheersplan 2002-2007. Middelburg.

Provincie Zeeland, 2004. Zoetwatervoorziening Deltalandbouw. Eindrapport. Project 9P3915. Provincie Zeeland, Middelburg/Royal Haskoning, Rotterdam.

STOWA, 1996. Hergebruik van gezuiverd afvalwater ten behoeve van verdrogingsbestrijding. Utrecht.

Van Poppel, J.W.P.M., K.P. Roelofsma en A. Krikken, 2000. Zoetwatervoorziening Zeeuwse Landbouw. Definitief rapport. IWACO, 's-Hertogenbosch.

Waterschap Zeeuwse Eilanden, 2001. Met het water mee. Ontwerp waterbeheerplan 2002-2007.

Werkgroep verdichtingenplan St. Philipsland, 1995. Zoetwater-aanvoer op Sint-Philipsland (Verdichtingenplan). Aangepaste versie van 'Peilaanpassing en zoetwater op St. Philipsland'.

Witteveen en Bos, 2005. Zoetwatervoorziening Reigersbergsepolder. Een maatschappelijke kosten-batenanalyse. Witteveen+Bos, Deventer.

IV Opbrengstdervingen in de land- en tuinbouw

7 Droogteschade en rendement bij beregenen met brakwater

O.A. Clevering (PPO)

Samenvatting

Deze studie is onderdeel van het door LNV gefinancierde project 'Scenariostudie Zuidwestelijke Delta'.

Deze studie heeft de volgende doelstellingen:

1. Nagaan wat de gevolgen zijn van de afwezigheid van geschikt beregeningswater op de teeltmogelijkheden en opbrengsten van de huidige in de nabijheid van het Volkerak-Zoommeer geteelde gewassen.
2. Nagaan in hoeverre droogteschade door klimaatsveranderingen toeneemt.
3. Nagaan in hoeverre met brakwater beregend kan worden.

Er werden zes gebieden in de nabijheid van het Volkerak-Zoommeer gekozen. Dit zijn de zuid- en zuidwestkant van Goeree-Overflakkee, Tholen en drie polders (de Auvergnepolder, de Polders van Nieuw-Vosmeer en de Hendrikpolder) gelegen in Noord-Brabant. Droogteschades zijn berekend met de HELP-tabellen voor combinaties van gewas, bodemtype en grondwatertrap. De HELP-tabellen worden gebruikt in landinrichtingsprojecten om de landbouwkundige effecten van ingrepen in de waterhuishouding te evalueren. Zoutschades werden berekend volgens Roest et al. (2003). Zij hebben voor de Droogtestudie Nederland gegevens over de zouttolerantie van landbouwgewassen geactualiseerd. KWIN (Kwantitatieve Informatie voor de open teelten en fruitteelt) werd voor saldoberekeningen gebruikt. Bouwplannen werden samengesteld op basis van door DLV geleverde gebiedskennis. Resultaten werden vervolgens vergeleken met modelberekeningen (hoofdstuk 8).

In de landbouwgebieden rond het Volkerak-Zoommeer worden voornamelijk akkerbouwgewassen en akkerbouwmatig geteelde groentegewassen geteeld. Op gespecialiseerde groentebedrijven worden voornamelijk koolgewassen geteeld. Daarnaast worden op een aantal bedrijven bloembollen geteeld. Naast akkerbouw komt fruitteelt voor, zowel grootfruit (appels en peren) als kleinfruit (zwarte bessen).

Voor de fruitteelt is aanwezigheid van zoetwater onontbeerlijk. Dit geldt ook voor de teelt van bloembollen en de meeste koolgewassen. Voor spruitkool is beregenen niet per se noodzakelijk. Voor koolgewassen is het vooral van belang dat bij het aanslaan van planten voldoende vocht aanwezig is. Beregenen is rendabeler als op een bedrijf meer hoog salderende gewassen geteeld worden. Bij hoog salderende gewassen is beregenen ook noodzakelijk om aan kwaliteitseisen van afnemers te voldoen. Beregenen op akkerbouwbedrijven is alleen rendabel als een aanzienlijk percentage groentegewassen of bloembollen wordt geteeld. Op groentebedrijven is beregenen altijd rendabel. Door klimaatsveranderingen zal beregenen in de toekomst bij meer gewassen rendabel zijn.

Om in gebieden met zoute kwel te kunnen beregenen uit oppervlaktewater, moeten watergangen doorgespoeld worden met zoetwater. De hoeveelheid water die nodig is om door te spoelen is dus sterk afhankelijk van de oppervlaktewaterkwaliteitsnormen die voor beregenen gehanteerd worden. Zoutschade is in deze studie zowel berekend op basis van de door Roest et al. (2003) berekende gewasrespons op chlorideconcentraties in beregeningswater als op die in het bodemvocht van beregende percelen. De schadeberekeningen op basis van chlorideconcentraties in bodemvocht komen beter overeen met de in hoofdstuk 8 besproken modelberekeningen.

Op basis van chlorideconcentraties in bodemvocht is beregenen met brakwater voor bedrijven met bloembollen tot 300 mg/l rendabel. Op bedrijven met veel groenten kan tot meer dan 900 mg/l rendabel beregend worden. De in de onderzochte gebieden geteelde groentegewassen zijn relatief zouttolerant. Op akkerbouwbedrijven met vrij zoutgevoelige gewassen, zoals ui en peen, kan tot 600 mg/l rendabel beregend worden. Onder Nederlandse omstandigheden blijkt bij deze chlorideconcentraties geen bladverbranding op te treden.

In de discussie wordt onder andere ingegaan op het rendement van beregenen en de mogelijkheden om met brakwater te beregenen.

Aan de teelt van groenten worden hoge kwaliteitseisen gesteld. De mogelijkheid om te kunnen beregenen is voor een rendabele teelt van de meeste groentegewassen dan ook onontbeerlijk. Wel kan afgevraagd worden of door afnemers soms niet te hoge kwaliteitseisen worden gesteld. In de toekomst zal door klimaatsveranderingen (zoals droge zomers en extreme regenval) het steeds lastiger worden om aan deze kwaliteitseisen te voldoen. Het is daarbij de vraag of het risico van kwaliteitsverlies volledig ten laste van boeren moet komen, zoals nu bij contractteelt vaak het geval is.

Een ander discussiepunt is of zeer droogtegevoelige gewassen in zoute kwelgebieden geteeld zouden moeten worden als hoge kosten aan de aanvoer van zoetwater verbonden zijn. De teelt van deze vaak hoog salderende gewassen klinkt aantrekkelijk, maar areaaluitbreiding leidt ook tot een hoger aanbod op de markt. Zo neemt door het grote areaal het saldo van tulpen al sterk af. Hetzelfde effect treedt waarschijnlijk op zodra gewassen als sla en spinazie grootschalig geteeld gaan worden. Afhankelijk van de marktontwikkelingen biedt de teelt van energiegewassen in de toekomst wellicht meer perspectief.

Uit deze studie blijkt dat vaak nog tot vrij hoge zoutconcentraties beregend kan worden. Opvallend is dat groenten gemiddeld genomen niet minder zouttolerant zijn dan akkerbouwgewassen. De veel in de onderzochte gebieden geteelde koolgewassen zijn zelfs relatief zouttolerant. Het is dus niet bij voorbaat zo, dat in toekomst strengere waterkwaliteitsnormen moeten worden gehanteerd om groenten te kunnen telen. De normen zouden mogelijk zelfs minder streng kunnen zijn. De vraag is dan wel of zoutgevoelige gewassen, zoals bloembollen, nog wel geteeld kunnen worden. Het is daarom zinvol om de kosten en baten van verschillende oppervlaktewaterkwaliteitsnormen te onderzoeken. Mogelijk is het maatschappelijk gezien wenselijker om bepaalde teelten te verplaatsen.

Beregenen met brakwater blijkt in principe goed mogelijk. Ook kan bij zeer hoge chlorideconcentraties gedacht worden aan druppelirrigatie, om bladverbranding en structuurbederf te voorkomen en aan de mogelijkheid om alleen in de meest kritische groeistadia (bijvoorbeeld alleen bij planten) water te geven. Veldproeven zijn dan ook nodig om de rendabiliteit van druppelirrigatie met brakwater te onderzoeken.

7.1 Inleiding

7.1.1 Achtergronden

Dit rapport is een onderdeel van het door LNV gefinancierde project ‘Scenariostudie Zuidwestelijk Delta’ en beschrijft de opbrengstdervingen voor de landbouw bij de scenario’s ‘Autonome Ontwikkeling’ en ‘Estuariene Dynamiek’.

Aanvankelijk was het de bedoeling dat in dit door het PPO uitgevoerde onderdeel de nadruk zou liggen op de berekening van zoutschade aan landbouwgewassen door verzilting van de wortelzone als gevolg van verhoogde kwelintensiteit. Bij de uitvoering van dit onderdeel ontstonden er twijfels of er onder Nederlandse omstandigheden sterke verzilting van de wortelzone überhaupt optreedt. Onder ‘Nederlandse omstandigheden’ wordt in dit geval de vorming verstaan van een zoetwaterlens door neerslagoverschot in de winterperiode en goed gedraineerde percelen. Na gesprekken met C. Maas (Kiwa), P.J.T. Van Bakel (Alterra) en L.C.P.M. Stuyt (Alterra) werd besloten extra financiering aan te vragen om verkennende berekeningen uit te voeren naar onder andere de gevolgen van verhoogde kweldruk op de opbrengsten van consumptieaardappel. De resultaten van dit tweede onderzoek worden besproken in hoofdstuk 8 (*Opbrengstdervingen in de landbouw – Opbrengst van consumptieaardappel gesimuleerd*). Op basis van berekeningen over een periode van 30 jaar (1971-2000) werd geconcludeerd dat zout kwelwater in goed gedraineerde percelen voldoende afgevangen wordt en niet tot zoutschade in consumptieaardappel leidt. Wel bestaat er kans op natschade.

Het zwaartepunt van dit hoofdstuk is daarom verschoven naar droogteschade en de mogelijkheid om met brakwater te beregenen. Dit laatste is interessant, omdat het overgrote deel van het zoetwater gebruikt wordt om de oppervlaktewaterkwaliteit te verbeteren door doorspoeling van watergangen (tabel 7.1).

Tabel 7.1. Watervraag, -aanbod en -tekorten bij verschillende klimaatsscenario's (uit Droogtestudie Nederland, 2003).

	gemiddeld jaar	gemiddeld jaar 2050 midden	extreem droog jaar	extreem droog jaar 2050 midden
Totaal				
watervraag	51	51	60	59
allocatie/aanbod	45	45	48	47
watertekort	6	6	12	12
Doorspoeling				
watervraag	40	40	40	40
allocatie/aanbod	35	35	34	34
watertekort	5	5	6	6
Berekening				
watervraag	3	3	10	8
allocatie/aanbod	3	3	7	6
watertekort	0	0	3	2
Peilbeheer				
watervraag	4	4	7	7
allocatie/aanbod	4	4	5	5
watertekort	0	0	2	2

7.1.2 Autonome Ontwikkelingen

Zoals gezegd, zullen in deze rapportage de gevolgen van bodemdaling en zeespiegelstijging op de productie van landbouwgewassen niet besproken worden. Het gaat dan alleen om de directe gevolgen van klimaatsveranderingen op de gewasproductie.

De droogtestudie Nederland (2003) geeft aan dat het tekort in het grondwatersysteem met 19% zal toenemen volgens het 2050 middenscenario, en tot 36% bij het bovenscenario voor klimaatsveranderingen. De droogteschade zal met resp. 22 en 37% toenemen. Dit betekent dat als nu de droogteschade 4% is, bij het middenscenario de droogteschade in 2050 circa 5% zal zijn. Omdat verwacht wordt dat het landbouwareaal sterk zal afnemen, wordt het tekort in het oppervlaktewatersysteem veel lager geschat, resp. 5,8 en 6%. Dit betekent dat in regio's waar uit oppervlaktewater berekend kan worden het grondwatertekort nagenoeg volledig opgevangen kan worden. Echter in gebieden waar niet berekend kan worden, kan de droogteschade wel aanzienlijk toenemen.

Klimaatsveranderingen leiden ook tot een toename van het kooldioxidegehalte, de temperatuur en het optreden van extreme regenval. De toename van het kooldioxidegehalte en de temperatuur zal bij de meeste gewassen leiden tot productieverhoging, maar ook tot een hogere gewasverdamping, dus waterbehoefte. Extreme regenval kan tot aanzienlijke natschade leiden (zie ook Meeuwse, 2002). Deze veranderingen zijn in de eerste fase van de droogtestudie niet meegenomen. In deze studie zal hier verder ook niet op ingegaan worden.

7.1.3 Estuariene Dynamiek

In hoofdstuk 5 wordt uitgebreid ingegaan op de gevolgen van Estuariene Dynamiek op de beschikbaarheid van zoetwater voor beregenen in Zuidwest Nederland. De verwachting is dat het Kierbesluit niet tot ernstige problemen voor de landbouw op Voorne-Putten en Goeree zal leiden, omdat zoetwaterinlaatpunten verplaatst zullen worden naar het oostelijk deel van het Haringvliet. Het inlaten van zoutwater in het Volkerak-Zoommeer om blauwalgen te bestrijden leidt naar verwachting wel tot grote problemen. Op Oostflakkee zullen zoetwaterinlaatpunten verplaatst moeten worden van het Volkerak naar het Haringvliet; ook zullen watergangen verbreed moeten worden. Op Tholen bestaan er plannen om watergangen met zoetwater uit het Volkerak-Zoommeer door te spoelen, deze plannen zullen dan niet verwezenlijkt kunnen worden. Tot slot zijn de Brabantse polders langs het Rijn-Scheldekanaal voor het opzetten van peilen en beregenen afhankelijk van zoetwateraanvoer vanuit het Volkerak-Zoommeer.

Om overlast door blauwalgen te voorkomen, stopt men regelmatig vanaf juli de inlaat van zoetwater uit het Volkerak-Zoommeer. Een inlaatstop vanaf dit tijdstip heeft geen gevolgen voor beregenen van zeer vroege gewassen.

7.1.4 Normering van waterkwaliteit

De doorspoelbehoefte van watergangen wordt naast de zoute kwelintensiteit bepaald door de waterkwaliteitseisen voor beregenen. In het peilbesluit van het Volkerak-Zoommeer wordt gestreefd naar een chlorideconcentratie van maximaal 450 mg/l. Voor de Droogtestudie Nederland zijn drempelwaarden voor zoutschade afgeleid (Roest et al., 2003). Deze drempelwaarden wijken fors af van de tot nu toe gehanteerde normen (tabel 7.2). In hoeverre er daadwerkelijk schade optreedt, zal sterk afhangen van de totale beregeningsgift (zie ook hoofdstuk 8).

Tabel 7.2. *Vergelijking van gangbare chloridenormen voor beregeningswater en de berekende schadedrempel (mg/l) volgens Roest et al. (2003). Tabel aangepast naar Roest et al. (2003).*

Gewas(groep)	Chloridenormen voor beregeningswater			Schadedrempel
	Cultuurtechnisch Vademecum (1988)	Huinink (1994)	Dekkers (2000)/ PR (1997)	Roest et al. (2003)
Aardappel	600		600-900	200
Gras	600	600	800-1150	950
Suikerbieten	600	600	900-1200	1300
Snijmais	600			200
Granen	600	600	900-1200	1050
Fruitbomen	300	300		150
Sierteelt	300			70
Overige (groenten)	300	300	afhankelijk van gewas*	100
Glastuinbouw	200	200		150
Bloembollen	300			50
Substraatteelt	50	50		

* 300-600: gevoelige groentegewassen: stamslabonen, doperwt en aardbeien;
600-900: matig gevoelige groentegewassen: bloemkool, knolselderij, peen en prei;
900-1200: weinig gevoelige groentegewassen spinazie, spruitkool, radijs en krotten.

7.1.5 Doel van deze studie

1. Nagaan wat de gevolgen zijn van de afwezigheid van geschikt beregeningswater op de teeltmogelijkheden en opbrengsten van de huidige in de nabijheid van het Volkerak-Zoommeer geteelde gewassen.
2. Nagaan in hoeverre droogteschade door klimaatsveranderingen toeneemt.
3. Nagaan in hoeverre met brakwater beregend kan worden.

7.1.6 Leeswijzer

Paragraaf 6.2 beschrijft de aanpak van het onderzoek. Paragraaf 6.3 geeft een beschrijving van de onderzochte gebieden, geteelde gewassen en bouwplansamenstellingen. Paragraaf 6.4 gaat in op droogteschade; paragraaf 6.5 op de mogelijkheden om met brakwater te beregenen. Het rapport wordt afgesloten met discussie (paragraaf 6.6), conclusies en aanbevelingen (paragraaf 6.7).

7.2 Aanpak

7.2.1 Gebiedskeuze en bouwplannen

Gebiedskeuze

Voor deze studie zijn de volgende onderzoeksgebieden gekozen:

Zuid-Holland

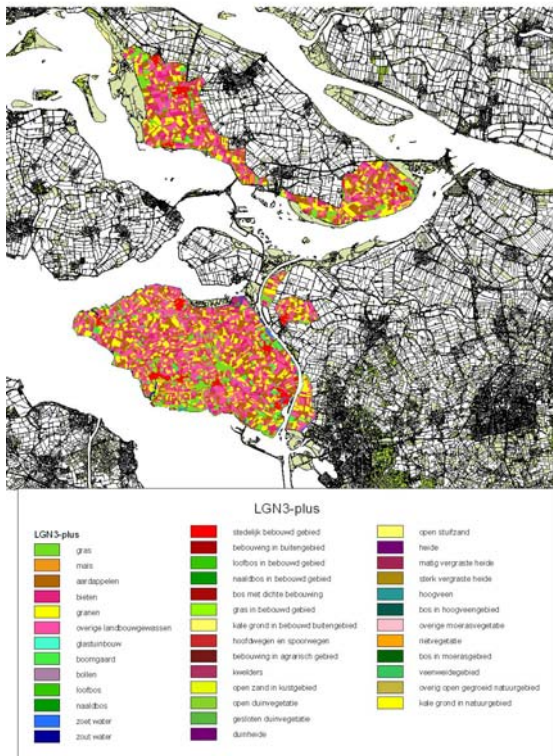
1. Zuidkant Goeree Overflakkee (Gemeente Middelharnis en Dirksland)
2. Zuidoosthoek Goeree Overflakkee (Gemeente Oostflakkee)

Zeeland

3. Tholen

West Brabant

4. Hendrikpolder (Gemeente Steenbergen)
5. Polders van Nieuw-Vosmeer (Gemeente Steenbergen)
6. Auvergnepolder (Gemeente Bergen op Zoom)



Figuur 7.1. De onderzoeksgebieden en het grondgebruik

Geteelde gewassen en bouwplannen

Op gemeenteniveau zijn gegevens over de geteelde gewassen gebruikt van het CBS (zie ook Rijk, 2005) en voor de gekozen gebieden binnen gemeenten van LGN3⁺ (figuur 7.1).

Omdat de droogtegevoelige gewassen grotendeels in de gewasgroep overige landbouwgewassen van LGN3⁺ vallen, is vervolgens met behulp van gebiedskennis van DLV nagegaan welke gewassen in deze gewasgroep daadwerkelijk in de onderzochte deelgebieden worden geteeld. Daarnaast is per deelgebied door DLV een aantal karakteristieke bedrijven (op basis van bouwplannen en bedrijfsgrootte) beschreven, en is aangegeven of gewassen momenteel berekend worden.

7.2.2 Schadeberekeningen

Droogteschade

Met behulp van een geografisch informatiesysteem is vastgesteld welke bodemtypen en Gt-klassen in de gekozen onderzoeksgebieden gevonden worden. Omdat de Gt-kaart enigszins verouderd is, werd besloten alle open teeltgronden ingedeeld in Gt-klasse < VI in te delen in Gt-klasse VI. De droogteschade werd vervolgens met de geactualiseerde HELP-tabellen per grondgebruik-bodemtype-Gt-klassecombinatie bepaald (Brouwer en Huinink, 2002). Vervolgens is een correctiefactor van 1,3 op de droogteschade uitgevoerd (Rapport van de werkgroep HELP-tabel, 1987).

Voor consumptieaardappel werd de droogteschade, berekend met behulp van de HELP-tabellen vergeleken met modelsimulaties (hoofdstuk 8).

Saldoverhoging door beregenen met zoetwater

In de HELP-tabellen wordt ervan uitgegaan dat beregenen het vochttekort met 80-90% kan verminderen. Als beregend wordt blijft dus een restschade van 10-20% over. Vervolgens worden opbrengstverhogingen door beregenen omgerekend in saldooverhogingen. In deze studie worden de saldoberekeningen gebaseerd op de actuele bruto-opbrengsten van het marktbaar product, in plaats van de potentiële bruto-opbrengsten zoals aangegeven in Brouwer en Huinink (2002). In de discussie wordt hier verder op ingegaan. Verder werden de toegerekende kosten opgesplitst in teeltkosten en afzetkosten. Teeltkosten (voor grondbewerking, kunstmest e.d.) worden altijd gemaakt, onafhankelijk van droogteschade. Afzetkosten (voor bewaaren en transportkosten e.d.) zijn wel gerelateerd aan de mate van droogteschade. Saldooverhoging door beregenen wordt dan berekend als het verschil in bruto financiële opbrengst van het marktbaar product minus het verschil in afzetkosten.

Saldoverhoging door beregenen met brakwater

De saldoberekeningen voor beregenen met brakwater zijn op dezelfde manier uitgevoerd als die voor beregenen met zoetwater. Voor de berekening van zoutschade is Roest et al. (2003) gevolgd. Op basis van resultaten van modelsimulaties (hoofdstuk 8) zijn zowel schades berekend op basis van chlorideconcentraties in het beregeningswater als in bodemvocht. In paragraaf 6.5 wordt hier verder op ingegaan.

7.3 Gewassen en bouwplannen

7.3.1 Gewassen

LGN⁺ onderscheidt de volgende gewasgroepen: gras, maïs, aardappelen, suikerbieten, bollen, overige landbouwgewassen en boomgaard. De arealen van gewassen in de groep overige landbouwgewassen en boomgaard zijn geschat op basis van DLV gebiedskennis en CBS gegevens op gemeenteniveau (tabel 7.3).

Tabel 7.3. Overzicht van de geteelde gewassen en arealen in de zes deelgebieden. De vetgedrukte arealen (niet cursief) zijn afkomstig van LGN3+. De hoofdgroep overig landbouw is opgesplitst in overig akkerbouw en groenten; het areaal van gewassen binnen groepen is zo goed mogelijk benaderd (cursief). Binnen iedere groep van gewassen zijn de gesommeerde arealen op 100% gesteld. + = areaal kleiner dan 0,1%

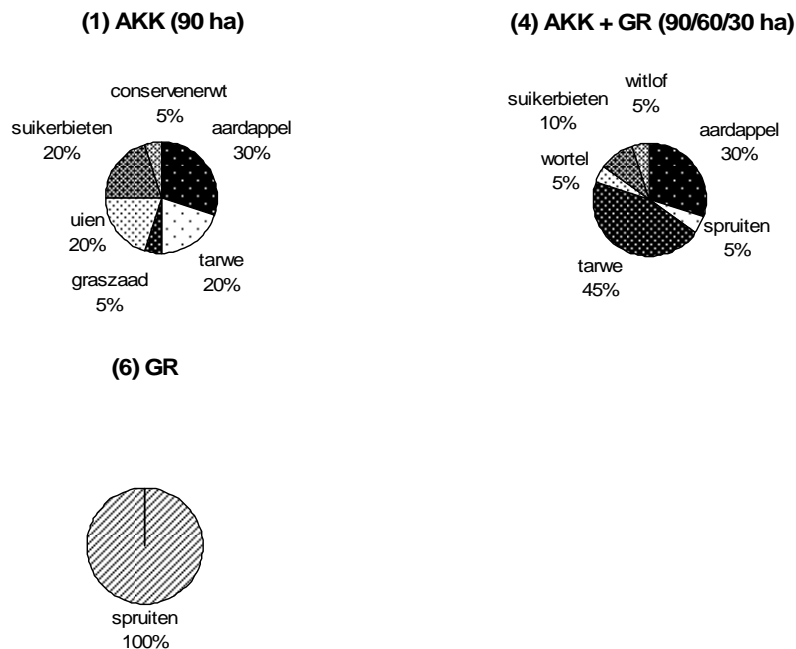
	Goeree-Overflakkee			Polders West-Brabant		
	Zuidkant	Zuidoost	Tholen	Hendrik	Nieuw Vosmeer	Auvergne
1) Gras	10,7	12,2	9,9	25,5	8,5	7,2
2) Snijmaïs	1,3	2,0	2,5	4,1	+	5,0
3) Granen	20,9	25,2	20,1	26,2	29,8	35,1
<i>Wintertarwe</i>	<i>67,6</i>	<i>64,5</i>	<i>71,4</i>	<i>85,9</i>	<i>85,9</i>	<i>62,3</i>
<i>Zomertarwe</i>	<i>21,3</i>	<i>27,8</i>	<i>17,1</i>	<i>+</i>	<i>+</i>	<i>12,0</i>
<i>Zomergerst</i>	<i>11,1</i>	<i>7,8</i>	<i>11,2</i>	<i>13,7</i>	<i>13,7</i>	<i>25,7</i>
<i>Haver</i>			<i>+</i>			
4) Aardappelen	20,5	22,5	18,4	7,9	16,6	11,4
<i>Consumptie</i>	<i>87,1</i>	<i>94,5</i>	<i>97,4</i>	<i>100</i>	<i>56,8</i>	<i>98,0</i>
<i>Pootaardappelen</i>	<i>12,9</i>	<i>5,5</i>	<i>2,6</i>	<i>0</i>	<i>43,2</i>	<i>2,0</i>
<i>Vroege aardappelen</i>	<i>+</i>	<i>+</i>	<i>+</i>	<i>+</i>	<i>+</i>	<i>+</i>
5) Suikerbieten	17,0	14,0	10,3	10,3	11,1	8,0
6) Tulpen	0,1	0,1	0,3	0	x	0
7) Boomgaard totaal	1,1	+	3,1	0,1	0,9	5,9
<i>Appels</i>	<i>39,6</i>	<i>62,0</i>	<i>59,0</i>	<i>75,5</i>	<i>75,5</i>	<i>0</i>
<i>Peren</i>	<i>59,8</i>	<i>38,0</i>	<i>36,0</i>	<i>24,5</i>	<i>24,5</i>	<i>0</i>
<i>Zwarte bessen</i>						<i>100,0</i>
<i>Vaste planten</i>	<i>0,60</i>					
<i>-Vruchtbomen</i>			<i>4,7</i>			
8) Glastuinbouw	0	+	0,2	0	0	0
9) Overig landbouw	28,5	23,1	35,2	25,9	33,1	27,4
9a) Akkerbouw	23,2	16,2	29,8	21,6	23,7	16,4
<i>Groene erwten en schokkers</i>					<i>0,1</i>	
<i>Kapucijners</i>	<i>0,5</i>	<i>0,9</i>				
<i>Conservenerwten</i>	<i>16,4</i>	<i>1,6</i>	<i>2,1</i>			
<i>Graszaad</i>	<i>27,2</i>	<i>8,6</i>	<i>51,7</i>	<i>41,9</i>	<i>41,9</i>	<i>47,5</i>
<i>Luzerne</i>	<i>15,4</i>	<i>10,7</i>	<i>8,8</i>	<i>2,6</i>	<i>2,6</i>	<i>9,5</i>
<i>Vlas</i>	<i>0,4</i>		<i>0,1</i>			
<i>Uien</i>	<i>35,1</i>	<i>64,9</i>	<i>13,6</i>	<i>40,0</i>	<i>40,0</i>	<i>20,5</i>
<i>Cichorei</i>	<i>5,0</i>	<i>13,3</i>	<i>22,9</i>	<i>15,5</i>	<i>15,5</i>	<i>22,5</i>
9b) Groenten	5,5	6,9	5,4	4,3	9,3	11,0
<i>Bloemkool</i>	<i>0,6</i>					<i>+</i>
<i>Broccoli</i>			<i>5,5</i>		<i>20,0</i>	<i>2,6</i>
<i>Knolselderij</i>	<i>2,0</i>		<i>17,4</i>	<i>23,2</i>	<i>11,8</i>	<i>10,5</i>
<i>Sluitkool</i>						<i>0,4</i>
<i>Spruitkool</i>	<i>40,3</i>	<i>23,8</i>				
<i>Stambonen</i>				<i>76,8</i>	<i>38,9</i>	<i>86,7</i>
<i>Winterpeen</i>	<i>9,0</i>		<i>7,1</i>		<i>7,7</i>	
<i>Witlofwortel</i>	<i>42,3</i>	<i>55,8</i>	<i>3,5</i>		<i>21,6</i>	
<i>Groentezaden</i>			<i>7,6</i>			
<i>Bloemzaden</i>			<i>58,8</i>			

7.3.2 Bouwplannen

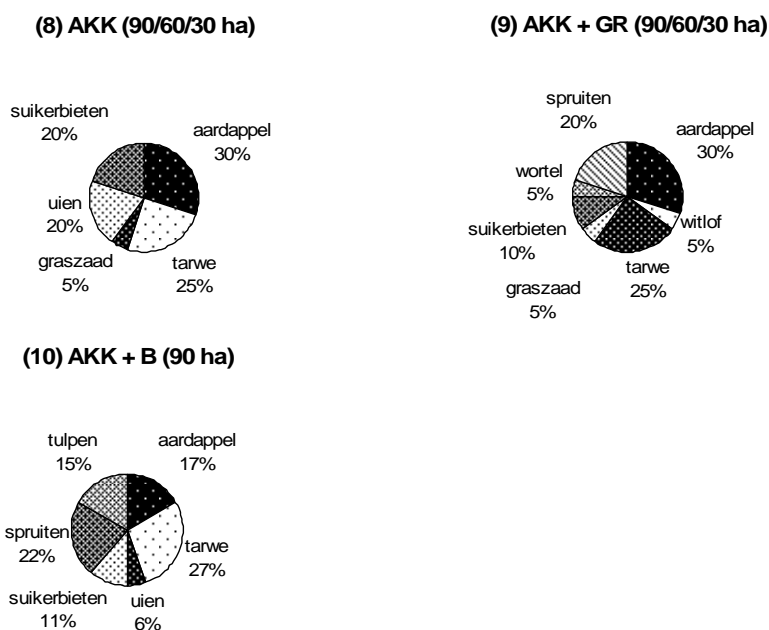
Voor de verschillende deelgebieden zijn in totaal 30 bouwplannen opgesteld (zie bijlage 7.4). Hiervan worden 14 in de hoofdttekst beschreven.

Goeree-Overflakkee (figuur 7.2 en 7.3)

Het totale oppervlak voor watervoorziening vanuit het Volkerak-Zoommeer bedraagt 3417 ha. Belangrijke akkerbouwgewassen zijn aardappelen, suikerbieten, wintertarwe en zaaiuien. Daarnaast worden veel vollegrondsgroenten zoals witlofwortelen en winterpeen geteeld. Sporadisch komen fruitteelt en boomteelt voor. In de polders wordt gedurende het voorjaar en in de zomermaanden water ingelaten voor peilbeheersing en verbetering oppervlaktewaterkwaliteit. Momenteel is de verzilting van de polders van Dirksland, Herkingen en Polder Battenoord het grootst (zie hoofdstuk 5). De verzilting van het Volkerak-Zoommeer zal vooral in de zuidoosthoek (Oostflakkee) tot problemen leiden. De watergangen zijn voorsnog te smal om water vanuit de noordrand (inlaatpunt Haringvliet) aan te voeren.



Figuur 7.2. Representatieve bouwplannen voor de zuidkant van Goeree-Overflakkee (zie ook bijlage 7.3):
Codering: AKK = akkerbouw; GR = groenten; B=bollen.



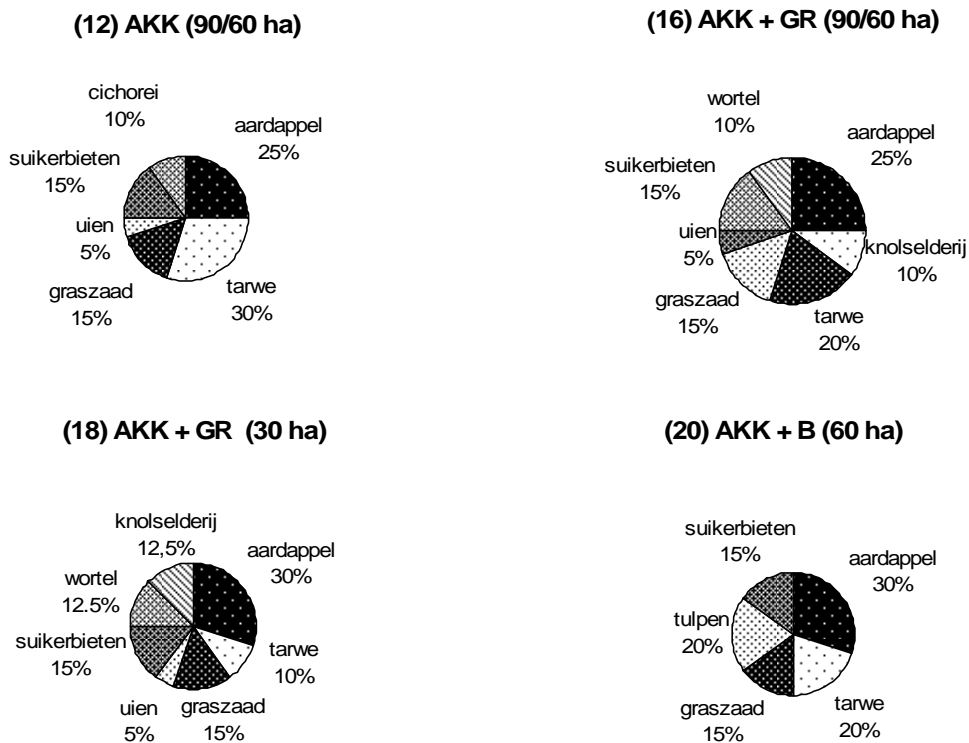
Figuur 7.3. Representatieve bouwplannen voor de zuidoosthoek van Goeree-Overflakkee (zie ook bijlage 7.3).

Tholen (figuur 7.4)

Akkerbouw beslaat verreweg het grootste areaal aan landbouwgrond (tabel 7.3). Veehouderij (maïs + grasland) neemt slechts 12,4% van het areaal in beslag. Pure groentebedrijven komen niet of nauwelijks voor. In nagenoeg alle akkerbouwplannen komen aardappel (25-30%), tarwe (10-30%), suikerbieten (15%), uien (5-10%) en graszaad (15%) voor. Op Tholen wordt 800 ha vroege aardappels geteeld. Op bedrijven waar vroege aardappels worden geteeld, neemt dit 40% van het totale aardappelareaal in beslag. Het bouwplan wordt met diverse groentegewassen of bloembollen aangevuld (figuur 7.4). Opvallend is de teelt van bloemzaden, die voornamelijk op de kleinere akkerbouwbedrijven plaatsvindt. Naast akkerbouw komt sporadisch gecombineerde teelt van akkerbouw met kleinfruit (bessen) of grootfruit (zoals appels en peren) voor, daarnaast is er een aantal boomkwekerijen.

Op Tholen, behalve aan de oostkant, wordt water ingelaten voor peilhandhaving en voor alleen in het voorjaar doorspoelen van watergangen. Aan de oostkant van Tholen is wel voldoende water aanwezig voor doorspoelen en dus ook voor beregenen. In het midden van het eiland is zoute kwel van oudsher het hoogst. In dit gebied komt 60% akkerbouw voor. De kwel neemt eerder af dan toe, vanwege een betere drainage en omdat nu in het voorjaar met zoetwater doorgespoeld wordt. De waterkwaliteit van de watergangen is onvoldoende voor beregenen. In noodgevallen wordt zoetwater rechtstreeks met mestwagens uit het Volkerak-Zoommeer aangevoerd. Voor tulpen is dit vanwege de dalende prijs niet meer rendabel. Voor knolselderij en broccoli wordt bij extreme droogte water nog wel aangevoerd (mondelinge mededeling L. Bax, DLV). Momenteel is men opnieuw bezig met de uitwerking van het verdichtingsplan (zie hoofdstuk 6). Met dit plan wil men watergangen op geheel Tholen van zoetwater te voorzien. In het verleden is dit plan

afgekeurd, vanwege de hoge kosten. De zoetwatervraag neemt echter toe, zodat men dit plan alsnog uit wil voeren.



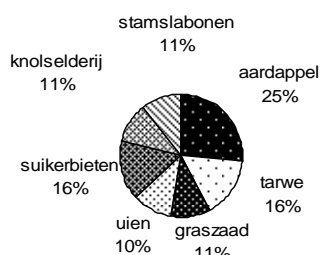
Figuur 7.4. Representatieve bouwplannen voor Tholen (zie ook bijlage 7.3).

West-Brabant (figuur 7.5)

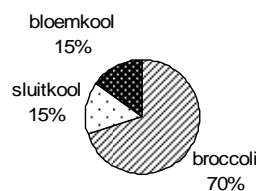
Gekozen is voor drie polders in de nabijheid van het Schelde-Rijnkanaal, die rechtstreeks afhankelijk zijn van zoetwatervoorziening voor peilhandhaving en beregening vanuit het Volkerak-Zoommeer. Het gaat om de polders van Nieuw-Vosmeer, Hendrikpolder (gemeente Steenbergen) en de Auvergnepolder (gemeente Bergen op Zoom).

In deze drie Brabantse polders worden voornamelijk akkerbouwgewassen geteeld. Een gemiddeld bouwplan bestaat uit 25% aardappelen (nauwelijks vroege aardappels), 25% graszaad+ tarwe, 15% suikerbieten en 15% knolselderij. Op de overige 5% van het areaal wordt voornamelijk spruitkool of worden tulpen geteeld. Ook wordt land voor tulpen teelt verhuurd. Na juni is beregenen van aardappels, knolselderij en zaaiuien niet meer mogelijk als vanwege blauwalg een inlaatstop van water uit het Volkerak-Zoommeer van kracht wordt. Langs het Schelde-Rijnkanaal wordt een aanzienlijke hoeveelheid zwarte bessen geteeld. Een bedrijf in de nabijheid van Halsteren verbouwd circa 30 ha zwarte bessen die mechanisch worden geoogst. De teelt van kleinfruit is direct afhankelijk van de inlaat van zoetwater vanuit het Schelde-Rijnkanaal.

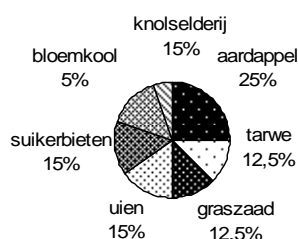
(24) Auvergnepolder AKK



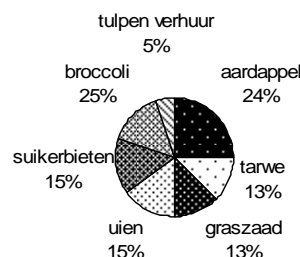
(25) Auvergnepolder GR



(28) Hendrikpolder AKK + GR (60 ha)



(30) Nieuw Vossemeer AKK + B (60 ha)



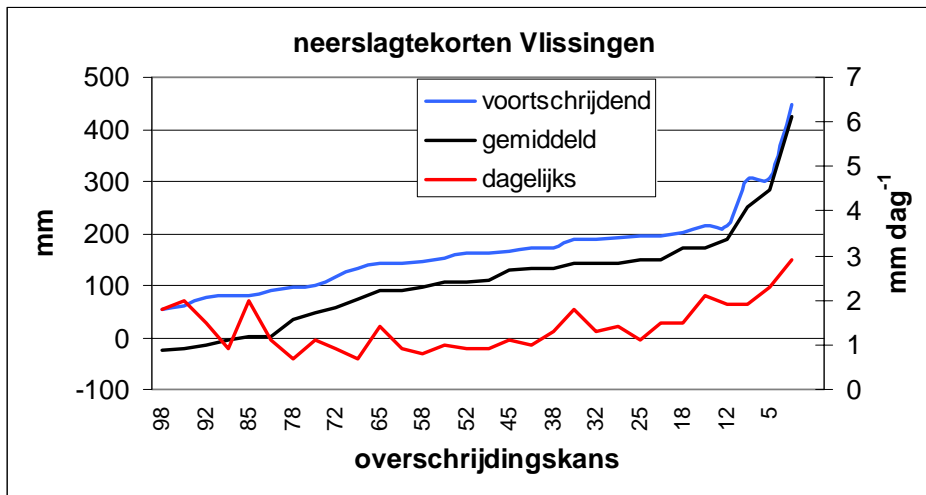
Figuur 7.5 Representatieve bouwplannen voor de Brabantse polders (zie ook bijlage 7.3).

7.4 Beregeningsbehoefte

7.4.1 Algemeen

Neerslagtekort

Neerslagtekort kan op verschillende manieren berekend worden. De droogtegraad van een jaar wordt gewoonlijk gekarakteriseerd door de totale neerslag in De Bilt over de periode 1 april tot 1 oktober te verminderen met de totale potentiële verdamping in deze periode. Neerslagtekorten in de ene maand worden daarbij weggestreepd tegen neerslagoverschotten in een andere maand. Daarnaast is de hoeveelheid nuttige neerslag van belang. In de literatuur wordt deze veelal benaderd door op jaarbasis de neerslag te verminderen met de potentiële verdamping van gras. Echter niet alle neerslag zal beschikbaar komen voor het gewas. Indien de hoeveelheid neerslag het waterbergend vermogen van de bodem overstijgt, zal een deel van het water afgevoerd worden naar het grondwater. Na droogte zal het bodemvochtgehalte slechts tot veldcapaciteit worden aangevuld (Huinink, 2001). Ook hierin zijn regionaal grote verschillen. Huinink (2001) berekende de overschrijdingskans van de grootste toename in het voortschrijdend neerslagtekort (figuur 7.6). Over het hele groeiseizoen gerekend is er gemiddeld (50% overschrijdingskans) een neerslagtekort van 100 mm, het voortschrijdend neerslagtekort is hoger, circa 150 mm.



Figuur 7.6. Grootste toename van het voortschrijdend neerslagtekort gedurende het groeiseizoen, totale verdampingsom minus neerslagsom en dagelijkse neerslagtekort in periode met grootste toename voortschrijdend tekort (Gegevens Huinink, 2001).

Watergebruik

Het gemiddelde jaarlijkse watergebruik van de Nederlandse landbouw varieert van minder dan 3000 m³/ha (= 300 mm) in de akkerbouw tot meer dan 10000 m³/ha (1000 mm) in de glastuinbouw. Het grotendeel van de watervraag kan voldaan worden uit natuurlijke neerslag. Naast gebruik van water voor beregenen is watervoorziening nodig voor veedrenking, reiniging- en spoelwater, aanmaak van gewasbeschermingsmiddelen en soms koeling (Huinink et al., 1998). Voor spoel- en reinigingswater is de waterkwaliteit van minder belang. Veeljarig wordt op beregende percelen gemiddeld 100 mm/jaar beregend (waarvan 70 mm ten goede komt van het gewas), in natte jaren circa 50 mm, in droge jaren 150 mm.

Uit gegevens van de waterenquête van het LEI in Nederland in 1997 (geen extreem droog jaar) zijn de gemiddelde giften berekend bij beregenen met grondwater (tabel 7.4).

Tabel 7.4. Beregeningsbehoefte (mm) van verschillende landbouwgewassen in 1997 in Nederland (bron: Meeuse et al., 2000).

Veehouderij	Akkerbouw	Groenten	Bollen	Fruit
gras 42	aardappel 53	vollegrondsgroenten 136	63	70
maïs 39	suikerbieten 60	overige tuinbouw 51		
	uien 24			
	overig 54			

Deze enquête was niet uitgebreid genoeg om gegevens op te leveren voor alleen het Zuidwestelijk Kleigebied (mondelijke mededeling M.H. Hoogeveen). De gemiddelde gift in het Zuidwestelijk Kleigebied indien beregend werd, week niet af van het landelijk gemiddelde in 1997, namelijk 49 mm (naast landelijk 50 mm).

Rendabiliteit van beregenen

De kosten van beregenen uit oppervlaktewater wordt op gemiddeld € 300 per beregenbare ha gesteld. Daarbij wordt uitgegaan van gemiddeld 3 beregeningsbeurten. Naarmate er een groter oppervlak beregend wordt, nemen de kosten per ha af (Brouwer en Huinink, 2002). Door Meijering (2003) werden hogere kosten berekend; bij 20 ha aardappelen (2x 20 mm beregenen) 324 €/ha; bij 10 ha aardappel zelfs 558 €/ha. In de Wolf et al. (2005) wordt een aantal voorbeeldberekeningen uitgevoerd. De navolgende tekst is nagenoeg integraal overgenomen van Huinink (1998).

Melkveehouderij

Momenteel wordt snijmaïs bij Gt van IV of natter in het algemeen niet beregend en grasland niet bij Gt van II* en natter. Het is de vraag in hoeverre beregenen op minder droogtegevoelige gronden rendabel is. Als gras beregend wordt, wordt gemiddeld 100 mm gegeven. Wel kan het rendabel zijn om maïs te beregenen. Bij niet beregenen bij droogte in de periode van bloei en korrelzetting kan dit tot 25% opbrengstverlies leiden. Problemen bij veedrenking kunnen ontstaan bij te hoge zoutconcentraties (> 2000 mg/l Cl). Voor de veehouderij zijn alternatieven voor beregenen met grond- en oppervlaktewater niet rendabel.

Akkerbouw

Momenteel wordt bij Gt van IV of natter in het algemeen niet beregend (akkerbouw en snijmaïs) en voor grasland niet bij Gt van II* en natter. Op 11% van het akkerbouwareaal wordt beregend. Dit komt overwegend ten goede aan aardappelen en suikerbieten. Op akkerbouwbedrijven stijgt de beregeningsbehoefte, vanwege meer akkerbouwmatige teelt van groentengewassen (zie onder het volgende kopje Vollegrondsgroententeelt).

Beregenen in de akkerbouw is afhankelijk van de klimatologische regio rendabel bij:

1. Bouwplannen waarin aardappelen voorkomen indien de bodemvochtlevering minder bedraagt dan 40-70 mm; dit komt gemiddeld overeen met gronden met een bewortelbare diepte kleiner dan 35 cm.
2. Bij een bouwplan waarin pootaardappelen zijn opgenomen indien de bouwvoor meer dan 18% lutum en minder dan 7% organische stof bevat. Berekening leidt zowel tot een rendabel hoger aantal knollen als een prijsgunstiger sortering. Momenteel worden pootaardappelen bijna nergens meer uit oppervlaktewater beregend, vanwege het risico van bruinrotbesmetting.
3. Indien de uitval door schurft bij consumptie- en pootaardappelen groter is dan respectievelijk 4,5 en 1,5 ton per ha per jaar. Berekening kan uitval door schurftaantasting terugbrengen tot 1,5 á 2%.

In de akkerbouw is opslag van regenwater en gebruik leidingwater niet rendabel. Door bodemverbetering is soms nog wel winst te behalen. Uit beregeningsproeven blijkt dat op kleigrond gemiddeld genomen een meeropbrengst van 2,5-3,5 ton/ha wordt verkregen door te beregenen. De meeropbrengst van suikerbieten is gemiddeld 25 kg suiker per ha per mm effectieve beregening. Door Meijering (2003) wordt gesteld dat beregenen van suikerbieten op klei momenteel niet uitkan, omdat

suikerbieten weinig gevoelig zijn voor droogte. Daarnaast vergroot beregenen vaak alleen maar de hoeveelheid C-suiker.

Vollegrondsgroententeelt

De beregeningsbehoefte verschilt per gewas (zie ook bijlage 7.7). Beregenen is noodzakelijk bij:

1. Dubbelteelten voor zaaibedbereiding, kieming en opkomst in de zomerperiode.
2. Gewassen waarbij vooral aan het eind van het groeiseizoen beregend wordt, omdat anders de kwaliteit van het product te laag is.

Bij andere teelten treden alleen bij droogte opbrengstderving en kwaliteitsverlies op. Deze teelten worden steeds meer akkerbouwmatig geteeld; dit zijn uien, witlofwortelen, stamslabonen, spruitkool, industriedoperwten en winterpeen.

- Bij vruchtgewassen zoals stamslabonen en conservenerwt is het belangrijk dat bij de overgang naar het generatieve stadium voldoende water aanwezig is om de bloei en vruchtzetting goed te laten verlopen.
- Bij bladgewassen (zoals sla en andijvie) is regelmatig beregenen met kleine giften belangrijk om rand te voorkomen. Daarnaast is het ook belangrijk dat de stikstofgift niet te hoog is. Kort voor de oogst is een kleine gift vaak van belang om de kwaliteit en bewaarbaarheid te verhogen.
- Wortelgewassen zoals peen en witlof kunnen in het algemeen een droge periode goed doorstaan, mits ze goed aangeslagen zijn. Wel gaat de kwaliteit bij ernstige droogte sterk achteruit.
- Van de koolgewassen is bloemkool het meest gevoelig voor verdroging. Ook bij koolgewassen wordt de kwaliteit mede bepaald door de stikstofgift. De beregeningsbehoefte van spruitkool is sterk afhankelijk van de plantdatum. Na half augustus hoeft bij uitzondering nog beregend te worden (Hellings, 1974; zie ook bijlage 7.7).

Als niet beregend kan worden uit grond- of oppervlaktewater zullen gespecialiseerde vollegrondsgroentenbedrijven stoppen of overgaan op hoger salderende gewassen, waarbij gebruik van leidingwater of opslag van regenwater wel uitkan.

Fruit

In de fruitteelt wordt in het voorjaar beregend als middel om schade door nachtvorst te bestrijden. Beregenen tegen hiertegen hoeft lang niet alle jaren te worden toegepast (gemiddeld 1x in de 7 jaren). Een hoeveelheid van 3 mm/uur is voldoende. Hierin kan worden voorzien door tijdelijk het oppervlaktewaterpeil te verhogen. Bij kleinfruit is beregenen een vereiste, gemiddeld is 50 mm/ha nodig. Als niet beregend kan worden uit grond- of oppervlaktewater zal deze teelt verdwijnen. Bij grootfruit wordt vaak druppelbevloeiing gebruikt. Voor druppelbevloeiing en nachtvorstbestrijding bij grootfruit is de waterbehoefte groter, gemiddeld 150 mm/ha per jaar, variërend tussen enkele 10-tallen mm tot meer dan 200 mm in droge jaren.

Boomteelt

Bij boomteelt wordt onderscheid gemaakt in teelten in grond en teelten in containers. Bij teelten in containers is de situatie vergelijkbaar met de glastuinbouw. Binnen de

teelten in de vollegrond kan onderscheid gemaakt worden in zoutgevoelige teelten (< 200 mg/l) en minder zoutgevoelige teelten (< 600 mg/l Cl-). Deze laatste groep hoeft slechts incidenteel beregend te worden. Het betreft vooral diepwortelende laanboomteelten dan wel boomteelten in bodems met een goede vochtvoorziening. Het rendement van beregenen is laag bij de teelt van vruchtboomonderstammen, bij de rest van de boomteelt kan beregenen wel uit.

Bloembollen

Het rendement van beregenen op zavel- en kleigronden is niet duidelijk. Gezien het hoge rendement van bloembollen kan beregenen al snel uit. Het is niet duidelijk of de teelt van bloembollen op zavel rendabel is als de mogelijkheid om te beregenen uit grond- of oppervlaktewater wegvalt.

Glasteelt

De helft van de glasteelten vindt in de opengrond plaats. Indien men volledig van regenwater afhankelijk wil zijn kan de benodigde oppervlakte oplopen tot 20-25% van het areaal (> 4000 m³/ha). Bij substraatteelt is een bassin van 500 m³/ha voldoende.

7.4.2 Onderzoeksgebieden

Huidige beregening

Aan DLV is gevraagd welke gewassen er momenteel (anno 2005) in de verschillende deelgebieden normaal of alleen bij droogte beregend worden (tabel 7.5). Het blijkt dat in de veehouderij en akkerbouw alleen bij droogte beregend wordt, de enige uitzondering is vroege consumptieaardappel. Pootaardappel mag vanwege bruinrot niet in alle gebieden uit oppervlaktewater beregend worden.

Ook de akkerbouwmatig geteelde groenten worden alleen bij droogte beregend. Bij een aantal van deze groenten is beregenen vóór zaaibedbereiding of vlak na planten bij droogte wel essentieel. Vooral bij late teelten, die in de zomer geplant worden, is het risico van droogte in de jeugdfase vrij groot. Na planten zijn koolgewassen niet extreem droogtegevoelig. In droge jaren is een beregeningsinstallatie vaak wel noodzakelijk. Voor tulpen en zeker de fruitteelt is beregenen onontbeerlijk.

Tabel 7.5. Actuele (2005) berekening van gewassen geteeld in de verschillende gebieden. Kleurcodes: Niet ingekleurd = teelt niet aanwezig, groen = teelt wordt niet berekend, blauw = teelt wordt wel berekend (licht blauw bij droogte; donker blauw vrijwel jaarlijks), Vj = berekening in het voorjaar, V = beregenen bij vorst, F = fertigatie. * = Een kleine gift is noodzakelijk voor zaaibedbereiding of voor het laten aanslaan van planten.

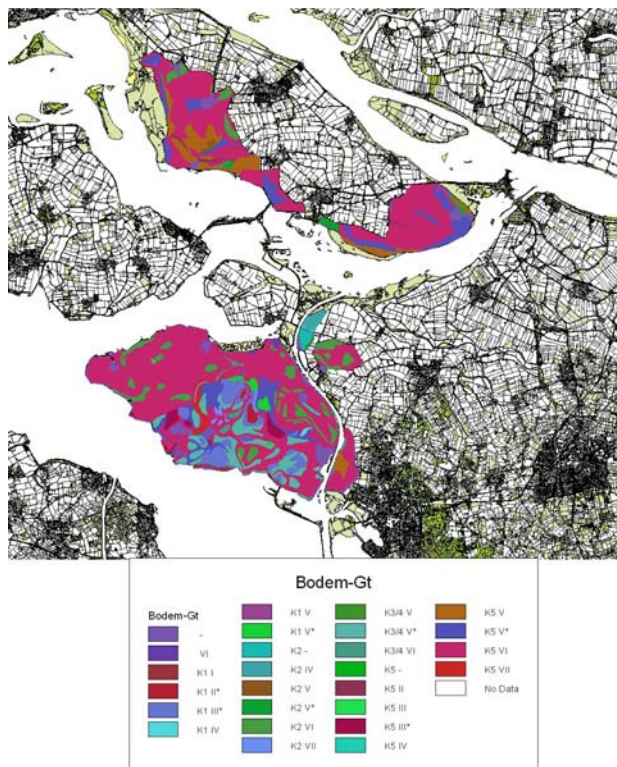
	Goeree-Overflakkee		Tholen	Polders Noord-Brabant		
	Zuidkant	Zuidoost		Hendrik Vosmeer	Nieuw	Auvergne
Veehouderij						
Gras	+	+		+	+	+
Snijmaïs						
Akkerbouw						
Granen						
Consumptieaardappelen						
Vroege consumptieaardappelen	Vj	Vj	Vj	Vj	Vj	Vj
Pootaardappelen						
Suikerbieten						
Graszaad						
Groene erwten en schokkers						
Kapucijners	--	--				
Conservenerwt	--	--				
Luzerne						
Vlas						
Zaaiuien						
Plantuien						
Cichorei						
Groenten						
Bloemkool						
Broccoli			*			
Knolselderij			*	Vj*	Vj*	Vj*
Sluitkool						
Spruitkool						
Stambonen						
Winterpeen						
Witlofwortel	--	--			*	
Groentezaden						
Bloemzaden			Vj*			
Tulpen	Vj--	Vj--	Vj		Vj	
Fruitteelt						
Appel	V	V	FV	V	V	V
Peren	V	V	FV	V	V	V
Zwarte bessen						D
Boomteelt						
Vaste planten						
Vruchtbomen						
Rozen						

Berekening van droogteschade op gewasniveau

Allereerst zijn er de berekeningen, uitgevoerd op grond van de HELP-tabellen, voor alle combinaties van grondgebruik (LGN3+), grondwatertrappen (Gt) en bodemtypen, voor de verschillende onderzoeksgebieden (figuur 7.7).

In bijlage 7.1 zijn de resultaten van de GIS-berekeningen weergegeven. Opvallend is dat 40% van het areaal in de Hendrikpolder in Gt-klasse IV valt. Ook in de andere gebieden komt een behoorlijk deel van het areaal bij lagere grondwatertrappen voor. Deze Gt-indeling stemt niet overeen met de huidige situatie. In overleg met P.J.T. Van Bakel (Alterra) besloten alle akkerbouwgrond bij Gt V en lager in te delen bij Gt VI.

In tabel 7.6 is de verdeling van het landbouwareaal voor de combinaties van bodemtype en Gt gegeven. In vier van de vijf deelgebieden valt meer dan 60% van het areaal binnen bodemtype K5, met grondwatertrap VI. De Hendrikpolder is hierbij een uitzondering, meer dan 70% van het areaal valt in bodemtype K2. De grondwatertrap is hier deels onbekend.



Figuur 7.7. Voorkomen van bodem-Gt-klassecombinaties (Bron: Alterra).

Tabel 7.6 Verdeling van het landbouwareaal (%) over de verschillende combinaties van bodemtype en Gt-klasse. Codering: K1 = zavel en klei binnen 80 cm op veen, K2 = zavel en klei binnen 60 cm op zand, K3/4 = zavel en klei met zware kleitussenlaag of zware kleiondergrond (> 35% lutum), K5 = homogene of licht aflopende zavel en klei.

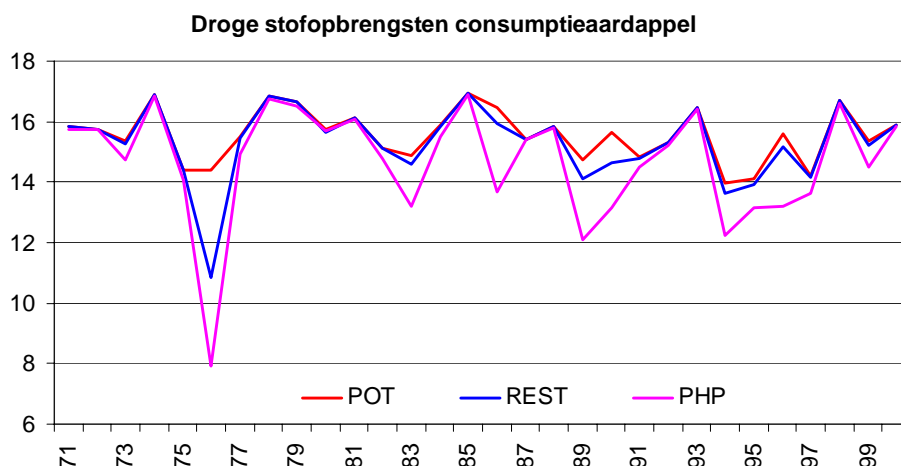
Bodem Type	Gt-klasse	Goeree-Overflakkee		Tholen	West-Brabant		
		Zuidkant	Oostflakkee		Hendrik	Nieuw Vosmeer	Auvergne
onbekend		0,9	3,8	2,0	12,1	0,0	7,9
K1	VI	0,0	0,0	12,9	0,0	0,0	0,0
K1	VII	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
K2	VI	7,2	2,7	6,6	71,9	37,8	0,4
K2	VII	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
K3/4	VI	0,0	1,6	10,1	0,0	0,0	4,4
K3/4	VII	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
K5	VI	92,0	91,8	68,3	16,0	62,0	87,3
K5	VII	0,0	0,0	1,2	0,0	0,0	0,0

In tabel 7.7 zijn de schadepersentages per gewas, als gewogen gemiddelde van bodemtype en Gt-klasse, gegeven.

Tabel 7.7. Berekende gewogen gemiddelde droogteschadepersentages (%) bij indeling in Gt VI en hoger. NB. Er is een klimaatcorrectie van 1,3 op de droogteschade toegepast (zie ook bijlage 7.2).

Gewas (areaal)	Goeree-Overflakkee		Tholen	West-Brabant		
	Zuidkant	Zuidoost		Prins Hendrik	Nieuw Vosmeer	Auvergne
Gras	8	8	13	10	10	9
Snijmaïs	4	4	11	16	4	4
Aardappel	8	7	10	15	11	7
Suikerbiet	3	3	7	11	5	4
Granen	3	3	6	11	7	4
Grove	14	14	16	13	14	12
zomergroenten						
Wintergroenten	7	7	9	10	9	5
Bladgroenten	24	19	23	20	28	20
Bloembollen	17	9	13			
Groot fruit	11		13	21	21	11
Klein fruit	8		11	20	17	8
Boomteelt*	14		16	14	14	14
Boomteelt overig	34	38	34	38	36	34

Opbrengsten voor consumptieaardappel kunnen worden gesimuleerd: in hoofdstuk 8 wordt de berekening van de drogestofopbrengst van consumptie aardappel voor de periode 1971-2000 besproken (figuur 7.4). Uit deze berekeningen blijkt dat in vijf van de zes onderzoeksgebieden beregenen van late consumptieaardappel leidt tot een meerjarig gemiddelde opbrengstvermeerdering van 1,2-1,6%. Voor de Hendrikpolder werd een opbrengstvermeerdering van 5,8% gevonden. Zoals te verwachten valt, treden er grote fluctuaties tussen jaren op. Deze waarden wijken af van de berekeningen voor de droogteschade in de HELP-tabellen. In de HELP-tabellen worden voor dezelfde combinaties van bodemtype en Gt-klasse, opbrengstverhogingen van 5,6 tot 12% aangegeven.



Figuur 7.8. Gesimuleerde drogestofopbrengsten (kg/ha) van late consumptieaardappel als niet beregend wordt (hoofdstuk 8). Codering: Pot = potentiële opbrengst (geen droogteschade) REST = gemiddelde opbrengst in de onderzochte gebieden, behalve Hendrikpolder. HP = opbrengst Hendrikpolder. NB: Het drogestofgehalte van consumptieaardappel is circa 0,21.

Rendement van beregenen op gewasniveau

De kosten van beregenen is op 300 €/ha gesteld (Brouwer en Huinink, 2002). Dit is dus een globale schatting, omdat de kosten sterk afhankelijk zijn van het totale areaal dat beregend wordt. Naarmate er minder areaal beregend wordt, nemen de kosten per hectare toe (zie par. 8.4.1 kopje Rentabiliteit van beregenen en De Wolf et al., 2005). Als alleen naar de opbrengstverhoging en niet naar de kwaliteitsverbetering door beregenen wordt gekeken, is beregenen voor een aantal akkerbouwgewassen en akkerbouwmatig geteelde groentegewassen in praktijk niet rendabel (tabel 7.8). Beregenen blijkt wel rendabel te zijn voor vroege aardappels, wortel, broccoli, spruitkool, bloemkool, tulpen en fruitteelt. De in dit rapport berekende netto-opbrengsten wijken veelal af van de netto-opbrengsten zoals berekend in de HELP-tabellen. In de discussie wordt hier verder op ingegaan.

Saldoverhoging door beregenen

Onderzocht is in hoeverre beregenen het saldo verhoogd. Hiertoe zijn de schadepercentages van tabel 7.7 en de saldi van tabel 7.8 gebruikt. Opbrengstverhoging door beregenen bij uien is gelijk gesteld aan die van aardappel; granen en suikerbieten worden niet beregend.

Tabel 7.8. Bruto- en netto-opbrengsten op basis van marktbaar product, kosten van beregenen (€/ha) en % bruto-opbrengstverhoging benodigd wil beregenen rendabel zijn (gegevens KWIN PPO-AGV; PPO-Fruit en PPO-Bomen & Bollen).

Gewas	Bruto-opbrengst	Teeltkosten	Afzetkosten	Netto-opbrengst	Netto-HELP	Kosten beregenen	% Opbrengst
Vroege aardappels	7772	1097	1033	5642		300	3,9
Consumptieaardappel	4852	1767	60	3025	4650	300	6,2
Wintertarwe	1809	559	0	1250	1750	300	16,6
Graszaad	1805	395	293	1118		300	16,6
Zaaiuien	4211	1848	95	2268		300	7,1
Suikerbieten	3289	624	135	2530	3700	300	9,1
Conservenerwt	1448	642	0	806	1060	300	20,7
Wortel*	6557	1633	0	4924		300	4,6
Knolselderij*	3630	1744	0	1886		300	8,3
Broccoli*	8981	2048	975	5958		300	3,3
Witlof*	3963	715	0	3248		300	7,6
Spruitkool*	9415	2627	991	5797	5300	300	3,2
Cichorei	2496	549	336	1611		300	12,0
Stamslabonen	1711	740	0	971	1200	300	17,5
Sluitkool*	4084	1433	0	2651		300	7,3
Bloemkool*	11897	1564	1770	8563	6900	300	2,5
Bloemzaden	3000	500	0	2500		300	10,0
Tulp	19232	5305	1675	12252	17700	300	1,6
Bollen verhuur	3250	0	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Appels*	15644	0	12987	2351	14600	300	1,9
Peren*	15644	0	12987	3034	14600	300	1,9
Kleinfruit*	23200	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	300	1,3

* Berekeningen gebaseerd op: broccoli (zomerteelt), bloemkool (zomerteelt), sluitkool (witte kool industrie), wortel (grove peen directe afzet), knolselderij (contractteelt), witlof (wortelteelt gemiddelde week 18-20/19-22), spruitkool (laat), graszaad (gemiddelde van éénjarig en meerjarig Engels raaigras). Appels en peren inschatting gemaakt uit KWIN PPO-fruit. Kleinfruit (gegevens van Brouwer en Huinink, 20

Tabel 7.9. Opbrengstverhoging (%), kosten van beregenen en saldooverhoging (€/ha) door beregenen bij 14 verschillende bouwplannen bij het huidige klimaat en bij een toename van de droogteschade met 22% (middenscenario) of 37% (bovenscenario) door klimaatsveranderingen (zie bijlagen 7.3 en 7.4 voor alle bouwplannen).

No.	Gebied	Type	Opbrengstverhoging			Kosten beregenen	Saldooverhoging		
			Nu	Midden	Boven		Nu	Midden	Boven
1	Zuid Goeree-Overflakkee	AKK	3,8	4,6	5,8	158	153	186	230
4	Zuid Goeree-Overflakkee	AKK + GR	3,2	4,1	4,9	135	175	213	249
6	Zuid Goeree-Overflakkee	GR	5,6	6,8	7,7	300	472	576	646
8	Zuidoost Goeree-Overflakkee	AKK	2,8	3,4	4,5	150	127	154	194
9	Zuidoost Goeree-Overflakkee	AKK + GR	3,9	4,8	5,7	180	234	285	331
10	Zuidoost Goeree-Overflakkee	AKK + B	3,9	4,7	5,6	195	363	442	507
12	Tholen	AKK	3,7	4,5	6,2	90	156	190	249
16	Tholen	AKK + GR	5,0	6,1	7,9	150	243	296	369
18	Tholen	AKK + GR	6,0	7,3	9,4	180	294	359	440
20	Tholen	AKK + B	4,5	5,5	7,3	150	480	586	694
24	Auvernepolder	AKK	4,2	5,1	6,4	165	153	187	221
25	Auvernepolder	GR	9,6	11,7	13,2	300	743	906	1045
28	Hendrikpolder	AKK + GR	6,8	8,2	11,1	180	308	376	448
30	Nieuw Vosmeer	Akk + B	5,2	6,3	7,9	165	196	239	284

AKK = akkerbouw; GR = groenteteelt; B bloembollen in deze en volgende tabellen.

Beregenen is voor de meeste akkerbouwplannen niet rendabel (tabel 7.9). Beregenen is wel rendabel bij bouwplannen met een hoog aandeel hoog salderende gewassen (groenten en bloembollen). Door klimaatsveranderingen kan de opbrengstderving door droogte sterk toenemen, en kan beregenen er dus eerder uit.

Omdat voor consumptieaardappel lagere droogteschades werden berekend dan volgens de HELP-tabellen (hoofdstuk 7), zijn ter indicatie ook de saldooverhogingen gegeven voor het geval de opbrengstderving 2×lager uitvalt. Bij de meeste bouwplannen is beregenen dan niet rendabel.

Tabel 8.10. Beregeningskosten en saldooverhoging (€/ha) door beregenen bij 14 verschillende bouwplannen onder de huidige klimaatsomstandigheden en bij een toename van de droogteschade van 22% (middenscenario) en 37% (bovenscenario) door klimaatsveranderingen bij 2× lagere opbrengstderving als berekend met de HELP-tabellen.

Gebied	Type	Kosten beregenen	Saldooverhoging		
			Nu	Midden	Boven
1	Zuid Goeree-Overflakkee	158	76	93	105
4	Zuid Goeree-Overflakkee	135	72	88	99
6	Zuid Goeree-Overflakkee	300	236	288	323
8	Zuidoost Goeree-Overflakkee	150	63	77	87
9	Zuidoost Goeree-Overflakkee	180	117	143	160
10	Zuidoost Goeree-Overflakkee	195	181	221	248
12	Tholen	90	70	85	96
16	Tholen	150	121	148	166
18	Tholen	180	147	180	202
20	Tholen	150	240	293	329
24	Auvernepolder	165	76	93	105
25	Auvernepolder	300	371	453	509
28	Hendrikpolder	180	154	188	211
30	Nieuw Vosmeer	165	98	120	134

7.5 Beregenen met brakwater

7.5.1 Inleiding

In humide gebieden kan één of twee keer beregenen met brakwater vaak minder kwaad dan droogte. Er wordt veelal van uitgegaan dat later in het groeiseizoen voldoende neerslag valt, om de in de bodem opgehoopte zouten uit te spoelen. Na beregenen kan, afhankelijk van de hoeveelheid en de chloride-concentratie van het gebruikte water, de chlorideconcentratie in het bodemvocht 0,5 tot 1,5 hoger zijn als in het beregeningswater (Couwenhoven, 1971; Hellings, 1971). Bij beregening tot 5000 mg/l Cl⁻ werden steeds lagere chlorideconcentraties in het bodemvocht gevonden dan in het beregeningswater (hoofdstuk 8).

Bij afwezigheid van zoetwater zou met brakwater beregenen dus een optie kunnen zijn. De vraag is echter in hoeverre zoutschade opweegt tegen droogteschade. Een complicerende factor is dat er voor de oppervlaktewaterkwaliteit geen éénduidige normering is (tabel 7.2). Bovendien wordt meestal voor de gehele groep van akkerbouw- en groentegewassen dezelfde norm gehanteerd, terwijl binnen beide groepen een grote spreiding in zouttolerantie optreedt. In deze paragraaf 6.5 worden eerst de mechanismen behandeld die bij zoutschade een rol kunnen spelen. Vervolgens wordt op gewas- en bouwplanniveau zoutschade afgezet tegen droogteschade op basis van berekeningen van Roest et al. (2003) en modelberekeningen die in het kader van dit project werden uitgevoerd (hoofdstuk 8).

7.5.2 Algemene principes

Door Roest et al. (2003) is een actualisatie uitgevoerd van de zouttolerantie van land- en tuinbouwgewassen ten behoeve van de Droogtestudie Nederland. Zij noemen de volgende mechanismen die bij zoutschade een rol spelen:

1. Het osmose-effect van zout in de bodem, hetgeen de beschikbaarheid van bodemvocht voor opname door gewassen uit het wortelmilieu vermindert.
2. Het dichtslaan van kleibodems door een teveel aan natrium, waardoor zuurstoftekorten in de wortelzone kan ontstaan (zie bijlage 7.8).
3. De giftigheid van bepaalde elementen (Na, Cl en B) (zie bijlage 7.8).
4. Verbrandingschade door beregenen.

Het osmose-effect

Naarmate de osmotische potentiaal toeneemt (zoals bij een hoger zoutgehalte) zal bij een lager bodemvochtgehalte een afname van de gewasverdamping optreden. Het sluiten van de huidmondjes door vochtgebrek leidt tot een verminderde groei (doordat er geen CO₂-opname plaatsvindt), maar kan ook tot hogere bladtemperaturen en uiteindelijk tot sterfte leiden. Droogte en zout hebben dus een negatief effect op de gewasproductie.

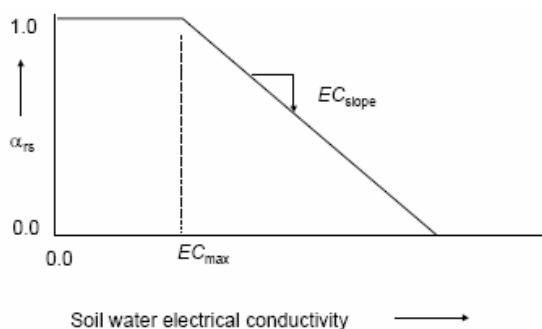
De relatie tussen opbrengst en verzilting is complex. De opbrengst is niet alleen gerelateerd aan de hoeveelheid opgeloste zouten en de verdeling hiervan in het

bodemprofiel, maar ook aan de hoeveelheid opgenomen zouten (zie bijlage 7.8). Daarnaast zal relatief gezien meer water opgenomen worden uit het minst verzilte deel van de wortelzone. De gevoeligheid voor verzilting in de verschillende groeistadia kan verschillen tussen gewassen. De meeste gewassen zijn het gevoeligst direct na kieming. Veelal verschilt de gevoeligheid bij kieming niet veel van die van gevestigde planten (tabel 7.11). Suikerbiet is wel het gevoeligste bij kieming. Bij granen neemt de gevoeligheid voor zout gedurende het groeiseizoen af (Maas en Poss, 1989; Bernstein, 1964). Hetzelfde geldt voor maïs, dit gewas tolereert zoutgehalten tot 3500 mg/l in het stadium van pluimvorming en korrelvulling (Maas en Hoffman, 1983). Volgens Bernstein (1964) mag in het kiemplantstadium de EC-waarde niet hoger zijn dan 4 dS/m, alleen gerst lijkt hogere waarden tot 15-20 te tolereren. Net geplante koolplanten zijn veel gevoeliger dan al gevestigde planten (Maas & Hoffman, 1983).

Tabel 7.11. Vergelijking van de gevoeligheid voor verzilting bij kieming (50% opkomst) en groei van verschillende gewassen (50% opbrengstreductie) (Maas, 1986).

Gewas	Opkomst (50%)	Opbrengstderving (50%)
Gerst	16-24	18
Suikerbiet	6-12	15
Tarwe	14-16	13
Rode biet	13,8	9,6
Kool	13	7,0
Korrelmaïs	21-24	5,9
Sla	11	5,2
Ui	5,6-7,5	4,3
Bonen	8	3,6

De opbrengst wordt veelal weergegeven als een lineaire functie van het gemiddelde zoutgehalte in het seizoen (figuur 7.9; Maas en Hoffman, 1977; Van Genuchten en Hoffman, 1984). Bij deze benadering wordt dus geen rekening gehouden met het dynamisch verloop in ruimte en tijd van verzilting (Patel et al., 2002). Door Patel et al. (2002) wordt dan ook voorgesteld om een stressdag-index te gebruiken, analoog aan de beschrijving van natschade bij extreme grondwaterstanden (Sieben, 1974; zie ook Van Bakel, 2002).



Figuur 7.9. Reductiecoëfficiënt voor wateropname door de wortels (α_{rs}) als functie van de elektrische geleidbaarheid van het bodemvocht (EC) (naar Maas en Hoffman, 1977).

Door Roest et al. (2003) zijn drempelwaarden en percentages opbrengstdervingen op basis van geleidbaarheid (Maas en Hoffman, 1997; Tanjii en Kielen, 2002) omgezet naar die op basis van chlorideconcentraties in het bodemvocht en in het beregeningswater.

De EC in het verzadigde bodemvochtextract ('saturated paste') kan worden omgezet in chlorideconcentratie als:

$$C_{sp} = 151EC^{1,31}$$

C_{sp} = chlorideconcentratie in saturated paste (mg/l)

EC = geleidbaarheid (dS/m)

En van chlorideconcentratie in saturated paste naar chlorideconcentraties bij veldcapaciteit en bij 20% beneden veldcapaciteit (gemiddelde vochtgehalte in beregende percelen) als:

$$C_{fc} = 2C_{sp} \text{ en } C_m = 1,25C_{fc} \text{ ofwel } C_m = 2,5C_{sp}$$

C_{fc} = chlorideconcentratie in het bodemvocht bij veldcapaciteit (mg/l)

C_m = chlorideconcentratie bij 20% beneden veldcapaciteit (mg/l)

Voor de oppervlaktewaterkwaliteit wordt de volgende omzetting uitgevoerd:

$$C_g = \frac{C_{fc}}{3} \text{ ofwel } C_g = \frac{2C_{sp}}{3}$$

C_g = chlorideconcentratie in beregeningswater/oppervlaktewater (mg/l)

Bladverbranding bij beregenen

Groenten, voedergewassen en akkerbouwgewassen zijn meestal weinig gevoelig voor bladverbranding. Deze gewassen kunnen tot 5-10% chloride op basis van drooggewicht accumuleren voordat bladbeschadiging optreedt. Bladverbranding treedt op in toenemende mate, in de volgorde: suikerbiet, bloemkool, gerst en aardappels. Ook aardbei is weinig gevoelig voor bladverbranding. Volgens Maas (1985) treedt bij aardappel en gerst eerder bladverbranding op dan schade aan wortels. Bij korrelmaïs, bloemkool en suikerbiet zijn er geen verschillen of treedt eerder schade aan wortels op. De gegevens van Maas (1985) zijn gebaseerd op het wekelijks beregenen met zoutwater voor een minimale periode van 5 uur. In Nederland zal vanwege het vochtige klimaat minder snel bladverbranding optreden. Bij aardappel treedt bladverbranding pas op bij chlorideconcentraties hoger dan 2000 mg/l (Alblas en Floot, 2002).

Tabel 7.12 Respons* (drempelwaarde en percentage opbrengstderving) van verschillende landbouwgewassen op de chlorideconcentratie in het bodemvocht en beregeningswater (overgenomen van Roest et al., 2003; aanvulling van Tanjii en Kielen, 2002).

Gewas	Verzadigde 'paste' gevoeligheid		Verzadigde 'paste' chloride mg/l		Bodemvocht chloride mg/l		Beregeningswater chloride mg/l	
	drempel dS/m	helling %/dS/m	drempel mg/l	helling %/mg/l	drempel mg/l	helling %/mg/l	drempel mg/l	helling %/mg/l
Aardappelen	1,7	12,0	303	0,0406	756	0,0163	202	0,0610
Erwten	1,5	14,0	257	0,0495	642	0,0198	171	0,0743
Tuinbonen	1,6	9,6	279	0,0316	699	0,0126	186	0,0474
Uien	1,2	16,0	192	0,0598	479	0,0239	128	0,0897
Gras	5,6	7,6	1442	0,0196	3606	0,0078	962	0,0294
Suikerbieten	7,0	5,9	1932	0,0142	4831	0,0057	1288	0,0212
Snijmais	1,8	7,4	326	0,0229	815	0,0091	217	0,0343
Korrelmaïs	1,7	12,0	303	0,0406	756	0,0162	202	0,0610
Vlas	1,7	12,0	303	0,0406	756	0,0162	202	0,0610
Granen	7,0	6,1	1932	0,0146	4831	0,0058	1288	0,0218
koolzaad	11,0	13,0	3493	0,0298	8733	0,0119	2329	0,0446
gerst	8,0	5,0	1442	0,0123	3606	0,0049	962	0,0184
tarwe	6,0	7,1	1579	0,0179	3947	0,0072	1053	0,0269
triticale	6,1	2,5	3493	0,0298	8732	0,0119	2329	0,0446
Groenten	2,0	11,9	367	0,0394	917	0,0158	245	0,0591
aardbei	1,0	33,0	151	0,1410	378	0,0564	101	0,2116
andijvie	4,5	4,4	1083	0,0110	2708	0,0044	722	0,0164
asperge	4,1	2,0	959	0,0043	2397	0,0017	639	0,0065
bloemkool	1,8	6,2	326	0,0186	815	0,0074	217	0,0278
broccoli	2,8	9,2	582	0,0276	1454	0,0111	388	0,0415
peen	1,0	14,0	151	0,0524	378	0,0209	101	0,0786
kool	1,8	9,7	326	0,0315	815	0,0126	217	0,0472
kroot	4,0	9,0	928	0,0253	2321	0,0101	619	0,0379
radijs	1,2	13	192	0,0469	479	0,0187	128	0,0703
selderij	2,0	7,9	374	0,0244	936	0,0097	250	0,0367
sla	1,3	13,0	213	0,0464	532	0,0185	142	0,0696
spinazie	2,0	7,6	374	0,0233	936	0,0093	250	0,0349
witlof	1,8	9,7	326	0,0315	815	0,0126	217	0,0472
Glastuinbouw	2,6	11,3	535	0,0352	1337	0,0141	356	0,0527
Bloembollen	0,5	11,8	61	0,0455	163	0,0182	41	0,0683
gladiool			50	0,0800	125	0,0320	33	0,120
tulp			65	0,050	163	0,0200	43	0,075
lelie			80	0,026	200	0,0104	53	0,039
Fruittomen	1,5	18,0	257	0,0661	642	0,0264	171	0,0991
Sierteelt	1,0	100,0	151	0,4724	378	0,1890	101	0,7086

* In gipsrijke bodems wordt een ca. 2 dS/m hoger zoutgehalte getolereerd.

Fruittomen en sommige houtige siergewassen zijn gevoeliger voor bladverbranding. Zij laten een hoge opname van Na en Cl zien. Hierbij treedt beschadiging van het blad op bij meer dan 0,25% Na en 0,5 % Cl op basis van droge stof. Naast toxiciteit van Na en Cl, kunnen ook hoge B-concentraties in beregeningswater toxisch zijn. Bij gewassen die zeer gevoelig zijn voor bladverbranding kan zoutwater via druppelirrigatie worden toegediend.

7.5.3 Berekeningen

Op basis van chlorideconcentraties in beregeningswater

In tabel 7.13 zijn de opbrengstdervingen per gewas op basis van de gegevens van Roest et al. (2003) gegeven (zie tabel 7.12 rechter kolom). Tussen de gewassen zijn er grote verschillen in zouttolerantie. Gras, granen (inclusief koolzaad) en suikerbieten zijn erg tolerant voor zout; hetzelfde geldt voor de groentegewassen andijvie en asperge. Bloembollen, peen, ui, erwten en sierteelt zijn erg zoutgevoelig.

Tabel 7.13. Opbrengstderving (%) per gewas bij verschillende chlorideconcentraties (mg/l) in het beregeningswater (Roest et al., 2003).

Gewas	Chlorideconcentraties (mg/l)							
	300	600	900	1200	1500	1800	2100	2400
Aardappelen	6	24	43	61	79	97	100	100
Erwten	10	32	54	79	99	100	100	100
Tuinbonen	5	20	34	48	62	76	91	100
Uien	15	42	69	96	100	100	100	100
Gras	0	0	0	4	10	15	21	26
Suikerbieten	0	0	0	0	5	11	17	24
Snijmaïs	3	13	23	34	44	54	65	75
Korrelmaïs	6	24	43	61	79	97	100	100
Vlas	6	24	43	61	79	97	100	100
<i>Granen</i>	0	0	0	0	5	11	18	25
koolzaad	0	0	0	0	0	0	0	3
gerst	0	0	0	0	0	5	10	15
tarwe	0	0	0	4	12	20	28	36
<i>Groenten</i>	3	21	38	58	74	91	100	100
andijvie	0	0	3	8	13	18	23	28
asperge	0	0	2	4	6	8	9	11
bloemkool	2	11	19	27	36	44	52	61
broccoli	0	9	21	34	46	59	71	83
peen	16	39	63	86	100	100	100	100
kool	4	18	32	46	61	75	89	100
kroot	0	0	11	22	33	45	56	68
witlof	4	18	32	46	61	75	89	100
Glastuinbouw	0	13	29	45	61	77	93	100
<i>Bloembollen</i>								
gladiool	32	68	100	100	100	100	100	100
tulp	19	42	64	87	100	100	100	100
lelie	10	21	33	45	56	68	80	92
Fruitbomen	13	42	72	100	100	100	100	100
Sierteelt	100	100	100	100	100	100	100	100

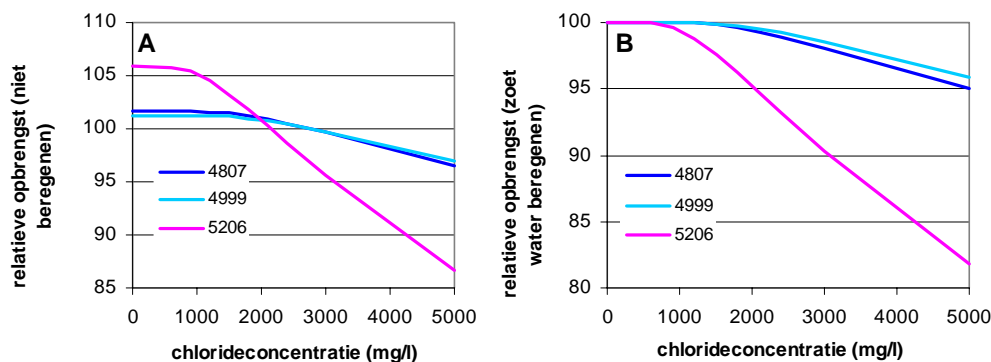
Voor de verschillende bouwplannen is nagegaan tot welke chlorideconcentraties in het beregeningswater met brakwater beregenen rendabel is. Op basis van de gewasrespons zoals gegeven in tabel 7.13 is met brakwater beregenen niet rendabel, behalve voor bouwplan 25 bij 300 mg/l Cl⁻. Dit bouwplan bestaat alleen uit koolgewassen (bijlage 7.3), die relatief zouttolerant zijn.

Tabel 7.14. Kosten van beregenen en opbrengstverhoging (€/ha) als met chlorideconcentraties van 0 of 300 mg/l wordt beregend. Resultaten zijn berekend op basis van de gewasrespons op chlorideconcentraties in beregeningswater (naar Roest et al., 2003).

#	Gebied	Type	Kosten beregenen	Saldoverhoging	
				0	300
1	Zuid Goeree-Overflakkee	AKK	158	153	
4	Zuid Goeree-Overflakkee	AKK+GR	135	175	14
6	Zuid Goeree-Overflakkee	GR	300	472	140
8	Zuidoost Goeree-Overflakkee	AKK	150	127	
9	Zuidoost Goeree-Overflakkee	AKK+GR	180	234	24
10	Zuidoost Goeree-Overflakkee	AKK+B	195	363	
12	Tholen	AKK	90	156	35
16	Tholen	AKK+GR	150	243	33
18	Tholen	AKK+GR	180	294	44
20	Tholen	AKK+B	150	480	
24	Auvernepolder	AKK	165	153	
25	Auvernepolder	GR	300	743	661
28	Hendrikpolder	AKK+GR	180	308	121
30	Nieuw Vosmeer	Akk+B	165	196	23

Op basis van chlorideconcentraties in bodemvocht

In deze studie zijn verkennende berekeningen uitgevoerd naar de mogelijkheden om late consumptieaardappel met brakwater te beregenen (figuur 7.10). Uit deze berekeningen die gerapporteerd worden in hoofdstuk 8) blijkt dat bij consumptieaardappel tenminste tot 900 mg/l Cl⁻ beregend kan worden, alvorens er zoutschade optreedt. Ter vergelijking, de door Roest et al. (2003) berekende schadedrempel voor chloride in het beregeningswater ligt op 202 mg/l en die voor bodemvocht op 756 mg/l. De opbrengstdervingen zijn daarom nogmaals berekend, maar nu op basis van gegevens van Roest et al. (2003) voor chlorideconcentraties in het bodemvocht (tabel 7.12 en 7.15).



Figuur 7.10. Relatieve opbrengsten van consumptieaardappel bij beregenen met brakwater. (A) ten opzichte van niet-beregenen (100%), (B) ten opzichte van beregenen met zoetwater (100%). Codering: Plot 5206 is representatief voor de Hendrikpolder, Plot 4807 en 4999 voor de andere onderzoeksgebieden.

Tabel 7.15. Opbrengstderving per gewas op basis van chlorideconcentraties (mg/l) in het bodemvocht (naar Roest et al., 2003).

Gewas	Chlorideconcentraties (mg/l)							
	300	600	900	1200	1500	1800	2100	2400
Aardappelen	0	0	2	7	12	17	22	27
Erwten	0	0	5	11	17	23	29	35
Tuinbonen	0	0	3	6	10	14	18	21
Uien	0	3	10	17	24	32	39	46
Gras	0	0	0	0	0	0	0	0
Suikerbieten	0	0	0	0	0	0	0	0
Snijmaïs	0	0	1	4	6	9	12	14
Korrelmaïs	0	0	2	7	12	17	22	27
Vlas	0	0	2	7	12	17	22	27
<i>Granen</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
koolzaad	0	0	0	0	0	0	0	0
gerst	0	0	0	0	0	0	0	0
tarwe	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Groenten</i>	0	0	0	4	9	14	18	23
andijvie	0	0	0	0	0	0	0	0
asperge	0	0	0	0	0	0	0	0
bloemkool	0	0	1	3	5	7	10	12
broccoli	0	0	0	0	1	4	7	10
peen	0	5	11	17	24	30	36	42
kool	0	0	1	5	9	12	16	20
kroot	0	0	0	0	0	0	0	1
witlof	0	0	1	5	9	12	16	20
Glastuinbouw	0	0	0	0	3	7	11	15
<i>Bloembollen</i>								
gladiool	6	15	25	34	44	54	63	73
tulp	3	9	15	21	27	33	39	45
lelie	1	4	7	10	14	17	20	23
Fruitbomen	0	0	7	15	23	31	39	46
Sierteelt	0	42	99	100	100	100	100	100

Als van deze berekeningen uitgegaan wordt, kan gesteld worden dat voor bouwplannen met bloembollen en uien berekend kan worden tot een chlorideconcentratie van 300 tot 600 mg/l. Voor de andere bouwplannen is dat veelal tot hogere zoutconcentraties (tabel 7.16). Opvallend is dat bouwplannen met groenten gemiddeld genomen zouttoleranter zijn dan zonder groenten. Behalve peen en ui, zijn de in Zuidwest-Nederland geteelde groenten relatief zouttolerant (zie ook bijlage 7.6).

Tabel 7.16. Kosten van beregenen en saldooverhoging (€/ha) bij 14 bouwplannen als met verschillende chlorideconcentraties (mg/l) wordt berekend ten opzichte van niet-beregenen (zie ook bijlage 7.3 en 7.6). De gewasrespons is berekend op basis van chlorideconcentraties in het bodemvocht (Roest et al., 2003).

#	Gebied	Type	Kosten beregenen	Saldooverhoging bij verschillende chlorideconcentraties									
				0	300	600	900	1200	1500	1800	2100		
1	Zuid Goeree-Overflakkee	AKK	158	153	153	128	40						
4	Zuid Goeree-Overflakkee	AKK+GR	135	175	175	159	105						
6	Zuid Goeree-Overflakkee	GR	300	472	472	472	389	56					
8	Zuidoost Goeree-Overflakkee	AKK	150	127	127	102	17						
9	Zuidoost Goeree-Overflakkee	AKK+GR	180	234	234	218	152						
10	Zuidoost Goeree-Overflakkee	AKK+B	195	363	363	124							
12	Tholen	AKK	90	156	156	149	106	15					
16	Tholen	AKK+GR	150	243	243	205	129	8					
18	Tholen	AKK+GR	180	294	294	249	159	14					
20	Tholen	AKK+B	150	480	480	172							
24	Auvergnepolder	AKK	165	153	153	135	63						
25	Auvergnepolder	GR	300	743	743	743	722	668	560	348	116		
28	Hendrikpolder	AKK+GR	180	308	308	290	221	88					
30	Nieuw Vosmeer	AKK+B	165	196	196	178	109	3					

7.6 Discussie

7.6.1 Rendement van beregenen

De wijze waarop in deze rapportage de toename van saldi door beregenen wordt berekend, wijkt op een aantal punten af van de berekeningswijze zoals gehanteerd in de HELP-tabellen (zie Brouwer en Huinink, 2002). In de HELP-tabellen wordt de droogteschade berekend als percentage van de potentiële fysieke bruto-opbrengst. De potentiële fysieke opbrengst is de opbrengst die verkregen wordt zonder teelt-technische belemmeringen, en is dus alleen afhankelijk van straling en temperatuur. De financiële netto-opbrengst bij droogte wordt vervolgens berekend als:

Financiële netto-opbrengst = % droogteschade x [potentiële bruto financiële opbrengst – toegerekende kosten].

In deze studie echter wordt als uitgangspunt voor de berekening van de financiële netto-opbrengst het saldo van de marktbare opbrengst van Zuidwest Nederland genomen (KWIN, 2002). De toegerekende kosten worden onderverdeeld in teeltkosten en afzetkosten. De financiële netto-opbrengst wordt dan berekend als:

Financiële netto-opbrengst = % droogteschade x [marktbare bruto financiële opbrengst – afzetkosten] – teeltkosten.

Door uit te gaan van potentiële bruto-opbrengsten wordt in de HELP-tabellen de saldooverhoging door beregenen overschat. Naast het weer zijn vele andere factoren van invloed op de opbrengsten. Ter vergelijking, voor aardappels wordt in de HELP-tabellen een fysieke bruto-opbrengst van 75 ton/ha gegeven. De actuele bruto-opbrengst in Zuidwest-Nederland ligt op circa 55 ton/ha (mondelinge mededeling A. Veerman), met een marktbare opbrengst van 48,6 ton/ha (KWIN, 2002). Hoewel bij de aanpak in deze studie ook kanttekeningen geplaatst kunnen worden, staan de berekeningen van het beregeningsrendement dichterbij de praktijk. Het in deze rapportage gemaakte onderscheid tussen teelt- en afzetkosten dient ook in de HELP-

tabellen navolging te verdienen. Immers, de teeltkosten zijn grotendeels onafhankelijk van het optreden van droogteschade.

Het toerekenen van beregeningskosten aan individuele gewassen blijft een heikel punt. Beter is het, om het beregeningsrendement voor de in de Delta representatieve bouwplannen te berekenen. Daarbij zou ook rekening gehouden moeten worden met het feit dat bij extreme droogte de beregeningscapaciteit vaak niet voldoende is om alle gewassen adequaat te beregenen.

De in dit project gesimuleerde potentiële bruto-opbrengst van consumptieaardappel komt overeen met de HELP-tabellen (hoofdstuk 8), maar de berekening van de droogteschade komt echter lager uit. Het is de vraag in hoeverre deze verschillen structureel zijn. Voor de berekening van droogteschade in de HELP-tabellen zijn andere modellen, met soms afwijkende invoerparameters, gebruikt.

7.6.2 Noodzaak van beregenen

Uit de berekeningen blijkt dat beregenen voor akkerbouwbedrijven niet rendabel is. Als bollen of groenten worden geteeld kan beregenen vaak wel uit. Als de werkelijke droogteschade 50% lager uitvalt dan berekend met de HELP-tabellen, dan kan beregenen bij verreweg de meeste bouwplannen niet uit. In de toekomst zal door het toenemende vochttekort in de bodem, beregenen eerder rendabel zijn.

Hierbij moet wel een aantal kanttekeningen worden geplaatst:

1. Beregenen is vaak nodig om aan de kwaliteitseisen van de afnemers te voldoen. Vooral in jaren met overproductie kan een mindere kwaliteit al snel leiden tot het volledig afkeuren van partijen;
2. Beregenen is vooral winstgevend in extreem droge jaren; vooral als de opbrengst in andere Europese landen tegenvalt. Veel gewassen worden echter onder contract geteeld, het voordeel vervalt dan voor telers.
3. Vochttekort in kritische perioden van de gewasgroei kan tot zeer ernstige opbrengstderving leiden. Dat is het geval voor gewassen die geplant worden (zoals koolgewassen) en bij zaaibedbereiding (zoals wortel).
4. De HELP-tabellen zijn ongeschikt om opbrengstdervingen onder extreem droge en natte omstandigheden door te rekenen.

Een aantal gewassen kan normaliter bij afwezigheid van beregeningswater niet rendabel geteeld worden. Dit zijn tulpen en de meeste koolsoorten. Een uitzondering is spruitkool, die wel zonder beregenen geteeld kan worden. Voor de meeste koolsoorten volstaat het vaak om éénmalig bij het planten te beregenen met een gift van 25 mm.

Vanwege de vorming van blauwalgen, wordt regelmatig in de zomer (vanaf begin juli) de inlaat van zoetwater uit het Volkerak-Zoommeer stopgezet. Dit betekent dat vroege gewassen zoals tulp en vroege aardappels nog voldoende beregend kunnen worden. Ook is er vóór die tijd nog water aanwezig voor zaaibedbereiding,

schurftbestrijding in aardappel en het laten aanslaan van vroegere teelten van groentegewassen. Een inlaatstop vanaf juli lijkt daarom voor de meeste gewassen niet bijzonder problematisch te zijn, maar wel voor de teelt van wintergroenten en dubbelteelten. Deze teelten worden veelal midden in de zomer ingezaaid of geplant.

Door klimaatsveranderingen zullen blauwalgen naar verwachting een steeds groter probleem worden. Besloten zou kunnen worden om vanaf begin juli zoutwater in het Volkerak-Zoommeer in te laten. Een groot nadeel van dit jaarlijks switchen van zoet naar zoutwater (zeker gedurende het groeiseizoen) is dat hierdoor een hoogst kunstmatig watersysteem ontstaat.

7.6.3 Beregenen met brakwater

Normering van de oppervlaktewaterkwaliteit

De mogelijkheid om met brakwater te beregenen is sterk afhankelijk van de benodigde hoeveelheid beregeningswater en de chlorideconcentratie in het beregeningswater. Hellings (1971) berekende dat onder Nederlandse omstandigheden de chlorideconcentratie in het bodemvocht kan variëren tussen de helft en anderhalf keer de hoeveelheid van de chlorideconcentratie van het beregeningswater (tabel 7.17). Zowel uit de berekeningen van Hellings (1971) als die welke in het kader van deze studie zijn verricht blijkt dat de drempelwaarden voor beregeningswater zoals aangegeven door Roest et al. (2003) niet goed bruikbaar zijn. Roest et al. (2003) gaan ervan uit dat bij dezelfde zoutschade de chlorideconcentraties in het oppervlaktewater circa 3x lager zijn dan in het bodemvocht (zie tabel 7.12). In alle doorgerekende jaren was de chlorideconcentratie in het bodemvocht lager dan in het toegevoerde beregeningswater, zelfs bij giften boven de 200 mm. Normering op basis van chlorideconcentraties in het bodemvocht lijkt daarom realistischer te zijn. Deze normering komt ook beter overeen met de in het verleden voorgestelde normering (tabel 7.12).

Tabel 7.17. Gemiddelde chlorideconcentratie in het bodemvocht tijdens het groeiseizoen in afhankelijkheid van de chlorideconcentratie in het beregeningswater en de totale beregeningsgift (berekeningen Hellings, 1971).

Gift (mm)	Chlorideconcentraties (mg/l)			
	200	500	1000	1500
100	100	250	500	750
200	200	500	1000	1500
300	300	750	1500	2250

Bij het opstellen van normeringen voor oppervlaktewaterkwaliteit wordt veelal één norm voor akkerbouwgewassen en één norm voor groenten aangegeven. Binnen beide groepen is echter een breed spectrum in de mate van zouttolerantie aanwezig. Van de akkerbouwgewassen die in het Zuidwestelijke Deltagebied worden geteeld zijn erwten zoutgevoelig; van de groentegewassen alleen peen en uien. De veelgeteelde koolsoorten en witlof zijn veel minder zoutgevoelig. Uien en erwten worden normaal gesproken niet beregend. Peen, koolsoorten en witlof zouden eventueel alleen in de meest kritieke fase beregend kunnen worden.

Voor de meeste gewassen zou het niet bezwaarlijk zijn om tot minstens 600 mg/l Cl⁻ te beregenen. Een belangrijk vraag daarbij is, in hoeverre bloembollen in verziltingsgevoelige gebieden geteeld zouden moeten worden. Door het grote areaal bloembollen neemt het saldo de laatste jaren af (mondelinge mededeling R. Schreuder, PPO-BB). Hetzelfde geldt waarschijnlijk als het areaal van zeer droogtegevoeliger groentegewassen, zoals sla, uitgebreid wordt. Overproductie van akkerbouwmatig geteelde groentegewassen, zoals peen en ui, vindt nu al regelmatig plaats. Wellicht biedt in de toekomst de teelt van de vaak weinig droogte- en zoutgevoelige energiegewassen meer perspectief.

Mogelijkheden voor beregenen met brakwater

Uit de door ons uitgevoerde berekeningen blijkt dat, afhankelijk van het bouwplan en de hoeveelheid benodigde beregeningswater, nog tot vrij hoge zoutconcentraties beregend kan worden. Ook in de praktijk wordt nog tot vrij hoge zoutconcentraties beregend. Dit geldt zelfs voor bloembollen, die nog tot chlorideconcentraties van 600-1500 mg/l worden beregend (mondelinge mededeling A.M. van Dam, PPO-BB). Ook uit de waterenquête (80 respondenten) uitgevoerd door het Waterschap Goeree-Overflakkee blijkt dat nog tot vrij hoge chlorideconcentraties beregend wordt (tabel 7.18). Door slechts 6% van de respondenten wordt aangegeven dat ze bij een betere oppervlaktewaterkwaliteit andere gewassen zouden telen. Dit lage percentage heeft waarschijnlijk te maken met het feit dat veel akkerbouwers al overgestapt zijn op de teelt van grove groenten. Wel blijkt dat al vroeg in het voorjaar er behoefte is aan water van een goede kwaliteit.

Tabel 7.18. Geteelde gewassen (#), gift die maximaal per 7 dagen wordt gegeven en chlorideconcentraties waarbij nog wordt beregend (gegevens waterenquête Waterschap Goeree-Overflakkee).

Gewas	#	Gift in mm per 7 dagen	Maximaal toelaatbaar Cl-gehalte
Consumptieaardappel	43	15-40 (20-25)	250-1000 (gem. 500)
Pootgoed	6	15-30 (20)	500-1000 (gem. 600)
Spruiten	4	20-40	500-800
Bloembollen	8	15-20	300-1000
Witlof	15		200-1000 (gem. 600)
Grove groenten	6		
Gras	3		
Maïs	1		
Asperges	1		
Uien	6	15-25	500-800
Wortelen	2		
Sierteelt	1		

Op de proefbedrijven van het PPO in de IJsselmeerpolders wordt met brak grondwater (1000-1500 mg/l Cl⁻) beregend rond het zaaien of planten van wortelen, witlof, spruiten en ijsbergsla, en gedurende de teelt van spinazie en tulpen. Bij pootaardappelen en consumptieaardappel gebeurt dit vooral om schurft te bestrijden. De totale giften variëren tussen 20 en 50 mm. Hogere giften zijn op deze weinig droogtegevoelige gronden niet nodig.

In deze studie is niet ingegaan op de gevolgen van met brakwater beregenen op de bodemkwaliteit. Zout beïnvloedt zowel de bodemstructuur als ook de aanwezigheid

van mineralen (bijlage 7.8). Uit bijlage 7.8 blijkt dat structuurschade waarschijnlijk pas optreedt bij zeer hoge zoutconcentraties. Door Titulaer (1979) werden echter proeven aangehaald op het PPO-proefbedrijf Westmaas waarbij enkele giften van 300 mg/l Cl⁻ al tot ernstige opbrengstdalingen leiden. Geconcludeerd werd dat noch het bodemzoutgehalte, noch bladverbranding de oorzaak waren van deze opbrengstverlaging, maar de natschade die ontstaat door structuurbederf. Klimaatsveranderingen zullen naar verwachting leiden tot een hogere neerslagintensiteit; structuurbederf is dan een toenemende bron van zorg. Bladverbranding blijkt althans in aardappel niet snel op te treden. Zowel bladverbranding als structuurbederf kunnen waarschijnlijk door druppelirrigatie voorkomen worden. Het is dan ook zinvol om veldproeven naar de rentabiliteit van brakwater druppelirrigatie te verrichten.

7.7 Conclusies en aanbevelingen

In deze studie werd onderzoek gedaan naar gevolgen van de klimaatsveranderingen en de eventuele verzilting van het Volkerak-Zoommeer op het rendement van landbouwgewassen.

Conclusies

1. Voor de fruitteelt is aanwezigheid van zoetwater onontbeerlijk. Dit geldt ook voor de teelt van bloembollen en meeste koolgewassen. Voor koolgewassen is het van essentieel belang dat in ieder geval bij het planten voldoende water aanwezig is.
2. Beregenen om de opbrengst te verhogen is voor de meeste gewassen niet rendabel. Kwaliteitsaspecten spelen vaak een doorslaggevende rol om toch te beregenen.
3. Beregenen is alleen rendabel als op akkerbouwbedrijven een aanzienlijk percentage groentegewassen wordt geteeld of bloembollen. Op groentebedrijven is beregenen altijd rendabel. Door klimaatsveranderingen zal beregenen eerder rendabel zijn.
4. Als wordt uitgegaan van 50% lagere droogteschade dan aangegeven in de HELP-tabellen, dan blijkt beregenen voor alleen opbrengstverhoging voor de meeste bouwplannen niet rendabel te zijn.
5. Beregenen met brakwater op bedrijven met bloembollen is bij een chlorideconcentratie tot 300 mg/l rendabel. Op bedrijven met veel groenten kan tot 900 mg/l rendabel beregend worden. De groentegewassen in de onderzochte gebieden zijn relatief zouttolerant. Akkerbouwbedrijven met vrij zoutgevoelige gewassen, zoals ui en peen, kan men tot 600 mg/l beregenen. Ui hoeft meestal niet beregend te worden. Voor peen is beregening vooral van belang voor de bereiding van het zaaibed.

Aanbevelingen

1. In deze studie was het noodzakelijk om een groot aantal aannames te doen. Dit geldt zowel voor de droogteschadeberekeningen als de berekening van de beregeningskosten. Ook het gebruik van de HELP-tabellen dient kritisch

bekeken te worden. Hierbij zou meer aandacht aan kwaliteitsaspecten besteed moeten worden. Het beregeningsrendement zou voor representatieve bouwplannen berekend moeten worden en niet te worden toegerekend aan individuele gewassen.

2. De aanvoer van voldoende zoetwater om door te spoelen voor beregenen zal in de toekomst steeds problematischer worden. Het is dan ook de vraag of in de toekomst ieder willekeurig gewas ook overal geteeld zou moeten worden. Daarnaast kan afgevraagd worden of afnemers niet te hoge kwaliteitseisen aan producten stellen. Afnemers kunnen op contractgeteelde partijen afkeuren als niet aan de kwaliteitseisen wordt voldaan. Dit is vooral het geval in jaren met lage marktprijzen (zoals 2004). Andersom kunnen bij contractteelt telers bij schaarste niet profiteren van hoge marktprijzen. Droogteschade valt vaak nog wel te voorkomen; natschade door hevige regenval veelal niet. Een discussie over deze materie, waarbij alle (keten)partijen en consumentenorganisaties betrokken zijn, is dan ook zinvol.
3. Veel groentegewassen blijken redelijk zouttolerant. Veldproeven zijn noodzakelijk om de mogelijkheden van met brakwater beregenen te onderzoeken. Daarbij biedt vooral druppelirrigatie perspectieven. Wel is druppelirrigatie vele malen duurder dan normaal beregenen.
4. Het doorspoelen van oppervlaktewater voor de landbouw legt een groot beslag op de totale hoeveelheid beschikbaar zoetwater; ook zijn vaak aanzienlijke kosten verbonden aan het aanpassen van het watersysteem. Het is daarom zinvol om de (maatschappelijke) kosten en baten (voor boer en consument) voor verschillende kwaliteitsnormen voor oppervlaktewater te onderzoeken. Daarbij zou ook de verplaatsing van droogtegevoelige teelten onderzocht moeten worden.

Referenties

Alblas J, Floot H, 2002. Druppelirrigatie met brak water voor schurftbestrijding in poot aardappelen. PPO-1123410-1.

Bakel P.J.T., 2002. HELP-tabellen landbouw. Aanpassingen en operationalisering van de doelrealisatie landbouw. Stowa 2002-40.

Beekom CWC van, 1947. 'Inundatieproefvelden' Verslag van een aantal proefnemingen in verband met de plaatsgevonden inundatie der Noord Zeeuwsche eilanden en Goeree-Overflakkee uitgevoerd. Directie van den Landbouw Rijkslandbouwconsulent voor Noord Zeeland en Goeree-Overflakkee. Mededeeling No. 2. Ministerie van Landbouw, Visscherij en Voedselvoorziening

Beekom C.W.C. van, Westerhof, J.J., Zaltbommen, L.K., van, 1961. De inundatie gedurende 1944-1945 en hun gevolgen voor de landbouw. Deel 1. Herstelmaatregelen, onderzoek en voorlichting. In: Versl. Landbouwk. Onderz. 64.13. Ministerie van Landbouw en Visserij Directie van de landbouw

Bernstein L., 1964. Salt tolerance of plants. Agricultural information bulletin; no 283 n1. U.S. Dept. of Agriculture, Washington, D.C.

Bernstein L., 1974 Crop growth and salinity. In: J. van Schilfgaarde (ed) Drainage for agriculture, vol 17. American Society of Agronomy, Madison, Wisc, pp. 39-54.

Brouwer F., Huinink J.T.M., 2002. Opbrengstdervingpercentages voor combinaties van bodem-typen en grondwatertrappen. Alterra-rapport 429.

Couwenhoven T., 1971. De verzilting en het gebruik van sproeiwater in de akkerbouw. Bedrijfsontwikkeling 2:53-63

Deelstroomgebiedsvisie Zeeland, 2004. Eindversie. Projectgroep WB21, Zeeland.

Dekkers W.A., 2000. Beregenen van akkerbouw- en vollegrondsgroentegewassen. PAV publicatie 99.

Droogtestudie Nederland, 2003. Technisch Spoor: Eindrapport fase 1, verkenning. Rapport 110605/Br3/34/000006/001.

Droogtestudie Nederland, 2003. Eindrapport fase 1. Rapport 110605/Br3/35/000006/001.

Galiën M van der, 1990. Beregenen meestal wel rendabel. Aardappelwereld 11: 19-21.

Van Genuchten M.T., Hoffman G.J., 1984. Analysis of crop salt tolerance data. Ecol. Stud. Anal Synth. 51:258-271.

Hellings A.J., 1971. Eisen inzake de kwaliteit van sproeiwater voor vollegronds groentegewassen. Bedrijfsontwikkeling 2(4). Editie Tuinbouw 31-38.

Hellings A.J., 1974. Richtlijnen voor de berekening van groentegewassen in de volle grond. Bedrijfsontwikkeling 5 (7/8): 661-665.

Hoogeveen, M.W., Bommel van, K.H.M., Cotteleer, G., 2003. Berekening in land- en tuinbouw. Rapport voor de Droogtestudie Nederland. Rapport 3.03.02, LEI, Den Haag.

Huinink J.T.M., 1994. Bodemgeschiktheidstabellen voor landbouwkundige vormen van bodemgebruik. IKC-Landbouw, Ede.

Huinink J.T.M., 2001. Neerslag, verdamping en Neerslagoverschotten. IKC-L, Ede

Huinink J.T.M., Verstraten F., Janssen J., Mooij M., Beijer L., Wees A. van der, 1998. Het economisch belang van water in de landbouw. IKC-L, Ede

Kwantitatieve Informatie voor de Akkerbouw en de Vollegrondsgroenteteelt *KWIN*, 2002. Ed. W. Dekkers. PPO 301.

Kwantitatieve Informatie voor de Fruitteelt *KWIN*, 2003-2004. Ed. G. Peppelman & M.J. Groot. PPO Sector Fruit. PPO 661.

Kwantitatieve Informatie voor Bloembollen en Bolbloemen *KWIN*, 2005. Ed. R. Schreuder & J.W. van der Wekken. PPO 719.

Maas E.V., 1985 Crop tolerance to saline sprinkling water. *Plant Soil* 89:273-284

Maas E.V., 1986. Salt tolerance of Plants. *Appl Agric Res* 1:12-26

Maas E.V., Hoffman G.J., 1977. Crop salt tolerance - current assessment. *J. Irrig. and Drainage Div., ASCE* 103 (IR2):115-134

Maas E.V. & Poss J.A., 1989. Salinity sensitivity of wheat at various growth stages. *Irrig Sci* 10: 29-40.

McLaughlin M.J., Tiller, K.G., Smart, M.K., 1997. Speciation of cadmium in soil solutions of saline/sodic soils and relationship with cadmium concentrations in potato tubers (*Solanum tuberosum* L.). *Aust. J. Soil Res.* 35:183-198

Meeusen M.J.G., Hoogeveen M.H., Visee H.C., 2000. Waterverbruik in de Nederlandse land- en tuinbouw in 1997. Rapport 2.00.02, LEI, Den Haag.

Meeuwse M, 2002. (Landbouw) Economische benadering WB21 t.b.v. de Deelstroomgebiedsvisie Zeeland. Dienst Landelijk Gebied Zeeland.

Meijering L., 2003. Beregenen niet snel rendabel. *Boerderij/Akkerbouw* 88 (8):10-11.

Patel R.M., Prasher, S.O., Bonnell, R.B., Broughton, R.S., 2002. Development of Comprehensive Soil Salinity Index. *J. Irrigation and Drainage Engineering* 128:185-188

Praktijkonderzoek Rundvee, Schapen en Paarden (PR), 1997. Handboek voor de melkveehouderij. Lelystad.

Qadir M., Schubert S., 2002 Degradation processes and nutrient constraints in sodic soils. *Land Degradation & Development* 13:275-294

Qadir M., Schubert S., Ghafoor A., Murtaza G., 2001. Amelioration strategies for sodic soils: A review. *Land Degradation & Development* 12:357-386

Querner E.P., 1988. Berekening doorspoelbehoefte voor Goeree-Overflakkee en Voorne-Putten voor bestrijding verzilting. Werkgroep Zuid-Holland II. ICW nota 1864

Roest C.W.J., Bakel, P.J.T. van, Smit, A.A.M.F.R., 2003. Actualisering van de zouttolerantie van land- en tuinbouwgewassen ten behoeve van de berekening van de zoutschade in Nederland met het RIZA-instrumentarium. Alterra

Rijk P.J., 2005. Visie Zuidwestelijke Delta. LEI, sectie Regionaal en Ruimtelijk Beleid.

Titulaer H.H.H., 1979. Zouttolerantie van akkerbouwgewassen. In Beregeningsonderzoek in de Akkerbouw. Inventarisatie van de bestaande kennis en van de onderzoeksbehoefte. Verslag van de gespreksgroep berekening akkerbouw. DLO, juli 1979.

Sieben, W.H., 1974. Over de invloed van de ontwatering op de stikstoflevering en op de opbrengst van jonge zavelgronden in de IJsselmeerpolders. Van Zee tot Land 51, 179 pp.

Tanji K.K. & Kielen N.C., 2002. Agricultural drainage water management in arid and semi-arid areas. FAO Irrigation and drainage paper XIV, FAO, Rome, 188 p..

Werkgroep HELP-tabel, 1987. De invloed van de waterhuishouding op de landbouwkundige productie. Mededelingen Landinrichtingsdienst 176, Landinrichtingsdienst, Utrecht.

Werkgroep Herziening Cultuurtechnisch Vademecum, 1988. Cultuurtechnisch Vademecum, Utrecht.

Wolf M. de, Dekking A.J.G., Clevering O.A., 2005. Economische perspectieven van toekomstscenario's Tholen. In: L.C.P.M Stuyt (ed.) 'Huidige en toekomstige ontwikkeling van de land- en tuinbouw in de Zuidwestelijke Delta van Nederland'.

Bijlage 7.1. Procentuele verdeling van de arealen per bodemtype-Gt-klassecombinatie

Bodem type	Gt-klasse	Goeree-Overflakkee		Tholen	West-Brabant		
		Zuidkant	Oostflakkee		Prins Hendrik	Nieuw Vosmeer	Auvergne
	-	0,9	3,8	2,0	12,1		7,9
K1	I			0,5			
K1	II*			0,9			
K1	III*			7,7			
K1	IV			0,2			
K1	V			0,2			
K1	V*			1,4			
K2	-				31,3		
K2	IV				40,0		
K2	V	1,1					
K2	V*	0,6	2,7				
K2	VI	5,5		6,6	0,6	37,8	0,4
K2	VII	1,0					
K3/4	V		1,6				
K3/4	V*			9,4			0,1
K3/4	VI			0,7			4,3
K5	-				6,0		
K5	II	1,7	0,9				
K5	III			0,3			
K5	III*			2,1			
K5	IV			0,2	9,5		
K5	V	19,4	6,9				19,4
K5	V*	12,9	18,4	6,9			
K5	VI	58,0	65,6	58,8	0,5	62,0	67,9
K5	VII			1,2			
-	VI			0,2			

Bijlage 7.2. Droogteschade (%) per gewas volgens de geactualiseerde HELP-tabel

Bodem	Gt	Gras	CA	SB	GR	GZ	WG	BG	BB	GF	KF	Sm	B0	OV
K1	II*	2												
	III*	4	5	4	3	5	5	6		5	6	5	5	6
	IV	4	4	3	2	3	4	5				4		
	V	8	10	7	7	9	9	13				9		
	V*	10	10	7	7	9	9	13				9		
	VI	14	13	10	11	13	13	17		13	15	12	11	26
	VII	19	19	14	16	17	17	24		18	22	17	17	32
K2	IV	1	2	2	0	1	1	3				2		
	V		3	3	1	3	3	4				3		
	V*	6	5	4	3	5	5	7				5		
	VI	11	13	10	11	11	11	17	17	13	15	12		
	VII	20	23	17	20	22	22	29	29	22	26	21		
K3/4	V	15	16	12	14	15	15	20	24	11			15	11
	V*	18	19	14	16	17	17	24		16	22	17	17	13
	VI	21	19	14	16	19	19	24		18	22	17	19	26
	VII	24	23	17	20	23	23	29		23	26	21	23	32
K5	II	1												
	III	2	2	1	0	0	0	2				1		
	III*	2	2	1	0	1	1	3	3	1	3	1		
	IV	2	2	1	0	1	1	3	3			1	1	6
	V	3	4	2	1	3	3	5	5	2	5	2	1	6
	V*	4	4	2	1	5	3	5	5	3	5	2	3	11
	VI	6	5	2	2	11	5	7	7	3	6	3	11	26
VII	12	14	7	8	18	11	17	17	9	16	9	28	32	

CA = consumptieaardappel, SB = suikerbiet, GR = granen, GZ = grove zomergroenten, WG = wintergroenten, BG = bladgroenten, BB = bloembollen, GF = grootfruit, KF = kleinfruit, Sm = snijmaïs, B0 = boomkwekerij, OV = overige boomkwekerij.

Bijlage 7.3. Bedrijfstypen, bedrijfsgrootte en bouwplannen

LOCATIE	TYPE	no	ha	CA-V	CA	WT	GZ	UI	SB	CE	WP	KS	BR	WL	SP	CI	ST	SK	BK	BZ	TU	TU_V	F-A	F-B	F-Z
zuidkant	AKK	1	90		30	20	5	20	20		5														
zuidkant	AKK	2	60		30	25	5	20	15		5														
zuidkant	AKK	3	30		30	35		20	15																
zuidkant	AKK	4	90-60-30		30	45			10		5			5	5										
zuidkant	AKK	5	90-60		30	45			15													10			
zuidkant	GR	6													100										
zuidkant	FR	7																						65	35
zuidoostho	AKK	8	90-60-30		30	25	5	20	20																
zuidoostho	AKK	9	90-60-30		30	25	5		10		5			5	20										
zuidoostho	AKK	10	90		25	25		5	10						20							15			
zuidoostho	FR	11																						65	35
tholen	AKK	12	90-60	10	15	30	15	5	15							10									
tholen	AKK	13	90-60		25	30	15	5	15																
tholen	AKK	14	30	12	18		15	10	15							15					15				
tholen	AKK	15	30		30	15	15	10	15						15										
tholen	AKK	16	90-60		25	20	15	5	15		10	10													
tholen	AKK	17	90-60		25	20	15	5	15				20												
tholen	AKK	18	30		30	10	15	5	15		13	13													
tholen	AKK	19	30		30	10	15	5	15				25												
tholen	AKK	20	60		30	20	15		15													20			
tholen	FR	21																						40	60
tholen	BOOM	22																							
tholen	AKK+FR	23																							10
auvergnep	AKK	24	60		25	15	10	15	15			10					10								
auvergnep	GR	25											70					15	15						
auvergnep	AKK+FR	26	48		20	12	8	12	12			8					8								20
auvergnep	AKK+FR	27	30		13	7.5	5	8	7.5																50
hendrikpola	AKK	28	60		25	12.5	13	15	15			15			5										
hendrikpola	AKK	29	60		25	12.5	13	15	15			15										5			
nieuw vossa	AKK	30	60		25	12.5	13	15	15							15							5		

- CA-V vroege consumptieaardappel
- CA consumptieaardappel
- WT wintertarwe
- GZ graszaad
- UI zaaiui
- SB suikerbiet
- CE conservenerwt
- WP winterpeen
- KS knolselderij
- BR broccoli
- WL witlof
- SP spruitkool
- CI cichorei
- ST stamslabonen
- SK sluitkool
- BK bloemkool
- BZ bloemzaden
- TU tulp
- TU-V tulp verhuur
- F-A appel
- F-P peer
- F-Z zwarte bessen

Bijlage 7.4. Opbrengstverhogingen bij beregenen.

Procentuele opbrengstverhoging (%), beregeningskosten en saldooverhoging (€/ha/jaar) bij beregenen bij het huidige klimaat en bij klimaatsveranderingen (midden en hoog scenario). Voor bouwplan 11, 22 en 23 konden geen betrouwbare berekeningen uitgevoerd worden.

	opbrengstverhoging			kosten beregenen	saldooverhoging		
	nu	midden	hoog		nu	midden	hoog
1	3.8	4.6	5.8	158	153	186	230
2	3.8	4.6	5.6	165	181	221	264
3	3.2	3.9	4.9	150	145	177	214
4	3.3	4.1	4.9	135	175	213	249
5	3.3	4.0	5.0	120	331	404	469
6	5.6	6.8	7.7	300	472	576	646
7	9.8	10.7	12.1	300	234	285	320
8	2.8	3.4	4.5	150	127	154	194
9	3.9	4.8	5.7	180	234	285	331
10	3.9	4.7	5.6	195	363	442	507
11				300			
12	3.7	4.5	6.2	90	156	190	249
13	3.7	4.5	6.2	120	140	171	228
14	7.0	8.6	10.8	129	266	324	400
15	5.1	6.2	8.2	165	189	231	296
16	5.0	6.1	7.9	150	243	296	369
17	5.0	6.1	7.9	150	317	387	471
18	6.0	7.3	9.4	180	294	359	440
19	6.0	7.3	9.4	180	388	473	567
20	4.5	5.5	7.3	150	480	586	694
21	10.4	12.7	14.2	300	276	337	379
22							
23							
24	4.2	5.1	6.4	165	153	187	221
25	9.6	11.7	13.2	300	743	906	1045
26	4.6	5.6	6.8	192	251	306	357
27	5.3	6.4	7.6	233	397	484	561
28	6.8	8.2	11.1	180	308	376	448
29	6.4	7.8	10.5	180	274	335	401
30	5.2	6.3	7.9	165	196	239	284

Bijlage 7.5. Met brakwater beregenen: schadeberekeningen voor beregeningswater.

Kosten en saldooverschillen (€/ha/jaar) bij beregenen met brakwater (mg/l Cl⁻) ten opzichte van niet-beregenen op basis van normering voor beregeningswaterkwaliteit van Roest et al. (2003). In groen zijn de positieve waarden aangegeven.

	kosten bereggenen	saldoverhoging op basis van chlorideconcentraties in beregeningswater								
		0	300	600	900	1200	1500	1800	2100	2400
1	158	153	-61	-549	-1052	-1541	-1844	-2100	-2142	-2142
2	165	181	-76	-623	-1187	-1733	-2065	-2319	-2362	-2362
3	150	145	-62	-535	-1023	-1496	-1783	-2037	-2080	-2080
4	135	175	14	-399	-829	-1242	-1633	-1972	-2100	-2167
5	120	331	-76	-721	-1363	-2008	-2483	-2737	-2780	-2780
6	300	472	140	-1023	-2186	-3349	-4595	-5758	-6921	-7834
7	300	234	-104	-858	-1637	-2365	-2365	-2365	-2365	-2365
8	150	127	-80	-554	-1043	-1517	-1805	-2060	-2103	-2103
9	180	234	24	-564	-1170	-1758	-2336	-2850	-3152	-3356
10	195	363	-297	-1391	-2472	-3567	-4373	-4818	-5086	-5269
11										
12	90	156	35	-294	-637	-967	-1252	-1547	-1597	-1620
13	120	140	31	-264	-571	-866	-1117	-1357	-1422	-1445
14	129	266	94	-353	-817	-1265	-1623	-1985	-2055	-2089
15	165	189	32	-375	-795	-1201	-1518	-1816	-1902	-1936
16	150	243	33	-417	-886	-1336	-1683	-1933	-2007	-2045
17	150	317	217	-189	-652	-1120	-1525	-1938	-2159	-2345
18	180	294	44	-495	-1056	-1595	-2016	-2318	-2408	-2456
19	180	388	273	-210	-764	-1324	-1818	-2324	-2598	-2831
20	150	480	-254	-1294	-2314	-3355	-4053	-4306	-4349	-4349
21	300	276	-60	-811	-1587	-2312	-2312	-2312	-2312	-2312
22										
23										
24	165	153	-25	-466	-917	-1356	-1655	-1930	-2030	-2084
25	300	743	689	-20	-879	-1792	-2672	-3585	-4444	-5299
26	192	251	-148	-1072	-2024	-2927	-3167	-3387	-3466	-3510
27	233	397	-332	-1982	-3685	-5284	-5434	-5571	-5621	-5648
28	180	308	121	-365	-864	-1351	-1704	-2030	-2181	-2285
29	180	274	-62	-694	-1328	-1959	-2364	-2632	-2725	-2783
30	165	196	23	-395	-825	-1243	-1525	-1780	-1860	-1894

Bijlage 7.6. Met brakwater beregenen: schadeberekeningen voor bodemvocht.

Kosten en saldooverschillen (€/ha/jaar) bij beregenen met brakwater (mg/lCl⁻) ten opzichte van niet-beregenen op basis van normering voor chloride in bodemvocht naar Roest et al. (2003). In groen zijn de positieve waarden aangegeven.

	kosten beregenen	saldoverhoging op basis van chlorideconcentraties in bodemvocht								
		0	300	600	900	1200	1500	1800	2100	2400
1	158	153	153	128	40	-92	-223	-363	-495	-626
2	165	181	181	141	37	-109	-259	-414	-560	-707
3	150	145	145	120	35	-92	-219	-355	-482	-610
4	135	175	175	159	105	-9	-126	-235	-349	-463
5	120	331	331	178	48	-124	-297	-469	-642	-814
6	300	472	472	472	389	56	-276	-525	-857	-1189
7	300	234	234	234	52	-156	-364	-572	-780	-962
8	150	127	127	102	17	-111	-238	-374	-502	-629
9	180	234	234	218	152	-12	-180	-325	-489	-654
10	195	363	363	124	-86	-381	-676	-956	-1251	-1546
11										
12	90	156	156	149	106	15	-75	-166	-257	-348
13	120	140	140	134	94	13	-68	-149	-230	-312
14	129	266	266	254	189	67	-56	-179	-302	-425
15	165	189	189	177	118	7	-105	-217	-328	-439
16	150	243	243	205	129	8	-116	-240	-361	-483
17	150	317	317	311	274	201	112	-9	-128	-248
18	180	294	294	249	159	14	-135	-283	-428	-573
19	180	388	388	382	339	255	151	6	-137	-279
20	150	480	480	172	-61	-337	-612	-888	-1164	-1439
21	300	276	276	276	95	-112	-319	-526	-733	-914
22										
23										
24	165	153	153	135	63	-54	-169	-294	-413	-531
25	300	743	743	743	722	668	560	348	116	-102
26	192	251	251	236	41	-211	-461	-718	-971	-1203
27	233	397	397	388	7	-445	-897	-1354	-1808	-2211
28	180	308	308	290	221	88	-39	-173	-305	-438
29	180	274	274	178	60	-109	-272	-447	-615	-784
30	165	196	196	178	109	-4	-118	-234	-348	-461

Bijlage 7.7. Beregeningsbehoefte per gewas (Dekkers, 2000)

Codering: bij ziekte: + = positief effect, - = negatief effect van beregenen.

Gewas	Beregenen vanaf pF	Schade vanaf pF	Kritisch gewasstadium	Kwaliteit	Ziekte	O ₂ -tekort
Aardappelen						
<i>Vroege aardappelen</i>	2,4	2,8			+ gewone schurft - netschurft	
<i>Pootaardappel</i>	2,5		Knolzetting en -productie	sortering	- poederschurft	
<i>Consumptieaardappel</i>	2,5			sortering	- roodrot	
Aardbei	2,6	2,7	na bloei			
Andijvie						ja
<i>Vroege teelt</i>	2,6	2,8	bij droogte		+ rand	
<i>Zomer teelt</i>	2,4	2,8	voor planten en bij droogte		+ doorschieten	
<i>Herfst teelt</i>	2,6	2,8	voornamelijk voor planten		- smet (<i>Botrytis</i>)	
Asperge	2,6	3,0	jaarrond bij droogte	roze verkleuring	- schimmelziekten	
Bleekselderij	2,3	2,8	half juli – begin sept.	zwarte harten		
Bloemkool	2,6	2,9	bij koolvorming	te vroege vorming		ja
<i>Vroege teelt</i>	2,7		na planten en bij droogte	kooltjes; sortering;		
<i>Late teelt</i>	2,7		na planten	bruinkleuring		
Bonen	2,6	2,8				ja
Broccoli	2,7	3,0	eerste week na uitplanten en periode van schermaanleg	sortering		
Chinese kool	2,3	2,9	na planten en bij droogte	homogenere koolvorming		
Doperwt	2,6	2,9	kort voor bloei (alleen nodig op droogtegevoelige gronden)	afrijping		
	2,8	2,8	bij bloei en vruchtzetting			
Gladiolen	2,5	2,7				
Irissen	2,5	2,7				
Granen	2,9	3,0	worden meestal niet beregend	bakkwaliteit bij tarwe brouwkwaliteit bij gerst		
Knolselderij	2,3	2,8	Jeugd fase			
	2,6	2,8	Knolvorming			
Knolvenkel	2,3	2,6	is gevoelig voor uitdroging	bruinrand; inwendig bruin; schotstengel		
Koolzaad	2,6	2,9				
Kroot	2,7	3,0	zaai en opkomst op schurftgevoelige gronden	sortering	+ <i>Streptomyces</i> spp.	
Maïs	2,7	3,0	bij bloei			
Peen	2,6	3,0	kieming-opkomst	sortering; scheurvorming; schurft		
Prei	2,4	2,8	gehele periode			ja
Radijs	2,2	2,7				
Sla	2,6	3,0			- Pythium - Botrytis	
<i>vroege zomer</i>			bij droogte voor planten en bij droogte	rand; schieten		
Spinazie	2,7	2,8	bij kieming			ja
	2,4	2,7	teelt			
<i>zeer vroeg en vroeg voorjaar</i>			algemeen niet nodig vooral vlak voor de oogst voor zaaien en gedurende teelt	gewas ziet er beter uit		
<i>zomer</i>			voornamelijk voor zaaien			
<i>herfst</i>			direct na planten	uniformiteit; sortering	- grond mag niet te nat worden	ja
Sluitkool	2,7	3,0				
	2,5	2,8	koolvorming			
Spruitkool	2,7	3,0	periode lengtegroei op lichte zavelgronden vaak niet nodig	sortering		ja
Stamslabonen	2,3	2,7	bloei- en uitgroei peulen			
Suikerbiet	2,6	3,0				
Tuinboon	2,6	2,8				
Tulp	2,4	2,8				
Uien	2,4	2,8				
Witlof	2,5	2,9	kieming en opkomst op zavel en kleigronden niet werkelijk noodzakelijk			

Bijlage 7.8. Invloed van zout op de bodemkwaliteit

Degradatieprocessen door verzilting worden uitvoerig beschreven door Qadir et al. (2001) en Qadir en Schubert (2002). Informatie in deze bijlage is grotendeels van deze twee overzichtsartikelen en de daarin genoemde citaties overgenomen.

Structuurschade

Door verzilting komt er een overmaat aan Na-, K- en Mg-ionen in het bodemvocht. Deze ionen zullen door uitwisseling een deel van de Ca²⁺-ionen van het adsorptiecomplex verdrijven (zie tabel B7.8.1).

Tabel B7.8.1. Bezetting van het adsorptiecomplex. Uit Bodemkunde van Nederland.

	% K	% Na	% Ca	% Mg
normale zeekleigrond	4	1	85	10
zoute zeekleigrond	7	18	44	31

Het Na-ion en het Mg-ion kunnen vanwege hun grote watermantel minder dicht het negatieve oppervlak van de kleideeltjes naderen dan het Ca-ion. Dit betekent dat niet alle negatieve lading wordt geneutraliseerd. Hierdoor stoten de kleideeltjes elkaar onderling af. Zij komen in zwevende toestand in het bodemwater, waardoor de bodem verslemt. Onder droge omstandigheden kan korstvorming en verharding optreden. Deze structuurproblemen kunnen leiden tot verminderde uitwisseling van water en lucht, verminderde vochtopname door gewassen, wateroverlast, afspoeling (zoals erosie) en moeilijkheden bij grondbewerking.

Na de inundaties gedurende de oorlogsjaren werd in 1946 onderzoek gedaan naar de invloed van structuurbederf op de groei van verschillende landbouwgewassen nádat de bouwvoor al ontzilt was (Van Beekom, 1947; Van Beekom et al., 1961). Directe zoutschade (door verminderde vochtopname) trad dus niet meer op. De opbrengst van landbouwgewassen nam gemiddeld genomen af met toenemende zwaarte van de grond (tabel B7.8.2). Vooral fijnzadige gewassen zoals erwten en bonen bleken gevoelig te zijn voor structuurbederf.

Tabel B7.8.2. Relatie tussen de zwaarte van de grond en gewasopbrengsten na inundatie op voorheen sterk verzilte (diverse locaties) en brakke (Flakkee) locaties. De opbrengst op een lichte grond is op 100% gesteld (uit Van Beekom, 1947). MS = mislukt vanwege structuurbederf.

Gewas	17 000 – 25 000 mg/l Cl ⁻ e			5000-10000 mg/l Cl ⁻
	licht	middelzwaar	zwaar	brak
Winterrogge	100	91	78	85
Wintertarwe	100	95	86	98
Zomertarwe	100	m	69	97
Haver	100	81	80	93
Wintergerst	100	77	88	
Zomergerst	100	82	98	83
Aardappelen	100	82	98	83
Suikerbieten	100	101	91	114
Voederbieten	100	100	63	109
Peen	100	124	83	159
Zaaiuien	100	116	56	104
Plantuien	100			134
Erwten	100	129	MS	173
Bruine bonen	100	80	37	166
Witte bonen	100	116	67	
Vlas	100	63	68	86
Blauw maanzaad	100	75	MS	122
Spinazie	100	96	89	101
Klaver	100	101	64	201
Lucerne	100	100	99	130

Maatregelen

De belangrijkste maatregel is het vervangen van Na⁺ door Ca²⁺ van het adsorptiecomplex in combinatie met hoge doorspoeling van de bodem (Qadir et al. 2001).

Methoden die gebruikt worden of in onderzoek zijn, zijn:

1. Alleen doorspoelen: Dit werkt alleen goed als de bodem zeer goed doorlatend is en als er een gipslaag aanwezig is.
2. Doorspoeling met water met een hoge Ca²⁺-concentratie: Ca²⁺ vervangt daarbij de Na⁺ van het adsorptiecomplex. Het gebruik van water met ook een hoge Mg²⁺-concentratie kan contraproductief werken.
3. Chemische toevoegingen: Zowel materialen die extra Ca²⁺ in de grond brengen als materialen die Ca²⁺ beter oplosbaar maken, worden gebruikt. Gips (zie ook hieronder) en H₂SO₄ geven in het algemeen de beste resultaten.
4. Grondbewerking: Verhoogt de porositeit van de bodem door (i) diepploegen, (ii) niet kerende grondbewerking, (iii) mengen van de bouwvoor met zand, (iv) verwijderen van de bouwvoor en (v) het naar boven halen van de ondergrond. De laatste drie methoden zijn niet kosteneffectief. Het effect van diepploegen en het naar boven halen van de ondergrond hangt sterk af van de locatie in het bodemprofiel waar het zout zich opgehoopt heeft.
5. Horizontaal doorspoelen van de bodem: Wordt voorgesteld voor zware gronden met een lage doorlatendheid. Deze methode is nog niet in praktijk gebracht.
6. Elektrische stroom. Door elektrolyse wordt de oplosbaarheid van CaCO₃ verhoogd. Dit systeem is economisch niet rendabel.

7. Fytoremediatie. Deze methode vindt plaats door gewassen te telen die goed op verzilte bodems groeien. Deze planten verbeteren de bodemeigenschappen in de wortelzone door (i) het uitscheiden van wortellexudaten, (ii) veranderingen in pH, en (iii) verhogen van P_{CO_2} . Deze methode werkt langzaam, maar kan kosteneffectief zijn als chemische toevoegingen duur zijn.

Na de inundaties gedurende de oorlog en de wateroverstroming van 1953 zijn in Nederland verschillende maatregelen uitgevoerd.

Uit de in 1946 aangelegde inundatieproefvelden komt naar voren dat er een duidelijk verband is tussen de zwaarte van de grond en de reactie van granen op gipsbehandeling (3-12 ton/ha) (Van Beekom, 1947; van Beekom et al., 1961). Bij lichte gronden (10-25% afslibbaar) werd meestal geen effect gevonden, bij middelzware (25-35% afslibbaar) en zware gronden (> 35% afslibbaar) wel. Vooral op zware gronden nam de opbrengst sterk toe; op deze gronden is structuurbederf door verzilting dan ook het grootst. Bij gewassen die gevoeliger zijn voor structuurbederf werd ook op lichte gronden een uitgesproken reactie op gips gevonden. De beste resultaten werden verkregen bij gipstoediening in het najaar. Als verklaring werd gegeven dat door winterse neerslag gips zich beter mengt met de bodem.

Geadviseerd werd om op lichte kalkrijke bodems 3 ton/ha gips toe te dienen en op zware kalkarme bodems 10 ton/ha. De resultaten waren alleen duidelijk zichtbaar bij inundatie met zeewater (meer dan 10 000 mg/l Cl^-); bij inundatie met brakwater (5 000-10 000 mg/l Cl^-) waren de positieve effecten van gips veel minder groot.

Ondiepe grondbewerking (bijvoorbeeld bij mechanische onkruidbestrijding) gedurende het groeiseizoen verkleinde de kans op natschade bij hevige regenval op verslechte bodems. Na de oogst kan diepe grondbewerking structuurbederf verminderen.

Ook werd geëxperimenteerd met het achterlaten van gewasresten (met name stro) en het onderwerken van vezelrijke groenbemesters (zoals grasmengsel, luzerne en rode klaver) al dan niet in combinatie met toevoeging van gips (10 ton/ha). Gips had een sterk positief effect op de groei van de groenbemesters. De groeirespons was sterker in rode klaver en luzerne dan in gras. De toevoeging van organische stof zelf gaf geen substantiële verbetering van de bodemstructuur. Hiervoor lijken grote hoeveelheden nodig te zijn (tot 10-30 volume % in de bouwvoor).

Na de inundaties van 1953 werden ook maatregelen doorgevoerd als het afzanden van de bouwvoor, het aanbrengen van een nieuwe bouwvoor.

Beschikbaarheid van macro- en micronutriënten

In bodems met hoge Na^+ - en Cl^- -concentraties worden vaak extreme verhoudingen in Na^+/Ca^{2+} , Na^+/K^+ , Mg^{2+}/Ca^{2+} en Cl^-/NO_3^- gevonden. Hierdoor kan de opname van diverse nutriënten onderdrukt worden. Daarnaast kan ook door structuurbederf de opname van nutriënten verminderen. Hoge Na^+ -concentraties

kunnen direct schadelijk zijn voor plantengroei. Daarnaast leiden hoge Na⁺- en Mg²⁺-concentraties tot een tekort aan Ca²⁺. Een belangrijke maat voor Ca²⁺-tekort is de verhouding Ca²⁺/TC. TC is hierbij de totale hoeveelheid kationen. Vooral granen en maïs lijken gevoelig te zijn voor een lage Ca²⁺/TC verhouding. Door de hoge pH van verzilte bodems treedt vaak een hoge ammoniakemissie op, daarnaast wordt de NO₃⁻ opname geremd door de grote hoeveelheid Cl⁻. Een N-gift verhoogt daarom vaak de productie. De meeste gewassen vertonen geen specifieke gevoeligheid voor Cl⁻. Houtige gewassen zijn in het algemeen wel gevoelig voor Cl⁻. Bij fruitbomen kan echter goed geselecteerd worden op Cl-tolerante cultivars. De hoeveelheid S en P is meestal beperkend voor de groei op zoute bodems. P lijkt zelfs beter beschikbaar te komen door de hoge pH van deze bodems. De opname van K⁺ is vaak geen probleem, omdat planten een voorkeur hebben voor de opname van K ten opzichte van Na. Bij hoge Na⁺-concentraties kan de opname van K wel problematisch worden. Op bodems die door zout zeewater zijn overspoeld, lijkt K eerder beter dan slechter beschikbaar te komen (Van Beekom et al. 1961).

In verzilte bodems is de beschikbaarheid van micronutriënten vaak gering vanwege de hoge pH. In het algemeen vermindert de oplosbaarheid van kationen en verbetert de oplosbaarheid van anionen. De beschikbaarheid van Cu, Fe, Mn en Zn is vaak gering, en gewassen vertonen veelal gebreksverschijnselen. Vooral een gebrek aan Zn wordt vaak gevonden. Er wordt geen duidelijke relatie gevonden tussen de aanwezigheid van micronutriënten en de kalkhoudendheid van de bodem. Hoewel een hogere pH de oplosbaarheid van anionen verhoogt, worden Mo en Se bijna nooit in toxische concentraties voor gewassen gevonden. Wel kunnen deze concentraties toxisch zijn voor herbivoren.

Borium lijkt wel problematisch te zijn in zoute bodems. Dit element komt bij lage pH's in de ongedissocieerde vorm voor, bij hoge pH's > 9 in de gedissocieerde vorm. Bij hoge pH concurreert OH⁻ met B om de adsorptieplaatsen, waardoor B in hoge concentraties in de bodemoplossing komt. Bij gehalten in planten hoger dan 250 mg/kg kan B giftig worden (Tabel B7.8.3).

Tabel B7.8.3 Drempelwaarde voor borium in waterverzadigde grondextracten. De tolerantie neemt af van boven naar beneden (Wilcox, 1960 in Bernstein, 1974). De verouderde eenheid ppm staat voor 'parts per million', mg/kg.

Tolerant (4-2 ppm)	Semi-tolerant (2-1 ppm)	Gevoelig (1-0,3 ppm)
Asperge	Aardappel	Pruim
Suikerbiet	Radijs	Peer
Voederbiet	Gerst	Appel
Rode biet	Tarwe	Kers
Gladiool	Maïs	Perzik
Tuinboon	Haver	Abrikoos
Kool	Pompoen	
Sla		
Peen		

In Nederlandse landbouwgronden kunnen door bemesting en voormalig gebruik van kwikhoudende gewasbeschermingsmiddelen relatief hoge concentraties van Cd (fosfaatkunstmest), Cu (dierlijke mest en compost) en Hg (ontsmettingsmiddel en

fungicide) voorkomen. Verzilting van basische landbouwgronden lijkt niet tot hogere Cu-concentraties te leiden (zie de voorgaande alinea). Hoge chloorconcentraties (met een EC tot 23,5 dS/m) stimuleren de vorming van chloorcomplexen, waardoor de hoeveelheden Cd en Hg in oplossing toenemen en beter beschikbaar komen voor plantopname. In Australië werden door McLaughlin et al. (1997) in aardappel geteeld op een verzilte zandbodem hoge (boven de norm) Cd-concentraties gevonden (> 4 dS/m). Ook in neutrale en basische bodems werden waarden boven de norm aangetroffen. Toediening van Zn kan de gewasopname van Cd verminderen.

Nutriëntengebrek kan meestal opgevangen worden door bladbemesting. In het algemeen is de osmotische schade veel groter dan de schade door accumulatie van toxische ionen. In de meer verziltingstolerante steenvruchten kan de schade door beide even groot zijn (Bernstein, 1974).

8 Opbrengst van consumptieaardappel gesimuleerd

O.A. Clevering (PPO), P.J.T. Van Bakel (Alterra) en J.G. Kroes (Alterra)

Samenvatting

Het inlaten van zoutwater in het Volkerak-Zoommeer is een van de opties om blauwalgen te bestrijden. Verzilting van het Volkerak-Zoommeer heeft echter ingrijpende gevolgen voor de aangrenzende landbouwgebieden. In deze gebieden wordt zoetwater uit het Volkerak-Zoommeer ingelaten om zoute kwel in watergangen te verminderen (zgn. peilopzetten) en om te kunnen beregenen. Doorspoelen is dan nodig om aan de oppervlaktewaterkwaliteitsnorm voor beregenen te kunnen voldoen. In gebieden waar nu niet uit oppervlaktewater wordt beregend, wil men deze mogelijkheid voor de toekomst openhouden.

De volgende vragen staan centraal:

1. In hoeverre treedt er droogteschade op als niet beregend kan worden in landbouwgebieden die afhankelijk zijn van de inlaat van zoetwater uit het Volkerak-Zoommeer?
2. Tot welke chlorideconcentratie in het oppervlaktewater kan beregend worden; en welke norm moet gehanteerd worden?
3. Is het zinvol om bij hoge chlorideconcentraties in het oppervlaktewater te wachten met beregenen?

Onder Autonome Ontwikkelingen worden klimaatsveranderingen en bodemdaling verstaan. Beide resulteren in een verhoogde kweldruk en mogelijk tot verzilting van de wortelzone van gewassen. De volgende vraag staat daarom centraal:

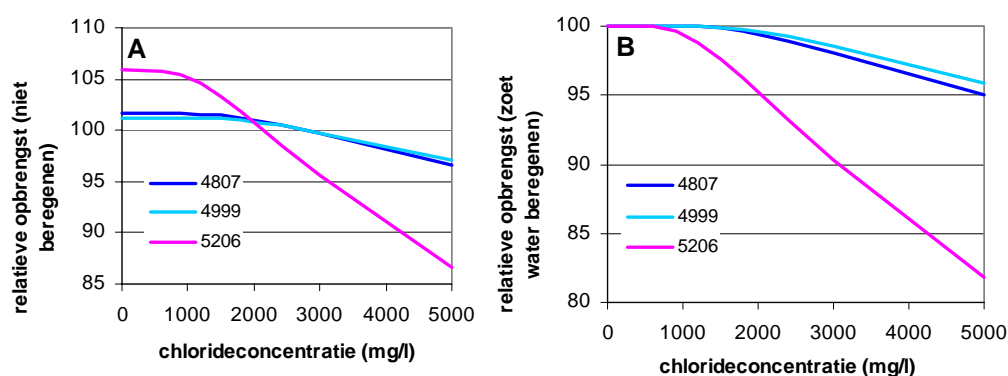
4. In hoeverre treedt er verzilting van de wortelzone op door verhoogde kweldruk?

Voor de onderzochte landbouwgebieden (Goeree-Overflakkee, Tholen en drie Brabantse polders) werden drie representatieve Stone-plots geselecteerd. Late consumptieaardappel werd als modelgewas gebruikt. Consumptieaardappel is een hoog salderend landbouwgewas, en is relatief zoutgevoelig. De drogestofopbrengst van dit gewas werd gemodelleerd met het agro-hydrologisch model SWAP in combinatie met het gewasgroeimodel WOFOST voor de periode 1971-2000. Er wordt van uitgegaan dat droogteschade optreedt vanaf pF 2,8, gemeten op een bodemdiepte van 30 cm. Voor zoutschade wordt een EC-drempelwaarde voor 'saturated paste' gehanteerd van 1,7 dS/m met een hellingshoek van 12,0% per dS/m.

Beregenen begint bij pF 2,5, met dagelijkse giften van 20 mm. Er wordt beregend met chlorideconcentraties tussen 0 en 5000 mg/l. Om na te gaan of het zinvol is om te wachten met beregenen bij hoge chlorideconcentraties in het oppervlaktewater, werd beregenen ook later gestart, namelijk bij pF 2,7, 2,9 of 3,1

Voor het aanleggen van kweldruk werd de weerstandsbiedende laag op 4 m -mv gelegd. De verticale weerstand van de scheidende bodemlaag werd op 1000 dagen gesteld; de drukhoogte van de watervoerende laag werd gevarieerd tussen 50 en 300 cm. De kweldruk varieert dan tussen iets meer dan 0,5 en 3,0 mm/d.

De resultaten zijn in figuur 8.4 weergegeven. Plot 4807 en 4999 zijn representatief voor Goeree-Overflakkee, Tholen, de Auvergnepolder en de Polders van Nieuw-Vosmeer; plot 5206 voor de Hendrikpolder. In de periode 1971-2000 was voor plot 4807, 4999 en 5206 gemiddeld genomen een gift van respectievelijk 61, 47 en 147 mm nodig. Beregenen met zoetwater leidde tot resp. 1,6, 1,2 en 5,8% hogere drogestofopbrengsten.



Figuur 8.4. Meerjarig gemiddelde relatieve opbrengsten (1971-2000) als met verschillende chlorideconcentraties wordt beregend: (A) ten opzichte van niet beregenen (100%), (B) ten opzichte van beregenen met zoetwater (100%).

Beregenen met brakwater resulteert tot een chlorideconcentratie van 2000 mg/l in hogere opbrengsten dan niet-beregenen (figuur 8.4A). Uit veldproeven blijkt dat de kans op bladverbranding bij deze chlorideconcentratie gering is. Voor plot 5206 trad er gemiddeld genomen tot 900 mg/l Cl⁻ geen zoutschade op; voor de andere plots was dit zelfs het geval tot 1700 mg/l (figuur 8.4B). De zoutschade bij beregenen met brakwater is dus hoger naarmate de bodem droogtegevoeliger is (plot 5206), en er dus meer beregend moet worden.

Als in de winterperiode zout niet tot onder de wortelzone uitspoelt, kan met brakwater beregenen tot zoutophoping leiden. Alleen in de droge zomer van 1976 en in 1996 (na een droge winter) werd een duidelijk verhoogde opbrengstderiving door zoutophoping gevonden. Zoutschade door zoutophoping zal in de praktijk niet snel optreden. Dit omdat consumptieaardappel in rotatie wordt geteeld, met meestal graan als voorvrucht. Graan wordt niet beregend, en is relatief zouttolerant. Dit betekent wel dat in onze studie de opbrengstderiving door zoutschade iets wordt overschat. Bij hoge chlorideconcentraties in het oppervlaktewater is het zinvol een bepaalde mate van droogteschade te tolereren alvorens met beregenen wordt gestart. In de praktijk zal het echter erg lastig zijn om 'op het scherp van de snede' te beregenen.

Bij bepaling van de schadedrempels voor beregeningswater wordt door Roest et al. (2003) verondersteld dat door evapotranspiratie, chlorideconcentraties in het

bodemvocht meestal aanmerkelijk hoger zijn dan die in het toegediende beregeningswater. In géén van de in deze studie doorgerekende jaren was dit echter het geval. Het is dan ook de vraag of voor chloride in het oppervlaktewater niet dezelfde schadedrempel moet worden gehanteerd als die voor bodemvocht. Roest et al. (2003) berekenden voor aardappel een schadedrempel voor een chlorideconcentratie in het bodemvocht van 756 mg/l.

In géén van de doorgerekende jaren leidde zoute kwel tot dusdanige hoge zoutconcentraties in de wortelzone dat hierdoor zoutschade optrad. Dit betekent dat de zoetwaterlens die gedurende de winterperiode wordt opgebouwd in combinatie met voldoende zoutafvoer via drains, afdoende is om zoutschade door verzilting van de wortelzone te voorkomen. Wel resulteert kwel tot een sterke toename van de grondwaterstand. Zonder aanvullende hydrologische maatregelen is de teelt van aardappel vanwege natschade dan niet mogelijk.

8.1 Inleiding

8.1.1 Algemeen

Dit onderzoek is onderdeel van het door LNV gefinancierde project 'Scenariostudie Zuidwestelijke Delta' en beoogt door verkennende berekeningen meer inzicht te geven in de gevolgen van de scenario's Autonome Ontwikkelingen en Estuariene Dynamiek op de beschikbaarheid van water voor de productie van landbouwgewassen in Zuidwest-Nederland.

Onder Autonome Ontwikkelingen worden klimaatsveranderingen en bodemdaling verstaan. Hierdoor neemt de zoute kweldruk toe, verandert de neerslagverdeling (bij natte winters en droge zomers met extreme neerslag) en nemen de potentiële gewasverdamping en -productie toe. Toename van kweldruk leidt tot verhoogde zoutconcentraties in het bodemvocht en daarmee op een verhoogde kans op zoutschade. Volgens het middenscenario 2005 voor klimaatsveranderingen neemt op niet-beregende percelen de droogteschade gemiddeld genomen met bijna een kwart toe (Droogtestudie Nederland, 2003). Zout- en droogteschade worden bestreden door: (1) peilen op te zetten voor het terugdringen zoute kwel in watergangen en (2) watergangen door te spoelen met zoetwater voor het verbeteren van de waterkwaliteit en voor beregenen. Dit zoete water wordt grotendeels ingelaten vanuit het Haringvliet, Hollands Diep en Volkerak-Zoommeer.

Onder Estuariene Dynamiek wordt het inlaten van zoutwater in het Westelijk deel van het Haringvliet (Kierbesluit) en in het Volkerak-Zoommeer (voor blauwalgbestrijding) verstaan. Estuariene Dynamiek resulteert dus in een verminderde beschikbaarheid van zoetwater voor droogte- en verziltingsbestrijding.

In hoofdstuk 4 en 5 van deze rapportage zijn de huidige zoetwatersituatie en de mate van zoutindringing beschreven, en in hoofdstuk 7 de opbrengstderving van landbouwgewassen. Bij de uitvoering van laatstgenoemde studie bleven essentiële

vragen onbeantwoord. Dit was een reden om extra financiering aan te vragen voor het uitvoeren van verkennende berekeningen. Het gaat hierbij zowel om de noodzaak van beregenen, de kwaliteit van het beregeningswater alsook om het optreden van zoute kwel.

8.1.2 Beregeningsbehoefte en oppervlaktewaterkwaliteit

Uit de Droogtestudie Nederland blijkt dat het doorspoelen van watergangen een fors beslag legt op de totale hoeveelheid beschikbaar zoetwater. De doorspoelbehoefte wordt grotendeels bepaald door de eisen die gesteld worden aan de kwaliteit van het oppervlaktewater voor beregenen. In het peilbesluit van het Volkerak-Zoommeer wordt gestreefd naar een chlorideconcentratie van maximaal 450 mg/l. Voor de Droogtestudie Nederland zijn drempelwaarden voor zoutschade opnieuw afgeleid (Roest et al., 2003). Deze drempelwaarden wijken fors af van de tot nu toe gehanteerde normen (tabel 8.1). Voor een belangrijk landbouwgewas als aardappel wordt bijvoorbeeld gesteld, dat zoutschade op kan treden vanaf een chlorideconcentratie van 200 mg/l in het beregeningswater. In het Cultuurtechnisch Vademecum wordt voor dit gewas een norm van 600 mg/l gehanteerd.

In hoeverre er daadwerkelijk schade op zal treden, zal sterk afhangen van de beregeningsbehoefte van gewassen. Naast het gewas is de beregeningsbehoefte sterk afhankelijk van de droogtegevoeligheid van de grond en het verloop van de grondwaterstand. De verwachting is dat naarmate de totale gift lager is, er met hogere zoutconcentraties kan worden beregend. De doelstellingen zijn daarom:

1. Inzicht te krijgen in de frequentie van optreden van droogteschade.
2. Inzicht te krijgen of het mogelijk is om met brakwater te beregenen en validatie van de door Roest et al. (2003) opgestelde drempelwaarden voor zoutschade.
3. Optimalisatie van beregeningstechnieken voor met brakwater beregenen, dus te veel of te weinig beregenen.

Tabel 8.1. *Vergelijking van gangbare chloridenormen voor beregeningswater en de berekende schadedrempel (mg/l) volgens Roest et al. (2003). Tabel aangepast naar Roest et al. (2003).*

Gewas(groep)	Chloridenormen voor beregeningswater			Schadedrempel
	Cultuurtechnisch Vademecum (1988)	Huinink (1994)	Dekkers (2000)/ PR (1997)	Roest et al. (2003)
Aardappel	600		600-900	200
Gras	600	600	800-1150	950
Suikerbieten	600	600	900-1200	1300
Snijmaïs	600			200
Granen	600	600	900-1200	1050
Fruitbomen	300	300		150
Sierteelt	300			70
Overige (groenten)	300	300	afhankelijk van gewas*	100
Glastuinbouw	200	200		150
Bloembollen	300			50
Substraatteelt	50	50		

* 300-600: gevoelige groentegewassen: stamslabonen, doperwtten en aardbeien;
 600-900: matig gevoelige groentegewassen: bloemkool, knolselderij, peen en prei;
 900-1200: weinig gevoelige groentegewassen: spinazie, spruitkool, radijs en krotten.

8.1.3 Zoute kwel

In kwelgebieden zal door het neerslagoverschot in het winterseizoen de grondwaterstand normaliter boven het slootpeil stijgen. Hierdoor ontstaat een neerslaglens, die in dikte kan variëren van enkele meters tot meer dan 10 m. De dikte wordt bepaald door zowel de horizontale als verticale doorlatendheid van de ondergrond, door de zoute kwelintensiteit en het al dan niet optreden van slecht doorlatende lagen en terreingolven. In de zomerperiode wordt de neerslaglens aan de bovenkant gedeeltelijk geconsumeerd door het gewas. Als de neerslaglens dun is, levert dit verziltingsgevaar (mondelinge mededeling C. Maas, Kiwa).

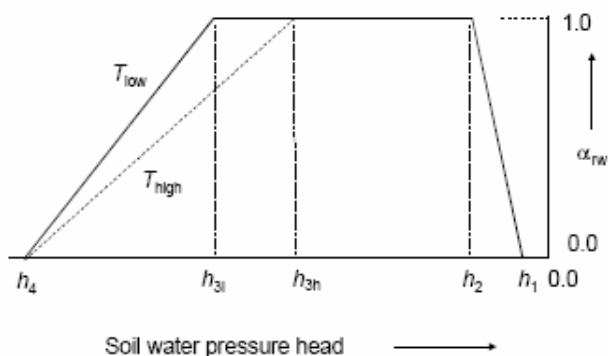
Van aride gebieden is bekend dat door drainage een groot deel van het brakke kwelwater weggevangen kan worden, waardoor de kans op verzilting van de wortelzone fors afneemt. In deze studie is nagegaan in hoeverre onder Nederlandse omstandigheden de dikte van de zoetwaterlens toereikend is en in hoeverre zoute kwel door drainage weggevangen wordt. Een volgende doelstelling van de studie is daarom:

4. Nagaan in hoeverre er verzilting van de wortelzone optreedt door verhoogde kweldruk.

8.2 Werkwijze

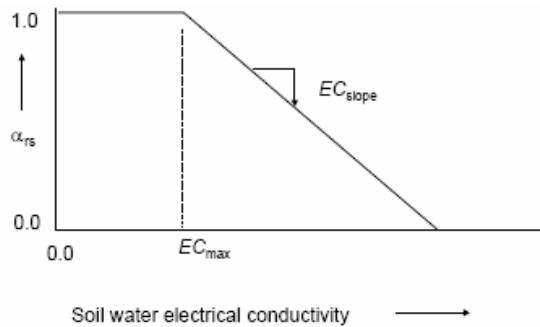
8.2.1 Water- en zoutstress in SWAP

Er wordt van uitgegaan dat de maximale wateropnamesnelheid door wortels S_p gelijk is aan de potentiële transpiratiesnelheid T_p . Water- en zoutstress kunnen de wateropnamesnelheid van wortels op een bepaalde bodemdiepte $S_p(z)$ reduceren. Voor de beschrijving van waterstress wordt de responsfunctie zoals voorgesteld door Feddes et al. (1978) gebruikt (figuur 8.1).



Figuur 8.1. Reductiecoëfficiënt voor wateropname door wortels (α_{rw}) als functie van de drukhoogte (h) en potentiële transpiratiesnelheid (T_p) (naar Feddes et al., 1978).

Voor zoutstress wordt de responsfunctie van Maas en Hoffman (1977) toegepast (figuur 8.2).



Figuur 8.2. Reductiecoëfficiënt voor wateropname door wortels (α_{rs}) als functie van de elektrische geleidbaarheid van het bodemvocht (EC) (naar Maas en Hoffman, 1977).

De reductiefactor voor zoutstress α_{rw} wordt als volgt berekend:

$$\alpha_{rs} = \frac{100 - EC_{slope} (EC_{sat} - EC_{max})}{100}$$

Hierbij is EC_{max} de drempelwaarde (dS/m) waarbij bij lagere waarden afname van de wateropname optreedt. EC_{slope} is het afnamepercentage (% per dS/m) per eenheid van EC_{max} . EC_{sat} is de verzadigde elektrische geleidbaarheid in het bodemvocht (dS/m).

Om EC -waarden in een verzadigde oplossing om te zetten in zoutconcentraties wordt de volgende vergelijking toegepast:

$$EC_{sat} = f_{sat} c \frac{\theta_{act}}{\theta_{sat}}$$

f_{sat} is een conversiefactor om elektrische geleidbaarheid om te zetten in zoutconcentraties. Momenteel wordt 1 dS/m gelijk gesteld aan 670 mg/l. C is de zoutconcentratie (mg/cm³) in een bepaald compartiment; θ_{act} en θ_{sat} zijn het actuele vochtgehalte en vochtgehalte bij verzadiging (m³/m³) in een bepaald compartiment

De actuele wateropname door wortels bij water- en zoutstress wordt beschreven als:

$$S_a(z) = \alpha_{rw} \alpha_{rs} S_p(z)$$

Waarbij α_{rw} en α_{rs} de reductiefactoren voor respectievelijk water- en zoutstress zijn. Verondersteld wordt dat beide vermenigvuldigbaar zijn (Kroes en van Dam, 2003; ongepubliceerde gegevens Kroes, 2004).

8.2.2 Modelinvoer

Kenze van de plots

Voor het nutriëntenuitspoelingsmodel STONE is Nederland ingedeeld in zogenaamde hydrotypen, landschapsregio's en grondwatertrappen (Massop, 2000). Door het combineren van deze kaartbeelden is een beperkt aantal unieke combinaties (UC's) ontstaan; een UC-plot (hierna aangeduid als plot) kan beschouwd worden als een representatief bodemprofiel van gemiddeld 5300 ha groot. Voor ieder plot is een aantal eigenschappen vastgesteld, o.a. de bodemlaagopbouw, dichtheid waterlopen en de onderrandvoorwaarde. Ieder plot is doorgerkend met SWAP zodat voor elke plot informatie over de flux door de onderrand en de fluxen naar de diverse drainagesystemen bekend is (Kroes et al., 2001).

Op basis van informatie, beschreven in hoofdstuk 4 en 5 zijn vijf onderzoeksgebieden geselecteerd in de nabijheid van het Volkerak-Zoommeer. Alle gebieden zijn deels of helemaal afhankelijk van zoetwateraanvoer vanuit het Volkerak-Zoommeer. Het gaat om de volgende gebieden:

1. het zuidelijk gedeelte en de zuidoosthoek van Goeree-Overflakkee;
2. Tholen;
3. Hendrikpolder, Polders van Nieuw-Vosmeer en Auvergnepolder in West-Brabant.

Voor de zes onderzoeksgebieden werden de meest representatieve plots geselecteerd (tabel 8.1). Opvallend is dat plot 4807 in vijf van de zes gebieden voorkomt; plot 5206 komt alleen in de Hendrikpolder voor.

Tabel 8.2. Arealen (%) vertegenwoordigd door de verschillende plots.

Plot	Goeree-Overflakkee		Tholen	Polders West-Brabant		
	zuidkant	zuidoost		Hendrik	Nieuw-Vosmeer	Auvergne
4807	17,0	22,8	11,0	0,0	39,2	22,2
4999	2,6	29,8	9,0	0,0	0,0	0,0
5206	0,0	0,0	0,1	32,3	0,0	0,0
Totaal	19,6	52,6	21,5	32,3	39,2	22,2

De bodemeigenschappen en hydrologische eigenschappen van de plots zijn gegeven in tabel 8.3. Plot 4807 en 4999 zijn representatief voor homogene zavelgronden, plot 5206 voor lichte klei op zware zavel. Plot 4807 en 5206 vallen binnen grondwatertrap VII, plot 4999 binnen grondwatertrap VI.

Tabel 8.3. Bodemprofielen, profielopbouw en hydrologie van de plots. De grondwatertrappen zijn m.b.v. een SWAP-applicatie (J.G. Kroes) berekend voor de periode 1971 t/m 2000.

Plot	Bodemeigenschappen				Hydrologische eigenschappen		
	4807	4999	5206		4807	4999	5206
Pawndistrict	15	15	16	Gt	VII	VI	VII
Bovengrond (O-25 cm)	B8	B8	B10	GHG (cm –mv)	80	74	80
Ondergrond (> 25 cm)	O9	O9	O10	GLG (cm –mv)	206	183	202
Drainafstand (m)	10	10	10	draindiepte (m – mv)	1,10	1,10	1,10

Gewas

Voor de simulatie van de drogestofopbrengst van late consumptieaardappel is gebruikgemaakt van gewasspecifieke data zoals beschreven door Boons-Prins et al. (1993) ten behoeve van WOFOST (Van Diepen et al. 1989). Bij de modellering is uitgegaan van een vaste opkomstdatum (5 mei) bij een pootdatum van 15 april. In de SWAP-WOFOST-combinatie wordt geen rekening gehouden met het feit dat aardappel in ruggen wordt geteeld. Er wordt van uitgegaan dat wortels homogeen in het bodemprofiel verdeeld zijn, en dat aardappel op zavel en lichte kleigrond een effectieve bewortelingsdiepte tot circa 50 cm heeft (gegevens PPO).

In de berekeningen wordt ervan uitgegaan dat droogteschade in termen van SWAP optreedt vanaf pF 2,8 ($h_3 = -600$ cm) gemeten op een diepte van 30 cm – mv (figuur 8.1). Hierbij wordt de beregeningshandleiding van PAV (nu PPO) gevolgd (Dekkers, 2000). De drempelwaarde voor zoutschade EC_{max} bij ‘saturated paste’ is gesteld op 1,7 dS/m met een hellingshoek EC_{slope} van 12,0 per dS/m (Maas en Hofman, 1977) (figuur 8.2); omgerekend naar chlorideconcentraties is dit respectievelijk 303 mg/l en 0,0406% per mg/l (Roest et al., 2003).

Bij simulatie van beregenen werd in eerste instantie zowel droogte-, zout- als natschade berekend. In jaren met een lage beregeningsbehoefte leidde dit vaak tot lagere opbrengsten dan bij niet beregenen, hetgeen vooral het geval was bij de meest droogtegevoelige grond (plot 5206). Omdat deze resultaten niet realistisch zijn, werd besloten natschade buiten beschouwing te laten: h_2 (drukhoogte bij begin natschade) en h_1 (drukhoogte bij maximale natschade) werden op 0 cm gesteld (zie figuur 8.2). Dit betekent dat in onze berekeningen de opbrengstvermeerdering door beregenen wordt overschat. Immers, er kan wel degelijk natschade optreden als direct na beregenen extreem veel neerslag valt. Bij simulatie van zoute kwel is natschade wel meegenomen. Wij gaan ervan uit dat natschade door hoge grondwaterstanden beter gesimuleerd wordt dan die door beregenen.

Er is gebruikgemaakt van weersgegevens van het weerstation Vlissingen voor de periode 1971-2000.

8.2.3 Beregeningsscenario's

Methode van beregenen

Er is gekozen voor 'beregenen op maat'. Dit betekent dat, zowel voor zavel als klei, met beregenen begonnen wordt bij pF 2,5 met geadviseerde beregeningsgiften van maximaal 20 mm per dag (Dekkers, 2000). Hogere dagelijkse giften kunnen tot verslemping leiden.

Berekeningen

Voor de drie plots is de beregeningsbehoefte van late consumptieaardappel bepaald voor de weerjaren 1971-2000. De drogestofopbrengsten zijn berekend als niet of met verschillende chlorideconcentraties berekend wordt (0, 600, 900, 1200, 1500, 1800, 2100, 2400, 3000 en 5000 mg/l).

Normaliter wordt ervan uitgegaan dat onder Nederlandse omstandigheden zout in de winterperiode tot onder de wortelzone uitspoelt, zodat er over de jaren heen geen zoutschade optreedt door zoutophoping. In hoeverre dit daadwerkelijk het geval is, kan nagegaan worden door eerst vijf jaar door te rekenen met zoet- of brakwater beregenen, en vervolgens de berekende zoutconcentraties en vochtgehalten als uitgangssituatie te gebruiken voor het desbetreffende onderzoeksjaar. De onderzochte jaren zijn: 1976, 1980, 1984, 1987, 1988 en 1996. Berekeningen werden alleen voor plot 4807 en 5206 uitgevoerd. De gemiddelde chlorideconcentratie in de bewortelde zone (bodemiaag 0-50 cm) werd berekend uit de door SWAP gesimuleerde chlorideconcentraties op een diepte van 2,5, 11,2, 22,5, 37,5 en 45 cm – mv.

Nagegaan werd in hoeverre de zoutschade zoals berekend door Roest et al. (2003) overeenkomt met de in deze studie door SWAP berekende zoutshades. Roest et al. (2003) zijn uitgegaan van chlorideconcentraties bij een vochtgehalte van 20% beneden veldcapaciteit. Bij dit vochtgehalte wordt een drempelwaarde van 756 mg/l Cl en een helling van 0,0163 % per mg/l gehanteerd. In deze studie werd het gemiddelde vochtgehalte bij veldcapaciteit (drukhoogte –100 cm) en het gemiddelde actuele vochtgehalte gedurende het groeiseizoen in de bodemiaag 0-50 cm berekend met behulp van de door Van Genuchten (1980) opgestelde empirische vergelijking van de waterretentiekarakteristiek. Het gemiddelde vochtgehalte bij beregenen kwam hierbij op gemiddeld 6-7% beneden veldcapaciteit. De bijbehorende drempelwaarde voor zoutschade is dan 654 mg/l Cl en de helling 0,0188 % per mg/l.

In eerste instantie was het de bedoeling om na te gaan in hoeverre het mogelijk is om onder Nederlandse omstandigheden met een overmaat aan brakwater te beregenen. In aride gebieden is dit een veel beproefde methode om zout uit de bewortelde zone te spoelen. Omdat een overmaat aan beregeningswater onder Nederlandse omstandigheden snel tot natschade kan leiden, en natschade in het door ons gebruikte model niet goed berekend kan worden, is deze optie achterwege gelaten.

Wel is nagegaan in hoeverre het zinvol is, gegeven een bepaalde chlorideconcentratie in het oppervlaktewater, om een bepaalde mate van droogteschade te tolereren

alvorens met beregenen te beginnen. De start van beregenen bij pF 2.5 is daarom vergeleken met een start bij pF 2,7, 2,9 en 3,1. Deze berekeningen zijn alleen voor plot 4807 en 5206 uitgevoerd.

8.2.4 Zoute kwel

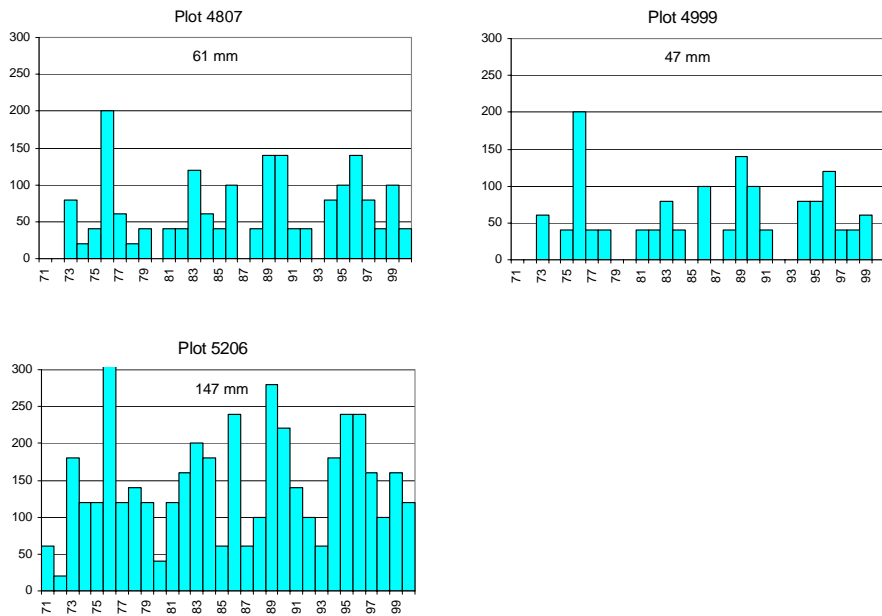
Als uitgangssituatie werd de afwezigheid van kwel doorgerekend. Voor het aanleggen van kweldruk werd de weerstandsbiedende laag op 4 m –mv gelegd. De c-waarde (verticale weerstand) van de scheidende bodemlaag is ingesteld op 1000 dagen en de drukhoogte van de watervoerende laag werd gevarieerd tussen de 0 en 300 cm. Hiermee wordt een zodanig hoge potentiaal gecreëerd dat de grondwaterstand minus diepe potentiaal gedeeld door de weerstand resulteert in een kweldruk van iets meer dan 0,5 tot 3,0 mm/d. Bij een kweldruk van > 2 mm/d werd tevens nagegaan in hoeverre het verlagen van de drainageweerstand (50 i.p.v. 100 dagen) leidt tot een verhoogde afvoer van zout en daarmee een verminderde opbrengstderving.

Berekeningen voor plot 4807 zijn uitgevoerd bij zowel 0 als 5000 mg/l Cl⁻ in de watervoerende laag. Zo kan nagegaan worden of opbrengstdervingen het gevolg zijn van zout-, droogte- of natschade. Berekeningen zijn eerst voor een periode van 15 jaar uitgevoerd om tot een evenwichtssituatie in de zoutdynamiek te komen en vervolgens voor 30 jaar voor onderlinge vergelijking.

8.3 Resultaten van de beregeningsscenario's

8.3.1 Giften en grondwaterstanden

De veeljarige gemiddelde beregeningsgiften verschillen aanzienlijk tussen de plots. De beregeningsbehoefte is relatief hoog voor de Polders van Klein Vosmeer (gemiddeld 147 mm). In de andere gebieden varieert de beregeningsbehoefte tussen 47 en 61 mm. Als droge jaren springen 1976 en 1989 eruit, als natte jaren 1972 en 1980 (figuur 8.3).



Figuur 8.3. Berekende giften (mm) bij beregenen met zoetwater voor de drie plots over een periode van 30 jaar (1971-2000). In de figuren is ook de gemiddelde gift weergegeven.

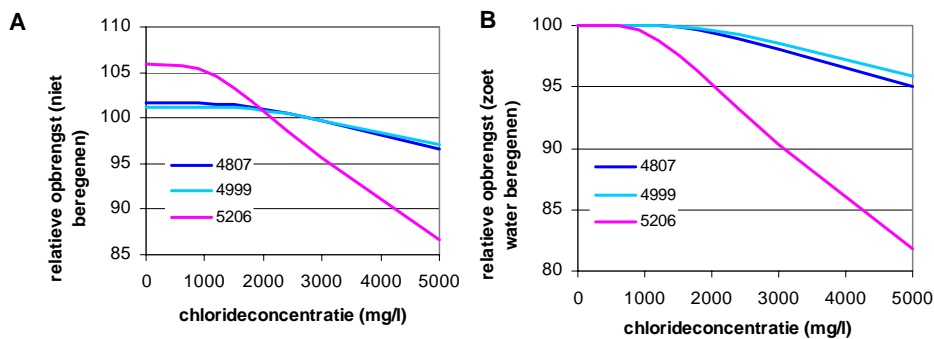
Beregenen leidt tot een aanzienlijke verhoging van de gemiddelde laagste grondwaterstand (tabel 8.4).

Tabel 8.4. Grondwatertrappen (Gt) en gemiddelde hoogste (GHG) en laagste (GLG) grondwaterstand (cm -- mv) als voor de verschillende plots niet of wel wordt beregend.

beregemen	4807		4999		5206	
	niet	wel	niet	wel	niet	wel
Gt	VII	VI	VI	VI	VII	VI
GHG	80	76	74	71	80	76
GLG	206	184	183	169	202	167
Gem.	101	94	92	87	100	91

8.3.2 Opbrengsten 1971-2000

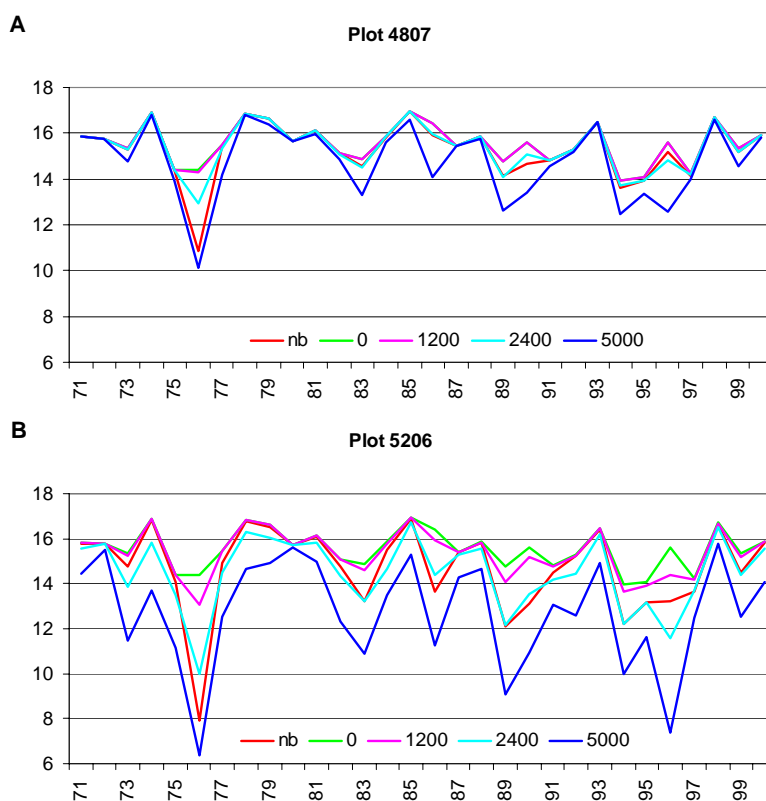
Beregenen met zoetwater leidt tot 1,6, 1,2 en 5,8% hogere drogestofopbrengsten voor respectievelijk plot 4807, 4999 en 5206 (figuur 8.4A).



Figuur 8.4. Relatieve opbrengsten bij beregenen met brakwater: (A) ten opzichte van niet-beregenen (100%), (B) ten opzichte van beregenen met zoetwater (100%).

De zoutshade bij met brakwater beregenen is hoger naarmate de bodem droogtegevoeliger is (plot 5206), en er dus meer beregend moet worden. Beregenen tot een chlorideconcentratie van 2000 mg/l resulteert in hogere opbrengsten dan niet-beregenen (figuur 8.4A). Voor plot 5206 geldt dat tot circa 900 mg/l er geen zoutshade optreedt, voor de andere plots is dit zelfs het geval tot circa 1700 mg/l (figuur 2.2B). Bij chlorideconcentraties > 1800 mg/l neemt de gemiddelde opbrengst nagenoeg lineair af, namelijk met 0,144, 0,122 en 0,448% per 100 mg/l voor respectievelijk plot 4807, 4999 en 5206 (figuur 8.4B).

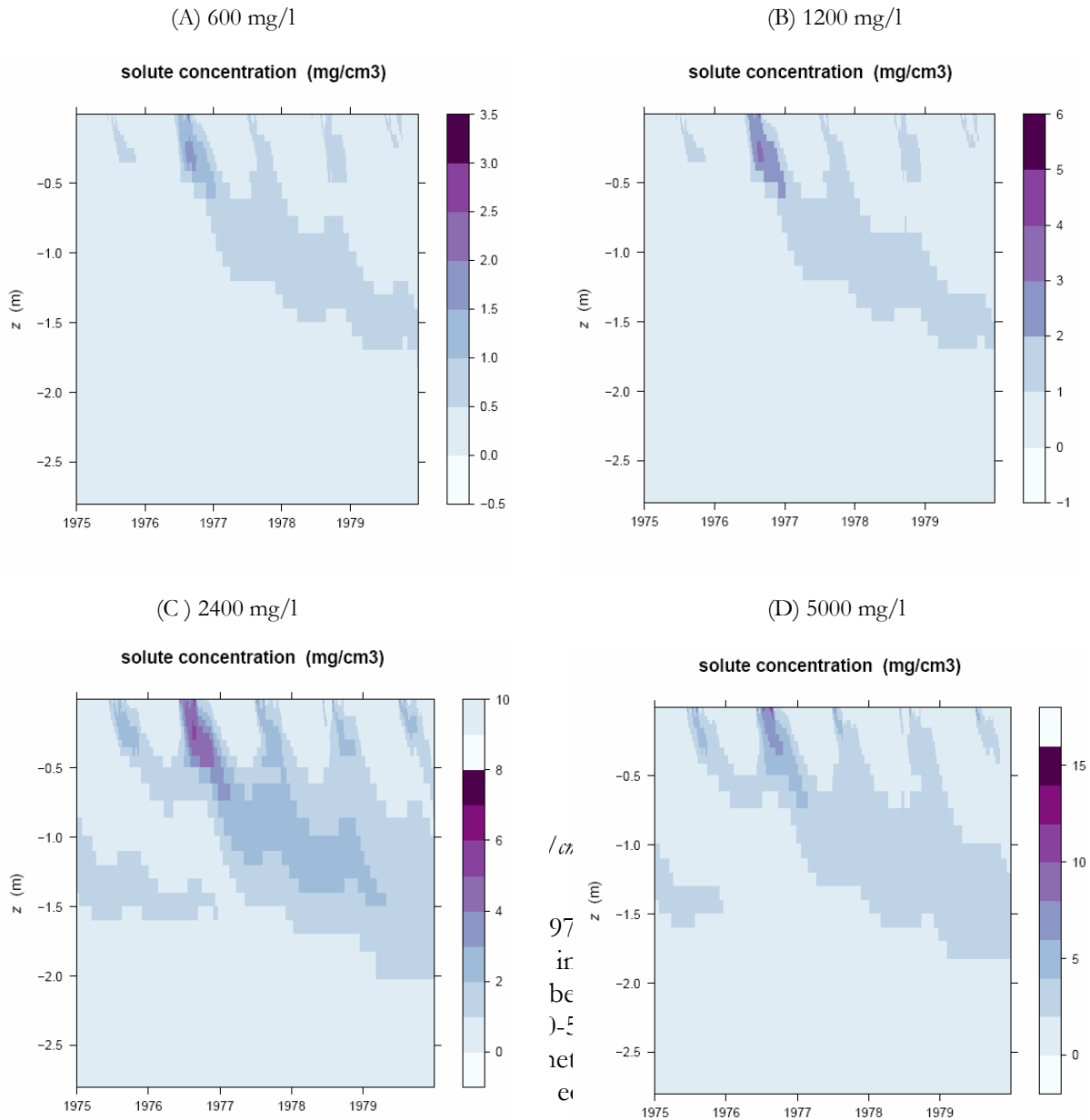
In relatief natte jaren is de zoutshade bij beregenen met brakwater al snel hoger dan de droogteschade. In droge jaren (zoals 1976) kan met hoge chlorideconcentraties beregend worden alvorens zoutshade groter is dan droogteschade (figuur 8.5).



Figuur 8.5. Drogestofopbrengsten van consumptieaardappel (ton/ha) bij verschillende beregeningsscenario's (1971-2000) voor (A) plot 4807 en (B) plot 5206. Codering: nb = niet beregenen, 0 t/m 5000 = chlorideconcentraties (mg/l) in beregeningswater.

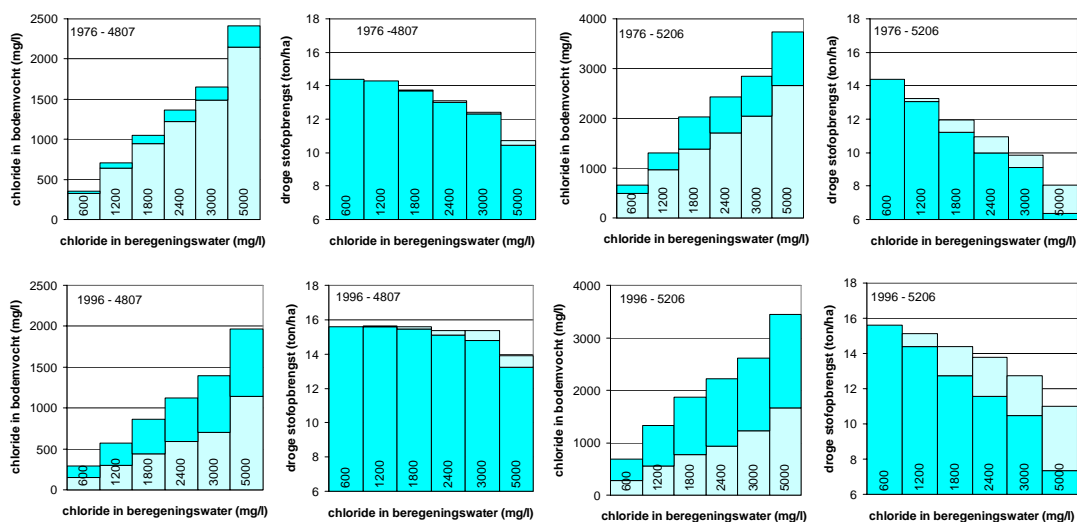
8.3.3 Zoutophoping en opbrengsten

Voor afzonderlijke jaren is nagegaan in hoeverre over de jaren heen zoutophoping optreedt en of dit tot extra zoutshade leidt (bijlage 8.1). In deze bijlage zijn de benodigde hoeveelheid beregeningswater, de chlorideconcentraties en de drukhoogten weergegeven als éénmalig met brakwater wordt beregend en verder als dit gedurende zes opeenvolgende jaren plaatsvindt.

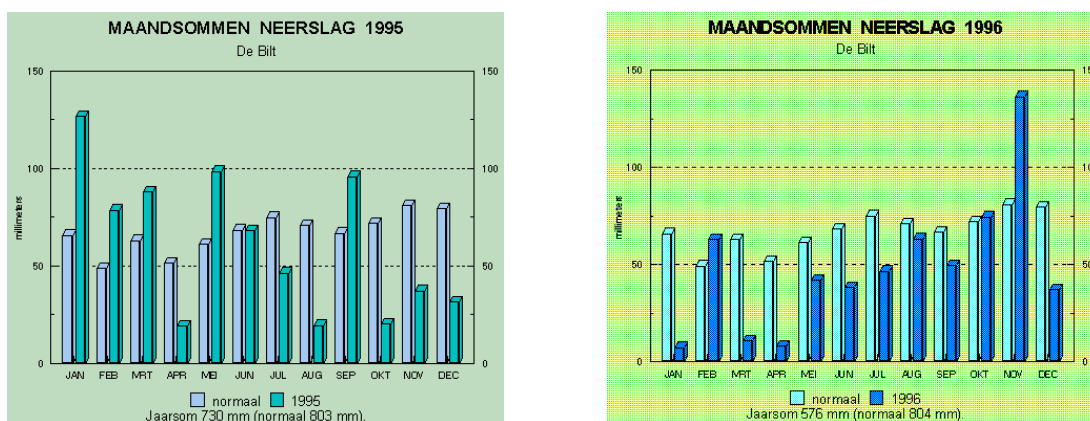


Figuur 8.6. 1975 t/m 1979: Zoutconcentraties (in mg/cm³) in het bodemvocht (5206) bij beregenen met brakwater (600, 1200, 2400 en 5000 mg/lCl⁻).

Zoutophoping over de jaren heen leidt voor plot 4807 niet tot een noemenswaardige extra opbrengstderving. Voor plot 5206 is dit wel het geval, met name voor de jaren 1976 en 1996 (figuur 8.7). Hierbij valt vooral de hoge extra opbrengstderving in 1996 op. Deze hoge opbrengstderving hangt samen met de geringe neerslag in de winter van 1995-1996 (figuur 8.8).



Figuur 8.7. Chlorideconcentraties (mg/l) in het bodemvocht (laag 0-50 cm) en drogestofopbrengst (ton/ha) van consumptieaardappel als alleen in het desbetreffende jaar (lichtblauw) en als ook in de voorafgaande jaren (donkerblauw) met brakwater wordt berekend voor plot 4807 en 5206. De waarden zijn cumulatief weergegeven.



Figuur 8.8. Maandelijkse neerslag in 1995 en 1996 (Grafieken afkomstig van de KNMI-website).

8.3.4 Berekeningswijze voor opbrengstderivingen

De voor de afzonderlijke jaren berekende zoutconcentraties in het bodemvocht (bijlage 8.1) zijn gebruikt om de opbrengstderivingen te berekenen volgens de door Roest et al. (2003) ontwikkelde methode. De opbrengstderivingen zijn zowel bij een gemiddeld vochtgehalte van 20% als 6,5% beneden veldcapaciteit bepaald. Hierbij wordt respectievelijk een drempelwaarde en helling van 756 mg/l en 0,0163% per mg/l Cl⁻ en 654 mg/l en 0,0188% per mg/l Cl⁻ in het bodemvocht gehanteerd (zie par. 8.2.3). De opbrengstderiving is op twee manieren berekend: (1) op basis van de gemiddelde zoutconcentratie over de maanden mei t/m augustus en (2) als het gemiddelde van de maandelijkse opbrengstderivingen (bijlage 8.1, tabel 8.5).

In het algemeen worden er iets hogere schades berekend op basis van gemiddelde maandelijkse opbrengstderivingen. De berekende opbrengstderivingen op basis van

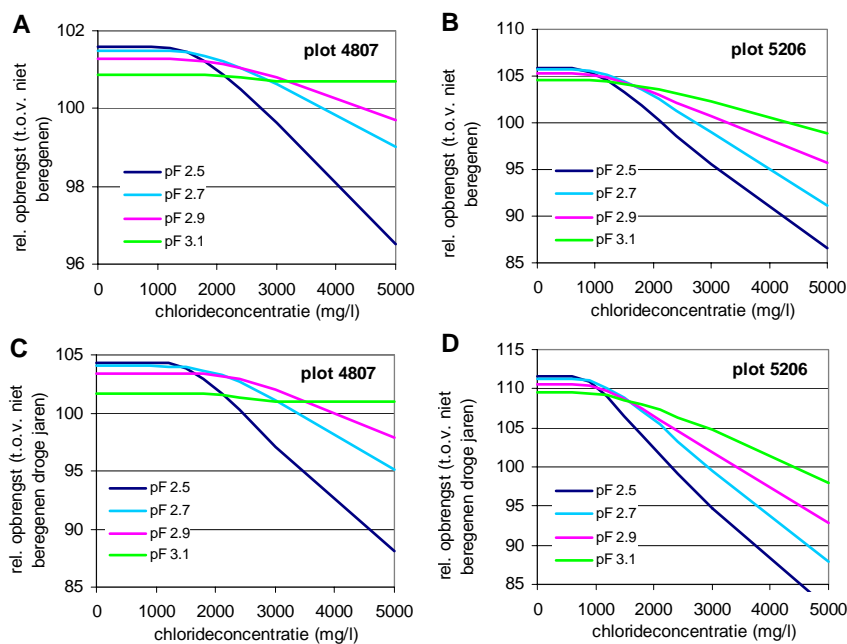
een gemiddeld vochtgehalte van 6,5% in plaats van 20% beneden veldcapaciteit komen logischerwijs iets beter overeen met de door SWAP berekende opbrengstdervingen op basis van dagelijkse vochtgehalten en chlorideconcentraties. Dit geldt met name voor plot 5206. De door Roest et al. (2003) gehanteerde berekening voor zoutshade door hoge zoutconcentraties in het bodemvocht komt redelijk overeen met de in deze studie uitgevoerde simulaties.

Tabel 8.5. Verschillende berekeningswijzen voor de procentuele opbrengstderving van consumptieaardappel indien éénmalig en indien gedurende zes opeenvolgende jaren met brakwater wordt berekend. SWAP = op basis van dagelijkse berekeningen door SWAP, 20-G en 20-M = gemiddelde en gemiddelde maandelijks opbrengstderving uitgaande van een vochtgehalte van 20% beneden veldcapaciteit, 6,5-G en 6,5-M idem maar dan bij een vochtgehalte van 6,5% beneden veldcapaciteit; herberekend naar Roest et al. (2003).

	4807-éénmalig					4807-meerdere jaren					5206-éénmalig					5206-meerdere jaren						
	1200	1800	2400	3000	5000	1200	1800	2400	3000	5000	600	1200	1800	2400	3000	5000	600	1200	1800	2400	3000	5000
1976																						
Swap	1	5	9	14	28	1	5	10	15	30	0	8	17	24	32	44	0	9	22	31	37	56
20-G	0	3	8	12	23	0	5	10	15	27	0	4	10	15	21	31	0	9	21	27	34	49
20-M	0	5	11	16	28	4	9	13	17	29	1	8	14	18	24	34	3	11	22	28	34	48
6.5-G	0	2	11	16	28	1	7	13	19	33	0	6	14	20	26	38	0	12	26	34	41	58
6.5-M	5	10	15	19	31	6	11	17	21	36	2	10	18	23	29	41	4	14	27	34	41	53
1984																						
Swap	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0	1	3	7	9	13	0	1	4	8	11	15
20-G	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	4	7	10
20-M	0	0	0	0	1	0	0	0	1	3	0	0	2	4	5	8	0	1	5	8	10	13
6.5-G	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	5	0	0	2	6	10	13
6.5-M	0	0	0	0	2	0	0	0	1	4	0	1	3	6	7	10	0	2	6	10	12	16
1986																						
Swap	0	1	3	5	14	0	1	3	5	14	0	3	8	12	17	30	0	3	7	12	18	31
20-G	0	0	0	0	5	0	0	0	0	5	0	0	0	3	6	15	0	0	2	5	9	19
20-M	0	1	3	5	11	0	1	3	5	12	0	2	6	8	11	19	0	3	7	10	13	22
6.5-G	0	0	0	0	8	0	0	0	0	8	0	0	2	5	9	19	0	0	4	8	12	24
6.5-M	0	2	4	6	14	0	2	5	7	16	0	3	8	10	14	23	0	4	9	12	16	26
1988																						
Swap	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	2	3	7	0	0	1	2	3	7
20-G	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
20-M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	4	0	0	0	1	2	5
6.5-G	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	4
6.5-M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	3	6	0	0	1	2	3	7
1989																						
Swap	0	1	4	8	14	0	1	5	8	14	0	4	10	15	18	34	0	5	11	17	21	39
20-G	0	0	1	3	12	0	0	0	2	10	0	0	3	6	8	18	0	1	7	13	16	26
20-M	0	2	5	8	11	1	3	4	7	13	0	4	7	10	11	21	0	5	10	15	18	27
6.5-G	0	0	2	6	15	0	0	1	5	14	0	1	5	9	11	22	0	4	10	16	20	31
6.5-M	1	3	7	10	14	1	5	6	9	17	0	5	9	13	14	25	1	7	13	19	22	33
1996																						
Swap	0	1	3	5	15	0	2	5	9	19	0	3	8	12	18	29	0	8	18	26	33	53
20-G	0	0	0	0	6	0	2	6	10	20	0	0	0	3	8	15	0	9	18	30	24	44
20-M	0	1	3	5	12	1	5	9	12	20	0	2	5	7	11	18	2	10	18	24	30	44
6.5-G	0	0	0	1	9	0	4	9	14	25	0	0	2	5	11	19	1	13	23	29	37	53
6.5-M	0	2	5	7	15	3	7	11	15	25	0	0	7	12	14	22	3	13	23	29	37	53

8.3.5 Te weinig beregenen (droogte- versus zoutstress)

In figuur 8.9 zijn voor de jaren 1971-2000 de resultaten weergegeven van simulaties waarbij beregenen werd gestart bij verschillende drukhoogten. Normaliter wordt gestart bij pF 2,5 (Figuur 8.4). De resultaten zijn zowel voor alle doorgerekende jaren als ook voor alleen de zeer droge jaren weergegeven. Bij ‘alle jaren’ worden dus ook de jaren meegenomen waarin niet berekend wordt. Naarmate beregenen verder uitgesteld wordt, zijn er dus meer jaren waarin niet berekend wordt (zie bijlage 8.2). In deze bijlage staan voor alle jaren afzonderlijk de uitkomsten vermeld.



Figuur 8.9. Relatieve opbrengsten ten opzichte van niet-beregenen (100%) en t.o.v. beregenen start bij pF 2,5, 2,7, 2,9 en 3,1. Figuur A en B voor alle jaren, C en D alleen jaren waarin de pF tot 3,1 stijgt als niet wordt beregend.

In tabel 8.6 is de range van zoutconcentraties weergegeven waarbij het gunstig is om met beregenen te starten. Zoals te verwachten valt, tolereert het minder droogtegevoelige plot 4807 hogere zoutgehalten in het beregeningswater dan het meer droogtegevoelige plot 5206.

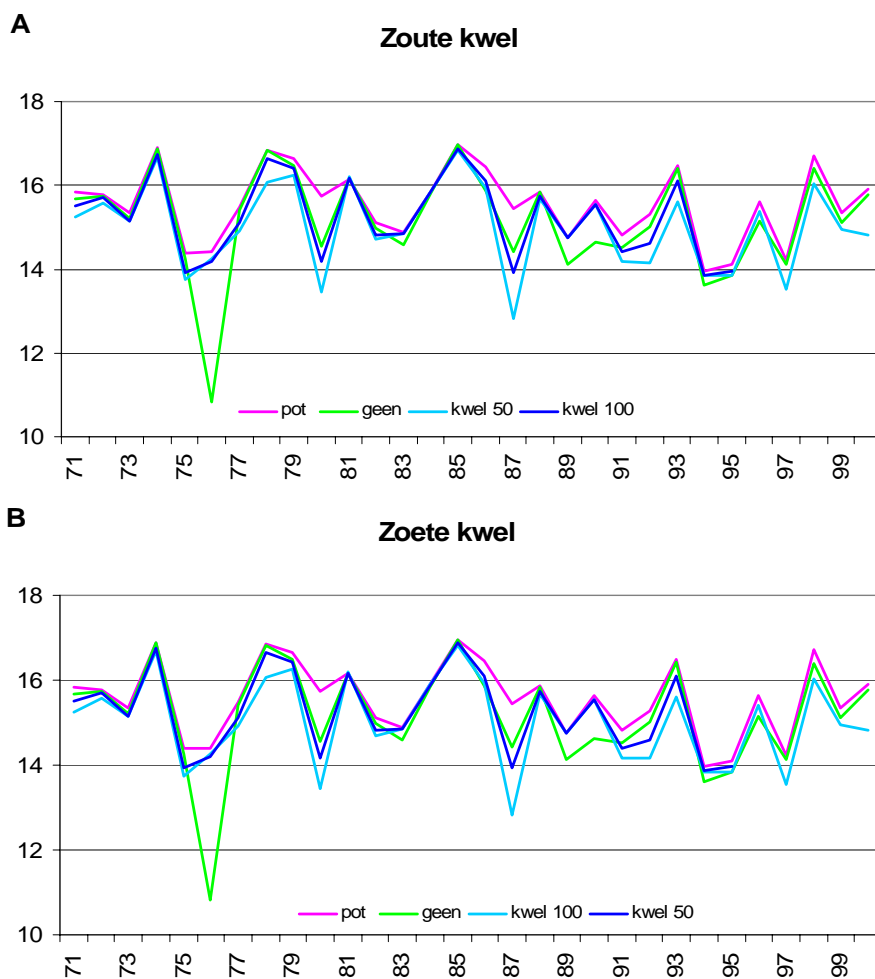
Tabel 8.6. Drukhoogten en range van zoutconcentraties (mg/l) waarbij het zinnig is te starten met brakwater beregenen (plot 4807 en 5206).

Drukhoogte	Zoutconcentraties	
	4807	5206
pF 2,5	0-1500	0-750
pF 2,7	1500-2250	750-1600
pF 2,9	2250-3250	
pF 3,1	> 3250	1600-4500

8.4 Zoute kwel

8.4.1 Opbrengsten 1971-2000

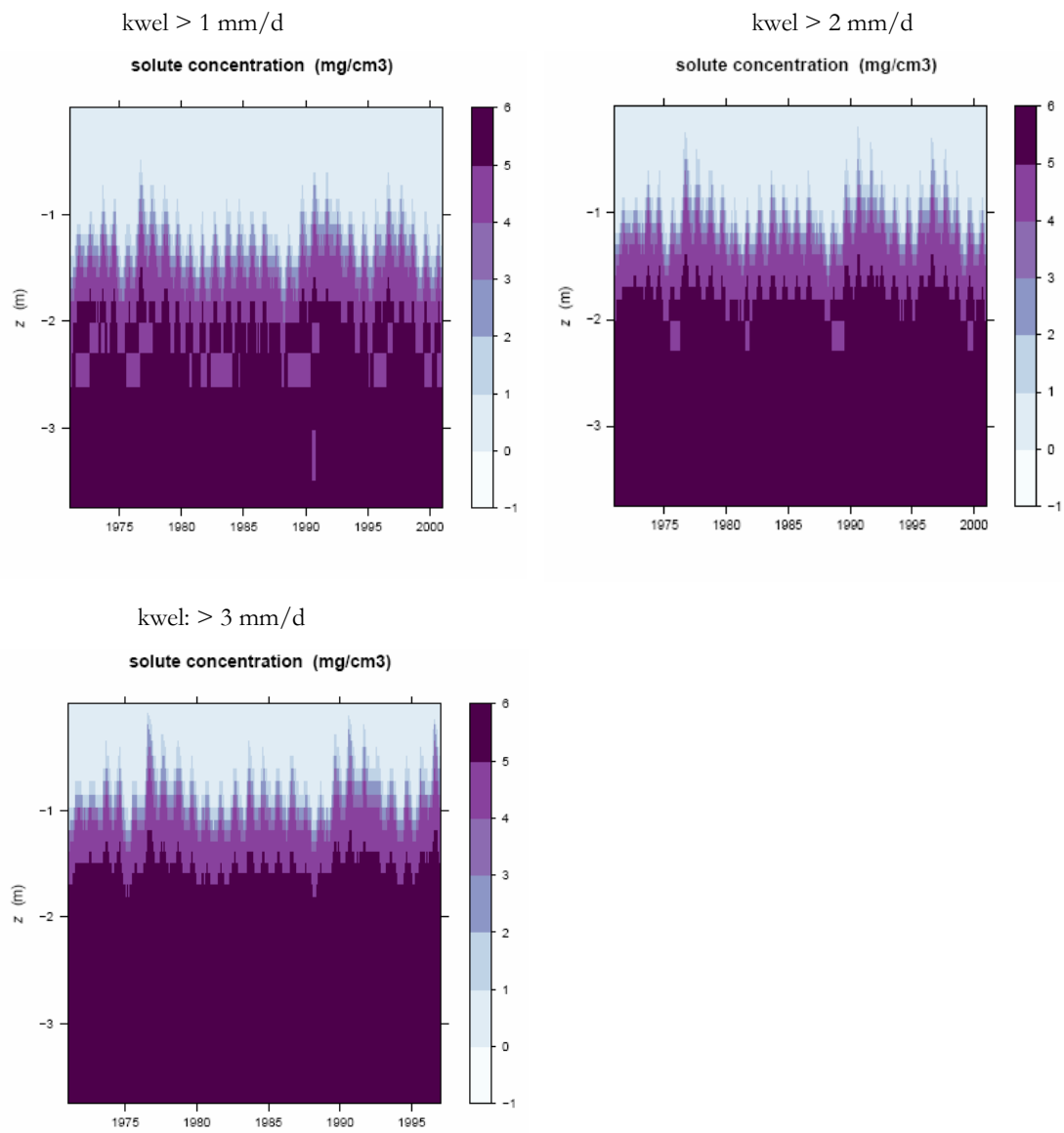
De opbrengsten van consumptieaardappel zijn zowel berekend bij zoute als zoete kwel (figuur 8.10). Vanwege instabiliteit van SWAP kon de gehele tijdreeks niet in alle gevallen doorgerekend worden. In geen van de doorgerekende jaren leidde zoute kwel tot een lagere opbrengst dan zoete kwel. Zoete of zoute kwel leidt in droge jaren (zoals 1976) tot minder droogteschade, maar in natte jaren (zoals 1988) tot meer natschade.



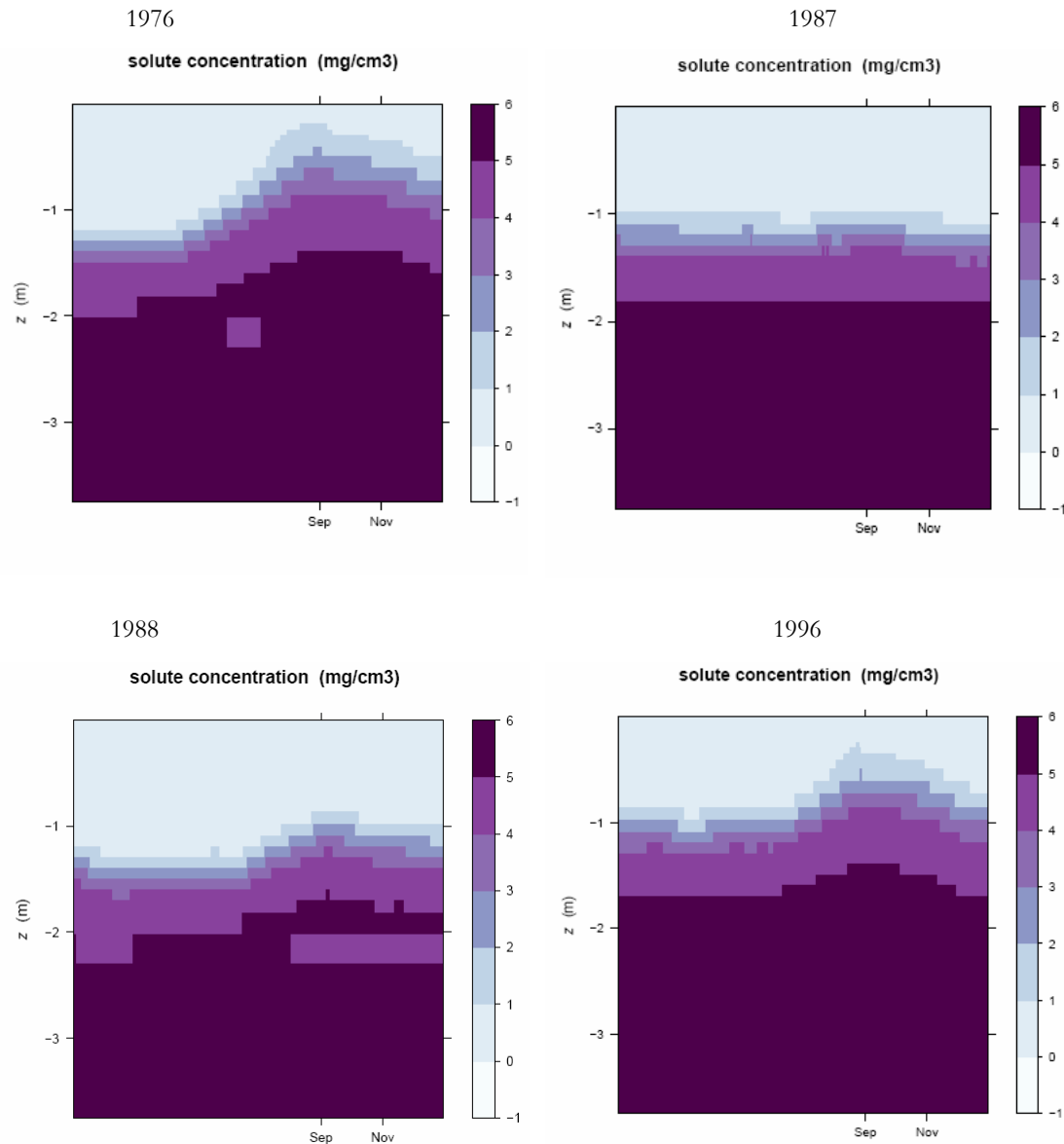
Figuur 8.10. Drogestofopbrengst van consumptieaardappel (ton/ha) als geen kwel optreedt en bij een kweldruk van iets meer dan 2 mm/d bij een drainageweerstand van 100 (kwel 100) of 50 (kwel 50) dagen. (A) zoute (5000 mg/lCl) en (B) zoete kwel in de jaren 1971-2000. Pot = potentiële opbrengst.

8.4.2 Zoutconcentraties in het bodemvocht

Door het neerslagoverschot in de winterperiode ontstaat er een zoetwaterlens (figuur 8.11). Gedurende de zomerperiode (afhankelijk van de hoeveelheid neerslag) neemt de zoutconcentratie in het bodemvocht echter toe. In geen van de jaren bereikt zout het maaiveld. Dit is in meer detail voor een aantal jaren afzonderlijk weergegeven (figuur 8.12).



Figuur 8.11. Zoutconcentraties in het bodemvocht en grondwater (mg/cm^3) bij een kweldruk van iets meer dan 1, 2 en 3 mm/d voor de periode 1971-2000 in plot 4807. Draindiepte: 1,1 m - mv, wortelzone: 0-0,50 m - mv. NB: De opgelegde chlorideconcentratie in de watervoerende laag is $5 \text{ g}/\text{cm}^3$ ofwel 5000 mg/l.



Figuur 8.12. Zoutconcentraties in het bodemvocht en in het grondwater (mg/cm^3) bij een kweldruk van iets meer dan 2 mm/d voor de jaren 1976, 1980, 1984 en 1988. Plot 4807, draandiepte $1,1\text{ m} - mv$.

Uit figuur 8.12 blijkt dat zout grotendeels via buisdrainage wordt afgevoerd. In geen van de onderzochte jaren wordt de drempelwaarde voor zoutschade bereikt (tabel 8.7). Verder blijkt dat per hectare landbouwgrond een grote hoeveelheid zout wordt afgevoerd.

Tabel 8.7. Chlorideconcentraties in de wortelzone (0-50 cm) en water- en chlorideafvoer via drains naar het oppervlaktewater bij een kweldruk van iets meer dan 2 mm/d voor plot 4807.

Jaar	Chlorideconcentraties laag 0-50 cm (mg/l)					Water- en zoutafvoer met buisdrainage		
	mei	juni	juli	aug.	gem.	mm	mg/l	ton/ha
1976	0	5	87	488	145	886	416	3,7
1980	0	0	0	0	0	1220	509	6,2
1984	0	0	0	9	2	1158	485	5,6
1987	0	0	0	0	0	1195	529	6,3
1988	0	0	0	3	0	1232	502	6,2
1996	16	42	202	626	222	1007	492	5,0

8.4.3 Waterafvoer en -overlast

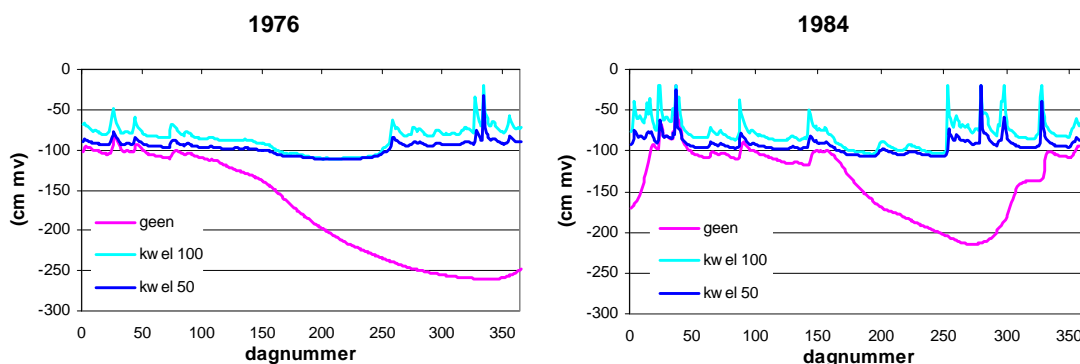
Kwel leidt tot een sterke toename van de gemiddelde hoogste en laagste grondwaterstand (tabel 8.8, figuur 8.13). Dit betekent dat werkzaamheden op percelen uitgesteld zullen moeten worden. Ook kunnen gedurende het groeiseizoen de grondwaterstanden tot in de bouwvoor stijgen. Dit maakt de teelt van aardappel, zonder verder hydrologische aanpassingen, onmogelijk.

Het verlagen van de drainageweerstand leidt tot een aanzienlijke verbetering in de ontwatering. Echter naast het verhogen van de drainagedichtheid lijkt dieper draineren ook noodzakelijk.

Tabel 8.8. Grondwatertrappen (Gt) en gemiddelde hoogste (GHG) en laagste (GLG) grondwaterstand bij een kweldruk van iets meer dan 0-2,5 mm/d in de periode 1971-2000 (SWAP-applicatie van J.G. Kroes).

Kweldruk (mm/d)	1971-2000						1971-1996	
	0	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	2,0	2,0 dr*
Gt	VII	IV	IV	IV	IV	III*	IV	IV
GHG	80	58	53	48	43	38	44	70
GLG	206	119	111	105	101	97	101	105
Gem.	101	68	62	57	53	48	54	76

* Drainageweerstand verlaagd van 100 naar 50 dagen.



Figuur 8.13. Verloop van de grondwaterstand in 1976 (droog jaar) en 1984 (normaal jaar) als geen kwel optreedt en bij kweldruk van iets meer dan 2 mm/d en bij een drainageweerstand van 100 of 50 dagen.

Het overgrote deel van het kwelwater wordt door buisdrainage afgevoerd, zodat dit niet in de wortelzone terechtkomt. Door de drainageweerstand te verlagen wordt zowel meer water als zout afgevoerd (tabel 8.9). De oorzaak is dat door de intensivering van de drainage de grondwaterstand wordt verlaagd, waardoor de kwelhoeveelheid groter wordt en daarmee ook de zoutbelasting vanuit de ondergrond. De in tabel 8.9 weergegeven effecten gelden dus alleen voor de aangenomen stijghoogtes in de ondergrond en de aangenomen weerstand van de weerstandbiedende laag.

Tabel 8.9. Gemiddelde (min. – max.) jaarlijkse afvoer van drainwater (mm), chlorideconcentraties (mg/l) en zoutbelasting (ton/ha) van het oppervlaktewater bij verschillende kwelintensiteiten.

Kwel (mm/d)	Afvoer drainwater (mm)			Chlorideconcentratie (mg/l)			Chloridevracht (ton/ha)		
	gem.	min.	Max.	gem.	min.	max.	gem.	min.	max.
0 mm	245	99	392						
0,5 mm	663	453	815	257	179	313	1,73	0,81	2,26
1,0 mm	812	591	965	339	258	397	2,78	1,52	3,83
1,5 mm	961	735	1112	422	343	480	4,08	2,52	5,34
2,0 mm	1109	885	1256	505	425	564	5,63	3,76	7,08
2,5 mm	1257	1039	1399	588	510	646	7,42	5,30	9,04
3,0 mm	1404	1120	1549	672	595	729	9,47	6,67	11,29
2,0 mm dr*	1227	965	1421	530	434	608	6,54	4,19	8,64

* drainageweerstand verlaagd van 100 naar 50 dagen.

8.5 Discussie

8.5.1 Algemeen

Onze studie is slechts een eerste verkenning naar de gevolgen van beregenen met brakwater en van zoute kwel op de opbrengst van consumptieaardappel. Consumptieaardappel is één van de belangrijkste akkerbouwgewassen en is relatief zoutgevoelig. De resultaten van dergelijke verkennende rekenexercities geven voldoende stof voor discussie, zowel wat betreft opbrengstdervingen door droogte, normering voor de oppervlaktewaterkwaliteit als het optreden van kweldruk.

8.5.2 Opbrengstberekeningen

De gemiddelde potentiële opbrengst over de periode 1971-2000 was 15,5 ton/ha drogestof. De potentiële opbrengst is de opbrengst die bereikt zou zijn onder optimale bodemkundige en hydrologische omstandigheden. De jaarlijkse variatie in opbrengsten wordt dan alleen bepaald door de temperatuur en straling. Uitgaande van een drogestofgehalte van 0,21 is het potentiële bruto versgewicht 74 ton/ha. Dit komt overeen met de potentiële fysieke opbrengst van 75 ton/ha genoemd in Brouwer en Huinink (2002). De werkelijk behaalde opbrengsten zijn veel lager. Het gemiddelde marktbaar product van beregende en niet- beregende percelen in Zuidwest Nederland is 48,6 ton/ha (KWIN, 2002), de gemiddelde bruto opbrengst is circa 6 ton/ha hoger (mondelijke mededeling A. Veerman). Dit betekent dat in de praktijk de gewasverdamping lager zal zijn en daardoor ook de droogteschade.

Anderzijds zal in de praktijk droogteschade mede door structuurschade bepaald worden.

Beregenen leidt tot een opbrengstverhoging van circa 1,5% voor de doorgerekende zavelgronden en circa 5,5% voor de lichte kleigrond. Op basis van versgewicht zouden de verschillen iets groter kunnen zijn, maar dit is sterk afhankelijk van het tijdstip in het groeiseizoen waarop droogteschade optreedt (mondelijke mededeling A. Veerman). Uit beregeningsproeven op klei komt naar voren dat gemiddeld genomen een meeropbrengst van 3 ton/ha wordt verkregen door beregenen (ofwel 4% op basis van het bruto versgewicht). De HELP-tabellen gaan uit van een droogteschade (zonder klimaatscorrectie) voor grondsoort K5 (homogene of licht aflopende zavel en klei) van 5 en 14% bij respectievelijk Gt VI en VII (Brouwer en Huinink, 2002). Het is onduidelijk in hoeverre uitkomsten tussen de HELP-tabellen en onze berekeningen structureel verschillend zijn. Voor de droogteschade in de HELP-tabellen is met het LAMOS-model gerekend (Rapport van de werkgroep HELP-tabel, 1987). De parameters gebruikt in LAMOS kunnen afwijken van die in SWAP. Er worden o.a. verschillende gewasgroeimodellen gebruikt, de bouwstenen voor de opbouw van het bodemprofiel verschillen en ook worden de onderrandvoorwaarden verschillend gedefinieerd (mondelijke mededeling J.T.M. Huinink en P.J.T. Van Bakel).

Binnen deze studie ontbrak de tijd om het gewasmodel verder uit te werken. Ruggenteelt werd niet meegenomen. Daarnaast is uitgegaan van een uniforme verdeling van wortels in het bodemprofiel. Voor toekomstige meer gedetailleerde natschadeberekeningen is dit wel een vereiste.

8.5.3 Beregenen met verzilt oppervlaktewater

Door Roest et al. (2003) zijn verschillende omzettingen verricht om schadedrempels gebaseerd op EC-waarden om te zetten in schadedrempels gebaseerd op chlorideconcentraties in bodemvocht en beregeningswater (tabel 8.1). Voor het afleiden van schadedrempels voor beregeningswater is ervan uitgegaan dat door evapotranspiratie, de chlorideconcentraties in het bodemvocht meer dan 3x hoger zijn dan die in het beregeningswater. In deze studie werden echter nooit hogere chlorideconcentraties gevonden in het bodemvocht dan in het beregeningswater.

Een geschiktere manier om normen voor chlorideconcentraties in beregeningswater af te leiden, is praktijkproeven te doen en/of modelberekeningen uit te voeren voor Nederlandse weersomstandigheden. Dit laatste is uitgevoerd met als resultaat dat de norm voor de chlorideconcentratie in beregeningswater voor aardappelen duidelijker hoger is dan de drempelwaarde van 200 mg/l en ook hoger dan de norm van de waterbeheerder (450 mg/l). Op basis van de resultaten zoals in deze notitie besproken, wordt voor aardappel een norm van 750 mg/l chloride aanbevolen. Indien rekening wordt gehouden met marginale kosten en baten, zou de norm nog hoger kunnen liggen. Ook zou overwogen kunnen worden om een stelsel van gedifferentieerde normen in te voeren, met hogere normen (dus lagere

doorspoelbehoefte) naarmate de bodem minder droogtegevoelig is. De totale doorspoelbehoefte zou hierdoor sterk verminderd kunnen worden.

Over de jaren heen kan zoutophoping optreden. Slechts in twee jaren (1976 en 1996) leidde dit tot een aanzienlijke toename in opbrengstderving. In praktijk zullen dergelijke opbrengstdervingen niet optreden. Dit omdat consumptieaardappel in rotatie wordt geteeld, met niet-beregende granen vaak als voorgewas. Dit betekent wel dat de door ons berekende zoutschade iets wordt overschat.

Ten opzichte van niet-beregenen kan tot 2000 mg/l Cl⁻ berekend worden, alvorens zoutschade hoger is dan droogteschade. Bij een zoutconcentratie boven 1700 mg/l is het zinvoller later (bij een pF 2,9 i.p.v. 2,5) met beregenen te starten. De opbrengstderving door droogte blijkt dan nog mee te vallen, terwijl zoutschade bij uitstel van giften aanmerkelijk afneemt. In praktijk zal het echter lastig zijn om ‘op het scherp van de snede’ te beregenen. Bij pF 2,5 kan de grond nog iets verder uitdrogen voordat daadwerkelijk schade optreedt (pF 2,8). Bij pF 2,9 is er veel minder speelruimte. Bovendien is het vaak economisch niet rendabel om tot dergelijke hoge concentraties te beregenen.

In het verleden is een aantal veldproeven met brakwater beregenen uitgevoerd om gewone schurft in pootaardappel te bestrijden. Voor schurftbestrijding wordt een bovengrens van 4000 mg/l Cl⁻ aangegeven bij een gift van 1 of 2 keer 15 à 20 mm (zie tabel 8.10). Vanaf 2000 mg/l Cl⁻ is er kans op bladbeschadiging. De kans op bladverbranding is dus zeer gering bij de door ons voor aardappel aangegeven norm van maximaal 750 mg/l Cl⁻ in beregeningswater. Vanaf 2000 mg/l Cl⁻ wordt geadviseerd om meerdere kleinere giften in de namiddag of 's nachts te geven. Grote giften bevorderen daarnaast poederschurft (Veerman en Van Den Boogert, 2003). Door Veerman en Van den Boogert (2003) werd geconcludeerd dat de zoutschade van 4% bij beregenen met 4000 mg/l Cl⁻ niet opweegt tegen het risico van ernstige schurftaantasting. Wel blijkt het aantal knollen per plant iets te dalen, zodat de marktbaar opbrengst meer dan 4% afneemt. Structuurschade blijkt bij deze chlorideconcentraties niet op te treden.

Tabel 8.10. Opbrengsten van pootaardappelen bij beregenen met verschillende zoutconcentraties (mg/l) bij een gift van 3x 20 mm (Anonymus, 1976; Proeven 60-er jaren in Friesland).

	Niet beregend	0 mg/l	2000 mg/l	4000 mg/l
Knollen per plant	14,2	15,4	13,0	12,7
ton bruto per ha	37,7	44,0	40,4	36,2
Rel. opbrengst (%)	100	117	107	96

Door Alblas en Floot (2002) werd onderzoek gedaan naar de effecten van druppelirrigatie met brakwater. Deze techniek heeft als voordeel dat geen loofverbranding op kan treden. Nadelen zijn de hoge kosten van circa 925 €/ha. Schurftbestrijding start bij een hoger bodemvochtgehalte dan droogtebestrijding, namelijk bij pF 2,3-2,4. Met deze techniek kan tot 5000 mg/l Cl⁻ worden gebruikt, zonder nadelige gevolgen voor de bruto-opbrengst; wel wordt de knolaanleg in sterke mate beïnvloed. Hierdoor wordt de sortering negatief beïnvloed, en daarmee het marktbaar product.

Tabel 8.11. Effect van druppelirrigatie met verschillende zoutconcentraties gedurende de periode van knolzetting op de bruto-opbrengst en marktbaar (28-55 mm) opbrengst en schurftaantasting van pootaardappelen in 2000 en 2001 (Alblas en Floot, 2002). Totale gift 2000: $4 \times 6 = 24$ mm en 2001: $9 \times 4 = 36$ mm.

	Geen water	0 mg/l	3000 mg/l	5000 m/l
Bruto (ton/ha)	40,2	42,6	40,5	43,4
28/55 mm (#/m ²)	55	56	51	47
28/55 mm (ton/ha)	36,9	38,3	32,0	29,9
Schurftindex	6,5	1,5	0,4	1,1
% Blank	25	80	80	80

Voor pootaardappel werken hogere zoutconcentraties – mits de giften niet al te hoog zijn – dus nadelig uit voor de sortering, maar niet voor de opbrengst. Voor consumptieaardappel, zeker voor frietverwerking, werken hoge zoutconcentraties mogelijk juist gunstig uit op de sortering. De resultaten die verkregen worden met veldproeven komen dus goed overeen met onze berekeningen.

8.5.4 Zoute kwel

In geen van de onderzochte jaren leidde zoute kwel tot dusdanig hoge zoutconcentraties in de wortelzone dat hierdoor zoutschade optrad. Dit betekent dat de zoetwaterlens die gedurende de winterperiode wordt opgebouwd, in combinatie met voldoende zoutafvoer via drains, afdoende is om zoutschade te voorkomen. De natschade zoals berekend in deze studie is niet de reële natschade. De modellering van directe gewasnatschade (met name voor aardappel) is bijzonder lastig. Daarnaast wordt een groot deel van de schade veroorzaakt door het uitstellen van werkzaamheden (zoals poten, ziektebestrijding en oogst) (Alblas, 2002; Van Bakel, 2002).

In principe is natschade door kwel te voorkomen door diep genoeg te draineren en/of voldoende drainbuizen aan te leggen. Drainage is bovendien een effectief middel om te voorkomen dat zout in de wortelzone terechtkomt. Daarbij hoort wel de veronderstelling, dat vrijwel het gehele neerslagoverschot door de grond wordt afgevoerd en niet voor een deel via oppervlakkige afvoer.

8.6 Conclusies en aanbevelingen

Deze studie heeft tot doel door verkennende berekeningen meer inzicht te geven in de beschikbaarheid van geschikt water voor de productie van landbouwgewassen in Zuidwest Nederland. Deze studie bestaat uit twee onderdelen. Ten eerste werd onderzocht in hoeverre er droogteschade optreedt bij late consumptieaardappel in gebieden die geheel of deels afhankelijk zijn van de aanvoer van zoetwater uit het Volkerak-Zoommeer. Daarbij werd ook nagegaan in hoeverre er met brakwater berekend kan worden. Ten tweede werd onderzocht in hoeverre er verzilting van de wortelzone optreedt door verhoogde kweldruk. Uit de uitgevoerde berekeningen met SWAP en de analyse van de resultaten zijn de volgende conclusies te trekken en aanbevelingen te doen.

Conclusies

1. Beregenen leidde tot een gemiddelde verhoging van de drogestofopbrengst van 1,5% op zavelgronden; en voor lichte kleigrond van 5,5%. In het laatste geval moet ongeveer 3x zo veel beregend worden om tot dezelfde opbrengst te komen.
2. Voor de onderzochte plots geldt dat tot 900 mg/l Cl⁻ in beregeningswater er geen merkbare opbrengstderving optreedt ten opzichte van beregenen met zoetwater.
3. Ten opzichte van niet beregenen kan zelfs tot 2000 mg/l Cl⁻ beregend worden.
4. Op droogtegevoelige gronden leidt met brakwater beregenen eerder tot zoutschade dan op minder droogtegevoelige gronden.
5. In zeer droge jaren kan, eerder ten opzichte van niet-beregenen, met hogere zoutconcentraties worden beregend dan in natte jaren.
6. De door Roest et al. (2003) berekende schadedrempels voor beregeningswater (tabel 8.1) komen niet overeen met de schades berekend in deze studie. Roest et al. stellen dat schade optreedt vanaf 200 mg/l Cl⁻; in deze studie is dit vanaf 900 mg/l Cl⁻ voor de meest droogtegevoelige plot.
7. De door Roest et al. (2003) berekende schadedrempels voor bodemvocht komen redelijk goed overeen met de schades zoals berekend in deze studie.
8. In geen van de doorgerekende jaren leidde zoute kwel tot zoutschade in consumptieaardappel. Dit betekent dat de zoetwaterlens in combinatie met zoutafvoer via drains afdoende is om verzilting van de wortelzone te voorkomen.
9. Om natschade door kwel te verminderen, zal dieper en/of intensiever gedraineerd moeten worden.
10. Voor de discussie over de zoetwatervoorziening voor de landbouw is een goede onderbouwing van schadeberekeningen onontbeerlijk.

Aanbevelingen

1. De effecten van zout op de opbrengst van consumptieaardappel zouden uitgebreider onderzocht moeten worden. Dit geldt met name voor het verminderen van natschade door kwel. In het model dienen ook de teelt van aardappel in ruggen en kwaliteitsaspecten meegenomen te worden.
2. Ook voor andere gewassen zouden de effecten van zout beter geanalyseerd moeten worden. Er is dan ook behoefte aan meer en betere gewasgroeimodellen. Het koppelen van gewasgroeimodellen aan de met SWAP doorgerekende Stone-plots maakt het relatief gemakkelijk om schadeberekeningen uit te voeren bij verschillende bodemkundige en hydrologische situaties. Deze modelberekeningen kunnen gevalideerd worden met behulp van door PPO in het verleden uitgevoerde veldproeven.
3. Het beregenen van consumptieaardappel met brakwater biedt goede perspectieven. In een veldproef op droogtegevoelige grond zouden de kosten en baten van met brakwater beregenen en druppelirrigatie onderzocht kunnen worden. Een dergelijke veldproef dient dan als validatie van de door ons uitgevoerde berekeningen, maar tevens als demonstratieobject voor de landbouwpraktijk, waarbij zowel kwantitatieve als kwalitatieve aspecten van brakwater irrigatie worden meegenomen.

4. De in deze studie verkregen resultaten geven aanleiding om nog eens kritisch te kijken naar de normen voor de oppervlaktewaterkwaliteit. In onze studie zijn nooit hogere gemiddelde chlorideconcentraties in de wortelzone berekend dan in het beregeningswater. Nagegaan zou moeten worden of voor de normering van de oppervlaktewaterkwaliteit niet dezelfde schadedrempel gebruikt moet worden als voor bodemvocht.

Referenties

Alblas J., 2002. Vernatting en gevolgen voor de teelt van akkerbouwgewassen. PPO 1123105-1

Alblas J., Floot H. 2002. Druppelirrigatie met brak water voor schurftbestrijding in pootaardappelen. PPO-1123410-1.

Anonymus, 1976. Pootaardappelenteelt. Consulentenschap voor de akkerbouw en rundveehouderij voor Noord-West Friesland en Consulentenschap voor de akkerbouw te Groningen.

Bakel P.J.T. van, 2002. HELP-tabellen landbouw. Aanpassingen en operationalisering van de doelrealisatie landbouw. Stowa 2002-40.

Boons-Prins E.R., Koning G.H.J. de, Diepen C.A. van, Penning de Vries F.W.T., 1993. Crop specific simulation parameters for yield forecasting across the European Community. Simulation Reports CABO-TT 32.

Brouwer F., Huinink J.T.M., 2002. Opbrengstdervingpercentages voor combinaties van bodem-typen en grondwatertrappen. Alterra-rapport 429.

Dekkers W.A., 2000. Beregenen van akkerbouw- en vollgegrondsgroentegewassen. PAV publicatie 99.

Diepen C.A. van, Wolf J., Keulen H. van, 1989. WOFOST: a simulation model of crop production. Soil Use and Management 5: 16-24.

Droogtestudie Nederland, 2002. Eindrapport fase 1. Rapport 110605/Br3/35/000006/001.

Feddes R.A., Kowalik P.J., Zaradny H., 1978. Simulation of field water use and crop yield. Simulation Monogrpahs. Pudoc. Wageningen.

Genuchten M.Th. van, 1980. A closed-form equation for predicting the hydraulic conductivity if unsaturated soils. Soil Sci. Soc. Am. J. 44: 892-898.

Huinink J.T.M., 1994. Bodemgeschiktheidstabellen voor landbouwkundige vormen van bodemgebruik. IKC-Landbouw, Ede.

Kroes J.G., Bakel P.J.T., Huygen J., Kroon T., Pastoors R., 2001. Actualisatie van de hydrologie voor STONE 2.0. Alterra-Rapport 298.

Kroes J.G., Dam J.C. van, 2003. Reference Manual SWAP version 3.0.3. Alterra-rapport 773.

Maas E.V. & Hoffman G.J., 1977. Crop salt tolerance –current assesment. J. Irrig. And Drainage Div., ASCE 103 (IR2): 115-134.

Kwantitatieve Informatie voor de Akkerbouw en de Vollegrondsgroententeelt *KWIN*, 2002). PPO-rapport 301.

Massop H.T.L., 2000. Hydrologie van STONE: schematisatie en parameterisatie. Alterra-rapport 38.

Praktijkonderzoek Rundvee, Schapen en Paarden (PR), 1997. Handboek voor de melkveehouderij. Lelystad.

Roest C.W.J., Bakel P.J.T. van, Smit A.A.M.F.R., 2003. Actualisering van de zouttolerantie van land- en tuinbouwgewassen ten behoeve van de berekening van de zoutschade in Nederland met het RIZA-instrumentarium. Alterra ten behoeve van de Droogtestudie Nederland.

Veerman A., Boogert P.H.J.F. van, 2003. Inventarisatie van nieuwe en bestaande mogelijkheden voor de bestrijding van schurft in aardappelen. PPO 510270.

Werkgroep HELP-tabel, 1987. De invloed van de waterhuishouding op de landbouwkundige productie. Mededelingen Landinrichtingsdienst 176.

Werkgroep Herziening Cultuurtechnisch Vademecum, 1988. Cultuurtechnisch Vademecum, Utrecht.

Bijlage 8.1 Opbrengsten bij verschillende chlorideconcentraties en drukhoogte

Absolute (ton/ha drogestof) en relatieve opbrengsten (% t.o.v. met zoetwater beregenen), beregenen, chlorideconcentraties en drukhoogte. NB: Bij beregenen met zeer hoge zoutconcentraties neemt de gewastranspiratie af, ten gevolge daarvan neemt ook de beregeningsbehoefte af.

V Mogelijkheden voor teelt van zilte groenten

9 Haalbaarheid en perspectief van zilte teelten in botanische zin

W.A. Brandenburg (PRI)

9.1 Inleiding

Zilte teelten in Nederland zijn al zo'n 30 jaar onderwerp van discussie. De discussie loopt van: 'Het biedt geen economisch perspectief, hoewel het technisch mogelijk is' tot 'het is niet op duurzame wijze te realiseren'. Thans is het onderwerp actueel en wordt er op diverse plaatsen in de wereld serieus studie van gemaakt. Een van de aanleidingen is dat ten gevolge van verzilting er elk jaar 10 miljoen ha ernstig verzilt land bij komt, dat hierdoor nauwelijks meer in productie is of uit productie wordt genomen. Dit kan de wereld zich niet permitteren.

Bij teelten op verzilte gronden moeten twee typen uit elkaar worden gehouden:

- Zoute landbouw onder droge omstandigheden: teelt onder 'woestijn-omstandigheden', op zilte grond, met schaars zoetwater.
- Zilte teelten onder estuariene omstandigheden: de grond is al dan niet verzilt, het water is brak tot zout.

In dit rapport – omdat het over mogelijkheden in Nederland gaat – is het tweede type aan de orde.

De auteur van dit rapport is het laatste jaar nogal eens in de mond gelegd dat zilte teelten het 'panacee' voor de plantenteelt in het kustgebied van Nederland is. Deze indruk is onjuist. Zilte teelten kunnen niet zomaar worden ingevoerd, maar dienen te worden begeleid door een kennisontwikkelingstraject op het gebied van watermanagement, vruchtwisseling, ziekte- en plaagmanagement, en de productie van volwaardig plantaardig uitgangsmateriaal. Evenmin moeten zilte teelten tegenover de conventionele plantenteelt worden gezet, maar zouden ze moeten worden gezien als een uitbreiding van mogelijkheden, daar waar de conventionele plantenteelt minder of geen mogelijkheden meer biedt. Zilte teelten kunnen – in aansluiting op oude tradities zoals het verzamelen van deze planten – in de benutting van kustplanten die door uiteenlopende restrictieve maatregelen goeddeels onmogelijk zijn geworden, opnieuw een verantwoord gebruik van deze planten inhouden. Dit houdt dan tevens in dat er diverse scenario's zijn waarin de toepassing van zilte teelten kan worden beschouwd.

Twee scenario's, die ook in combinatie kunnen worden toegepast, zijn daarbij te onderscheiden:

- Uitgaande van de landschappelijke waarden van het kustgebied, mogelijkheden benutten om productieve functies met getijdennatuurontwikkeling te combineren, om eenzijdige ontwikkeling van een duurzame plattelandsontwikkeling te voorkomen.
- Uitgaande van de aanwezige productiepotentie in het kustgebied, nagaan welke grootschalige teelten onder zilte omstandigheden nog meer mogelijk zijn.

Deze scenario's zijn onderling niet strijdig. Zoals elders in het landschap ook gebruikelijk is, kan het een in het ander overgaan om zodoende een gevarieerd en daardoor aantrekkelijk landschap te ontwikkelen. Deze scenario's houden wel een 'paradigm shift' in: Niet langer is het uitgangspunt dat we voor bepaalde benuttingsfuncties van water uitgaan van voldoende water van een bepaalde kwaliteit zoetwater, maar juist de aanwezige waterkwaliteit en -hoeveelheid.

Om het perspectief voor zilte teelten in Nederland goed te bepalen, wordt allereerst nagegaan welke wilde planten in principe geschikt zijn voor teelt, op grond van reeds bekend gebruik. Vervolgens wordt nagegaan wat voor cultuurplanten in principe potentie hebben om onder zilte omstandigheden te worden geteeld. In beide gevallen wordt geanalyseerd, wat moet worden ontwikkeld, waar kennis ontbreekt en voor welke – eventueel nieuwe – ketens een dergelijke teelt haalbaar is. Er wordt daarbij uitgegaan van de opzet van een volwaardig zilt productiesysteem, met andere woorden niet een waarbij jaar in jaar uit één gewas op dezelfde plaats wordt geteeld tot problemen zich aandienen.

Dit is niet het eerste rapport dat tamelijk recent over perspectieven voor zilte teelten wordt geschreven. In 2000 heeft de auteur van dit rapport in het kader van een NRLO-studie naar zoutwaterlandbouw een literatuuronderzoek ('quickscan zoutwaterlandbouw') verricht. In 2004 is door het RIVO een rapport geschreven over de mogelijkheden van de combinatie van getijdennatuurontwikkeling met productieve functies langs de Westerschelde in opdracht van ProSes. De beschouwingen in deze rapporten worden in dit rapport meegenomen.

9.2 Zilte planten in Nederland met productiepotentie

Zeekraal (*Salicornia* spp. – Chenopodiaceae)

Volgens de flora van Heukels zijn in Nederland drie soorten te onderscheiden:

- *Salicornia europaea* L. s.s. (*Salicornia brachystachya* (G.F.W. Meyer) König)
kortarige zeekraal (schorren boven de gemiddelde vloedlijn; algemeen op binnendijkse verzilte gronden);
- *Salicornia procumbens* Sm. (*Salicornia dolichostachya* Moss)
langarige zeekraal (schorren onder de gemiddelde vloedlijn; binnendijks alleen op zeer vochtige verzilte gronden);
- *Salicornia disarticulata* Moss (*Salicornia pusilla* J.Woods sensu flora Europaea)
éénbloemige zeekraal (zeer zeldzaam in Nederland; wordt verder buiten beschouwing gelaten).

Eerstgenoemde twee soorten worden in Nederland op kleine schaal geteeld. Deze teelt vindt plaats op daartoe geschikte gronden: binnendijks en op extensieve wijze. Zaden worden ter plekke verzameld en het volgend jaar weer uitgezaaid. Dit houdt in dat het aanbod van zeekraal van jaar tot jaar sterk kan verschillen, daar de zaden ontkiemen onder relatief zoete omstandigheden. Dit gebeurt tijdens regenbuien in het voorjaar op momenten dat de bodem relatief droog is. Van zeekraal worden de

jonge scheuten geoogst en deze kunnen als groente worden gegeten. De groente is relatief duur: 12 €/kg. Daar staat tegenover dat met de hand wordt geoogst, hetgeen arbeidsintensief is. De zeekraalteelt ondervindt concurrentie van in het wild verzamelde zeekraal uit Frankrijk, rond de monding van de Somme. Deze zeekraal wordt in het voorjaar ingevoerd en op grote schaal afgezet. In Nederland wordt alleen in de kop van Noord-Holland zeekraal in het wild gesneden.

Een andere *Salicornia*-soort die regelmatig op de Nederlandse markt aangetroffen wordt is *Salicornia bigelovii*, die ondermeer uit Mexico wordt ingevoerd. Dit is een meer opbrengende *Salicornia* die oorspronkelijk uit een woestijngebied in Arizona afkomstig is. Deze *Salicornia* is zowel tegen droogte als tegen zilte omstandigheden bestand, maar kan niet in Nederland groeien. De soort is aan subtropische en tropische omstandigheden aangepast.

De Nederlandse zeekraal zal het op den duur moeten hebben van constante kwaliteit. In Frankrijk wordt de zeekraal ook wel in een klein kruidenpotje aangeboden. Het voordeel daarvan is dat de teelt gecontroleerd kan plaatsvinden in koude kassen. Er kan dan veel meer voor de zeekraal worden gevraagd. Dit is ook een goede mogelijkheid voor teelt in Nederland: het arbeidsintensieve oogsten blijft dan achterwege.

Zo te zien heeft zeekraal weinig last van ziekten en plagen: het is een gemakkelijke plant in de teelt. Aandacht moet worden besteed aan verbetering van het uitgangsmateriaal. Om een goede kwaliteit van het aangeboden materiaal te kunnen garanderen, zou geselecteerd moeten worden op ondermeer houdbaarheid, terwijl selectie op kleur (sommige populaties verkleuren in de loop van het seizoen mooi rood!) de aantrekkelijkheid van de groente kan verhogen. Zeekraal wordt jaar in jaar uit op dezelfde plaatsen geteeld. Het verdient aanbeveling om dit echter toch af te wisselen met bijvoorbeeld zeeaster, om op die manier tot een soort vruchtwisseling te komen en tot een gevarieerder aanbod zilte groenten te komen.

Zeekraalteelt zou in Nederland wel een areaal van zo'n 300 ha in wisselteelt met bijvoorbeeld zeeaster kunnen beslaan. Of dan de hoge prijzen te handhaven zijn valt te bezien. Er zal dan met betrekking tot de oogst wel een mechanische oplossing moeten worden gevonden. De markt in potjes is een aparte markt. Zeekraal is als product goed als glasconservegroente aan te bieden.



Linksboven, Salicornia; midden boven, Salicornia; rechtsboven, Salicornia (detail scheut); onder, inbeemse zeekraal op buitendijkse gronden.



Salicornia bigelovii

Schorrekruid (*Suaeda maritima* (L.) Dum. – Chenopodiaceae)

Schorrekruid wordt in Nederland noch geteeld noch verzameld. De reden dat voor deze plant de aandacht wordt gevraagd, is dat op de Britse kanaaleilanden incidenteel deze plant werd verzameld en de jonge scheuten op zuur worden gezet. Dit is ook in Nederland mogelijk als specialiteit. De plant zou bijvoorbeeld net als zeekraal op potjes kunnen worden geteeld, worden aangeboden en als kruid bij bijvoorbeeld visgerechten worden toegepast. Om dit te bereiken moet dan geselecteerd worden op de planthabitus: het is een liggend plantje dat op die manier moeilijk te telen is. Er is (zie illustraties) echter genoeg variatie voorhanden om dit te bereiken. Voordat deze plant in cultuur genomen wordt moet echter wel de evaluatie via de Commissie Nieuwe Voedingsmiddelen plaatsvinden!



Suaeda maritima in zijn natuurlijke habitat.

Overige Chenopodiaceae

De plantenfamilie van de Chenopodiaceae bevat veel planten die zouttolerant zijn, ondermeer in de genera *Atriplex* en *Chenopodium*. Naast dat deze genera veel zouttolerante planten bevatten, zijn er ook uit deze genera nogal wat oude inmiddels vrijwel verdwenen cultuurgewassen zoals *Atriplex hortensis* en *Chenopodium rubrum*, *C. album* en *C. bonus-henricus*. Veelal waren dit gewassen die het goed deden op arme gronden en die om die reden in de moestuin van kleine boeren te vinden waren. Het zou aanbeveling verdienen om van deze gewassen die in kruidentuinen of als cultuurvolgers nog in Nederland te vinden zijn de zouttolerantie na te gaan.

Een van de *Chenopodium*-soorten die als exoot in Nederland als cultuurgewas is beproefd, is de quinoa (*C. quinoa*). Deze soort is uit Mexico afkomstig. Deze soort wordt geteeld en heeft twee toepassingen: een als 'graangewas' en een als siergewas. Op Plant Research International is een uitgebreide collectie van dit gewas aanwezig, die het komend jaar op zijn zouttolerantie wordt getest. De plant komt namelijk niet alleen in een droge, maar ook in een zilte omgeving voor.



Atriplex hortensis
Tuinmelde

Chenopodium bonus-henricus
Brave Hendrik

Chenopodium rubrum
Rode ganzevoet

Zeevenkel (*Crithmum maritimum* L. - Apiaceae)

Zeevenkel is eveneens een plant die noch geteeld noch verzameld wordt in Nederland. De plant heeft echter een aantrekkelijke geur die, zoals de naam al doet vermoeden, doet denken aan venkel (*Foeniculum vulgare*). Zowel venkel als zeevenkel behoren tot de familie van schermbloemigen (Apiaceae). Uit deze plantenfamilie zijn veel tuinbouwgewassen bekend die gewaardeerd worden vanwege hun smaak en geur. Daarnaast bevatten deze groenten veel antioxidante stoffen. Smaak- en geurstoffen worden, na door de plant te zijn aangemaakt, als het ware opgevangen in secundaire, schizogeen ontstane, oliekanalen die door de hele plant worden aangetroffen. Vandaar dat, wanneer men een blad kneust of een wortel (peen!) aansnijdt, deze geurstoffen vrijkomen. Deze oliekanalen zitten ook in de vruchtjes. Vandaar dat van veel schermbloemigen de vruchten als keukenkruid worden benut. Al deze potenties zitten ook in zeevenkel. De plant zou vanwege zijn blad en vanwege de vruchtjes kunnen worden geteeld. Er past echter één waarschuwing: sommige schermbloemigen zijn apert giftig. Voordat de plant in cultuur wordt genomen zullen toxiciteitstesten moeten worden gedaan om na te gaan of deze plant voor consumptie geschikt is. Voor het overige is ook hier van toepassing dat de plant, alvorens in cultuur te worden genomen, onderworpen moet worden aan een evaluatie van de Commissie Nieuwe Voedingsmiddelen.



Zeeaster, zulte of lamsoren (*Aster tripolium* L. – Asteraceae)

De naam Lamsoren, zoals de plant in Zeeland wordt genoemd, moet niet verward worden met de later besproken lamsoor (*Limonium vulgare*), een niet eetbare plant die algemeen in het kustgebied en vaak samen met de zeeaster in de begroeiing wordt aangetroffen.

Vanaf 1982 zijn teeltproeven gedaan om de potentie van zeeaster als vollegrondsgroente te onderzoeken. Deze proeven zijn uitgevoerd op drie locaties, de Bathpolders nabij Rilland-Bath, het PAGV Lelystad en bij Wageningen Universiteit te Wageningen. Voor deze proeven zijn driehonderd populaties van zeeaster bemonsterd, zowel uit de Waddenregio en de Dollard als uit het Zeeuws estuarien gebied. In de negentiger jaren van de vorige eeuw is een EU-project uitgevoerd, waarin op Schouwen-Duiveland proeven zijn uitgevoerd met verschillende gewassen waaronder zeeaster.

Zeeaster is qua habitus een zeer variabele plant. Zo varieert de hoogte van 10 cm tot bijna 180 cm. Op de proeftuinen bleek de hoogte tussen populaties echter nauwelijks meer te verschillen. De bloemhoofdjes zijn er zowel met lintbloemen als zonder. De planten zijn in principe meerjarig en overwinteren met een wortelstok. Sommige populaties leven echter maar kort.

Zeeaster is een zouttolerante plant die dus ook onder zoete omstandigheden goed groeit, maar kennelijk onder natuurlijke omstandigheden de competitiekracht mist om zich dan te handhaven. De typische smaak komt echter uitsluitend tot stand wanneer de planten onder zilte omstandigheden worden geteeld. Deze teelt vond in beide proeven dan ook plaats door periodiek met zoutwater te bevoeien.

Zeeaster is een goed voorbeeld van een te ontwikkelen gewas waarbij keuzes in de te kiezen weg bij verdere domesticatie een rol spelen. Het gewas is te ontwikkelen als een vegetatief te vermeerderen gewas of als een via zaad te vermeerderen gewas. Het laatste heeft als voordeel, dat de cultivars als populaties te beschouwen zijn met duidelijke voordelen bij ziekte- en plaagmanagement. Het eerste heeft als voordeel, dat op het moment dat een goed type is geselecteerd dit ook meteen als cultivar is te vermeerderen.

In het vermelde EU-project is uitgegaan van zaadvermeerdering. Hierbij bleek dat de kiemkracht van de zaden zeer laag is. Ongeveer de helft van de zaden bleek te kiemen, terwijl van de kiemende zaden nog eens de helft van de jonge kiemplanten niet voldoende vitaliteit bleek te hebben en alsnog doodging. De wortelstok biedt duidelijke aanknopingspunten om vegetatieve vermeerdering via meristeencultuur op te zetten. In de proeven van de tachtiger jaren bleek dat als wordt geselecteerd op een planttype dat een gedrongen wortelstok maakt, waarbij de jonge spruiten veel rechtopstaand blad produceren, er mogelijkheden zijn voor machinale oogst met behulp van een spinazieoogstmachine. In deze proeven bleek tevens dat het type grond belangrijk is. Een zandige deklaag is een voordeel, terwijl klei bij bevloeiing met zoutwater allerlei teeltproblemen met zich meebrengt.

De geogst jonge blaadjes zijn toen op de veiling in Breda aan de man gebracht. Het opvallende was dat zeeaster op deze manier geteeld de vroegste vollegrondsgroente van Nederland was. Er kon verschillende malen geogst worden in een teeltseizoen. De eerste snede was kwalitatief het best; de laatste bleek teveel vezelig blad te bevatten. Tegenwoordig brengt zeeaster als bladgroente niet veel op: 2-4 €/kg en dat is gezien de hoeveelheid arbeid te weinig. In grootschalige teelten zou het als diepvriesgroente zeer geschikt zijn.

Zeeaster is een vatbare plant voor wat betreft ziektes en plagen. Diverse blad- en stengelboorders tasten de planten aan, daarnaast waren er verschillende schimmel-aantastingen van meeldauw tot stengelrot via *Botrytis cineria*.

Om zeeasterteelt goed en economisch te laten plaatsvinden is een goed systeem van vegetatieve vermeerdering nodig, moet worden geselecteerd op ziekte- en plaag-resistentie, en op een goede habitusvorm. Als bladgroente is het een gezonde groente die naast vitamine C en ijzer rijk is aan mineralen. De plant neemt weinig zout op.



Zeeaster in zijn natuurlijke habitat: links met lintbloemen, rechts de discoïde vorm, in het midden de tussenvorm.



*Zeeaster, links de discoïde vorm; rechts een ziekteproef met *Botrytis cineraria*.*

Zeekool (*Crambe maritima* L. – Brassicaceae)

Zeekool is een plant die zich bij voorkeur tussen stenen langs de vloedlijn vestigt. De zouttolerantie lijdt dan ook geen twijfel. De plant groeit als kool, letterlijk en figuurlijk! In Nederland komt hij slechts sporadisch voor, maar langs de rotskusten van Frankrijk en Engeland is het een regelmatige verschijning. In Engeland wordt de plant als bladgroente gegeten en gewaardeerd. De plant wordt dan aangeaard zodat er ondergronds een witte uitgelopen krop ontstaat. Een aparte toepassing is deze plant als oliegewas te benutten. Net als bij koolzaad wordt de olie geperst uit de zaden die zich in de bolronde hauwtjes bevinden. Onder zilte omstandigheden is de teelt als bladgroente als eerste doelstelling te prefereren. Voor de toepassing als oliegewas is een lange veredelingsweg te gaan.

In Nederland is de plant beproefd op zijn teeltwaardigheid. Op zich is het een goede groeier, maar om er een goed gewas van te maken moet er wel veredeld worden, met name op ziekte- en plaagresistentie. Deze plant is vatbaar voor de ziektes en plagen

zoals die bij kool gebruikelijk zijn. Op lichte gronden zou deze plant in een aangearde teelt, bijvoorbeeld in wisselteelt met zeeaster en zeekraal, toe te passen zijn.



Zeekeol in zijn natuurlijke habitat.



Zeekeol als krop geteeld

Huttentut (*Camelina sativa* L. – Brassicaceae)

Een in Nederland nog steeds inheemse plant. De plant is een typische cultuurvolger, waarvan we allang zijn vergeten dat het eens een cultuurgewas in onze streken is geweest. Toen de mensen zich in Noord-Nederland vestigden deden zij dat op verhogingen (terpen of wierden) om zich tegen periodieke overstromingen van de zee te beschermen. Zij hielden vee en teelden verschillende gewassen, zoals wij weten uit opgravingen in deze terpen en wierden. Het Bioarchaeologisch instituut van de

Rijksuniversiteit Groningen heeft in de jaren zestig een proef op buitendijkse gronden boven Zoutkamp uitgevoerd met de huidige vormen van de oude gewassen die men toen aantrof en met moderne gewassen. Het bleek dat na een springvloed alle moderne gewassen verdwenen waren; de oude hadden weliswaar schade maar waren uiteindelijk oogstbaar. Een van deze gewassen was de huttentut.

Met de huttentut is nog iets anders aan de hand. De plant is een mimicry-onkruid in de vlasteelt. In zijn verschijningsvorm en in zijn ontwikkeling lijkt de plant zeer op vlas. De zaden, voor wat betreft de vorm (niet wat betreft de structuur!) en het gewicht, lijken zelfs zozeer op vlaszaad dat zaadschoningsmachines deze niet scheiden. Zo wordt de huttentut via de vlasteelt verspreid.

Tegenwoordig is de plant weer onder de aandacht. In Stuttgart wordt een veredelingsprogramma met deze plant uitgevoerd vanwege de oliehoudende zaden die rijk zijn aan meervoudige vetzuren. De huttentut met zijn zouttolerantie is dus een goede kandidaat om straks in grootschalige zilte akkerbouw te worden toegepast.



Lepelblad (*Cochlearia officinalis* L. – Brassicaceae)

In Nederland zijn twee ondersoorten van lepelblad beschreven: *Cochlearia officinalis* L. ssp. *officinalis* en *Cochlearia officinalis* ssp. *anglica* (L.) Asch. & Graebn. Lepelblad werd vroeger wel verzameld vanwege de heilzame werking. Zoals nu bekend is, bevatten de blaadjes een hoog gehalte aan vitamine C. Gedroogd lepelblad werd meegenomen aan boord van schepen in de 16^{de} en 17^{de} eeuw. Voor walvisvaarders richting Spitsbergen was het hebben van voldoende lepelblad een kwestie van leven of dood. Zo blijkt dat toen men ging overwinteren te Smeerenburg op Spitsbergen, de

overwintersaars het één jaar goed hebben doorstaan. Het tweede jaar heeft een andere ploeg niet goed doorstaan omdat, zoals uit analyse is gebleken, men niet op tijd voldoende lepelblad ter plekke had verzameld.

Om in cultuur te nemen, moet wel selectie plaatsvinden om de de planthabitus te verbeteren. Van ziektes en plagen is niets bekend.



Lamsoor (*Limonium vulgare* Mill. – Plumbaginaceae)

De lamsoor is op de Nederlandse buitendijkse gronden een algemeen voorkomende plant, die in aaneengesloten populaties kan groeien. Dit levert in de bloeitijd een schitterend schouwspel op die over delen van deze gronden hangt. De plant is taai en derhalve niet eetbaar, maar wel uitstekend droogbaar en levert als zodanig een siergewas op. Op zichzelf genomen is dit niet nieuw. Er zijn *Limonium*-soorten als snijgoed in de handel. Vanuit zilte teelten is met de inheemse *Limonium vulgare* daar een extra teelt aan toe te voegen. Tijdens de Noordzeedagen 2003 was deze een van de bekroonde ontwerpen voor de zilte omgeving Zilte Kop of Zilveren Munt. In dit ontwerp werd als een van de productiefuncties reeds gewag gemaakt van *Limonium*teelt als droogbloem.



Links: lamsoor in zijn natuurlijke habitat; rechts: detail bloeivijze.

9.3 Nederlandse vollegrondsgewassen met zouttolerantie

Sommige Nederlandse vollegrondsgewassen bevatten in hun genetische variatie zouttolerantie, waardoor ze onder zilte omstandigheden kunnen groeien. Dit wil niet zeggen dat ook elke cultivar van zo'n gewas zouttolerant is. Het kan zelfs zo zijn dat het in het geteelde sortiment ontbreekt, terwijl het vanuit de wilde verwant aannemelijk is dat het aanwezig is. De lijst van gewassen die hier wordt behandeld is niet uitputtend, maar voldoende om in het geval van grootschalige teelt onder zilte omstandigheden tot een voldoende vruchtwisseling te komen. Tevens is gelet op toekomstperspectieven voor een dergelijk gewas. De meeste gewassen hier behandeld zijn typische akkerbouwgewassen, sommige echter komen uit de vollegrondstuinbouw. Nu echter deze teelt ook steeds grootschaliger is geworden, is dit verschil minder interessant.

Biet (*Beta vulgaris* L. – *Chenopodiaceae*)

Beta vulgaris is een soort waaronder veel verschillende cultuurgewassen vallen: snijbiet, (een bladgroente met vlezig middennerf), kroot (een knolgewas dat als groente wordt gegeten), voederbiet en suikerbiet. De suikerbiet is als mutatie met een verhoogd suikergehalte ontstaan in de 19de eeuw in Silezië. Hoewel het een grootakkerbouwgewas is in Noordwest-Europa bevat het om die reden weinig genetische variatie. Om ziekteresistenties in te bouwen zijn genen uit wilde verwanten gehaald. De voederbiet is relatief onbelangrijk geworden, omdat er in voedergewassen nu veel alternatieven zijn. Echter, het voederbietsortiment bevat veel variatie; een van de redenen dat dit gewas in het onderzoek althans belangrijk kan worden vanwege zijn potentie als bio-energiegewas.

Binnen de soort *Beta vulgaris* komen ook wilde planten voor: *Beta vulgaris* ssp. *Maritima*, ofwel de zeebiet. Deze biet is langs de vloedlijn te vinden, veelal aan rotsige kusten langs de Atlantische Oceaan. In Nederland is deze plant te vinden in Zuidwest-Nederland. In sommige jaren is hij zelfs plaatselijk algemeen. Daarnaast zijn de wilde bieten te vinden in droge, zoute gebieden in Zuidoost-Europa. Dat de zeebiet een naaste verwant is, blijkt uit het feit dat er hybridisatie heeft plaatsgehad tussen zeebiet en suikerbiet. Dit heeft in Noordwest-Europa ongewenste ferele

populaties doen ontstaan. In al deze variaties is in meer of mindere mate zouttolerantie aanwezig.

Snijbiet heeft in het vermelde EU-project reeds deel uitgemaakt van proeven, en blijkt uitstekend in wisselteelt met zee kraal en zeeaster worden toegepast. Het voordeel is dat, hoewel het gewas in ons land geen bovenmatige bekendheid geniet, het in de omliggende landen wordt gewaardeerd en er dus afzetkanalen zijn.

Van kroot is weinig bekend omtrent de zouttolerantie in het sortiment. Als we dit sortiment bezien – en dan wel het Europese sortiment – dan heeft ook hier een screening zin. Kroot wordt in ons land in de conservenindustrie toegepast en er zijn derhalve afzetkanalen voor.

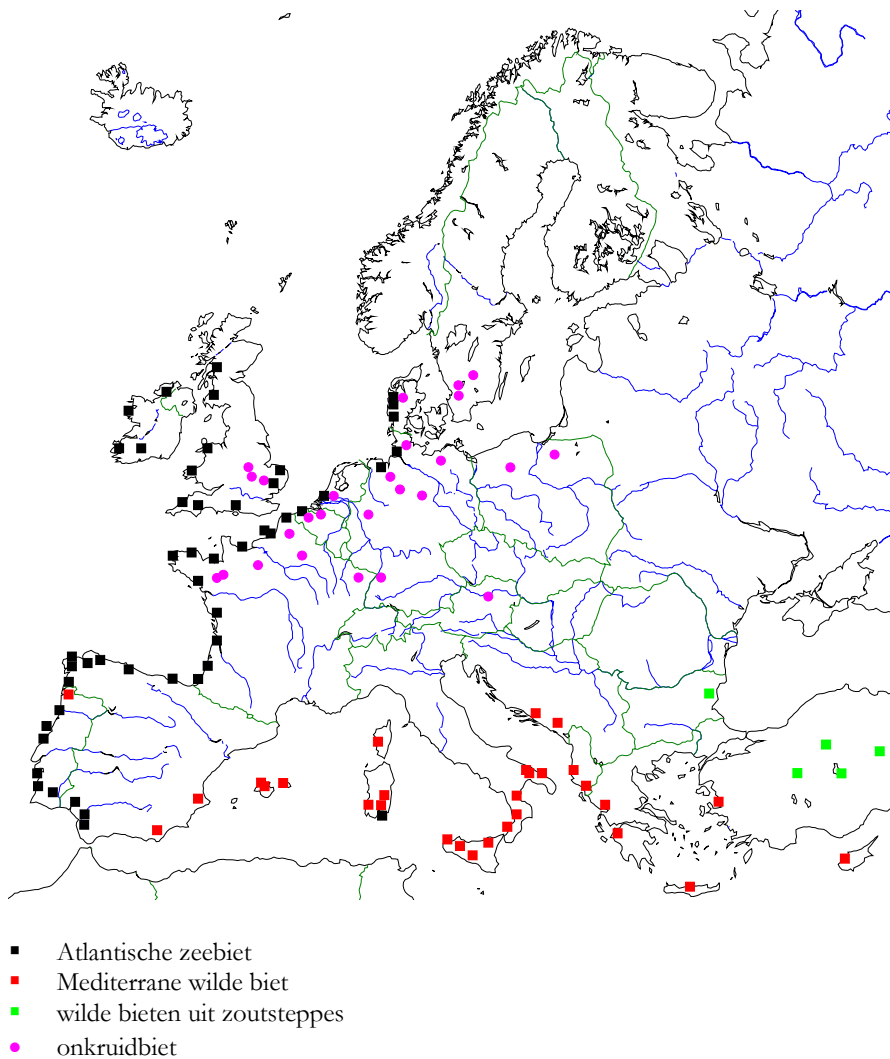
Het bovenstaande klinkt nogal hypothetisch. Als we echter de gewashistorie nagaan, dan is biet in zijn verschillende verschijningsvormen al eeuwenlang in Nederland in cultuur en niet alleen op goede landbouwgrond maar juist op marginale gronden, waaronder die onder zilte omstandigheden. Investeren in een systematische screening op zouttolerantie heeft daarom zin.

Naast de zojuist besproken gangbare gewassen is er ook nog een aantal gewassen die hier te lande uit cultuur verdwenen is zoals de mangold, maar die met name in Oost-Europa nog worden geteeld. Een screening van deze gewassen op zouttolerantie heeft zin. Ze zijn dan eventueel na gebleken zouttolerantie in te kruisen in de gangbare gewassen.



Voederbiet 'Dana'

Snijbiet/Kroot Zeebiet



Figuur 9.1 Voorlopige verspreidingskaart van wilde bieten (*Beta vulgaris* L.) in Europa.

Quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.– Chenopodiaceae)

Dit gewas is eerder besproken onder de nieuwe gewassen, maar omdat het om grootschalige teelt gaat wordt het hier nogmaals vermeld. Als 'graangewas' heeft het potentie, de voedingswaarde is hoog en in de levensmiddelenbranche is er daarom belangstelling voor.



Quinoa – bloeiwijze

de geoogste zaden

Kool (*Brassica oleracea* L. – Brassicaceae)

Brassica oleracea is een soort waaronder veel bekende groentegewassen vallen. Echter, hier zijn de blad- en stengelkolen relevant. Deze zijn namelijk terug te voeren op de wilde kolen die langs de Atlantische kust op de rotsen groeien. Van deze wilde kolen mag een zekere zouttolerantie worden verondersteld. Dit betekent dat we voor Nederland moeten kijken naar het sortiment boerenkool en in het buitenland naar de daar aanwezige mergkolen, de tronchudakool en de Jersey stem kale. Worden de eerste als groentegewas aangewend, de laatste werd als tijdelijke afrastering tussen percelen toegepast. Nadat deze als zodanig dienst hadden gedaan, werden van de stevige stengel wandelstokken gemaakt. De Jersey stem kale kan mogelijk als geniteur dienen voor het verbeteren van de zouttolerantie.

Omdat het vanuit wilde kolen een lange weg is in de plantenveredeling om tot verbetering van de zouttolerantie te komen, is ook hier een systematische screening op zouttolerantie in de bestaande gewassen op zijn plaats. Deze kolen kunnen na gebleken zouttolerantie in wisselteelt met de andere groentegewassen worden gebruikt. De bestaande afzetmarkt is daarbij een voordeel.

Raapzaad (*Brassica rapa* L. – Brassicaceae) en koolzaad (*Brassica napus* L. – Brassicaceae)

Raapzaad is een ouderwets oliegewas, dat thans vrijwel geheel is overvleugeld door koolzaad.

De plant kent echter plaatselijk algemene natuurlijke populaties. Deze zijn vooral te vinden op voedselrijke gronden, ook die in het kustgebied. Gezien het verspreidings-

gebied is het voorkomen van zouttolerantie niet denkbeeldig. Omdat de plant in de teelt door koolzaad is overvleugeld, is hij dan als geniteur te benutten in koolzaad.

Koolzaad is in Nederland thans nog een bescheiden geteeld akkerbouwgewas en dan wel in de vorm van winterkoolzaad. Behalve als akkerbouwgewas verwildert de plant op ruderaal plaatsen, om na een periode weer te verdwijnen. Van deze plant is geen zouttolerantie bekend. De plant is een allotetraploid, lang geleden ontstaan uit hybridisatie tussen *Brassica rapa* en *Brassica oleracea*. Van deze twee oudersoorten is wel zouttolerantie bekend. Deze zouttolerantie is in te kruisen met een van beide soorten als geniteur. Dit is wel een lange weg. Het gewas komt derhalve niet onmiddellijk in aanmerking voor teelt onder zilte omstandigheden. De reden dat hier zo uitvoerig wordt ingegaan op deze soort is, dat koolzaad vaak wordt genoemd als mogelijk zouttolerant gewas. De wens is hier de vader van de gedachte. Wellicht dat er voor een veredelingsprogramma voor verbetering van de zouttolerantie de handen wel op elkaar te krijgen zijn.



Koolzaadveld in Oost-Groningen.

Zwarte mosterd (*Brassica nigra* (L.) Koch – Brassicaceae)

Zwarte mosterd wordt in Nederland op bescheiden schaal geteeld voor de ambachtelijke mosterdbereiding. Deze plant komt echter ook in de Nederlandse flora voor, langs de grote rivieren en plaatselijk langs de kust. Deze laatste populaties zijn interessant om te screenen op zouttolerantie. Bij *Brassica nigra* zijn de aanwijzingen voor zouttolerantie het meest concreet.

Spelt (*Triticum spelta* L. – Poaceae)

Spelt is een tarwesoot, die hier van oudsher geteeld wordt en die zich heden ten dage in een hernieuwde belangstelling mag verheugen. Er bestaan glutenvrije varianten van. Dat de plant hier al voor onze jaartelling in het kustgebied verbouwd werd, houdt in dat zouttolerantie hierin aanwezig is. Bij deze graansoort is de opbrengst aan de matige kant: 6000 kg/ha is uitzonderlijk, 3000-4000 kg/ha is eerder regel. Hierop zal veredeld moeten worden. Het zou om die reden goed zijn om kortstro-varianten te selecteren. Voor de grootschalige teelt onder zilte omstandigheden is het hebben van een graangewas als spelt belangrijk om in de

vruchtwisseling te hebben. Met deze plant erbij is het mogelijk om een goed bouwplan te maken.



Spelt

Asperge (*Asparagus officinalis* L. – Liliaceae)

Asperge wordt vooral in Midden- en Oost-Nederland geteeld en dan specifiek om de witte ondergrondse spruiten. Om die reden is hier sprake van een aangeearde teelt. Door de openstelling van de Europese markt wordt echter ook de groene asperge steeds belangrijker. De smaak is krachtiger en de spruit is iets steviger. Asperge is afkomstig uit het Middellandse-Zeegebied en komt daar van nature langs de zeereep voor. Dat het hier een zouttolerante plant betreft, moge blijken uit het feit dat omwille van de smaak in de aspergeteelt aspergezout wordt toegepast: men verzilt dus als het ware de grond enigszins!

Asperge zou dus heel goed kunnen worden geteeld onder zilte omstandigheden. De teelt is daarbij extra aantrekkelijk omdat het een gewas betreft met een hoge toegevoegde waarde. In Zeeland wordt hier en daar al asperge op de lichte gronden geteeld. Om dit areaal nu verder uit te breiden, lijkt het aantrekkelijk om op iets zwaardere gronden de teelt van groene asperge uit te proberen. Het is dan een toevoeging aan het sortiment zonder direct concurrentie te vormen voor de bestaande aspergeteelt.

In Nederland komt ook wilde asperge voor in de Kennemerduinen. Deze planten stammen hoogstwaarschijnlijk af van aspergeteelt die daar in de 16^{de} en 17^{de} eeuw heeft plaatsgevonden. Dit natuurgebied bestond toen uit de geestgronden waarop de tuinbouw voor Amsterdam en Haarlem geschiedde. Een aanwijzing hiervoor vormen de vele schilderijen uit die tijd, waarop in keuken- en marktscènes asperge staat afgebeeld. Het betreft dan het landras ‘Gewone Noord-Hollandse’, dat tot in de zestiger jaren van de vorige eeuw werd geteeld. Deze aanwijzing wordt vervolgens bevestigd door de agronomische literatuur – waaronder kruidenboeken – uit die tijd.



Asperge: in vrucht

bloemen

loof en ondergrondse scheut



Schilderij van Jan van Kessel te Antwerpen, 17^{de} eeuw

9.4 Besluit

Er zijn mogelijkheden voor de teelt van gewassen onder zilte omstandigheden. Deze kan echter niet zonder meer worden ingevoerd; voor nieuwe gewassen hoort hier een begeleidingstraject bij. Dit geldt met name voor de vervaardiging van goed plantaardig uitgangsmateriaal, en selectie resistentie tegen ziekten- en plagen. Voor de bestaande gewassen zou een systematisch toetsingsprogramma, om aanwezige variatie op zouttolerantie te vinden, moeten worden uitgevoerd.

In het scenario waarin productieve functies worden gekoppeld aan getijdennatuurontwikkeling moet een teeltsysteem op biologische grondslag worden opgezet, waarbij de omringende natuur geen schade aan het gewas geeft en dit gewas niet met chemische gewasbescherming wordt behandeld om zodoende geen milieubelasting voor de omringende natuur te veroorzaken. Als er financiering voor gevonden wordt, wordt volgend jaar een aantal pilotprojecten opgezet om een begin met de toetsing te maken.

Een apart punt van aandacht – niet besproken in dit rapport– wordt gevormd door de gewassen die wel belangrijk zijn voor de Nederlandse akkerbouw maar waarin geen zouttolerantie aanwezig is. Een daarvan is de aardappel, in het bijzonder de pootaardappel. Meer en meer zal pootgoed worden geproduceerd voor gebieden die de vroege aardappels in Europa verzorgen. In veel van deze gebieden is verzilting een serieus probleem. Het vinden van zouttoleranties voor deze aardappels is dan ook belangrijk. Nu is *Solanum* een groot genus, waarin diverse soorten met zouttoleranties voorkomen. Het bekijken van de mogelijkheden hiervan vormt een apart programma, dat wel de aandacht verdient!

10 Marktperspectieven voor Zeekraal en Zeeaster

M.P.J. van der Voort (PPO)

Samenvatting

Marktperspectieven voor de zilte groenten Zeekraal en Zeeaster

Dit onderzoek is erop gericht meer zicht te krijgen op de markt van zeegroenten en dan specifiek voor de voedselmarkt. In het onderzoek is vooral gekeken of er op de markt voor zeegroenten voldoende afzetmogelijkheid aanwezig is, om de teelt van zeegroenten als alternatief voor agrariërs op verzilte landbouwgronden te kwalificeren. Hiervoor zijn zeekraal en zeeaster als uitgangspunt genomen.

Uit het onderzoek blijkt dat de teelt van zeegroenten in Nederland goed mogelijk is. Er is voldoende kennis om tot een succesvolle teelt van zeegroenten in Nederland te komen. In Nederland is er één professionele teler actief. Naast deze teler, is er ook sprake van het snijden van zeegroenten die in het wild groeien door particulieren, het 'wild' snijden. Het wild snijden wordt als groot grijs circuit bestempeld, omdat er weinig over bekend is. Het staat namelijk iedereen vrij om zelf zeegroenten van slikken en schorren te oogsten. Beperkingen of verboden voor wild snijden gelden er alleen in natuurgebieden.

Het overgrote deel van de zeegroenten op de markt is afkomstig uit het buitenland. De belangrijkste landen van herkomst zijn Frankrijk, Mexico en Portugal. De totale hoeveelheden verhandelde zeegroenten zijn zeer beperkt. De hoeveelheden komen overeen met ongeveer 5 à 8 ha teelt. Voor zeegroenten wordt veelal gerekend met een opbrengst van 15 000 kg/ha. Het prijsniveau van zeegroenten ligt duidelijk hoger als dat van reguliere groenten. Voor zeekraal wordt een prijsindicatie gegeven van 10-20 €/kg en voor zeeaster wordt een prijsindicatie van 3-4 €/kg gegeven. De belangrijkste afzetkanalen voor zeegroenten zijn de horeca en consumenten in Zuidwest-Nederland. Daarnaast gaat een deel via de supermarkten van Albert Heijn. Voor de afnemers zijn de kwaliteit van het product, de exclusiviteit en de leveringsperiode van groot belang. De leveringsperiode moet voor een aantal afnemers jaarrond zijn, terwijl andere afnemers enkel tijdens het seizoen zeegroenten willen.

De markt voor zeegroenten kan worden benoemd als klein, het is een nichemarkt. Het aantal spelers op de markt is beperkt, evenals de verhandelde hoeveelheden. Daarnaast laat de markt voor zeegroenten weinig groei zien. Veel ruimte voor nieuwe marktpartijen is er daarom ook niet. Teelt van zeegroenten zal daarom ook niet direct een alternatief vormen voor agrariërs op verzilte landbouwgronden.

Er is een aantal mogelijkheden op de markt voor zeegroenten te herkennen. Een deel van de markt voor zeegroenten blijft onbenut. Dit komt vooral door de grote onbekendheid van het publiek buiten Zuidwest-Nederland met zeegroenten. Hierbij speelt ook de beschikbaarheid van zeegroenten een rol. Stimulering van bekendheid

en beschikbaarheid van zeegroenten buiten Zuidwest-Nederland kan een stimulans zijn voor groei van de markt. Nieuwe spelers op de markt voor zeegroenten zullen zich goed moeten positioneren om deze kans op de markt om te kunnen zetten in extra afzet.

10.1 Inleiding

10.1.1 Aanleiding

De toenemende verzilting van landbouwgronden langs de hele Nederlandse kustlijn roept voortdurend de vraag op, welke gewassen men op zilte gronden rendabel zou kunnen telen. Men is op zoek naar gewassen die een hoger zoutgehalte kunnen verdragen dan normale cultuurgewassen behorende tot de halofyten (Van Oosten en De Wilt, 2000). Zij onderscheiden verschillende toepassingen voor zilte gewassen. De bekendste toepassing is als voedselplant, hoewel in Nederland er nauwelijks gecultiveerde teelt van zilte groente plaatsvindt. Voornamelijk wordt in het wild groeiende zilte groente gesneden. Daarnaast is de markt voor zilte groenten nog zeer beperkt.

Andere toepassingen voor zilte gewassen zijn bijvoorbeeld veevoer, toepassing in de fijne chemie, vezels en bouwmaterialen, siergewassen en als energieproduct. Andere afgeleide toepassingen die in de literatuur worden benoemd, zijn kustontwikkeling en -bescherming, het tegengaan van verwoestijning en verbetering van het ecologische evenwicht in verzoute gebieden.

In deze studie is voornamelijk gekeken naar de voedselmarkt voor zilte groenten in Nederland. Deze gewassen zijn goed bestand zijn tegen hogere zoutconcentraties. Er is relatief veel bekend over de teelt van deze gewassen, maar agrariërs in verziltende gebieden hebben sterke vragen bij de marktperspectieven. Is de potentiële vraag zo groot dat ten minste een aantal akkerbouwers wat kunnen verdienen aan de teelt van zilte groenten? En is er dus perspectief voor de teelt van zilte groenten in Nederland? Deze studie moet daarom meer zicht geven op de situatie op de markt voor zeegroenten. De herkomst, hoeveelheden, afzetkanalen, prijsniveaus en eisen/wensen van de afnemers worden in de studie behandeld.

Zeekraal en zeeaster vormen als zeegroenten de kern van het onderzoek. Beide producten worden op beperkte schaal vermarkt. Doel van deze studie is om een beeld van de markt voor zilte groenten te geven. Hiermee wordt een bijdrage geleverd aan de discussie over de mogelijkheden en perspectieven van de teelt van deze teelten in verziltend Nederland.

10.1.2 Methode van onderzoek

Het onderzoek is een korte verkennende studie, die is opgedeeld in een literatuurstudie en interviews. De literatuurstudie moet een beeld geven over wat er al bekend is over de markt voor zilte groenten en moet daarnaast een lijst met

benaderbare bedrijven en personen opleveren. De interviews moeten meer inzicht geven over de ervaringen in de praktijk. Op basis van de informatie uit de literatuurstudie en de interviews wordt een inschatting gemaakt van de huidige situatie en de te verwachten ontwikkelingen op de markt voor zeegroenten.

10.1.3 Leeswijzer

In paragraaf 10.2 is de gewas- en teeltinformatie verzameld over zeekraal en zeeaster. In paragraaf 10.3 wordt het marktonderzoek dat Avacon in 1995 publiceerde behandeld. In deze paragraaf worden aanbod, distributie en vraag in de toenmalige situatie toegelicht. Vervolgens worden in paragraaf 10.4 de resultaten van de interviews behandeld. De interviews geven inzicht in de huidige situatie op de markt voor zeegroenten in Nederland. Op basis van de informatie uit de literatuur en interviews worden in paragraaf 10.5 conclusies en aanbevelingen geformuleerd. Tot slot worden de informatiebronnen benoemd en is er een lijst met geïnterviewde personen.

10.2 Beschrijving van het gewas en de teelt

Er kan onderscheid gemaakt worden in drie typen zoutverdragende gewassen (halofyten) op basis van het zoutgehalte van het water dat ze verdragen (Van Oosten en De Wilt, 2000):

1. Planten met een hoge zouttolerantie. Deze ontwikkelen zich in water met zoutgehalten zoals in zeewater, of zelfs hoger.
2. Gemiddeld zouttolerante gewassen, die groeien in brakwater.
3. Matig zouttolerante gewassen. Deze groeien in licht brak water, dat ongeschikt is voor conventionele landbouw.

In deze studie wordt ingegaan op zeekraal en zeeaster. Zeekraal valt in de eerste categorie, zeeaster valt in de tweede categorie.

Het teeltseizoen van zeekraal en zeeaster loopt van ongeveer van april tot half september. De kwaliteit van de zeegroenten daalt naarmate het seizoen vordert. De zeegroenten worden dan als meer houderig omschreven. De hiervoor genoemde teelt bestaat in Nederland meer uit het 'wild' snijden van zeegroenten. Op veel plaatsen langs de Nederlandse kust staat het vrij om zeegroenten die op slikken en schorren groeien te snijden. Het wild snijden is dus het snijden van in het wild levende zeegroenten. De in het wild levende zeegroenten staan veelal ver uit elkaar, wat ervoor zorgt dat het wild snijden een arbeidsintensief en tijdrovend karakter heeft. Het snijden gaat veelal met een aardappelschilmesje en een emmertje.

10.2.1 Teelt van Zeekraal



Volgens de flora van Heukels zijn in Nederland drie soorten te onderscheiden:

- *Salicornia europaea* L. s.s. Kortarige zeekraal (schorren boven de gemiddelde vloedlijn; algemeen op binnendijkse verzilte gronden);
- *Salicornia procumbens* Sm. Langarige zeekraal (schorren onder de gemiddelde vloedlijn; binnendijs alleen op zeer vochtige verzilte gronden);
- *Salicornia disarticulata* Moss Eénbloemige zeekraal (zeer zeldzaam in Nederland).

De eerste twee soorten worden in Nederland op beperkte schaal geteeld. De extensieve teelt vindt plaats op daartoe geschikte gronden binnendijs. Zaden worden ter plekke verzameld en volgend jaar weer uitgezaaid (Brandenbrug, 2004).

Teeltaspecten

In Nederland is er nauwelijks iets over commerciële teelt van zeekraal bekend. De verhandelde zeekraal is voornamelijk afkomstig van ‘wilde pluk’ of import, voornamelijk uit Frankrijk (Avacon, 1995). De provincie Zeeland geeft 285 ontheffingen op grond van de Natuurbeschermingswet uit voor mensen die de zeegroenten zelf snijden op de daarvoor aangewezen plaatsen in de Oosterschelde.

Prijzen en opbrengsten

In het RIVO-rapport C027/04 (Brandenburg et al., 2004) concluderen de onderzoekers dat er in Nederland momenteel onvoldoende ervaring is met de teelt van zilte groente. Hierdoor is het moeilijk een voorspelling te maken van de productie per ha. Er zijn wel een aantal indicatieve cijfers beschikbaar. Voor zeekraal wordt uitgegaan van een productie van 20 000 kg/ha per jaar en een prijs van 10-20 €/kg. De opbrengst van 20 000 kg wordt in kasomstandigheden behaald. In de vollegrond zal dit eerder tussen 12 000 en 15 000 kg per ha per jaar zijn (Hogeschool Zeeland, 2004).

10.2.2 Teelt van Zeeaster



Zeeaster (*Aster tripolium* L. – Asteraceae) is ook bekend onder de naam zulte of Lamsoren in Zeeland. Over de teelt van zeeaster is er in het verleden een aantal onderzoeken uitgevoerd. Twee onderzoeken zijn uitgevoerd in 1984 door PAGV (nu: Praktijkonderzoek Plant & Omgeving) en de Wageningen Universiteit. Het onderzoek van de universiteit is een vervolg geweest op het onderzoek van PAGV (Neuvel, 1984; Schmiermann, 1984). De teelt is niet in de vollegrond uitgevoerd. Uit het onderzoek blijkt wel dat teelt van zeeaster goed mogelijk is. Hierna zullen een aantal aspecten uit het onderzoek van het PAGV en de Wageningen Universiteit worden toegelicht.

Teeltaspecten

De proeven zijn uitgevoerd in bakken met rivierzand, dan wel met schorreklei. In de proeven is gebleken dat de opbrengst van zeeaster op klei een duidelijk hogere opbrengst liet zien (Schmiermann, 1984). Naast grondsoort is in de teeltproeven ook gekeken naar de grondwaterstand (hoog/laag) en de waterkwaliteit (zoet/zout). De proefopstelling kende een verdeling naar grondsoort, waterkwaliteit en grondwaterstand. Uit de proeven bleek dat afhankelijk van de grondsoort verschillende waterstanden, dan wel zoet/zout-verhoudingen noodzakelijk zijn voor een optimale groei. De proeven geven aan dat zeeaster en mogelijk ook andere zeegroenten niet gebonden zijn aan zoutwater. De proeven van Wageningen Universiteit en het PAGV werden uitgevoerd in Lelystad. Het gewenste zoutgehalte van het water werd bereikt door het toevoegen van zout aan het water.

Oogst van zeeaster

Uit de literatuur kan worden afgeleid dat de oogstperiode voor zeeaster in Nederland tussen begin juli en eind september ligt. De teelt van zeeaster is daarmee seizoensgebonden. In de proeven van Schmiermann (1984) is ook gekeken naar de verschillende oogstmethoden voor zeeaster. De methoden waren:

1. alle blad eraf op groeipunten na,
2. één blad en het groeipunt aan de plant laten,
3. op 1,5 cm afgesneden boven de grond,

4. op 3 cm afgesneden boven de grond.

In de proeven bleek dat methode 2 (één blad en het groeipunt aan de plant laten zitten) de hoogste opbrengst geeft. Deze oogstmethode maakt het wel noodzakelijk om handmatig te oogsten. Methode 4, het op 3 cm afsnijden boven de grond, is mogelijk de meest praktische methode, omdat deze mechanisatie mogelijk maakt. Deze methode scoorde ook op basis van opbrengst na methode 2 het beste in de proeven en kan dus minder arbeidsintensief zijn.

Prijzen en opbrengsten

Voor zeeaster wordt uitgegaan van een productie tussen de 10 000 en 12 000 kg per ha per jaar en een prijs van € 3-4 /kg (RIVO, 2004).

10.3 Marktonderzoek uitgevoerd door Avacon in 1995

In 1995 is door Avacon een marktonderzoek naar zeekraal en zeeaster gepubliceerd. Deze publicatie wordt in deze paragraaf puntsgewijs behandeld. De genoemde bedrijven waren in 1995 actief in de teelt, handel en distributie van zeegroenten. Het kan daarom zo zijn dat de genoemde bedrijven tegenwoordig niet meer bestaan of onder een andere naam werken. Op basis van de informatie uit de Avacon-publicatie kunnen mogelijke ontwikkelingen in de markt worden bepaald.

10.3.1 Aanbod

In de studie van Avacon worden drie aanvoerkanalen benoemd, namelijk: teelt in Nederland, wilde pluk en import. De wilde pluk is het zelf snijden van zeegroente op schorren door 'particulieren'. Deze particulieren gebruiken de zeegroenten veelal niet voor eigen consumptie, maar verkopen de zeegroenten aan de horeca en groentespeciaalzaak.

Teelt in Nederland

In de Avacon-publicatie van 1995 worden drie teeltprojecten in Nederland benoemd:

1. Project te Haamstede (Zeeland),
2. De Zilte Zeegroente v.o.f. te Texel,
3. Project van Nautilus te Lelystad.

Het project te Haamstede in Zeeland betrof een onderzoekstraject waarin ook met de vermeerdering van zeegroente wordt geëxperimenteerd. De zeeaster afkomstig van dit project werd via de veiling in Breda aangeboden. De afnemer was een verwerker (d.m.v. conservering) van groente, namelijk IDW te Sleeuwijk. Dit bedrijf had zich gespecialiseerd in conservering van delicatessen. De Zilte Zeegroente v.o.f. te Texel was een afgeleide van het project in Zeeland. De zeekraal werd onder EKO-keurmerk aangeboden. De zeegroenten worden voornamelijk via de biologische handel verkocht. Daarnaast wordt een klein deel via Albert Heijn-filialen aangeboden als proef.

Binnen de coöperatie Nautilus werd er door een aangesloten teler zeeaster geteeld. De afzet ging via de eigen organisatie en onder andere veilingen.

Wilde pluk

Wilde pluk wordt veelal door ‘particulieren’ uitgevoerd. Daarnaast werd er door de onderzoekers ook een ‘bedrijfsmatige’ pluk door het bedrijf Salicornia benoemd. Het bedrijf is actief in baggerwerkzaamheden. De afzet blijkt hoofdzakelijk zeekraal te zijn. De afzet van zeekraal ging via groothandel Windig te Amsterdam. Met betrekking tot de wilde pluk door particulieren werd gesteld, dat er op 650 ha schorren zeegroenten groeien. Om de pluk, door de afnemende hoeveelheid schorren, te reguleren is door middel van ontheffingen 120 ha in de Oosterschelde vrijgegeven voor de wilde pluk. De hoeveelheden pluk hiervoor werden geschat vanwege het ontbreken van betrouwbare informatie. De schatting was dat de jaarlijkse wilde pluk goed is voor 35 000 kg zeeaster en 15 000 kg zeekraal.

Import

In het Avacon-marktonderzoek is gekeken naar de herkomst van de zeegroenten. Hieruit bleek dat de geïmporteerde zeegroenten voornamelijk uit Frankrijk, Portugal en Chili komen. De teelt in de betreffende landen is vrijwel alleen wilde pluk. Vooral Portugal en Chili zijn de landen die voor aanvoer zorgen tijdens de wintermaanden (september tot april). Een belangrijke tussenhandel was het Europese handelscentrum voor groente en fruit in Brussel.

10.3.2 Distributie

Veiling

In het Avacon-marktonderzoek blijkt, dat toentertijd veiling Breda de enige in Nederland was waar zeegroenten verhandeld werden. Het ging daarbij om zeer kleine hoeveelheden. In 1993 zou de veiling een hoeveelheid van 700 kg zeeaster en 100 kg zeekraal hebben omgezet. De zeegroenten die via de veiling werd aangeboden was bijna geheel afkomstig van het project te Zeeland.

Groothandel

Eén van de grootste Nederlandse grossiers in zeegroenten was het ISPC te Breda. De afzet van het product ging voornamelijk naar de horeca. Een deel van de verhandelde zeegroente was afkomstig uit Zeeland. Het overgrote deel kwam uit Frankrijk en werd via het Handelscentrum in Brussel aangeleverd. De hoeveelheid afzet was ongeveer 500 kg per maand. Het ISPC bood de zeegroenten enkel in het Nederlandse oogstseizoen aan, om zo de exclusiviteit te bewaren.

Een andere groothandelaar was Windig te Amsterdam. Door hen werd een vergelijkbare hoeveelheid van 500 kg per maand verhandeld. Het product was tijdens het oogstseizoen afkomstig uit Zeeland en Noord-Holland (Salicornia). Buiten het seizoen werd het product geïmporteerd uit Portugal en Chili. Biologische handelaar ODIN te Geldermalsen was tevens actief op deze markt. ODIN leverde, in 1994, aan 230 detaillisten. Per jaar werd er 1500 kg zeekraal en 500 kg zeeaster verhandeld. Het product was zowel afkomstig van de wilde pluk als van het Zilte Groente project op Texel. Onderscheid was dat de zeegroenten van Texel werden verpakt en verkocht als EKO-product.

Import

Eén van de weinige Nederlandse importeurs van zeegroenten was Groothandel Kaay. Het product was vooral afkomstig uit Frankrijk. Daarna was Portugal een belangrijk herkomstland. Frankrijk was vooral gekozen om prijstechnische redenen. De afzet vond voornamelijk plaats via de groothandelsmarkt in Amsterdam en was ongeveer 100-200 kg per week. Ook Groothandel Kaay had geen import buiten het oogstseizoen om. De reden was gelijk aan die van ISPC, men wilde het product exclusief houden.

In het detailhandelskanaal werden drie partijen benoemd: de groentespecialzaken, de biologische winkel en het grootwinkelbedrijf. Binnen elk van deze partijen zijn een aantal winkels te benoemen die zeegroenten verkochten. Binnen het grootwinkelbedrijf was AH ten tijde van het Avacon-onderzoek actief bezig zeegroenten in de markt te zetten. AH bood enkel zeeaster aan en geen zeekraal. Ook Schuitema (o.a. C1000) heeft in het verleden zeegroenten geprobeerd maar zij zijn hiermee gestopt. Ook het Belgische Delhaize heeft verkoop van zeegroenten geprobeerd. De initiatieven zijn mislukt, door de grote onbekendheid van het product bij het grote publiek en de mate van bederfelijkheid van de groenten.

10.3.3 Vraag

De vraag was te verdelen in drie partijen: horeca, particulieren en export. De markt voor particulieren en export werden beschreven als: zeer klein en de particuliere markt beperkt zich verder tot het Zuidwestelijke deel van het land. De horeca was het grootste afzetkanaal voor zeegroenten in Nederland. Vooral visrestaurants en de duurdere restaurants zijn de grootste afnemers. Vooral de exclusiviteit van de zeegroente was een belangrijke factor. Binnen het horecakanal vormen geconserveerde zeegroenten geen alternatief. De duurdere restaurants werken enkel met verse producten. Verder werd verwacht dat grootschalige afzet bij consumenten zal leiden tot daling in het horecakanal, door het verlies aan exclusiviteit.

10.3.4 Marktomvang volgens het Avacon-marktonderzoek

Op basis van de interviews en verkregen informatie hebben de onderzoekers van Avacon een hoogste en laagste inschatting gemaakt van de marktomvang (tabel 10.1). De markt 'Zeeland' was de informele en particuliere markt in voornamelijk Zeeland. De handel vond hier veelal buiten de keten plaats. Hierdoor was er geen informatie over beschikbaar.

Tabel 10.1. Schatting van de marktomvang in kg per jaar (bron Avacon, 1995).

Schatting marktomvang	Laag	Hoog
'Zeeland'	30 000	50 000
Horeca	25 000	30 000
Biologische handel	18 000	22 000
Gangbare markt	5 000	10 000
Totaal	78 000	112 000

10.3.5 Conclusies uit de Avacon-studie (1995)

Uit de studie uitgevoerd door Avacon in 1995 kunnen een aantal belangrijke zaken worden benoemd.

- a. De handel in zeegroenten is van kleine omvang.
- b. De afzet vindt voornamelijk plaats via de duurder horecabedrijven.
- c. De aanvoer komt voornamelijk van wilde pluk in Nederland en Frankrijk. Hierbij wordt opgemerkt dat de aanvoer uit Frankrijk aanzienlijk is en deze aanvoer komt vooral van particulieren die in Frankrijk snijden.
- d. Zeeland met omstreken wordt als een grote informele markt bestempeld. Het gaat hierom consumptie van geplukte zeegroenten, die grotendeels buiten de reguliere handel omgaat.
- e. Export van zeegroenten is zeer gering.
- f. De teelt van zeegroenten is tot 1995 nauwelijks van belang geweest voor de markt.
- g. De biologische markt wordt in 1995 als een kanaal met potentie benoemd, dit vanwege de grotere bereidheid van de biologisch georiënteerde klant om een vreemde groente te kopen.
- h. Sterk schommelende prijzen voor zeegroenten worden benoemd als knelpunt. Dit geldt zowel voor telers, plukkers en eindgebruikers.
- i. Een algemeen knelpunt is de beperkte houdbaarheid van zeegroente. Speciaalzaken werken daarom veelal op bestelling.
- j. De kwaliteit tussen de verschillende distributiepartijen varieert nogal.
- k. Uit gesprekken die de Avacon-onderzoekers over afzetontwikkelingen hadden met handelaren in andere nieuw geïntroduceerde groenten, zoals suikermaïs, asperges en aubergines, volgt dat de consumptie van zeegroenten kan oplopen tot 200 000 kilo per jaar.
- l. Een groot deel van de groei naar 200 000 kg per jaar wordt naar verwachting van de onderzoekers opgevangen door een toename van de wilde pluk.
- m. Een mogelijke groei van 40 000 kg over tien jaar wordt gesignaleerd. Dit is een ruwe schatting, gedaan door de onderzoekers van Avacon.
- n. Deze mogelijke groei leidt tot een extra areaal van 3 ha (15 000 kg/ha).
- o. De onderzoekers zien ruimte voor 2 ha commerciële teelt, en ruimte om 5 ha voor wilde pluk te reserveren.
- p. Het product zeegroenten geniet een exclusief imago. Prijsverlagingen worden daarom door de onderzoekers afgeraden.
- q. Promotie van zeegroenten wordt als belangrijk instrument voor het creëren van markt beschouwd, ondanks dat eerdere pogingen op dit vlak zijn mislukt.

10.4 Interviews

De interviews uitgevoerd in het kader van dit onderzoek, hebben als doel het bepalen van de huidige situatie op de markt voor zeegroenten. Het marktonderzoek uitgevoerd door Avacon biedt een goed uitgangspunt om eventuele ontwikkelingen te signaleren.

10.4.1 Aanbod

Teelt

De teelt van zeegroenten beperkt zich anno 2005 tot één teler. De heer Hoogland uit Ferwert (Fr.) teelt zeeaster op de kwelders aan de rand van de Waddenzee. Een andere Nederlandse partij die zich bezighoudt met de teelt en vermeerdering is Ocean Desert Enterprises (ODE) te Amsterdam. Zij richten zich op onderzoek en de commerciële teelt en vermeerdering van zeekraal. De teelt, de vermeerdering en het onderzoek vinden plaats in Mexico. Op dit moment ligt het onderzoek naar de teelt stil wegens gebrek van financiering.

ODE levert wel zeekraal op de Nederlandse markt. Zij leveren buiten het Nederlandse teelt- en plukseizoen zeekraal aan horeca en lokale afnemers, voornamelijk in Zeeland. In het seizoen ondervindt de teelt ongelijke concurrentie van de wildplukkers. Het wildplukseizoen loopt van ongeveer begin juni tot half september en duurt ongeveer 2 maanden. Naarmate het seizoen vordert, wordt de groente houtachtiger en loopt de kwaliteit dus sterk terug. De teelt is volgens ODE interessant als je buiten het wild snij- of plukseizoen kunt leveren.

ODE beschrijft de markt als nichemarkt. Wel zien zij kansen om de afzet te vergroten, maar wel op kleine schaal en met de nodige marketing inspanning. ODE heeft plannen voor de teelt van zeekraal in Nederland via een glastuinder. Om de afzet van zeekraal vast te leggen, hebben zij verschillende partijen benaderd.

In België is Scrops actief op de markt voor de vermeerdering van zaad en advisering van de teelt. Een Belgische zeeasterteler die in België levert aan REO Veiling, ontvangt het zaad van Scrops. Scrops heeft daarnaast de Belgische teler geïnformeerd over de teelttechnische zaken. De teler werkt nu zelfstandig en is enkel nog klant voor uitgangsmateriaal. REO Veiling ondervond vertraagde levering van zeeaster door deze teler. De knelpunten van de teler zijn volgens Scrops te herleiden naar mogelijk een te late start van de zaai en de lage temperaturen van afgelopen voorjaar in Nederland en België. Hierdoor is het gewas op achterstand geraakt. De Belgische teler is de enige leverancier van REO Veiling, hierdoor is REO Veiling erg afhankelijk van deze ene teler.

Scrops ziet de markt van zeegroenten zeker niet dalen. Wel onderkent de heer Bogemans van Scrops dat het een nichemarkt betreft. Het is nu ook veelal een seizoensgebonden groente. In het seizoen ondervindt de teelt veel hinder van wilde pluk. Wildsnijders hebben geen operationele kosten en kunnen daarom onder de

kostprijs leveren. Het rapport van Avacon is bij de heer Bogemans bekend. Hij geeft aan dat zeegroentes nu veelal als delicatessen worden verkocht. Door promotie en communicatie en verkoop via grotere kanalen zijn er zeker mogelijkheden. De heer Bogemans vergelijkt dit met de promotie van de kiwi. De kiwi is zeer intensief gepromoot, met goed succes. In België verkoopt supermarkt Delhaize verpakte zeekraal jaarrond. Op basis hiervan kan geconcludeerd worden dat een groot deel van mogelijk alle zeegroenten worden geïmporteerd. Groei in het supermarktkanaal maakt het noodzakelijk dat er uitbreiding van de teelt komt. Dergelijke kanalen zijn niet via wilde pluk te leveren.

Wilde pluk

Biologische groothandel ODIN gaf in het interview aan, dat hij in het verleden gebruikmaakte van Nederlandse wilde pluk uit de Waddenzee. De laatste twee jaar heeft ODIN de zeegroenten die zij verkochten, geïmporteerd uit Frankrijk.

De provincie Zeeland heeft ongeveer 285 ontheffingen uitgegeven voor particulieren die op de schorren en kwelders zeegroenten willen snijden. De provincie Zeeland ontvangt 600 aanvragen voor deze 285 ontheffingen. De ontheffing wordt gegeven voor één persoon en één gebied. Daarnaast heeft de ontheffing een begin- en een eindtijd. Binnen het aangewezen gebied mag de ontheffinghouder elke dag één kilogram zeegroente snijden. De ontheffingsverlening geldt enkel voor de Oosterschelde. De Oosterschelde valt onder de Natuurbeschermingswet. De Westerschelde en andere gebieden vallen buiten het ontheffingsregime. In deze gebieden is het vrij om onbepaald wild te snijden. Het ontheffingssysteem is ingevoerd om de aantasting van de natuurwaarden van de schorren te verminderen. Dit om de Zeeuwen in de gelegenheid te stellen een oude Zeeuwse traditie in ere te houden en het commerciële snijden aan banden te leggen. De provincie Zeeland signaleert een verandering van hoeveelheid zeegroentes die in de gebieden aanwezig is. De hoeveelheid zeegroentes neemt geleidelijk af. Dit zou komen onder invloed van de Oosterscheldekering. De Oosterscheldekering zou ervoor zorgen dat het water in de Oosterschelde langzaam aan iets zoeter wordt.

Een andere belemmering voor het wild snijden is dat veel binnendijkse gebieden in beheer zijn bij natuurorganisaties. Deze organisaties staan geen wildsnijders toe in hun gebieden. Reden hiervoor is dat het snijseizoen start in het voorjaar, wanneer ook het broedseizoen start.

De hoeveelheid aangeboden zeegroenten in Zeeland overstijgt de hoeveelheid waarin het wild snijden kan voorzien. Een groot deel moet daarom wel van import of teelt afkomstig zijn. Het wild snijden voor de grote hoeveelheden is erg arbeidsintensief. De zeegroenten staan daarvoor te verspreid in het gebied. Van het 'voor de voet weg snijden' is dan ook geen sprake.

Import

Alle handelspartijen op de Nederlandse markt geven aan het grootste deel van hun zeegroenten uit het buitenland te halen. ODIN importeert zeegroenten uit Frankrijk. Ocean Desert Enterprises is nu enkel actief in Mexico. Zij importeren de in Mexico

geteelde zeegroentes naar Nederland. In Israël is er ook teelt van zeegroentes die in Nederland worden verhandeld. Zeegroentenhandel Elenbaas en groothandel Vroegop-Windig geven beide aan dat zij uit verschillende delen van de wereld zeegroenten importeren. Een inschatting die op basis van de interviews kan worden gemaakt is, dat het grootste deel van de zeegroenten uit het buitenland komt. Buiten het seizoen (april-september) komt het product zeker uit het buitenland, daarnaast geven alle partijen aan zeegroenten te importeren.

Groothandel ISPC Breda heeft haar inkoopafdeling in Brussel. De producten worden daardoor ook allemaal geïmporteerd.

10.4.2 Distributie

Veiling

De Greenery heeft geen aanbod van zeegroentes. Wanneer de Greenery een vraag krijgt naar zeegroenten, dan kopen zij dit in via Elenbaas Zeegroenten v.o.f. In België wordt wel via REO Veiling te Roeselare de zeeaster van een teler verhandeld onder het Fine Fleur label dat zij voeren. Onder het Fine Fleur label worden verschillende minder bekende en kleine groentegewassen aangeboden. De markt in België voor zeegroenten is ook nog zeer beperkt. REO Veiling levert het product aan een groep van groentespecialisten en horecagroothandel. REO Veiling ziet wel mogelijkheden om de nu nog zeer beperkte hoeveelheden te laten stijgen. De teler, de heer Lootvoet uit Lo-Reninge, is met de teelt begonnen als pilot-project in samenwerking met Scrops. Het aanbod heeft, door problemen met de teelt, nog onvoldoende stabiliteit. Dit is de belangrijkste reden dat REO Veiling het product ook niet actief promoot. De huidige vraag is vooral afkomstig van specialisten en groothandel die al eerder bij REO Veiling zeeaster hebben ingekocht.

Groothandel

De biologische groothandel ODIN verhandelt een zeer geringe hoeveelheid zeegroenten. De hoeveelheid is ongeveer één kilogram per week voor een periode van 10 weken. De zeegroenten worden uit Frankrijk geïmporteerd.

Biologische groothandel Nautilus werd in het marktonderzoek van Avacon genoemd. Zij handelden in zeegroentes die door één van de aangesloten telers werd geteeld. Uit telefonisch contact met Nautilus bleek dat zij al een aantal jaren geen zeegroentes meer in hun assortiment hebben. Zij hebben de verkoop van zeegroenten een aantal jaren geprobeerd. Nautilus geeft aan dat zij meerdere afzetkanalen zonder succes hebben geprobeerd.

Horecagroothandel ISPC Breda koopt zeegroentes in via haar inkoper in Brussel. Vroegop-Windig is een groothandel die onder andere zeegroentes in het assortiment heeft. Zeegroentes zijn een kleine productgroep binnen het totale assortiment. De hoeveelheden zeegroentes die in mei 2005 werden verhandeld waren 470 kg zeekraal en 410 kg zeeaster. De prijs voor beide zeegroentes ligt tussen de € 4,- en € 8,-. Zij betrekken hun product van een zeevishandel. Het is onbekend waar de zeevishandel

de zeegroenten betrekken. Buiten het seizoen heeft Vroegop-Windig nog wel import uit Chili. De marktomvang is al enige jaren stabiel. In het verleden hebben ze wel zeegroentes betrokken van lokale teeltprojecten, maar de ervaringen hiermee waren niet positief. Vooral de kwaliteit van het product liet te wensen over.

Elenbaas zeegroenten geeft aan het grootste deel van haar product uit het buitenland te betrekken. De markt voor zeegroenten is heel klein. Elenbaas geeft wel aan dat er een kleine groei in de markt zit. Zij geven aan dat de groei zeer moeilijk gaat. Volgens Elenbaas is de onbekendheid van het grote publiek buiten Zeeland met zeegroenten het belangrijkste knelpunt. Zij zien ook geen mogelijkheden voor de teelt in Nederland. Redenen die Elenbaas hiervoor geeft, zijn het korte teeltseizoen en de minder gunstige klimaatomstandigheden. Voor Elenbaas is jaarrond levering van groot belang. De Nederlandse teelt kan daarom niet direct een alternatief vormen. Zij richten zich daarom op import van zeegroenten.

Uit de interviews kwam naar voren dat de houdbaarheid van het product nog wel eens te wensen overlaat. Vooral de geïnterviewde handelspartijen hebben dit in het verleden meermaals als knelpunt ervaren bij Nederlandse teeltprojecten. Uit mondelinge mededelingen van de teeltspecialist van Praktijkonderzoek Plant en Omgeving kwam naar voren, dat een product als zeeaster tot zeker een week tot anderhalve week gekoeld goed moet blijven. Dit op basis van ervaringen met vergelijkbare producten.

10.4.3 Beschrijving van de markt

Afzet van groenten en fruit

Zowel het product zeegroente als wel de teelt van zeegroente zijn vergelijkbaar met de groenteteelt. De belangrijkste overeenkomst tussen zeegroente- en groenteteeltproducten is, dat het product veelal onverwerkt aan de consument of gebruiker wordt aangeboden. De teelt kent daarnaast ook een groot aantal overeenkomsten. De kleinschalige teelt en de hoge arbeidsbehoefte zijn de belangrijkste overeenkomsten. Om een goed beeld van de markt van zeegroenten te kunnen krijgen is, achtergrondinformatie van de markt voor groenten en fruit daarom relevant. Deze beschrijving is vooral belangrijk om conclusies en aanbevelingen te kunnen plaatsen. De markt voor groente en fruit wordt ook wel de 'foodmarkt' genoemd. De foodmarkt is te verdelen in twee kanalen, de zogenaamde 'out-of-home' kanalen en de 'at home' kanalen. De out-of-home kanalen hebben betrekking om de consumptie buitenshuis. Hieronder vallen:

Kanaal		Kenmerk
Horeca	Cafés, restaurants, logies food, fastfood	Op locatie
Catering	Bedrijven, instellingen, onderwijs	Onderweg
Convenience	Benzineshops, gemakswinkels, openbaar vervoer	Onderweg / ready to (h)eat

Onder de at-home kanalen vallen:

Kanaal	Kenmerk
Supermarkt	Thuis afgemaakt / ready to (h)eat
Speciaalzaak	Thuis gemaakt

De verdeling in grootte van de kanalen is 34,7% voor out-of-home en 65,3% voor at-home. De verdeling tussen de beide kanalen is de afgelopen jaren redelijk stabiel. Waarbij wordt geconstateerd dat beide kanalen afgelopen twee jaar een zeer gematigde ontwikkeling kennen (Put, 2005).

Teelt van vollegrondsgroenten

Een achterliggend doel voor deze studie is zicht te krijgen op de mogelijkheden voor de teelt van zeegroenten in Nederland. Teelt van zeegroenten wordt in de studies vooral beoordeeld op de mogelijkheid in de vollegrond. De vollegrondsteelt van zeegroenten is vergelijkbaar met de vollegrondsgroententeelt. Voor de teelt van vollegrondsgroenten in Nederland gelden verschillende kansen en bedreigingen. De kansen en bedreigingen voor de vollegrondsgroentensector zijn op basis van de beschikbare literatuur beoordeeld (Stokkers, 2002). De voor zeegroenten relevante kansen, bedreigingen, sterktes en zwaktes worden hieronder benoemd in tabel 10.2.

Tabel 10.2. Kansen en bedreigingen voor teelt van zeegroenten in Nederland volgens de SWOT-matrix..

SWOT-matrix	
<p>Kansen</p> <p><i>Productinnovaties met hoge winstmarges</i> Er is een sterk groeiende belangstelling voor innovatieve producten waarbij de nadruk ligt op gemak, gezondheid, genot en specialiteiten. Zeegroenten kunnen mogelijk ook voor andere, niet-voedingstoepassingen worden gebruikt. Hierbij kan worden gedacht aan medicijnen en cosmetica.</p>	<p>Bedreigingen</p> <p><i>Opkomst discounters en prijsconcurrentie</i> Prijsbewustheid van de consument kan de ruimte voor duurdere producten, zoals zeegroenten, beperken ten gunste van goedkopere producten.</p>
<p><i>Groei buitenhuishoudelijke consumptie</i> Stijgende consumptie buitenshuis in bedrijfsrestaurants en cateringbedrijven. Naast de restaurants die zeekraal op het menu hebben staan, zouden de cateringbedrijven een mogelijke uitbreiding van de markt zijn.</p>	<p><i>Krappe Nederlandse arbeidsmarkt</i> De behoefte aan tijdelijke arbeidskrachten voor de oogst en verwerking is in de vollegrondsgroententeelt groot. De beschikbaarheid van seizoenskrachten is beperkt en de loonkosten liggen erg hoog in Nederland. De teelt van zeegroenten is arbeidsintensief. Dit knelpunt geldt daarom ook voor de teelt van zeegroenten.</p>
<p><i>Ketensamenwerking en -verkorting</i> Supermarktketens streven naar een beperkt aantal leveranciers. De kleine hoeveelheden zeegroenten maken het mogelijk voor één of een klein aantal telers om zelfstandig een supermarktketen te voorzien.</p>	<p><i>Knellend milieubeleid in Nederland</i> Verschillende milieueisen tussen de lidstaten van de Europese Unie zorgen voor ongelijkheid in de teeltomstandigheden. Het Nederlandse beleid loopt veelal vooruit op de Europese wetgeving, wat een concurrentienadeel kan zijn voor Nederlandse telers. Eventuele knellende regels kunnen voor stijging van de kostprijs van zeegroentetelers zorgen.</p>
<p>Sterkten</p> <p><i>Prima vakmanschap en kennisniveau</i> Nederlandse vollegrondsgroentetelers hebben een prima vakmanschap en kennisniveau. Daarnaast is er veel kennis aanwezig bij de aanwezige kennisinstellingen. Dit biedt mogelijkheden om nieuwe producten te ontwikkelen en geavanceerde methoden voor productie, verwerking en bewaring te implementeren. Zeegroenten zouden mogelijk een nieuw product kunnen zijn. En een teelt waarin deze mogelijkheden benut kunnen worden.</p>	<p>Zwakten</p> <p><i>Geringe marktgerichtheid en productinnovatie</i> Er zijn vrijwel geen rechtstreekse contacten tussen Nederlandse vollegrondsgroentetelers en retailorganisaties. Door onvoldoende informatieuitwisseling in de keten is het inzicht in consumententrends en wensen beperkt. Dit speelt nog niet in de zeegroentensector, maar het is wel iets waarvoor partijen moeten waken.</p>

Professionele leveranciers van productiemiddelen en diensten

De aanwezigheid van een uitgebreid netwerk van professionele leveranciers van productiemiddelen (o.a. plantgoed, gewasbescherming en mechanisatie) en diensten (o.a. transport, banken en verzekeringen) is een voordeel. Ook de zeegroenteteelt kan gebruik maken van dit netwerk.

Hoge arbeidskosten en geringe mechanisatie

Voor het planten, oogsten en verwerken van de meeste vollegrondsgroenten is veel arbeid nodig in piekperiodes. Er is een groot gebrek aan Gelegenheidsarbeid. De mogelijkheden voor verdere mechanisatie zijn in de vollegrondsgroenteteelt onvoldoende benut. Zeegroenteteelt zou hiermee rekening moeten houden en moeten streven naar verbetering van het productieproces.

De punten in tabel 10.2 geven een referentiekader voor de teelt van zeegroenten in Nederland.

Kansen voor zeegroenten liggen in de belangstelling voor innovatieve producten waarbij de nadruk ligt op gemak, gezondheid, genot en specialiteiten. Zeegroenten zijn een Zeeuwse specialiteit. Het is, mede door het wild snijden, een natuurproduct waardoor het als gezond wordt bestempeld. Daarnaast worden zeegroenten door veel mensen als lekker beoordeeld (genot). Het benadrukken van deze kenmerken kan de afzetmogelijkheden bevorderen. Daarnaast kan ook worden gedacht aan non-food toepassingen. Het gebruik van zeegroenten als grondstof voor medicijnen of cosmetica wordt in de literatuur wel genoemd.

De groei van de buitenhuishoudelijke consumptie biedt mogelijk kansen. Over bedrijfsrestaurants is weinig bekend ten aanzien van consumptie van zeegroenten. Hier kunnen kansen liggen voor zeegroenten. Een derde kans is samenwerking tussen telers onderling en verkorting van de keten. Door gezamenlijk op te trekken kunnen grotere partijen van zeegroenten worden voorzien. Daarnaast kan direct van de teler aan de supermarkt worden verkocht. Hierdoor vallen de marges voor de handel ten goede aan de telers.

Tegenover de kansen staan er ook een aantal bedreigingen voor de teelt. Knelpunten zijn bijvoorbeeld de opkomst van discounters. De prijsbewustheid van consumenten kan als nadelig gevolg hebben, dat de consument eerder geneigd zal zijn een goedkopere groente te kopen. De hogere prijs van zeegroenten is in dat geval een nadeel.

Voor de teelt zijn er twee bedreigingen geïdentificeerd. Namelijk de beschikbaarheid van voldoende arbeidskrachten en het knellende milieubeleid. In de vollegrondsgroenteteelt worden veel Oost-Europese arbeidskrachten ingezet, door een gebrek aan Nederlandse arbeidskrachten. Zeegroenteteelt is geen gemechaniseerde teelt en heeft daarom waarschijnlijk een hoge arbeidsbehoefte per kilogram product. Het knellende milieubeleid zorgt in de vollegrondsgroenteteelt voor een strenger gewasmiddelenbeleid ten opzichte van omliggende landen. Hierdoor ontstaat een concurrentienadeel ten opzichte van de omringende landen. De teelt van zeegroenten heeft tevens te maken met dit gewasmiddelenbeleid en vergelijkbare regelgeving. De teelt van zeegroenten zal ook moeten concurreren met teelt in het buitenland, waar een ruimer milieubeleid van toepassing is. Dit kan ervoor zorgen dat de kostprijs te veel zal stijgen om een rendabele teelt mogelijk te maken.

De sterkten en zwakten van de Nederlandse vollegrondsgroentetelers zijn, dat zij vaak een hoog niveau van kennis en kunde hebben en beschikken over professionele toeleveranciers. Dit kan een voordeel zijn bij het starten van een nieuwe teelt. Nadeel van de vollegrondsgroentetelers is, dat zij onvoldoende marktgericht zijn en zij de mogelijkheden voor mechanisatie onvoldoende benutten. Marktgerichtheid is gezien de beperkte marktomvang en groei van de markt voor zeegroenten een belangrijk knelpunt. De aandacht voor mechanisatie en optimalisatie van het bedrijfsproces moet voor zeegroenten zorgen voor een scherpe kostprijs.

Deze sterkten en zwakten zijn van toepassing op de Nederlandse vollegrondsgroentetelers en kunnen dienen als referentie voor zeegroentetelers ter bewustwording. De sterkten en zwakten bieden een startpunt voor het uitbreiden of starten van teeltprojecten voor zeegroenten in Nederland. De kansen en bedreigingen zijn ook factoren die van invloed kunnen zijn op de teelt en handel van zeegroenten in Nederland.

10.5 Conclusies en aanbevelingen

Er is een kleine markt voor zilte groenten in Nederland. De markt wordt gevormd door 'Zeeuwse' consumenten en horeca. De markt kan wel betiteld worden als niche. De verhandelde volumes zijn zeer gering. De handel in zeegroenten kent een klein aantal partijen en een deel van de handel gaat via het informele circuit van de wildsnijders. Het is daarom moeilijk gebleken om in een beperkt aantal interviews voldoende feitelijke informatie te krijgen voor goed onderbouwde conclusies. De conclusies geven echter wel de contouren aan van de markt voor zilte groenten, en zijn zeker bruikbaar in de discussie over de teelt van deze groenten in de Zuidwestelijke Delta.

Conclusies

1. Teelttechnisch is er voldoende kennis aanwezig om de teelt succesvol uit te voeren in de Delta, maar zilte groenten worden maar in zeer beperkte hoeveelheden geconsumeerd in Nederland.
2. De markt beperkt zich tot de horeca en een groep consumenten in Zuidwest-Nederland. In andere delen van het land zijn consumenten niet bekend met zilte groenten.
3. De markt is in de afgelopen jaren niet of nauwelijks gegroeid.
4. De vollegrondsteelt van zilte groenten in Nederland is een seizoensgebonden teelt. Het aanbod buiten de teeltperiode bestaat dus uit geïmporteerde zilte groenten.
5. Het grootste deel van de zilte groenten wordt geïmporteerd uit het buitenland. Het is niet bekend welk deel afkomstig is van professionele teelt en welk deel van wilde pluk.
6. In Nederland is slechts één professionele teler actief. Het grootste deel van de Nederlandse productie is afkomstig van wilde pluk.
7. Zilte groenten hebben een exclusief karakter, wat komt door de onbekendheid, beperkte distributie en hogere prijs als 'reguliere' groenten.

De teelt van zilte groenten biedt maar een zeer gering perspectief voor de agrarische sector in de Delta, namelijk voor enkele bedrijven. Omdat de markt zeer beperkt is en een groot deel van de productie uit het buitenland wordt geïmporteerd, zal het niet eenvoudig zijn om een plek in de markt te verwerven. Anderzijds wordt een groot deel van de productie in Zuidwest Nederland afgezet.

Aanbevelingen

1. Op basis van dit onderzoek lijkt het niet zinvol om hoge verwachtingen te koesteren voor de perspectieven van de teelt van zilte groente in de Delta. De teelt vormt qua schaalgrootte geen alternatief voor de huidige akkerbouw- en groentegewassen bij toenemende verzilting.
2. Wanneer men toch aan de slag wil met deze teelt, is het belangrijk om de productie beperkt te houden, gezien de beperkte markt. Met een geringe overproductie kan het rendement van de teelt omdraaien in een aanzienlijk verlies.
3. Eventuele nieuwe aanbieders zullen zich goed moeten positioneren op de huidige markt. Een groot deel van de zilte groente komt uit het buitenland. Men zal zich dus op één of andere manier moeten onderscheiden (op basis van de prijs/kwaliteit-verhouding) en in ieder geval een goede relatie aangaan met de afnemers.
4. Daarnaast kan de vraag binnen Nederland mogelijk gestimuleerd worden door de bekendheid van zilte groenten bij consumenten te vergroten. Dat geldt dan met name buiten de Delta. Het is belangrijk om daarbij aan te sluiten bij de wensen van verschillende consumentengroepen.
5. Het exclusieve karakter is een belangrijk marketingaspect van zilte groenten en maakt tegelijk een relatief hoge prijs mogelijk. Deze prijs is ook nodig om de hoge arbeidskosten te vergoeden.

Naast deze algemene aanbevelingen zijn er een aantal meer specifiekere aanbevelingen te doen richting de sector. Er zijn een aantal mogelijke stappen te benoemen om de verbetering van de afzet voor zeegroenten te bereiken:

1. *Een platform of werkgroep met marktpartijen:* Wanneer marktpartijen gezamenlijk de krachten bundelen kan meer worden bereikt dan wanneer ieder voor zich werkt. Een combinatie van partijen uit de teelt, handel en retail kunnen gezamenlijk werken aan verbetering van de afzet en promotie.
2. *De exclusiviteit van het product benutten:* Zeegroenten zijn nog een regionaal en exclusief product. Zolang de markt een niet te grote omvang heeft, kunnen zeegroenten als exclusief en speciaal worden verkocht. Hiermee kan een nadeel – namelijk de onbekendheid van het product – worden gebruikt om zeegroenten met een speciaal en exclusief karakter te verkopen.
3. *Productkenmerken benutten:* Bepaalde kenmerken van het product kunnen worden gebruikt ter stimulering van de afzet. Zeegroenten kunnen wellicht worden verkocht als biologisch of als gezond en natuurlijk product.
4. *Productinnovatie:* Het verkopen van zeegroenten in kant-en-klare salades of voorverpakt voorzien van een recept voor de bereiding zijn innovaties die de verkoop van zeegroenten kunnen stimuleren.

Literatuur

Brandenburg, W.A., Zilte teelten in Nederland, 2004. Een beschrijving van haalbaarheid en perspectief, Plant Research International (Wageningen UR).

Brandenburg, W.A., P. Kamermans, J. Steenbergen, M.C.J. Verdegem en J.M.D. Divera Baars, 2004. Mogelijkheden voor zeecultuur in getijdennatuur langs de Westerschelde, RIVO, rapport C027/04.

Hogeschool Zeeland, 2004. Spring – centrum voor duurzaamheid en water, Natuurontwikkeling in combinatie met zilte aquacultures, Verkennende ontwerpstudie voor de Braakman- en Hellegatpolder, Vlissingen.

Marktonderzoek zeegroenten zeeaster en zeekraal, 1995. Avacon, Groningen.

Neuvel, J.J., Het Lamsorenprojekt 1981-1983, 1984. PAGV (Proefstation voor de Akkerbouw en de Groenteteelt in de Vollegrond), Projectnummer 76-4-03, Interne mededeling nr. 347, Lelystad.

Oosten H.J. van en Dr.Ir. J.G. de Wilt, 2000. Bioproductie en ecosysteemontwikkeling in zoute condities, kennis- en innovatieopgaven, NRLO (Nationale Raad voor Landbouwkundig Onderzoek), NRLO-rapportnr. 2000/10.

Put, W., R. de Koning, A. van Akker, 2005. Foodservice in Nederland, 3^e peiler C3: Kanaalgroottes en trends buitenshuis, 2005/04, Productschap Tuinbouw, Afdeling MIMO

Schiermann, H.M.J., 1983-1984. Vervolgonderzoek naar de mogelijkheden tot de teelt van de Zeeaster, Verslag 3-maands doctoraal onderzoek Tuinbouwplantenteelt, Wageningen

Stokkers, R., J. Smid, J.T. Nienhuis, 2002. Internationale concurrentiepositie van de Nederlandse vollegrondsgroententeelt, LEI-Den Haag, Rapport 2.02.10.

Geïnterviewde personen

Kees van Wijk, onderzoeker groente gewassen
Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.
Postbus 430
8200 AK Lelystad
Tel.: 0320-291 111
www.ppo.wur.nl

Christiaan, inkoper
The Greenery B.V.
Postbus 79
2990 AB Barendrecht
Tel.: 0180-655 911
www.thegreenery.com

Jeanette Hoek Ocean Desert
Enterprises (IMSA Amsterdam)
Van Eegenstraat 77 1071 EX
Amsterdam
Tel.: 020-578 7600
www.oceandesertenterprises.com

Theo Boon, inkoper
ODIN Holland C.V.
Postbus 225
4190 CE Geldermalsen
Tel.: 0345-575 154
www.odin.nl

Gertjan, inkoper
Nautilus b.a.
Bronsweg 22
8222 RB Lelystad
Tel.: 0320-237 000
www.nautilusorganic.com

Els Callemin, projectmanager Fine Fleur label
REO Veiling Cv.b.a.
Oost Nieuwkerksesteenweg 101
8800 Roeselare, België
Tel.: +32-51-231 211
www.reo.be

Bouke Bouwman, beleidsmedewerker Natuur en
Landschap
Provincie Zeeland
Postbus 165
4330 AD Middelburg
Tel.: 0118-631 795
www.zeeland.nl

Ronald Poelman, inkoper
Vroegop-Windig
Jan van Galenstraat 4 (Food Center Amsterdam
W1)
1051 KL Amsterdam
Tel.: 020-606 1818
www.vroegop.nl

Joost Bogemans, directeur
Scrops (Intellicrops i.o.)
Abdijstraat 14
Ninove, België
Tel.: +32-54-329 093
www.scrops.com

Hans Elenbaas, vennoot
Elenbaas Zeegroenten v.o.f.
Achter de kerk 22/a
4339 AN Nieuw en Sint Joosland
Tel.: 0118-602 200
www.zeekraal.nl

Marja Slagmolen, manager Groenten en Fruit
AGF Promotie Nederland
Postbus 7122
2701 AC Zoetermeer
Tel.: 079-347 0808
www.agfnp.nl

Foto's

- www.kulac.ac.be
- www.zeegroenten.nl

VI Mogelijkheden voor Tholen en St. Philipsland

11 Perspectieven voor verbrede landbouw op Tholen

A.J.G. Dekking (PPO)

Samenvatting

Aanvankelijk was het in dit project de bedoeling dat alternatieve vormen van bedrijfsvoering onderzocht zouden worden in gebieden die in de toekomst, ten gevolge van autonome ontwikkelingen (zoals bodemdaling en klimaatveranderingen) in toenemende mate onderhevig zouden worden aan zoute kwel. De keuze viel op het zuidelijk deel van Goeree-Overflakkee. In een aantal polders in deze regio is sprake van sterke kwel (hoofdstuk 5). Op grond van berekeningen (hoofdstuk 7) mag echter worden aangenomen dat zoutschade door verzilting van de wortelzone voorkomen kan worden door het zoute kwelwater met drainagesystemen af te vangen en dit zout via collectorsloten af te voeren. Polders op Goeree-Overflakkee waar de afvoer van zout kwelwater problematisch is zijn, of worden in de toekomst, uit productie genomen. Op grond van deze bevindingen werd besloten het onderzoek te verleggen van verzilting naar droogteschade en dit te concentreren op landbouwgebieden in de nabijheid van het Volkerak-Zoommeer. Het plan om door het inlaten van zoutwater blauwalgen te bestrijden in het Volkerak-Zoommeer (scenario Estuariene Dynamiek) heeft ingrijpende gevolgen voor de zoetwatervoorziening van deze landbouwgebieden. De gebiedskeuze is verlegd naar het eiland Tholen (inclusief St Philipsland), waar de mogelijkheden om te beregenen van oudsher beperkt zijn.

Op Tholen doen in vergelijking met heel Nederland, maar zelfs ook specifiek met het Zuidwestelijk akkerbouwgebied, weinig bedrijven aan verbreding. Dit is voor alle vormen van verbreding het geval.

In de provinciale plannen en gemeentelijke visies wordt verbrede landbouw wel degelijk als een perspectiefvolle oplossingsrichting gezien. In de toekomstvisie van de gemeente Tholen worden vooral natuur en landschapsbeheer, plattelandstoerisme en zorglandbouw genoemd. Natuur- en landschapsbeheer kunnen goed gepaard gaan met de ontwikkeling van nieuwe landgoederen.

In dit rapport worden vier vormen van verbreding beschreven: de ontwikkeling van nieuwe landgoederen, natuur en landschapsbeheer, verblijfsrecreatie in de vorm van appartementen en zorglandbouw. Vooral de ontwikkeling van nieuwe landgoederen en zorglandbouw zijn economisch perspectiefvol. Deze vormen van verbreding vragen echter wel de grootste aanpassingen in de bedrijfsvoering. Verblijfsrecreatie vormt een goede aanvulling op het bedrijfsinkomen. Natuurbeheer is economisch gezien de minst interessante vorm van verbreding. Wel is natuurbeheer vaak nodig om het karakter en de uitstraling van het bedrijf geschikt te maken voor andere vormen van verbreding.

Economische berekeningen voor huidige en alternatieve bedrijfsvormen op Tholen

Voor een tweetal voor Tholen representatieve bedrijfsopzetten werden de effecten van diverse toekomstscenario's berekend. De rentabiliteitsverhoging indien er berekend kan worden, is voor de huidige bouwplannen gering. Uit de berekening bleek een voordeel van € 3000 tot € 5000 op bedrijfsniveau bij een fysieke opbrengstverhoging van gemiddeld 3 tot 5 %. De aanwezigheid van water voor beregenen biedt ook de mogelijkheid om het bouwplan te wijzingen. Het opnemen van een zogenaamd hoog salderend, droogtegevoelig gewas in het bouwplan (zoals tulp en ijssla) bleek echter grote invloed te hebben op de rentabiliteit van het bedrijf en het inkomen van de ondernemers. Het directe effect van de mogelijkheid tot beregenen lijkt dus gering, maar indirect biedt beregenen meer mogelijkheden voor bedrijfsontwikkeling en kunnen de concurrentiemogelijkheden behoorlijk toenemen. Bij deze ontwikkelingsmogelijkheden moet echter wel de markt in ogenschouw genomen worden. Bij forse toename van het areaal komt de prijs van gewassen al snel onder druk te staan.

In deze studie naar toekomstperspectieven voor akkerbouwbedrijven op Tholen is naast de perspectieven van zoetwateraanvoer ook die van verbrede landbouw doorgerekend. Voor een bedrijf van 30 ha is de optie om een zorgtak in het bedrijf op te nemen doorgerekend en voor een bedrijf van 90 ha de aanleg van een landgoed. Beide alternatieven geven een stijging van de rentabiliteit, die vergelijkbaar is met de opname van hoogsalderende gewassen in het bouwplan. Het landgoed vergt een aanpassing van het bouwplan, dat extensiever wordt doordat een deel uit productie wordt genomen voor de aanleg van bos en bebouwing. Het effect op de arbeidsinzet blijkt echter minimaal, terwijl het rendement toch behoorlijk toeneemt. Het opnemen van een zorgtak in de bedrijfsvoering heeft juist wel grote gevolgen voor de arbeidsinzet. Behalve dat in dit geval een beroep wordt gedaan op de partner van de ondernemer, worden ook nog twee professionele begeleiders in de arm genomen.

De mogelijkheid om te kunnen beregenen biedt voor agrarische ondernemers een uitbreiding van de toekomstmogelijkheden van hun bedrijven. Ook verbreding van de bedrijfsactiviteiten richting zorg, bewoning (zoals landgoed) en wellicht andere vormen zoals recreatie en toerisme bieden daarnaast gelijkwaardige alternatieven. Ook schaalvergroting lijkt perspectief te hebben, gezien de verschillen in rentabiliteit tussen de twee huidige bedrijfsopzetten. Er zijn vele mogelijkheden, wel zijn bij elke mogelijkheid kanttekeningen te plaatsen.

11.1 Beschrijving van de huidige situatie

11.1.1 Geschiedenis en landschapskenmerken

De oudste sporen van bewoning op het eiland Tholen dateren van rond het begin van onze jaartelling. De oudste bewoners woonden op vliedbergen of terpen. Tholen is in de Middeleeuwen ontstaan door het aaneen polderen van verschillende eilanden. De laatste grote geul, de Pluimpot, die Tholen in een oostelijke en westelijke helft

verdeelde, werd in 1556 op twee plaatsen afgedamd. Een restant van dit water, dat Scherpenisse en Sint Maartensdijk tot in de 20e eeuw bereikbaar maakte voor schepen, werd als onveilige schakel in de zeekering in 1957 gesloten. De Pluimpotpolder (50 ha) die zo ontstond, was de laatste grote inpoldering op Tholen.

Het landschap op Tholen is sterk door de mens beïnvloed en in cultuur gebracht. Na de Watersnoodramp van 1953 is men begonnen met de herverkaveling. De oudste polders aan de zuidkant van het eiland ondergingen zeer ingrijpende veranderingen. Wegen werden verlegd en dijken afgegraven. Door de verbetering van de waterlopen en plaatsing van gemalen is de grondwaterstand aanzienlijk gedaald. Hierdoor is ook in de voormalige weidegebieden akkerbouw mogelijk geworden.

Aan de noordkant van het eiland liggen de wat kleinere polders met hun met bomen beplante dijken.

De belangrijkste natuurgebieden bevinden zich buitendijks. Ook binnendijks zijn enkele gebieden aangewezen als natuurgebied: de Pluimpot ten zuiden van Sint Maartensdijk, de welen onder Stavenisse, het Stinkgat in de Van Haftenpolder en het Rammegors bij Oud-Vossemeer. Deze gebieden hebben grote ornithologische en botanische waarde. De buitendijkse slikken en schorren (aan de noordkant van Tholen en rond St Philipsland) zijn natuurwetenschappelijk waardevolle gebieden. Het zijn fourageer- en pleisterplaatsen voor talrijke vogelsoorten.

De voormalige Zeeuwse eilanden Tholen en St Philipsland worden na de sluiting van de Oesterdam en de Philipsdam in 1986 nog slechts voor een deel beïnvloed door de getijdenwateren. Dit betreft de gebieden: het Nationaal Park Oosterschelde in het zuiden, het Keeten, Mastgat en Zijpe in het westen en de Krammer in het noorden. Tussen Tholen en St Philipsland, die door de Krabbenkreekdijk in 1973 zijn verbonden, ligt de Krabbenkreek. De grens met Noord-Brabant wordt gevormd door het Schelde-Rijnkanaal. De regio is sinds het gereedkomen van de autowegen op de Oesterdam en de Philipsdam (1988) nu ook goed bereikbaar vanuit de rest van Zeeland en de regio Rotterdam.

De in 1971 gevormde gemeente Tholen, die in 1995 samenging met St Philipsland, heeft 9 woonkernen die verspreid liggen in een uitgestrekt agrarisch gebied van aaneengesloten polders. De kernen hebben ieder hun eigen karakter en een eigen historisch verleden.

11.1.2 Grondgebruik en aantallen bedrijven

Tholen is een agrarisch gebied bij uitstek. Van de totale landoppervlakte van 14 781 ha is 84% in gebruik door de landbouw; vooral de plantaardige sector is hier van belang. De veeteelt is hier van minder betekenis. De voornaamste gewassen (CBS-tellingen 2003) zijn: graan (2260 ha), graszaad (1270 ha), suikerbieten (1070 ha), aardappelen (2170 ha) en uien (290 ha), terwijl daarnaast de bloemzaadteelt (58 ha)

een grote plaats inneemt. Ook de fruitteelt is vertegenwoordigd. Bovendien is er een klein oppervlak glastuinbouw (25 ha).

Het totale aantal landbouwbedrijven op Tholen bedraagt 335. Ook hier domineert vanzelfsprekend de plantaardige sector: 201 akkerbouwbedrijven, 19 glastuinbouwbedrijven en 55 tuinbouwbedrijven. De veehouderijsector is klein met 14 bedrijven (11 melkvee, 2 varkens en 1 pluimvee). 45 bedrijven vallen in de categorie overig.

11.1.3 Verbreding

Onder verbreding vallen alle activiteiten op een landbouwbedrijf die bijdragen aan de vergroting van het inkomen naast de primaire agrarische productie. Hiervoor zijn verschillende indelingen, onder andere van het CBS en de eigen indeling die het PPO hanteert (tabel 11.1).

Tabel 11.1. Hoofdingelingen en categorieën bij verbreding van een landbouwbedrijf, volgens CBS en PPO.

CBS		PPO	
Hoofdingeling	Categorieën	Hoofdingeling	Categorieën
Verblijfsaccommodatie	Verblijfsrecreatie Aangesloten bij SVR Ontvangstmogelijkheden Verhuur van recreatiegoederen	Recreatie	Groepsaccommodatie Gezinsaccommodatie Camping Bed & breakfast Wandelen/fietsen/kanoën
Verwerking van producten	Kaas Zuivel anders dan kaas Wijn Producten uit groente of fruit Overig		Appartementen Restaurant/herberg Doolhof Polderspelen
Verkoop aan huis	Kaas Zuivel anders dan kaas Wijn Fruit Groenten Aardappelen Sierproducten Overig	Educatie	Kunst Rondleiding op het bedrijf Kinderprogramma/kinderfeestje Volwassenenprogramma Lezingen Workshops Cursussen/trainingen Vergaderfaciliteiten
Duurzame energieproductie	Windenergie Zonnepanelen Zonnecollectoren Biomassa Energieteelt Grondbuizen Warmtepomp Koude- en warmteopslag	Producten/verkoop	Museum Zuivel Vlees Streekproducten Groenten Siergewassen Fruit Overig
Zorgtaken	Dagbesteding Wonen/werken Arbeidstoeliding	Zorg	Kinderopvang (Demente) ouderen (Verstandelijk) gehandicapten Jongeren
Aquacultuur	Aquacultuur		Bedrijfsleven
Loonwerk door derden	Loonwerk door derden		Akkerranden
Stallingmogelijkheden		Natuurbeheer	Landschapselementen Weidevogelbeheer Beheer met begrazing Particulier natuurbeheer
Nestbescherming			Plasdras
Aangesl. bij Agr. Nat. Ver.		Waterbeheer	

Vervolg tabel 11.1

CBS		PPO	
Hoofdingdeling	Categorieën	Hoofdingdeling	Categorieën
		Overig	Waterberging Bergingspolder Helofytenfilter Stalling en opslag Landgoed (Wind)energie Aquacultuur

Er zijn belangrijke verschillen tussen de CBS- en de PPO-indeling. Bij het CBS ontbreekt de categorie educatie, de indeling van het natuurbeheer is onvolledig en weinig gedifferentieerd, en de ontwikkeling van nieuwe landgoederen ontbreekt. CBS is de enige instantie die stelselmatig kwantitatieve gegevens bijhoudt.

Tabel 11.2. Verbreiding in 2003 van de landbouwsector in Nederland, het Zuidwestelijk akkerbouwgebied en Tholen uitgedrukt in aantallen bedrijven (gegevens CBS).

CBS- hoofdingdeling	Categorieën	Nederland	Zuidwestelijk akkerbouwgebied	Tholen
Totaal		87203	6037	335
Verblijfsaccommodatie	Totaal	2463	374	7
	Verblijfsrecreatie	1548	310	5
	Aangesloten bij SVR	404	29	1
	Ontvangstmogelijkheden	848	60	0
	Verhuur van recreatiegoederen	496	48	2
Verwerking van producten	Totaal	1106	92	3
	Kaas	389	20	0
	Zuivel anders dan kaas	200	11	0
	Wijn	21	6	0
	Producten uit groente of fruit	186	22	1
Verkoop aan huis	Overig	477	48	3
	Totaal	5380	673	31
	Kaas	706	60	1
	Zuivel anders dan kaas	345	20	1
	Wijn	106	11	0
	Fruit	1039	179	8
	Groenten	1236	121	2
	Aardappelen	1816	360	20
Duurzame energieproductie	Sierproducten	1032	95	2
	Overig	1429	120	9
	Totaal	2294	69	2
	Windenergie	457	13	0
	Zonnepanelen	333	8	1
	Zonnecollectoren	272	4	0
	Biomassa	37	5	0
	Energieteelt	18	5	0
	Grondbuizen	68	2	0
	Warmtepomp	891	24	0
Zorgtaken	Koude en warmte opslag	402	13	1
	Totaal	372	16	0
	Dagbesteding	286	14	0
	Wonen/werken	72	2	0
Aquacultuur	Arbeidstoeleiding	117	3	0
	Aquacultuur	154	14	
Loonwerk door derden	Loonwerk door derden	4981	794	
Stallingmogelijkheden		3835	418	10
Nestbescherming		1540	893	45
Aangesloten bij Agr. Nat. Ver.		9162	574	34

Tabel 11.3. *Verbreiding in 2003 van de landbouwsector in Nederland, het Zuidwestelijk akkerbouwgebied en Tholen, uitgedrukt in percentages 2003 (CBS).*

CBS- hoofdingeling	Categorieën	Nederland	Zuidwestelijk akkerbouwgebied	Tholen
Totaal				
Verblijfsaccommodatie	Totaal	2,8	6,2	2,1
	Verblijfsrecreatie	1,8	5,1	1,5
	Aangesloten bij SVR	0,5	0,5	0,3
	Ontvangstmogelijkheden	1,0	1,0	0,0
	Verhuur van recreatiegoederen	0,6	0,8	0,6
Verwerking van producten	Totaal	1,3	1,5	0,9
	Kaas	0,5	0,3	0,0
	Zuivel anders dan kaas	0,2	0,2	0,0
	Wijn	0,2	0,1	0,0
	Producten uit groente of fruit	0,2	0,4	0,3
	Overig	0,6	0,8	0,9
Verkoop aan huis	Totaal	6,2	1,2	9,2
	Kaas	0,8	1,0	0,3
	Zuivel anders dan kaas	0,4	0,3	0,3
	Wijn	0,1	0,2	0,0
	Fruit	1,2	3,0	2,4
	Groenten	1,4	2,0	0,6
	Aardappelen	2,1	6,0	5,9
	Sierproducten	1,2	1,6	0,6
	Overig	1,6	2,0	2,7
Duurzame energieproductie	Totaal	2,6	1,1	0,6
	Windenergie	0,5	0,2	0,0
	Zonnepanelen	0,4	0,1	0,3
	Zonnecollectoren	0,3	0,1	0,0
	Biomassa	0,0	0,1	0,0
	Energieteelt	0,0	0,1	0,0
	Grondbuizen	0,1	0,3	0,0
	Warmtepomp	1,0	0,4	0,0
	Koude en warmte opslag	0,5	0,2	0,3
	Totaal	0,4	0,3	0,0
Zorgtaken	Dagbesteding	0,3	0,2	0,0
	Wonen/werken	0,1	0,0	0,0
	Arbeidstoeleiding	0,1	0,1	0,0
	Aquacultuur	0,2	0,2	0,0
Loonwerk door derden	Loonwerk door derden	5,7	13,2	?
Stallingmogelijkheden		4,4	6,9	3,0
Aangesloten bij Agr. Nat. Ver.		10,5	9,5	10,1

Uit deze cijfers (tabel 11.2) valt op dat het aantal bedrijven dat op Tholen aan verbreding doet sterk achterblijft bij de rest van het Zuidwestelijk akkerbouwgebied en Nederland.

Verblijfsaccommodatie komt verhoudingsgewijs (tabel 11.3) veel voor in het Zuidwestelijk akkerbouwgebied, maar weinig op Tholen. De ligging van Tholen ver van de kust is hier waarschijnlijk debet aan.

Bij verwerking en huisverkoop zijn er op Tholen geen opvallende afwijkingen ten opzichte van het Zuidwestelijk akkerbouwgebied of Nederland. Bij duurzame energieproductie valt op dat het hele Zuidwestelijk akkerbouwgebied en vooral Tholen sterk achterblijven bij de aantallen in Nederland. Zorglandbouw ontwikkelt zich in een rap tempo in Nederland. Zorg is een verbrede landbouwactiviteit, die achterblijft in het Zuidwestelijk akkerbouwgebied en helemaal niet voorkomt op het eiland Tholen.

11.2 Toekomstige ontwikkelingen

In de Agenda voor Omgevingsbeleid van de provincie Zeeland van 1999 (Provincie zeeland, 2001a)

- zijn twee hoofddoelstellingen voor het platteland geformuleerd, namelijk:
- het bevorderen en stimuleren van de economische vitaliteit van het platteland,
- in directe samenhang daarmee zorgen voor investeren in een kwalitatief hoogwaardig Zeeuws landschap.

In het streekplan van de provincie Zeeland (Provincie Zeeland, 2004) wordt gesteld, dat de ongunstige economische situatie in de Zeeuwse landbouw in het algemeen en die in de akkerbouwsector in het bijzonder zal leiden tot aanzienlijke veranderingen op het platteland. Verbreding van de plattelandseconomie met nieuwe economische dragers is noodzakelijk, in combinatie met noodzakelijke investeringen in de kwaliteit van het landschap en in de recreatieve infrastructuur. Dat kan zowel als neventak op een agrarisch bedrijf als in bestaande gebouwen in het landelijke gebied die aan de agrarische functie zijn onttrokken. Om hieraan uitvoering te geven is op 28 april 2000 door Provinciale Staten het uitvoeringsprogramma Vitaal Platteland Zeeland 2000-2006 vastgesteld (Provincie Zeeland, 2003a).

Vitaal Platteland Zeeland is een initiatief van alle partijen die betrokken zijn bij het platteland, met als doel het Zeeuwse platteland een extra impuls te geven. Hierin zitten vertegenwoordigers van de Zeeuwse organisaties van landbouw, natuur en landschap, recreatie, het bedrijfsleven, de verwerkende industrie, gemeenten, waterschappen en de provincie. De doelstellingen van Vitaal Platteland Zeeland zijn:

- verhogen van de kwaliteit van water, milieu, natuur en landschap in het landelijk gebied;
- bevorderen van duurzame landbouw;
- bevorderen diversificatie economische dragers;
- bevorderen van de leefbaarheid op het platteland.

Projecten kunnen worden ingediend door initiatiefnemers. Deze initiatiefnemer moet zelf ook bereid zijn in dat project te investeren. Alle aanvragen kunnen bij één loket worden ingediend. De subsidieprogramma's zijn: Kaderverordening Plattelandsontwikkeling (POP), het programma voor de afbouwperiode doelstelling 5B in Zeeuws-Vlaanderen en LEADER+. LEADER+ richt zich vooral op kleinschalige vernieuwende activiteiten. POP legt de nadruk op landbouwgerelateerde projecten. In de periode 2000-2003 zijn totaal 257 projecten gehonoreerd. Er is in totaal ruim 12 miljoen euro subsidie toegekend; de totale investeringsimpuls was bijna 50 miljoen euro!

De planologische koers voor de ontwikkeling van het Zeeuwse platteland is gericht op een selectief model. Hierin worden – naast de bij de landbouw, natuur en recreatie passende functies – onder een aantal randvoorwaarden tevens kansen geboden voor geselecteerde kleinschalige vormen van ambachtelijke bedrijvigheid en dienstverlening. Als tegenprestatie voor planologische medewerking wordt van de

ondernemer verlangd, dat er bij elke nieuwe economische drager een substantiële investering plaatsvindt in de ruimtelijke kwaliteit.

De gemeente Tholen heeft verzocht om bij de implementatie van het nieuwe selectieve ruimtelijke beleid voor het landelijk gebied, als pilotgemeente te fungeren. In overleg tussen de provincie en de gemeente Tholen is ervoor gekozen, dat deze pilot-rol vooral zal worden ingevuld voor wat betreft het te voeren ruimtelijk beleid voor al bestaande niet-agrarische activiteiten in het landelijk gebied van Tholen. De gemeente Tholen wil, met instemming van de provincie, in zijn ruimtelijke beleid de volgende afspraak opnemen. Na een brede planologische afweging wordt aan een bestaand niet-agrarisch bedrijf in het landelijk gebied in principe de mogelijkheid geboden om eenmalig ten hoogste 20% van de bestaande bedrijfsvloer oppervlakte uit te breiden. Daarbij wordt dezelfde systematiek toegepast als bij de vestiging van een nieuwe economische drager. Dit laatste houdt onder meer in, dat de planologische medewerking dan afhankelijk wordt gesteld van de bereidheid van de ondernemer om een contract met de gemeente te sluiten. In dit contract wordt de maximale bedrijfsomvang vastgelegd en hierin wordt aangegeven welke investeringen door de ondernemer in de ruimtelijke kwaliteit worden gedaan.

In de toekomstvisie van de gemeente Tholen worden voor de landbouw het volgende toekomstperspectieven geschetst:

- schaalvergroting en intensivering van de akkerbouw;
- ontwikkeling van glastuinbouw rond Sint Annaland;
- natuur en landschapsbeheer, plattelandstoerisme en zorglandbouw;
- op beperkte schaal inpassing van melkveehouderij.

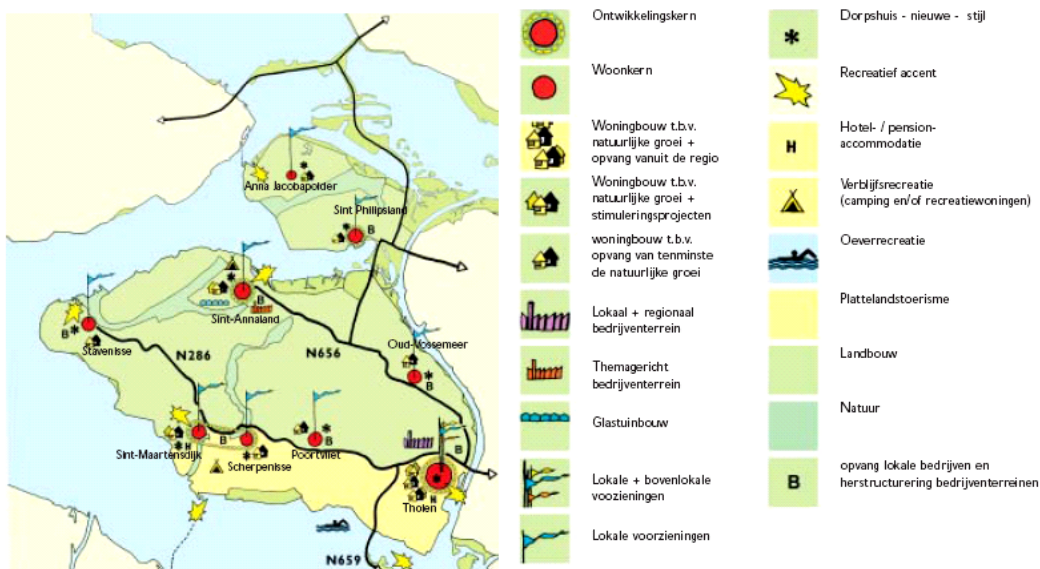
Rust en ruimte zijn de uitgangspunten bij het beleid van de gemeente Tholen voor het buitengebied. Hierbij wordt evenals voor de kernen differentiatie nagestreefd. Door helder afgebakende gebieden aan te wijzen waar het accent op de agrarische sector, natuur dan wel recreatie ligt, wordt voorkomen dat deze functies voor elkaar belemmeringen opwerpen.

In het grootste gedeelte van het Thoolse buitengebied staat de agrarische functie centraal. Hier worden aan de ontwikkelingsmogelijkheden van deze sector, voor zover het grondgebonden teeltvormen betreft, zo min mogelijk beperkingen opgelegd. Recreatieve ontwikkelingen, anders dan uit oogpunt van kwaliteitsverbetering van reeds bestaande voorzieningen of de bewegwijzering van fiets- of wandelroutes, zijn hier niet toegestaan om een optimale agrarische bedrijfsvoering niet te belemmeren. Op de plaats van de voormalige geulen wordt een verdere versterking van de natuurwaarden voorgestaan, bijvoorbeeld in de vorm van vernatting. Het landschappelijk-cultuurhistorisch erfgoed, waarvan met name de dijken een duidelijke exponent zijn, wordt hiermee nog meer zichtbaar en beleefbaar. Ten behoeve van de inwoners en toeristen dient natuurgerichte recreatie, in de vorm van bijvoorbeeld wandelen, fietsen en vogelobservatie, ter plaatse mogelijk te zijn. In de nabijheid van de ontwikkelingskern Sint Maartensdijk-Scherpenisse kan natuurontwikkeling plaatsvinden. Om de kosten van de aanleg te dragen kan dit

eventueel gepaard gaan met de ontwikkeling van landgoederen of een landschapscamping.

Buiten de kernen wordt in het gebied ten zuiden van de N286, dat zich uitstrekt van Tholen-stad tot aan Sint Maartensdijk, ingestoken op plattelandstoerisme en beperkte oeverrecreatie. Bij de

Speelmansplaten is plaats voor meer actieve, intensieve vormen van dagrecreatie, eventueel in combinatie met de exploitatie van een groepsaccommodatie. Nabij Sint Maartensdijk-Scherpenisse en Sint Annaland worden uitbreidingsmogelijkheden geboden voor verblijfsrecreatie, zoals een camping en recreatiewoningen. Voor bestaande verblijfsrecreatieve terreinen die niet in de nabijheid van deze kernen zijn gelegen, zoals de verblijfsrecreatie bij Stavenisse, wordt behoud van de huidige situatie voorgestaan. Uitbreiding van deze terreinen is mogelijk vanuit het oogpunt van kwaliteitsverbetering, waaronder kan worden verstaan een toename van de standplaatsgrootte en verbetering van de landschappelijke inpassing.



Figuur 11.1: Voorgestelde ontwikkelingsaccenten Tholen (Gemeente Tholen, 2003a).

11.3 Perspectiefrijke vormen van verbreding

11.3.1 Overwegingen en uitgangspunten

Bij verbreding van de landbouwsector is het belangrijk om niet alleen naar de economische aspecten te kijken. Ondernemers die puur vanuit economische motieven handelen zijn vaak gedoemd te mislukken. De motivatie is zeer belangrijk. Behalve een goed agrarisch product produceren, wil een 'verbrede boer' vaak ook iets voor de maatschappij betekenen. De motivatie komt vanuit eigen kracht en eigen bedrijf, en wordt niet zozeer ingegeven door ontwikkelingen van buitenaf.

Belangrijke motieven om met verbreding te beginnen zijn: bezorgdheid over de agrarische sector en een boerderij zien als meest geschikte plek. In de huidige agrarische sector is het produceren van voedsel veranderd van het leveren van een eerste levensbehoefte naar het produceren van een verhandelbaar goed. De maatschappij verliest daarmee het contact met de boeren, het leven en de natuur. Multifunctionele landbouw is in de ogen van deze ondernemers een manier om dit contact te herstellen en om mensen de kans te geven de rust, ruimte en de natuur te beleven. In de maatschappij zien ‘verbreders’ dingen gebeuren die volgens hen beter op een boerderij passen. Een goed voorbeeld hiervan is de zorg. Men ziet dat het type en de kwaliteit van de zorg bij de daarvoor aangewezen instellingen niet aansloot bij de behoefte van de cliënt. Een boerderij is een goede omgeving om deze zorg te bieden. Het is een kleinschaliger bedrijf met meer flexibiliteit.

De kern van de ondernemersstrategie is dat juist de begeleidende waarden van het productieproces, zoals ruimte, rust, ritme, contact met dieren en gewassen, als product ingezet worden. Met deze nieuwe producten worden nieuwe markten ontwikkeld. Daarmee is voor deze ondernemers de productietak van groot belang voor het slagen van de verbredingstakken. Meer mensen op het bedrijf heeft soms ingrijpende gevolgen voor de bedrijfsvoering en de privacy, en stelt andere eisen aan het ondernemerschap. Het is belangrijk om hier goed bij stil te staan en na te gaan of men wel de goede persoon is voor dit soort activiteiten.

Verbrede ondernemers zijn meer dan gemiddeld nieuwsgierig en staan open voor de samenleving. Meer dan bij een normale bedrijfsvoering is het uitvoeren van de verbrede activiteit iets dat in gezinsverband plaatsvindt. Vaak wordt een verbrede activiteit geïnitieerd door de partner van de ondernemer. Kennis en inspiratie doen zij vooral op binnen hun eigen netwerk en de maatschappij. Externe partijen als adviseurs, onderzoeksinstellingen en financiële instellingen spelen hierbij een relatief kleine rol. Om een nieuwe activiteit gerealiseerd te krijgen is vaak veel overleg en regelwerk vereist. Dit vereist een lange adem, ook moet er regelmatig naar creatieve manieren gezocht worden om iets gerealiseerd te krijgen.

Op basis van de in paragraaf 11.2 genoemde ontwikkelingen en vooral de visie van de gemeente Tholen, hebben een viertal duidelijk verschillende vormen van verbreding perspectief: ontwikkeling van nieuwe landgoederen,

1. natuur en landschapsbeheer,
2. verblijfsrecreatie,
3. zorglandbouw.

Bij verbreding gaat het niet om kant en klare concepten. De variatie bij elke vorm van verbreding is enorm qua concept, omvang. etc. Deze wordt ingegeven door de omgeving, de ondernemer afhankelijk van zijn of haar kwaliteiten, capaciteiten en interesses, en de concurrentie in het gebied. Elk bedrijf is hierin uniek. Op veel bedrijven die zich met verbreding bezighouden, worden vaak ook verschillende vormen van verbreding gecombineerd. Door deze slim te combineren kunnen deze elkaar versterken.

In de volgende paragrafen wordt steeds een vorm van verbreding beschreven zoals deze op Tholen zou kunnen plaatsvinden. Hierbij wordt zo nauwkeurig mogelijk een economische inschatting gegeven. Waar mogelijk worden deze geïllustreerd met een praktijkvoorbeeld. De genoemde getallen zijn slechts indicatief. Zij geven wel een goede indruk van de economische potentie van de verschillende vormen van verbreding.

11.3.2 Ontwikkeling van nieuwe landgoederen

Als onderdeel van het provinciale bosbeleid biedt het Streekplan van Zeeland (Provincie Zeeland, 2002) de mogelijkheid voor nieuwe landgoederen. Deze bestaat uit minimaal vijf hectare bos met een woning van hoge kwaliteit.

De Pluimpot

Dit is het eerste 'nieuwe' landgoederenproject in Zeeland. De Pluimpot is een gebied van 32 ha groot vlak bij Sint Maartensdijk. Hierop worden 6 landgoederen van ruim 6 ha aangelegd. Per landgoed is 6200 m² beschikbaar voor een landhuis en tuin. Voor het hele gebied is een inrichtingsplan gemaakt met lanen en waterpartijen. Wandelaars hebben er vrij toegang. Om de huizen zo goed mogelijk te laten passen in het landschap, moeten de huizen aan enkele voorwaarden voldoen. Het maximale volume is 2000 m³, de gevelbreedte is minimaal 20 m en de maximale bouwhoogte is 14 m.



In de visie van de gemeente Tholen staat dat in de nabijheid van Sint-Maartensdijk/Scherpenisse natuurontwikkeling kan plaatsvinden. Omdat dit geen EHS-gebied is wil men om de kosten van de aanleg te dragen dit gepaard laten gaan met de ontwikkeling van landgoederen of een landschapscamping.

Aangezien hier al enkele campings zijn en de gemeente terughoudend is bij het stimuleren van nieuwe campings, is de ontwikkeling van nieuwe landgoederen wellicht het meest interessant. Een landschapscamping is wel interessant voor mensen die al een minicamping hebben. Op een landschapscamping mogen 75 standplaatsen aangelegd worden; op een minicamping 15.

Een goed voorbeeld van een nieuw landgoed is landgoed de Pluimpot (<http://www.depluimpot.nl>); een nieuw landgoed dat in de gemeente Sint Maartensdijk aangelegd wordt.

Voor de aanleg van nieuwe landgoederen zijn er verschillende mogelijkheden voor subsidie uit de Subsidieregeling Natuurbeheer (inrichtingssubsidie, subsidie functieverandering, beheerssubsidie, recreatiesubsidie en landschapsubsidie) en via het Nationaal Groenfonds (CO₂-certificaten en groene leningen).

1. De inrichtingssubsidie bedraagt 95% van de werkelijk gemaakte subsidieabele kosten. Hieraan is een maximum van € 7 000 /ha gesteld, voor landschapselementen maximaal 10 000 €/ha. De inrichtingssubsidie wordt verstrekt na het overleggen van een inrichtingsplan met een gespecificeerde begroting.
2. De subsidie voor functieverandering compenseert de waardedaling van de grond. Bij het bepalen van deze waardedaling wordt de waarde als landbouwgrond vergeleken met de te verwachten waarde als natuurgrond. Het verschil tussen beide waarden krijgt de deelnemer door het groenfonds als subsidie voor functieverandering uitgekeerd.
3. Beheerssubsidie wordt gegeven voor het instandhouden van zogenaamde basis of pluspakketten. Een pakket is een combinatie van flora, fauna, terreinkenmerken en beheersvoorschriften. Voor bos is er de mogelijkheid voor openstellingsubsidie van € 9,53 per jaar.
4. Recreatiesubsidie is een subsidie voor openstelling van het gebied en het verlenen van toegang voor in ieder geval wandelaars. De hoogte van de subsidie is afhankelijk van de recreatiedruk en bedraagt € 14-23 /ha per jaar.
5. Voor een landschapssubsidie komt men alleen in aanmerking in gebieden die door de provincie zijn aangewezen als waardevol. Op Tholen zijn geen gebieden die aan dit criterium voldoen.
6. Voor het aanleggen van bos is een extra bijdrage van de overheid mogelijk in de vorm van CO₂-certificaten. CO₂ is één van de stoffen die verantwoordelijk zijn voor het broeikaseffect. De overheid stimuleert het duurzaam vastleggen van CO₂ in hout door middel van boscertificering. Deze bijdrage varieert van (eenmalig) € 4500 tot € 6800, afhankelijk van de grondsoort en de boomsoort.
7. Voor de financiering van nieuwe landgoederen kan gebruik gemaakt worden van groene leningen. Dit kan men aanvragen bij het Nationaal Groenfonds en bij banken met een groenbeleggingsfonds. De rente op deze leningen is 1,5% lager dan de geldende marktrente.

Voor fiscale aspecten is de Natuurschoonwet 1928 ('NSW') van belang.

- De aankoop van een onder de NSW vallend landgoed is onder voorwaarden vrijgesteld van overdrachtsbelasting. Op deze vrijstelling kan onder bepaalde omstandigheden ook een beroep worden gedaan als het landgoed nog ontwikkeld moet worden.
- Landgoederen zijn geheel of gedeeltelijk vrijgesteld van successierechten en schenkingsrecht.

Deze fiscale aspecten zijn vaak een minstens zo belangrijke overweging om met de ontwikkeling van een landgoed te beginnen. Dit geldt vooral bij bedrijfsopvolging.

Omzetten van landbouwgrond in gronden met een natuurdoelstelling is onomkeerbaar en heeft grote economische gevolgen. Landbouwgrond is meer waard dan natuurgronden. Natuurgrond heeft een waarde van ongeveer 4 500 €/ha, terwijl landbouwgrond gemiddeld 27 500 €/ha waard is. De gemiddelde prijs voor bouwland op de Zeeuwse eilanden is 29 770 €/ha. Het bepalen van deze waardedaling wordt uitgevoerd door de Dienst Landelijk Gebied. Deze laat de werkelijke waarde en de te verwachten natuurwaarde taxeren. Het verschil tussen beide waarden krijgt de deelnemer als subsidie voor functieverandering in één keer door het groenfonds uitgekeerd.

Vanwege de grote belangstelling en de daarmee gepaard gaande overschrijving, zijn de subsidieregelingen voor functieverandering en de inrichtingssubsidie alleen nog binnen de ecologische hoofdstructuur (EHS) tijdelijk mogelijk. Het grootste deel van de ecologische hoofdstructuur van de provincie Zeeland ligt buitendijks. In het natuurgebiedplan wordt slechts een zeer klein deel van het eiland aangemerkt als ecologische hoofdstructuur. Hierdoor vervalt voor het eiland Tholen nagenoeg overal de mogelijkheid om gebruik te maken van de subsidie voor functieverandering en de inrichtingssubsidie. De gemeentelijke ambitie en het landelijke beleid zijn hier dus niet met elkaar in overeenstemming.

Rekenvoorbeeld voor een landgoed van 20 ha

In dit rekenvoorbeeld is uitgegaan van een landgoed met een totale oppervlakte van 20 ha. Hiervan blijft 10 ha landbouwgrond en wordt 10 ha bebost. Hierop worden 4 landhuizen aangelegd op percelen van 1500 m². De percelen waarop de landhuizen gebouwd worden, worden verkocht voor 200 €/m² aan de toekomstige huiseigenaren. Deze kunnen hierop hun eigen huis ontwerpen en laten bouwen. De rest van het landgoed blijft in eigendom van het landbouwbedrijf. Deze vraagt hiervoor subsidie in de vorm van CO₂-certificaten aan.

Bij het ontwerp en de aanleg van het landgoed wordt gebruikgemaakt van de diensten van een projectbureau. De totale kosten voor ontwerp, advies en de gemeentelijke kosten bedragen € 50 000. Met de aanleg van nutsvoorzieningen is € 5 000 per kavel gemoeid. Met de verkoop van de bouwkavels en de inkomsten uit CO₂-certificaten worden de kosten voor advies, inrichting en nutsvoorzieningen betaald. Het resterende bedrag wordt in een obligatiefonds met een rendement van 5% gestopt.

Eenmalige Inkomsten:

Verkoop bouwkavels	4 * 1500 m ² * € 200	€ 1 200 000
CO ₂ -certificaten	10 * € 6 800	€ 68 000
		€ 1 268 000

Eenmalige kosten:

Inrichtingskosten	10 * € 7 000	€ 70 000
Advieskosten		€ 50 000
Nutsvoorzieningen	4 * € 5 000	€ 20 000
		€ 140 000

Het verschil tussen inkomsten en kosten bedraagt ongeveer € 1 128 000. Dit bedrag wordt in een obligatiefonds gestopt. Bij een rendement van 5% levert dit jaarlijks € 56 400 op. Teruggerekend naar een ha is dit € 5 640. Hiervan gaan nog € 225 grondkosten af. Er resteert dus € 5 415. De vergoedingen voor beheers- en recreatie-subsidie bedragen gezamenlijk ongeveer 27 €/ha per jaar. Het totale jaarlijkse rendement bedraagt dus € 5 442.

Het onderhoud van het landgoed wordt deels betaald vanuit een beheersvergoeding en wordt deels opgebracht door de nieuwe bewoners van het landgoed. De arbeidsbehoefte wordt ingeschat op 10 uur/ha voor het beboste deel van het landgoed. In totaal is dus 100 uur extra arbeid nodig.

In hoofdstuk 13 (par. 12.3) zijn de bedrijfseconomische gevolgen van het inpassen van een landgoed op een 90 ha groot bedrijf doorgerekend. Voor deze opzet is gekozen, omdat er in het andere bedrijfsmodel van 30 ha (par. 13.2) geen ruimte is om een landgoed op te nemen.

11.3.3 Natuur- en landschapsbeheer

Hierbij kan gedacht worden aan vormen van agrarisch natuurbeheer, maar ook aan particulier natuurbeheer waarbij grond veranderd van bestemming. In de visie van de gemeente Tholen staat dat in de nabijheid van Sint Maartensdijk-Scherpenisse natuurontwikkeling kan plaatsvinden. Op de plaats van de voormalige geulen wordt een verdere versterking van de natuurwaarden voorgestaan, bijvoorbeeld in de vorm van vernatting.

Voor de aanleg van nieuwe natuur zijn er globaal dezelfde mogelijkheden voor subsidie (namelijk inrichting, functieverandering en CO₂-certificaten) als voor de ontwikkeling van nieuwe landgoederen. CO₂-certificaten zijn alleen mogelijk bij natuur in de vorm van bos. Ook hier is bij de subsidie voor functieverandering en inrichting de tijdelijke beperking, dat dit alleen binnen de ecologische hoofdstructuur van kracht is.

Het grootste deel van de ecologische hoofdstructuur van de provincie Zeeland ligt buitendijks. In het natuurgebiedsplan wordt slechts een zeer klein deel van het eiland aangemerkt als ecologische hoofdstructuur:

- 2 kleine gebiedjes ten zuiden van Poortvliet worden aangemerkt als nieuwe natuur.

- De as Sint Annaland-Stavenisse (verbinding sluis Stavenisse - Het Diepe Gat - Winkelzeesche Watergang - Sint Annaland) is als natte ecologische verbindingszone (2e prioriteit) aangewezen.

Om natuurontwikkeling buiten de ecologische hoofdstructuur te stimuleren is het programma 'Beheer' in het leven geroepen (Provincie Zeeland, 2001c). Het programma Beheer bestaat uit twee componenten; Subsidieregeling Natuurbeheer (SN) en Subsidieregeling Agrarisch Natuurbeheer (SAN). SN richt zich vooral op het instandhouden en uitbreiden van het areaal bos en natuurterreinen; SAN is specifiek voor de ontwikkeling van natuur op landbouwgronden.

Het aanleggen van faunaranden wordt in het natuurgebiedsplan van de provincie als kansrijk benoemd. De volgende typen faunaranden worden onderscheiden:

1. faunaranden gelegen langs een natuurgebied,
2. faunaranden gelegen in een bestaand akkervogelgebied,
3. faunaranden gelegen in een potentieel akkervogelgebied.

Type 1 komt weinig voor op Tholen. Een groot gedeelte van Sint Annaland en Tholen valt echter onder type 2 en komt in aanmerking voor het aanleggen van faunaranden met individuele overeenkomsten. De rest van het gebied is type 3. In dit gebied moeten aanvragen voor faunaranden een minimale omvang hebben van 5 km². De afstand tussen de afzonderlijke faunaranden mag ten hoogste 500 m zijn. Een faunarand is 6-12 m breed en ten minste 50 m lang.

De vergoeding voor een faunarand bedraagt € 1292 /ha per jaar. Er moet een contract voor 6 jaar aangegaan worden. Hiervan gaan de kosten voor aanleg en beheer nog af. Een dergelijke vergoeding is veel lager dan het saldo van een akkerbouwgewas en hiermee economisch geen alternatief. Dit blijkt ook bij de ervaringen uit de praktijk. Natuurbeheer alleen biedt onvoldoende perspectief. Toch zijn veel multifunctionele bedrijven zeer actief met natuur en landschapsbeheer. Hiermee versterken ze het karakter van hun bedrijf en de producten die ze aanbieden.

11.3.4 Verblifsrecreatie

In de visie van de gemeente Tholen staat, dat buiten de kernen in het gebied ten zuiden van de N286 ingestoken wordt op plattelandstoerisme en beperkte oeverrecreatie. Voor de bestaande voorzieningen in de rest van het gebied wordt behoud, dus geen uitbreiding, voorgestaan.

Bij verblifsrecreatie en is er een grote variatie in mogelijkheden. Tholen heeft – in tegenstelling tot veel andere Zeeuwse eilanden – maar beperkte mogelijkheden voor oeverrecreatie. Ook zijn er geen andere grootschalige toeristische voorzieningen. De nabijheid van de Randstad en de rust en ruimte die op het eiland ruim voorhanden zijn, zijn twee voor de hand liggende en belangrijke kenmerken van het eiland waarmee men zijn voordeel kan doen. Aangezien er al enkele campings zijn, en er

nauwelijks andere overnachtingsmogelijkheden op agrarische bedrijven zijn, ligt een keuze voor verblijfsrecreatie in de vorm van appartementen het meest voor de hand.

In de praktijk is er veel variatie in de opzet van verblijfsrecreatie, variërend van kleinschalig tot grootschalig en van zeer eenvoudig tot zeer luxe. Het is zeer belangrijk om hier van tevoren goed over na te denken, marktonderzoek te doen en bij reeds bestaande bedrijven te gaan kijken.

Bij voorzieningen zoals appartementen is het belangrijk om deze zo flexibel mogelijk in te richten. Hierdoor is het mogelijk ze ook te benutten als logies en ontbijt, als groepsaccommodatie of familieaccommodatie. Een veel toegepaste omvang is 4 appartementen met een totale capaciteit van 20 personen.

De benodigde investering is sterk afhankelijk van de inrichting en de hoeveelheid eigen arbeid die ingezet kan worden. De opbrengsten worden vooral bepaald door de prijs van de accommodatie en de bezettingsgraad.

Uit onderzoek blijkt dat vooral jonge senioren en gezinnen met kleine kinderen de belangrijkste consumentengroepen vormen voor plattelandstoerisme. Vooral de eerstgenoemde groep is, mede door de vergrijzing, interessant omdat deze doorgaans buiten het hoogseizoen op vakantie gaat. Een goed voorbeeld van een bedrijf met verblijfsrecreatie is Hotel Boerderij Akkerlust (zie het kader) (<http://www.hotelboerderij.nl>).

Akkerlust

Dit is een veehouderijbedrijf met overnachtingsmogelijkheden in de vorm van een appartement en vier kamers. Alle kamers zijn voorzien van douche, toilet, wastafel, koelkast, waterkoker en koffiezetapparaat. In totaal is er ruimte voor 20 personen. Daarnaast verzorgt het bedrijf excursies voor schoolkinderen, boerenlunches in een verbouwde hooiberg, kinderfeestjes en vrijgezellenparty's. Er worden fietsen verhuurd en het is mogelijk om deel te nemen aan ritten met paard en wagen.



Rekenvoorbeeld voor verblijfsrecreatie

In het rekenvoorbeeld in tabel 11.4 is uitgegaan van een benodigde investering van € 100 000, een bezettingsgraad van 40% (146 nachten) en een gemiddelde prijs per appartement van € 50 per nacht.

Tabel 11.4. Voorbeeld van een berekening voor verblijfsrecreatie, in € per jaar.

<i>Jaarlijkse kosten</i>	€
Afschrijving (10%)	10 000
Onderhoud (3%)	3 000
Verzekering (1%)	1 000
Rentekosten (4,5%)	4 500
Water, licht en verwarming	1 000
Website en promotie	2 000
Totaal	21 500
<i>Opbrengsten</i>	
146 nachten * 4 appartementen * € 50	29 200
Opbrengst minus kosten	7 700

De arbeidsbehoefte is naar schatting 400 uur, uitgaande van een gemiddeld verblijf van 3 nachten en 2 uur schoonmaken per appartement per keer. De vergoeding per gewerkt uur bedraagt dus € 19,25.

De opbrengsten zijn volledig afhankelijk van de bezettingsgraad. Hiervoor is een goede PR-strategie noodzakelijk. Mond tot mond reclame is daarnaast voor dit type accommodatie ook zeer belangrijk. Na een aarzelende start groeit de bezettingsgraad. Het aanbieden van andere activiteiten, zoals excursies, fietsverhuur en kinderboerderij, kan het concept versterken. In de praktijk zijn voorbeelden bekend van bedrijven die een bezettingsgraad van bijna 100% realiseren.

Omdat deze vorm van verbreding nauwelijks of geen gevolgen heeft voor de bedrijfsvoering, en in principe in elk bedrijf inpasbaar is, zijn hiervoor geen bedrijfseconomische consequenties doorgerekend.

11.3.5 Zorglandbouw

Hoewel zorglandbouw duidelijk genoemd wordt in de toekomstvisie van de gemeente Tholen, wordt niet omschreven wat voor type zorglandbouw gewenst is en waar het moet plaatsvinden. Een zorgboerderij is een agrarisch bedrijf dat ruimte biedt aan mensen die hulp, zorg of begeleiding nodig hebben. Zorglandbouw kent een grote verscheidenheid in bedrijfstypes, zorgvragers, dagbesteding en begeleiding (Hassink en Grip, 2002).

Het kan gaan om akkerbouwbedrijven, tuinbouwbedrijven, varkens- of rundveebedrijven, fruitteelt of gemengde bedrijven. Sommige zorgboerderijen hebben een winkel, een camping, kleinvee of ze doen aan landschapsonderhoud. Veel bedrijven werken biologisch.

Er zijn zorgboerderijen voor mensen met een verstandelijke beperking, voor mensen met een psychiatrische of psychosociale hulpvraag, voor mensen die moeilijk toegang hebben tot de arbeidsmarkt, voor (ex)verslaafden of (ex)gedetineerden, voor probleemjongeren, en voor ouderen die in een rustige, vertrouwde omgeving willen worden verzorgd. Er zijn ook zorgboerderijen die kinderopvang bieden. Net als in een crèche, alleen dan op een boerderij. Er is dan niet altijd sprake van een handicap die speciale begeleiding vraagt. De cliënten die er komen, vaak hulpboeren genoemd, kunnen mensen zijn die veel begeleiding nodig hebben en mensen die redelijk zelfstandig kunnen werken.

De meeste zorgboerderijen bieden ‘dagbesteding’. De hoeveelheid zorg en begeleiding kan sterk verschillen. Er zijn ook boerderijen die sociale activering, arbeidstraining of een begeleide werkplek bieden. Het werk op de boerderij is vaak bedoeld om arbeidsritme en sociale contacten op te doen. Het kan ook zijn dat mensen naar de boerderij gaan, gewoon om bij te komen en zich te bezinnen op de toekomst. Vaak komen de hulpboeren een paar dagdelen per week op de zorgboerderij. Andere boerderijen stellen hun erf af en toe een middagje open voor zorgvragers. Er zijn ook boerderijen die specifiek logeeropvang bieden voor weekends en vakanties. Verder zijn er zorgboerderijen waar zorgvragers kunnen werken én wonen.

De noodzakelijke begeleiding van de hulpboeren op de boerderij gebeurt meestal door de zorgboer en zorgboerin zelf. Soms brengen zorgvragers hun eigen begeleiding mee, bijvoorbeeld iemand van de zorginstelling waar zij wonen.

Door Wageningen Universiteit worden 5 hoofdbedrijftypen onderscheiden (Hassink en Grip, 2002):

1. *Helpende Hand*: De deelnemers (1-3 personen) helpen bij de productie binnen de context van een productiebedrijf. Het gezinslid dat fulltime in het productiedeel van het bedrijf werkt, verzorgt ook de begeleiding van de deelnemers. Dit type zorgboerderij is laagdrempelig. Er wordt geen kantine gebouwd en er zijn geen extra sanitaire voorzieningen nodig. De investeringen zijn relatief gering.
2. *Zorg Neventak*: Een landbouwbedrijf waarbij naast een productietak een zorgtak wordt gestart. Hier worden, in tegenstelling tot het type de *Helpende Hand*, de deelnemers veel minder ingeschakeld binnen het productiedeel van het bedrijf. Eén van de gezinsleden is primair verantwoordelijk voor de commerciële landbouwproductie. Een ander gezinslid (vaak de boerin) start nieuwe activiteiten die voor het grootste deel niet-commercieel zijn en waarbinnen de deelnemers worden ingeschakeld. De commerciële landbouwtak en de zorgtak staan vrij los van elkaar. De zorgtak is kleinschalig en vereist geen hoge investeringen. Dit type kan doorgroeien naar een *Zorg Nevenbedrijf*.
3. *Zorg Nevenbedrijf*: Een landbouwbedrijf met 4 tot 6 deelnemers, waar naast een productietak een zorgtak wordt gestart. De opzet is vergelijkbaar met de *Zorg Neventak*. Door het grotere aantal deelnemers moet er wel een kantine gebouwd worden en worden sanitaire voorzieningen verruimd. Dit vereist aanzienlijke investeringen.

4. *Geïntegreerd Landbouw Zorg Bedrijf*: Productiebedrijf met 7 tot 15 deelnemers, waarbij er aanpassingen in het productiedeel van het bedrijf plaatsvinden om deelnemers vollediger aan de productie te laten deelnemen. Landbouw en zorg worden hier in veel grotere mate geïntegreerd dan bij de *Zorg Neventak* en het *Zorg Nevenbedrijf*. Aanpassingen binnen het productiedeel van het bedrijf kunnen ten koste gaan van de productie. Er zijn aanzienlijke investeringen nodig om het bedrijf aan te passen voor de zorg. De begeleiding wordt verzorgd door de boer of boerin en door externe begeleiders. De externe begeleiders kunnen in dienst zijn van een instelling of van het bedrijf in de vorm van een stichting.
5. *Zorg Focus Bedrijf*: De zorg staat op dit type bedrijf centraal en de landbouwproductie is ondergeschikt. De zorgtak en het landbouwbedrijf worden gelijktijdig opgezet. Het is meestal een kleinschalig landbouwbedrijf met 7 tot 15 deelnemers. Het bedrijf richt zich vaak op de biologische vollegrondsgroententeelt. Er wordt geïnvesteerd in een kantine, sanitaire voorzieningen en in nieuwe activiteiten die de variatie in werkzaamheden vergroten. De landbouw is volledig aangepast aan de deelnemers.

Er is een enorme variatie in kosten en opbrengsten tussen de verschillende vormen van zorg. De benodigde investeringen variëren van enkele duizenden euro's voor kleine aanpassingen tot een investering van honderdduizenden euro's in huisvesting. Ook de hoogte van de vergoedingen varieert van enkele euro's tot tientallen euro's per cliënt per dag.

De opbrengsten bestaan uit een vergoeding voor de opvang en begeleiding van de zorgvragers en de bijdrage die de zorgvragers leveren aan de productie. De kosten bestaan uit arbeid en vaste en variabele kosten. De spreiding is enorm, enkele indicaties staan te vinden in tabel 11.5.

Tabel 11.5. *Indicatieve resultaten van 5 typen zorgboerderijen (bedragen in euro's per jaar). (Hassink en Grip, 2002).*

	Helpende Hand	Zorg Neventak	Zorg Nevenbedrijf	Geïntegreerd Landbouw Zorg Bedrijf	Zorg Focus Bedrijf
Investeringen	3 400	6 800	34 000	113 000	68 000
Subsidie	2 300	2 300	14 000	107 000	34 000
Bijdrage productie	10 400	3 600	4 100	27 700	6 800
Vergoedingen	15 400	21 300	43 100	107 100	122 600
Vaste kosten	300	400	3 900	11 600	12 300
Variabele kosten	2 800	4 900	6 800	80 800	84 900
Eigen arbeid	10 400	17 800	26 400	40 400	40 400
Saldo met eigen arbeid	12 300	1 800	10 100	2 000	-8 200
Saldo zonder eigen arbeid	22 700	19 600	36 500	42 400	32 200
Arbeidsbehoefte (uur/jaar)	900	1 500	2 200	3 400	3 400
Arbeidsvergoeding per uur	25,20	13,10	16,60	12,50	9,50

Ouderenzorg is een vorm van zorglandbouw die de laatste jaren sterk in opkomst is. De verwachting is dat dit de komende jaren door de vergrijzing nog sterk toe gaat

nemen. Gezien de demografische ontwikkelingen in Nederland – vooral in de provincie Zeeland – zou juist ouderenzorg perspectiefvol voor Tholen kunnen zijn. De zorgvragers kunnen hier in contact komen met de zorgboer en de gewassen, en deelgenoot zijn van de sfeer op de boerderij. Op vrijwillige basis kunnen ze een handje meehelpen. Dit bedrijfstype is het best te vergelijken met het Zorg Focus Bedrijf.

Een goed voorbeeld van een dergelijk bedrijf is de Hemelrijksche hoeve in Biezenmortel (zie het kader) (<http://www.hemelrijkschehoeve.nl>).

De Hemelrijksche Hoeve

De Hemelrijksche Hoeve is een biologisch dynamisch melkveehouderijbedrijf met een in ouderen gespecialiseerde zorgtak. Hier wordt aan in totaal aan 60 ouderen dagbesteding aangeboden. Dagelijks zijn er 15 ouderen aanwezig. De bedrijfsvoering is volledig aangepast aan het optimaal verlenen van de zorg. Voor de zorgvragers is een apart gebouw neergezet dat van alle gemakken is voorzien. Naast de boer en boerin zijn er dagelijks twee professionele begeleiders aanwezig. De zorgvragers kunnen klusjes doen, de kippen en de kalveren eten geven, in de tuin schoffelen en de groenten voor het eten plukken. Voor ieder wat wils; niets hoeft.



In hoofdstuk 12 (par. 12.2) zijn de bedrijfseconomische gevolgen van het inpassen van zorg op een 30 ha groot bedrijf doorgerekend. Voor deze opzet is gekozen, omdat de kleinschalige gevarieerde bedrijfsvoering van een dergelijk bedrijf een goed decor vormt voor het aanbieden van zorg.

11.3.6 Conclusies

Er zijn vier totaal verschillende vormen van verbreding beschreven. De geschetste economische resultaten zijn indicatief, maar geven een goed beeld van de economische potentie. Naast de economische potentie is ook de motivatie van de ondernemer een belangrijke succesfactor.

Vanuit economisch oogpunt zijn er wel degelijk enige vormen van verbreding perspectiefvol voor het eiland Tholen. De ontwikkeling van landgoederen en zorglandbouw zijn hiervan het meest interessant. Verblijfsrecreatie levert niet meer dan een aanvulling van het bedrijfsinkomen; de inkomsten uit natuur zijn alleen kostendekkend.

Literatuur

Animal Sciences Group (WUR), 2004, Kwantitatieve Informatie Veehouderij 2004-2005.

Bruins, P. et al, 2004, Boeren op pad naar verbreding., rapportnummer 344, Expertisecentrum LNV

Ernst & Young, 2004. Nieuwe landgoederen, nieuwe natuur.

Gemeente Tholen, 2003a. Een toekomstvisie voor Tholen 2025, deel 1 en 2.

Gemeente Tholen, 2003b. Samen op weg naar duurzaamheid.

Hassink, J. 2002. Landbouw en Zorg: tussen goedwillend initiatief en lonende bedrijfsopzet

Horst, M., ter 2005. Kalmte op grondmarkt, De Boerderij 90(17):60-61.

KPMG Business Advisory Services, 2004, Licht op Zeeland, Regionaal-economische structuurvisie voor de Provincie Zeeland, In opdracht van de Zeeuwse Milieufederatie, juli 2004

Overbeeke, J. 2004. Natuurbeheer: geen vetpot, wel mooi voor erbij, Ekoland 24(2004): 24-27.

Provincie Zeeland, 2001a. Streekplan Zeeland; herziening nieuwe economische dragers, Vastgesteld door Provinciale Staten van Zeeland, 23 maart 2001.

Provincie Zeeland, 2001b. Groen licht. Milieubeleidsplan 2001-2006, Vastgesteld door Provinciale Staten van Zeeland, 23 maart 2001.

Provincie Zeeland, 2001c. Natuurgebiedsplan Zeeland 2001, Aankoop, inrichting en beheer van natuur en landschap, Natuurgebiedsplan, Landschapsgebiedsplan en Beheersgebiedsplan voor de provincie Zeeland, Vastgesteld door Gedeputeerde Staten op 6 november 2001.

Provincie Zeeland, 2002. Nieuwe landgoederen in de provincie Zeeland, Leidraad voor mogelijkheden en procedures. Opgesteld door Bosch Slabbers, tuin- en landschapsarchitecten en DLV Makelaardij. In opdracht van de Provincie Zeeland. Middelburg.

Provincie Zeeland, 2003. De Zeeuwse economie in cijfers.

Provincie Zeeland, 2004. Streekplan Zeeland; Streekplanherziening vitaliteit en kwaliteit. Vastgesteld door Provinciale Staten van Zeeland op 9 juli 2004.

Wienhoven, M. en F. Van De Zee, 2004. Evaluatie Plattelandsontwikkelingsbeleid Zeeland, Grontmij ECORYS

Bronnen op internet:

www.boerenbed.nl

www.cbs.nl

www.depluimpot.nl

www.hotelboerderij.nl

www.hemelrijkschehoeve.nl

www.hetInvloket.nl

www.zcegis.zeeland.nl/geoweb

www.waardewerken.nl

12 Economische perspectieven van toekomstscenario's op Tholen

M. de Wolf, A.J.G. Dekking & O.A. Clevering (PPO)

12.1 Inleiding

In dit hoofdstuk worden de resultaten beschreven van bedrijfseconomische berekeningen van diverse toekomstscenario's voor akkerbouw en vollegrondsgroententeelt op Tholen. Er zijn twee voor Tholen representatieve bedrijfsopzetten gedefinieerd, welke samen een beeld geven van de huidige situatie. Deze bedrijfsopzetten worden beschreven in hoofdstuk 7. Voor de toekomstscenario's is deels gebruikgemaakt van de gidsmodellen, zoals beschreven in hoofdstuk 3. Bij de ontwikkeling van deze gidsmodellen wordt zowel uitgegaan van bedrijfsvergroting als van alternatieve bedrijfsopzetten.

Door het PPO is de rendabiliteit van bestaande bedrijfstvormen vergeleken met alternatieven, waarbij bedrijfsvergroting niet meegenomen is. Dit heeft verschillende redenen: Ten eerste vertroebelt dit de discussie over de zoetwatervoorziening voor Zuidwest Nederland: het is dan immers niet duidelijk of rendementsverhoging veroorzaakt wordt door een verbeterde zoetwatervoorziening of door bedrijfsvergroting. Ten tweede is schaalvergroting lastig door te rekenen, vanwege de vele mogelijke manieren waarop bedrijfsvergroting kan plaatsvinden. Dit geldt ook voor het doorrekenen van de arbeidskosten en de kosten van machines en gebouwen. In dit rapport is uitgegaan van een bedrijfsgrootte van 30 en 90 ha.

Voor beide bedrijfsopzetten is de huidige bedrijfsvoering en plus een drietal mogelijke toekomstscenario's doorgerekend:

- A. In het eerste scenario (A) wordt het huidige bouwplan doorgerekend.
- B. In het tweede scenario (B) wordt de potentiële meeropbrengst berekend als gewassen kunnen worden berekend. Er wordt van uitgegaan dat in de uitgangssituatie de mogelijkheid tot beregenen niet bestaat.
- C. In het derde scenario (C) kan ook berekend worden, maar wordt ook nog een hoog salderend gewas in het bouwplan opgenomen. De aanname is, dat het nieuwe gewas zonder mogelijkheden voor beregening niet geteeld kan worden.
- D. In het vierde scenario (D) is een verbredingstak opgenomen. Hiervoor is gebruikgemaakt van enkele in hoofdstuk 11 verzamelde kengetallen. Dit scenario is verder gelijk aan de uitgangssituatie en heeft dus geen mogelijkheden voor beregening van gewassen.

De in dit rapport uitgewerkte toekomstscenario's C en D voor het bedrijf van 90 ha komen nagenoeg overeen met respectievelijk gidsmodule 3 en 2 (hoofdstuk 3).

12.2 Akkerbouwbedrijf met vollegrondsgroenten van 30 ha

Eén van de twee representatieve bedrijfsopzetten in de berekeningen betreft een bedrijf van 30 ha met akkerbouw en akkerbouwmatige vollegrondsgroenten. Deze bedrijfsopzet komt overeen met bouwplan18, beschreven in hoofdstuk 7 (zie figuur 7.4). In dit hoofdstuk (12) worden de uitgangspunten beschreven van de 4 verschillende scenario's, gevolgd door de bedrijfsresultaten en conclusies.

12.2.1 Uitgangspunten

De uitgangssituatie **30A** schetst een beeld van een relatief klein bedrijf zoals dat nu op Tholen voorkomt. Om voldoende inkomen te behouden richt het bedrijf zich op de teelt van vroege aardappelen en enkele akkerbouwmatige groenten. Het bouwplan bevat vrij veel gewassen en heeft zich dus niet gespecialiseerd in een bepaalde teelt. Intensievere gewassen kunnen niet of niet goed worden geteeld omdat de mogelijkheid ontbreekt om te kunnen beregenen.

In scenario **30B** is uitgerekend wat de gevolgen zijn van de aanwezigheid van beregeningswater. De mogelijkheid tot beregenen leidt niet alleen tot hogere opbrengsten, maar vaak ook tot een betere productkwaliteit (Dekkers, 2000). In deze studie is alleen gerekend met hogere opbrengsten. Voor het berekenen van opbrengstverhogingen door beregenen is gebruikgemaakt van de geactualiseerde HELP-tabellen (Brouwer en Huinink, 2002). In de HELP-tabellen wordt droogteschade berekend voor combinaties van gewas, bodemtype en grondwatertrap. Er wordt van uitgegaan dat door beregenen 80-90% van de droogteschade wordt opgeheven.

In hoofdstuk 7 is berekend dat 68% van het open teeltareaal op Tholen binnen de combinatie bodemtype K5 en grondwatertrapklasse VI valt. K5 is representatief voor homogene of licht aflopende zavel en klei. Op de, in de geactualiseerde HELP-tabel, aangegeven droogteschade is vervolgens een correctiefactor van 1,3 uitgevoerd voor het metedistrict Vlissingen (Werkgroep HELP-tabel, 1987). In tabel 12.1 zijn de gewasgroepen aangegeven. Winterpeen, cichorei en knolselderij behoren tot de grove zomergroenten. Ui wordt door het PPO bij dezelfde groep gerekend als aardappel. Ijssla behoort logischerwijs tot de bladgewassen.

Tabel 12.1. Gewasgroepen, percentage gemiddelde fysieke meeropbrengst t.o.v. niet-beregenen en het geschatte aantal keren dat gemiddeld genomen wordt beregend.

Gewas	Gemiddelde meeropbrengst t.o.v. niet beregenen (%)	Aantal keer te beregenen
Aardappel	5,2	3 X
Suikerbiet	2,1	1 X
Granen	0,0	0 X
Grove zomergroenten	12,9	3 X
Wintergroenten	5,9	1 X
Bladgroenten	8,2	5 X
Snijmaïs	3,1	1 X
Bloembollen	7,3	4 X

Door de aanwezigheid van geschikt beregeningswater zouden ook gewassen geteeld kunnen worden waarvan de teelt momenteel, vanwege droogtegevoeligheid, te risicovol is. In scenario **30C** is berekend wat de opname van een dubbelteelt van ijssla kan betekenen voor de omzet van dit bedrijf.

In scenario **30D** wordt een geheel ander toekomstperspectief onder de loep genomen. Niet de aanvoer van zoetwater en de daarbij behorende mogelijkheden, maar een geheel andere bedrijfstak wordt in de bedrijfsvoering opgenomen, namelijk zorg. In dit voorbeeld wordt het perspectief berekend van het door Arjan Dekking (hoofdstuk 11, par. 11.3.4) beschreven Zorg Focus Bedrijf, waarbij de zorg gericht is op ouderenzorg. Als uitgangspunt is genomen dat 70% van de nodige investeringen wordt vergoed door subsidie.

Uitgangspunt voor de vier scenario's is een bedrijf met 30 ha teeltoppervlakte (tabel 12.2). Daarnaast is gerekend met 1,3 ha onbeteelde grond die nodig is voor erf, sloten en kavelpaden; de totale bedrijfsoppervlakte is dus 31,3 ha. In alle scenario's is uitgaan van één ondernemer, alleen in scenario 30C, waarin een zorgtak is opgenomen, wordt ook de echtgenoot ingezet in de bedrijfsvoering, naast 2 professionele begeleiders. De grond op de bedrijven is voor 60% in eigendom, de overige 40% wordt gepacht. Verder is er uitgegaan van verharde kavelpaden, een verhard erf en de aanwezigheid van drainage. De gebouwen en mechanisatie zijn in bijlage 12.1 gegeven.

Tabel 12.2. *Boumplannen voor een bedrijf van 30 ha bij de 4 scenario's, in ha.*

Gewas	30A	30B	30C	30D
Consumptieaardappelen	5,4	5,4	5,4	5,4
Wintertarwe	3	3	3	3
Graszaad; Engels raaigras, 1e jaars	4,5	4,5	4,5	4,5
Zaaiuien	1,5	1,5	1,5	1,5
Suikerbieten	4,5	4,5	4,5	4,5
Peen Grove (b-peen)	3,75	3,75	3,75	3,75
Knolselderij (contract)	3,75	3,75	1,35	3,75
Aardappel (vroeg bedekt)	1,2	1,2	1,2	1,2
Aardappel (vroeg)	1,2	1,2	1,2	1,2
Aardappel (midden vroeg)	1,2	1,2	1,2	1,2
Ijssla (vroeg, met bedekking)			1,8	
Ijssla (vroeg)			0,6	
Ijssla (zomer)			0,6	
Ijssla (herfst)			0,6	
Totaal	30	30	31,2*	30

* 1,2 ha is dubbelteelt van Ijssla

12.2.2 Resultaten

Tabel 12.3. *Bedrijfsresultaten van een bedrijf van 30 ha bij de 4 scenario's, in €/jaar.*

Beregenen	Niet	Wel		Niet
Bouwplan	Huidig	Huidig	Alternatief	Huidig + Zorg
Scenario	30A	30B	30C	30D
Bruto geldopbrengst	152 790	164 131	217 381	275 390
Toegerekende kosten	80 094	81 896	97 821	176 104
Totaal saldo	72 696	82 235	119 560	99 286
Niet toegerekende kosten	119 600	125 270	146 120	146 260
Netto bedrijfsresultaat	-46 900	-43 040	-26 560	-46 970
Berekend loon	34 000	34 000	34 000	61 200
Arbeidsopbrengst ondernemers	-12 900	-9 040	7 440	14 230
Berekende rente	31 220	32 320	33 470	31 220
Ondernemersinkomen bij 100% E.V.	18 320	23 290	40 910	45 450
Opbrengsten per € 100 kosten	77	79	89	85

In tabel 12.3 zijn voor de vier scenario's de bedrijfsresultaten weergegeven. Zoals blijkt uit deze tabel heeft het bedrijf in de uitgangssituatie een slechte rentabiliteit, met slechts een beloning van ruim € 18 000 voor geleverde arbeid en ingebracht kapitaal. In scenario 2, waar met hogere opbrengsten door berekening is gerekend, verbetert de rentabiliteit een beetje, maar nog lang niet voldoende om het bedrijf continuïteit te bieden. Opname van ijssla in het bouwplan laat het ondernemersinkomen naar een voor de landbouw acceptabel geacht niveau stijgen. Ook de opname van een zorgtak in het bedrijf heeft een vergelijkbaar effect op de rentabiliteit.

In de eerste drie scenario's (A t/m C) wordt vanuit het gezin één ondernemer geleverd, deze kan genoeg uren werken om alle taken uit te voeren. In pieken zoals de oogst en verwerking van gewassen zijn wel losse arbeidskrachten nodig. Voor oogstwerkzaamheden zoals rooien, bijrijden en inschuren kan vaak worden samengewerkt met burens en collega's. In deze studie zijn voor deze uren gewoon kosten berekend, terwijl in de praktijk vaak over en weer uren weggestreept kunnen worden. In het scenario met ijssla wordt ruim 1200 uur aan losse arbeid ingehuurd; dit is vooral nodig voor de oogst en verwerking van de ijssla. In het scenario waarin een zorgtak is opgenomen, werkt ook de echtgenoot voor 80% mee in het bedrijf. Vanuit het gezin wordt in dat scenario 1,8 VAK (=VasteArbeidsKracht) aan arbeid geleverd, daarnaast worden ook twee professionele begeleiders ingehuurd. Voor de gehele zorgtak is op jaarbasis ongeveer 3400 uur nodig. Het negatieve netto bedrijfsresultaat van dit bedrijf wordt vooral veroorzaakt door de toename van het berekende loon (1,8 VAK). Het ondernemersinkomen is in dit scenario het hoogst, wat inhoudt dat er netto een hogere vergoeding voor geleverde arbeid en kapitaal wordt ontvangen. Daar moet echter bij in gedachten genomen worden dat hier wel behoorlijk veel meer arbeid geleverd moet worden vanuit het gezin.

12.3 Akkerbouwbedrijf van 90 ha

De tweede representatieve bedrijfsopzet die is doorgerekend betreft een akkerbouwbedrijf van 90 ha. Het bouwplan komt overeen met bouwplan 12 in hoofdstuk 7. In deze paragraaf 12.3 zijn de uitgangspunten, resultaten en conclusies beschreven.

12.3.1 Uitgangspunten

De uitgangssituatie (**90A**) schetst een beeld van een redelijk groot akkerbouwbedrijf zoals dat nu op Tholen kan voorkomen. Naast de akkerbouwgewassen aardappelen, bieten en granen, zijn ook akkerbouwmatige groenten zoals cichorei en ui in dit bouwplan opgenomen, evenals vroege aardappelen waar Tholen om bekend is.

Net als bij het 30-ha-bedrijf zijn ook bij het 90-ha-bedrijf verschillende scenario's doorgerekend. In scenario **90B** kan berekend worden. De fysieke opbrengstverhoging per gewas is in tabel 12.1 gegeven. Scenario **90C** bevat ook hier de opname van een hoog salderend gewas in het bouwplan, in dit geval de teelt van tulpen in netten. Tot slot is ook voor het 90-ha-bedrijf een vorm van verbreding doorgerekend in scenario **90D**, en wel de optie van het landgoed (hoofdstuk 11, par. 12.3.1). Het totale landgoed in scenario **90D** beslaat 20 ha. Ongeveer 10 hectare wordt uit productie genomen en ingericht als bos. Verspreid over dit bosgebied worden 4 bouw kavels verkocht waarop landhuizen kunnen worden gebouwd. Op de resterende 10 ha, grenzend aan het bosgebied, wordt een aangepast bouwplan gehanteerd met alleen maaivruchten. Deze extensieve gewassen zorgen ervoor dat er op het landgoed minimale hinder is van agrarische activiteiten en zij vergroten de belevingswaarde van het landschap. Door de genoemde maatregelen, en het feit dat het areaal rooivruchten gelijk blijft, wordt de vruchtwisseling op de overige 70 ha intensiever. Het is niet de verwachting dat dit tot teelttechnische problemen leidt, aangezien het bouwplan op het 90-ha-bedrijf vrij extensief was.

Uitgangspunt voor de vier scenario's is een bedrijf met 90 ha teeltoppervlakte (tabel 12.4). Daarnaast is gerekend met 3 ha onbeteelde grond die nodig is voor erf en sloten en kavelpaden, de totale bedrijfsoppervlakte is dus 93 ha. In alle scenario's is uitgegaan van 1,4 ondernemers, ofwel de ondernemer voor 100% en zijn of haar partner voor 40% uitgaande van een familiebedrijf. De grond op de bedrijven is voor 60% in eigendom, de overige 40% wordt gepacht. Verder is er uitgegaan van verharde kavelpaden, een verhard erf en aanwezigheid van drainage. De gebouwen en mechanisatie zijn in bijlage 12.2 gegeven.

Tabel 12.4. *Bouwplannen voor een bedrijf van 90 ha bij 4 scenario's, in ha.*

Gewas	90A	90B	90C	90D
Consumptie aardappelen	13,5	13,5	13,5	13,5
Wintertarwe	27	27	27	27
Graszaad: Engels raaigras 1e jaars	13,5	13,5	13,5	9
Zaaiuien	4,5	4,5		4,5
Suikerbieten	13,5	13,5	13,5	13,5
Cichorei, vlakvelds	9	9		
Aardappel (vroeg bedekt)	3,6	3,6	3,6	3,6
Aardappel (vroeg)	2,7	2,7	2,7	2,7
Aardappel (midden vroeg)	2,7	2,7	2,7	2,7
Tulp			13,5	
Koolzaad				3,5
Totaal	90	90	90	80

12.3.2 Resultaten

Tabel 12.5. *Bedrijfseconomische resultaten van een bedrijf van 60 ha bij 4 scenario's, in €/jaar.*

Beregenen	Niet		Wel	
	Huidig	Huidig	Alternatief	Niet Huidig Landgoed +
Scenario	90A	90B	90C	90D
Bruto geldopbrengst	308 260	320 830	545 533	281 877
Toegerekende kosten	111 396	114 724	187 084	42 310
Totaal saldo	196 864	206 106	358 449	239 567
Niet toegerekende kosten	231 790	238 160	349 010	231 560
Netto bedrijfsresultaat	-34 920	-32 050	9 440	8 010
Berekend loon	47 600	47 600	47 600	47 600
Arbeidsopbrengst ondernemers	12 680	15 550	57 040	55 610
Berekende rente	71 840	72 460	81 930	71 720
Ondernemersinkomen bij 100% E.V.	84 510	88 010	138 970	127 330
Opbrengsten per € 100 kosten	90	91	102	103

In vergelijking met de bedrijven van 30 ha, zijn alle scenario's van 90 ha voldoende rendabel (tabel 12.5). Het effect van beregenen is niet groot, maar de mogelijkheid die door beregenen geboden wordt om alternatieve gewassen te telen heeft een positief effect op de rentabiliteit van het bedrijf. Opname van tulpen in het bouwplan kan een interessante bedrijfsuitbreiding betekenen met goede bedrijfseconomische perspectieven. In deze voorbeeldberekening wordt hiermee zelfs een positieve rentabiliteit behaald, iets wat in de akkerbouw niet vaak voorkomt. Inpassing van een landgoed (**90D**) levert een vergelijkbaar bedrijfseconomisch rendement als intensiveren in combinatie met beregenen (**90C**). Mocht zoetwateraanvoer ook in de toekomst niet tot de mogelijkheden behoren, dan is wellicht de aanleg van een landgoed voor sommige boeren een interessante optie.

Tabel 12.6. Arbeidsinzet in een bedrijf van 90 ha bij 4 scenario's, in VAK. (=Vaste ArbeidsKracht)

Arbeidsinzet	90A	90B	90C	90D
Losse arbeid Eenvoudig	148	192	3556	23
Losse arbeid Hoogwaardig	60	84	1086	60
Vaste Arbeid	2870	2870	4920	2870
Totale arbeidsinzet	3078	3146	9561	2953
Aantal vaste arbeidskrachten	1,4	1,4	2,4	1,4

In alle scenario's wordt 1,4 VAK aan gezinsarbeid ingezet (ondernemer plus echtgenoot). In scenario **90C** is aanvullend ook een vaste medewerker in dienst (tabel 12.6). De overige benodigde arbeid wordt uitgevoerd door losse arbeidskrachten.

12.4 Discussie

12.4.1 Beregeningsmogelijkheden op Tholen

Beregenen bij huidige bouwplan

Het directe effect van beregenen op de economische resultaten is beperkt te noemen, zeker gelet op de toename van de rentabiliteit.

In tabel 12.7 is te zien dat op het 30-ha-bedrijf de toegerekende kosten toenemen met € 1800 en op het 90-ha-bedrijf met € 3330 per jaar. Dit wordt voornamelijk veroorzaakt door hogere brandstofkosten; ook de hogere opbrengsten brengen bij een aantal gewassen verhoogde afzetkosten met zich mee.

De niet toegerekende kosten stijgen door de aanschaf van een beregeningsinstallatie ook. Deze stijging is wat forser dan de stijging van de toegerekende kosten (zie tabel 12.7). Naast de extra vaste kosten voor de installatie, stijgen de vaste kosten ook door de hogere arbeidsbehoefte. In de praktijk zal bij de aanschaf van een nieuwe machine niet gauw een aanpassing aan de werktuigenloods plaatsvinden. In de berekeningen wordt de oppervlakte van de werktuigenloods echter automatisch berekend op basis van het werktuigenpark. Dit heeft dan ook weer invloed op de vaste kosten.

De opbrengsten op het 90-ha-bedrijf nemen maar met ruim € 1000 meer toe dan op het 30-ha-bedrijf. Dit komt door het verschil in gewassen op de bedrijven. De intensievere, groentegewassen laten een hogere opbrengststijging zien door berekening dan de akkerbouwgewassen. Het kleine bedrijf heeft meer intensievere gewassen dan het akkerbouwbedrijf, daarom stijgt de fysieke opbrengst op het 30-ha-bedrijf gemiddeld met 5,4% en op het 90-ha-bedrijf slechts met gemiddeld 3,2%.

Tabel 12.7. Kosten en baten van beregenen vergeleken met de uitgangssituatie, bij een bedrijf van 30 en van 90 ha, in €/jaar.

	30 ha met beregening		90 ha met beregening	
	totaal	per ha	totaal	per ha
Toename bruto geldopbrengst	11 340	378	12 570	139
Toename toegerekende kosten	1 800	60	3 330	37
Toename niet toegerekende kosten	5 670	189	6 370	71
Verbetering netto bedrijfsresultaat	3 860	129	2 870	32
Berekende rente	1 100		620	
Verbetering Ondernemersinkomen	4 970	166	3 500	39
Toename rentabiliteit	3		1	

Perspectieven van alternatieve gewassen in het bouwplan

Opname van een hoog salderend gewas leidt bij beide bedrijfsopzetten tot een toename van de rentabiliteit met € 12 (per € 100 kosten). De effecten van de inlaat van zoetwater zijn dus groot en bieden landbouwers goed toekomstperspectief. Hierbij moet echter de kanttekening gemaakt worden dat als alle telers intensieve groenten gaan telen, of allemaal bloembollen, dat daarmee een druk op de markt ontstaat. Deze druk op de afzetmarkt kan leiden tot lagere verkoopprijzen, waardoor de toename van het rendement teniet gedaan wordt. Het is dus maar de vraag of een eventuele toekomstige inlaat van zoetwater op Tholen ook daadwerkelijk de rentabiliteit van de bedrijven ten goede komt. Wel kan gesteld worden, dat daarmee de concurrentiepositie van de landbouw op Tholen wordt versterkt.

12.4.2 Verbrede landbouw

Verbrede landbouw biedt meer zekerheid over een verhoogde rentabiliteit in de toekomst dan de mogelijkheid om te kunnen beregenen, omdat daarmee de afhankelijkheid van de agrarische marktontwikkeling minder wordt. Nadeel van verbreding is echter, dat elke vorm van verbreding slechts voor een aantal ondernemers is weggelegd. Zo kan niet elk bedrijf op Tholen een zorgboerderij beginnen en kunnen er waarschijnlijk ook geen grote hoeveelheden landgoederen aangelegd worden. Uit de berekeningen in de vorige paragrafen wordt duidelijk dat een landgoed perspectief biedt op verhoogde rentabiliteit, terwijl de arbeidsinzet niet drastisch wijzigt. Al met al dus een zeer interessante mogelijkheid.

Een zorgtak op het bedrijf geeft een verhoging van de bedrijfsrentabiliteit en ook van het ondernemersinkomen. Echter, de inzet aan gezinsarbeid neemt fors toe. In de uitgangssituatie van het 30-ha-bedrijf werd de arbeid van de ondernemer niet volledig benut, ofwel de ondernemer hield uren over die hij in theorie elders zou kunnen inzetten. Door de zorgtak op het bedrijf kan deze onrendabele tijd nuttig ingevuld worden. Ook wordt er een fors beroep gedaan op de partner die in dit scenario ook voor 80% mee gaat werken. Voordat een ondernemer tot de keus komt een zorgtak op te nemen, moet goed onderzocht worden of de extra arbeidsinzet gewenst is, of men met ingehuurde arbeidskrachten wil werken en of men zorg wil verlenen.

12.4.3 Toekomstperspectieven

Concluderend kan gesteld worden dat het beschikbaar maken van zoetwater voor beregening de toekomstige ontwikkelingsmogelijkheden van bedrijven op Tholen behoorlijk verbetert. De belangrijkste factor daarbij is echter ondernemerschap. Heeft een ondernemer het lef om een plan te maken en dat te verwezenlijken? Het kleine bedrijf van 30 ha dat is doorgerekend blijkt een veel slechter bedrijfsresultaat te behalen dan het grotere bedrijf van 90 ha. Dit geeft aan dat het voor kleinere bedrijven in de toekomst nodig is om te groeien. In plaats daarvan, of daarnaast, heeft een ondernemer de keus uit verschillende opties: Ga ik andere gewassen telen? Ga ik me richten op neventakken als een landgoed of zorg?

Het beschikbaar maken van zoetwater voor beregening maakt het mogelijk alternatieve gewassen te telen. Het is echter bekend dat momenteel ook de markt van de zogenaamde hoog salderende groenten, ofwel de intensieve groenten, onder druk staat. Daardoor zijn niet alle gewassen zo 'hoog salderend' meer. Hoe zich dit in de toekomst ontwikkeld is onbekend. Mogelijkheden voor beregening verbeteren echter wel de concurrentiepositie van telers ten opzichte van andere regio's. Aan de andere kant heeft de agrarische sector op Tholen zich altijd zonder beregening weten te redden en soms worden juist door beperkte omstandigheden alternatieven en niches gekozen die elders niet gekozen worden. Daardoor kan er toch voldoende toekomstperspectief zijn.

12.5 Conclusies

1. De bedrijfsopzet van 30 ha met akkerbouwgewassen en akkerbouwmatige groenten biedt weinig perspectief voor bedrijfscontinuïteit.
2. Het akkerbouwbedrijf van 90 ha biedt met de gekozen uitgangspunten in het uitgangsscenario al een redelijke rentabiliteit. Ten opzichte van het 30-ha-bedrijf lijkt schaalvergroting dus een interessante optie voor verbetering van de rentabiliteit te zijn.
3. De mogelijkheid tot beregenen biedt bij de huidige bouwplannen slechts een kleine toename van de gewasopbrengsten en daarmee van het financiële resultaat. Het effect op de rentabiliteit is bijna verwaarloosbaar.
4. Het indirecte effect van beregeningsmogelijkheden op Tholen is dat er andere hoogsalderende gewassen geteeld kunnen worden. Dit kan een behoorlijke toename in rentabiliteit van bedrijven en in inkomens van ondernemers tot gevolg hebben.
5. Het blijkt dat een intensieve teelt, zoals ijssla, het arbeidsoverschot op het kleine akkerbouwbedrijf goed opvult en dat zelfs losse arbeidskrachten nodig zijn. Ook het effect op de rentabiliteit en het ondernemersinkomen is groot en biedt het bedrijf zicht op bedrijfscontinuïteit.
6. Ook opname van een bloembolgewas, zoals in dit geval tulpen, biedt goede kansen op een betere rentabiliteit van het bedrijf. Wel is dan extra personeel nodig. Ook moet rekening gehouden worden met de aanschaf van machines en aanpassing aan de werkruimte voor de verwerking en opslag van bollen.

7. De opname van een zorgtak op het bedrijf vergt jaarrond een behoorlijke aanslag op de arbeidsinzet, maar geeft daarmee ook een verbetering van de bedrijfsrentabiliteit. Voor ondernemers die affiniteit hebben met de zorg voor medemensen kan dit een interessante neventak zijn.
8. De aanleg van een landgoed op een deel van de eigen grond lijkt een rendabele activiteit te zijn. Wel is deze optie sterk afhankelijk van de mogelijkheden binnen het lokale bestemmingsplan. Er wordt behalve bij de aanleg slechts een beperkt beroep gedaan op de arbeidsinzet van de ondernemer.
9. De verhoging van de rentabiliteit door de mogelijkheid om te beregenen moet niet overschat worden. Voor een individuele teler kan het voordeel groot zijn. Echter, als een hele regio nieuwe gewassen gaat telen, ontstaat er grote druk op de huidige markt. Ofwel, wat in een berekening voor een individueel bedrijf interessant lijkt, kan niet direct doorvertaald worden naar perspectieven voor een hele sector of regio.

Literatuur

Brouwer, F. en J.T.M. Huinink, 2002. Opbrengstdervingpercentages voor combinaties van bodem-typen en grondwatertrappen. Rapport 429, Alterra, Wageningen.

Dekkers, W.A., 2000. Beregenen van akkerbouw- en vollegrondsgroentegewassen. Publicatie 99, PAV.

Werkgroep HELP-tabel, 1987. De invloed van de waterhuishouding op de landbouwkundige productie. Mededelingen Landinrichtingsdienst 176, Landinrichtingsdienst, Utrecht.

Bijlage 12.1. Gebouwen en mechanisatie van het 30-ha-bedrijf bij de 4 scenario's.

Gebouwen

Omschrijving	Capaciteit			
	30A	30B	30C	30D
Werktuigenloods (m ²)	218	246	277	218
Landbouwschuur (werkruimte) (m ²)	170	170	170	170
Aardappelschuur (ton)	300	300	300	300

Mechanisatie

Omschrijving	Aantal			
	30A	30B	30C	30D
Boxenvuller < 7,5 m ov	1	1	1	1
Centrifugaal 2-schijfs > 18 m; 1500 l	1	1	1	1
Cultivator vastetand zonder rol; 325 cm	1	1	1	1
Doseerbak met grondafvoer; 120 cm breed	1	1	1	1
Haspelinstallatie 100 mm; 65 m ³ /uur		1	1	1
Kipwagen hydraulisch; 8 ton	2	2	2	2
Landbouwwagen 4-w; 3 ton	1	1	1	1
Loofklapper; 3,00 m	1	1	1	1
Plantmachine, halfautomatisch, plantrad/carrousselvulling; aanbouw (losse planten/trayplanten) +granulator	1	1	1	1
Pomp + stationaire motor; 30 m ³ , 5 bar	1	1	1	1
Pootmachine, centr. voorr.; 3,00 m	1	1	1	1
Rijenrees; 3,00 m	1	1	1	1
Rooier m. Afv. transp; 2-rij	1	1	1	1
Rotorkoepel; 3,00 m	1	1	1	1
Schoffelmachine front; 3,00 m	1	1	1	1
Sorteerder met leesband; 5 ton/uur		1	1	
Sproeiboom; 54 m	1	1	1	1
Transporteur telescopisch; 2 x 6 m.	1	1	1	1
Trekker 4-wiel; 50-60 kW	1	1	2	1
Trekker 4-wiel; 60-70 kW	1	1	1	1
Veldspuit, getr.; 2000/24 m	1	1	1	1
Vorkheftruck (lpg/diesel); 2,5 ton		1	1	
Wentelploeg; 1,20 m (3-sch)	1	1	1	1
Woeler; 2 woelpoten	1	1	1	1
Zaaimachine graan mechanisch; 3,00 m	1	1	1	
Oogstwagen, 4-wielig+huif+rollenbaan)			1	
Oprolhaspel folie (aanbouw, aangedreven)			1	
Plantmachine, halfaut., plantbanden; aanbouw (perspot)			1	
Rijenbemestingseenheid; 4-rijig			1	
Gereedschap, etc	1	1	1	1

Bijlage 12.2. Gebouwen en mechanisatie van het 90-ha-bedrijf bij de 4 scenario's

Gebouwen

Omschrijving	Capaciteit			
	30A	30B	30C	30D
Werktuigenloods (m ²)	256	284	313	256
Landbouwschuur (werkruimte) (m ²)	200	200	300	200
Aardappelschuur (ton)	730	730	730	730
Bollen bewaring (ton)			200	

Mechanisatie

Omschrijving	Aantal			
	90A	90B	90C	90D
Boxenvuller; < 7,5 m ov	1	1	1	1
Centrifugaal 2-schijfs > 18 m; 1500 l	1	1	1	1
cirkelmaaier; 1,70 m	1	1	1	1
Cultivator vastetand zonder rol; 325 cm	1	1	1	1
Doekoppraper; 3,60 m	1	1	1	1
Dompelontmettingsmachine			1	
Doseerbak m. grondafvoer; 120 cm breed	1	1	1	1
Elevator v. B;5- 10 ton/h			1	
Handpallettruck			1	
Haspelinstallatie 100mm; 65 m ³ /uur		1	1	
Kipwagen hydraulisch; 8 ton	2	2	2	2
Landbouwwagen 401; 3 ton			1	
Leesband met rollen			1	
Loofklapper; 3,00 m	1	1	1	1
Maaidorser; 3,60 m	1	1	1	1
Pelmachine klein			1	
Plantmachine tulpen			1	
Pomp + stationaire motor; 30 m ³ , 5 bar		1	1	
Pootmachine, centr. voorr.; 3,00 m	1	1	1	1
Rijenrees; 3,00 m	1	1	1	1
Rooier m. Afv. transp; 2-rij	1	1	1	1
Rotorkoepel; 3,00 m	1	1	1	1
Schoffelmachine front; 3,00 m	1	1	1	1
Sorteerder met leesband; 5 ton/uur	1	1	1	1
Stro-opraapwagen			1	
Telmachien (bollen)			1	
Transporteur telescopisch; 2 x 6 m.	1	1	1	1
Transportwagen, zelfrijdend; 10 ton			1	
Trekker 2-wiel; 50-60 kW	1	1	2	1
Trekker 4-wiel; 50-60 kW	1	2	1	1
Trekker 4-wiel; 60-70 kW	1	1	1	1
Veldspuit, getr.; 2000/24 m	1	1	1	1
Vorkheftruck (electrisch 3500 kg); 3,7 m			1	
Wentelploeg; 1,20 m (3-sch)	1	1	1	1
Woeler; 2 woelpoten	1	1	1	1
Zaaimachine graan mechanisch; 3,00 m	1	1	1	1
Gereedschap, etc	1	1	1	1

VII Sociaal-maatschappelijke en economische ontwikkelingen

13 Sociaal-maatschappelijke en economische situatie van de land- en tuinbouw

E J. Bos, P.J. Rijk, B. Pronk en M. van der Elst (LEI)

Samenvatting

Dit hoofdstuk beschrijft de sociaal-maatschappelijke en economische situatie van de land- en tuinbouw in de landbouwgebieden/regio's Tholen (inclusief St Philipsland), Goeree-Overflakkee, de Noordwesthoek van Noord-Brabant en Voorne-Putten. Dit is een kleiner gebied dan het gebied, beschreven in hoofdstuk 14 dat de gehele Zuidwestelijke Delta omvat. In dit onderzoek zijn de gegevens voor de sociaal-economische indicatoren van deze gebieden vergeleken met die van het gehele Zuidwestelijke Zeekleigebied en van geheel Nederland.

Dit onderzoek geeft een beeld van de huidige situatie (2003), de autonome ontwikkeling tot 2030 en een beeld in 2030 van een situatie in de Delta dat er sprake is van een meer estuariene situatie, te weten een zout of brak Krammer-Volkerak-Zoommeer en een zouter of brakker Haringvliet bij de uitmonding in de Noordzee (Kierbesluit is uitgevoerd). Deze drie situaties worden beschouwd als drie scenario's. Als bronnenmateriaal bij deze studie is gebruik gemaakt van gegevens van de CBS-landbouwtelling van 2003 en heeft er een uitgebreide literatuurstudie plaatsgevonden. In de Huidige Situatie is de akkerbouwsector nog steeds de belangrijkste sector in de diverse studiegebieden. Zij maakt in drie van de vier studiegebieden bijna de helft van de productie uit. Op Voorne-Putten is de glastuinbouw de belangrijkste sector. De opengrondstuinbouw is na de akkerbouw de tweede belangrijkste productierichting in de studiegebieden. Op Tholen en Goeree-Overflakkee maakt zij een kwart van de productie uit. De huidige land- en tuinbouw kan voorts gekenmerkt worden als volgt:

- Land- en tuinbouwbedrijven zijn groter dan gemiddeld en de inkomens zijn iets hoger in vergelijking met het Zuidwestelijk Zeekleigebied en het gehele land. Een uitzondering hierop is Tholen.
- In het algemeen zijn de bedrijfshoofden iets ouder dan elders en zijn er iets meer opvolgers dan elders.
- Voor tuinbouwgewassen is een goede zoetwatervoorziening van groot belang. Veel tuinbouwgewassen worden beregend via het oppervlaktewater. Als het oppervlaktewater zouter zal zijn is dit niet meer mogelijk.
- Er wordt in droge perioden op een aanzienlijk deel van de oppervlakte cultuurgrond beregend. Op Voorne-Putten, Goeree-Overflakkee en de Noordwesthoek van Noord-Brabant is dit respectievelijk op 16%, 21% en 31% van de totale oppervlakte cultuurgrond. In het recente verleden (1999-2003) is er sprake geweest van een aanzienlijke uitbreiding van het areaal dat in potentie in droge perioden beregend kan worden. Op Tholen is echter de situatie compleet anders: er wordt praktisch niet beregend, namelijk op slechts 1% van de cultuurgrond. Er is ook geen sprake van een toename. De beschikbaarheid van voldoende

zoetwater van een voldoende goede kwaliteit speelt hierbij duidelijk een belangrijke rol.

- Bedrijfsverbredende activiteiten vinden plaats in alle studiegebieden, op Goeree-Overflakkee en de Noordwesthoek van Noord-Brabant in dezelfde mate als elders in het Zuidwestelijk Zeekleigebied (op ongeveer een kwart van de bedrijven), op Tholen en Voorne Putten iets minder dan elders.
- In de vier studiegebieden werken 3600 mensen (regelmatig en meer dan 20 uur per week). De land- en tuinbouwbedrijven en de bijbehorende bedrijvigheid (toelevering, distributie en verwerking) maken in de studiegebieden ongeveer 10-15% uit van de lokale werkgelegenheid.

De verwachte Autonome Ontwikkeling van de land- en tuinbouwsector in de studiegebieden is als volgt:

- In daling van het aantal land- en tuinbouwbedrijven en een toename van de gemiddelde omvang.
- Verdere intensivering van het akkerbouwplan (bijvoorbeeld meer vroege aardappelen, pootaardappelen, meer specifieke gewassen).
- Meer opengrondstuinbouwteelten en intensievere tuinbouwgewassen (onder andere bloembollen).
- Iets minder akkerbouw.
- Iets meer melkveehouderij.
- Door veranderende klimaatsomstandigheden en om hogere saldo's te halen vindt meer beregening van gewassen plaats. De potentie om te beregenen is in drie van de vier studiegebieden aanwezig. In Tholen op dit moment niet. De druk om ook in Tholen meer te gaan beregenen zal toenemen.
- Zoute kwel vanuit Volkerak-Zoommeer vindt niet plaats.
- Bedrijfsverbredende activiteiten zullen verder toenemen.
- De inkomens in de studiegebieden kunnen op een redelijk peil blijven.

Het scenario Estuariene Dynamiek zal onder meer de volgende ontwikkelingen en veranderingen tot gevolg hebben:

- Beregening vanuit het Volkerak-Zoommeer op Tholen, Noordwest-Brabant en Zuidoost Goeree-Overflakkee is niet meer mogelijk.
- Door mogelijke kwelinvloeden aan de randen van het Volkerak-Zoommeer kunnen er lokaal opbrengstdepressies bij teelten optreden.
- Minder tuinbouwgewassen, meer akkerbouwgewassen.
- Mogelijkheden voor het telen van risicovolle intensieve tuinbouwgewassen (onder andere bloembollen) worden door het ontbreken van voldoende goed eregeningswater afgesloten. Dit geldt vooral voor Tholen.
- Lagere saldo's en lagere inkomens.
- Minder land- en tuinbouwbedrijven.
- Lagere opvolgingspercentages.
- Bedrijfsverbredende activiteiten kunnen mogelijk verder toenemen.

13.1 Introductie

13.1.1 Achtergrond

De land- en tuinbouw is drager van de steeds schaarser wordende open ruimte. Een duurzame zoetwatervoorziening is van belang voor het voortbestaan van de land- en tuinbouw in de Zuidwestelijke Delta. Scenario's om de waterhuishouding te veranderen hebben naar verwachting sociaal-economische gevolgen voor de land- en tuinbouw. De discussie en de bewustwording hierover moet met dit onderzoek op gang worden gebracht.

13.1.2 Doelstelling

Het doel van dit onderzoek is om informatie te verzamelen en te interpreteren om de discussie over de toekomst van het gebied te faciliteren. Daartoe worden de sociaal-maatschappelijke kenmerken onderzocht van de huidige situatie, de autonome ontwikkeling en de estuariene dynamiek in de Zuidwestelijke Delta. Verder behoort het inventariseren van onderwerpen die in 2005 nog onderzocht moeten worden ook tot het doel van dit onderzoek.

13.1.3 Methodiek

Het onderzoek is uitgevoerd voor de gebieden Tholen (inclusief St Philipsland), Goeree-Overflakkee, de Noordwesthoek van Noord-Brabant en Voorne-Putten. Op basis van beschikbare gegevens en onderzoek zijn analyses gemaakt van de huidige situatie, de autonome ontwikkeling en de estuariene dynamiek. De analyse voor de land- en tuinbouw is gebaseerd op uitdraaien van landbouwtellingen (CBS) van deze gebieden (de zogenaamde *regiosets*) en op basis van gegevens die uit de literatuur voorhanden zijn.

13.1.4 Afbakening

De huidige sociaal-economische situatie van de land- en tuinbouw in de vier studiegebieden zal vooral beschreven worden met behulp van een analyse van de CBS-landbouwtelling van 2003. Hierbij zal de situatie in de vier studiegebieden vergeleken worden met die van het gehele Zuidwestelijke Zeekleigebied. Daarnaast zal gebruikgemaakt worden van bestaande literatuur op dit gebied.

De autonome ontwikkeling tot 2030 zal zo goed mogelijk in beeld worden gebracht. Hierbij wordt eerst ingegaan op de te verwachten beleidsontwikkelingen op de land- en tuinbouw, (verschillende beleidsnota's) en de gebiedsplannen. Ook de ontwikkelingen buiten de land- en tuinbouw die een mogelijke invloed hebben op de land- en tuinbouw worden meegenomen. Literatuur op dit gebied zal worden bestudeerd. Bij de beschrijving van de situatie van de land- en tuinbouw onder het scenario Estuariene Dynamiek wordt gebruikgemaakt van de literatuur op dit gebied. Zowel

de beschrijving van de Autonome Ontwikkeling als de beschrijving van het scenario Estuariene Dynamiek zal een meer indicatief karakter hebben.

13.1.5 Leeswijzer

In paragraaf 13.2 wordt de huidige sociaal-economische situatie beschreven. Voor de 4 gebieden wordt daartoe de land en tuinbouw beknopt in kaart gebracht op basis van uitdraaien uit de CBS-landbouwtelling. Daarmee wordt inzicht verkregen in de huidige teelten. Tevens worden de arealen in kaart gebracht die berekend worden met zoetwater. Inzicht zal ook worden gegeven in het aantal bedrijven per bedrijfstype en een aantal structuurkenmerken van de bedrijven (arbeidskrachten, bedrijfsgrootte, omvangstructuur en opvolgingssituatie). Per gebied wordt een overzicht gegeven van de mate waarin op dit moment door land- en tuinbouwbedrijven aan bedrijfsverbreding gedaan wordt (natuur, landschap, recreatie, verkoop aan huis, zorg).

In paragraaf 13.3 worden voor elk van de gebieden de ontwikkelingen buiten de watersituatie die van invloed zijn op het perspectief voor landbouw beschreven. Tevens wordt ingegaan op de invloed van sociaal-economische ontwikkelingen en invloedsfactoren voor de landbouw. Daartoe wordt op basis van beschikbare bronnen in kaart gebracht wat de te verwachten beleidsontwikkelingen zijn. Daarbij wordt gedacht aan EU-beleid, habitat -en vogelrichtlijnen, Kader Richtlijn Water, gebiedsplannen, en dergelijke.

In paragraaf 13.4 wordt het scenario Estuariene Dynamiek geanalyseerd. Daarbij vormen de resultaten van andere deelstudies de input voor het onderzoek. Het gaat daarbij onder meer om informatie over de veranderingen in de waterhuishouding. In paragraaf 13.5 wordt de huidige sociaal-economische situatie naast de Autonome Ontwikkeling (AO) en het scenario Estuariene Dynamiek (ED) gezet. De te verwachte sociaal-economische consequenties van de Autonome Ontwikkeling en het ED-scenario zullen soms indicatief door middel van plussen en minnen worden weergegeven; soms zal een getallenrange aangegeven worden.

13.2 De huidige situatie

13.2.1 Introductie

In deze paragraaf wordt inzicht gegeven in de huidige situatie van de land- en tuinbouw.

Voor elke van de regio's Tholen, Goeree-Overflakkee, de Noordwesthoek van Noord- Brabant en Voorne-Putten zijn hiervoor data voor sociaal-economische indicatoren verzameld op basis van regiosets. Ter vergelijking van de resultaten worden de onderzoeksactiviteiten tevens voor de overkoepelende regio Zuidwestelijk Zeekleigebied evenals voor heel Nederland gedaan. Vervolgens wordt in paragraaf

13.2.3 sociaal-economische informatie gepresenteerd die op basis van literatuuronderzoek is verkregen.

Wat de huidige watersituatie in de grotere wateren betreft ten aanzien van de verschillende Deltawateren in en rondom de studiegebieden is deze situatie als volgt (bron: kaart en tekst in bijlage bij EC-LNV-rapport nr 2003/182):

- In het Haringvliet en het Hollands Diep afvoer van rivierwater van de Waal en de Maas: zoetwater met rivierdynamiek,
- Volkerak-Zoommeer: zoet stagnant water,
- Grevelingenmeer: zout stagnant,
- Oosterschelde: zout, gedempt getij.

13.2.2 Huidige sociaal-economische situatie van de land -en tuinbouw

In onderstaande subparagrafen wordt informatie gegeven voor de bedrijfstypen melkvee, hokdier, overige graasdieren & vee, akkerbouw, tuinbouw open grond, glastuinbouw en overig. Een bedrijf behoort tot een bepaald bedrijfstype als twee derde of meer van de totale productie van dat bedrijf tot die productierichting behoort.

13.2.2.1 Aantal bedrijven, oppervlakte en productie

In tabel 13.1 is het aantal bedrijven, de totale oppervlakte cultuurgrond en de omvang van de productie weergegeven voor bedrijven groter dan 3 nge. De Nederlandse grootte-eenheid is een maat voor de economische omvang van een bedrijf; 1 nge komt ongeveer overeen met een brutosaldo van 1400 € per jaar. Uit tabel 13.1 komt naar voren dat in bijna alle vier de studiegebieden ruim een kwart van de bedrijven een bedrijfsomvang heeft die kleiner is dan 20 nge. Dit zijn meestal nevenbedrijven. In het gehele Zuidwestelijk Zeekleigebied en in geheel Nederland is dit percentage nog hoger. Wat het aandeel van deze kleine bedrijven in het grondgebruik betreft is dit slechts 4 tot 8% en in de productie is dit nog veel minder (2-3%). Uit tabel 13.1 is ook af te leiden dat de vier studiegebieden samen binnen Nederland 2,2 % van het aantal bedrijven, 2,9% van de cultuurgrond en 2,5% van de productie omvat.

Tabel 13.1 Aantal bedrijven, oppervlakte en productie per studiegebied (bron: CBS-landbouwtelling 2003, bewerking LEI).

		<i>Tholen</i>	<i>Goeree-Overflakkee</i>	<i>NW-boek Noord-Brabant</i>	<i>Voorne-Putten</i>	<i>Z-W Zeekleigebied</i>	<i>Nederland</i>
Aantal bedrijven	Totaal	335	469	600	431	6.969	85.501
	waarvan > 20 nge (in % van totaal)	75	70	76	73	71	70
	waarvan < 20 nge (in % van totaal)	25	30	24	27	29	30
Arealen (in ha)	Totaal	10.557	16.007	21.181	8.634	219.435	1.929.757
	waarvan > 20 nge (in % van totaal)	95	95	96	92	94	92
	waarvan < 20 nge (in % van totaal)	5	5	4	8	6	8
Productie (in nge)	Totaal	25.588	43.293	63.809	49.283	567.724	7.398.080
	waarvan > 20 nge (in % van totaal)	97	97	98	98	97	97
	waarvan < 20 nge (in % van totaal)	3	3	2	2	3	3

13.2.2.2 Productierichtingen

In tabel 13.2 is de samenstelling van de productie weer gegeven.

Tabel 13.2 Samenstelling van de productierichting, per studiegebied, voor bedrijven > 20 nge (bron: CBS-landbouwtelling 2003, bewerking LEI).

		<i>Tholen</i>	<i>Goeree-Overflakkee</i>	<i>NW-boek Noord-Brabant</i>	<i>Voorne-Putten</i>	<i>Z-W Zeekleigebied</i>	<i>Nederland</i>
Productieomvang (in % van totaal)	Graasdierhouderij	11	13	11	12	16	37
	Hokdierhouderij	4	5	5	0	4	12
	Akkerbouw	49	48	44	14	41	12
	Tuinbouw open grond	24	25	15	6	14	13
	(door fruitteelt/boomkwekerij)	13	4	7	1	7	5)
	Tuinbouw onder glas	9	6	18	68	23	23
	Overige tuinbouw	3	3	7	0	2	3
Totale productieomvang (in nge)	100= 24.713	100= 42.041	100= 62.478	100= 48.237	100= 548.770	100= 7.171.808	

Uit tabel 13.2 komt naar voren dat de productieomvang van de glastuinbouw in Voorne-Putten uitzonderlijk hoog is. Tevens is met uitzondering van Voorne-Putten de productieomvang van akkerbouw in het gebied zeer hoog: ruim meer dan 3 keer het landelijk gemiddelde. De tuinbouw in de open grond is in drie van de vier studiegebieden veel meer van belang dan landelijk en in het gehele Zuidwestelijk Zeekleigebied.

13.2.2.3 Aantal bedrijven per bedrijfstype

Uit tabel 13.3 komt duidelijk het belang van de akkerbouw naar voren: in drie van de vier studiegebieden omvat ze ongeveer de helft van het aantal bedrijven. Alleen op Voorne-Putten zijn deze bedrijven ver in de minderheid.

Tabel 13.3.A Aantal bedrijven per bedrijfstype per studiegebied (bron: CBS-landbouwtelling 2003, bewerking LEI).

	Tholen	Goeree-Overflakkee	NW-hoek Noord-Brabant	Voorne-Putten	Z-W Zeekleigebied	Nederland
Melkvee	9	26	39	53	557	21.987
Hokdier	5	7	9	1	125	6.830
Overig graasdieren & vee	11	18	16	20	232	6.590
Akkerbouw	149	155	264	67	2.405	7.824
Tuinbouw open grond	17	32	16	12	173	2.534
Glastuinbouw	13	10	25	120	440	6.336
Overig	48	79	89	42	1.046	8.140
Totaal > 20 nge	252	327	458	315	4.978	60.241
Totaal < 20 nge	83	142	142	116	1.991	25.260
TOTAAL	335	469	600	431	6.969	85.501

Tabel 13.3.B Verdeling (%) bedrijven per bedrijfstype per studiegebied; bedrijven ≥ 20 nge (bron: CBS-landbouwtelling 2003, bewerking LEI)

	Tholen	Goeree-Overflakkee	NW-hoek Noord-Brabant	Voorne-Putten	Z-W Zeekleigebied	Nederland
Melkvee	4	8	9	17	11	36
Hokdier	2	2	2	0	3	11
Overig graasdieren & vee	4	6	3	7	5	11
Akkerbouw	59	47	58	21	48	13
Tuinbouw open grond	7	10	3	4	3	4
Glastuinbouw	5	3	5	38	9	11
Overig	19	24	20	13	21	14
Totaal > 20 nge	100 (=252)	100 (=327)	100 (=458)	100 (=315)	100 (=4.978)	100 (=60.241)

13.2.2.4 Gemiddelde bedrijfsomvang (in nge) per bedrijfstype

In tabel 13.4 is de gemiddelde bedrijfsomvang per bedrijfstype in de vier studiegebieden weergegeven. Uit tabel 13.4 komt naar voren dat de melkveebedrijven op Tholen, Goeree-Overflakkee en in de Noordwesten van Noord-Brabant gemiddeld groot zijn. Op Voorne-Putten gemiddeld klein. De akkerbouwbedrijven zijn op Tholen gemiddeld kleiner dan elders en op Goeree-Overflakkee en in de Noordwesthoek van Noord-Brabant gemiddeld zo'n 10 % groter dan elders. De opengrondstuinbouwbedrijven zijn vooral in de Noordwesthoek van Noord-Brabant vrij groot: zo'n 30% boven het landelijk gemiddelde. De opengrondstuinbouw-

bedrijven op Voorne-Putten zijn relatief klein. In de twee andere studiegebieden zijn de opengrondstuinbouwbedrijven gemiddeld groter dan elders in het Zuidwestelijk Zeekleigebied. Opvallend in tabel 13.4 is verder de omvang van de glastuinbouwbedrijven in de Noordwesthoek van Noord-Brabant: bijna het dubbele van het landelijk gemiddelde.

Tabel 13.4 Gemiddelde bedrijfsomvang (in nge) per bedrijf per bedrijfstype per studiegebied (bron: CBS-landbouwtelling 2003, bewerking LEI).

	<i>Tholen</i>	<i>Goeree-Overflakkee</i>	<i>NW'-hoek Noord-Brabant</i>	<i>Voorne-Putten</i>	<i>Z-W Zeekleigebied</i>	<i>Nederland</i>
<i>Melkvee</i>	129	132	140	84	108	103
Hokdier	*	138	174	*	130	109
Overig graasdieren & vee	73	82	78	54	62	65
Akkerbouw	79	97	93	87	83	87
<i>Tuinbouw. open grond</i>	210	169	261	75	153	201
<i>Glastuinbouw</i>	153	237	451	265	273	251
<i>Overig</i>	92	168	160	99	106	117
Totaal > 20 nge	98	129	136	153	110	119
Totaal < 20 nge	11	9	9	9	10	9
TOTAAL	76	92	106	114	81	87

*) te weinig waarnemingen

13.2.3 Bedrijven naar productieomvang

In tabel 13.5 zijn de bedrijven ingedeeld naar bedrijfsomvangklasse. Dit betreft alle bedrijven en die van de belangrijkste bedrijfstypen.

Tabel 13.5 Verdeling aantal bedrijven (in %) naar productieomvang (nge) per studiegebied (alle bedrijfstypen en de bedrijfstypen melkvee, akkerbouw en tuinbouw op open grond) (bron: CBS-landbouwtelling 2003, bewerking LEI).

	nge	Tbolen	Goeree-Overflakkee	NW-boek Noord-Brabant	Voorne-Putten	ZW Zeekleigebied	Nederland
Alle bedrijven	< 20	25	30	24	27	29	29
	20 - 50	23	17	17	19	22	18
	50 - 100	26	19	26	24	24	24
	> 100	26	34	33	30	25	29
	Totaal	100% (= 335 bedrijven)	100% (= 469 bedrijven)	100% (= 600 bedrijven)	100% (= 431 bedrijven)	100% (= 6.969 bedrijven)	100% (= 85.501 bedrijven)
Bedrijven > 20 nge, waarvan:							
Melkvee-bedrijven	20 - 50	(*)	4	3	19	11	12
	50 - 100	(*)	35	20	49	37	43
	> 100	(*)	61	77	32	52	45
	Totaal	100% (= 9 bedrijven)	100% (= 26 bedrijven)	100% (= 39 bedrijven)	100% (= 53 bedrijven)	100% (= 557 bedrijven)	100% (= 21.987 bedrijven)
Akkerbouw-bedrijven	20 - 50	34	30	29	34	37	37
	50 - 100	40	33	40	37	37	35
	> 100	26	37	31	29	26	28
	Totaal	100 % (= 149 bedrijven)	100 % (= 155 bedrijven)	100 % (= 264 bedrijven)	100 % (= 67 bedrijven)	100 % (= 2.405 bedrijven)	100 % (= 7.824 bedrijven)
Tuinbouw open grondsbedrijven	20 - 50	23	19	13	(*)	28	27
	50 - 100	24	25	6	(*)	24	22
	> 100	53	56	81	(*)	48	51
	Totaal	100 % (= 17 bedrijven)	100 % (= 32 bedrijven)	100 % (= 16 bedrijven)	100 % (= 12 bedrijven)	100 % (= 173 bedrijven)	100 % (= 2.534 bedrijven)

Grote bedrijven (100 nge en meer) komen relatief vaak voor op Goeree-Overflakkee en in de Noordwesthoek van Noord-Brabant. Dit geldt voor vrijwel alle bedrijfstypen. Op Goeree-Overflakkee komen ook relatief veel kleine bedrijven (kleiner dan 20 nge) voor. In de bedrijfsomvangklasse 20-50 nge komen relatief veel akkerbouwbedrijven voor.

* Te weinig waarnemingen.

*) braakland en snelgroeiend hout

13.2.3.1 De gemiddelde bedrijfsoppervlakte naar bedrijfstype en studiegebied

In tabel 13.6 is de gemiddelde bedrijfsoppervlakte per bedrijf van de verschillende bedrijfstypen per studiegebied weergegeven.

Tabel 13.6 Gemiddelde oppervlakte (ha) per bedrijf per bedrijfstype en studiegebied (bron: CBS-landbouwtelling 2003, bewerking LEI).

	<i>Tbolen</i>	<i>Goeree-Overflakkee</i>	<i>NW-boek Noord-Brabant</i>	<i>Voorne-Putten</i>	<i>ZW Zeekleigebied</i>	<i>Nederland</i>
<i>Melkvee</i>	49	53	53	37	43	39
Hokdier	-	1	10	-	8	8
Overig graasdier & vee	41	53	36	32	62	29
Akkerbouw	50	53	52	54	53	55
<i>Tuinbouw Open grond</i>	16	17	35	25	23	19
<i>Glastuinbouw</i>	2	6	6	3	3	2
Overig	30	52	35	26	32	22
Totaal > 20 nge	40	47	44	25	41	29
Totaal < 20 nge	6	6	7	6	7	6
TOTAAL	32	34	35	20	31	23

Met uitzondering van Voorne-Putten hebben melkveebedrijven in de vier studiegebieden een relatief grote oppervlakte. Voor de Noordwesthoek van Noord-Brabant geldt dat de opengrondstuinbouwbedrijven relatief een grote bedrijfsoppervlakte hebben. Dit geldt ook voor de glastuinbouwbedrijven in de Noordwesthoek van Noord-Brabant en in Goeree-Overflakkee. De oppervlakte van overige bedrijven op Goeree-Overflakkee is uitzonderlijk groot: meer dan 2 keer het landelijk gemiddelde. Dit komt door het grote aantal voormalige akkerbouwbedrijven die nu op hun bedrijf bloembollen telen. Hierdoor zijn ze wat productierichting betreft een gemengd (=overig) bedrijf geworden.

13.2.3.2 Akkerbouwbedrijven naar bedrijfsoppervlakte

Vanwege het belang van de akkerbouwsector zijn in tabel 13.7 de akkerbouwbedrijven ingedeeld naar bedrijfsoppervlakteklasse.

Tabel 13.7. Verdeling aantal akkerbouwbedrijven (in %) naar bedrijfsoppervlakte per studiegebied (bron: CBS-landbouwtelling 2003, bewerking LEI; exclusief akkerbouwbedrijven, < 20 nge).

	Opper- vlakte (ha)	<i>Tholen</i>	<i>Goeree- Overflakkee</i>	<i>NW-boek Noord- Brabant</i>	<i>Voorne- Putten</i>	<i>Z-W Zeeklei- gebied</i>	<i>Nederland</i>
Akkerbouw- bedrijven	< 5	0	0	0	0	0	0
	5 - 15	7	6	4	2	3	3
	15 - 20	10	10	5	9	8	7
	20 -30	16	15	17	13	17	19
	30 - 50	24	32	28	36	31	29
	50 - 100	38	26	39	33	33	32
	> 100	5	11	7	7	8	10
	Totaal	100% (= 149 bedrijven)	100% (= 155 bedrijven)	100% (= 264 bedrijven)	100% (= 67 bedrijven)	100% (= 2405 bedrijven)	100% (= 7.824 bedrijven)

Heel grote akkerbouwbedrijven (100 ha en meer) zijn vooral te vinden op Goeree-Overflakkee. Als we de grens bij een groot bedrijf leggen op 50 ha dan vinden we verhoudingsgewijs in de Noordwesthoek van Noord-Brabant de meeste grote akkerbouwbedrijven.

13.2.3.3 Grondgebruik

In deze paragraaf wordt ingegaan op het totale grondgebruik (het totale grondgebruik wordt weergegeven omdat er veel uitwisseling van grond plaatsvindt door de grote en kleine bedrijven onderling). In de subparagrafen wordt verder ingegaan op het akkerbouw- en tuinbouwgrondgebruik.

In tabel 13.8 is het totale grondgebruik in de studiegebieden en in tabel 13.9 de verdeling (%) hiervan weergegeven. Uit deze tabellen komt nogmaals naar voren dat het merendeel van het grondgebruik akkerbouwgrond is. Maar ook de opengrondstuinbouw speelt een belangrijke rol. In Tholen en Goeree-Overflakkee is het aandeel van dit grondgebruik het dubbele van het landelijk gemiddelde.

Tabel 13.8 Het grondgebruik in de studiegebieden; alle bedrijven.

Grondgebruik (ha)	Tholen	Goeree-Overflakkee	NW-hoek Noord-Brabant	Voorne-Putten	ZW Zeekleigebied	Nederland
Bouwland, exclusief voedergewassen	7.785	11.239	15.111	4.516	154.543	588.773
Grasland	1.213	2.286	2.405	2.871	34.690	985.708
Voedergewassen	598	810	944	348	11.648	230.974
Tuinbouw opengrond	919	1.600	2.585	634	16.982	105.903
Tuinbouw onder glas	23	20	77	219	867	10.539
Overig grondgebruik *)	19	51	59	46	705	7.859
Totaal	10.557	16.007	21.181	8.634	219.435	1.929.757

*) braakland en snelgroeiend hout

Tabel 13.9 De verdeling van het grondgebruik per studiegebied; alle bedrijven; percentages) (bron: CBS-landbouwtelling 2003, bewerking LEI).

Teelten	Tholen	Goeree-Overflakkee	NW-hoek Noord-Brabant	Voorne-Putten	Z-W Zeekleigebied	Nederland
Bouwland, exclusief voedergewassen	74	70	71	52	71	31
Grasland	11	14	11	33	16	51
Voedergewassen	6	5	5	4	5	12
Tuinbouw opengrond	9	10	7	7	8	5
Tuinbouw onder glas	0	0	1	3	0	1
Overig grondgebruik	0	1	1	1	0	0
Totaal	100% = 10.557 ha	100% = 16.007 ha	100% = 21.181 ha	100% = 8.634 ha	100% = 219.435	100% = 1.929.757

Verdeling oppervlakte akkerbouw naar teelten

In tabel 13.10 zijn de arealen van de meest voorkomende akkerbouwgewassen (inclusief snijmaïs en overige voedergewassen). Opvallend is het relatief hoge aandeel pootaardappelen in het bouwplan in de Noordwesthoek van Noord-Brabant. Tholen is een belangrijk gebied voor vroege aardappelen. De omvang hiervan is niet uit CBS-gegevens te halen (hier is niet apart naar gevraagd in de CBS-landbouwtelling).

Tabel 13.10. Arealen akkerbouwgewassen per studiegebied (alle bedrijven in ha) (bron: CBS-landbouwtelling 2003, bewerking LEI).

Teelten	Tholen	Goeree-Overflakkee	NW-hoek Noord-Brabant	Voorne-Putten	ZW Zeekleigebied	Nederland
Granen	2.273	2.972	4.923	2.076	52.164	219.825
Pootaardappelen	50	334	1.159	43	4.119	39.293
Consumptieaardappelen, inclusief fabrieksaardappelen	2.118	3.277	2.800	1.211	27.777	119.352
Suikerbieten	1.067	2.025	2.550	726	24.638	102.787
Peulvruchten	9	69	23	7	3.162	5.393
Handelsgewassen	35	4	132	0	4.080	6.135
Graszaad	1.268	679	1.185	41	11.686	21.599
Snijmaïs	266	478	849	345	8.626	217.011
Overige voedergewassen	332	332	95	3	3.023	13.963
Erwten groen te oogsten	54	260	83	0	1.413	6.033
Uien	287	1.105	1.211	161	10.440	23.243
Overige gewassen	241	392	699	163	12.201	38.860
Totaal	8.000	11.927	15.709	4.776	163.392	813.494

Verdeling oppervlakte opengrondstuinbouw naar teelten

In tabel 13.11 zijn de arealen opengrondstuinbouw weergegeven.

Tabel 13.11 Arealen opengrondstuinbouw per studiegebied (alle bedrijven in ha) (bron: CBS-landbouwtelling 2003, bewerking LEI).

Teelten in ha	Tholen	Goeree-Overflakkee	NW-hoek Noord-Brabant	Voorne-Putten	ZW Zeekleigebied	Nederland
Peen (alle soorten)	45	114	223	2	955	8.268
Spruitkool	7	257	45	421	2.356	4.232
Bonen (alle soorten)	58	30	499	0	1.606	5.598
Knolselderij	64	20	261	0	815	1.327
Witlofwortelen	9	362	225	0	1.086	3.566
Overige groenten	33	74	493	113	2.320	23.074
Pit -en steenvruchten	269	125	477	65	4.936	17.421
Klein fruit (handmatig)	0	1	17	3	56	449
Tulpen	7	362	49	4	631	11.021
Gladiolen	2	37	14	2	221	1.284
Overige bloembollen / knollen	37	47	40	0	199	12.233
Bloemkwekerij	58	77	37	17	369	2.607
Tuinbouwzaden	207	67	14	0	463	770
Boomkwekerij	7	21	133	6	393	11.896
Vaste planten	32	7	3	1	59	1.255
Totaal	835	1.601	2.530	634	16.465	105.001

Enkele in het oog springende zaken:

- op Tholen worden relatief veel tuinbouwzaden en opengrondsbloemen geteeld;
- op Goeree-Overflakkee worden relatief veel witlofwortelen, spruitkool, tulpen, tuinbouwzaden en opengrondsbloemen geteeld;
- in de Noordwesthoek van Noord-Brabant worden relatief veel bonen geteeld. Ook de categorie overige groenten scoort hoog. Ook teelt men relatief meer boomkwekerijgewassen dan elders;
- op Voorne-Putten teelt men bovengemiddeld veel spruitkool.

Verdeling oppervlakte tuinbouw onder glas naar teelten

In tabel 13.12 is het areaal teelten onder glas weergegeven. Opvallend is het relatief grote areaal glastuinbouw op Voorne-Putten. De glastuinbouw in de vier studiegebieden betreft vooral de groenteteelt. Bloementeelt en de kweek van pot- en perkplanten komt relatief veel minder voor.

Tabel 13.12 Arealen glastuinbouwteelten per studiegebied (alle bedrijven met glastuinbouw, in ha. (Bron: CBS-landbouwtelling 2003, bewerking LEI).

Teelten in ha	Tholen	Goeree-Overflakkee	NW-hoek Noord-Brabant	Voorne-Putten	Z-W Zeekleigebied	Nederland
Groenten	17	13	67	163	601	4.320
Bloemen	6	8	8	37	158	3.833
Pot –en perkplanten	0	0	1	14	93	1.819
Overig	0	0	1	5	14	450
Totaal	23	21	77	219	866	10.422

13.2.3.4 Werkgelegenheid

In tabel 13.13 wordt een beeld gegeven van het totale aantal arbeidskrachten dat werkzaam is in de studiegebieden. In de vier studiegebieden zijn ruim 3.500 mensen werkzaam (regelmatig en gemiddeld meer dan 20 uur per week). Dit zijn 2500 gezinsarbeidskrachten en bijna 1100 niet-gezinsarbeidskrachten. Daarnaast zijn nog 5000 mensen onregelmatig of minder dan 20 uur per week werkzaam op de land- en tuinbouwbedrijven in de vier studiegebieden. Alles bij elkaar levert de land- en tuinbouw in de vier studiegebieden een belangrijk aandeel in de totale werkgelegenheid. Ongeveer een zelfde aantal mensen werkt in toeleverende, distributie en verwerkende bedrijfsleven?

Tabel 13.13 Werkzame arbeidskrachten en type arbeidskracht per studiegebied.

Alle bedrijven	Tholen	Goeree-Overflakkee	NW-hoek Noord-Brabant	Voorne-Putten	ZW Zeekleigebied	Nederland
Aantal bedrijven	335	469	600	431	6.969	85.501
Totaal arbeidskrachten 1)	621	729	1.200	1.005	12.216	167.100
waarvan: Bedrijfshoofden ¹⁾	401	511	710	524	7.694	100.776
Echtgenoten ¹⁾	58	39	85	57	887	11.672
Kinderen ¹⁾	24	20	23	17	293	4.271
Anderen ¹⁾	138	159	382	407	3.342	50.381
Alle arbeidskrachten ²⁾	1.126	3.591	2.047	1.657	24.937	295.355

1) meer dan 20 uur per week werkzaam

2) alle arbeidskrachten, ongeacht het aantal werkuren of werkdagen (inclusief meer dan 20 uur)

13.2.3.5 Gezinsinkomens per bedrijf en saldo's enkele gewassen

Voor de diverse typen opengrondstuinbouwbedrijven is dit niet verder uitgewerkt. De berekende inkomens zijn gebaseerd op de gemiddelde inkomens van de jaren 2001 t/m 2003. (Noot: voor vervolgonderzoek wellicht wel doen in verband met inkomensmogelijkheden en verdiensten op opengrondstuinbouwgrond; verdiensten kunnen onder druk komen door de estuariene zoute dynamiek.)

Uit tabel 13.14 komt naar voren dat de gemiddelde gezinsinkomens op de akkerbouwbedrijven de afgelopen jaren op een redelijk peil lagen. Op Goeree-Overflakkee, de Noordwesthoek van Noord-Brabant en Voorne-Putten liggen de inkomens gemiddeld iets boven het landelijk en regionale gemiddelde. In Tholen liggen de inkomens iets lager. Ter vergelijking en oriëntatie: de gemiddelde inkomens liggen iets boven de gemiddelde CAO-lonen van een werknemer in de land- en tuinbouw (bruto ongeveer 31 000 € per jaar).

Tabel 13.14 Schatting van het gemiddelde verdiende gezinsinkomen uit bedrijf op de akkerbouwbedrijven per studiegebied (bron: CBS-landbouwtelling en het Bedrijven Informatie Net van het LEI, 2001 t/m 2003).

Bedrijven 20 nge en meer	Tholen	Goeree-Overflakkee	NW-hoek Noord-Brabant	Voorne-Putten	ZW Zeekleigebied	Nederland
Akkerbouwbedrijven:						
Nge per bedrijf	79	97	93	87	83	87
Ha per bedrijf	50	53	52	54	53	55
Ondernemers per bedrijf	1,30	1,29	1,22	1,16	1,20	1,25
Gezinsinkomen per bedrijf per jaar (x 1.000 €)	38	46	45	42	40	42
Gezinsinkomen per bedrijf per ondernemer per jaar (x 1.000 €)	29	36	37	36	33	33

De inkomens in de melkveehouderijsector staan de afgelopen jaren onder druk. Gemiddeld zijn de inkomens in de Noordwesthoek van Noord-Brabant en op Goeree-Overflakkee duidelijk boven het landelijk en regionale gemiddelde. Op Tholen zijn ze iets beter dan elders. Op Voorne-Putten liggen de gemiddelde inkomens duidelijk lager.

Tabel 13.15 Schatting van het gemiddelde verdiende gezinsinkomen uit bedrijf op de melkveebedrijven per studiegebied (bron: CBS-landbouwtelling en LEI Bedrijven Informatie Net, jaren 2001 t/m 2003).

Bedrijven 20 nge en meer	Tholen	Goeree-Overflakkee	NW-hoek Noord-Brabant	Voorne-Putten	Z-W Zeekleigebied	Nederland
Melkveebedrijven:						
Nge per bedrijf	129	132	140	84	108	103
Ha per bedrijf	49	53	53	37	43	39
Ondernemers per bedrijf	1,77	1,50	1,69	1,58	1,55	1,53
Gezinsinkomen per bedrijf per jaar (x 1.000 €)	58	59	63	38	48	46
Gezinsinkomen per bedrijf per ondernemer per jaar (x 1.000 €)	33	40	37	24	31	30

Tuinbouw opengrond

De tuinbouw in de open grond speelt een belangrijke rol in de studiegebieden. Beknopt zal op de inkomenssituatie en de saldo's ingegaan worden.

Fruitteelt

De fruitteelt is vooral van belang op Tholen (13% van de totale productie en de helft van de opengrondstuinbouw daar) en de Noordwesthoek van Noord-Brabant (7% van de totale productie; eveneens de helft van de opengrondstuinbouw in de Noordwesthoek).

De verdiensten in de fruitteelt waren in 2003 beter dan in de voorgaande twee jaren. Landelijk gezien werd er de afgelopen drie jaren gemiddeld 34 000 € per jaar per ondernemer per bedrijf verdiend (met een bedrijfsoppervlakte van gemiddeld 13 ha fruitteelt). De fruitteeltbedrijven in de Noordwesthoek van Noord-Brabant zijn met gemiddeld 16 ha groter dan het landelijk gemiddelde en op Tholen iets kleiner (12 ha). De behaalde inkomens zullen daardoor wellicht in de Noordwesthoek iets boven het landelijk gemiddelde liggen en in Tholen iets daaronder.

Opengrondsgroenteteelt

Landelijk lagen de gezinsinkomens op de opengrondsgroentebedrijven in 2003 op een lager niveau dan in 2001 en 2002. Gemiddeld werd er in die drie jaren €35 000 per jaar per ondernemer per bedrijf verdiend (op gemiddeld 14 ha). Opengrondsgroenteteelt vinden we vooral in de Noordwesthoek van Noord-Brabant en op Goeree-Overflakkee. Deze teelt vindt echter niet plaats op gespecialiseerde opengrondsgroentebedrijven maar op gecombineerde akkerbouw-opengrondsgroentebedrijven.

In de Noordwesthoek van Noord-Brabant zijn er ook nog 11 gespecialiseerde opengrondsgroentebedrijven die gemiddeld 22 ha groenteteelt hebben. Verder zijn er nog 33 gecombineerde akkerbouw-groentebedrijven die gemiddeld 45 ha groenteteelt hebben. In de Noordwesthoek peen, bonen, witlofwortelen en knolselderij. Op Goeree-Overflakkee is vooral de teelt van witlofwortelen, spruitkool en peen van belang. Ook hier vindt de teelt hiervan voor een groot deel plaats op

akkerbouwbedrijven of gecombineerde akkerbouw/opengrondsgroenteteelt bedrijven (50 bedrijven met gemiddeld 16 ha opengrondsgroenteteelt).

Bloembollenteelt

De verdiende gezinsinkomens in de bloembollensector lagen in 2003 onder druk. Doorgaans wordt echter in deze sector goed verdiend. Gemiddeld lagen in de afgelopen drie jaren de verdiende gezinsinkomens per bedrijf per ondernemer landelijk op 45.000 € per jaar. De bedrijven waren gemiddeld 18,5 ha groot (met 1,85 ondernemer). Vooral op Goeree-Overflakkee zijn er veel bloembollen (voornamelijk tulpen). Er zijn zo'n 20 bedrijven die zich hier redelijk op gespecialiseerd hebben. De bedrijven zijn echter wel kleiner dan gemiddeld landelijk het geval is (gemiddeld 11 ha bloembollen, maar hebben soms ook nog andere gewassen). Verder zijn er nog 32 bedrijven (20 nge en meer) die gemiddeld 7 ha bloembollen hebben.

Saldo's

Ter oriëntatie worden hieronder van een aantal veel voorkomende gewassen de bruto standaardsaldi per ha weergegeven. Dit is een saldo dat tot stand komt door van de bruto geldopbrengst van een gewas de directe kosten af te trekken. Onder de directe kosten wordt verstaan kosten voor plantmateriaal, bemesting, onkruidbestrijding, ziektebestrijding, loonwerk. De kosten voor grond, gebouwen, machines en arbeid zitten dus niet in deze berekening.

Tabel 13.16 Bruto standaardsaldo en nge van enkele gewassen (bron: Land- en tuinbouwcijfers 2003).

Gewas	Brutostandaardsaldo nge per 1998; € per ha	
Wintertarwe	1.270	0,91
Consumptieaardappelen	3.260	2,35
Pootaardappelen	4.830	3,47
Suikerbieten	2.650	1,91
Snijmaïs	1.260	0,91
Zaaiuien	3.480	2,50
<i>Opengrondstuinbouw:</i>		
Knolselderij (100 are e.m.) 1)	4.620	3,32
Spruitkool	4.660	3,35
Witlofwortelen	3.390	2,44
Stamsperziebonen (150 are e.m.) 1)	1.260	0,91
Winterpeen (150 are e.m.) 1)	4.240	3,05
Appelen	6.990	5,03
Peren	10300	7,41
Groentezaden	3.220	2,32
Bloemzaden	3920	2,82
Bloemkwekerijgewassen (opengrond)	34.200	24,60
Tulpen	17.400	12,52
Gladiolen	13.600	9,78
<i>Glastuinbouw</i>		
Ronde tomaten	179.000	128,78
Komkommers	178.500	128,42
Paprika	226.000	162,59

¹⁾ Brutostandaardsaldo en nge per ha geldt voor arealen met een minimale oppervlakte van 100 en 150 are.

13.2.3.6 De opvolgingssituatie en leeftijd bedrijfshoofd

In tabel 13.17 is de leeftijd van de oudste bedrijfshoofden en de opvolgingssituatie weergegeven. Hieruit komt naar voren dat in drie van de vier studiegebieden de bedrijfshoofden gemiddeld ouder zijn dan elders. Alleen in de Noordwesthoek van Noord-Brabant is men gemiddeld iets jonger. Wel zijn er doorgaans meer geregistreerde opvolgers dan elders. Dit is een teken dat toch veel jongeren het op het ogenblik zien zitten om het bedrijf over te nemen: men ziet voldoende perspectief.

Tabel 13.17 Leeftijd bedrijfshoofden en opvolgingssituatie (bron: CBS-landbouwtelling 2003).

Bedrijven 20 nge en meer Leeftijd oudste bedrijfshoofd:	<i>Tholen</i>	<i>Goeree- Overflakkee</i>	<i>NW-hoek Noord- Brabant</i>	<i>Voorne-Putten</i>	<i>ZW Zeeklei- gebied</i>	<i>Nederland</i>
Tot 40 jaar (%)	17	16	19	16	17	17
40-50 jaar (%)	18	26	31	25	27	29
50-jaar en ouder (%)	65	58	50	59	56	54
Totaal	100% (=252)	100% (=327)	100% (=458)	100% (=363)	100% (=4.978)	100% (=60.241)
Opvolgingspercentage ¹⁾	46	49	39	60	42	42

¹⁾ Bekende opvolger bij bedrijfshoofden ouder dan 50 jaar in 2000

13.2.3.7 Beregeningssituatie

Uit tabel 13.18 (Beregeningssituatie) komt naar voren dat in drie van de vier studiegebieden een flink areaal beregend kan worden en ook in droge perioden beregend wordt. Op Tholen wordt daarentegen veel minder beregend. In de Noordwesthoek van Noord-Brabant kan er in droge perioden twee keer zoveel beregend worden (31% van de totale oppervlakte) als in het gehele Zuidwestelijk Zeekleigebied (14% van de totale oppervlakte). Maar ook op Goeree-Overflakkee (21% van de oppervlakte) en Voorne-Putten (16% van de oppervlakte) kan veel beregend worden. Landelijk kan in droge perioden 19% van de totale oppervlakte beregend worden. Oppervlaktewater van buiten het bedrijf is de grootste bron voor het beregeningswater: 75-84% voor drie van de vier studiegebieden. Op Tholen is deze bron slechts voor 40% van belang.

Het beregende areaal betreft voor 16-29% aardappelland. De andere gewassen zullen waarschijnlijk ook de beter renderende gewassen betreffen (diverse opengronds-groenten, bloembollen, opengrondsbloemen en dergelijke; in de CBS-landbouwtelling is niet gevraagd naar andere gewassen).

Vergelijken we de recente beregeningsgegevens van 2003 met de beregeningsgegevens uit de CBS-landbouwtelling zoals die verwoord zijn op pagina 32 van het EC-rapport 'Op weg naar een meer natuurlijke Delta' van februari 2003, dan blijkt dat er in de studiegebieden Goeree-Overflakkee, Noordwesthoek van Noord-Brabant en Voorne-Putten nu veel meer areaal in potentie beregend kan worden dan in 1999. Op Tholen wordt er nu in potentie iets minder beregend dan in 1999. Zo steeg het percentage areaal cultuurgrond dat in potentie beregend kan worden op

Goeree-Overflakkee van 8% in 1999 tot 21% in 2003; in de Noordwesthoek van Noord-Brabant van 18 naar 31%; op Voorne-Putten van 5% tot 16%. Op Tholen was sprake van een lichte teruggang (van 1,8% naar 1,4%).

Blijkbaar is de afgelopen jaren de noodzaak om te beregenen toegenomen. De oorzaak van deze toename kan zowel liggen in klimaatsveranderingen (minder regen en meer droge zomers en voorjaren) als in het meer dan vroeger telen van intensievere (tuinbouw)gewassen, waarvoor minder risico kan worden genomen in droge perioden. (Hierbij past wel de opmerking dat de vragen rondom beregening in de CBS- landbouw tellingen van 1999 en 2003 niet op dezelfde manier gesteld zijn en dat dit sowieso tot andere uitkomsten leidt.)

Tabel 13.18. *Beregeningssituatie, per studiegebied, in aantal bedrijven en beregeningsoppervlakte (bron: CBS-landbouw telling 2003).*

Beregeningssituatie (bedrijven: % van totaal en aantal)		Tholen	Goeree-Overflakkee	NW-hoek Noord-Brabant	Voorne-Putten	ZW Zeekleigebied	Nederland
Wel beregenen door sproeien of spuiten		5% (= 16)	20% (= 92)	27 (= 163)	12 (= 52)	14	22
Wel beregenen door druppelbevloeiing		2% (= 6)	2% (= 11)	4 (= 24)	1 (= 4)	3	2
Waterbron ⁵	Grondwater	20% (= 4)	10% (= 10)	13 (= 22)	4 (= 2)	24	63
	Opp. water op bedrijf	20% (= 4)	6% (= 6)	5 (=8)	17 (= 9)	11	7
	Opp. water buiten bedrijf	40% (= 8)	84% (= 83)	82 (=143)	75 (= 40)	58	29
	Gemeenschappelijke voorziening	20% (= 4)	0 % (= 0)	1 (=2)	4 (= 2)	7	1
Oppervlakte	Hectares:						
Potentiële beregeningsoppervlakte (oppervlakte: % van totaal en in ha)		1% (= 151)	21% (= 3314)	31 (= 6653)	16 (= 1344)	14 (=29849)	19 (357577)
Feitelijke beregeningsoppervlakte (oppervlakte: % van totaal en in ha)		1% (= 83)	3% (= 494)	6 (= 1210)	1 (= 73)	2 (= 4606)	3 (62218)
Waarvan	Aard-appelen	29%	24%	16	19	19	15

13.2.3.8 Bedrijfsverbreding

Onder bedrijfsverbreding worden die activiteiten verstaan die aanvullend op het agrarisch en met behulp van het agrarisch bedrijf worden ondernomen. Voor veel bedrijven levert dit een aanvullend inkomen op. In de CBS-landbouw telling van 1998 en 2003 zijn hierover vragen opgenomen. Deze vragen zijn in deze beide jaren op een andere manier gesteld. In tabel 13.19 is het resultaat hiervan weergegeven. Omdat de vraagstelling in de beide jaren niet identiek was dienen deze gegevens in dit licht gezien te worden. Het geeft echter wel een goede indicatie over de mate waarin men aan bedrijfsverbreding doet in de studiegebieden.

Vooraf bij de interpretatie van de gegevens over de verwerking en verkoop van landbouwproducten dient bedacht te worden dat in 2003 veel specifiek naar de

⁵ Een bedrijf kan van meerdere waterbronnen gebruikmaken.

diverse producten is gevraagd. Er zitten dus veel overlappings onder dit antwoord. De kengetallen uit 1998 zijn wat deze aspecten betreft beter. Ook tussen de verschillende bedrijfsverbredende activiteiten zitten soms overlappings : men kan meerdere typen bedrijfsverbredende activiteiten hebben op één bedrijf.

Uit tabel 13.19 blijkt dat op ongeveer een kwart (28%) van de bedrijven in het Zuidwestelijk Zeekleigebied sprake is van bedrijfsverbredende activiteiten. Dit is meer dan landelijk het geval is: daar is sprake van bijna een vijfde (19%). Op Goeree-Overflakkee (23%) en de Noordwesthoek (23%) heeft ook bijna een kwart van de bedrijven bedrijfsverbredende activiteiten. Op Tholen (17%) en op Voorne-Putten (20%) is dat wat minder. Het aantal bedrijven dat aan bedrijfsverbreding doet is de afgelopen jaren toegenomen.

Tabel 13.19 *Bedrijfsverbreding in 1998 en 2003. Percentages per studiegebied.*

Verbredingssituatie (bedrijven: % van totaal)		Tholen	Goeree- Overflakkee	NW-boek Noord- Brabant	Voorne- Putten	ZW Zeeklei- gebied	Nederland
Toerisme, accommodatie en vrijtijdsbestedingen	Stalling, verhuur en ontvangst e.d. 2003: 1998:	4 1	8 2	5 2	9 2	9 4	4 2
	Verblijfsrecreatie ¹ 2003: 1998:	1 1	3 2	0 0	1 2	5 3	2 1
Verwerking landbouwproducten op bedrijf ² 2003 1998		1 1	2 3	3 3	1 1	2 2	1 1
Verkoop landbouwproducten aan huis ³ 2003 1998		13 4	14 5	12 7	14 5	16 6	9 4
Agrarisch natuurbeheer 2003 1998		7 3	4 2	8 1	4 1	6 3	7 4
Zorgboerderij 2003 1998		0 0	1 1	0 0	0 0	0 0	1 0

13.2.4 Informatie over de bestaande sociaal-economische situatie van de land -en tuinbouw op basis van literatuuronderzoek

Naast de informatie uit de regio'sets is op basis van literatuuronderzoek informatie verzameld. Deze wordt in de volgende subparagraaf gepresenteerd.

¹ Mini-camping, zomerhuisjes, groepsaccommodaties

² Kaas, overige zuivel, wijn, producten uit groente en fruit, overige producten

³ Kaas, overige zuivel, groente, fruit, aardappelen, sierteeltproducten, overige producten

Het belang van het agrocomplex¹ voor de héle Zeeuwse economie (dat is dus een ander gebied dan onze vier studiegebieden) is aanzienlijk. Met inbegrip van de vis- en schaaldierketen heeft het agrocomplexen aandeel van ruim 9% in het bruto regionaal product van Zeeland. Dit is bijna 2,5 maal de toegevoegde waarde die gerealiseerd wordt in de toeristisch-recreatieve sector, wat het belang van de agribusiness voor de Zeeuwse economie onderstreept. In termen van werkgelegenheid is de agribusiness met circa 12% van het totaal zelfs nog belangrijker.

Van de kleine 20 000 banen binnen het agrocomplex in Zeeland is ongeveer 90% gerelateerd aan de productie en verwerking van landbouw en sierteeltproducten en 9% aan de vis- en schelpdierproductie. De werkgelegenheid van de voedings- en genotmiddelenindustrie is met een aandeel van 20%, evenals van de groothandel in landbouwproducten (15%), groot. Toch ligt het aandeel van de primaire landbouw (54%) nog altijd hoog. Verder geldt voor het agrocomplex dat de werkgelegenheid over de periode 1996-2003 nagenoeg constant is gebleven. Echter, de beeldbepalende sector als de havengebonden industrie, handel en industrie vertoont over deze periode een sterke krimp. De grootste werkgelegenheidsgroei wordt behaald in de toeristisch-recreatieve sector. De toegevoegde waarde van deze sector is echter relatief klein (ECORYS-NEI, 2004)².

Ten aanzien van de recreatie in het heden merkt EC-LNV (2003/192) het volgende op: recreatie en toerisme zijn een belangrijke bron voor werkgelegenheid en inkomsten in het gebied. In de voormalige zeearmen en grote binnenwateren richt de recreatiesector zich op watersportmogelijkheden en -voorzieningen. Hier wordt onder andere gezeild, gesurft, gezwommen en gedoken. Verspreid over het Deltagebied liggen veel jachthavens, waar de recreatievaart haar thuishaven vindt. Sportvisserij vindt in alle Deltawateren plaats, zowel vanaf de oever als vanaf sportvisbootjes. Op de eilanden en schiereilanden is de recreatie meer landschap-, cultuur- en natuurgericht. Verder is een deel van de natuur in de Delta bestemd voor natuureducatie. Hier zijn wandel- en/of fietspaden uitgezet. Op een aantal plaatsen is sprake van zonerings tussen recreatie -en stiltegebieden.

Het Deltagebied is een belangrijk recreatiegebied. De ligging ervan, in de nabijheid van grote stedelijke concentraties, biedt jonge tweeverdieners en 'jongsenioren' de mogelijkheid om korte, vaak luxe vakanties in het gebied door te brengen. De bevolkingsgroep die dicht bij huis wil recreëren, waaronder naast voornoemde groepen ook allochtonen en economisch minder draagkrachtigen, neemt toe. Deze doelgroepen eisen een grote diversiteit aan producten, met name hoogwaardige kwaliteit en de flexibiliteit om aan de individuele wensen te voldoen. De huidige recreatiemogelijkheden zijn veelal weersafhankelijk. Hierdoor is de belasting van het Deltagebied door de aanwezigheid van recreanten en toeristen matig verspreid over het jaar. Seizoensverlenging kan helpen de druk op de Delta te verminderen.

¹ Agrocomplex: hieronder wordt verstaan de primaire land- en tuinbouw, de toeleverende industrie en bedrijven, de distributie en de verwerkende bedrijven en industrie.

² ECORYS-NEI, 2004. Het vizier op de toekomst. Landbouw en agribusiness in de provincie Zeeland: Situatieschets, SWOT en Toekomstscenario's. Concept rapport ECORYS-NEI, Rotterdam, 1 maart 2004.

Daarnaast is seizoensverlenging een manier om een concurrentiepositie in te nemen tegen het toerisme naar het buitenland. Dit zal zich moeten uitten in een verbetering van de kwaliteit van het aanbod. Groeiende recreatievaart heeft behoefte aan aanleg dan wel uitbreiding van havens en ligplaatsen. In de huidige situatie zijn er verder rondom de Oosterschelde weinig mogelijkheden voor zwemmers, zonnebaders en andere strandbezoekers. Vanwege de blijvende toename van recreatie zullen ook hier extra voorzieningen moeten worden getroffen. Onder meer zal de waterkwaliteit verbeterd moeten worden (EC-LNV, 2003/192).

13.2.5 Conclusies

Uit de voorgaande paragrafen kunnen ten aanzien van de huidige sociaal-maatschappelijke en economische situatie van de land- en tuinbouw de volgende conclusies getrokken worden:

- De akkerbouwsector is nog steeds de belangrijkste sector in de diverse studiegebieden. Dit met uitzondering van Voorne-Putten; hier is de glastuinbouw de belangrijkste sector. Op de tweede plaats staat de opengrondstuinbouw. Vooral op Tholen en Goeree-Overflakkee (in beide gebieden een kwart van de totale productie) en de Noordwesthoek van Noord-Brabant (een zesde van de totale productie) is zij van groot belang.
- Voor veel tuinbouwgewassen is een goede zoetwatervoorziening van groot belang. Veel tuinbouwgewassen worden beregend waarbij voor het overgrote deel gebruikgemaakt wordt van oppervlaktewater. Als het oppervlaktewater zouter zal zijn is dit niet meer mogelijk.
- In het recente verleden (periode 1999-2003) is er sprake geweest van een aanzienlijke uitbreiding van het areaal dat in potentie in droge perioden beregend kan worden.
- De land- en tuinbouwbedrijven zijn in drie van de vier studiegebieden groter dan elders. Dit met uitzondering van Tholen. Er komen ook doorgaans iets minder kleinere bedrijven (minder dan 20 nge) voor dan elders.
- In drie van de vier studiegebieden komen meer oudere bedrijfshoofden voor dan elders. Dit met uitzondering van de Noordwesthoek van Noord-Brabant. Het opvolgingspercentage ligt hoger dan elders.
- Op Voorne-Putten, Goeree-Overflakkee, de Noordwesthoek van Noord-Brabant kan en wordt in droge perioden veel beregend (respectievelijk op 16%, 21% en 31% van de totale oppervlakte cultuurgrond). Op Tholen wordt er praktisch niet beregend (1% van de totale oppervlakte cultuurgrond).
- Bedrijfsverbredende activiteiten vinden plaats in alle studiegebieden. Op Goeree-Overflakkee en de Noordwesthoek van Noord-Brabant in dezelfde mate dan elders in het Zuidwestelijk Zeekleigebied (op ongeveer een kwart van de bedrijven) Op Tholen en Voorne-Putten iets minder dan elders.
- In de vier studiegebieden zijn 2500 gezinsarbeidskrachten werkzaam. Daarnaast zijn ook nog 1100 andere niet-gezinsarbeidskrachten werkzaam (regelmatig en gemiddeld meer dan 20 uur per week)
- Doorgaans worden er op de akkerbouwbedrijven en melkveebedrijven redelijke inkomens verdiend. Ze liggen gemiddeld op een iets hoger niveau dan elders.

- Het belang voor geheel Zeeland van het agrocomplex (inclusief visserijsector) voor de gehele Zeeuwse economie is ruim 9% van het bruto regionaal product. Voor de werkgelegenheid is het agrocomplex voor 12% van belang. Voor de studiegebieden mag verondersteld worden dat deze kengetallen hoger liggen. Dit omdat er geen echt grote plaatsen of steden in deze gebieden liggen.

13.3 De autonome ontwikkeling

13.3.1 Introductie

In deze paragraaf wordt de mogelijke autonome ontwikkeling geschetst. Hierbij worden de beleidsontwikkelingen die er nu al zijn meegenomen. De situatie zal geschetst worden met een mogelijke doorkijk tot 2030. In de autonome ontwikkeling wordt als uitgangspunt gehanteerd dat uit het Volkerak-Zoommeer zoetwater wordt gehaald ten behoeve van de land- en tuinbouwsector voor Tholen en de Noordwesthoek van Noord-Brabant.

13.3.2 Invloed van te verwachten beleidsontwikkelingen op de land- en tuinbouw

Hiertoe wordt op basis van beschikbare bronnen in kaart gebracht wat de te verwachten beleidsontwikkelingen zijn. Daarbij wordt gedacht aan EU-beleid, habitat- en vogelrichtlijnen, Kader Richtlijn Water, gebiedsplannen, Nota Ruimte en dergelijke

13.3.3 EU-beleid

De afgelopen jaren heeft een hervorming van het EU-landbouwbeleid plaatsgevonden. Sinds de Mac Sharry-hervorming uit 1992 worden voor veel producten hectaretoeslagen (veel akkerbouwgewassen) of toeslagen per dier (premies per zoogkoe, vleesstier, vleeskalf, schaap en diverse slachtpremies) betaald. Voor 1992 waren deze toeslagen feitelijk in de opbrengstprijzen verwerkt. De uiteindelijke directe opbrengstprijzen van de diverse gewassen hebben zich in de loop der tijd meer richting wereldmarktprijzen begeven.

Met ingang van 2005 worden in principe (EU-breed) alle toeslagen en premies die in het kader van de verschillende marktordeningen worden gegeven, opgenomen in één enkel toeslag per bedrijf. Invoering van de toeslagen per land zal plaatsvinden tussen 1 januari 2005 en 1 januari 2007. In ons land zal dit systeem ingaan per 1 januari 2006. De hoogte van deze toeslag is afhankelijk van de steun die een producent ontving in de periode 2000-2002 en niet van zijn huidige productie, veestapel en bouwplan. De toeslag wordt verstrekt indien de landbouw zich houdt aan (18) bestaande richtlijnen op het gebied van milieu, voedselveiligheid, dierenwelzijn en gezondheid van dieren. Op de toeslagen zal in de komende jaren worden gekort. In

2005 bedraagt de korting 3% en in 2007 5%. Tot 2012 zullen kortingen plaatsvinden. Bedrijven die minder dan 5000 € bedrijfstoelage ontvangen zijn van deze korting gevrijwaard. Het geld dat zo vrijkomt gaat naar het plattelandsbeleid.

Het zuivelbeleid wordt ook hervormd: de steunprijzen gaan met circa 20% omlaag. Als gedeeltelijke compensatie gaan de toeslagen omhoog. De quotaregeling is verlengd tot 2014/2015. Met ingang van 1 juli 2004 is ook de melkprijs al iets verlaagd. Voor het melkprijsjaar 1 juli 2004-1 juli 2005 is t een premie gegeven van € 11,0 per ton melk.

De suikersector is de enige sector die nog niet hervormd is. Vanwege diverse ontwikkelingen wordt de noodzaak daartoe groter. Een gedeeltelijke liberalisatie ligt het meest voor de hand. (Bron: *Landbouw Economisch Bericht*, 2004, LEI, Den Haag.)

Specifiek voor de vier studiegebieden geldt dat de EU-maatregelen vooral van belang zijn voor die gewassen die nu onder de marktordeningregels van de EU vallen. Dit zijn vooral granen en enkele kleinere akkerbouwgewassen. Voor gewassen als consumptie- en pootaardappelen, uien en alle tuinbouwgewassen geldt geen EU-marktordening. Het is daarom ook niet mogelijk vanwege deze teelten een toeslag te claimen.

De inkomens zullen in alle sectoren per saldo achteruitgaan. Voor de akkerbouwbedrijven geldt dat de nieuwe maatregelen uiteindelijk slechts een beperkte invloed zullen hebben op het totale inkomen (gemiddeld over alle niet-veenkoloniale akkerbouwbedrijven slechts 1%). Voor de melkveebedrijven zullen de uiteindelijke effecten veel groter zijn: voor het gemiddelde landelijke melkveebedrijf wordt uiteindelijk een inkomenseffect voorzien van 16%. (Bron: *Bont C.J.A.M. de, J.F.M. Helming, J.H. Jager. Hervorming Gemeenschappelijke Landbouwbeleid 2003; Gevolgen van de besluiten voor de Nederlandse landbouw; Rapport 6.03.15, LEI, Den Haag, nov. 2003.*)

Voor de akkerbouwbedrijven is het van belang dat er door de ont koppeling van de inkomenssteun aan een specifiek gewas de ondernemer meer vrijheid krijgt om het bouwplan in te vullen zonder dat dit directe gevolgen heeft op het verkrijgen van steunbedragen. Hierbij kan de drempel worden verminderd om het meer te gaan zoeken in de niet-marktordeninggewassen in de akkerbouw en de tuinbouw.

13.3.3.1 Habitat- en Vogelrichtlijn

De EU heeft beleid ontwikkeld om natuurgebieden te beschermen. Dit gebeurt via de Vogelrichtlijn (1979) en de Habitatrichtlijn (1992). Het stelsel van gebieden dat dankzij de Vogelrichtlijn en Habitatrichtlijn in de Europese Unie bescherming krijgt, wordt Natura 2000 genoemd. De belangen van vogels, specifieke habitats en de leefgebieden van andere dieren en planten staan in deze gebieden centraal.

Alle wateren rondom en naast de vier studiegebieden zijn aangewezen als Vogelrichtlijngebied. Feit is dat de afgelopen jaren het areaal schorren en slikken in deze Deltawateren teruggelopen is. Hiermee is het areaal foerageergebieden en

rustgebieden voor vogels teruggelopen. (Bron: RIVM, *Natuurbalans, 2004* en Min van LNV, *Werken aan Natura 2000*.)

De Habitatrictlijn-gebieden overlappen voor een groot deel de Vogelrichtlijn-gebieden. Specifiek als benoemd Habitatrictlijn-gebieden in en rondom de studiegebieden zijn aangewezen: Duinen Goeree, Grevelingen, Haringvliet, Voordelta, Oude Maas, Krammer-Volkerak, Oosterschelde, Voornes Duin, Westerschelde. In de Nota Ruimte staat vermeld dat door middel van een wijziging van de Natuurbeschermingswet 1998 het Europees-rechtelijk afwegingskader uit de Vogel- en Habitatrictlijn zal worden geïmplementeerd.

13.3.3.2 Kader Richtlijn Water (KRW) en Nitraatrichtlijn

In december 2000 is de Europese Kaderrichtlijn Water in werking getreden. Het doel van deze richtlijn is om de waterkwaliteit van oppervlaktewateren zoals meren en rivieren, maar ook van het grondwater te verbeteren. De KRW gaat uit van een stroomgebiedbenadering. Nederland kent vier stroomgebieden: Eems, Schelde, Maas en Rijn. De wateren rondom de vier studiegebieden zijn de uitmondingen van drie van deze vier stroomgebieden. In Nederland is het Ministerie van Verkeer en Waterstaat verantwoordelijk voor de implementatie van deze richtlijn. Op grond van deze EU-Kaderrichtlijn Water zullen strenge eisen gesteld worden aan concentraties van mineralen in het oppervlaktewater. Vooral fosfaat levert problemen op. Landelijk zou tussen 1950 en 2000 een gemiddelde ha landbouwgrond vervuild zijn met ongeveer 8 700 kg fosfaat; de uitspoeling hiervan zal nog tientallen jaren doorgaan, zelfs bij een radicale beëindiging van de aanvoer. (*Nutriëntenemissie vanuit landbouwgronden naar het grondwater en oppervlaktewater bij varianten van verliesnormen. Modelberekeningen met STONE 2.0. Clusterrapport 4: deel 1, Alterra-rapport 552, Wageningen, Schoumans et al, in Landbouw Economisch Bericht 2004, LEI, Den Haag.*)

Wetgeving ten aanzien van water impliceert standaarden om vervuiling van oppervlakte- en grondwater te voorkomen. Met de Nitraatrichtlijn wordt onder meer beoogd om 'nitraatkwetsbare' gebieden aan te pakken c.q. te beschermen. De Kader Richtlijn Water beoogt de ecologische, kwantitatieve en kwalitatieve functies van water veilig te stellen. Het impliceert dat activiteiten die van invloed zijn op water moeten worden geanalyseerd alvorens deze mogen worden uitgevoerd. Dit kan de mogelijkheden voor (alternatieve vormen van) watervoorziening in de vier studiegebieden beperken.

13.3.3.3 Gebiedsplannen

In het voorstel uitvoeringsprogramma Vitaal Platteland 2000-2006 van de Provincie Zeeland uit 2000 zijn een viertal prioriteiten benoemd te weten:

- verhogen van de kwaliteit van water, milieu, natuur en landschap in het landelijk gebied (maatregelen: bevorderen duurzaam waterbeheer, beheer en ontwikkeling van natuur en landschap, bevorderen van specifieke milieukwaliteit);

- bevorderen van duurzame landbouw (stimuleren, verbeteren, omschakelen en verhogen van de landbouwkundige productie, bevorderen van de ketenbenadering, verbeteren van de agrarische structuur);
- bevorderen diversificatie economische dragers (stimuleren van duurzame economische activiteiten, bevorderen van toeristisch-recreatieve infrastructuur en activiteiten);
- bevorderen van leefbaarheid op het platteland (verbeteren bereikbaarheid en de veiligheid, versterken van de sociale cohesie en de culturele identiteit).

Als mogelijk uit te voeren projecten worden in dit uitvoeringsprogramma Vitaal Platteland genoemd:

- een betere benutting van het winterse neerslagoverschot. Denk hierbij aan de aanleg van zoetwaterbekkens, zoetwaterbassins, vergroten grondwatervoorraden door gericht peilbeheer en vergroting bergingscapaciteit waterlopenstelsel, zoetwaterpijp;
- het benutten van effluent van zuiveringsinstallaties voor zoetwatervoorziening;
- het vernatten van poelgronden, kreekresten;
- het realiseren van een wateraanvoerplan, peilaanpassingen, extra bemalingcapaciteit;
- het versterken van de natuurlijke zuivering;

In het *Landbouwontwikkelingsplan Tholen en St Philipsland ('Economie en Harmonie van Agrarisch Tholen', april 2001)* bleek uit de enquête onder de land- en tuinbouwers dat op het ogenblik 42% van de bedrijven de aanvoer van zoetwater als een knelpunt ervaart in de bedrijfsvoering. Deze knelpunten zijn als volgt te rubriceren:

- 25% van de bedrijven in de voorziening voor beregening van teelten
- 5% van de bedrijven in de voorziening voor nachtvorstberegening
- 5% van de bedrijven in de voorziening voor aanmaken spuitvloeistof
- 2% van de bedrijven in de voorziening voor vee
- 5% van de bedrijven gaf nog een overig knelpunt op dat vaak terug te herleiden is naar een knelpunt in de voorziening voor beregening van teelten

Uit de enquête bij de voorbereiding van dit landbouwontwikkelingsplan bleek dat er drie concentratiegebieden zijn waar zoetwater door meerdere ondernemers wenselijk wordt geacht. Dit zijn gebieden rond Tholen, Sint Annaland en St Philipsland.

In het recente verleden zijn er zoetwataeraanvoerplannen gemaakt. Deze plannen bestaan uit een basisplan en een verdichtingplan. Het basisplan is aangelegd. Binnen dit basisplan wordt één van de twee functies benut, namelijk de peilbeheersing. De andere functie, zoetwataeraanvoer, wordt niet benut omdat het verdichtingplan in het verleden is afgestemd (de discussie over dit verdichtingplan was omstreeks 1995). Hierdoor is de waterkwaliteit voor landbouwkundige doeleinden aan het begin van het basisplan, waar water wordt ingelaten ten behoeve van peilbeheersing beter, dan halverwege of aan het eind van het basisplan.

Er zijn in Tholen veel bedrijven die in toenemende mate te kennen hebben gegeven behoefte te hebben aan zoetwater (termijn tussen nu en vijf jaar), onder andere

doordat men een verdere intensivering van het bouwplan en meer opengrondstuinbouw ook ziet als kans voor de toekomst. Van de bedrijven geeft 18% aan zoetwater nodig te hebben voor akkerbouwteelten, 10% voor tuinbouwteelten in de open grond, 9% voor opengrondsbloemen, 1% voor teelten onder glas, 1% voor inrengen van dierlijke mest, 5% voor nachtvorstberegening en 7% voor andere zaken (onder meer voor bollenteelt). Totaal geeft 51% van de bedrijven aan behoefte te hebben aan zoetwater tussen nu en 5 jaar. Bij doorvragen of men ook hiervoor zou willen betalen geeft echter 25% van de bedrijven aan dat men dit niet wil.

Vanuit de glastuinbouwsector wordt gezegd dat het water uit het Zoommeer veelal niet geschikt is voor glastuinbouwgewassen, vanwege het te hoge zoutgehalte (Rijkswaterstaat hanteert een maximale norm van 450 mg/liter).

Samengevat kan geconstateerd worden dat op dit moment de functie van het Volkerak-Zoommeer voor de zoetwatervoorziening voor Tholen en St Philipsland bijna geheel ontbreekt. Men heeft in het verleden kansen laten liggen. De wens op dit moment is echter dat men in de toekomst het meer wil gaan zoeken in een intensivering van het bouwplan en men wil meer tuinbouwgewassen telen. Hierbij zal het nog meer dan in het recente verleden nodig zijn om meer zoetwater te gaan gebruiken. Bij een volledig estuarien Volkerak-Zoommeer sluit men deze mogelijkheid af.

13.3.3.4 Nota Ruimte

In de uitgekomen Nota Ruimte waarin het Rijksbeleid voor de komende jaren beschreven staat (vastgesteld in de Ministerraad van 23 april 2004) staan de volgende zaken die van belang zijn voor de studiegebieden:

- de ecologische waterkwaliteit van een aantal bekkens is zorgelijk, met name die van het Volkerak-Zoommeer. Ook in het Grevelingenmeer gaat de kwaliteit achteruit.
- in de Oosterschelde neemt het areaal schorren, slikken en zandplaten door de zandhonger gestaag af.
- het Haringvliet en Hollands Diep hebben te lijden onder een dikke laag zwaar vervuild sediment dat daar de afgelopen decennia tot bezinking is gekomen.
- op langere termijn zal de versnelde zeespiegelstijging in combinatie met een veranderende rivierafvoer van de Rijn, Maas en Schelde (hogere afvoer in de winter, lagere afvoer in de zomer) nieuwe opgaven voor het behoud van de veiligheid tegen hoogwater met zich meebrengen. Deze ontwikkeling heeft ook invloed op de landbouw. Met de Deltawerken heeft de landbouw op veel plaatsen kunnen intensiveren dankzij de toename van de zoetwateraanvoer. Door de verwachte zeespiegelstijging zal de verzilting kunnen toenemen. Een probleem dat in combinatie met een kwetsbare niet natuurlijke zoetwatervoorziening de landbouw nu al voor vraagstukken stelt. Ontwikkelingen nopen tot een heroverweging van het landelijk gebied

Drie nationale beleidsdoelen (versterking van de nationale concurrentiepositie, borging en ontwikkeling van internationale waarden en borging van de veiligheid) zijn aan de orde in dit gebied. Een integrale benadering op Deltabrede schaal is nodig, waarbij aangrenzende (provinciale en landsgrenzen overschrijdende) gebieden, stroomgebieden en regio's nadrukkelijk betrokken moeten worden. Hoofddoel voor de Zuidwestelijke Delta is de ontwikkeling van activiteiten die de nationale concurrentiepositie versterken te combineren met ontwikkelingen die de veiligheid tegen overstromingen vergroten en de waarden van natuur, landschap en cultuurhistorie versterken. In de Nota Ruimte staan weinig specifieke plannen voor de vier studiegebieden vermeld: alleen de Moerdijkse Hoek is aangeduid als landbouwontwikkelingsgebied voor de glastuinbouw.

13.3.3.5 Literatuur

Naast informatie uit nota's ten aanzien van EU-beleid, Habitat- en Vogelrichtlijnen, Kader Richtlijn Water, gebiedsplannen en Nota Ruimte zijn onderzoeksrapporten en overige bronnen geraadpleegd. Ten aanzien van ontwikkelingen in de landbouw voor de *hele* Zeeuwse economie (dat is dus een ander gebied dan onze vier studiegebieden) kan gebruikgemaakt worden van een onderzoeksrapport van ECORYS-NEI (Ecorys-NEI 2004. Het vizier op de toekomst. Landbouw en agribusiness in de provincie Zeeland. Situatieschets, SWOT en Toekomstscenario's. Conceptrapport ECORYS-NEI, Rotterdam, 1 maart 2004). In dit rapport staan een aantal trends die mogelijk ook gelden voor de vier studiegebieden in dit onderzoek.

In dit ECORYS-NEI (2004) onderzoeksrapport staat het volgende:

Het aantal bedrijven is in de periode 1996-2002 met 17% afgenomen. Het landbouwareaal is eveneens afgenomen, maar deze afname is met 1% vrij gering te noemen, wat duidt op een schaalvergroting. Tegelijkertijd zien we ook een tendens naar verbreding, sterker dan in de rest van Nederland. Per bedrijfstype zijn de volgende ontwikkelingen waargenomen (volgens het ECORYS-NEI-rapport).

Zowel het aantal akkerbouwbedrijven als het areaal – zij het in mindere mate – neemt af (-19% respectievelijk -7%). De gemiddelde bedrijfsomvang (uitgedrukt in nge), neemt toe, ook in vergelijking tot de rest van Nederland. Toch is deze groei veel minder dan in andere landbouwsectoren in Zeeland. Uitsluitend de arealen handelsgewassen, korrelmaïs, groenvoedergewassen en uien laten een geringe groei zien. Voor de suikerbieten, aardappelen en granen geldt een afname van 5-6% over de periode 1996-2002.

De economische bedrijfsomvang van de tuinbouw heeft een redelijke groei doorgemaakt. Het aantal bedrijven is in de periode 1996-2002 met 14% gedaald. De arealen bloemkwekerij- en boomkwekerijgewassen, bloemknollen, groenten en aardbeien zijn echter gestaag gegroeid. De glastuinbouw is in termen van arealen van betrekkelijk geringe omvang maar maakt wel een forse groei door.

Ook in de veehouderij is een teruggang in het aantal bedrijven waar te nemen en een forse groei in het totale areaal en de economische bedrijfsomvang. Dit geldt in nog sterkere mate voor de intensieve veehouderij.

Een belangrijke vraag is waar het met het Zeeuwse agrocomplex de komende jaren heengaat. Hoewel het verleden geen garanties biedt voor de toekomst, biedt een terugblik op dat verleden wel de nodige interessante gezichtspunten op. Bijvoorbeeld dat een aantal segmenten in het agrocomplex in Zeeland een belangrijke groei heeft doorgemaakt, tegen de landelijke trend in. Als we uitgaan van werkgelegenheidscijfers en cijfers van het aantal vestigingen per branche, dan zien we een grote dynamiek in achtereenvolgens:

- de voeding- en genotsmiddelensector (zeer sterk positief);
- de vervaardiging van landbouwmachines en werktuigen (positief) en tractoren (zeer positief);
- de vervaardiging van machines voor de voeding- en genotsmiddelensector (negatief);
- de vervaardiging van meststoffen (licht negatief);
- de vervaardiging van landbouwchemicaliën (zeer negatief);
- de groothandel in granen, zaden en veevoeder (negatief);
- de groothandel in groente en fruit (zeer positief);
- de groothandel in vlees (positief);
- overige voedings- en genotmiddelen (positief).

Per subsector verschilt het beeld dus sterk.

Ten aanzien van de sterktes en kansen wordt in het ECORYS-NEI rapport het volgende opgemerkt: de Zeeuwse landbouw en plattelandseconomie heeft in algemene zin een sterke eigen identiteit, in combinatie met een grote diversiteit aan unieke natuur- en landschapswaarden en cultuurhistorische waarden en een grote gebiedsspecifieke eenheid. Benutting van deze waarden, bijvoorbeeld voor (agro)toerisme, behoort duidelijk tot de kansen. Daarbij dient de bestaande ruimtelijke kwaliteit en de gebiedsspecifieke eigenheid scherp in het oog te worden gehouden. Meer specifiek valt op dat de Zeeuwse landbouw wordt gekenmerkt door een hoog opleiding- en kennisniveau, in tegenstelling tot Zeeland in zijn geheel. Ook biedt dit een goed vertrekpunt voor de toekomst. Wel hangt veel af van de mate waarin de landbouwsector erin slaagt innovatief en flexibel te opereren. Ook biedt de gunstige ligging ten opzichte van grootstedelijke agglomeraties en (agro)logistieke centra (Antwerpen/Rotterdam) kansen. Er liggen kansen om aan te haken op bestaande afzetkanalen die het belang van de agribusiness voor de regionale economie kunnen versterken. Tevens zal naar verwachting de algemene vraag naar biologische en luxe landbouwproducten blijven groeien. Ook lijkt de grootschalige visteelt mogelijkheden tot verdere expansie te hebben. Dergelijke mogelijkheden zijn er ook voor de zoutwaterlandbouw (zeekraal en zeeaster), al dient rekening gehouden te worden met een snelle verzadiging van deze markt.

Door veranderingen in het Europese landbouwbeleid en – meer algemeen – de verdere liberalisering van de wereldhandel wordt de schaal waarop landbouwbedrijven

opereren steeds groter, waarbij bovendien steeds efficiëntere maar kapitaalintensievere productiemethoden worden gehanteerd. Anders dan elders in Nederland is er in Zeeland voldoende ruimte voor schaalvergroting, onder meer door bedrijfsbeëindiging. Overigens zijn de perspectieven voor de akkerbouw – een zeer belangrijke sector in Zeeland – niet onverdeeld gunstig.

Voor wat betreft zwakten en bedreigingen geldt dat het Zeeuwse platteland een toenemende vergrijzing, ontgroening en leegloop kent. Jongeren trekken weg wegens onvoldoende toekomstperspectieven. Deze ontwikkelingen leiden onder meer tot vertrek van intellectueel kapitaal en uitholling van het draagvlak voor bestaande sociaal-culturele voorzieningen in het landelijk gebied. Minder gunstig voor de totale economie in Zeeland is de van oudsher vrij eenzijdige structuur, die traditioneel sterk gericht is op de (teruglopende) landbouw en industrie. Onder invloed van nationale en Europese wetgeving en dalende marktprijzen zal de komende jaren de landbouw steeds verder onder druk komen te staan. Op agrarische bedrijven is over het algemeen sprake van een achterblijvend bedrijfsresultaat/-inkomen met onvoldoende (financiële) mogelijkheden voor schaalvergroting.

Verder wordt in het Ecorys-NEI (2004)-rapport een blik op de toekomst geworpen. De toekomstscenario's zijn gebaseerd op:

- de mid-term review en de hervorming van het landbouwbeleid;
- de gevolgen van de EU-Kaderrichtlijn Water;
- de concurrentiepositie van de Nederlandse landbouw ten opzichte van het buitenland;
- de concurrentiepositie van de Nederlandse akkerbouw;
- de gevolgen van de toetreding van de 10 nieuwe lidstaten tot de EU.

Voor de periode 2004-2024 worden 2 scenario's onderscheiden: het Business As Usual-scenario (BAU) en het Mondiale Liberaliseringscenario (ML). BAU gaat ervan uit dat gesignaleerde ontwikkelingen en trends zich in de toekomst voortzetten, terwijl ML onder meer uitgaat van een sterkere afbraak van tariefmuren en andere handelsbelemmeringen in WTO-GATT-verband. De beide scenario's verschillen vooral in het ruimtebeslag van de landbouwproductie. In het ML-scenario zal naar verwachting een hogere economische groei plaatsvinden en de vraag naar bedrijfsruimte nog meer toenemen dan in het BAU-scenario.

In beide scenario's zullen er voldoende potenties zijn om tegemoet te komen aan het aanbod van arbeid vanuit de beroepsbevolking en dat de toename van de vraag uit andere activiteiten dan de landbouw voldoende is om de uitstoot uit de landbouw op te vangen. Dit laat onverlet dat op het gebied van scholing en training nog inspanningen geleverd zullen moeten worden. Ten slotte is de vraag wat er met grond gebeurt van landbouw die verdwijnt. Het landschap zal naar verwachting steeds meer een vestigingsplaatsfactor worden.

Een andere geschikte bron voor het beschrijven van de autonome ontwikkeling is het rapport: *Op weg naar een meer natuurlijke Delta (Expertisecentrum LNV nr. 2003/192)*:

Ten aanzien van het inschatten van de autonome ontwikkeling voor de Delta onderscheidt dit rapport een aantal factoren die daartoe van belang zijn:

- klimaatsverandering;
- zeespiegelstijging;
- wijziging neerslagpatroon;
- bodemdaling.

Deze ontwikkelingen hebben hun specifieke effect op bruikbaarheid van gronden voor de landbouw. Hiermee gepaard gaat de ontwikkeling van verdere verzilting van West-Nederland, inclusief het Zuidwestelijk Zeekleigebied, de Delta. De genoemde factoren hebben gevolgen voor de verzilting van de Delta. De verwachte autonome ontwikkeling zal ook in de landbouwsector zijn beslag vinden. In het winterhalfjaar kan het wateroverschot toenemen, terwijl in de zomermaanden (het groeiseizoen) een zoetwatertekort ontstaat. Wil de landbouw in de toekomst nog beregenen, dan zal de sector op deze verandering in moeten spelen door oplossingen te zoeken voor het toenemend zoetwatertekort in het zomerhalfjaar. Wellicht dat hiervoor oplossingen gevonden moeten worden in combinatie met de opslag van wateroverschotten in het winterhalfjaar.

Naar verwachting zal als gevolg van de relatieve zeespiegelstijging (zeespiegelstijging in combinatie met bodemdaling) in lager gelegen poldergebieden de zoute kweldruk vanuit zee, en daarmee de zoutlast van deze gebieden, verder toenemen. In combinatie met de verminderde rivierafvoer in de zomer kan het in de toekomst voorkomen dat te weinig suppletiewater beschikbaar is voor landbouwgebieden.

Bepalend voor de landbouw mogelijkheden is de zoutwatertolerantie in relatie met het zoutgehalte van het bovenste grond- en oppervlaktewater, giet- en beregeningswater. *De te verwachten zoutlast (zoutgehalte van het water) zal als gevolg van autonome processen toenemen.* Ten aanzien van ons studiegebied (dat is Tholen, Goeree-Overflakkee, Noordwesthoek Noord-Brabant en Voorne-Putten) zal de zoutlast in Voorne, delen van Goeree-Overflakkee en Tholen het sterkst zijn.

De provincie Zeeland verwacht dat de akkerbouw aan belang zal inleveren over de periode tot 2015, terwijl de intensieve landbouwgewassen (tuinbouw: vollegrondsgroenten en glastuinbouw excl. fruitteelt inclusief boomteelt en bloembollenteelt) en grasland zullen toenemen. Zie ook tabel 13.20.

Tabel 13.20. *Verwachtingen ten aanzien van de landbouw in Zeeland, in ha (bron: ECN-LNV, 2003/192; Provincie Zeeland, 2000).*

	1997 (CBS)	2015 (DLG)
Akkerbouw	100.058	80.000
Intensieve landbouwgewassen	3.902	12.000
Grasland	14.598	20.000
Fruitteelt	4.278	5.000
Overigen	1.101	2.000
Totaal	123.937	119.000

Gezien echter de verwachte effecten van klimaat en estuarien herstel lijkt de verwachting van een sterke groei van de tuinbouw niet reëel, nog afgezien van de

ruimtelijke beperkingen. Het is immers juist de tuinbouw die in grote mate afhankelijk is van (beregening met) zoetwater. Zowel akkerbouw als grasland zijn in aanzienlijke mate bestand tegen verzilting van bodem en grondwater. De toenemende verzilting van landbouwgronden zal betekenen dat er meer behoefte is aan doorspoeling met zoetwater.

Ten aanzien van de mogelijkheden voor de landbouw onder zilte condities merkt EC-LNV (2000/193) het volgende op. In de toekomst kunnen zoutwaterlandbouw en zoutwater-aquacultuur wellicht een bijdrage leveren aan een oplossing voor de problematiek van de toenemende verzilting. De mogelijkheden voor zoutwaterlandbouw zijn echter beperkt omdat om dat er slechts een aantal plekken daartoe geschikt zijn. Mogelijk zal het geschikt areaal in de toekomst toenemen. Tevens zouden er mogelijkheden kunnen zijn voor de kweek van algen (gezondheidsmarkt). De verwachting ten aanzien van zoutwaterlandbouw en zoutwater-aquacultuur is dat het rendement beperkt is.

Voor de reguliere (zoetwater)landbouw zijn er de volgende mogelijkheden om ook in de toekomst de zoetwatervoorziening te verzorgen:

- zoetwateropslag van neerslagoverschot in bassins, dan wel in dekzandlagen;
- gebruik van rioolwaterzuiveringsinstallatie (RWZI)-effluent;
- onttrekking na berging in duinsystemen en kreekruggen.

Een mogelijke oplossing, die hier (in het EC-rapport) niet vermeld is, is ook het gebruikmaken van het landbouw waterleidingnet van Delta.

Alle maatregelen zullen echter kostprijsverhogend zijn.

In de *Verkenning oplossingsrichtingen Volkerak-Zoommeer (Verkenning oplossingsrichtingen Volkerak-Zoommeer, Projectteam Verkenning Oplossingsrichtingen Rijkswaterstaat, november 2003)* worden een aantal mogelijke routes (E1 t/m E8) voor een ander beheer van het Volkerak-Zoommeer verkend. In één van de workshops is het volgende naar voren gekomen (hoofdstuk 4.2 van genoemd rapport): het zoetwater uit het Volkerak-Zoommeer wordt door een aantal gebieden grenzend aan het Volkerak-Zoommeer gebruikt: westelijk Noord-Brabant, oostelijk Flakkee, Tholen, St Philipsland en een deel van Zuid-Beveland. Per gebied is nagegaan welke alternatieven mogelijk zijn. Aan het begin van de discussie wordt opgemerkt dat de huidige zoetwaterfunctie van het Volkerak-Zoommeer voor de landbouw relatief gering is. Als reden is opgegeven dat er gedurende een groot deel van het groeiseizoen vanwege de blauwalgen geen, of slechts zeer beperkt, water uit het Volkerak-Zoommeer wordt ingelaten voor landbouwdoeleinden. Daarbij werd opgemerkt dat een groot deel van het landbouwareaal (met name in Noord-Brabant) in geval van een blauwalgenbloei op het Volkerak-Zoommeer nu al wordt voorzien van zoetwater uit de grote rivieren (Maas). De Zuid-Hollandse eilanden kunnen eventueel vanuit het Hollands Diep/Haringvliet van zoetwater worden voorzien.

Uit een eerste oriëntatie kwam naar voren dat eventuele verziltingsproblemen voor de landbouw zich met name zullen voordoen in de landbouwgebieden die direct grenzen aan de Eendracht. Voor West-Brabant gaat het dan om 2.000 ha

landbouwgebied. Daarnaast vormt met name de zoetwatervoorziening van Tholen, St Philipsland en Zuid-Beveland een knelpunt.

13.3.4 De ontwikkelingen in andere sectoren in de gebieden die van belang zijn voor de ontwikkeling van de land- en tuinbouw

Allerlei zaken en veranderingen in de maatschappij hebben ook hun invloed op de land- en tuinbouwsector. De gebieden zijn relatief dun bevolkt, maar op kort afstand liggen grote bevolkingsconcentraties en flink wat grote(re) steden: de agglomeratie Rotterdam met bijbehorende voorsteden, Dordrecht, Breda, Roosendaal en Bergen op Zoom.

Bevolking en recreatie

De hoeveelheid vrije tijd en mobiliteit van de meeste mensen is de afgelopen jaren flink toegenomen. Hiermee is de (dag) recreatiedruk op de gebieden toegenomen. Of deze ontwikkeling ook zo in de toekomst zal blijven doorgaan is vooralsnog de vraag. De verblijfsrecreatie in de studiegebieden is de afgelopen jaren op peil gebleven, maar er vindt de afgelopen jaren weinig of geen groei plaats.

Het aantal landbouwbedrijven in de studiegebieden dat aan bedrijfsverbreding doet (waaronder toerismeactiviteiten) is de afgelopen jaren toegenomen. Ook in de nabije toekomst kan mogelijk sprake zijn van enige uitbreiding.

De landbouwgebieden Voorne-Putten en de Noordwesthoek van Noord-Brabant liggen het dichtst bij grote steden. De druk op deze gebieden wat bevolkingsontwikkeling en dagrecreatie betreft zal relatief groot blijven. Op Tholen en Goeree-Overflakkee zal de bevolkingsontwikkeling in de nabije toekomst waarschijnlijk gematigder zijn. In de Duinstrook van Goeree en Voorne zal de verblijfsrecreatieve druk groot blijven.

Bedrijfsvestigingen en infrastructuur

In het landbouwgebied Noordwesthoek Noord-Brabant hebben zich rond Moerdijk en aan het Hollands Diep de afgelopen jaren veel nieuwe bedrijven gevestigd. Ook veel nieuwe glastuinbouwbedrijven hebben zich daar gevestigd. (onder andere in de glastuinbouwlocatie 'Plukmadese polder'). Voor de toekomst is het niet onmogelijk dat deze trend zich zal voortzetten en dat in dit gebied zich nog meer bedrijven zullen vestigen. Hierdoor zouden misschien nog enkele landbouwbedrijven moeten wijken. Meer bedrijfsvestigingen kan ook zijn invloed hebben op de beschikbaarheid van voldoende water van een goede kwaliteit.

Voor de glastuinbouwbedrijven is het van belang dat er voldoende water is en dat dit van een goede kwaliteit is. Veel glastuinbouwbedrijven voorzien hier in door eigen waterbassins (opvang regenwater met fertilisatie). Veel water wordt gerecycled, maar er vindt ook aan- en afvoer van water plaats via sloten.

In het landbouwgebied Noordwesthoek van Noord-Brabant wordt op het ogenblik de HSL-lijn aangelegd. Dit wordt onder andere gecombineerd met een verbreding van de autosnelwegen die dit gebied doorsnijden. Het totale areaal land- en tuinbouwgrond in dit gebied is daardoor afgenomen en heeft verplaatsingen van bedrijven en een nieuwe verkavelingstructuur bewerkstelligt.

13.3.5 De invloed van overige ontwikkelingen op de land- en tuinbouw

Klimaat en zeespiegelstijging

Door klimaatsveranderingen (onder andere veroorzaakt door het broeikas-effect: meer CO₂ in de lucht) wordt een stijging van de zeespiegel verwacht. Door het IPCC (Intergovernmental Panel and Climate Change), waarin 2500 topklimatologen samenwerken, voorspelt een stijging van de zeespiegel tussen tot het jaar 2100 van 8 tot 98 cm. (www.vwkweb.nl/weereldnieuw/nieuws_mei2001.html). Er is dus geen eenduidigheid over de stijging van de zeespiegel. Verder worden er drogere zomers en nattere winters verwacht.

13.3.6 Doorkijk tot 2030: De sociaal-economische consequenties van de Autonome Ontwikkeling (AO); visie LEI

Terugkijkend op de huidige sociaal-economische situatie van de land- en tuinbouw zoals die in paragraaf 13.4.2 beschreven staat en de items die in deze paragraaf aan de orde zijn geweest wordt in deze paragraaf een doorkijk tot 2030 gegeven. Deze zal overwegend kwalitatief van aard zijn. In paragraaf 13.4.5 zullen indicatief de range van enkele kengetallen in de vier studiegebieden weergegeven worden (ook van het Estuariene scenario). Deze kengetallen dienen met enige omzichtigheid gehanteerd te worden. Een meer nauwkeurige schets van de sociaal-economische situatie zou mogelijk zijn als het inzicht in de recente ontwikkelingen van de afgelopen jaren wat nauwkeuriger geweest zou zijn, bijvoorbeeld met behulp van uitdraaien van CBS-landbouwtellinggegevens over 1998, aangevuld met meer specifieke gebiedsinformatie over wensen en mogelijkheden van individuele bedrijven.

Intensivering van boomplan en meer tuinbouwgewassen

In alle studiegebieden zal de drang om te intensiveren toenemen. Als de markt, grondsoort en waterhuishoudkundige situatie dit toelaat dan zullen meer aardappelen (ook vroege en pootaardappelen) en meer tuinbouwgewassen in de diverse studiegebieden worden geteeld. In toenemende mate zal de noodzaak voor een goede watervoorziening belangrijk zijn. De wenselijkheid en noodzaak om de gewassen te beregenen in het voorjaar en de zomer zullen doorgaans toenemen. Dit ook in verband met de toekomstige drogere klimaatomstandigheden in het groeiseizoen.

Minder nieuwe melkveebedrijven

De afgelopen jaren hebben er zich in de diverse studiegebieden melkveebedrijven van elders gevestigd. Zij kochten meestal een voormalig akkerbouwbedrijf op, waarvan het bedrijfshoofd geen opvolger had. Dit gebeurde soms vrijwillig (mogelijkheid voor betere externe productieomstandigheden en een grotere bedrijfs-

oppervlakte) of door stads- of dorpsuitbreidingen, ruilverkavelingen, milieu- en natuurredenen. Aan de tot voor kort betere inkomens bij de melkveehouders in vergelijking met de akkerbouwers is recent een einde aan gekomen. Ook door het nieuwe EU beleid is het de vraag of deze situatie verbetert. Het inkomen op de melkveebedrijven daalt naar verhouding meer dan dat van de akkerbouwbedrijven. De positie van de melkveehouderij ten opzichte van andere sectoren verslechtert hierdoor. Dit zal de (vrijwillige) trek van melkveehouders naar de huidige akkerbouwgebieden verminderen. De andere redenen zullen wel blijven.

Indicatieve ontwikkelingen van de berekening in de autonome ontwikkeling

Zoals opgemerkt in paragraaf 13.4.2 is er de periode 1999-2003 sprake geweest van een aanzienlijke uitbreiding van het areaal dat in potentie in droge perioden berekend kan worden. Door meer intensieve teelten zal de behoefte aan berekening verder toenemen.

Op basis hiervan kan verwacht worden dat de jaarlijkse berekening in de periode 2004-2030 toe zou nemen ten opzichte van de huidige situatie.

Weinig of geen invloed zoute kwel

Ondanks een mogelijke iets hogere zeespiegel is het waarschijnlijk dat de zoetwaterbuffer in het Volkerak-Zoommeer ervoor zal zorgen dat er geen zoute kwel (vanuit de Oosterschelde) optreedt richting gronden van Tholen, Noordwest-Brabant of Goeree-Overflakkee (bron: aanname LEI in samenspraak met LNV; (of dit zo is, is punt van nader onderzoek).

De zoetwaterbuffer in het Hollands Diep zal waarschijnlijk ook bij een (beperkt) Kierbesluit genoeg zijn voor het overgrote deel van Goeree-Overflakkee en Voorne-Putten om zoute kwel (vanuit de Noordzee) in deze gebieden tegen te gaan. Problemen door het Kierbesluit zouden mogelijk op kunnen treden op Goeree-en aan de zuidkant van Voorne (bron: aanname LEI in samenspraak met LNV; (of dit zo is, is punt van nader onderzoek).

Schaalvergroting blijft

In de toekomst zullen er veel minder land- en tuinbouwbedrijven zijn als nu. De bedrijfsoppervlakte van de bedrijven zal verder toenemen. Gezien het doorgaans iets hogere opvolgingspercentage als gemiddeld zal de vermindering van het aantal bedrijven iets minder zijn dan gemiddeld in het Zuidwestelijk Zeekleigebied en in het gehele land.

Bedrijfsverbreding neemt verder toe

De afgelopen jaren was er sprake van iets meer bedrijfsverbredende activiteiten in de studiegebieden. Voor sommige bedrijven betekenen deze activiteiten een redelijke aanvulling op het bedrijfsinkomen. Gezien over alle bedrijven is de bijdrage van deze bedrijfsverbredende activiteiten aan het totale verdiende inkomen uit het land- of tuinbouwbedrijf beperkt.

Redelijke saldo's per ha

Als er voldoende mogelijkheden zijn om de gewassen te beregenen kunnen de verdiende saldo's per hectare voldoende zijn om een redelijk inkomen te behalen. Bovendien kunnen er zeer intensieve en waardevolle gewassen geteeld worden (bijvoorbeeld bloembollen op Tholen). Het risico om deze gewassen te telen zonder voldoende goed water is te groot.

13.3.7 Conclusies

De verwachte autonome ontwikkeling in de land- en tuinbouwsector in de studiegebieden kan als volgt samengevat worden:

- een verdere daling van het aantal minder land- en tuinbouwbedrijven. Deze zijn wel groter in omvang;
- verdere intensivering van het akkerbouwplan (bijvoorbeeld meer vroege aardappelen, pootaardappelen, meer specifieke gewassen);
- meer opengrondstuinbouwteelten en intensievere tuinbouwgewassen (onder andere bloembollen);
- iets minder akkerbouw;
- iets meer melkveehouderij;
- door veranderende klimaatsomstandigheden en om hogere saldo's te halen vindt meer beregening van gewassen plaats;
- zoute kwel vanuit Volkerak-Zoommeer vindt niet plaats;
- bedrijfsverbredende activiteiten zullen verder toenemen;
- de inkomens in de studiegebieden kunnen op een redelijk peil blijven.

13.4 De Estuariene Dynamiek

13.4.1 Introductie

Op basis van het scenario Estuariene Dynamiek (ED) zoals dat geschetst is in het EC-LNV rapport (EC-LNV 2003/192) en in samenspraak met de opdrachtgever (LNV) wordt er in dit rapport van uitgegaan dat er in het ED-scenario het Volkerak-Zoommeer zo zout of brak is dat hieruit geen zoetwater gehaald kan worden, dat kan dienen voor beregeningsdoeleinden voor de land- en tuinbouw op Tholen. Bij het scenario Estuariene Dynamiek wordt er verder van uitgegaan dat er in de Noordwesthoek van Noord-Brabant ook de invloed van zout en brak water zich zal voordoen; er zal kans bestaan op zoute of brakke kwel. Ook mogelijke benutting van het voorheen zoete water wordt afgesloten. Als de zoute of brakke kwel indringt tot het slootpeil dan wordt benutting van dit voorheen zoete water voor beregeningsdoeleinden uitgesloten. Als het zoute of brakke water indringt tot het maaiveld dan zullen op die plekken waar dat gebeurt opbrengstdepressies in de gewassen optreden.

Op Goeree-Overflakkee zal aan de oostkant van het eiland mogelijk zoute of brakke kwel zich gaan voordoen. De zoetwatervoorziening vanuit het Haringvliet zal in tact blijven.

De zoetwatervoorziening op Voorne-Putten zal blijvend in tact blijven; de eventuele gevolgen van het Kierbesluit in de Haringvlietsluizen zullen zodanig zijn dat 'de zoute tong' vanuit zee de inlaatpunten voor zoetwater niet zal bereiken. Op Voorne-Putten wordt niet meer vanuit het Haringvliet zoetwater ingelaten maar er wordt in dit ED-scenario een nieuw inlaatpunt voor water gemaakt vanuit het Spui.

Bij de analyse voor de ED vormen de resultaten van andere deelstudies de input voor het onderzoek. Het gaat daarbij onder meer om informatie over de veranderingen in de waterhuishouding. De te verwachte sociaal-maatschappelijke en economische consequenties van ED zullen indicatief met plussen en minnen worden weergegeven.

Op basis van beschikbare bronnen zal met behulp van een 'plussen en minnen'-tabel bekeken worden welke impact het ED-scenario op de autonome ontwikkeling zal hebben.

13.4.2 Invloed van het ED-scenario op de autonome ontwikkeling van de land- en tuinbouw (volgens literatuur)

EC-LNV (2003/192) studie

De EC-LNV (2003/192) studie geeft aan dat onder het ED-scenario zoutwater naar het Volkerak-Zoommeer kan stromen, zodat onder invloed van het getij en de rivierafvoeren een vrij heen en weer bewegende zoet-zoutovergang ontstaat tussen Oosterschelde en Volkerak-Zoommeer. Het scenario Estuariene Dynamiek leidt tot een brak Volkerak en een zout Zoommeer, de Oosterschelde blijft voornamelijk zout. Dit geeft verziltingsproblemen in onder andere Overflakkee en Tholen. Het ED-scenario beperkt daarmee de mogelijkheden voor grondgebonden productie, glastuinbouw en bloementeel. Economische duurzaamheid kan onder dit scenario dan ook niet worden gegarandeerd. Het is echter mogelijk dat het scenario het door de landbouw gaan vervullen van groene diensten en het zoeken naar nieuwe markt-productcombinaties stimuleert. Tabel 13.21 geeft een overzicht van de belangrijkste effecten van het scenario Estuariene Dynamiek. Deze tabel is ontleend aan tabel 3.6 van dit EC-LNV-rapport.

Tabel 13.21. Overzicht van de belangrijkste effecten van het ED-scenario.

Criteria	Score scenario Estuariene Dynamiek
Stimuleert zoeken naar nieuwe markt-productcombinaties afgestemd op natuurlijke omstandigheden	Sterk positief effect
Landbouw blijft economisch duurzaam	Beperkt negatief effect
Stimuleert grondgebondenheid van productie	Beperkt negatief effect
Schept gunstige omstandigheden voor duurzame projectvestigingslocaties glastuinbouw en bloembollenteelt	Beperkt negatief effect
Biedt mogelijkheden voor beheer van landschap, water en natuur door landbouw (groene diensten)	Beperkt positief effect
Totaal	Geen effect

De waterkwaliteit in het Volkerak-Zoommeer zal mogelijk afnemen, waardoor voor zwemwater niet zal worden gehaald. Echter, het scenario reduceert blauwalgprobleem (stank) waardoor de belevingswaarde van het meer voor recreanten toeneemt. De visstand zal waarschijnlijk toenemen, wat gunstig is voor de sportvisserij. De toegenomen peildynamiek biedt nieuwe mogelijkheden voor recreatievaart, en natuurrecreatie en -educatie, maar zal wellicht ook de nodige aanpassingen voor de op een vast waterpeil berekende infrastructuur impliceren.

Bij de uit de EC-LNV-studie weergegeven tabel 13.21 dient wel opgemerkt te worden dat de gevolgen van het eerste criteria (stimuleert nieuwe markt-productcombinaties) en het laatste criteria (mogelijkheden voor beheer natuur en landschap) in deze tabel wel erg positief ingeschat zijn. De eindconclusie in dit scenario in deze tabel in deze EC-LNV-studie is neutraal (geen effect). Hierbij kunnen vraagtekens gezet worden.

Voorstudie Zoute landbouw (PPO 2003, Westerdijk en Visser; gevolgen verzouten oppervlaktewater op aangrenzende landbouw in Zuidwest-Nederland)

In de gebieden die nu ingebed zijn in een zoete omgeving (Noordwesthoek van Noord-Brabant, de oostkant van Flakkee en Oost-Tholen) zullen in het ED-scenario mogelijk veel meer invloed krijgen van zoute kwel. Uit deze studie komt naar voren dat als de kwel met zoutwater minder dan 1 mm bedraagt het doorgaans wel meevalt met de invloed hiervan op directe gewassenschade. De nalevering van (zoet) vocht door middel van de capillaire werking kan nog voldoende plaatsvinden. Dit komt vooral doordat er in het winterhalfjaar een neerslagoverschot is van ongeveer 350 mm. In gebieden waar meer dan 1 mm kwel optreedt is wel direct een invloed merkbaar op de groei van de gewassen. Dit ligt zowel aan het type gewas als het specifieke wortelstelsel van de plant op die specifieke plek. Bij een kwel van bijvoorbeeld 3 mm bedraagt de opbrengstderving voor tarwe 0-14%, gerst 0-5%, suikerbieten 0-10%, consumptieaardappelen 12-60%, zaauien 15-70%, spruiten 10-50%, graszaad 0-20%, erwten 5-60%, bonen 35-100%, winterpeen 30-90%. In tabel 4 van dit PPO-rapport staat ook hoe de opbrengstderving van deze gewassen is bij een kwel van 2 en 5 mm. Granen en suikerbieten kunnen dus nog wel enigszins tegen wat zoute kwel. Consumptieaardappelen en tuinbouwgewassen kunnen maar zeer beperkt tegen te veel kwel. De opbrengstdepressie bij deze gewassen loopt al snel op.

Het is niet bekend in hoeverre op welke plek de meeste kwel zal optreden. Dit ligt zowel aan de onderliggende bodems als aan de waterdoorvoerende ondergrond. Ook de huidige grondwatertrap en hoogteligging ten opzichte van de zee zijn niet precies bekend. Een andere onbekende factor in het geheel zijn de mogelijk verschillende opbrengstdervingen bij verschillende omstandigheden van veel tuinbouwgewassen.

Andere literatuur

Uit het rapport *Waterakkoord Volkerak/Zoommeer; integrale jaarrapportage 2001 van Rijkswaterstaat* komt naar voren dat het huidige doorspoelbeheer van het Volkerak/Zoommeer is afgestemd op de doelstelling (streefwaarde) van het chloridegehalte van met de norm tot 450 mg Cl per liter.

Volgens het *Cultuurtechnisch Vademecum* bevat zeewater 30 gram NaCl per liter, wat overeenkomt met 18 000 mg Cl⁻ per liter. Verder wordt in dit Vademecum het volgende gezegd over de mogelijk landbouwkundige doeleinden ten aanzien van de kwaliteitsbeoordeling voor water (getallen in mg/l Cl⁻):

Meer dan 5000:	onbruikbaar in de landbouw
2000-5000:	matig geschikt voor drenking van vee
tot 3500:	nog geschikt voor ziektebestrijding (in de fruitteelt tot 600 à 1000)
tot 1500:	geschikt voor infiltratie
tot 1200:	waarschijnlijk nog geschikt voor kunstmatige beregening (oppassen met bonen en vlas)
tot 300:	geschikt voor gieten in de tuinbouw

In *Fiselier et al. (2003, Zilte perspectieven)* wordt ingegaan op een aantal mogelijke perspectieven in een brakke of zoute omgeving. Oplossingen variëren van het beter benutten van gevallen regenwater (onder meer winteroverschot benutten in zoetwaterbellen en speciale sloten), specifieke scheidingen van zoet- en zoutwater tot het telen van zilte gewassen. Er staan in dit rapport interessante zaken, maar de economische haalbaarheid ervan is (nog) niet uitgewerkt.

13.4.3 Doorkijk tot 2030: sociaal-economische consequenties van het ED-scenario

De hoofdconsequentie van het ED-scenario is dat het voor Tholen en St Philipsland zonder verdere ingrepen op waterhuishoudkundig terrein vrijwel onmogelijk zal zijn om de gewassen te gaan beregenen. Een anders normaal gesproken doorgaande ontwikkeling van meer en specialere tuinbouwgewassen telen wordt dan afgesneden. Ook bestaat er de kans dat de ondergrond meer zoute kwel krijgt en dat dit de saldo's onder druk zal zetten van die gewassen die nu nog wel goed renderen. Dit zal zich mogelijk aan de randen van Tholen en St Philipsland voordoen.

Ook in het Noordwesten van Noord-Brabant zal het onmogelijk worden om gewassen te gaan beregenen met water uit het Volkerak-Zoommeer. Vanuit het Hollands Diep zal dit waarschijnlijk wel mogelijk blijven. Ook zal er zich mogelijk zoute of brakke kwel gaan voordoen aan de randen van de Noordwesthoek die grenzen aan het Volkerak. Op Goeree-Overflakkee zal ook geen water meer ingelaten kunnen worden uit het Volkerak. Dit kan voor het zuidoosten van het eiland een bezwaar opleveren. Ook kan het zuidoosten van Goeree-Overflakkee te maken krijgen met zoute of brakke kwel, wat de saldo's van de huidige geteelde gewassen onder druk kan zetten.

Of er zich door het ED-scenario ook positieve zaken rondom mogelijke rendabele zoute of zilte gewassen zullen voordoen is op dit moment niet goed te zeggen. Vooral nog wordt hiermee geen rekening gehouden. Ook of er zich door het ED-scenario meer mogelijkheden zullen gaan voordoen doordat bijvoorbeeld de recreatieve sector een impuls krijgt en hierdoor meer land- en tuinbouwbedrijven aan

rendabele bedrijfsverbredende activiteiten kunnen doen is vooralsnog ook niet echt duidelijk.

13.4.4 Conclusies

- Omdat er in het algemeen door het ED-scenario zich minder mogelijkheden zullen voordoen in de land- en tuinbouwsector zullen autonome ontwikkelingen niet meer mogelijk zijn. Dit betekent onder andere:
 - beregening vanuit het Volkerak-Zoommeer op Tholen, Noordwest-Brabant en Zuidoost Goeree-Overflakkee niet meer mogelijk;
 - mogelijke kwelinvloeden aan de randen van het Volkerak-Zoommeer;
 - minder tuinbouwgewassen, meer akkerbouwgewassen;
 - toekomstige mogelijkheden voor het telen van risicovolle intensieve tuinbouwgewassen (onder andere bloembollen) worden door het ontbreken van voldoende goed beregeningswater afgesloten. Dit geldt vooral voor Tholen; lagere saldo's en lagere inkomens;
 - minder land- en tuinbouwbedrijven;
 - lagere opvolgingspercentages;
 - bedrijfsverbredende activiteiten kunnen mogelijk verder toenemen.

13.5 Autonome Ontwikkeling en het scenario Estuariene Dynamiek in de studiegebieden

Om een goed overzicht in de mogelijke gevolgen van de sociaal-economische ontwikkelingen in de land- en tuinbouwsector te krijgen van het ED-scenario ten opzichte van de autonome ontwikkeling zullen in deze paragraaf de effecten van beide scenario's op een aantal sociaal-economische en bedrijfseconomische kenmerken beknopt worden weergegeven. Soms zal dit door plussen (+), nullen (0) en minnen (-) zijn en soms door een range (getallen). De tekens hebben de volgende betekenis:

- : flinke achteruitgang
- : achteruitgang
- 0 : ongeveer hetzelfde
- + : lichte uitbreiding
- ++ : forse uitbreiding

Voor een nadere toelichting op de ontwikkelingen wordt verwezen naar paragraaf 13.3 en 13.4.

Tabel 13.22 *Indicatieve ontwikkelingen van de land- en tuinbouwsectoren in de Autonome Ontwikkeling (AO) en het scenario Estuariene Dynamiek (ED) in de vier deelgebieden. Huidige Situatie (Bron: CBS-landbouw telling 2003) en 2030.*

Productierichtingen (% van totaal; in nge's)	Tholen			Goeree-Overflakkee		
	2003 %	2030 AO	2030 ED	2003 %	2030 AO	2030 ED
Melkvee/overige graasdieren	11	+	+	13	+	+
Int. veehouderij:	4	0	0	5	0	0
Akkerbouw:	49	--	-	48	--	-
Tuinbouw open grond	24	++	0	25	++	+
Glastuinbouw	9	0/+	0	6	0	0
Overige tuinbouw	3	0	0	3	0	0
Totaal	100	+	0	100	+	0/+

	Noordwesthoek Noord-Brabant			Voorne-Putten		
	2003 %	2030 AO	2030 ED	2003 %	2030 AO	2030 ED
Melkvee/graasdieren	11	+	+	12	+	+
Int. veehouderij:	5	+	+	0	0	0
Akkerbouw:	44	--	-	14	-	-
Tuinbouw open grond	15	+	0/+	6	+	++
Glastuinbouw	9	+	+	68	+	+
Overige tuinbouw	7	+	+	0	0	0
Totaal	100	+	+	100	+	+

Tabel 13.23 *Enkele ontwikkelingen van enkele indicatoren van de land- en tuinbouw in de Autonome Ontwikkeling (AO) en het scenario Estuariene Dynamiek (ED) scenario in de vier deelgebieden. Huidige Situatie en 2030.*

	Tholen			Goeree-Overflakkee		
	2003	2030 AO	2030 ED	2003	2030 AO	2030 ED
Kwelproblemen	+	+	++	0	0	+
Beregeningsmogelijkheden (ha.potentie)	1%	++	--	21%	++	0/+
Aantal bedrijven	335	-	--	469	-	--
Saldo's en inkomens	0	0/+	-	0	0/+	0/-
Bedrijfsverbredingsactiviteiten	17%	0/+	+	23%	0/+	+
Opvolgingssituatie	46%	0	-	49%	0	-
Werkgelegenheid (alle arbeids- krachten meer dan 20 uur p.week)	1126	-	--	3591	-	-/--

	Noordwesthoek Noord-Brabant			Voorne-Putten		
	2003	2030 AO	2030 ED	2003	2030 AO	2030 ED
Kwelproblemen	0	0	+	0	0	0
Beregeningsmogelijkheden (ha. pot.)	31%	++	0/+	16%	++	++
Aantal bedrijven	600	-	--	431	-	-
Saldo's en inkomens	0	0/+	0/-	0	0/+	0/+
Bedrijfsverbredingsactiviteiten	23%	0/+	+	20%	0/+	0/+
Opvolgingssituatie	39%	0	-	60%	0	0
Werkgelegenheid (alle arbeids- krachten meer dan 20 uur p. week)	2047	-	-/--	1657	-	-

Tabel 13.24 Mogelijke ontwikkelingen in de arealen gewassen (ha).

	<i>Tbolen</i>		
	2003	2030 (AO)	2030 (ED)
Bouwland, excl. voedergewassen	7.785	7.000-7.700	7.500-7.800
-waarvan aardappelen 1)	2.168	2.000-2.300	1.700-2.100
Grasland	1.213	1.200-1.300	1.200-1.300
Voedergewassen	598	600-650	600-650
Tuinbouw opengrond	919	1.000-1.150	900-950
-waarvan groenten	216	230-260	200-230
fruit	269	250-300	250-300
bloembollen	46	50-150	40-50
andere bloemen	58	60-100	50-60
tuinbouwzaden	207	220-270	200-220
boomkw./vaste planten	39	50-70	30-50
Tuinbouw onder glas	23	23-35	23-30
Overig grondgebruik	19	15-30	15-30
Totaal	10.557		

1) aardappelland zal waarschijnlijk in nog meer toenemende mate geruild worden met tuinbouwgewassen, grasland en voedergewassen

	<i>Goeree-Overflakkee</i>		
	2003	2030 (AO)	2030 (ED)
Bouwland, excl. voedergewassen	11.239	9.400-10.800	9.700-11.200
-waarvan aardappelen	3.611	3.300-3.600	3.100-3.600
Grasland	2.286	2.200-2.350	2.200-2.350
Voedergewassen	810	800-850	800-850
Tuinbouw opengrond ¹	600	1.700-2.000	1.650-1.800
-waarvan groenten	857	900-1.100	850-1.000
fruit	126	100-150	100-150
bloembollen	446	500-650	450-600
andere bloemen	77	80-100	75-90
tuinbouwzaden	67	70-90	65-80
boomkw./vaste planten	28	30-40	25-35
Tuinbouw onder glas	20	20-30	20-30
Overig grondgebruik	51	40-70	40-70
Totaal	16.007		

	<i>Noordwesthoek Noord-Brabant</i>		
	2003	2030 (AO)	2030 (ED)
Bouwland, excl. voedergewassen	15.111	12.400-14.900	12.900-15.100
-waarvan aardappelen	3.959	3.400-3.900	3.300-3.800
Grasland	2.405	2.400-2.550	2.400-2.550
Voedergewassen	944	900-1.000	900-1.000
Tuinbouw opengrond	2.585	2.700-3.200	2.600-3.000
-waarvan groenten	1.746	1.800-2.000	1.750-2.050
fruit	494	450-550	450-550
bloembollen	103	110-180	100-160
andere bloemen	37	35-50	35-45
tuinbouwzaden	14	10-20	10-20
boomkw./vaste planten	136	150-250	140-220
Tuinbouw onder glas	77	80-120	80-120
Overig grondgebruik	59	50-80	50-80
Totaal	21.181		

	<i>Voorne-Putten</i>		
	2003	2030 (AO)	2030 (ED)
Bouwland, excl. voedergewassen	4.516	3.800-4.400	3.800-4.400
-waarvan aardappelen	1.254	1.100-1.300	1.100-1.300
Grasland	2.871	2.500-3.000	2.500-3.000
Voedergewassen	348	300-400	300-400
Tuinbouw opengrond	634	650-800	650-800
-waarvan groenten	536	550-700	550-700
fruit	68	50-100	50-100
bloembollen	6	10-40	10-40
andere bloemen	17	20-50	20-50
tuinbouwzaden	0	0	0
boomkw./vaste planten	7	10-20	10-20
Tuinbouw onder glas	219	220-260	220-260
Overig grondgebruik	46	40-70	40-70
Totaal		8.634	

13.6 Slotbeschouwing

13.6.1 Resultaten en conclusies

In deze studie is een analyse gedaan van de sociaal-economische situatie van de land- en tuinbouw in de vier landbouwgebieden Tholen, Goeree-Overflakkee, Noordwesthoek van Noord-Brabant en Voorne-Putten. Bij deze analyse is de huidige situatie in deze gebieden ook vergeleken met de situatie in het gehele Zuidwestelijke Zeekleigebied en het gehele land.

In deze gebieden speelt het feit wat er gaat gebeuren als het gebied meer onder een estuariene omgeving (zouter of brakker milieu) komt een belangrijke rol. In deze studie is daarom een verkennende studie uitgevoerd naar de mogelijke veranderingen in de sociaal-economische situatie onder invloed van een meer estuariene omgeving. Hiertoe is het scenario Autonome Ontwikkeling (AO) in 2030 tegenover het scenario Estuariene Dynamiek (ED) gezet.

Uit beide scenario's komt naar voren dat het telen van meer intensievere gewassen een grote waarschijnlijkheid zal zijn. Dit gaat dan vooral om intensievere akkerbouwgewassen (vroege aardappelen en pootaardappelen) en meer opengrondstuinbouwgewassen (groenten, bloemen, boomkwekerij, bloembollen). Voor deze gewassen zal de oogstzekerheid en het op tijd aan de afnemers kunnen voldoen aan de gewenste productkwaliteit van toenemend belang zijn. De beschikbaarheid van voldoende goed beregeningswater (kwantiteit en kwaliteit) dient hiermee in overeenstemming te zijn. Vooral in het voorjaar en het begin van de zomer dienen deze tuinbouwgewassen voldoende door te kunnen groeien.

Bij vergelijking van beide scenario's zijn de belangrijkste verschillen als volgt te benoemen:

- Voor Tholen en St Philipsland wordt het in het ED-scenario praktisch onmogelijk om met zoetwater gewassen te gaan beregenen (althans zonder verdere kunstgrepen om van elders zoetwater te gaan halen). Weliswaar doet men dat nu ook niet, maar in

de toekomst kan dit wel meer dan nu meer noodzakelijk worden. Dit zowel onder invloed van veranderende klimaatomstandigheden (drogere voorjaren en zomers) en uit concurrentieoverwegingen (elders doet men dit wel en kan zo wel een beter product en op tijd leveren). Een verdere uitbreiding van de teelt van intensievere akkerbouw- en tuinbouwgewassen loopt tegen beperkingen aan omdat men niet kan beregenen. Ook zullen bepaalde teelten niet van de grond kunnen komen (bijvoorbeeld bloembollenteelt). Dit zal op termijn ten koste gaan van de rentabiliteit van de land- en tuinbouw op Tholen en dit zal dan ook verlies betekenen voor de werkgelegenheid van de agribusiness op Tholen.

- Inlaten van zoetwater uit het Krammer-Volkerak in Zuidoost-Flakkee en de Noordwesthoek van Noord-Brabant wordt onder het ED-scenario onmogelijk. Of de mogelijke aanvoer van ander water van elders ook in de toekomst van voldoende kwaliteit en in voldoende omvang zal zijn voor deze gebieden is in het kader van deze studie niet onderzocht. Maar de flexibiliteit neemt in ieder geval af.

- Door een zout/brak Volkerak-Zoommeer kunnen er langs de randen van Tholen, Oost-Flakkee en Noordwest-Brabant zoute of brakke kwel optreden. In hoeverre dit daadwerkelijk erg belangrijk zal zijn is in het kader van deze studie niet onderzocht. Vooralsnog wordt ervan uitgegaan dat deze invloed beperkt zal zijn.

Literatuur

Berkhout P en C. Bruchem. Landbouw-Economisch Bericht 2004, Den Haag, LEI 2004. Bestuurlijk Consortium Vitaal Platteland Zeeland. 2000. Uitvoeringsprogramma Vitaal Platteland Zeeland 2000-2006. Provincie Zeeland, Middelburg.

Bont, C.J.A.M. de, J.F.M. Helming en J.H. Jager. 2003. Hervorming Gemeenschappelijk Landbouwbeleid 2003. Gevolgen van de besluiten voor de Nederlandse landbouw. Rapport 6.03.15, LEI - Den Haag.

Brief van Staatssecretaris mw. drs. M.H. Schultz van Haegen van het Ministerie van Verkeer en Waterstaat aan Voorzitter van de Tweede Kamer, drs. F.W. Weisglas, d.d.6 juni 2003.

Cultuurtechnische Vereniging, Cultuurtechnisch Vademecum

Dienst Landelijk Gebied. 2001. Ruilverkaveling Flakkee. Een boeiende Puzzel. 1976-2001.

Ecorys-NEI. 2004. Het vizier op de toekomst. Landbouw en agribusiness in de Provincie Zeeland: situatieschets, SWOT en Toekomstscenario's. Concept rapport Ecorys-NEI, Rotterdam, 1 maart 2004.

Expertisecentrum (EC) LNV. Op weg naar een meer natuurlijke Delta. Opties voor de Deltawateren in het kader van Delta inzicht nader bekeken voor LNV-beleidsvelden. Rapport nr. 2003, 192, Wageningen.

Fiselier, J.L., E. Benner, A.J. Van de Kerk, M. de Haan, R. de Koning, L. Bos en R.Hoekstra. 2003. Zilte perspectieven. InnovatieNetwerk Groene Ruimte en Agrocluster, Den Haag.

Huinink, J.T.M. 1987. Waterkwaliteit en landbouwproductie. Ad Fundum 1987(4):1-8. Consulentenschap voor Bodem-, water en bemestingszaken in de akkerbouw en tuinbouw, Wageningen.

Instituut voor Cultuurtechniek en Waterhuishouding. 1989. Wateraanvoerbehoefte Zuidhollandse Eilanden en Waarden. Peilbeheersing en bestrijding van de verzilting. Nota 1801, ICW, Wageningen.

LEI/CBS. Land- en tuinbouwcijfers 2003. LEI-Den Haag/CBS-Voorburg, 2003

Ministerie van LNV. 2004. Voorstel Plan van Aanpak project 'Scenariostudie Duurzame zoetwatersituatie in Delta Toekomst - V3.2'. Notitie EC-LNV, Ede.

Poppel van, J.W.P.M., K.P. Roelofsma en A. Krikken. 2000. Zoetwatervoorziening Zeeuwse Landbouw. Definitief rapport. IWACO, 's – Hertogenbosch.

Projectgroep Zoetwatervoorziening Deltalandbouw. 2004. Delta Inzicht in de landbouw: Een duurzame zoetwatervoorziening voor de landbouw in het Zuidwestelijke Deltagebied. Concept projectplan 20 januari 2004.

Projectteam Integrale Visie Deltawateren. 2003. De Delta in Zicht: een integrale visie op de Deltawateren. Provincie Noord-Brabant, Provincie Zuid-Holland, Provincie Zeeland (red.). LnO drukkerij/uitgeverij, Zierikzee.

Projectteam Verkenning oplossingsrichtingen Volkerak-Zoommeer. 2003. Verkenningoplossingsrichtingen Volkerak-Zoommeer. Ministerie Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat. Druk: Pantheon Drukkers.

Van Poppel, J.W.P.M., K.P. Roelofsma en A. Krikken. 2000. *Zoetwatervoorziening Zeeuwse Landbouw. Definitief rapport.* IWACO, 's-Hertogenbosch.

Westerdijk, C.E. en A.J. Visser. 2003. Voorstudie Zoute Landbouw. Gevolgen verzouten oppervlaktewater op aangrenzende landbouw in Zuidwest-Nederland. Intern document, PPO, Lelystad.

14 Ontwikkelingen van de land- en tuinbouw in de Zuidwestelijke Delta en in Nederland

P.J. Rijk (LEI)

14.1 De land- en tuinbouw in de Zuidwestelijke Delta

In deze paragraaf komen de belangrijkste ontwikkelingen van de land- en tuinbouw van de afgelopen jaren aan de orde. Hierbij worden ook de ontwikkelingen en de huidige situatie in de Zuidwestelijke Delta vergeleken met die van het gehele land. Hierbij is gebruikgemaakt van de CBS-landbouwstellingen van 1999 en 2004. Een goed inzicht in de huidige situatie van de land- en tuinbouw en de recente ontwikkelingen is noodzakelijk om een beter beeld te krijgen van de sterke en zwakke kanten van de land- en tuinbouw in het studiegebied. In eerste instantie zal ingegaan worden op de algemene ontwikkelingen in de gehele Delta. Deze zullen vooral vergeleken worden met de ontwikkelingen in het gehele land.

14.1.1 Aantal bedrijven, bedrijfsomvang en werkgelegenheid

Tabel 14.1 Bedrijven en bedrijfsomvang (bron: CBS, LEI-bewerking).

	Zuidwestelijke Delta			Nederland		
	1999	2004	'99-'04	1999	2004	'99-'04
Totaal aantal bedrijven	8.202	6.795				
Ontwikkeling tot. aantal bedrijven			-17%			-17%
Aantal bedrijven < 20 nge ⁶			-20%			-13%
Aantal bedrijven > 20 nge			-16%			-19%
% bedrijven < 20 nge	30%	29%		29%	31%	
% bedrijven 20-50 nge	23%	22%		19%	18%	
% bedrijven 50-100 nge	27%	25%		28%	24%	
% bedrijven 100 nge en meer	20%	24%		24%	27%	
Gem. bedrijfsomvang (nge/bedrijf):						
Alle bedrijven	67	79	+18%	75	83	+11%
Bedrijven >20nge	92	108	+17%	102	116	+14%

Het totale aantal land- en tuinbouwbedrijven verminderde de afgelopen vijf jaar in de Delta ongeveer net zo veel als elders in het land (-17%). Het aantal grotere bedrijven (20 nge en meer) nam in het studiegebied minder snel af dan landelijk. Het aantal kleinere bedrijven daarentegen daalde in het studiegebied de afgelopen jaren fors. Gerekend over alle bedrijven zijn er in het studiegebied zowel iets minder kleine bedrijven als iets minder vrij grote bedrijven (100 nge en meer) dan elders (gemeten

⁶ Nge (Nederlandse grootte-eenheid is een maat om de economische omvang van een land- of tuinbouwbedrijf in uit te drukken). 1 nge komt overeen met een brutosaldo van € 1400. Dit saldo komt tot stand door van de brutogeldopbrengst van een gewas de directe kosten af te trekken. Onder de directe kosten wordt verstaan kosten voor plantmateriaal, bemesting, onkruidbestrijding, ziektebestrijding, loonwerk. De kosten voor grond, gebouwen, machines en arbeid zitten dus niet in deze berekening..

in economische bedrijfsomvang). Bedrijven die een bedrijfsomvang hebben die kleiner is dan 20 nge zijn meestal nevenbedrijven (bedrijfshoofden werken elders of zijn ouder dan 65). De gemiddelde bedrijfsomvang gerekend over alle bedrijven is in het studiegebied iets kleiner (-5%) dan het landelijke gemiddelde. Ook als we alleen naar de grotere bedrijven (>20nge) kijken zijn de bedrijven gemiddeld iets kleiner (-7%). Wel is de gemiddelde achterstand de afgelopen jaren minder geworden.

De 6795 bedrijven in het studiegebied gebruikten 213 285 ha cultuurgrond in 2004. In 1999 werd door de 8202 bedrijven 219 319 ha cultuurgrond gebruikt. De oppervlakte cultuurgrond nam met 2,8% in deze vijf jaren af. Dit was meer dan landelijk het geval was (2,0%).

Op de bijna 7000 land- en tuinbouwbedrijven in het studiegebied werken ruim 24 000 mensen. Sommigen van hen werken parttime of alleen tijdens piekperiodes. Omgerekend naar volledige arbeidsjaren is er een werkgelegenheid van ruim 13 000 arbeidsjaareenheden. De werkgelegenheid van de met de land- en tuinbouw samenhangende sectoren (toelevering, verwerking en distributie) is veel groter. Landelijk is deze werkgelegenheid 1,5 keer zo groot als die van de primaire land- en tuinbouw. Dit op basis van de binnenlandse land- en tuinbouwproductie. Als de toelevering, verwerking en distributie van buitenlandse land- en tuinbouwproducten meegerekend wordt dan is deze samenhangende werkgelegenheid nog veel groter. Het totale agrocomplex neemt landelijk 10% van alle werkgelegenheid voor haar rekening (bron: Landbouw Economisch Bericht, 2004, blz. 72). Hoe dit percentage in de Delta ligt is in het kader van deze studie niet onderzocht.

14.1.2 Productierichtingen

De totale land- en tuinbouwproductie (gemeten in nge's) nam in de Delta de afgelopen 5 jaren met in totaal 2% af. Dit was veel minder dan landelijk (-9%). Hierdoor nam het belang van het studiegebied in de totale landelijke productie toe (van 7,1% in 1999 tot 7,6% in 2004). De akkerbouw neemt nog steeds wat productie betreft de belangrijkste plaats in. Het aandeel van de akkerbouw in de totale productie is de afgelopen jaren wel iets teruggelopen. Het belang van de glastuinbouw is de afgelopen jaren fors toegenomen: bijna een kwart van de totale productie in het studiegebied betreft deze sector. Hoewel de opengrondstuinbouw een belangrijke sector blijft is de totale productie de afgelopen 5 jaren teruggelopen (-8%). Landelijk bleef deze op peil.

De teruggang van de graasdierhouderij (melkvee, jongvee en vleesvee) was in het studiegebied minder dan landelijk. De hokdierhouderij (intensieve veehouderij van kippen, varkens of kalveren) nam in het studiegebied fors af. Ook landelijk was dit het geval. De sanering van een aantal jaren geleden samen met erg slechte inkomens in de afgelopen jaren hebben velen doen besluiten om te stoppen met houden van deze intensieve veehouderijtakken..

In tabel 14.2 geeft een nader overzicht van de productiesamenstelling en de ontwikkelingen van de afzonderlijke productierichtingen.

Tabel 14.2. Productierichtingen op bedrijven (> dan 20 nge) en ontwikkeling (alle bedrijven) (bron: CBS, LEI bewerking).

	<i>Zuidwestelijke Delta</i>			<i>Nederland</i>		
	1999	2004	'99-'04	1999	2004	'99-'04
Productiesamenstelling (in %):	*)	*)				
Graasdierhouderij	17	17	-4%	38	39	-8%
Hokdierhouderij	5	3	-39%	14	10	-32%
Akkerbouw	45	42	-7%	12	12	-6%
Tuinbouw open grond	15	15	-8%	12	13	0%
Tuinbouw onder glas	16	22	+32%	21	23	-3%
Overige tuinbouw ¹⁾	2	1	-29%	3	3	-7%
Totaal	100	100	-2%	100	100	-9%

*) In deze kolom staat de productiegroei of vermindering van de desbetreffende productierichting in absolute aantallen nge's. De situatie in 2004 wordt vergeleken met die van 1999.

¹⁾ Witloftrek, bollenbroeierij en champignons

14.1.3 Ontwikkeling aantal bedrijven per bedrijfstype

In tabel 14.3 is de ontwikkeling van het aantal bedrijven per bedrijfstype weergegeven. Het aantal bedrijven (groter dan 20 nge) nam in het studiegebied iets minder sterk af dan elders. Dit betrof alle bedrijfstypen, behalve de groep akkerbouwbedrijven en overige (gemengde) bedrijven; deze beide groepen namen sterker in aantal af dan landelijk het geval was. Ook het aantal kleinere bedrijven (minder dan 20 nge) verminderde sterker dan elders.

Tabel 14.3 Ontwikkeling aantal bedrijven per bedrijfstype

	<i>Zuidwestelijke Delta</i>		<i>Nederland</i>	
	1999	2004	'99-'04	'99-'04
Bedrijven groter dan 20 nge				
Melkveebedrijven	650	553	-15%	-19%
Hokdierbedrijven	156	111	-29%	-33%
Overige graasdier- en veebedrijven	259	248	-4%	-12%
Akkerbouwbedrijven	2703	2336	-14%	-9%
Tuinbouwbedrijven open grond	180	160	-11%	-20%
Glastuinbouwbedrijven	471	387	-18%	-27%
Overige bedrijven	1289	1005	-22%	-19%
Totaal bedrijven groter dan 20 nge	5708	4800	-16%	-19%
Bedrijven kleiner dan 20 nge	2494	1995	-20%	-13%
Alle bedrijven	8202	6795	-17%	-17%

14.1.4 Gemiddelde omvang en bedrijfsoppervlakte van de bedrijven

Gemiddeld over alle bedrijfstypen gezien is de gemiddelde bedrijfsomvang per bedrijf in het studiegebied iets geringer dan gemiddeld in het land. Wel is de gemiddelde bedrijfsoppervlakte flink groter. De melkveebedrijven en andere bedrijven met vee zijn gemiddeld groter dan elders. Dit geldt ook voor de glastuinbouwbedrijven.

De opengrondstuinbouwbedrijven hebben doorgaans een flinke omvang, maar elders zijn ze nog groter. De akkerbouwbedrijven zijn in omvang en bedrijfsoppervlakte iets kleiner dan elders. De groep overige (meest gemengde) bedrijven heeft een redelijk grote omvang, maar is elders nog groter.

Tabel 14.4 Gemiddelde bedrijfsomvang en gemiddelde bedrijfsoppervlakte van de bedrijven > 20 nge in 2004 in de Zuidwestelijke Delta en Nederland

	Bedrijfsomvang (nge)		Bedrijfsopp. (ha)	
	ZW Delta Nederland		ZW Delta Nederland	
Melkveebedrijven	106	102	43	40
Hokdierbedrijven	117	107	8	8
Overige graasdier- en veebedrijven	68	62	40	27
Akkerbouwbedrijven	83	86	55	57
Tuinbouwbedrijven open grond	147	191	22	20
Glastuinbouwbedrijven	283	265	3	2
Overige bedrijven	101	115	32	22
Totaal	108	116	41	31

14.1.5 Leeftijd bedrijfshoofden en opvolgingssituatie

In de Delta zijn de bedrijfshoofden gemiddeld iets ouder dan landelijk het geval is. Voor de akkerbouwbedrijven is dit echter juist andersom: de bedrijfshoofden zijn gemiddeld iets jonger (tabel 14.5). Het opvolgingspercentage ligt (gemiddeld over alle bedrijfstypen 35%) boven het landelijk gemiddelde (32%). Dit geldt ook als we alleen naar de akkerbouwbedrijven kijken. De opvolgingspercentages bij de andere bedrijfstypen in het studiegebied variëren van 49% bij de melkveebedrijven, 34% bij de groep overige bedrijven tot 25-30% bij de andere bedrijfstypen.

Tabel 14.5 Leeftijd bedrijfshoofden en opvolgingssituatie; bedrijven groter dan 20 nge

Leeftijd oudste bedrijfshoofd	Alle bedrijven (>20 nge)		Akkerbouwbedrijven	
	ZW Delta Nederland		ZW Delta Nederland	
Tot 40 jaar	15%	15%	13%	12%
40-50 jaar	28%	30%	29%	28%
ouder dan 50 jaar	57%	55%	58%	60%
	100%	100%	100%	100%
	(=4800)		(=2336)	
Opvolging ¹⁾	35%	32%	35%	31%

¹⁾ Opvolgingspercentage op bedrijven bij bedrijfshoofden ouder dan 50 jaar met bekende opvolging in 2004

14.1.6 Grondgebruik

Om een beeld te krijgen in de ontwikkeling van het grondgebruik van de afgelopen jaren zijn in tabel 14.7 de gegevens van het grondgebruik van 1999 naast die van 2004 gezet. Uit deze tabel komen de volgende zaken naar voren:

- Het areaal grondgebruik (grasland en voedergewassen) ten behoeve van de rundveehouderij is iets gestegen; dit met bijna 1000 ha. Dit betreft nu 22% van het totale grondgebruik in het studiegebied.

- Binnen het akkerbouwbouwplan is de graanteelt toegenomen; dit ondanks de matige rentabiliteit van deze teelt. In de gehele vruchtwisseling is de teelt van granen echter onontbeerlijk. Ook zijn er gegarandeerde ha-toeslagen voor deze teelt.
- Het areaal consumptieaardappelen was in 2004 iets lager dan in 1999. Het areaal uien was in 2004 juist meer dan in 1999. Van jaar op jaar variëren de arealen van deze gewassen.
- Het areaal suikerbieten was in 2004 flink wat minder dan in 1999.
- Het areaal pootaardappelen is licht gestegen. Een vrij forse stijging vond plaats in het areaal graszaad.
- Het areaal tuinbouwgrond in de open grond verminderde de afgelopen jaren met 2500 ha. Dit betrof vooral het areaal groenten (met name spruitkool en witlofwortelen). Maar ook het areaal fruit, tuinbouwzaden en boomkwekerijgewassen werd de afgelopen jaren minder. Alleen het areaal bloembollen bloemkwekerijgewassen in de open grond namen fors toe (beide met eenderde).
- Het areaal glastuinbouw nam met een kwart toe tot 900 ha. Dit betrof vooral de groenteteelt onder glas.

In tabel 14.7 is tevens het aandeel van het specifieke grondgebruik in de Delta als percentage weergegeven van het landelijke areaal. Dit is ook gedaan om te kijken in hoeverre de Delta voor bepaalde gewassen een centrum is voor bepaalde teelten. Bij een verdere analyse van de gegevens hierover blijkt dat de Delta voor een aantal gewassen een centrumfunctie vervult.

- Dit geldt bijvoorbeeld voor de akkerbouwgewassen consumptieaardappelen (39% van albe Nederlandse teelt), graszaad (53% van alle Nederlandse teelt) en uien (43%).
- In de groenteteelt in de opengrond zijn van belang: spruitkool (55% van het Nederlandse areaal), knolselderij (62%), bonen (29%) en witlofwortelen (26%).
- De fruitteeltsector is ook van belang: 23% van de appels, 38% van de peren en 37% van het kleinfruit komen uit het studiegebied.
- De teelt van tuinbouwzaden vindt voor 55% plaats in het studiegebied.
- De andere tuinbouwteelten in de open grond (bloembollen, bloemkwekerijgewassen, boomkwekerij en vaste planten).

Van het gehele glastuinbouwareaal in Nederland bevindt zich nu 9% in het studiegebied. Het belang van de glastuinbouw groeit. In 1999 was dit nog maar 7% van het landelijke areaal. De glastuinbouw in het studiegebied betreft vooral de groenteteelt. Voor de doorgaans meer specialistische bloemeteelt onder glas is het studiegebied minder van belang.

Tabel 14.7. Het grondgebruik (ha) in de Zuidwestelijke Delta in 1999 en 2004 + het aandeel in het Nederlandse grondgebruik in 2004 (alle bedrijven).

	Areeal (ha)		% ZW Delta % van Ned		
	1999	2004	1999	2004	in 2004
Grasland	34.215	35.688	16	17	4
Voedergewassen	12.040	11.435	5	5	5
waarvan snijmaïs	8.911	8.773			
Overig bouwland	149.052	148.740	68	70	26
waarvan:					
Granen	49.907	52.830	23	25	24
Consumptieaardappelen	32.808	28.237	15	13	39
Pootaardappelen	4.080	4.277	2	2	11
Suikerbieten	28.338	23.354	13	11	24
Graszaad	10.594	13.375	5	6	53
Uien	9.114	11.326	4	5	43
Overige akkerbouwgewassen ¹⁾	4.211	15.341	6	7	15
Tuinbouw opengrond	18.315	15.844	8	7	15
waarvan:					
Groenten	9.919	8.053	5	4	19
(<i>spruitkool</i>)	2.820	1.921			55)
(<i>peen</i>)	1.092	900			11)
(<i>bonen</i>)	1.496	1.689			29)
(<i>knolselderij</i>)	1.054	825			62)
(<i>witlofvortelen</i>)	1.369	767			26)
(<i>overige groenten</i>)	2.088	1.951			9)
Fruit	5.676	5.447	3	3	
(<i>appels</i>)	3.275	2.370			23)
(<i>peren</i>)	2.236	2.466			38)
(<i>overig grootfruit</i>)	86	105			17)
(<i>kleinfruit; definitieverschil</i>)	80	506			37)
Bloembollen	825	1103			5
Bloemkewerijgewassen	309	388			15
Tuinbouwzaden	814	417			55
Boomkewerij + vaste planten	497	436			3
Tuinbouw onder glas	723	896	0,3	0,4	9
waarvan:					
Groenten	491	646			15
Bloemen	135	131			4
Pot- en perkplanten	85	106		6	
Boomkewerij + fruit	12	13		3	
Overig grondgebruik¹⁾	4.975	681			
Totaal	219.319	213.285	100	100	

¹⁾ Braakland en snelgroeiend hout; voor 2004 voorlopig cijfer

14.1.7 De akkerbouwbedrijven nader bezien

Omdat de akkerbouwbedrijven een belangrijke groep bedrijven vormen (de helft van het aantal bedrijven) en momenteel nog ruim 40% van de totale land- en tuinbouwproductie in het gehele studiegebied voor hun rekening nemen wordt op deze plek nader in gegaan op de bedrijfsoppervlakte van deze bedrijven. Het aantal akkerbouwbedrijven met een bedrijfsoppervlakte van meer dan 100 ha is de

afgelopen jaren flink toegenomen. Niettemin heeft het overgrote deel een bedrijfsoppervlakte van minder dan 50 ha.

De inkomens in de akkerbouwsector vertonen van jaar op jaar grote verschillen. Het afgelopen jaar (2004/2005) was dit zeer slecht: gemiddeld werd slechts een gezinsinkomen van 8000 euro per bedrijf verdiend. Gemiddeld over de afgelopen vier jaar werd een gezinsinkomen per akkerbouwbedrijf behaald van 30 000 euro (bron: LEI-informatienet).

Tabel 14.6 Akkerbouwbedrijven in 1999 en 2004 in de Zuidwestelijke Delta naar bedrijfsoppervlakte (bedrijven groter dan 20 nge).

Bedrijfsopp. (ha)	Aantal		Percentage	
	1999	2004	1999	2004
tot 20	343	231	13	10
20-30	498	404	18	17
30-50	881	712	33	31
50-100	818	792	30	34
100 e.m.	63	197	6	8
Totaal	2703	2336	100	100

14.1.8 De veehouderij

De veehouderij neemt in het studiegebied 20% van de totale productie voor haar rekening. Daarbinnen is de melkveehouderij de belangrijkste productierichting (voor 65%). Een totaal overzicht van de ontwikkeling in de veehouderij is in tabel 14.8 weer gegeven.

Het aantal melkkoeien en bijbehorend jongvee is de afgelopen jaren iets teruggelopen (-3,6%). Landelijk was deze teruggang veel meer (-7,5%). Er was in het studiegebied echter sprake van een forse groei van de gemiddelde melkproductie per koe: tussen 1998/1999 en 2003/2004 steeg deze productie van 7028 kilo melk per koe in 1998/1999 tot 7860 kilo in 2003/2004 (+12%). De melkproductie per koe in het studiegebied ligt ook boven het landelijk gemiddelde (ruim 4%). Het totale geregistreerde melkquotum in het studiegebied is de afgelopen 5 jaren met bijna 8% toegenomen (bron: Productschap Zuivel: statistische informatie Centrale Organisatie Superheffing; jaarverslagen 1998/1999-2003/2004; uit informatie van het recent afgesloten melkprijsjaar 1 april 2004-1april 2005 blijkt opnieuw een toename van 2%).

De afgelopen jaren hebben zich vele melkveebedrijven vanuit andere delen van het land in het studiegebied gevestigd. Het aandeel van het studiegebied in het totale Nederlandse melkquotum is beperkt maar is de afgelopen jaren wel gestegen: van 2,5% in 1998/1999 tot 2,8% in 2003/2004. Niet in alle deelgebieden kenden een stijging van het melkquotum. In de deelgebieden Voorne-Putten/Hoekse Waard/Eiland van Dordrecht was sprake van een daling (-9%). Ook in de Westelijke Langstraat (deel van het deelgebied NW-Brabant) was sprake van een daling (-5%). In alle andere deelgebieden was sprake van een stijging van het melkquotum

(Goeree-Overflakkee 28%, Noordelijk Zeeland 12%, Walcheren/Zuid-Beveland 2%, Zeeuws-Vlaanderen 55%, Biesbosch 6%, Noordwest-Brabant 21%).

Tabel 14.8 De veehouderij (bron: Productschap Zuivel).

	Aantal dieren		Aantal bedrijven met	
	1999	2004	1999	2004
Melkkoeien	40.511	39.034	854	737
Melkquotum ¹⁾	284.723	306.817	1.088	870
Jongvee	39.716	35.669		
Vleesstieren	13.628	9.358	789	574
Overig vleesvee	20.291	16.318	996	789
Schape	100.030	92.184	1.209	956
Mestkalveren	4.782	5.586	25	74
Fokvarkens	28.108	22.563	137	81
Mestvarkens	221.083	144.383	355	151
Leghennen (x1.000)	1.021	1.003	96	65
Slachtkuikens (x1.000)	1.968	1.975	54	44

¹⁾ x 1000 kilo melk in de jaren 1998/1999 en 2003/2004, aantal melkquotumhouders

Na de melkveehouderij is binnen de veehouderij de overige graasdierhouderij (houden van vleesvee, schape) het meest van belang (voor 20%). Er worden nu veel minder graasdieren gehouden dan 5 jaar geleden. Het houden van hokdieren is binnen de veehouderij voor 15% van belang (varkens: 7%, kippen: 7% en vleeskalveren:1%).

Vooraf het houden van fok- en mestvarkens liep fors terug. De aantallen leghennen en slachtkuikens bleven ongeveer op hetzelfde niveau. Het aantal mestkalveren nam licht toe.

Naast de weergegeven aantallen dieren in deze tabel worden er ook nog op enkele bedrijven andere dieren gehouden (slachtkalkoenen, eenden, nertsen, konijnen, vis).

14.1.9 Bedrijfsverbredende activiteiten

Onder bedrijfsverbreding worden die activiteiten verstaan die met behulp van het agrarisch bedrijf worden ondernomen en die aanvullend zijn op het agrarisch inkomen. Bedrijfsverbredende activiteiten zijn: agrarisch natuurbeheer, recreatie-activiteiten (minicampings, logies, stallingsruimte verhuren voor stacaravans, ontvangst van bezoekers), verwerking van eigen land- en tuinbouwproducten, verkoop van (eigen) land- en tuinbouwproducten, zorgboerderij.

In het studiegebied doen veel meer bedrijven (ruim een kwart) aan bedrijfsverbredende activiteiten dan landelijk het geval is (bijna een vijfde). Het aantal bedrijven dat aan bedrijfsverbreding doet is de afgelopen jaren ook toegenomen. In paragraaf 15.2.6 wordt hier verder op in gegaan.

14.2 Ontwikkelingen van de land- en tuinbouw in de diverse deelgebieden van de Zuidwestelijke Delta

In deze paragraaf worden de belangrijkste ontwikkelingen in de diverse deelgebieden naast elkaar gezet.

14.2.1 Ontwikkeling aantal bedrijven en opvolging

Het totale aantal bedrijven loopt in het studiegebied in hetzelfde tempo terug dan gemiddeld in het gehele land. De afgelopen jaren was dit 17%. In de jaren daarvoor was dit veel minder. Tussen de diverse deelgebieden zijn er echter aanzienlijke verschillen. Op de Zuid-Hollandse eilanden was het verminderingstempo aanzienlijk meer dan elders (boven de 20%). De andere deelgebieden zaten allemaal onder het landelijk gemiddelde en het gemiddelde van het studiegebied. Tabel 14.9 geeft hiervan een beeld.

Om een beeld te krijgen van het aantal bedrijven in de wat verder gelegen toekomst (10 à 15 jaar) is in tabel 14.9 ook het opvolgingspercentage vermeld. Per deelgebied zijn er duidelijk verschillen. Duidelijk onder het gemiddelde liggen de opvolgingspercentages op Voorne-Putten en op Noord-Beveland. Het opvolgingspercentage op Walcheren ligt duidelijk boven het gemiddelde.

Tabel 14.9 Aantal bedrijven in 1999 en 2004 en opvolgingssituatie (2004) in Nederland, het Zuidwestelijk Zeekleigebied en de verschillende Deelgebieden.

	Alle bedrijven		Afname 1999-2004 (%)	Opvolgings- percentage ⁴⁾
	1999	2004		
Nederland	101.545	83.890	17	32
Zuidwestelijk Zeekleigebied	8.202	6.795	17	35
Voorne-Putten	539	418	22	28
Hoekse Waard ¹⁾	1.087	838	23	33
Goeree-Overflakkee	563	450	20	36
Noordwest-Brabant ²⁾	1.643	1.399	15	37
Schouwen-Duiveland	483	413	15	32
Tholen ³⁾	388	334	14	39
Walcheren	636	540	15	46
Noord-Beveland	148	128	14	27
Zuid-Beveland	1035	865	16	38
Zeeuws-Vlaanderen	1680	1410	16	33

¹⁾ Inclusief Eiland van Dordrecht

²⁾ Noordwesthoek Noord-Brabant, Westelijke Langstraat, Biesbosch

³⁾ Inclusief St Philipsland

⁴⁾ Bedrijfshoofden boven de 50 jaar met een bekende opvolger in 2004 op bedrijven >20 nge

14.2.2 Kleine bedrijven en omvang andere bedrijven

Het aantal kleine bedrijven (minder dan 20 nge) is de afgelopen jaren meer verminderd dan het aantal grotere bedrijven. Toch is ook nu nog bijna eenderde van de bedrijven kleiner dan 20 nge. Het aandeel kleinere bedrijven is het grootst op Walcheren. Naar verhouding zijn er op Noord-Beveland het minste aantal kleine

bedrijven. Ook op Schouwen-Duiveland en Tholen zijn er in vergelijking met de andere deelgebieden niet zo veel kleine bedrijven. In tabel 14.10 is een en ander nader aangegeven. In deze tabel is tevens vermeld wat de gemiddelde bedrijfsomvang en bedrijfsoppervlakte is van de bedrijven die groter zijn dan 20 nge en hoe deze gemiddelden zich de afgelopen jaren hebben ontwikkeld.

Tabel 14.10 Percentage bedrijven <20 nge, gemiddelde bedrijfsoppervlakte, gemiddelde bedrijfsomvang in 1999 en 2004 in de diverse deelgebieden.

	% bedrijven < 20 nge		Bedrijven groter dan 20 nge			
	1999	2004	ha/bedrijf		nge/bedrijf	
	1999	2004	1999	2004	1999	2004
Nederland	29	31	25	31	102	116
Zuidwestelijke Delta	30	29	36	41	92	108
Voorne-Putten	34	32	23	28	96	154
Hoekse Waard	28	27	33	39	102	113
Goeree-Overflakkee	31	29	39	51	100	129
Noordwest-Brabant	27	28	33	38	109	130
Schouwen-Duiveland	27	24	39	43	88	102
Tholen	24	25	36	40	85	94
Walcheren	42	40	30	33	67	73
Noord-Beveland	22	18	52	58	88	98
Zuid-Beveland	33	30	35	40	87	99
Zeeuws-Vlaanderen	31	31	42	49	77	84

Gemiddeld zijn de bedrijven in het studiegebied in bedrijfsomvang iets kleiner dan elders (-7%). Vijf jaar geleden was dit ook al zo, maar was het verschil groter (-10%). Op Voorne-Putten zijn de bedrijven gemiddeld het grootst in omvang. Dit komt door de vele glastuinbouwbedrijven die zich daar bevinden. Ook in Noordwest-Brabant en Goeree-Overflakkee zijn de bedrijven relatief groot. De gemiddelde bedrijfsomvang van de bedrijven in geheel Zeeland en ook in alle deelgebieden binnen Zeeland is lager dan het gemiddelde van de gehele Zuidwestelijke Delta. Walcheren scoort het laagst, gevolgd door Zeeuws-Vlaanderen.

De gemiddelde bedrijfsoppervlakte van de bedrijven is het grootst op Goeree-Overflakkee, Noord-Beveland en in Zeeuws-Vlaanderen. Dit heeft te maken met het overwegend op de akkerbouw gericht zijn in deze deelgebieden (zie ook par. 15.2.3).

14.2.3 Productierichtingen

In de tabel 14.11 is nader ingegaan op de diverse productierichtingen in de diverse deelgebieden. De afname van de totale productie in het studiegebied was de afgelopen 5 jaar slechts 2%. Dit was veel minder dan landelijk (-9%). Deze geringe afname in de totale productie was het saldo van:

- een sterke groei van de glastuinbouw (bedrijven van elders vestigden zich in studiegebied);
- iets minder graasdierhouderij (wel een groei van het melkquotum met iets minder melkkoeien, maar veel minder overig graasdieren);
- een forse afname van de intensieve veehouderij;

- afname van de akkerbouw;
- afname van de opengrondstuinbouw en overige tuinbouw.

Dit kwam vooral door ontwikkelingen van buiten het gebied.

Er vestigden zich nieuwe glastuinbouwbedrijven en melkveebedrijven in het studiegebied. De glastuinbouw nam toe op Voorne-Putten, Goeree-Overflakkee, Noordwest-Brabant, Schouwen-Duiveland, Noord-Beveland en Zuid-Beveland. In de andere deelgebieden nam de glastuinbouwproductie af. Nieuwe melkveebedrijven vestigden zich vooral op Goeree-Overflakkee, Noord-Beveland en in Zeeuws-Vlaanderen.

Groei van de totale productie vond plaats in de deelgebieden Voorne-Putten (+26%) en Goeree-Overflakkee (+5%). Op Voorne-Putten betrof de groei vooral de glastuinbouw. Op Goeree-Overflakkee vond er uitbreiding plaats zowel in de melkveehouderij als in de opengrondstuinbouw (vooral meer bloembollen en bloemkwekerijgewassen maar ook minder tuinbouwzaden).

Nagenoeg gelijk bleef de totale productie in Noordwest-Brabant (0%), Schouwen-Duiveland (+1%), Noord-Beveland (+1%) en Zuid-Beveland (-2%).

Duidelijk achteruit ging de productie in De Hoekse Waard, inclusief Eiland van Dordrecht (-14%), Tholen (-6%), Walcheren (-6%) en Zeeuws-Vlaanderen (-9%)

Tabel 14.11 Productierichtingen op bedrijven (> 20 nge) en ontwikkeling van de diverse productierichtingen (alle bedrijven) in de Zuidwestelijke Delta, Nederland en de deelgebieden

	Zuidwestelijke Delta			Nederland		
	1999	2004	'99-'04	1999	2004	'99-'04
Productiesamenstelling (in %):						
Graasdierhouderij	17	17	-4%	38	39	-8%
Hokdierhouderij	5	3	-39%	14	10	-32%
Akkerbouw	45	42	-7%	12	12	-6%
Tuinbouw open grond	15	15	-8%	12	13	0%
Tuinbouw onder glas	16	22	+32%	21	23	-3%
Overige tuinbouw 1)	2	1	-29%	3	3	-7%
Totaal	100	100	-2%	100	100	-9%

	Voorne-Putten			Hoekse Waard ¹⁾		
	1999	2004	'99-'04	1999	2004	'99-'04
Productiesamenstelling (in %):						
Graasdierhouderij	19	14	-11%	10	11	-7%
Hokdierhouderij	1	0	-67%	2	1	-57%
Akkerbouw	20	15	-4%	34	35	-11%
Tuinbouw open grond	9	6	-17%	16	14	-26%
Tuinbouw onder glas	51	65	+63%	37	39	-10%
Overige tuinbouw	0	0	+89%	1	0	-84%
Totaal	100	100	+26%	100	100	-14%

¹⁾ inclusief Eiland van Dordrecht

	Goeree-Overflakkee			Noordwest-Brabant ²⁾		
	1999	2004	'99-'04	1999	2004	'99-'04
Productiesamenstelling (in %):						
Graasdierhouderij	13	15	+16%	25	23	-7%
Hokdierhouderij	7	2	-62%	8	6	-29%
Akkerbouw	52	49	-1%	32	28	-13%
Tuinbouw open grond	22	27	+26%	10	10	+1%
Tuinbouw onder glas	3	5	+67%	21	30	+44%
Overige tuinbouw	3	2	-27%	4	3	-26%
Totaal	100	100	+5%	100	100	0%

2) Noordwesthoek van Noord-Brabant, Westelijke Langstraat en Biesbosch

	Schouwen-Duiveland			Tholen-St Philipsland		
	1999	2004	'99-'04	1999	2004	'99-'04
Productiesamenstelling (in %):						
Graasdierhouderij	15	14	-9%	12	12	-2%
Hokdierhouderij	6	4	-36%	3	3	-15%
Akkerbouw	55	53	-2%	51	52	-5%
Tuinbouw open grond	14	12	-10%	22	23	-5%
Tuinbouw onder glas	8	14	+75%	10	9	-20%
Overige tuinbouw	2	3	+53%	2	1	-30%
Totaal	100	100	+1%	100	100	-6%

	Walcheren			Noord-Beveland		
	1999	2004	'99-'04	1999	2004	'99-'04
Productiesamenstelling (in %):						
Graasdierhouderij	31	30	-9%	18	23	+28%
Hokdierhouderij	4	5	+17%	4	3	-36%
Akkerbouw	43	43	-7%	69	66	-3%
Tuinbouw open grond	11	11	-2%	8	7	-15%
Tuinbouw onder glas	11	10	-6%	0	1	+500%
Overige tuinbouw	0	1	+45%	1	0	-81%
Totaal	100	100	-6%	100	100	+1%

	Zuid-Beveland			Zeeuws-Vlaanderen		
	1999	2004	'99-'04	1999	2004	'99-'04
Productiesamenstelling (in %):						
Graasdierhouderij	12	12	-5%	14	6	+5%
Hokdierhouderij	5	3	-48%	5	2	-53%
Akkerbouw	41	41	-2%	71	71	-9%
Tuinbouw open grond	38	32	-16%	8	9	-3%
Tuinbouw onder glas	2	11	+600%	1	1	-29%
Overige tuinbouw	2	1	-30%	1	1	-60%
Totaal	100	100	-2%	100	100	-9%

14.2.4 Ontwikkeling van de gemiddelde bedrijfsomvang per bedrijfstype in de verschillende deelgebieden

In tabel 14.12 is de ontwikkeling van de gemiddelde bedrijfsomvang per bedrijf per bedrijfstype weergegeven. Enkele opvallende zaken zijn:

- De gemiddelde bedrijfsomvang en gemiddelde bedrijfsontwikkeling van de melkveebedrijven in sommige deelgebieden is fors hoger dan gemiddeld in het land.
Dit geldt vooral voor de deelgebieden Goeree-Overflakkee, Tholen, Noord-Beveland en Zeeuws-Vlaanderen. Dit kwam vooral door vestigingen van melkveebedrijven van elders. Het gemiddelde melkveebedrijf heeft een bedrijfsomvang van 106 nge; dit gemiddelde bedrijf heeft een bedrijfsoppervlakte van 43 ha met 63 melkkoeien.
- De intensieve veehouderijbedrijven (hokdierbedrijven) zijn in het studiegebied doorgaans groter dan elders. Vooral op Walcheren en Zuid-Beveland is dit het geval. Ook in de gebieden waar relatief weinig intensieve veehouderijbedrijven zijn (Tholen, Noord-Beveland) zijn deze bedrijven doorgaans groot.
- De akkerbouwbedrijven zijn in de Delta gemiddeld iets kleiner (55 ha) dan landelijk (57 ha). In sommige deelgebieden zijn de akkerbouwbedrijven echter gemiddeld groter: grote akkerbouwbedrijven zijn vooral te vinden op Goeree-Overflakkee en Noord-Beveland. Op Walcheren zijn de akkerbouwbedrijven gemiddeld klein.
- De opengrondstuinbouwbedrijven in de Delta zijn gemiddeld groot in vergelijking met de andere bedrijfstypen, maar toch nog kleiner dan elders. Grote bedrijven zijn vooral te vinden op Goeree-Overflakkee (bloembollen), Noord-Brabant (groente, fruit, boomkwekerij), Tholen en Zuid-Beveland (fruit).
- De glastuinbouwbedrijven in het studiegebied zijn gemiddeld groter dan elders. Dit kwam vooral door de vestigingen van nieuwe glastuinbouwbedrijven.

Tabel 14.12 Ontwikkeling van de gemiddelde bedrijfsomvang (nge) per bedrijf per bedrijfstype in de verschillende deelgebieden (bedrijven >20 nge) in 1999 en 2004.

Bedrijfstype:	Nederland		ZW Delta		Voorne-Putten		Hoekse Waard	
	1999	2004	1999	2004	1999	2004	1999	2004
Melkvee	90	102	93	106	77	82	69	83
Hokdier	99	107	106	117	*)	*	*	*
Ov.graasdier	67	62	63	68	51	63	62	75
Akkerbouw	81	86	79	83	78	89	89	90
Tuinb.opengr.	141	191	106	147	49	80	79	110
Glastuinbouw	201	265	175	283	143	294	149	175
Overige	99	115	91	101	74	105	98	106
Alle bedrijven	102	116	92	108	96	154	102	113

*) het aantal bedrijven is te gering om een goed beeld van het gemiddelde te geven

Bedrijfstype:	Goeree-Overflakkee		NW Brabant		Schouwen-Duiveland		Tholen	
	1999	2004	1999	2004	1999	2004	1999	2004
Melkvee	112	127	96	106	108	118	104	128
Hokdier	88	117	104	109	70	72	*	*
Ov.graasdier	76	119	70	69	62	57	63	66
Akkerbouw	86	108	87	83	82	86	79	79
Tuinb.opengr.	151	174	109	166	113	93	117	194
Glastuinbouw	171	281	303	305	185	270	111	120
Overige	112	140	108	121	87	116	84	93
Alle bedrijven	100	129	109	130	88	102	85	94

Bedrijfstype:	Walcheren		Noord-Beveland		Zuid-Beveland		Zeeuws-Vlaanderen	
	1999	2004	1999	2004	1999	2004	1999	2004
Melkvee	81	87	146	135	92	115	103	121
Hokdier	118	128	*	*	157	171	109	102
Ov.graasdier	64	51	*	*	57	62	53	52
Akkerbouw	54	60	83	98	81	82	73	77
Tuinb.opengr.	*	71	*	*	123	167	*	*
Glastuinbouw	182	204	*	*	*	*	*	*
Overige	63	69	69	78	89	90	84	91
Alle bedrijven	67	73	88	98	87	99	77	84

14.2.5 De akkerbouw in de diverse deelgebieden

Omdat de akkerbouw doorgaans in alle deelgebieden de grootste productierichting is wordt hier apart aandacht besteed aan de akkerbouwsector in de diverse deelgebieden.

Gemiddeld maakt de akkerbouwsector in de gehele Delta 43% van de totale productie uit (tegenover 12% landelijk). In de deelgebieden Goeree-Overflakkee, Schouwen-Duiveland, Tholen, Noord-Beveland en Zeeuws-Vlaanderen betref de helft of meer dan de helft van de totale productie akkerbouwgewassen. Het meest van de akkerbouwproductie vindt plaats op de akkerbouwbedrijven (>20 nge). Hiervan zijn er de Delta ruim 2300. De gemiddeld bedrijfsoppervlakte (55 ha) en bedrijfsomvang (83 nge) van de akkerbouwbedrijven zijn in het studiegebied iets geringer dan elders in het land (respectievelijk 57 ha en 86 nge). De intensiteit van het grondgebruik is de afgelopen jaren teruggelopen. Dit was ook landelijk het geval. De intensiteit van het grondgebruik op de akkerbouwbedrijven in het studiegebied komt nu nagenoeg overeen met het gemiddelde landelijke beeld. Vijf jaren geleden was het gemiddelde grondgebruik op de akkerbouwbedrijven in het studiegebied duidelijk intensiever dan elders. In tabel 14.13 is een en ander verder aangegeven.

Tabel 14.13 De gemiddelde bedrijfsoppervlakte en bedrijfsomvang van de akkerbouwbedrijven (>20 nge) en de intensiteit van het grondgebruik van deze bedrijven in 1999 en 2004.

Akkerbouw- bedrijven > 20 nge	Nederland		Zuidwestelijke Delta	
	1999	2004	1999	2004
Gem. bedrijfsopp. (ha)	51	57	49	55
Gem. bedrijfsomvang (nge)	81	86	79	83
Intensiteit van grondgebruik (nge/ha)	1,58	1,51	1,61	1,52

In tabel 14.14 wordt ingegaan op de (bedrijfsoppervlakte) structuur, de gemiddelde bedrijfsoppervlakte en -omvang, en de opvolgingssituatie op de akkerbouwbedrijven in de diverse deelgebieden. De gemiddeld wat bedrijfsoppervlakte betreft grootste akkerbouwbedrijven zijn te vinden in de Hoekse Waard, Goeree-Overflakkee en Noord-Beveland. In deze gebieden is meer dan de helft van de akkerbouwbedrijven groter dan 50 ha. Relatief veel kleine akkerbouwbedrijven zijn er vooral Walcheren (bijna de helft kleiner dan 30 ha) en op Schouwen-Duiveland en Tholen (eenderde kleiner dan 30 ha).

Als we niet kijken naar de bedrijfsoppervlakte maar naar de bedrijfseconomische omvang van de bedrijven dan springt de gemiddelde bedrijfsomvang van de bedrijven op Goeree-Overflakkee er duidelijk uit: de akkerbouwbedrijven zijn met gemiddeld 108 nge zo'n 30% groter dan de gemiddelde akkerbouwbedrijven in de Delta. Dit komt vooral door de grote oppervlakte bloembollen die veel bedrijven ook hebben.

Daarnaast hebben ook veel bedrijven opengrondsgroenteteelten, tuinbouwzaden en bloemkwekerijgewassen in de open grond.

Tabel 14.14 Akkerbouwbedrijven naar bedrijfsoppervlakte (bedrijven groter dan 20 nge), aandeel in de totale productie en opvolgingspercentage in de diverse deelgebieden in 2004.

Bedrijfs- opp. (ha)	Aantal											
	Neder- land	ZW Delta	Voorne Putten	Hoekse Waard	Goer. Ov.fl	NW Brab	Schou- Duivel	Tho- len	Wal- cher	Nrd Bev	Zuid Bev.	Zws Vla.
Tot 20	7 03	231	9	13	17	34	22	24	23	*)	29	56
20-30	1.469	404	7	34	22	71	31	24	40	8	44	127
30-50	2.272	712	18	69	51	125	40	33	35	17	80	244
50-100	2.519	792	32	100	37	133	62	56	41	32	85	222
100 e.m.	.811	197	*)	21	24	28	17	9	*)	11	18	61
Totaal	7.774	2.336	66	237	151	391	172	146	139	68	256	710

Bedrijfs- Verdeling

opp. (ha)	Neder- land	ZW Delta	Voorne Putten	Hoekse Waard	Goer. Ov.fl	NW Brab	Schou- Duivel	Tho- len	Wal- cher	Nrd Bev	Zuid Bev.	Zws Vla.
Tot 20	9	10	14	6	11	9	13	6	17	*)12	8	8
20-30	19	17	11	14	15	18	18	17	29	12	17	18
30-50	29	31	27	29	34	32	23	23	25	25	31	34
50-100	32	34	48	42	24	34	36	38	29	47	33	31
100 e.m.	11	8	*)	9	16	7	10	6	*)	16	7	9
Totaal	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Gem. ha ¹⁾	57	55	58	63	60	52	54	51	40	70	58	52
Gem. nge ²⁾	86	83	89	90	108	83	86	79	60	98	82	77
nge/ha ³⁾	1,51	1,52	1,53	1,43	1,81	1,58	1,60	1,56	1,49	1,41	1,40	1,47
Opvolg ⁴⁾	31	35	34	34	38	33	27	33	41	25	44	34
% prod. ⁵⁾	12	43	15	36	49	29	53	52	44	66	41	71

*) vanwege het geringe aantal bedrijven is het aantal bedrijven uit deze categorie bij de dichtstbijzijnde categorie opgeteld

¹⁾ Gemiddelde bedrijfsoppervlakte (ha) van de akkerbouwbedrijven (groter dan 20 nge)

²⁾ Gemiddelde bedrijfsomvang (nge) van de akkerbouwbedrijven (groter dan 20 nge)

³⁾ Intensiteit van de productie (nge per ha) op de akkerbouwbedrijven (groter dan 20 nge)

⁴⁾ Opvolgingspercentage op akkerbouwbedrijven (>20 nge) met een bedrijfshoofd ouder dan 50 jaar met een bekende opvolger

⁵⁾ Percentage dat de akkerbouwproductie (exclusief voedergewassen) inneemt in de totale land- en tuinbouwproductie (alle bedrijven)

De akkerbouwbedrijven op Walcheren zijn gemiddeld het kleinst (60 nge). Dit is ruim een kwart onder het gemiddelde van het gehele studiegebied. Opgemerkt dient echter te worden dat wel veel bedrijven op Walcheren neveninkomsten uit de recreatie (onder meer minicampings) hebben.

Ondanks dat de akkerbouwbedrijven in de Delta gemiddeld iets kleiner zijn dan landelijk is het opvallend dat het opvolgingspercentage iets hoger (35%) ligt dan landelijk (31%). Op Walcheren (41%) en Zuid-Beveland (44%) is dit percentage het hoogst. Dit zijn echter zeker niet de gebieden met de grootste akkerbouwbedrijven.

Op Schouwen-Duiveland (27%) en Noord-Beveland (25%) liggen de opvolgingspercentages het laagst. Voor Noord-Beveland is dit opvallend gezien de gemiddeld grote bedrijfsomvang (bijna eenvijfde boven het gemiddelde in het gehele studiegebied).

14.2.6 Bedrijfsverbreding

In de CBS-landbouwtelling van 1997, 1998 en 2003 is aan de land- en tuinbouwers gevraagd of men aan bedrijfsverbredende activiteiten op zijn bedrijf deed. In tabel 14.15 is een overzicht van de mate waarin en aan welk type bedrijfsverbreding men doet weergegeven. De gegevens uit 1998 kunnen niet zonder meer vergeleken worden met de gegevens van 2003. Bij de interpretatie van deze tabel dient op het volgende gelet te worden:

- In 1998 was het beantwoorden van de vragen over bedrijfsverbreding facultatief (niet verplicht). In 2003 was het beantwoorden van deze vragen wel verplicht.
- De vragen zijn in 1998 en 2003 niet op dezelfde manier gesteld, zodat er altijd een andere manier van interpreteren en beantwoorden mogelijk is.

Ondanks bovenstaande twee opmerkingen geeft tabel 14.15 wel een goed beeld van de mate van verschillen waarin in de ene regio meer of minder aan bedrijfsverbreding wordt gedaan. Ook geeft de tabel een goed overzicht van welke activiteit men meer of minder doet in een specifieke regio. Vergelijkingen van de jaren 2003 en 1998 binnen een regio moeten meer als een indicatie worden gezien.

Uit tabel 14.15 komt naar voren dat men in de Delta meer bedrijfsverbredende activiteiten ontplooit dan elders in het land. Zo deed landelijk in 1998 ongeveer 12% van de bedrijven aan bedrijfsverbreding. In het studiegebied was dit ongeveer 18%. Dit betreft vooral activiteiten rondom recreatie (minicamping, aan bieden van logies, verhuur van stalling voor caravans en dergelijke). Ook verkoopt men meer producten aan huis. Verwerking van producten komt ongeveer net zo veel voor dan elders. Wel zijn er in de Delta naar verhouding iets minder zorgboerderijen en wordt er iets minder aan agrarisch natuurbeheer gedaan.

Bij beschouwing van de gegevens van 2003 in relatie met 1998 kan een voorzichtige conclusie zijn dat bedrijfsverbredende activiteiten op de bedrijven zowel landelijk als in de Delta de afgelopen jaren toegenomen zijn. Hierbij moet wel wat hiervoor opgemerkt is meegenomen worden (verschillende vraagstellingen en verplichtingen). De forse stijging van bijvoorbeeld de deelname van agrarisch natuurbeheer kan voor een groot deel verklaard worden doordat velen de afgesloten contracten voor bloemrijke akkerranden in 2003 opgegeven hebben. In 1998 waren deze er meestal nog niet en nodigde de vraag over agrarisch natuurbeheer dit antwoord niet uit.

Tussen de diverse deelgebieden in de Delta zijn er de volgende verschillen:

- Op Voorne-Putten, Tholen en in Noordwest-Brabant wordt relatief weinig aan bedrijfsverbredende activiteiten gedaan. Het percentage komt ongeveer overeen met het Nederlandse gemiddelde.

- Op Walcheren en op Schouwen-Duiveland wordt er zeer veel aan bedrijfsverbredende activiteiten gedaan. Ongeveer de helft van de bedrijven heeft bedrijfsverbredende activiteiten. Dit betreft vooral activiteiten op het recreatieve vlak (minicampings, logies, verhuur van caravans/vakantiewoningen en stallingruimte voor caravans. Ook vindt in deze gebieden veel huisverkoop plaats.
- In de andere deelgebieden komt het percentage bedrijven met bedrijfsverbredende activiteiten ongeveer overeen met het gemiddelde van het gehele studiegebied.

Tabel 14.15 *Bedrijfsverbreding in 1998 en 2003. Percentage bedrijven met een bedrijfsverbredende activiteit per studiegebied (een bedrijf kan meerdere activiteiten hebben).*

		Neder- land	ZW Delta	Voorne- Putten	Hoekse Waard	Goeree Overfl.	NW Brabant	Schouwen Duiveland
Stalling, verhuur en ontvangst e.d.	2003	4	9	9	7	8	7	16
	1998	2	4	2	3	2	2	11
Verblijfsrecreatie	2003	2	5	1	1	3	1	19
Verblijfsrecreatie	1998	1	3	2	0	2	1	14
Verwerking producten	2003	1	2	1	1	2	2	1
	1998	1	2	1	1	3	2	2
Verkoop produc- ten aan huis	1998	4	6	5	6	5	6	9
Agrarisch	2003	7	6	4	9	4	6	8
Natuurbeheer	1998	4	3	1	5	2	1	7
Zorgboerderij	2003	1	0	0	1	1	0	0
	1998	0	0	0	0	1		1

		Tholen	Walcheren	Noord- Beveland	Zuid- Beveland	Zeeuws Vlaanderen
Stalling, verhuur en ontvangst e.d.	2003	4	21	14	7	6
	1998	1	10	5	3	2
Verblijfsrecreatie	2003	1	25	12	1	4
Verblijfsrecreatie	1998	1	18	6	1	2
Verwerking producten	2003	1	3	1	2	2
	1998	1	1	2	3	1
Verkoop produc- ten aan huis	1998	4	11	6	6	6
Agrarisch	2003	7	5	15	7	5
Natuurbeheer	1998	3	2	1	5	4
Zorgboerderij	2003	0	0	1	0	0
	1998	0	0	0	0	0

14.2.7 Beregening

In de Delta worden de gewassen minder beregend dan gemiddeld in het land. In 2003 gaf 17% van de bedrijven in de Delta aan dat men de gewassen kon beregenen. Landelijk was dit op 24% van de bedrijven het geval (tabel 14.16). Voor meer dan driekwart beregent men in het studiegebied door te sproeien of te spuiten op het land. Beregening door druppelbevloeiing is in de minderheid, maar komt wel veel meer voor dan gemiddeld in het land (dit komt met name door de druppelbevloeiing in de fruitteelt, vooral op Zuid-Beveland).

Omdat de bedrijven die aan beregening doen doorgaans niet al hun cultuurgrond kunnen beregenen (vooral in Zeeland) is de oppervlakte cultuurgrond die potentieel beregend kan worden minder dan het percentage bedrijven. Landelijk kan in potentie 19% van de cultuurgrond beregend worden. In het studiegebied is dit minder, namelijk 14%.

Er zijn grote regionale verschillen binnen het studiegebied in de mate waarin men de gewassen beregent. Zo beregent men relatief veel in Noordwest-Brabant (eenderde van de bedrijven en op eenderde van de grond) en op Goeree-Overflakkee (eenvijfde van de bedrijven en op eenvijfde van de grond). Op Voorne-Putten en de Hoekse Waard beregent 13-16% van de bedrijven (met 15% van de grond). In Zeeland beregent men relatief weinig. Voor een groot deel heeft dit te maken hebben met de matige kwaliteit van het oppervlaktewater (te zout of brak). Op Schouwen-Duiveland, Tholen, Walcheren, Noord-Beveland en Zeeuws-Vlaanderen beregent maar 3 tot 7% van de bedrijven. De potentiële te beregenen oppervlakte is in deze gebieden nog minder (1 tot 4%). Zuid-Beveland is binnen Zeeland op dit gebied een gunstige uitzondering: 19% van de bedrijven beregent, waarvan de helft met behulp van druppelbevloeiing. Van de totale oppervlakte cultuurgrond op Zuid-Beveland kan 13% potentieel beregend worden.

Als waterbron gebruikt men in de Delta minder dan elders grondwater. Landelijk gebruikt men voor bijna tweederde grondwater als bron. In het studiegebied is dit maar voor een kwart het geval. De andere bronnen: oppervlaktewater op het bedrijf (11%), oppervlaktewater van buiten het bedrijf (58%) en leidingwater (7%) scoren in het studiegebied veel hoger dan elders. Vooral op de Zuid-Hollandse eilanden en in Noordwest-Brabant is het gebruiken van oppervlaktewater van buiten het bedrijf erg veel voorkomend. In Zeeland stelt het beregenen met uitzondering van Zuid-Beveland vrij weinig voor. Naast het gebruik van leidingwater (28%), maakt men in Zuid-Beveland ook relatief veel gebruik van grondwater (38%). Ook wordt op Zuid-Beveland gebruikgemaakt van oppervlaktewater van buiten het bedrijf (23%) en oppervlaktewater op het bedrijf (11%).

Tabel 14.16 De beregenings situatie, per studiegebied, in aantal bedrijven en beregeningsoppervlakte (bron: CBS-landbouwtelling, 2003, LEI-bewerking).

Beregenings- situatie (bedrij- ven: % van totaal en aantal)	Neder- land	ZW Delta	Voorne- Putten	Hoekse Waard	Goeree Overfl.	NW Brabant	Schouwen Duiveland
Wel beregenen door sproeien of spuiten	22	14	12	14	20	31	3
Wel beregenen door druppel bevloeiing	2	3	1	2	2	2	3
Waterbron (%):							
- grondwater	63	24	4	5	10	26	27
- opp. water op bedrijf	7	11	17	12	6	5	45
- opp. water buiten bedrijf	29	58	75	80	84	68	5
- water van waterleiding	1	7	4	3	0	1	23
Potentiële beregeningsoop. (oppervlakte: % van totaal en in ha)	19	14	15	15	19	34	4
Feitelijke berege- ningsopp. in 2002 (opp.% van totaal)	2	2	1	2	3	5	0,4

Tabel 14.16 (vervolg) De beregenings situatie, per studiegebied, in aantal bedrijven en beregeningsoppervlakte (bron: CBS-landbouwtelling, 2003, LEI-bewerking).

Beregeningssituatie (bedrijven: % van totaal en aantal)	Tholen	Walcheren Beveland	Noord- Beveland	Zuid- Vlaanderen	Zeeuws-
Wel beregenen door sproeien of spuiten	5	4	2	9	5
Wel beregenen door druppel- bevloeiing	2	2	1	10	2
Waterbron:					
- grondwater	20	29	20	38	65
- opp. Water op bedrijf	20	36	20	11	13
- opp. water buiten bedrijf	40	6	20	23	16
- water van waterleiding	20	29	40	28	6
Potentiële beregeningsopp. (oppervlakte: % van toaal en in ha)	1,4	3	1	13	3
Feitelijke beregeningsopp. (oppervlakte: % van totaal en in ha)	0,8	1	0	3	1

