

Scenario's voor land- en tuinbouw en natuur

Vooruitzichten voor 2030 met een doorkijk naar de rest van de 21^{ste} eeuw

F.R. Veeneklaas, Alterra

J.M.J. Farjon, Alterra

B. van der Ploeg, Landbouw-Economisch Instituut

C.J.M. Wijnen, Landbouw-Economisch Instituut

K.W. Ypma, Alterra

Alterra-rapport 123

**Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte, Wageningen, 2000
Landbouw-Economisch Instituut, Den Haag, 2000**

REFERAAT

Veeneklaas, F.R., J.M.J. Farjon, B. van der Ploeg, C.J.M. Wijnen en K.W. Ypma, 2000. *Scenario's voor land- en tuinbouw en natuur; vooruitzichten voor 2030 met een doorkijk naar de rest van de 21^{ste} eeuw*. Wageningen, Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte en Landbouw-Economisch Instituut. Alterra-rapport 123. 98 blz. 4 fig.; 17 tab.; 17 ref.

Ten behoeve van de Commissie Waterbeheer 21ste eeuw zijn drie scenario's voor de grondgebruiksvormen land- en tuinbouw en natuur in Nederland opgesteld. Als basis voor de meest waarschijnlijke ontwikkeling is daarbij het 'Europese Coördinatie'-scenario van het Centraal Planbureau gebruikt. Dit is uitgewerkt naar de eisen die deze vormen van grondgebruik aan het watersysteem in de komende decennia zullen stellen. Daarnaast zijn twee afwijkende ontwikkelingen geschetst. Één waarin ontwikkelingen op het gebied van land- en tuinbouw en natuurbeheer zijn samengenomen die duidelijk hogere eisen stellen aan het watersysteem (de 'veeleisende variant') en één die dat in veel mindere mate doet (de 'minder eisende variant'). De ontwikkelingen en eisen zijn gedifferentieerd naar zes regio's: voor hoog Nederland het zand- en het keileemgebied; voor laag Nederland het zeeklei-, het veen- en het rivierengebied en de kustzone.

Trefwoorden: toekomstverkenning, scenario's, land- en tuinbouw, natuur, waterbeheer, watersysteem, klimaatverandering, zeespiegelrijzing, bodemdaling

ISSN 1566-7197

Dit rapport kunt u bestellen door NLG 42,20 over te maken op banknummer 36 70 54 612 ten name van Alterra, Wageningen, onder vermelding van Alterra-rapport 123. Dit bedrag is inclusief BTW en verzendkosten.

© 2000 Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte,
Postbus 47, NL-6700 AA Wageningen.
Tel.: (0317) 474700; fax: (0317) 419000; e-mail: postkamer@alterra.wag-ur.nl

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd 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.

Alterra is de fusie tussen het Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek (IBN) en het Staring Centrum, Instituut voor Onderzoek van het Landelijk Gebied (SC). De fusie is ingegaan op 1 januari 2000.

Inhoud

Samenvatting	7
1 Inleiding	19
2 Trends en drijvende krachten	23
2.1 Land- en tuinbouw	23
2.2 Natuur	26
3 Nationaal-sectorale uitwerking	29
3.1 Algemeen	29
3.2 Land- en tuinbouw	29
3.3 Natuur	34
3.4 Arealen in het nul-scenario	37
4 Integrale, regionale uitwerking (TOT 2030)	41
4.1 Inleiding	41
4.1.1 Gebiedsindeling	41
4.1.2 Trends in de regionale productie	43
4.2 Nederland Laag/veen	43
4.2.1 Nul-scenario	43
4.2.2 De veeleisende variant	44
4.2.3 De watersparende variant	45
4.3 Nederland Laag/klei en Kustzone	46
4.3.1 Het nul-scenario	46
4.3.2 De veeleisende variant	47
4.3.3 De watersparende variant	47
4.4 Nederland Hoog/zand	48
4.4.1 Het nul-scenario	48
4.4.2 De veeleisende variant	50
4.4.3 De watersparende variant	50
4.5 Nederland Hoog/keileem	50
4.5.1 Het nul-scenario en de twee varianten	50
4.6 Het rivierengebied	51
4.6.1 Het nul-scenario	51
4.6.2 De veeleisende variant	52
4.6.3 De watersparende variant	52
4.7 Samenvattende tabellen	53
5 Eisen vanuit de land- en tuinbouw	55
5.1 Nederland Laag/veen	55
5.2 Nederland Laag /klei en de Kustzone	60
5.3 Nederland Hoog/zand	63
5.4 Nederland Hoog/keileem	65
5.5 Het Rivierengebied	66

5.6	de watersparende variant	68
6	Eisen vanuit het natuurbeheer	69
6.1	Inleiding	69
6.2	Bepaling watervraag	69
6.3	Het nul-scenario	71
6.4	De veeleisende variant	72
6.4.1	Laag-Nederland	72
6.4.2	Hoog-Nederland	73
6.4.3	Rivierengebied	74
6.4.4	Kustzone	75
6.4.5	Samenvatting watervraag in de veeleisende variant	76
6.5	De watersparende variant	76
6.5.1	Laag-Nederland	76
6.5.2	Hoog-Nederland	77
6.5.3	Rivierengebied	77
6.5.4	Kustzone	78
6.5.5	Samenvatting watervraag bij de watersparende variant	78
7	Na 2030	79
	Literatuur	83
 Bijlagen		
A	Relatie tussen fysieke veranderingen (o.m. klimaat) en de landbouw	85
B	Eisen aan water per productierichting (huidige situatie)	87
C	Milieuranges waarbij minimaal 40% van de soorten voorkomt	95

Samenvatting

De Commissie Waterbeheer 21ste eeuw zag zich voor de volgende vragen gesteld.

1. Is het huidige systeem van waterbeheer - in fysieke en beheersmatige zin - adequaat om veranderingen in de fysieke omgeving (klimaatverandering, zeespiegelrijzing, bodemdaling) in de komende eeuw op te vangen *gegeven de meest waarschijnlijke ontwikkeling m.b.t. vraag naar water?*

het nul-scenario...

Om deze vraag te beantwoorden is inzicht nodig in die meest waarschijnlijke ontwikkeling van de vraag naar water, in deze studie beperkt tot de vraag die is gerelateerd aan het grondgebruik, en dan nog in het bijzonder het grondgebruik door landbouw, tuinbouw en natuur (verstedelijking c.q. verharding buiten deze sectoren wordt elders behandeld). Hiertoe is een zg. **nul-scenario** opgesteld voor 2030 en wordt een doorkijk gegeven voor mogelijke ontwikkelingen na 2030. Het nul-scenario, evenals trouwens de varianten daarop, gaat uit van het ontbreken van ingrijpend nieuw beleid op het gebied van waterbeheer. In die zin kunnen de grondgebruiksscenario's dus ook gelezen worden als 'Vigerend Beleid-scenario's' met betrekking tot waterbeheer. Het nul-scenario is een extrapolatie van het veelgebruikte *European Coordination* scenario dat het Centraal Planbureau in 1996 heeft opgesteld en dat in diverse studies verder is uitgewerkt naar grondgebruik. Voor de periode na 2020 bieden deze verkenningen ons overigens geen houvast meer. Voor het peiljaar 2030 is daarom aansluiting gezocht bij recente studies die zijn verricht in het kader van de voorbereiding van de Vijfde Nota Ruimtelijke Ordening (in het bijzonder de ex ante toets VIJNO van de gezamenlijke planbureaus i.o.v. de Rijks Planologische Dienst).

2. Is het huidige systeem van waterbeheer - in fysieke en beheersmatige zin - adequaat om veranderingen in de fysieke omgeving in de komende eeuw op te vangen bij een ontwikkeling m.b.t. vraag naar water die duidelijk afwijkt van het nul-scenario?

...en de bandbreedte daar omheen

Bij het nul-scenario proberen wij zo goed mogelijk in te schatten hoe het grondgebruik en de daaraan gerelateerde vraag naar water zich zal ontwikkelen. Het mag duidelijk zij dat voor zo'n exercitie over perioden van 30 jaar tot een hele eeuw een aantal heroïsche aannames vereist zijn. Op elk van die aannames valt af te dingen, zodat we ook niet van een voorspelling durven te spreken maar van een scenario. Nu is het gelukkig ook niet de taak van de Commissie om een voorspelling te doen van de wereld in de 21ste eeuw, maar zijn de scenario's slechts instrumenteel voor de beantwoording van de vraag naar het toegerust zijn van het huidige waterbeheersysteem. Van belang is dus slechts of we door uit te gaan van het nul-scenario bij vraag 1. een misleidend antwoord kunnen krijgen. Met andere woorden:

hoe gevoelig is het antwoord op vraag 1. voor de veronderstellingen die ten grondslag liggen aan dat nul-scenario?

Voor de vraag naar water gerelateerd aan het grondgebruik door land-, tuinbouw en natuur zijn daarom twee varianten opgesteld. Die varianten dienen als een soort gevoeligheidsanalyse met betrekking tot de antwoorden op de gestelde vragen, niet om twee contrasterende maatschappelijke ontwikkelingen of toekomstbeelden te schetsen. Daarmee vervalt de mogelijkheid dergelijke varianten uit andere scenariostudies zonder meer over te nemen. De varianten moesten door onszelf worden geconstrueerd, weliswaar met gebruikmaking van elementen uit andere lange termijn toekomststudies.

In één variant worden dan die afwijkende ontwikkelingen (t.o.v. het nul-scenario) in het grondgebruik samengenomen die meer van het watersysteem vergen in termen van kwantiteit, kwaliteit, *just in time delivery* (punctualiteit), etc. en/of een grotere kwetsbaarheid hebben voor haperingen in het systeem. Wij noemen dit de **'veeleisende variant'**.

Als spiegelbeeld, kunnen de afwijkende ontwikkelingen samen worden genomen die minder veeleisend, zeg maar minder kieskeurig, ten aanzien van het watersysteem zijn en beter in staat zijn haperingen, schokken, of extreme weersituaties op te vangen.

We noemen dit de **'watersparende variant'**.

De varianten hebben de volgende ingrediënten:

Land- en tuinbouw

Veeleisend	Minder veeleisend
<i>naar productierichting</i>	
Algemeen: teelten met veel toegevoegde waarde per ha (hoog schaderisico)	Algemeen: teelten met weinig toegevoegde waarde per ha
Vollegrondsgroente (waterkwaliteit en -kwantiteit) en -sierteelten	Grasland, i.h.b. bij extensieve begrazing of hooiland
Bollen (met name op zandgronden)	Granen
Mais (droogtegevoelig tijdens zetting)	Triticale (droogtebestendig voedergewas)
Uitgangsmaterialen (pootaardappelen, graszaad en grasplaggen, boomkwekerijen)	Tijdelijke braak (mogelijk in de vorm van groenbemester of bodemverbeteraar)
Consumptieaardappelen (doorwas na droogte)	Fabrieksaardappelen; Suikerbieten (beter droogtebestendig dan aardappelen)
Glastuinbouw (verharding, veel kapitaal/ha)	Energiegewassen, snelgroeiend hout
Sommige vormen van functiecombinaties, bijv. landbouw-recreatie	Sommige vormen van functiecombinaties, bijv. landbouw-natuur
Rundvee, paarden (vertrapping bij natheid)	Schapen, geiten
<i>naar productietechniek</i>	
Algemeen: Landbouw gericht op maximalisering opbrengsten dan wel op minimalisering kosten ('zuinige boeren', cf J.D. vd Ploeg). Landbouw enige bron van inkomen	Deeltijdboer; Hobbyboer
Vast c.q. 'tegennatuurlijk' grondwaterpeil vereist	Variërend c.q. 'natuurlijk' grondwaterpeil tot op zekere hoogte acceptabel

Veeleisend	Minder veeleisend
Selectie melkkoeien op melkproductie alleen	Selectie koeien op melk- en vleesproductie (dubbeldoelkoeien)
Precisielandbouw in de akker- en tuinbouw	
Intensieve melkveehouderij	Extensieve melkveehouderij
Mechanisch wieden (berijdbaarheid)	Chemische gewasbescherming
Veel immobiele kapitaalgoederen zoals gebouwen, installaties (verharding, hoog waterschaderisico)	Weinig immobiele kapitaalgoederen
Berekening	

Natuur

	Veeleisend	Minder eisend
Basisprincipe	Biodiversiteitsdoel sturend, waterbeheer volgend	Water richtinggevend, systeem volgend
Soort natuur	Postzegelverzameling (informatie en beleving). Halfnatuurlijke ecosystemen.	Proces natuur (regulatie en nut). Begeleid natuurlijke systemen en multifunctioneel bos en rietland.
Ruimtelijke rangschikking	Gespreid en versnipperd	Groot, robuust
Consequentie (en Achilleshiel)	Gesleep met water	Gesleep met bestemmingen
Voorbeelden	Blauwgrasland, dotterbloemveld, hoogveenreservaat, trilveentje	Natte as, uiterwaarden, beekdalen

ontwikkeling land- en tuinbouw

Het algemene uitgangspunt in het nul-scenario is dat de komende drie decennia de Nederlandse landbouw nog onder de beschermende paraplu van het Gemeenschappelijk Landbouwbeleid (GLB) van de EU blijft opereren, zij het dat ook het GLB in toenemende mate gedwongen wordt tot liberalisering en vermindering van met name prijsondersteuning, exportrestituties en importheffingen. Verlaging van de garantieprijs (melk, suikerbieten, fabrieksaardappelen en granen) gaat echter gepaard met een 'warme' sanering via inkomenssteun en braak- en beëindigings-subsidies. Tegelijkertijd wordt het beleid gericht op milieu, natuur en landschap strenger (deels door de EU afgedwongen) en wordt inkomenssteun vaker gekoppeld aan resultaten op dat gebied (*cross compliance*). Het nationale beleid van beloning voor natuur en landschapsbeheer door particuliere grondeigenaren, w.o. boeren, wordt gestroomlijnd en uitgebreid. Voor de overblijvende gespecialiseerde boerenbedrijven wordt de trend naar schaalvergroting, productie met minder 'verliezen' (lees: emissies) en productiviteitsverhoging (bijv. melkrobot) blijvend van overheidswege krachtig ondersteund (via Onderzoek & Ontwikkeling, landinrichting, grond-mobiliteitsbevorderende maatregelen e.d.).

Het totaalareaal in agrarisch gebruik - nu iets minder dan 2 miljoen ha - wordt verwacht te slinken met zo'n half procent jaarlijks (17-19% in 35 jaar) tot een 1,6 à 1,7 miljoen ha in 2030. Dit is in lijn met de teruggang waarmee door de diverse planbureaus (CPB, RIVM, Natuurplanbureau) rekening wordt gehouden in de voorbereiding van de Vijfde Nota Ruimtelijke Ordening: 10-12% krimp in de periode tot 2020 in het *European Coordination*-scenario resp. het *Global Competition*-scenario. De akkerbouw neemt het grootste deel van de teruggang voor haar rekening: het areaal krimpt met bijna 30% (nul-scenario en veeleisende variant) tot bijna 50% (watersparende variant). De melkveehouderij neemt een iets minder dan evenredig

deel (nul-scenario en veeleisende variant) of een veel minder dan evenredig deel voor haar rekening (watersparende variant). Reden hiervoor is het minder eisend stellend karakter van gras (en in het bijzonder extensief beheerd grasland) dan akkerbouw en vooral tuinbouw. De vollegrondstuinbouw neemt, met uitzondering van de watersparende variant, fors toe (bijna 40%). Het areaal glas blijft nagenoeg constant.

De varianten onderscheiden zich van het nul-scenario dus niet zozeer in de areaalafname maar veeleer in de verdeling naar productierichting en ook in intensiteit van de productie. De taartdiagrammen op de volgende bladzijde geven hiervan een overzicht.

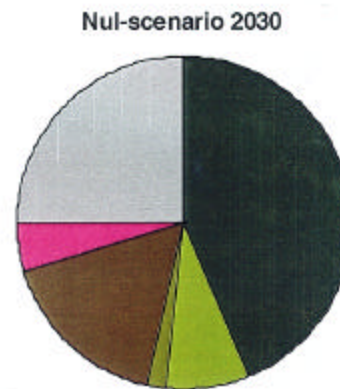
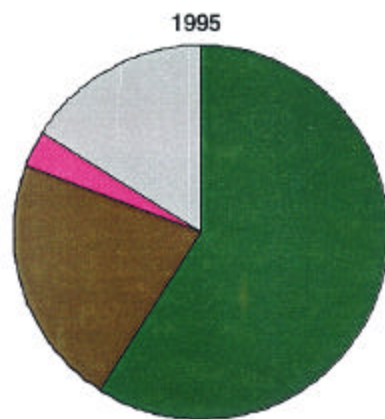
Regionaal vindt de grootste teruggang van landbouwareaal plaats in het laagveengebied (24%) en het rivierengebied (20-35%). De andere regio's volgen ongeveer de landelijke ontwikkeling, zij het dat de krimp in het zeekleigebied in Laag Nederland wat geringer is (vooral in het nul-scenario en de veeleisende variant).

potentiële knelpunten in de watervraag van de land- en tuinbouw: het nul-scenario

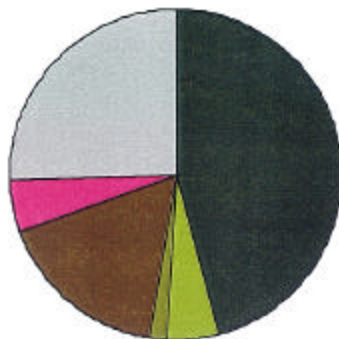
De eisen vanuit de land- en tuinbouw zijn beschreven aan de hand van de meest eisende, dominerende productierichting in de regio of subregio. Daarvoor is een hiërarchie opgesteld naar de eisen die de productierichting aan het watersysteem stelt:

1. Glastuinbouw
2. Permanente teelten (boomteelt, fruitteelt)
3. Bollenteelt (in het bijzonder die op alluviale zandgronden)
4. Vollegrondstuinbouw (excl. bollen)
5. Gemengd akkerbouwbedrijf (met aardappel als meest eisende gewas)
6. Intensieve melkveehouderij
7. Extensieve veehouderij

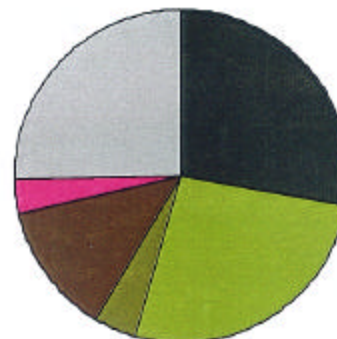
Grondgebruik groene functies



Veeleisende variant 2030



Watersparende variant 2030



In de diverse regio's pakt dit als volgt uit.

Nederland Laag/veen (incl. de droogmakerijen)

Het veenweidegebied van Friesland en Overijssel zal te maken krijgen met oxidatie van het veen vanwege de diepe drooglegging. Alles bijeen genomen, zal bij een peilniveau van -100 cm mv. oxidatie van de veengrond een bodemdaling optreden van ongeveer 9 mm per jaar. Door de daling van het maaiveld zal de wateroverlast toenemen en tevens de verdroging van de vaak hoger gelegen natuurgebieden. Ook de kweldruk neemt op een aantal plaatsen toe, resulterend in een grotere invloed van zout grondwater waardoor het chloridegehalte van 600 mg/l kan worden overschreden. Doorspoelen is geen oplossing omdat het zout via het grondwater en niet via het oppervlaktewater in het perceel terechtkomt.

De diepe ontwatering zorgt in samenspel met toenemende neerslag en een zeespiegelstijging voor capaciteitsproblemen bij de uitslagpunten naar het boezem- en buitenwater. De vraag is dan ook gerechtvaardigd of het gehele jaar door een drooglegging van 100 cm wel kan worden bereikt.

Het veenweidegebied van Utrecht-Holland zal in mindere mate te maken krijgen met bovenstaande knelpunten, aangezien de drooglegging meestal 60 cm beneden maaiveld is en in sommige delen zelfs maar 30 cm vanwege de opkomst van extensieve veehouderij. De vraag is wel of in de zomer het peil van 30 cm -mv. kan worden gehandhaafd. Oxidatie van het veen blijft spelen maar de maaiveld daling verloopt minder snel: ongeveer 3 mm per jaar + de daling veroorzaakt door kanteling.

Een laag grondwaterpeil in veengebieden brengt de noodzaak met zich mee de kleidijken langs de boezems op gezette tijden te verhogen, die dan door verzwaring weer sneller wegzinken in het veen.

Doorspoelen van het zoute oppervlaktewater kan in Holland een groter knelpunt vormen dan in het veenweidegebied van Friesland en Overijssel aangezien de concurrentie om zoet water hier met name in de zomer groot is.

De beschikbaarheid van spoelwater van goede kwaliteit zal een knelpunt vormen voor zowel de vollegrondstuinbouw als de resterende akkerbouw in **de droogmakerijen**. In de vollegrondstuinbouw mag het beregeningswater voor de daarvoor gevoelige gewassen niet meer dan 50 mg chloride per liter bevatten. Daarnaast is de kweldruk groot, vanwege de lage ligging in de droogmakerijen en de stijgende zeespiegel, en kan de boezem- en uitslagcapaciteit een knelpunt gaan vormen. De natschade kan dus toenemen. Deze ontstaat door de beperkte bewerkbaarheid van de grond gedurende bepaalde perioden.

Glastuinbouw in de B-driehoek is afhankelijk van de beschikbaarheid van goed gietwater. De bedrijven kunnen het zelf in de hand houden maar dat betekent een nog grotere kapitaalsinvesteringen per eenheid en medewerking van de overheden

voor toestemming van eigen ontwateringputten. Daarnaast is wateroverlast vanwege de lage ligging in NL-Laag/veen een te verwachten knelpunt.

NL-Laag/klei

De beschikbaarheid van zoet water in het Westelijk en Zuidwestelijk deel van deze NL-Laag/klei kan een majeur knelpunt gaan vormen. In Zuidwest Nederland vraagt zowel de glastuinbouw als de vollegrondstuinbouw om beschikbaarheid van water met een chloridegehalte van minder dan 50 mg/l. En ook de akkerbouw gaat steeds meer toe naar beregening van zijn gewassen in de zomermaanden (max. 300 Cl⁻ mg/l). In het gebied zelf is de gevraagde hoeveelheid niet het gehele jaar door aanwezig; alleen in het noorden is wateraanvoer mogelijk. Daardoor zal water of uit andere gebieden moeten worden gehaald of moet het water worden ontzout. Beide oplossingen brengen aanzienlijke kosten met zich mee. Conservering van water door het opzetten van het waterpeil in delen van de regio zou een optie zijn. Daarvoor is wel een extensieve vorm van veehouderij gewenst, die - anders dan in de watersparende variant - in het nul-scenario niet wordt voorzien. De gunstige productie-omstandigheden in deze regio noden, is de veronderstelling in het nul-scenario, tot intensieve land- en tuinbouw.

Ook in de Wieringermeer zal een oplossing moeten worden gevonden voor de zoetwatervraag in de bollenteelt, dit niet alleen voor beregening maar ook voor doorspoeling van het zoute oppervlaktewater.

De sterke ontwatering van dit kleigebied brengt inklinking en daarmee daling van het maaiveld met zich mee. Hoewel kleigronden minder doorlatend voor kwel zijn dan de veengronden, wordt de kans op verzilting van het grondwater door de inklinking groter. Het potentiaalverschil tussen maaiveld en zeespiegel, door gelijktijdige maaiveld daling en zeespiegelstijging, neemt immers toe. Dit probleem speelt overigens ook bij droogmakerijen zoals de Beemster.

Deze zeespiegelstijging vergroot tevens de kans op overstromingen en bemoeilijkt het uitslaan van water op de buitenwateren. De kans is groot dat in de winter en het voorjaar de capaciteit van de gemalen niet groot genoeg is en er wateroverlast ontstaat in het gebied.

NL-Hoog/zand

Toenemende beperking van beregening uit grondwater kan een knelpunt gaan vormen voor de landbouw in NL-Hoog/zand. Met name de vollegrondstuinbouw heeft een redelijke hoeveelheid beregeningswater van goede kwaliteit nodig. Door klimaatverandering (droger, warmer) neemt die vraag naar water mogelijk nog toe. Daarbij zal niet zozeer waterkwaliteit de beperkende factor zijn, maar de hoeveelheid water die beschikbaar is. Overgaan op beregening uit grondwater betekent hogere kosten en de vraag is hoelang de provincies het nog toelaten. Zonder beregening dreigen problemen met het voldoen aan de mineralenbalans.

In het oostelijk zandgebied en de Veenkoloniën kan door hevige regenval in de winter - ter plaatse en bovenstrooms in Duitsland - het water wellicht niet tijdig

worden afgevoerd door een beperkte afvoercapaciteit, met wateroverlast langs beken en boezems als gevolg. Waterschade is eveneens een risico aan de randen van het keileemgebied, waar het water dat snel afstroomt van het bolvormige keileemplateau in het zandgebied terechtkomt.

NL-Hoog/keileem

Het keileemgebied in Friesland en Drenthe is als het ware bolvormig, waardoor het water niet infiltreert maar snel afstroomt naar de randen (waar wateroverlast kan ontstaan) met daardoor kans op droogteschade voor de landbouw in het midden van het gebied.

Bij hevige regenval is de afvoercapaciteit te beperkt waardoor langs de beken wateroverlast ontstaat. Aan de noordwest kant van het gebied (Friesland) komt verzilting van het grond- en oppervlaktewater voor. De gehalten chloride zijn echter niet zo hoog (< 600 mg/l) dat zij schadelijk zijn voor het hier voorkomende grasland.

Rivierengebied

De grootste knelpunten in het Rivierengebied zijn de beschikbaarheid van voldoende beregeningswater met een beperkt chloridegehalte en de incidentele wateroverlast bij hoge rivierstanden en boezemwater samen met de kans op overstroming.

De beschikbaarheid van zoet water wordt in het westelijk deel beperkter vanwege de steeds verder opkomende zouttong in de rivieren. In de zomer wanneer de wateraanvoer van de rivieren daalt, rukt deze zouttong op en beperkt dit het gebruik van rivierwater voor beregening in de landbouw, juist op het moment wanneer beregening nodig is. Overgaan op beregening uit grondwater betekent hogere kosten en de vraag is hoelang de provincies het nog toelaten.

In de winter is het probleem juist wateroverlast. Door de toenemende neerslag en het extra smeltwater uit de bergen, kunnen de waterpeilen in de rivieren stijgen tot aanzienlijke hoogtes in de winter en het voorjaar. Doordat het potentiaalverschil toeneemt, neemt de kwel toe en stijgen de grondwaterstanden langs de rivieren met de rivierstanden mee. Dit wordt versterkt door de drooglegging van de graslanden die in de komgronden inklinking veroorzaken, wat het potentiaalverschil verder vergroot.

Langs de boezems vindt hetzelfde plaats. Ook hier veroorzaakt het toenemende potentiaalverschil eerder wateroverlast langs de boezems. Dit terwijl juist in het voorjaar de grondwaterstanden laag moeten zijn voor een goede grasproductie en bereikbaarheid en beweidbaarheid van het land.

De grootste schade wordt veroorzaakt als een dijkdoorbraak plaatsvindt. Ondanks dat de permanente teelten voornamelijk worden geteeld op de iets hoger gelegen overslaggronden, zijn deze niet hoog genoeg bij een doorbraak en kan zowel bij permanente teelten in de grond als containerteelten grote schade ontstaan. De schade

op graslanden is kleiner, omdat deze zich eerder herstellen en er veel minder immobiele kapitaalgoederen staan.

potentiële knelpunten in de watervraag van de land- en tuinbouw: de veeleisende variant

In deze variant is er in **NL-Laag/veen** geen ruimte voor extensieve melkveehouderij. Dit betekent in de veenweidegebieden van Friesland en Overijssel en van Utrecht-Holland, een drooglegging van resp. 100 resp 60 cm -maaiveld. In het veeleisende scenario neemt het akkerbouwareaal nog verder af ten gunste van de vollegronds- en glastuinbouw. De concurrentie om voldoende water van goede kwaliteit zal alleen maar toenemen. Afhankelijk van de locatie zal eveneens het risico voor schade door wateroverlast toenemen.

In de veeleisende variant veranderen in **NL-Laag/klei, NL-Hoog/zand en /keileem** de hectares niet ten opzichte van het nul-scenario. Wel wordt de productiewijze nog sterker gericht op maximaliseren van de opbrengsten en intensivering van het grondgebruik. Ook de factor water wordt daarbij geoptimaliseerd. Precisielandbouw eist precisiewaterbeheer. Meer immobiele kapitaalgoederen betekenen bovendien een potentieel hoger schaderisico. In de regio Hoog/zand spitsen de problemen zich toe op de berekeningseisen.

In deze variant verdubbelt in het **Rivierengebied** het areaal vollegrondstuinbouw, waaronder de permanente teelten ten koste van de extensieve veehouderij. Dit betekent dat de vraag naar water van goede kwaliteit nog verder toeneemt en dit met name in de zomer een probleem is. Ook het schaderisico bij wateroverlast neemt navenant toe.

de watervraag vanuit natuurbehoud

Voor de grondgebruiksfunctie natuurbehoud zijn alleen de 'uitersten', de watersparende en de veeleisende variant, uitgewerkt. Verondersteld mag worden dat het nul-scenario het midden hiertussen houdt. De arealen natuur verschillen overigens niet in de varianten (zijn gelijk aan het nul-scenario); de verschillen moeten worden gezocht in de ruimtelijke rangschikking (grotere versnippering in de veeleisende variant) en de samenstelling naar natuurdoeltypen (in de veeleisende variant zoveel mogelijk half-natuurlijke natuurtypen, in de watersparende variant zoveel mogelijk begeleid natuurlijke dan wel multifunctionele typen). Het meest interessant zijn de eisen die de veeleisende variant stelt. Uitgesplitst naar 4 regio's levert dat het volgende beeld op.

Laag-Nederland stelt de hoogste eisen, het Rivierengebied de laagste. De mate van versnippering van de natuur en het relatief groot aandeel van de natuur dat gelegen is in kwelgebieden in vergelijking tot het nul-scenario en de watersparende variant, maakt dat de vraag naar isolatie, buffering, wateraanvoer en waterzuivering in deze variant het grootst is. Binnen deze variant liggen de grootste knelpunten ten aanzien van waterbeheer in Hoog-Nederland en de Kustzone. De drainageweerstand (inclusief de weerstand van de ondergrond) is groter dan in Laag-Nederland en

Rivierengebied. Bovendien zijn de vraag naar wateraanvoer en waterzuivering in deze regio's moeilijker te realiseren.

Eisen gesteld door natuur aan het watersysteem in de veeleisende variant

regio	Potentieel oppervlak veeleisende natuurdoeltypen	Variatie in watereisen binnen de regio	Mate van veeleisendheid			Rang-orde
			waterpeil	waterkwaliteit	overstroming	
Laag	++	--	++	++	++	1
Hoog	-	++	+	++	++	2
Rivierengebied	0	0	-	+	-	4
Kustzone	--	++	0	++	0	3

Welhaast per definitie kent de watersparende variant geen 'watervraag', aangezien de ontwikkeling afhankelijk is gesteld van de mogelijkheden en beperking van de plek binnen het watersysteem. De vraag naar isolatie, buffering, wateraanvoer en waterzuivering is in deze variant veel kleiner dan in de veeleisende variant. Door de grote eenheden op hydrologische gunstige posities is de wisselwerking met ander ruimtegebruik zo beperkt mogelijk. Wel zal vanuit het perspectief van het Handboek Natuurdoeltypen op sommige plaatsen sprake zijn van een suboptimale ontwikkeling van begeleid natuurlijke natuurdoeltypen.

na 2030

Uitspraken over het grondgebruik over perioden van meer dan drie decennia zijn vanzelfsprekend uiterst speculatief. Hoewel sommige zaken vrij onveranderlijk zijn (het verstedelijkingspatroon bijv.), kan het agrarisch grondgebruik van jaar tot jaar veranderen, zowel in productierichting als in productie-intensiteit. En deze laatste zijn, belangrijker nog dan het areaal, richtinggevend voor de eisen die aan het watersysteem worden gesteld.

Belangrijke maar onzekere factoren zijn de ontwikkeling van de internationale situatie met betrekking tot voedselvoorziening en landbouw en de technische ontwikkeling. Eveneens belangrijke factoren, maar met een zekere voorspelbaarheid, zijn de fysieke productie-omstandigheden (bijv. dat de lage veengebieden in Nederland zeer geschikt zijn voor beweiding, maar voor weinig anders) en het specialisatiepatroon van de Nederlandse land- en tuinbouw (melkveehouderij, tuinbouw, in het bijzonder pootaardappelen, bollen, boomkwekerijen, bloemen en potplanten). Daarin is veel kennis geïnvesteerd, bestaat een grote mate van vakbekwaamheid, een goed distributienetwerk en een brede internationale klantenkring. Zo'n complex van kennis, vaardigheden en infrastructuur is niet van vandaag op morgen verdwenen.

Op basis van verschillende veronderstellingen omtrent de onzekere factoren, zijn uiteenlopende ontwikkelingsrichtingen te construeren. Wij schetsen er hier drie.

Voortzetting nul-scenario

Dit betekent een blijvende bescherming van delen van de grondgebonden landbouw, al dan niet in EU-verband, op grond van geo-politieke overwegingen (eigen voedselvoorziening) en vanwege landschapsbeheer. Akkerbouw loopt nog wel wat

verder terug maar verdwijnt niet in Nederland. Op bescheiden schaal worden nieuwe (of juist ouderwetse) akkerbouwgewassen geïntroduceerd, ondersteund door subsidies. Ook de aanplant van snelgroeiend hout en *non-food* gewassen wordt gestimuleerd en ondersteund. De vollegrondstuinbouw weet zich te handhaven, gespecialiseerd op kwaliteits- en kennisintensieve producten. De melkveehouderij gaat deels naar verdere intensivering, deels naar biologische productiewijzen met oog voor landschapsbeheer en functiecombinatie met natuur. De totale melkproductie blijft op het niveau van 10-12 miljard kilo.

Landelijk gebied als consumptie- en verblijfsruimte

De dierlijke productie vindt binnenshuis plaats. De melkkoe gaat het varken achterna: het hok in. De grazende dieren in de groene ruimte hebben vooral een decoratieve en sociale functie. Het grasland is in extensief gebruik (weinig kunstmest, ondiepe ontwatering) door deze dieren of wordt gebruikt als hooiland. Ook de akkerbouw krijgt als (betaalde) nevenfunctie landschapsbeheer en natuurbehoud. Meer granen, minder hakvruchten (aardappelen, bieten). Vormen van natuurbraak komen op, evenals bebossing van voormalige landbouwgronden, waarbij het accent eerder ligt op de recreatieve waarde en het creëren van een aantrekkelijke woonomgeving dan op de productiefunctie. Er vindt ten zuiden van de lijn Alkmaar-Zwolle zo'n sterke verweving plaats van stedelijke en groene functies dat eigenlijk niet meer gesproken kan worden van stad en platteland, maar van een stedelijke agglomeratie met veel interstedelijk groen.

Eigen krachtvoerproductie

Nederland specialiseert zich op vollegrondstuinbouw en dierlijke producten. Het voordeel van goedkoop aardgas gaat na enige tijd niet meer op en de glastuinders stoppen of verplaatsen hun activiteiten naar landen waar de natuurlijke instraling groter is. Door een aanzienlijk grotere wereldvraag naar dierlijke producten komt de mogelijkheid van goedkope invoer van krachtvoer in de knel. Omdat dierlijke productie een winstgevende activiteit blijft, gaat Nederland over op grootschalige eigen verbouw van krachtvoer, in het bijzonder granen en voederbieten. Zo wordt de Nederlandse expertise in de primaire productie en verderop in de keten (verwerking, distributie) ter zake ten volle benut. Hierbij geholpen door de gunstiger klimatologische omstandigheden en een uitgekiend waterbeheer. Ook wordt volop geprofiteerd van de goede fysieke omstandigheden voor grasteelt in Nederland. Ook daar wordt het waterbeheer voor geoptimaliseerd. Zeker ten noorden van de lijn Alkmaar-Zwolle blijft het Nederlands landschap overwegend agrarisch, maar ook het westelijk veenweidegebied blijft grotendeels in gebruik voor de veehouderij. In de droogmakerijen en delen van de zeekleigebieden floreert de kennisintensieve vollegrondstuinbouw.

1 Inleiding

De Commissie Waterbeheer 21ste eeuw ziet zich voor een aantal deelvragen gesteld.

1. Is het huidige systeem van waterbeheer - in fysieke en beheersmatige zin - adequaat om veranderingen in de fysieke omgeving (klimaatverandering, bodemdaling) in de komende eeuw op te vangen *gegeven de meest waarschijnlijke ontwikkeling m.b.t. vraag¹ naar water?*

Om deze vraag te beantwoorden is inzicht nodig in die meest waarschijnlijke ontwikkeling van de vraag naar water, in deze notitie beperkt tot de vraag die is gerelateerd aan het grondgebruik, en dan nog in het bijzonder het grondgebruik door landbouw, tuinbouw en natuur (verstedelijking c.q. verharding buiten deze sectoren wordt elders behandeld; zoals ook de vraag naar drinkwater). Voor zo'n ontwikkeling zijn verschillende termen denkbaar, zoals 'baseline scenario', 'autonome ontwikkeling', 'centrale projectie', 'Business-as-Usual', e.d. Wij kiezen voor de neutralere term **nul-scenario** daarmee tevens aangevend dat het om een *scenario* gaat, dwz. om een ontwikkeling die voortvloeit uit een aantal samenhangende, aannemelijke (maar niet onomstreden) veronderstellingen ten aanzien van trends en *forces driving structural change* (FDSCs)². Het nul-scenario, evenals trouwens de varianten daarop, gaat uit van het ontbreken van ingrijpend nieuw beleid op het gebied van waterbeheer. In die zin kunnen de grondgebruiksscenario's dus ook gelezen worden als een soort Business-as-Usual- of Ongewijzigd Beleid-scenario's met betrekking tot waterbeheer.

Gelukkig hebben anderen, vóór ons, zich al de vraag gesteld wat een aannemelijke ontwikkeling zou kunnen zijn. Zij het met een tijdshorizon die meestal niet zo ver reikt als de onze. Omdat originaliteit niet ons doel is, lijkt het verstandig uit recent verschenen toekomstverkenningen een gezaghebbende te kiezen, die binnen het overheidsbeleid als zodanig erkend en herkend wordt. Het meest in aanmerking komend is dan het *European Coordination* (EC) scenario dat het Centraal Planbureau in 1996 heeft opgesteld en dat in diverse studies verder is uitgewerkt naar grondgebruik (o.m. in de Natuurverkenning '97 (RIVM/DLO/IKC-N). Voor de periode na 2020 bieden deze verkenningen ons overigens geen houvast meer. Voor het peiljaar 2030

¹ 'Vraag' naar water kan ook een 'vraag naar droogte', bijv. drainage of waterkering, betekenen. Preciezer is te spreken van de eisen die aan het watersysteem worden gesteld door gebruikers. Maar voor het gemak en om het te spiegelen aan het 'aanbod' van water, spreken we over de 'vraag'. Maar deze moet dus wel in brede zin worden opgevat.

² Trends hebben betrekking tot ontwikkelingen van bepaalde verschijnselen, bijv. de trendmatige teruggang van het landbouwareaal. Zij beschrijven iets zonder een verklaring zelfs maar te suggereren. FDSCs zijn achterliggende factoren die een verklaring pretenderen te geven voor de ontwikkeling van relevante verschijnselen, dus bijv. de technische vooruitgang die tot hogere grondproductiviteit leidt en daarmee (deels) een verklaring vormt voor het teruglopende landbouwareaal. Soms is het makkelijker het verloop van relevante verschijnselen via de FDSCs te beschrijven, soms kan dit niet (geen betrouwbaar verklarend model; of FDSCs onzekerder dan relevante verschijnselen) en kiest men voor het extrapoleren van de trends zelf.

is daarom aansluiting gezocht bij recente studies die zijn verricht in het kader van de voorbereiding van de Vijfde Nota Ruimtelijke Ordening (in het bijzonder de ex ante toets VIJNO van de gezamenlijke planbureaus i.o.v. de RPD).

2. Is het huidige systeem van waterbeheer - in fysieke en beheersmatige zin - adequaat om veranderingen in de fysieke omgeving (klimaatverandering, bodemdaling) in de komende eeuw op te vangen bij een ontwikkeling m.b.t. vraag naar water die duidelijk afwijkt van het nul-scenario?

Bij het nul-scenario proberen wij zo goed mogelijk in te schatten hoe trends en FDSCs zich ontwikkelen en hoe deze het grondgebruik en de daaraan gerelateerde vraag naar water beïnvloeden. Het mag duidelijk zij dat voor zo'n exercitie over perioden van 30 jaar tot een hele eeuw een aantal heroïsche aannames vereist zijn. Op elk van die aannames valt af te dingen, zodat we ook niet van een voorspelling durven te spreken maar van een scenario. Nu is het gelukkig ook niet de taak van de Commissie om een voorspelling te doen van de wereld in de 21ste eeuw, maar zijn de scenario's slechts instrumenteel voor de beantwoording van de vraag naar het toegerust zijn van het huidige waterbeheersysteem. Van belang is dus slechts of we door uit te gaan van het nul-scenario bij vraag 1. een misleidend antwoord kunnen krijgen. Met andere woorden: hoe gevoelig is het antwoord op vraag 1. voor de veronderstellingen die ten grondslag liggen aan dat nul-scenario? Er is dus een soort gevoeligheidsanalyse vereist.

Voor de vraag naar water gerelateerd aan het grondgebruik door land-, tuinbouw en natuur zijn daarom **twee varianten** opgesteld. *Die varianten dienen als een soort gevoeligheidsanalyse met betrekking tot de antwoorden op de gestelde vragen, niet om twee contrasterende maatschappelijke ontwikkelingen of toekomstbeelden te schetsen.* Daarmee vervalt de mogelijkheid dergelijke varianten uit andere scenario-studies zonder meer over te nemen. De varianten moeten door onszelf worden geconstrueerd, weliswaar met gebruikmaking van elementen uit andere lange termijn toekomststudies.

In één variant worden dan die afwijkende ontwikkelingen (t.o.v. het nul-scenario) in het grondgebruik samengenomen die meer van het watersysteem vergen in termen van kwantiteit, kwaliteit, *just in time delivery* (punctualiteit), etc. en/of een grotere kwetsbaarheid hebben voor haperingen in het systeem. Wij noemen dit de '**veeleisende variant**'.

Als spiegelbeeld, kunnen de afwijkende ontwikkelingen samen worden genomen die minder veeleisend, zeg maar minder kieskeurig, ten aanzien van het watersysteem zijn en beter in staat zijn haperingen, schokken, of extreme weersituaties op te vangen. We noemen dit de '**watersparende variant**'.

De vraag is gerechtvaardigd waarom deze laatste variant nodig is. Zaken worden er bezien vanuit het watersysteem alleen maar makkelijker op. Anders gezegd, het is gezien de vragen die aan de Commissie gesteld zijn niet problematiserend; het genereert - in aanvulling op het nul-scenario - geen nieuw zicht op het mogelijke tekortschieten van het watersysteem in de volgende eeuw. Toch lijkt het nuttig ook

zo'n variant te beschrijven. Immers, als de commissie komt tot aanbevelingen voor ingrijpende veranderingen van het waterbeheer, mede gebaseerd op het nul-scenario (en wellicht ook op de veeleisende-variant), dan kan de kritiek zich snel richten op het te pessimistisch inschatten van de toekomstige omstandigheden. Het is dan prettig direct te kunnen laten zien of en in hoeverre de aanpassingen achterwege kunnen blijven indien een en ander wat optimistischer wordt ingeschat.

Bij de scenariobouw worden de volgende stappen gevolgd:

- Identificeren en beschrijven van relevante trends en *Forces Driving Structural Change* - FDSCs (hoofdstuk 2);
- Beschrijving van de ontwikkeling nationaal/sectoraal (melkveehouderij, akkerbouw, vollegrondstuinbouw, areaal natuur, etc.) tot 2030 (hoofdstuk 3);
- Beschrijving van de ontwikkeling regionaal/integraal tot 2030 (hoofdstuk 4);
- Beschrijving van de gevolgen in termen van eisen aan het watersysteem (regionaal gedifferentieerd). Eerst voor land- en tuinbouw (hoofdstuk 5), vervolgens voor de natuur (hoofdstuk 6);
- Tenslotte wordt een doorkijk geboden naar mogelijke ontwikkelingen na 2030 (hoofdstuk 7).

2 Trends en drijvende krachten

2.1 Land- en tuinbouw

De ontwikkeling van de Nederlandse land- en tuinbouw wordt bepaald door (i) de afzetmogelijkheden van de sector (vraag naar producten en concurrentiepositie), (ii) de productiewijze (technologie), (iii) veranderingen in de fysieke productie-omstandigheden, (iv) veranderingen in de beperkende voorwaarden waaronder zij moet opereren (milieurestricties, RO-restricties, beschikbaarheid grond, grondprijs, energieprijs, e.d.) en (v) de geografische verdeling van de productie. Een probleem is dat deze bepalende factoren soms met elkaar samenhangen.

Kort gezegd hebben de bepalende factoren betrekking op de vragen naar Wat?, Hoe?, Onder welke omstandigheden ((iii) en (iv))? en Waar?

1. De omvang en samenstelling van de agrarische productie in Nederland. Cruciaal hierbij zijn bevolkingsontwikkeling en welvaartsgroei, veranderende voorkeuren van consumenten en industriële afnemers (incl. eventuele 'nieuwe' producten en diensten), de concurrentiepositie van Nederlandse land- en tuinbouw in de EU en op de wereldmarkt en de concurrentiepositie van agrarische producten tegenover industriële substituten (zowel in de *food* als de *non-food* sector). Voor de concurrentiepositie is uiteraard het Gemeenschappelijk Landbouwbeleid (GLB) van de Europese Unie van belang: garantieprijzen, inkomenssteun, importrestricties, exportsteun, etc.
2. Productiewijze. Dit is op verschillende wijze nader uit te splitsen. Economen hebben de neiging onderscheid te maken naar productinnovatie (nieuw producten, valt onder 1.) en procesinnovatie (hetzelfde maken met minder inzet van middelen). Bij dit laatste wordt dan verder uitgesplitst naar arbeids-, kapitaal- of grondbesparende technische vooruitgang (denkbaar is ook energie- of grondstoffenbesparende vooruitgang, maar deze vallen niet onder de traditionele economische productiefactoren). Voor ons lijkt vooral van belang de verandering van grondproductiviteit en van kapitaalinzet per eenheid product, vooral waar het gebouwen/verharding betreft. Tegenwoordig wordt ook wel gesproken van systeeminnovaties. Het gaat dan om vernieuwingen die het productieproces op een volledig andere leest schoeien. Technologische vernieuwing - informatie- en communicatie-technologie (ICT) of genetische modificatie bijv. - zouden mogelijkheden bieden niet alleen de inzet van productiefactoren maar de hele organisatie van het systeem te wijzigen. Tot 2030 voorzien wij niet zulke dramatische wijzigingen. Op de mogelijkheden hiervan op echt lange termijn komen we in hoofdstuk 7 terug.
3. Fysieke productie-omstandigheden. In het kader van de opdracht van de Commissie gaat hier vooral de aandacht uit naar de fysieke processen klimaatverandering, zeespiegelrijzing en bodemdaling. Deze laatste al dan niet door het grondgebruik (ontwateringsdiepte) in Nederland veroorzaakt.

Klimaatverandering heeft invloed op de fysieke opbrengsten per hectare en mogelijk op de soorten gewassen die in Nederland kunnen worden verbouwd. Door wereldwijde veranderingen in teeltmogelijkheden kan ook de concurrentiepositie van de Nederlandse landbouw veranderen.

Ten aanzien van de opbrengsten spelen verandering van de neerslag, verlenging van het groeiseizoen (geldt vooral voor gras), verhoging van de gemiddelde temperatuur tijdens het groeiseizoen en verhoging van het CO₂-gehalte (fertilisatie-effect). Experimenten wat deze veranderingen in combinatie voor effect op de gewasopbrengsten hebben, zijn uit de aard van de zaak op veldniveau niet mogelijk. Wel kunnen berekeningen worden gemaakt op basis van gewasgroeisimulaties. Zo is een studie van het Staring Centrum in opdracht van het RIZA (Rhine basin study, 1994) berekend dat maximale fysieke opbrengsten, bij een temperatuurstijging van 1,5 oC in de zomer en een verdubbeling van het CO₂-gehalte in de atmosfeer (t.o.v. het pre-industriële niveau), zouden kunnen toenemen met 8-35% (zie bijlage A). Doordat deze effecten ook in omringende landen optreden, en in meer of mindere mate ook in andere delen van de wereld, zal de Nederlandse concurrentiepositie hierdoor niet wezenlijk veranderen. Wel is het denkbaar dat op lange termijn minder landbouwgrond vereist is om aan een gegeven vraag naar producten te voldoen (zie ook hoofdstuk 7).

De nauwelijks veranderende concurrentiepositie gaat ook op voor teelt van voorheen door het klimaat nauwelijks voorkomende gewassen, zoals korrelmaïs, zonnebloem en andere olie-houdende zaden of druiven. Er zijn geen aanwijzingen waarom Nederland zich in de toekomst juist op deze gewassen zou gaan richten. Wel is het goed mogelijk dat in de veevoederverbouw hoogwaardiger (graan)gewassen de huidige snijmaïsteelt gaat verdringen (zie ook hoofdstuk 7).

Bodemdaling in combinatie met zeespiegelrijzing kunnen door een toenemend potentiaalverschil de verziltingsproblematiek versterken. Waar onvoldoende zoet doorspoelwater voorhanden is, kunnen zoutgevoelige gewassen beter niet geteeld worden. Zie voor meer details Bijlage A.

4. (Beperkende) voorwaarden. Belangrijkste zijn de bekende 'grijze' milieu-eisen tav. meststoffen en bestrijdingsmiddelen, de anti-verdrogingsmaatregelen en de landschappelijke eisen. Belangrijk is verder de 'ruimte' die land- en tuinbouw krijgen, die deels wordt bepaald door politieke keuzen (RO-beleid met name) en deels door marktkrachten (grondprijzen, vestigingsvoorkeuren van burgers en bedrijven).
5. Verdeling over Nederland. Hier spelen de klassieke bio-fysische productieomstandigheden natuurlijk een rol, maar in toenemende mate in samenhang met de onder 4. genoemde beperkende voorwaarden. Gaat de landbouw allerlei diensten produceren (recreatie, natuurschoon, e.d.) dan gaat ook de afstand tot de consument tellen.

Het *European Coordination* (EC) scenario van het Centraal Planbureau (1996) dat we als basis voor het nul-scenario gebruiken, doet over deze FDSCs de volgende uitspraken (nb. tijdshorizon 2020!)

Tabel 1 Forces driving structural change in het nul-scenario (ontleend aan of afgeleid van het EC-scenario van het CPB)

Balans overheid-markt	Liberalisering in Europees verband; maar overheid treedt niet veel terug
Europese Unie	Europa van meer snelheden Politieke integratie; EMU succesvol GLB: voortzetting prijs- en volumebeleid; prijsdaling garantieproducten; <i>cross compliance</i> (inkomenssteun gekoppeld aan milieu- of natuurprestaties)
Technologie	Sterke vooruitgang in milieu- en energietechnologie Gematigd kennisdiffusie Landbouw: schaalvergroting, optimalisatie (o.m. veevoeding, precisielandbouw), genetische manipulatie, melkrobot
Welvaart	Groei bruto binnenlands product: 2,75% per jaar
Bevolking	2020: 17,8 mln
Milieubeleid	Strengere regelgeving, deels door Brussel gedictieerd
RO-beleid	Blijvende overheidsbemoeienis. Stimulering meervoudig ruimtegebruik. Scheiding tussen extensieve en intensieve landbouwgebieden. Ruimtelijk concept: 'Stedenland plus' (zie RPD, NL 2030 en starnotitie Vijfde Nota RO), dwz compacte steden
Consumenten-voorkeuren	Meer gericht op 'kwaliteit' (leefomgeving, voedsel). Meer aandacht voor de wijze van produceren (bijv. mbt. dierenwelzijn, genetische modificatie)

Hoe zouden nu de varianten op het nul-scenario er uit kunnen zien? In onderstaand overzicht geeft voor de land- en tuinbouw een aantal teelten (productierichtingen) en productiewijzen die meer dan wel minder eisen aan het waterbeheersysteem stellen. De veeleisende variant zou dan bestaan uit het relatief meer vóórkomen van eerstgenoemde productierichtingen en productiewijzen dan in het nul-scenario, de watersparende variant uit het omgekeerde.

Tabel 2a Productierichtingen en naar productietechnieken in de land- en tuinbouw die veel eisen (kwantitatief, kwalitatief, in de tijd) dan wel minder eisen stellen aan het watersysteem

Naar productierichting

Veeleisend	Minder veeleisend
Algemeen *: teelten met veel toegevoegde waarde per ha (hoog schaderisico)	Algemeen*: teelten met weinig toegevoegde waarde per ha
Vollegrondsgroente (waterkwaliteit en -kwantiteit) en -sierteelten	Grasland, i.h.b. bij extensieve begrazing of hooiland
Bollen (met name op zandgronden)	Granen
Maïs (droogtegevoelig tijdens zetting)	Triticale (droogtebestendig voedergewas)
Uitgangsmaterialen (pootaardappelen, graszaad en grasplaggen, boomkwekerijen)	Tijdelijke braak (mogelijk in de vorm van groenbemester of bodemverbeteraar)
Consumptieaardappelen (doorwas na droogte)	Fabrieksaardappelen; Suikerbieten (beter droogtebestendig dan aardappelen)
Glastuinbouw (verharding, veel kapitaal/ha)	Energiegewassen, snelgroeiend hout
Sommige vormen van functiecombinaties, bijv. landbouw-recreatie	Sommige vormen van functiecombinaties, bijv. landbouw-natuur
Rundvee, paarden (vertrapping bij natheid)	Schapen, geiten

Naar productietechniek

Veeleisend	Minder veeleisend
Algemeen*: Landbouw gericht op maximalisering opbrengsten dan wel op minimalisering kosten ('zuinige boeren', cf J.D. vd Ploeg). Landbouw enige bron van inkomen	Algemeen*: Deeltijdboer; Hobbyboer
Vast c.q. 'tegennatuurlijk' grondwaterpeil vereist	Variërend c.q. 'natuurlijk' grondwaterpeil tot op zekere hoogte acceptabel
Selectie melkkoeien op melkproductie alleen	Selectie koeien op melk- en vleesproductie (dubbeldoelkoeien)
Precisielandbouw in de akker- en tuinbouw	
Intensieve melkveehouderij	Extensieve melkveehouderij
Mechanisch wieden (berijdbaarheid)	Chemische gewasbescherming
Veel immobiele kapitaalgoederen zoals gebouwen, installaties (verharding, hoog waterschaderisico)	Weinig immobiele kapitaalgoederen
Berekening	

* algemeen = door de bank genomen, maar uitzonderingen mogelijk.

Het is niet gezegd dat het samennemen van alle ontwikkelingen in het landgebruik die veeleisend zijn t.a.v. het watersysteem een consistent, min of meer logisch, toekomstbeeld oplevert (en hetzelfde geldt uiteraard voor alle 'minder veeleisende' ontwikkelingen). Bij de regionale, integrale (dwz. voor alle belangrijke sectoren) uitwerkingen zijn aanwijsbare strijdigheden en onwaarschijnlijke combinaties vermeden.

2.2 Natuur

De ontwikkeling van de **natuurterreinen** in Nederland wordt bepaald (i) door de ambities ter zake van burgers, de overheid (vooralsnog de Nederlandse, misschien later de Europese) en particuliere organisaties, en (ii) door de mogelijkheden deze ambities te realiseren.

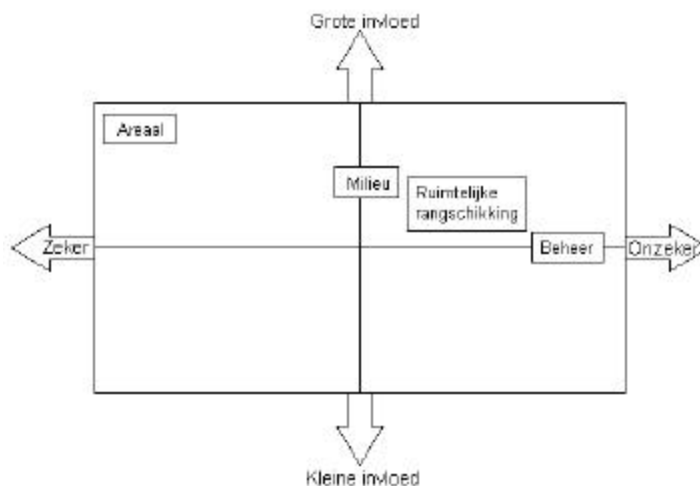
1. De ambities van de rijksoverheid tot 2018 zijn neergelegd in het Natuurbeleidsplan, waarin tevens indicaties voor de aard van de natuurterreinen ('natuurdoeltypen'). Een actualisering is te vinden in de LNV-nota Natuur voor mensen, mensen voor natuur (2000). In laatstgenoemde nota wordt gepleit voor een wat groter areaal natuur, en vindt een discussie plaats over het soort gewenste natuur: biodiversiteits-natuur of meer 'mensenwensen'-natuur. Daarnaast zijn er internationale doelen die vooral betrekking hebben op *wetlands* en trekvogels. Deze richtlijnen betreffen vooral bescherming van bestaande natuurgebieden; in termen van uitbreiding zit het Pan-European Ecological Network in de pijplijn.
2. Mogelijkheden om de ambities te realiseren hebben betrekking op de milieu-omstandigheden (het heeft weinig zin - of is erg duur - sterk vervuilde en/of verdroogde gebieden voor natuur te bestemmen), de financiële armslag voor verwerving (de balans tussen grondprijs en maatschappelijke appreciatie van natuur³) en bepaalde onderdelen van het RO-beleid (bijv. herplantplicht bos, verstedelijkingsconcepten).

³ Zo bleek bij de evaluatie van het natuurbeleidsplan dat alleen al door de stijging van de grondprijs verwerving 1,8 mld gulden hoger uitkomt dan oorspronkelijk voorzien (Natuurbalans 1998)

Ambities en geboden mogelijkheden hebben alles te maken met de houding van de mens jegens de natuur. Sinds vorige eeuw is met de opkomst van de stedelijke samenleving het primaat van de gebruikswaarde van de natuur aan het afbrokkelen en zijn belevings- en informatiewaarde van de natuur steeds belangrijker geworden. De opkomst van de natuurbescherming en, tegen het eind van de twintigste eeuw, de omkering van de trend om natuurgebied om te zetten in landbouwgebied zijn hiervan de zichtbare resultaten. Ook de verschuiving van de betekenis van het landelijk gebied als productie- naar woon- en verblijfsruimte illustreert deze structurele verandering, die meestal wordt benoemd als een groeiend kwaliteitsbesef.

Natuurkwaliteit wordt bepaald door de factoren areaal, milieubelasting, ruimtelijke rangschikking en beheer. Figuur 1 geeft het belang van deze factoren weer (verticale as) en de mate van onzekerheid over de toekomstige ontwikkeling daarvan (horizontale as). Zoals gebruikelijk in scenariostudies worden de scenario's (in ons geval het nul-scenario en de varianten) onderscheiden naar onzekere factoren met een grote invloed. Het kwadrant rechtsboven dus, in ons geval de ruimtelijke rangschikking en het beheer.

Milieubelasting is ondanks zijn grote invloed en de redelijke onzekerheid omtrent de realisering van de beleidsdoelstellingen niet als variabele tussen de scenario's meegenomen in de studie. Wij gaan er vanuit dat in alle scenario's de milieubelasting door toxische en systeemvreemde stoffen dient te worden terug gedrongen tot natuurlijke niveau's. Dit is immers een vereiste voor het duurzaam voortbestaan van alle organismen. Ten aanzien van het milieu veronderstellen eenzelfde ontwikkeling in de varianten als in het nul-scenario.



Figuur 1 Factoren die de toekomstige ontwikkeling van de kwaliteit van de natuur bepalen geordend naar de mate van zekerheid en de mate van invloed

3 Nationaal-sectorale uitwerking

3.1 Algemeen

Het nul-scenario

De basis hiervoor vormt:

- Tot 2020: Het *European Coordination* scenario van het Centraal Planbureau, in het bijzonder zoals uitgewerkt in de landbouwverkenning van de Natuurverkenning '97 (Bethe et al., IKC-N/SC-DLO, 1997). Qua natuur gaan we uit van volledige realisering van de EHS en de Randstadgroenstructuur. Daarbij gelden als uitgangspunten de begrenzings van de EHS per 1/1/99 (Natuurbalans 99), van nieuwe groene dagvoorzieningen volgens *Nederland in Plannen* (Balans Ruimtelijke kwaliteit 1999) en van de ICES natte natuur.
- 2020-2030: voortzetting van het EC-scenario met een steeds verdergaande kennisintensivering van de land- en tuinbouwproductie (zie bijv. W. de Haas et al., *Agribusiness 2030: meer kennis met minder grond*, SC-DLO/LB&P, Wageningen, 1996).

Filosofie achter het EC-scenario

Het EC-scenario laat zich in grote lijnen kenschetsen als een voortzetting en succesvolle implementatie van de huidige beleidsvoornemens, zowel voor het EU-beleid als voor het nationale beleid inzake ruimtelijke ordening, landbouw en natuur. Er wordt een werkzaam evenwicht gevonden tussen overheidsinterventie (bijv. op de gebieden RO en milieunormering) en marktwerking. De beleidsvoornemens zoals vastgelegd in verschenen of binnenkort te verschijnen nota's als de Vijfde Nota RO, het Natuurbeleidsplan en de actualisering daarvan in de nota Natuur, bos en landschap in de 21ste eeuw (NBL21), het programma Beheer van het ministerie van LNV, etc., worden geëffectueerd.

Economische groei blijft door deze effectieve coördinatie hoog (zo'n 2,5 à 3 procent per jaar), hetgeen mede de voortgaande bevolkingsgroei, door buitenlandse immigratie, bepaalt.

Gefaseerd, en met verschillende mate van integratie ('meer snelheden'), zullen landen tot de Europese Unie toetreden.

3.2 Land- en tuinbouw

Landbouwbeleid

Het algemene uitgangspunt in het nul-scenario is dat de komende drie decennia de Nederlandse landbouw nog onder de beschermende paraplu van het Gemeenschappelijk Landbouwbeleid (GLB) van de EU blijft opereren, zij het dat ook het GLB in toenemende mate gedwongen wordt tot liberalisering en vermindering van met name prijsondersteuning, exportrestituties en importheffingen. Verlaging van de

garantieprijsen (melk, suikerbieten, fabrieksaardappelen en granen) gaat echter gepaard met een 'warme' sanering via inkomenssteun en braak- en beëindigingssubsidies. Tegelijkertijd wordt het beleid gericht op milieu, natuur en landschap strenger (deels door de EU afgedwongen) en wordt inkomenssteun vaker gekoppeld aan resultaten op dat gebied (*cross compliance*). Het nationale beleid van beloning voor natuur en landschapsbeheer door particuliere grondeigenaren, w.o. boeren, wordt gestroomlijnd en uitgebreid. Voor de overblijvende gespecialiseerde boerenbedrijven wordt de trend naar schaalvergroting, productie met minder 'verliezen' (lees: emissies) en productiviteitsverhoging (bijv. melkrobot) blijvend van overheidswege krachtig ondersteund (via Onderzoek & Ontwikkeling, landinrichting, grondmobiliteitsbevorderende maatregelen e.d.).

Milieubeleid

Er wordt van een verscherping van het milieubeleid ten aanzien van de landbouw uitgegaan, maar gepaard met overgangsregelingen en subsidies voor bedrijfsaanpassing. In de melkveehouderij zal invoering van een graasdiernorm per ha in sommige gevallen een tijdelijke extensivering van het grasland te zien geven maar dit effect is in 2030 allang verdwenen. Dan bevindt zich een belangrijk deel van de melkveestapel jaarrond op stal, waarmee de diffuse emissie van nutriënten door weidegang sterk is gereduceerd. Verscherpte normering van bestrijdingsmiddelen in akker- en tuinbouw resulteert in een breder bouwplan. Intensieve veehouderij is in 2030 schoon of uit Nederland verdwenen. De aanwending van landbouwgrond voor mestafzet is een dermate laagwaardig gebruik dat dit niet op langere termijn in Nederland valt te verwachten. De intensieve veehouderij (buiten de melkveehouderij) is in 2030, voor zover nog aanwezig, derhalve niet meer via de mestafzet grondgebonden waardoor die relatie met het watersysteem zwak is. De andere relatie met het grondgebruik, via de verbouw van veevoer, zou op termijn kunnen gaan spelen. In hoofdstuk 7 besteden we daar kort aandacht aan onder het kopje 'Eigen krachtvoerproductie'.

Huidig agrarisch grondgebruik

Globaal gesproken is het huidige areaal cultuurgrond - 2 miljoen hectare - in te delen in twee ongeveer even grote blokken:

- a. 1,1 miljoen hectare in gebruik voor melkveehouderij, waarvan 900.000 hectare gras en 200.000 snijmaïs;
- b. 0,9 miljoen hectare in gebruik voor andere agrarische doeleinden, waarvan 300.000 hectare op de agrarische grondmarkt sterker is dan voerverbouw voor melkveehouderij (tuinbouw + pootaardappelen en andere hoogwaardige akkerbouw), 300.000 hectare zwakker is (resterende akkerbouw, met name wanneer de contingentering met garantieprijsen van suiker verdwijnt) en 300.000 hectare niet primair als agrarische fungeert, onder andere extensief grondgebruik van nevenberoepslandbouw.

Bij het huidige grondgebruik is van belang dat voor een belangrijk deel van de oppervlakte geen ander gebruik dan grasland mogelijk is. Vooral voor de veengebieden geldt dat dit eigenlijk de goedkope gronden zijn voor de veehouderij. De exploitatievoorwaarden zullen echter beslissend zijn of ze hiervoor daadwerkelijk

worden gebruikt. Een deel heeft bijvoorbeeld een dermate ongunstige inrichting dat hierop geen vlees- of melkvee op bedrijfseconomisch rendabele wijze kan worden gehouden.

Mate van zelfvoorziening

De afzetmarkt voor een groot deel van de Nederlandse producten omvat naast de voorziening van de eigen bevolking een groot deel van die in Noord-West Europa. Dit blijkt uit de zelfvoorzieningsgraden en de uitvoerlanden.

In de plantaardige sector heeft Nederland aanzienlijke overschotten van groenten (zelfvoorzieningsgraad = productie/binnenlands consumptie 255%), suiker (191%) en aardappelen(135%). Tekorten zijn er voor granen (25%) en voor vers fruit.

In de dierlijke sector zijn er overschotten: de zuivelproductie is meer dan twee keer de behoefte van de eigen bevolking. Dit is ook het geval in de pluimveesector waarbij traditioneel Nederland consumptie-eieren uitvoert naar Duitsland. Voor varkensvlees heeft Nederland eveneens een hoge zelfvoorzieningsgraad. Ook van rund- en kalfvlees is de uitvoer aanzienlijk bij een zelfvoorzieningsgraad van 188%. Zelfs voor schapenvlees heeft Nederland een ruime zelfvoorziening (116%).

Daarnaast is een aanzienlijke uitvoer van sierteeltproducten. De waarde hiervan belooft in totaal meer dan 11 miljard gulden per jaar. Een deel van deze uitvoer is afkomstig uit de invoer van bloemen en planten uit verre landen. Ook de uitvoer van de tuinbouwproducten richt zich vrijwel geheel op de landen in de onze omgeving; 86% gaat naar de EU, met Duitsland voorop en daarnaast Frankrijk en het Verenigd Koninkrijk als belangrijkste afnemers.

Bedreigingen voor Nederland als landbouw-exportland

Bij handhaving van het beschermend Europees beleid zijn er weinig bedreigingen voor de Nederlandse positie. Indien er mondiale concurrentie ontstaat zal deze vooral gelden voor de verre afzet, maar nauwelijks voor die op de nabije markten. Bovendien zullen de consumenten op de welvarende markten steeds meer herkomst-specificaties vragen. De landen die van ver weg de aanvoer verzorgen, zullen veel moeilijker aan de variërende wensen van de consument kunnen voldoen. Dit blijkt onder meer in de sierteeltsector. De prijs wordt o.a. bepaald door de kleur en vorm van het product en door het kunnen leveren op afroep.

Import van veevoer

Ten aanzien van de voorziening in de behoefte aan granen en graanproducten en producten voor de mengvoerbereiding voor de veehouderij is Nederland sterk afhankelijk van invoer. De granen en de veelal ingevoerde eiwit- en vethoudende producten vervullen een sleutelpositie bij de voorziening in de behoefte aan dierlijke eiwitten. De eigen productie van eiwithoudende gewassen, zoals peulvruchten, is zeer gering. In het kader van de mondiale ontwikkeling waarbij China als importeur van granen en andere voedingsstoffen op de markt zal komen, is het onzeker of de invoerpositie van Nederland ongewijzigd zal blijven. De gedachten gaan daarbij onder meer uit naar de productie van eiwithoudende gewassen die eveneens aan de

behoefte van de consument kunnen voldoen, de zg. *novel protein foods*. Vooralsnog zijn de kostprijzen van dergelijke producten aanzienlijk hoger dan die van de gebruikelijke dierlijke eiwitten. Dit is onder andere het gevolg van de lage productiviteit van dergelijke eiwithoudende gewassen. Bij de huidige verhoudingen zullen de grondstoffen voor de *novel protein foods* dan ook voor een belangrijk deel worden verkregen uit landen waar deze gewassen goedkoper kunnen worden voortgebracht. Dat de verwerking wellicht in Nederland plaats vindt is voor de voedselverwerkende industrie interessant maar voor het grondgebruik in Nederland irrelevant.

Gras en voedergewassen

Voor de melkveehouderij vindt er op EU-niveau een gematigde liberalisering plaats maar het contingenteringssysteem blijft ook in de komende decennia gehandhaafd met een ongeveer gelijkblijvend nationaal melkquotum (12 mld kilo in 2020). In de intensieve melkveehouderij neemt de productiviteit jaarlijks met zo'n 1,3% toe⁴, zodat steeds minder grasland nodig is voor deze sector.

In de intensieve melkveehouderij gaan schaalvergroting, automatisering van het melken (melkrobot) en optimalisering van voedervoorziening door, leidend tot haast industriële bedrijven waar de koeien jaarrond op stal staan. Ruwvoer wordt aangekocht van gespecialiseerde akkerbouwbedrijven in de omgeving (van Eck et al., 1996)

Naast deze hoogproductieve bedrijven ontstaan ook andersgerichte (melk)veehouderijbedrijven. Inkomenssteun door de overheid voor het beheer van landschap en natuur, verbreding van het productaanbod (bijv. recreatie, zorg) en het op de boerderij toevoegen van waarde (biologische producten, regionale specialiteiten, zelfkazerij, e.d.) bieden mogelijkheden tot extensievere productie (dwz. minder dieren per ha; minder fysieke productie per dier). Ook deeltijd-veehouderij, waarbij een deel van het inkomen buiten de landbouw wordt verdiend, zal vaker voorkomen.

Sommige melkveehouderijbedrijven zullen overschakelen op biologische productie, hetgeen een eenmalige val van de productiviteit in de orde van grootte van zo'n 20% betekent. Voor de melkveehouderij als geheel wordt in het nulscenario een grondproductiviteitsstijging (kg melk/ha) van 0,6% per jaar verwacht. Aannemende dat in het nulscenario ook in de periode 2020-2030 de melkproductie in Nederland min of meer constant blijft, zal daarmee de grondbehoefte in deze sector jaarlijks ook met zo'n 0,6% dalen: van circa 1.080.000 ha in 1995 tot 880.000 in 2030 (zie tabel 3a).

In het algemeen is er een trek vanuit de overdrukgebieden in het westelijk veenweidegebied en het zuidelijk en het oostelijk zand naar het noorden en Zeeland: de melkveehouderij trekt de akkerbouwgebieden binnen (Bethe et al., 1997, blz 46).

⁴ Het gaat hier om een *gemiddelde* over alle intensieve melkveehouderijbedrijven; naar gelang bedrijfstijl en regionale omstandigheden kan dit cijfer fors variëren.

Akkerbouw

Voor *suiker* blijft het contingentieringsstelsel gehandhaafd met een stabiel nationaal quotum. Door productiviteitsgroei neemt het areaal echter wel af. Verwacht wordt dat de suikerbiet eerder dan de aardappel naar minder goede gronden verplaatst vanwege een geringere vorst-en droogtegevoeligheid.

Het areaal *granen* neemt door de dalende garantieprijs af. Het EU-beleid om invoer van krachtvoer uit derde landen te vervangen door EU-graan, biedt de Nederlandse gespecialiseerde graanboer enig soelaas; evenals vergoedingen voor landschaps- en natuurbeheer (*cross compliance*). Desondanks blijft graan vooral een rotatiegewas.

Pootaardappelen is een goed renderend en concurrerend gewas. Door de toekomstige milieunormen zullen aardappelen in het bouwplan teruglopen van 1:3 naar 1:4, zodat ook bij stabiele productieniveaus meer grond in een pootaardappel-rotatie nodig is. Vanwege de hoge toegevoegde waarde per ha kunnen pootaardappelen naar de meest geschikte akkerbouwgebieden opzoeken, dwz. de zavelgronden aan de kust in streken met zoetwater. Dit laatste kan in ZW Nederland een probleem vormen. Toch zal daar de belangrijkste uitbreiding plaatsvinden omdat alternatieven ook zo hun bezwaren hebben: Veenkoloniën en Oldambt (nachtvorstrisico), Het Brabantse zand (concurrentie met tuinbouw, droogterisico) of Limburg (erosie, hellingen ongeschikt voor zware machines).

Vanwege een noodzakelijk ruimer bouwplan neemt het areaal *consumptieaardappelen* licht toe (+4000 ha in 2020), vooral op de zandgronden in Hoog Nederland. Meer ruimte voor *fabriksaardappelen* is er niet vanwege de lage rendementen op dit gewas, de krimp tot 2020 is zo'n 3000 ha. (Bethe et al., 1997). De neergang zet zich na 2020 versneld door; de zetmeelindustrie betreft haar grondstoffen vooral uit Duitsland (Nij Bijvank et al., 1998).

Tuinbouw

De tuinbouw weet zich door haar goede kennis- en logistieke infrastructuur in het EC-scenario goed te handhaven in de internationale concurrentieslag. Het areaal (excl. glas) breidt zich met bijna 40% uit. Het glasareaal krimpt licht (-10%). In de traditionele tuinbouwcentra zal een verdunning optreden om aan de milieunormen te voldoen (met name de bollenteelt). Daarnaast is er verplaatsing naar de IJsselmeerpolders en het ZW zeekleigebied onder druk van niet-agrarische grondclaims in het westen.

Bollen

Het areaal bollen zal in het nul-scenario niet afnemen. Nu al manifesteert zich in het westen van het land een aanzienlijk tekort aan gronden voor de bloembollenteelt. Om 14.000 ha te telen is een ongeveer zes keer grotere oppervlakte nodig. Een deel van de teeltbehoefte (ca. 10.000 ha) zal zijn weg vinden in de IJsselmeerpolders. In hoeverre er voldoende grond beschikbaar is zal afhangen van de geschiktheid voor de betreffende gewassen.

Over het algemeen wijken de tulpen uit naar de (lichtere) kleigronden in het noorden en ook in het zuiden en de gladiolen vooral naar het zuiden van het land. De belangstelling zal uitgaan naar gunstige teeltomstandigheden. Watervoorziening en homogene grote kavels hebben hierbij de voorkeur. Omdat het beregeningswater ontbreekt in grote delen van Zuid-west Nederland is daar slechts een kleine uitbreiding van de bollen te verwachten. Het merendeel vindt zijn weg op de beter ingerichte zandgronden. Inmiddels vindt daar reeds een belangrijk deel van de (kostbare) lelieproductie plaats. Het bruto standaardsaldo van bollen is 13 keer dat van suikerbieten en zeven keer dat van pootaardappelen.

Multifunctionele landbouw

Vrij algemeen is de verwachting dat een deel van de landbouwsector zal proberen bedrijfsresultaten te halen uit meer dan alleen agrarische productie. Dit wordt wel verbrede landbouw of multifunctionele landbouw genoemd: landbouw-natuur, landbouw-recreatie, landbouw-landschapsbeheer of zelfs landbouw-zorg. De relatie van dergelijke functiecombinaties met de eisen aan het waterbeheer lopen nogal uiteen. In het algemeen zal gelden dat voor de resterende agrarische productie de eisen wat lager zijn, maar de additionele activiteiten, vooral als bebouwing in het spel is, kunnen die eisen weer aanscherpen. Ook de nabijheid van gebruiksfuncties met uiteenlopende, soms strijdige, eisen ten aanzien van bijv. peilbeheer kan nog voor veel hoofdbrekens zorgen. Dit speelt in het bijzonder bij de combinatie landbouw-natuur.

Mogelijkheden en belemmeringen voor verbrede landbouw verschillen nogal per regio. In het volgende hoofdstuk, dat een regionale uitwerking geeft, komen zij dan ook aan de orde, waarbij deze multifunctionele landbouw is ondergebracht onder het kopje 'extensief grasland' (zie ook de taartdiagrammen in de samenvatting).

3.3 Natuur

Arealen natuurterreinen

Het areaal natuurgebied zal onder invloed van maatschappelijke vraag naar kwaliteit toenemen. Tot 2020 gaan toekomstverkenningen door de planbureaus en Rijksplanologische Dienst uit van de rijkstaakstelling voor natuur en randstadgroenstructuur, namelijk 165 000 hectare oftewel een groei van ruim 30% (exclusief 100 000 ha beheerlandbouw). Een taakstelling voor na 2020 ontbreekt maar een verdere groei lijkt waarschijnlijk. Hierbij kan worden geredeneerd vanuit de kwantitatieve vraag naar groen voor mensenwensen. Op basis van de prognose van RPD voor de groei van de woningvoorraad in de periode 1995-2030, die gekoppeld is aan het aantal huishoudens, zou een toename over 1995-2030 van in totaal 225 000 ha (excl. beheerlandbouw) verwacht kunnen worden.

	1995	2020	2030
Natuur & recreatieterreinen	517.000 ha	682.000 ha (+165.000)	742.000 ha (+225.000)

Een kracht tegen vergroting van natuurareaal kan de strijd om de ruimte zijn. Een indicatie is de balans van ruimteclaims die in het *European Coordination* scenario een tekort laat zien voor Nederland als geheel. Bovendien zijn er grote regionale verschillen: in West,

Milieukwaliteit en natuur

De milieubelasting zal naar verwachting afnemen. In relatie tot het waterbeheer is vooral verdroging aan de orde. Tot vorig jaar gold als doelstelling een afname van het verdroogde areaal 1985 (600.000 ha) met 25% in 2000 en met 40% in 2010. Natuurbalans 98 stelt dat de doelstelling voor 2000 in zicht komt, maar later dan bedoeld. Veel bij de verdere voortgang zal afhangen van de invulling van de decentralisatie van het verdrogingsbeleid.

Het is duidelijk dat er een sterk verband ligt tussen waterbeheer en verdrogingsbeleid, waarbij er een spectrum aan keuzen ligt die loopt van normstelling vanuit het natuurbeleid tot normstelling vanuit een watersysteemvisie.

De studie stelt als basisconditie dat de milieubelasting door toxische en systeemvreemde stoffen wordt terug gedrongen tot natuurlijke niveaus. Dit is immers een vereiste voor het duurzaam voortbestaan van alle organismen.

Ruimtelijke rangschikking natuur

De mate van versnippering van de natuur zal afnemen, maar waarschijnlijk minder sterk dan het vigerende beleid tot 2020 (EHS) beoogt. De EHS is een beleidsconcept dat een samenhangend stelsel van natuurgebieden tot stand wil brengen waarbinnen meer grote eenheden natuur (> 1000 ha) ontstaan. De huidige begrenzing laat op papier weliswaar een versterking van de ruimtelijke samenhang zien, maar de werkelijkheid van grondverwerving is dat weliswaar 42% van de taakstelling EHS inmiddels is verworven, maar tweederde daarvan buiten de begrensde EHS ligt. Het is goed mogelijk dat uiteindelijk een substantieel deel van de nieuwe natuur buiten de begrensde EHS blijft liggen en dus niet bijdraagt aan samenhang.

Voor het waterbeheer is ruimtelijke samenhang een kritische factor. Enerzijds vraagt een sterk versnipperde natuur, die hoge eisen stelt aan de handhaving van waterpeil, waterdynamiek en waterkwaliteit, een veel rigider waterbeheersysteem dan natuur in grote eenheden. De wederzijdse beïnvloeding van functies met sterk tegengestelde eisen aan het waterbeheer is namelijk groter indien de randlengte groter en de korrelgrootte van het ruimtegebruikpatroon kleiner is. Anderzijds bieden grotere eenheden natuur meer kansen voor functiecombinatie met (drink)watervoorziening of waterberging.

Natuurbeheer (doelen en uitvoering)

De vigerende doelen voor de natuur in Nederland zijn vastgelegd in een taakstelling in termen van hectaren per natuurdoeltypen (Nota ecosystemen in Nederland, 1995). In deze taakstelling is een onderscheid gemaakt tussen spoor A ('wilde natuur') 131.000 ha op land en spoor B (halfnatuurlijke natuurdoeltypen) 74.000 ha op land. Deze taakstelling wordt op het ogenblik uitgewerkt in provinciale natuurdoeltypenkaarten. Het uiteindelijke resultaat van deze uitwerking is op dit moment niet goed duidelijk. Bovendien zijn er enkele ontwikkelingen die tot een andere taakstelling kan leiden:

De discussie om het natuurbeleid meer te richten op mensenwensen (Operatie 'Boomhut'; NBL21).

- De discussie om de boer meer in te schakelen in het natuurbeheer. Dit kan betekenen dat ook de doelstellingen voor het beheer worden aangepast aan de mogelijkheden van deze beheersvorm.
- In de praktijk van de toedeling van natuurdoeltypen loopt het rivierengebied duidelijk achter, met name waar het gaat om "wilde natuur". Dit lijkt het gevolg van het feit dat de belemmeringen van dergelijke natuur voor het waterbergend vermogen van de uiterwaarden hierbij een rol speelt. Vanuit het perspectief van klimaatveranderingen zal dit naar verwachting nog kritischer worden.
- Met name deze laatste ontwikkeling laat zien dat het beheer en de daarbij behorende doelen, een kritische factor voor het waterbeheer zijn. Natuurdoelen die sterk op biodiversiteit zijn geënt, zijn veelal veeleisend voor het waterbeheer.

Eisen aan het watersysteem door natuur

Kritische factoren voor milieukwaliteit en waterbeheer zijn vooral ruimtelijke rangschikking en beheerdoelen. In de varianten is naar deze factoren gevarieerd, bij gelijkblijvend areaal en milieu-ontwikkeling. Een belangrijke basisconditie voor alle natuur, en daar mee ook scenario onafhankelijk, is de terugdringing van de belasting door toxische en systeemvreemde stoffen naar natuurlijke (achtergrond)niveaus.

Scenario's

In tabel 2b zijn twee varianten van het nul-scenario beschreven conform de uitgangspunten zoals beschreven in het eerste hoofdstuk (vraag 2), namelijk het in beeld brengen van de bandbreedte door twee (nog min of meer realistische) uitersten ten aanzien van de eisen die het natuurbeheer aan het waterbeheer kan stellen. Deze scenario's zijn het minst veeleisende of watersparende en het veeleisende genoemd.

Tabel 2b Soorten natuur en natuurbeheer die veel eisen (kwantitatief, kwalitatief, in de tijd) dan wel minder eisen stellen aan het watersysteem

	Watersparend	Veeleisend
Basisprincipe	Water richtinggevend, systeem volgend	Biodiversiteitsdoel sturend, waterbeheer volgend
Soort natuur	Proces natuur (regulatie en nut). Begeleid natuurlijke systemen en multifunctioneel bos en rietland.	Doeltypennatuur (informatie en beleving). Halfnatuurlijke ecosystemen.
Ruimtelijke rangschikking	Groot, robuust	Gespreid en versnipperd
Consequentie (en Achilleshiel)	Gesleep met bestemmingen	Gesleep met water
Voorbeelden	Natte as, uiterwaarden, beekdalen	Blauwgrasland, dotterbloemveld, hoogveenreservaat, trilveentje

Het **veeleisende scenario** vraagt veel aandacht voor waterbeheer. Met bufferzones, zuiveringsinstallaties, waterberging en aanvoer van kwalitatief hoogwaardig water moet er voor zorgen dat de sterke wederzijdse beïnvloeding van grondgebruiksfuncties ten goede wordt beïnvloed. Dit scenario wijkt van het nul scenario in twee aspecten:

- De versnippering van de natuurgebieden is groter: een derde van de natuur wordt buiten de begrensde EHS gerealiseerd in oppervlakten kleiner dan 500 hectaren aaneengesloten.
- De nadruk in het beheer ligt op biodiversiteit en natuurbeleving. Deze doelstelling vraagt een precisie-waterbeheer in termen van waterpeilen, waterdynamiek en waterkwaliteit, die sterk verschillen van landbouwkundige eisen.

Het **watersparende scenario** is vooral aandacht voor ruimtelijke ordening op waterbasis. De locatiekeuze wordt vooral bepaald door de natuurlijke zelfordening binnen het watersysteem. Dit scenario wijkt op de volgende punten af van het nulscenario:

- De ruimtelijke rangschikking in robuuste eenheden (> 500 ha) wordt gebaseerd op de zelfordening binnen het watersysteem. Toepassing van de hydrologische ordeningsprincipes, met name het positionering- en het stroomgebiedprincipe (Farjon, 1993). Belangrijkste overwegingen bij deze keuze zijn het minimaliseren van negatieve wederzijdse beïnvloeding van ruimtegebruiksfuncties en het vergroten van veerkracht door ruimte voor water te bieden binnen natuurgebieden
- De natuurdoelen worden volgend aan de locatiekeuze. Dit biedt meer mogelijkheden om functiecombinaties met waterwinning en waterberging te realiseren.

3.4 Arealen in het nul-scenario

Ten behoeve van de Natuurverkenning '97 zijn het land- en tuinbouwarealen in 2020 berekend in onder meer het EC-scenario. Inmiddels is gebleken dat de voorziene krimp van 141.000 ha cultuurgrond waarschijnlijk onvoldoende is om aan het totaal

van de niet-agrarisch claims tegemoet te komen. Omdat het jaar 2020 voor ons geen peiljaar is, is afgezien van een poging tot aanpassing van die cijfers. Voor 2030 is dat wel gedaan. Daarbij is tevens verondersteld dat in het nul-scenario de trend van het EC-scenario zich ook in het decennium 2020-2030 voortzet. Door extrapolatie zijn de landbouwarealen voor 2030 berekend. Voor natuurterreinen (incl. groene recreatieterreinen) is de areaaluitbreiding tot 2020 na deze datum doorgetrokken op basis van de door de RPD verwachte groei van de woningvoorraad 1995-2030.

Tabel 3a Arealen land- en tuinbouw (naar productierichting), natuur en bebouwing in 1995, 2020 en 2030 in het nul-scenario (1000 ha)

	1995	2020 a)	2030
Gras voor melkvee	861	745	622
Gras voor overig vee	187	217	235
Voedergewassen (nu vooral snijmaïs)	220	225	225
Totaal veehouderij	1268	1187	1082 (-15%)
Granen	194	124	
Hakvruchten	311	288	
Overige gewassen	67	67	
Totaal akkerbouw	571	479	400 (-30%)
Vollegronds tuinbouw	99	138	138 (+39%)
Glastuinbouw	10	9	9
Braak	11	5	3
Totaal land- en tuinbouw	1959	1818	1632 (-17%)
Absoluut verschil t.o.v. '95		-141	-327
Jaarl. verandering vanaf '95			-0,5%
Natuurterreinen en recreatie b)	517	682 (+165)	742 (+225)
Bebouwing c)	402		504 (+102)
Totaal	2878		2878

Bron: a) Achtergronddocument 9 van NVK'97, Wageningen, 1997, blz 43

b) Notitie Farjon, Alterra, 24/12/99

c) Notitie Van Nieuwenhuijze en Oosterhoff, H+N+S, 13/12/99

Het scenario voor 2020 oogt aan de conservatieve kant, in de zin dat het totale landbouwareaal en de verdeling over gewassen dicht bij de huidige situatie blijft. Bij de voorbereiding van de Vijfde Nota RO wordt bijvoorbeeld al uitgegaan van een verdere krimp van het landbouwareaal (175.000 ha i.t.t. 141.000 ha in 2020). Ook de inschatting van het toekomstig areaal maïs lijkt al achterhaald. Door het frequenter worden van beregeningsverboden mag verwacht worden dat snijmaïs wordt vervangen door het minder droogtegevoelige triticale (kruising van tarwe en rogge) met een gelijkwaardige voedingswaarde.

Om aan de niet-agrarische grondclaims te kunnen voldoen, wordt de krimp van het landbouwareaal na 2020 versterkt doorgetrokken. Jaarlijks neemt dat areaal met zo'n half procent af over de komende 30 jaar, een afname die iets hoger ligt dan de afgelopen decennia (ongeveer 0,3% jaarlijks).

In de voorgaande tabel zijn de arealen opgeteld. De situatie in 1995 en die in 2020 is voor de Natuurverkenning '97 ook op kaart weergegeven, in km² grids waarop het dominerende grondgebruik is aangegeven. Van belang wordt dan de legenda-indeling. Immers, kleinere en (vooral) versnipperde grondgebruiksvormen zijn minder vaak dominerend op een vierkant van 100 ha. Grote grondgebruiksvormen zoals grasland en akkerbouw bezetten meer dan hun aandeel in het areaal rechtvaardigen. Omdat de km²-grid kaart echter een versleuteling naar onze landschaps-regio's mogelijk maakt, zijn bij de regionale specificatie deze gegevens als basis gebruikt voor de extrapolatie naar 2000. Daarbij is er voor gezorgd dat de krimp- en groeipercents van de arealen sporen met die voor geheel Nederland voor 2030 van tabel 3a.

*Tabel 3b Veranderingen in land- en tuinbouw 1995-2030 in Nederland, **NUL-SCENARIO** (in 1000 ha; gebaseerd op dominerende grondgebruiksvorm per km²-grid)*

Productierichting	1995	2030
Veehouderij	1801	1523 (- 15%)
w.v. intensief grasland		1262
extensief grasland		205
voedergewassen		53
Akkerbouw	680	485 (- 29%)
Vollegrondstuinbouw	97	135 (+ 39%)
w.v. bollen		
Glastuinbouw	6,4	6,4
Braak	46	28
Land- en tuinbouw	2631	2177 (- 17%)

bron: Staring Centrum, berekeningen tbv. Achtergronddocument 9 NVK'97; dit rapport hst 4.

4 Integrale, regionale uitwerking (tot 2030)

4.1 Inleiding

4.1.1 Gebiedsindeling

Omdat de doorwerking van de drijvende krachten op het grondgebruik erg kan verschillen in verschillende gebieden in Nederland wordt een onderscheid gemaakt in zes regio's (zie ook Kaart 1 op de volgende bladzijde). Bovendien is een onderscheid naar regio's ook nodig om in een volgend hoofdstukken de vertaalslag naar de 'vraag' naar water te kunnen maken.

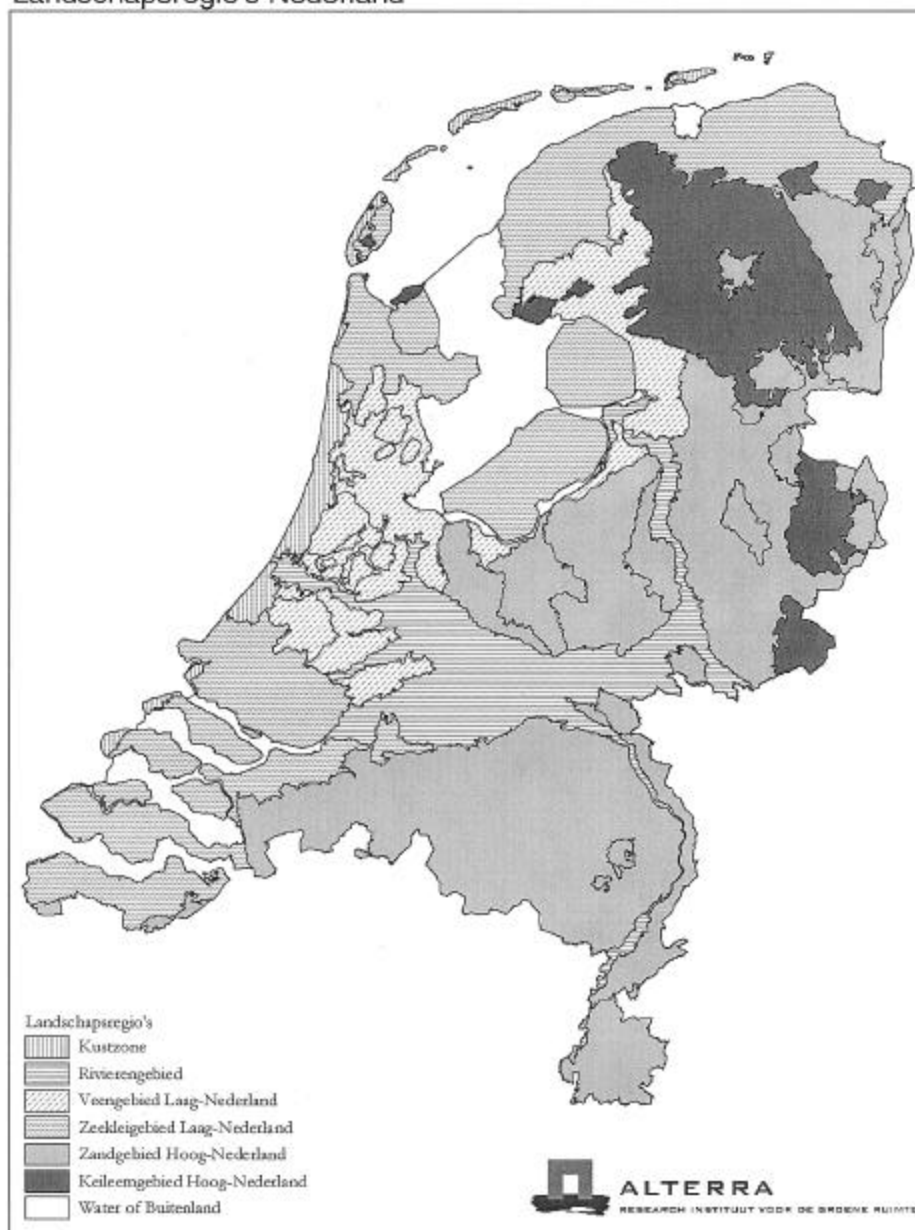
1. Kustzone
2. Rivierengebied
- Voor Hoog Nederland:
3. Hoog NL/zand (stuwwallen, zandgebieden, veenontginningsgebieden, hoogveen, Zuid Limburg)
4. Hoog NL/keileem (het ondiepe zand op keileem in Noord en Oost Nederland)
- Voor Laag Nederland:
5. Laag Nederland/klei (zeekleigebieden en Zuiderzeepolders)
6. Laag Nederland/veen (veenweidegebieden, droogmakerijen in West Nederland)

Deze indeling is vooral op hydrologie/bodem gebaseerd. In studies naar de toekomstige landbouw wordt meestal de indeling veertien landbouwgebieden van het CBS/LEI aangehouden. De 'vertaling' is ruwweg als volgt.

Tabel 4. Landschapsregio's in deze studie en landbouwgebieden van CBS/LEI

Landschapsregio	Landbouwgebied
1. Kustzone	Niet apart opgenomen; deel van 7. Westelijk Holland en 3. Noordelijk weidegebied (Waddeneilanden)
2. Rivierengebied	7. Rivierengebied (kleiner)
3. NL hoog/zand	5. Centraal en 13. Zuidelijk veehouderijgebied, 12. ZW Brabant, deel van 2. nl de Veenkoloniën, deel van 4. het Oostelijk veehouderijgebied, 14. Z. Limburg
4. NL hoog/keileem	Delen van 3. Noordelijk weidegebied
5. NL laag/klei	1. Bouwhoek en Hogeland, deel van 2., deel van 3. Noordelijk weidegebied, 6. IJsselmeerpolders, 11. ZW akkerbouwgebied
6. NL laag/veen	7. Westelijk Holland excl. kustzone, 8. Waterland en droogmakerijen, 9. Hollands/Utrechts weidegebied

Landschapsregio's Nederland



4.1.2 Trends in de regionale productie

In de afgelopen jaren is de opgegeven oppervlakte cultuurgrond slechts weinig afgenomen. Vermoedelijk hangt dit samen met overheidsregelingen op dit gebied. Voor granen en ook voor snijmaïs krijgt men een hectaretoeslag. Verder is de opgegeven bedrijfsoppervlakte van invloed op de toelaatbare veebezetting en worden productiequota mede op de verstrekte oppervlaktegegevens gebaseerd.

Over het gehele land bezien, neemt de oppervlakte grasland iets af. De oppervlakte bouwland met inbegrip van de snijmaïs breidt zich iets uit. Wel blijkt de snijmaïs over het hoogtepunt te zijn. In het noorden is nog enige uitbreiding geweest, in het zuiden liep het areaal al belangrijk terug.

De groei van de akkerbouw komt van de consumptieaardappelenteelt, vooral op de zandgronden. Voor een deel ging de uitbreiding samen met vermindering van de fabrieksaardappelen.

De tuinbouw opengrond nam geleidelijk toe. Men teelde meer bloembollen en ook de oppervlakte boomkwekerij breidde zich uit. De oppervlakte fruit liep terug met meer dan 1% per jaar. De totale oppervlakte tuinbouwgewassen heeft zich in de afgelopen 5 jaar uitgebreid in Flevoland, Noord Holland en Noord Brabant. Ook in het Noorden van het land trad enige groei op. In Zuid Holland en Zeeland liep de tuinbouwsector terug.

Voor de groenten was er een vermindering in de westelijke provincies en een groei in Flevoland, Noord Brabant en Groningen. Het fruit liep terug in Gelderland, Flevoland en Utrecht; Zeeland bleef op niveau.

Bij de bloembollen waren Noord-Holland en Flevoland , maar ook Limburg en Noordelijke provincies als Friesland en Drenthe de groeiers.

De boomkwekerij breidde zich uit in Gelderland, Brabant en Limburg. Dus rondom de bestaande concentraties. Flevoland en Noord-Holland verspeelden terrein.

4.2 Nederland Laag/veen

4.2.1 Nul-scenario

Voor het veenweidegebieden in het westen (incl. de droogmakerijen) en in NW Overijssel en Friesland (kort aangeduid met: Laag-NL/veen) betekent de EU-bescherming in het nul-scenario dat de melkveehouderij zich voorlopig nog kan handhaven. Zij het met moeite: de dalende (garantie)prijs van melk kan slechts gedeeltelijk worden gecompenseerd met productiviteitsverhoging en schaalvergroting door de relatief matige bio-fysische productie-omstandigheden in die gebieden. Ook spelen vooral in het westelijk deel de hoge grondprijzen parten bij bedrijfsuitbreiding. De druk op de grond is immers hoog in het EC-scenario, en dit doet zich met name

in het Westen voelen. In toenemende mate zullen boeren inkomsten uit nevenactiviteiten - agrarisch of niet - proberen te verwerven. Dit weerspiegelt zich in een dalend areaal graslanden met intensieve melkveehouderij en een groter areaal extensief grasland. De daling van het aantal bedrijven is veel sterker. Zo verwachten van Everdingen et al. (1999) een afvalpercentage in het westelijk veenweidegebied tussen de 3,5 (de historische trend) en de 4,5 per jaar (laatstgenoemde percentage achten zij het meest waarschijnlijk). Houden we dit laatste percentage aan, dan is in 2030 nog maar een vijfde van het aantal intensieve melkveehouderijbedrijven in 1995 in het westelijk veenweidegebied aanwezig.

De akkerbouw (in de droogmakerijen) in Laag-NL/veen heeft nog meer last van de dalende productprijzen en hoge gronddruk en derhalve hoge grondprijzen. Tweederde van het areaal verdwijnt in 35 jaar tijd, voor een deel ingenomen door verstedelijking (en wellicht natuur of groene recreatie), voor een deel door de beter renderende melkveehouderij en vollegrondstuinbouw. Deze laatste sector weet zich goed te handhaven en breidt zich zelfs nog iets uit. Minder evenwel dan het landelijk gemiddelde door de gronddruk in het volle westen. De glastuinbouw meer dan verdubbeld in areaal vanwege de, door het beleid gestimuleerde, verplaatsing van bedrijven uit het Westland (Laag-NL/klei) naar Laag NL/veen, o.a. naar de B-driehoek ten noordoosten van Rotterdam.

Tabel 5 Veranderingen in land- en tuinbouw 1995-2030 in **Laag NL/veen** (incl. de droogmakerijen) (in 1000 ha, m.u.v. natuur, gebaseerd op dominerende grondgebruiksvorm per km²-grid)

Productierichting	1995	2030 nul-scenario	2030 veeleisend ^{b)}	2030 watersparend ^{c)}
Veehouderij	264	203 (-23%)	203 (-23%)	207 (-22%)
w.v. intensief grasland		148	203	90
extensief grasland		48	0	90
voedergewassen	0	7	0	27
Akkerbouw	21	7 (-66%)	4 (-60%)	7 (-66%)
Vollegrondstuinbouw	16	19	22	16
Glastuinbouw	0,8	1,8	3	0,8
Braak	4	2	1	2
Land- en tuinbouw	306	233 (-24%)	233 (-24%)	233 (-24%)
Verandering land- en tuinbouw		-73	-73	-73
Areaal natuur		57	57	57

b) zie paragraaf 4.2.2

c) zie paragraaf 4.2.3

4.2.2 De veeleisende variant

In het nul-scenario krimpt het landbouwareaal de komende 35 jaar met 23% (gerekend vanaf 1995). Het grootste deel van deze teruggang zal, vanwege de niet-agrarische grondbehoefte, in het westen van de regio plaatsvinden: het Groene Hart

en Noord Holland tussen Amsterdam en Alkmaar. Daar kan de krimp tot 40% oplopen. Van het grootste belang voor de eisen die aan het watersysteem worden gesteld, is wat er op die 40% voormalige landbouwgrond gebeurt: verstedelijking, recreatieterreinen, natuur, waterberging? In het westelijke deel van deze regio is de landbouw vanwege z'n omvang dus minder bepalend voor de eisen aan het watersysteem. Toch zijn de volgende kanttekeningen te plaatsen.

In beginsel is grasland niet veeleisend, maar als de intensieve melkveehouderij (met weidegang!) zich in het veenweidegebied zou weten te handhaven, bijv. door ondersteuning vanwege landschaps- en natuurwaarden, dan moet een blijvend laag grondwaterpeil in grote gebieden worden gehandhaafd. Oxidatie zorgt voor een versterking van de bodemdaling, in de orde van grote van tenminste 6 mm per jaar (zie ook hoofdstuk 5).

Als er daarnaast grote claims komen voor natuur, die in dit gebied veelal een drassig karakter zal hebben, zal dit in combinatie met het lage grondwaterpeil van omringende weidegronden een ingenieus waterbeheer vergen.

Vollegrondstuinbouw is een kieskeurige agrarische activiteit met betrekking tot water, zowel in kwantiteit, in kwaliteit als in juiste timing. Boomkwekerijen en bladgroenten zijn in dit verband een goed voorbeeld. In de veeleisende variant veronderstellen we dat ondanks de gronddruk in het westen de vollegrondstuinbouw de landelijk gemiddelde areaalgroei (in het nul-scenario) weet te behalen. Dit ten koste van het akkerbouwareaal.

Glastuinbouw is kwetsbaar voor wateroverlast. Vergeleken met andere agrarische activiteiten is de waarde aan immobiele kapitaalgoederen per ha, en de waarde van het gewas per ha, ongekend. Deze regio heeft nu nog een betrekkelijk gering aandeel van het glastuinbouwareaal in Nederland, ongeveer 10%. In het nul-scenario wordt meer dan een verdubbeling voorzien vanwege verplaatsing uit het Westland (Laag/klei) naar onder meer de B-driehoek (Berkel, Bleiswijk, Bergschenhoek). Een verdere uitbreiding is echter niet ondenkbaar als logistieke problemen en andere bezwaren (lichtvervuiling, landschappelijke inpasbaarheid) worden opgelost. Afhankelijk van de plaats van de uitbreiding, zou dit de risico's voor schade bij wateroverlast aanzienlijk kunnen doen toenemen.

4.2.3 De watersparende variant

Aannemende dat grasland, mits niet gestreefd wordt naar maximale opbrengsten per ha, weinig eisen stelt aan het watersysteem, wordt in deze variant het maximum areaal gras aangehouden na aftrek van de verstedelijkings- en natuurclaims. Dit betekent een krimp van circa 22% over 30 jaar. De melkveehouderij, georganiseerd in aanzienlijk grotere bedrijven, accepteert een hoger grondwaterpeil, hetgeen ook mogelijk is omdat de koeien veel vaker op stal staan. Het grasland krijgt naast de productie van ruwvoer (voor een belangrijk deel als hooiland) een breed scala van functies die zich goed verhouden met het hogere grondwaterpeil: weidevogelgebied, open ruimte als tegenwicht tegen de compacte stad, waterbergingsgebied,

opvanggebied bij hoge waterstanden, extensieve veehouderij (ook door of voor stadsmensen), recreatie (paarden bijv.), etc.

Ook in deze variant verdwijnt de akkerbouw bijna volledig in deze regio vanwege de beroerde concurrentiepositie. Anders dan in de veeleisende variant vindt in deze regio geen uitbreiding plaats van de tuinbouw. De landelijke areaaluitbreiding (in deze variant overigens geringer dan in het nul-scenario) vindt plaats in de kleigebieden. Krimp wordt echter niet verwacht voor deze economisch sterke sector, vanwege de goede logistieke infrastructuur. Zo blijft een deel van de bollenteelt, bijv. het Hillegom-Lisse complex (om landschappelijke en toeristische redenen), de boomteelt rond Boskoop en de glastuinbouw dat z'n producten via Schiphol (of een luchthaven in zee) afzet (m.n. siergewassen, uitgangsmaterialen). Verplaatste glastuinbouw uit het Westland gaat echter naar andere delen van NL-Laaag/klei (in het bijzonder de Flevopolders en Noord Nederland) en komt dus niet in NL-Laaag/veen terecht.

4.3 Nederland Laag/klei en Kustzone

4.3.1 Het nul-scenario

NL Laag/klei omvat het noordelijk zeekleigebied, de Zuiderzeepolders, de kop van Noord Holland, Zeeland en de Zuid-Hollandse eilanden en het Westland. Zestig procent van het Nederlandse akkerland is hier te vinden: in 1995 was in deze regio op 462.000 ha de akker- of tuinbouw de dominante grondgebruiksvorm (per km² grid). Vanwege de uitstekende productie-omstandigheden weet de akkerbouw zich in dit gebied binnen Nederland nog het beste te handhaven. Daarbij geholpen door het voortduren van het contingentieringsstelsel voor suikerbieten in het EC-scenario (zij het met lagere garantieprijsen) en bescherming van de graansector (zie hoofdstuk 3). Doordat de grondproductiviteit nog licht zal stijgen, en het EU-beleid gericht zal blijven op productiebeperking zal het areaal toch afnemen: naar verwachting met een kwart. De afgedwongen verbreding van het bouwplan om milieuredenen draagt daar ook aan bij (gras wordt in sommige gevallen in de rotatie opgenomen). Door de achterblijvende rendementen per hectare neemt bovendien de concurrentie om grond met de beter renderende melkveehouderij toe. Het areaal gras en voedergewassen daalt dan ook minder snel dan dat van de akkerbouw. Om voor de goede landbouwgrond te concurreren met de akkerbouw zal de veehouderij in deze regio het karakter moeten hebben van intensieve melkveehouderij.

De goede productie-omstandigheden zijn ook de reden dat juist in deze regio de expansie plaatsvindt van de vollegrondstuinbouw die in dit scenario wordt voorzien. Ruim de helft van deze agrarische tak zal in 2030 in deze regio geconcentreerd zijn (tegenover 43% in 1995), waaronder vrijwel alle bollenteelt. Het areaal glas zal iets teruglopen, voornamelijk door verplaatsing van Westlandse glastuinbouw naar de regio NL-Laaag/veen.

Tabel 6 Veranderingen in land- en tuinbouw 1995-2030 in **Laag NL/klei en Kustzone**
(in 1000 ha, m.u.v. natuur, gebaseerd op dominerende grondgebruiksvorm per km²-grid)

Productierichting	1995	2030 nul-scenario	2030 veeleisend ^{b)}	2030 watersparend ^{c)}
Veehouderij	260	237 (-9%)	idem als vorige kolom	350 (+35%)
w.v. intensief grasland		187		187
extensief grasland		38		143
voedergewassen	0	12		20
Akkerbouw	425	316 (-26%)		200 (-53%)
Vollegrondstuinbouw	45	74		47
Glastuinbouw	5,3	4,4		5,3
Braak/snelgroeiend hout	12	8		21
Land- en tuinbouw	747	639 (-15%)		623 (-17%)
Verandering land- en tuinbouw		-108		-124
Areaal natuurterreinen				
- NL Laag/klei		79		79
- Kustzone		56		56

b) zie paragraaf 4.3.2

c) zie paragraaf 4.3.3

4.3.2 De veeleisende variant

Het nul-scenario geeft ons inziens voor deze regio het maximum aan akkerland aan. Meer akkerland (akkerbouw en tuinbouw), dat in beginsel veeleisender is dan grasland, lijkt ons niet erg realistisch. Hogere eisen die aan het watersysteem (in vergelijking met het nul-scenario) moeten daarom vooral worden gezocht in de productiewijze (zie tabel 2a) en niet in de areaalverdeling naar globale productierichting. Het gaat dan om het vóórkomen van de zogenaamde precisielandbouw in de akker- en tuinbouw, en de aard van de akkerbouw (bijv. het aandeel pootaardappelen en tafelaardappelen daarin) en van de vollegrondstuinbouw (bijv. aandeel bollen, biologische groenteteelt).

4.3.3 De watersparende variant

Hakvruchten (aardappelen, bieten) beslaan op dit moment ongeveer de helft van het akkerbouwareaal. Het areaal graan is eenderde van het land onder akkerbouw. Als voor fabrieksaardappelen en suikerbieten het EU-contingenteringssysteem zou wegvallen en voor graan de garantieprijs, dan mag verwacht worden dat de Nederlandse akkerbouw in het licht van de internationale concurrentie snel zal marginaliseren⁵. Gezien de prijs van grond (en die van arbeid) en de maximale schaalgrootte (perceel en bedrijf) is Nederland, ondanks de hoge vakbekwaamheid

⁵ Een uitzondering moet worden gemaakt voor pootaardappelen. Het is overigens in deze context logischer deze teelt onder tuinbouw te rangschikken, bij de overige teelten van uitgangsmaterialen.

van de boer en de goede productie-omstandigheden in deze regio, gedoemd deze slag in economische termen te verliezen. Zowel binnen de (vergrote) Europese Unie als ten aanzien van derde landen (Veeneklaas et al., 1994, blz 71-75). Deze argumenten gelden evenzeer voor een nieuw 'vierde gewas' waarover wel wordt gespeculeerd (energiegewassen; agrificatie = *non-food* gewassen voor industriële verwerking).

Alleen op grond van overwegingen van nationale voedselvoorziening en/of van landschapsbeheer is zonder EU-bescherming een forse daling van het akkerbouwareaal te voorkomen. Dit betekent dan een permanente subsidiëring (als het gaat om veiligstelling van de plantaardige voedselvoorziening of - mogelijkserwijs - energievoorziening) of beloning (landschapsbeheer) van de akkerbouwer voor deze functieervulling. Bij afwezigheid van dergelijke voorzieningen, zou in de minder veeleisende variant de krimp in akkerbouwareaal aanzienlijk groter zijn dan in het nul-scenario. Gezien de ligging van de gebieden (betrekkelijk weinig stedelijke druk) zou de grondprijs onder druk kunnen komen te staan, hetgeen kansen biedt voor een toename van grasland, ander extensief agrarisch gebruik (in de tabel samengenomen onder de kopjes 'extensief grasland' en 'voedergewassen'), snelgroeiend hout, of niet-agrarisch gebruik.

De toekomst van de (veeleisende) vollegrondstuinbouw wordt in het nul-scenario tamelijk zonnig ingeschat, resulterend in een areaalvergroting landelijk van 40% en in deze regio van 70%. In deze variant gaan we ervan uit dat deze regio slechts de overloop van NL-laag/veen opneemt (zie par. 4.2.3).

4.4 Nederland Hoog/zand

4.4.1 Het nul-scenario

In deze regio is de melkveehouderij de dominante agrarische tak, maar is ook de vollegrondstuinbouw niet te verwaarlozen. Verder vindt het grootste deel van de Nederlandse intensieve veehouderij in deze regio plaats, maar daarvan veronderstellen wij dat wat hiervan over is in 2030 niet meer grondgebonden is door een eigen, gesloten mestverwerkingssysteem.

Voor de melkveehouderij in het zuidelijk en grote delen van het oostelijk zandgebied (Brabant, Gelderland en Overijssel) zijn de productie-omstandigheden om een scala van redenen niet optimaal. Hoge gronddruk en derhalve hoge grondprijzen door grondbehoefte van de tuinbouw en de vele niet-agrarische claims, kleinschalige landschappen, vervuilingsgevoelige gronden met een geringe natuurlijke vruchtbaarheid en de nabijheid van andere gebruiksfunctie, in het bijzonder natuur en drinkwaterwinning, hetgeen tot een beperkte 'milieugebruiksruimte' leidt (zie ook van Eck et al., *Landbouw op de kaart*, 1997)

Net als in de veenweidegebieden staan de melkveehouders voor de keuze tussen a) verdergaande schaalvergroting en productiviteitsverhoging (intensivering binnen de milieunormering), b) extensivering en aanvulling van het inkomen door meer toegevoegde waarde per eenheid product (bijv. biologische melkveehouderij,

zelfkazerij) of inkomsten buiten de landbouwsector of c) beëindiging of verplaatsing van het bedrijf. Doordat a) en b) maar beperkt mogelijk zijn, zal in deze regio c) op den duur toch overheersen met een dalend areaal als gevolg. Minder dan in bijvoorbeeld het westelijk veenweidegebied waar de productie-omstandigheden nog meer beperkend zijn maar iets sterker dan het landelijk gemiddelde van 15%. Vooral het areaal voedergewassen loopt terug. Binnen de regio vindt een verplaatsing van de melkveehouderij plaats van het zuidelijk en oostelijk zand naar de Veenkoloniën.

De - weinig omvangrijke akkerbouw - in deze regio vinden we vooral in de Veenkoloniën. Het gaat hier vooral om fabrieksaardappelen en, in mindere mate, om suikerbieten in rotatie met graan. In het nulsceario loopt onder meer door strictere milieu-eisen het areaal fabrieksaardappelen sterk terug (grondstoffen voor de Nederlandse zetmeelindustrie komen in de toekomst vooral uit Duitsland). Met EU-steun vindt er echter een redelijk succesvolle agrificatie plaats zodat, afgezien van verplaatste melkveehouderij, het akkerbouw-areaal zich in de Veenkoloniën redelijk weet te handhaven (Nij Bijvank, et al., *Horizonverkenning Noord-Nederland*, 1998, blz 105 en 116-117).

De tamelijk omvangrijke vollegrondstuinbouw in deze regio (meer dan een kwart van het totale areaal in Nederland) breidt zich conform het landelijk beeld in dit scenario nog verder uit, zij het - door de hoge gronddruk - onder het landelijk gemiddelde. Het areaal onder glas blijft constant.

Tabel 7 Veranderingen in land- en tuinbouw 1995-2030 in **NL-Hoog/Zand** (incl. Zuid Limburg en hoogveen)

(in 1000 ha, m.u.v. natuur, gebaseerd op dominerende grondgebruiksvorm per km²-grid)

Productierichting	1995	2030 nul-scenario	2030 veeleisend ^{b)}	2030 watersparend ^{c)}
Veehouderij	732	615 (-16%)	idem als vorige kolom	605 (-17%)
w.v. intensief grasland		543		275
extensief grasland		50		275
voedergewassen	51	22		55
Akkerbouw	187	151 (-19%)		151 (-19%)
Vollegrondstuinbouw	26	32		26
Glastuinbouw	0,2	0,2		0,2
Braak/snelgroeiend hout	22	14		30
Land- en tuinbouw	968	812 (-16%)		812 (-16%)
Verandering land- en tuinbouw		-156		-156
Areaal natuur				
- zand en hoogveen		383		383
- krijt en löss (Z.Limburg)		12		12

b) zie paragraaf 4.4.2

c) zie paragraaf 4.4.3

4.4.2 De veeleisende variant

Voor de veeleisende variant gaat het niet zozeer om een ander ruimtebeslag van de land- en tuinbouw maar de intensiteit van het agrarisch gebruik. Als naar maximale fysieke opbrengsten per hectare wordt gestreefd, stelt die hoge eisen aan het watersysteem op deze slecht vochthoudende gronden. Geregelde berekening zal dan bijvoorbeeld noodzaak zijn. De verwevenheid met andere gebruiksfuncties, die zo typerend is voor grote delen van NL-Hoog/zand, verzwaart deze taak.

Een mogelijke uitbreiding van de glastuinbouw - een uitbreiding van het complex bij Klazienaveen bijv. - stelt vanwege z'n hogere ligging geen bijzondere eisen aan het watersysteem.

4.4.3 De watersparende variant

Minder eisen worden aan watersysteem gesteld als de landbouw op het zand de richting van extensivering opgaat. Dit kan vele vormen aannemen: biologische landbouw, beheerlandbouw, snelgroeiend hout, agrarisch natuurbeheer, deeltijdlandbouw, kortstondige of langdurige braaklegging, etc. etc. Een indruk van zo'n mogelijke ontwikkeling is te vinden in het scenario 'Brabant onze hof' in de studie naar de toekomst van landbouw en ruimtegebruik in Noord-Brabant 2050 (Provincie Noord-Brabant, 1998).

Minder vollegrondstuinbouw verlicht daarnaast de eisen aan het watersysteem.

4.5 Nederland Hoog/keileem

4.5.1 Het nul-scenario en de twee varianten

NL-Hoog/keileem verschilt van NL-Hoog/zand, afgezien van de hydrologie (hetgeen de reden is het gebied apart op te nemen), in het nog geringere aandeel akkerbouw en het ontbreken van enige tuinbouw van betekenis. Qua fysieke productie-omstandigheden zijn de beide regio's vergelijkbaar, zij het dat nitraatuitspoeling in de regio NL-Hoog/keileem minder een probleem vormt. Ook is het vochthoudend vermogen van de bodems in het keileemgebied groter.

Concurrentie om de grond komt in deze regio vooral van natuur (een claim van bijna 10% tot 2020) hetgeen per saldo vooral ten koste gaat van de matig renderende akkerbouw. Voor de melkveehouderij geldt voor het nul-scenario en de beide varianten in grote lijnen hetzelfde als voor NL-Hoog/zand (zie de par. 4.4.1 - 4.4.3). Vergeleken met die regio zijn hier de mogelijkheden van verbreding en extensivering van de veehouderij echter geringer, wat in de watersparende variant tot uiting komt in een lager percentage 'extensief grasland' in het totaal grasland.

Tabel 8 Veranderingen in land- en tuinbouw 1995-2030 in **NL-Hoog/keileem**
(in 1000 ha, m.u.v. natuur gebaseerd op dominerende grondgebruiksvorm per km²-grid)

Productierichting	1995	2030 nul-scenario	2030 veeleisend	2030 watersparend
Veehouderij	299	266 (-11%)	idem als vorige kolom	263 (-12%)
w.v. intensief grasland		230		148
extensief grasland		26		100
voedergewassen	7	10		15
Akkerbouw	37	9 (-75%)		9 (-75%)
Vollegrondstuinbouw	1	1		1
Glastuinbouw	0,0	0,0		0,0
Braak/snelgroeiend hout	1	0		3
Land- en tuinbouw	338	276 (-18%)		276 (-18%)
Verandering land- en tuinbouw		- 44		-112
Areaal natuur		79		79

4.6 Het rivierengebied

4.6.1 Het nul-scenario

De grondgebonden activiteiten in het gebied bestaan voornamelijk uit veehouderij en vollegrondstuinbouw, waaronder de fruitteelt in de Betuwe en de boomkwekerijen. De vraag vanuit niet-agrarische gebruiksfuncties is groot en divers: woningbouw, bedrijventerreinen, infrastructuur (Vinex-claim tot 2020 4,4%), natuur (EHS-claim tot 2020 ruim 8%) en recreatie. Onder de beschermende paraplu van het EU weet de melkveehouderij zich nog redelijk te handhaven in het gebied. Voor een aantal melkveehouderij (ongeveer een kwart van het oppervlak) betekent dit wel dat nevenactiviteiten in extensievere zin moeten worden ontplooid (ander vee dan melkvee, recreatie, natuurbeheer). De akkerbouw, toch al weinig omvangrijke in deze regio, verdwijnt nagenoeg geheel. De vollegrondstuinbouw weet haar areaal vast te houden, vooral door de teelt van uitgangsmaterialen.

Tabel 9 Veranderingen in land- en tuinbouw 1995-2030 in het **Rivierengebied**
(in 1000 ha, m.u.v. natuur, gebaseerd op dominerende grondgebruiksvorm per km²-grid)

Productierichting	1995	2030 nul-scenario	2030 veeleisend ^{b)}	2030 watersparend ^{c)}
Veehouderij	246	202 (-18%)	153 (-38%)	202 (-18%)
w.v. intensief grasland		154	142	100
extensief grasland		46	10	100
voedergewassen	1	2	1	2
Akkerbouw	10	2 (-80%)	2 (-80%)	2 (-80%)
Vollegrondstuinbouw	9	9	18	9
w.v. bollen				
Glastuinbouw	0,0	0,0	1,0	0,0
Braak	7	4	2	4
Land- en tuinbouw	272	217 (-20%)	176 (-35%)	217 (-20%)
Verandering land- en tuinbouw		- 43	-72	- 43
Areaal natuur		44	44	44

b) zie paragraaf 4.6.2

c) zie paragraaf 4.6.3

4.6.2 De veeleisende variant

De mate van intensieve melkveehouderij die in het nul-scenario in dit gebied wordt verondersteld, kan als een maximumgrens worden gezien, gegeven de vele andere grondclaims op het gebied. Wel is het goed denkbaar dat het extensief grasland beperkt blijft tot waar geen ander agrarisch gebruik mogelijk is, zoals de uiterwaarden.

Door de goede productie-omstandigheden buiten deze stukken, en de transportinfrastructuur (vooral richting Duitsland, en verder naar het oosten) is dit gebied in z'n algemeenheid aantrekkelijk voor tuinbouw. Een verdubbeling van dat areaal is niet ondenkbaar. De goede logistieke verbindingen zijn ook voor de glastuinbouw aantrekkelijk, bijvoorbeeld voor een uitbreiding van het complex bij Huissen (Gld).

Andere functies dan de land- en tuinbouw of natuur stellen waarschijnlijk hogere eisen aan het watersysteem. In deze variant wordt daarom van meer ruimte voor die functies (te denken valt aan woningbouw of recreatie) uitgegaan.

4.6.3 De watersparende variant

Deze variant wijkt niet af van het nulscenario, behalve in een groter aandeel 'extensief grasland' (nl 50%) in het totaal van grasland. Achtergrond hiervan is de veronderstelling dat agrarisch gebruik (of natuur) in deze regio minder veeleisend is dan andere gebruiksfuncties en dat het nul-scenario het maximale agrarische ruimtebeslag in deze regio beschrijft.

4.7 Samenvattende tabellen

Tabel 10 Overzichtstabel veranderingen in land- en tuinbouw 1995-2030 en areaal natuur 2030, **nul-scenario** (in 1000 ha; muv. natuur, dominerende grondgebruiksvorm per km²-grid)

Productierichting	1995 NL totaal	2030 NL Laag/ veen	2030 NL Laag/ klei + Kustzone	2030 NLHoog/ zand + Z. Limb.	2030 NL Hoog/ keileem	2030 Rivieren- gebied	2030 NL totaal
Veehouderij	1801	203 (-23%)	237 (-9%)	615 (-16%)	66 (-11%)	202 (-18%)	1523 (-15%)
w.v. int. grasland		148	187	543	230	154	1262
ext. grasland		48	38	50	24	46	208
voedergewas		7	12	22	10	2	53
Akkerbouw	680	7 (-66%)	316 (-26%)	151 (-19%)	9 (-75%)	2 (-80%)	485 (-29%)
Vollegr. tuinbouw	97	19	74	32	1	9	135
Glastuinbouw	6,4	1,8	4,4	0,2	0,0	0,0	6,4
Braak/snelgr.hout	46	2	8	14	0	4	28
Land- en tuinbouw	2631	233 (-24%)	639 (-15%)	812 (-16%)	276 (-18%)	217 (-20%)	2177 (-17%)
Verandering land- en tuinbouw		- 73	-108	-156	-62	-55	-454
Areaal natuur		57	135	395	96	44	727

Tabel 11 Overzichtstabel land- en tuinbouw 1995-2030 en areaal natuur 2030, **veeleisende variant** (in 1000 ha; m.u.v. natuur, dominerende grondgebruiksvorm per km²-grid)

Productierichting	1995 NL totaal	2030 NL Laag/ veen	2030 NL Laag/ klei + Kustzone	2030 NLHoog/ zand + Z. Limb.	2030 NL Hoog/ keileem	2030 Rivieren- gebied	2030 NL totaal
Veehouderij	1801	203 (-23%)	237 (-9%)	615 (-16%)	266 (-11%)	153 (-38%)	1474 (-18%)
w.v. int. grasland		203	187	543	230	142	1305
ext. grasland		0	38	50	26	10	124
voedergewas		0	12	22	10	1	45
Akkerbouw	680	4 (-80%)	316 (-26%)	151 (-19%)	9 (-75%)	2 (-80%)	482 (-29%)
Vollegronds- tuinbouw	97	22	74	32	1	18	147
Glastuinbouw	6,4	3	4,4	0,2	0,0	1,0	8,6
Braak/snelgr.hout	46	1	8	14	0	2	25
Land- en tuinbouw	2631	233 (-24%)	639 (-15%)	812 (-16%)	276 (-18%)	176 (-35%)	2136 (-19%)
Verandering land- en tuinbouw		- 73	-108	-156	-62	-96	-495
Areaal natuur		57	135	395	96	44	727

Tabel 12 Overzichtstabel land- en tuinbouw 1995-2030 en areaal natuur 2030, **water-sparende variant**
(1000 ha; m.u.v. natuur, dominerende grondgebruiksvorm per km²-grid)

Productierichting	1995 NL totaal	2030 NL Laag/ veen	2030 NL Laag/ klei + Kustzone	2030 NL Hoog/ zand + Z. Limb.	2030 NL Hoog/ keileem	2030 Rivieren- gebied	2030 NL totaal
Veehouderij	1801	207 (-22%)	350 (+35%)	605 (-17%)	263 (-12%)	202 (-18%)	1627 (-10%)
w.v. int. grasland		90	187	275	148	100	800
ext. grasland		90	143	275	100	100	708
voedergewas		27	20	55	15	2	119
Akkerbouw	680	7 (-66%)	200 (-53%)	151 (-19%)	9 (-75%)	2 (-80%)	369 (-46%)
Vollegr. tuinbouw	97	16	47	26	1	9	99
Glastuinbouw	6,4	0,8	5,3	0,2	0,0	0,0	6,3
Braak/snelgr.hout	46	2	21	30	3	4	60
Land- en tuinbouw	2631	233 (-24%)	623 (-17%)	812 (-16%)	276 (-18%)	217 (-20%)	2161 (-18%)
Verandering land- en tuinbouw		- 73	-124	-156	-62	-55	-470
Areaal natuur		57	135	395	96	44	727

5 Eisen vanuit de land- en tuinbouw

In dit hoofdstuk worden de eisen aan het watersysteem in de onderscheiden regio's (en, waar nodig, daarbinnen) beschreven. Deze beschrijving is gedaan aan de hand van de meest eisende, dominerende productierichting in de regio of subregio. Daarvoor is een hiërarchie opgesteld naar de eisen die de productierichting aan het watersysteem stelt:

1. Glastuinbouw
2. Permanente teelten (boomteelt, fruitteelt)
3. Bollenteelt (in het bijzonder die op alluviale zandgronden)
4. Vollegrondstuinbouw (excl. bollen)
5. Gemengd akkerbouwbedrijf (met aardappel als meest eisende gewas)
6. Intensieve melkveehouderij
7. Extensieve veehouderij

Het hoe en waarom vindt u in bijlage B.

De conclusie aangaande de eisen die de land- en tuinbouw in 2030 verwacht wordt te stellen, zijn hieronder cursief weergegeven. Bovendien zijn voor het nul-scenario de knelpunten per regio verkend.

5.1 Nederland Laag/veen

Verwacht wordt dat over 30 jaar het land- en tuinbouwareaal in deze regio met bijna een kwart is gekrompen (hoofdstuk 4). De melkveehouderij neemt een evenredig deel van die krimp voor haar rekening, waarbij een zekere extensivering - met name in het westelijk veenweidegebied - optreedt. De akkerbouw (in de droogmakerijen) halveert bijna en maakt plaats voor de groeiende vollegrondstuinbouw, de melkveehouderij en niet-agrarisch grondgebruik. Melkveehouderij (in het noordelijk veenweidegebied), de zich uitbreidende vollegrondstuinbouw en - vooral in de B-driehoek (Berkel, Bleiswijk en Bergschenhoek) - glastuinbouw domineren in 2030 nog meer dan thans het agrarisch grondgebruik.

Het veengebied van Nederland Laag kan worden opgedeeld in (i) de veenweidegebieden van Friesland en Overijssel, (ii) het Utrecht-Hollands veenweidegebied en (iii) de droogmakerijen.

het nul-scenario: de eisen

Het veenweidegebied van Friesland en Overijssel blijft ingenomen door de intensieve melkveehouderij, waarin in 2030 een forse schaalvergroting en productiviteitsverhoging is opgetreden. In de intensieve melkveehouderij zijn twee soorten gewassen van belang, gras en voedergewassen. Hierbij draait het om het optimaal draineren van de natte gronden in het voor- en najaar en het minimaliseren van de droogteschade in de zomermaanden.

Lage grondwaterpeilen in het voor- en najaar zijn gewenst om een zo vroeg mogelijke start van de groei van gras mogelijk te maken, de stevigheid van de bovengrond te vergroten om de weidegronden vroeg beweidbaar en berijdbaar te maken en - in het geval van veenbodems - de mineralisatie te vergroten voor een hogere nutriëntenbeschikbaarheid.

In de zomermaanden is een beschikbaarheid van water vooral gewenst voor grasgroei (de voedergewassen van 2030 stellen naar verwachting minder eisen aan het waterbeheer dan thans). Dit kan worden bewerkstelligd door het opzetten van waterpeilen door aanvoer van gebiedsvreemd water of door het oppompen van grondwater. *In het voorjaar is in een veenweidegebied een drooglegging van minimaal 60 cm gewenst en is een drooglegging van 75-110 optimaal. In het nulscenario wordt in het veenweidegebied van Friesland en Overijssel de huidige situatie van -100 cm mv. gehandhaafd.*

In de intensieve melkveehouderij wordt water eveneens gebruikt als drinkwater voor vee, reinigingswater voor stallen en melkinstallaties, verwarming en koeling van de stal en koeling van mest om de ammoniakemissie te beperken.

Voor reinigingswater en koeling/verwarming speelt de waterkwaliteit geen grote rol waardoor laagwaardig water kan worden gebruikt. De waterkwaliteit is met name van belang voor drenkend vee en beregening. Het water is bij voorkeur zoet, schoon en niet te voedselrijk. In het nul-scenario wordt verwacht dat door effectief beleid het oppervlaktewater reeds redelijk schoon en niet te voedselrijk zal zijn. Het chloridgehalte⁶ mag bij voorkeur niet hoger zijn dan 600 mg/l.

In **het Utrecht-Hollands veenweidegebied** handhaaft zich nog een deel van de intensieve melkveehouderij, maar is schaalvergroting moeilijker vanwege de hoge gronddruk en grondprijzen. Boeren zullen in dit gebied zoeken naar inkomsten uit nevenactiviteiten die door de nabijgelegen stedelijke gebieden ook kansrijk zijn. Naast intensieve melkveehouderij komen extensievere vormen van melkveehouderij en het houden van ander vee op. Daar waar de intensieve melkveehouderij blijft, gelden dezelfde eisen aan het waterbeheer als het veenweidegebied in Friesland en Overijssel. *In het nulscenario wordt echter in het veenweidegebied van Utrecht-Holland een drooglegging van -60 cm mv. aangehouden.* Dit compromispeil heeft voor de boeren als gunstige nevenwerking dat het land egaler blijft (minder ongelijke zakking).

De droogmakerijen worden in het nul-scenario steeds minder het terrein van de akkerbouw. Door de dalende productprijzen, de hoge gronddruk en grondprijzen wordt de akkerbouw in het nul-scenario langzaam verdreven door de intensieve melkveehouderij en de vollegrondstuinbouw (voornamelijk groente) en niet-agrarische functies. *Dit betekent dat de vollegrondstuinbouw bepalend wordt voor het waterbeheer.*

De vollegrondstuinbouw vereist op de oude zeekeigronden van de droogmakerijen een Gt VI. In de vollegrondstuinbouw is er ruimte voor twee of meer teelten per jaar mits er beregend

⁶ het chloridegehalte is een maat van het zoutbezwaar

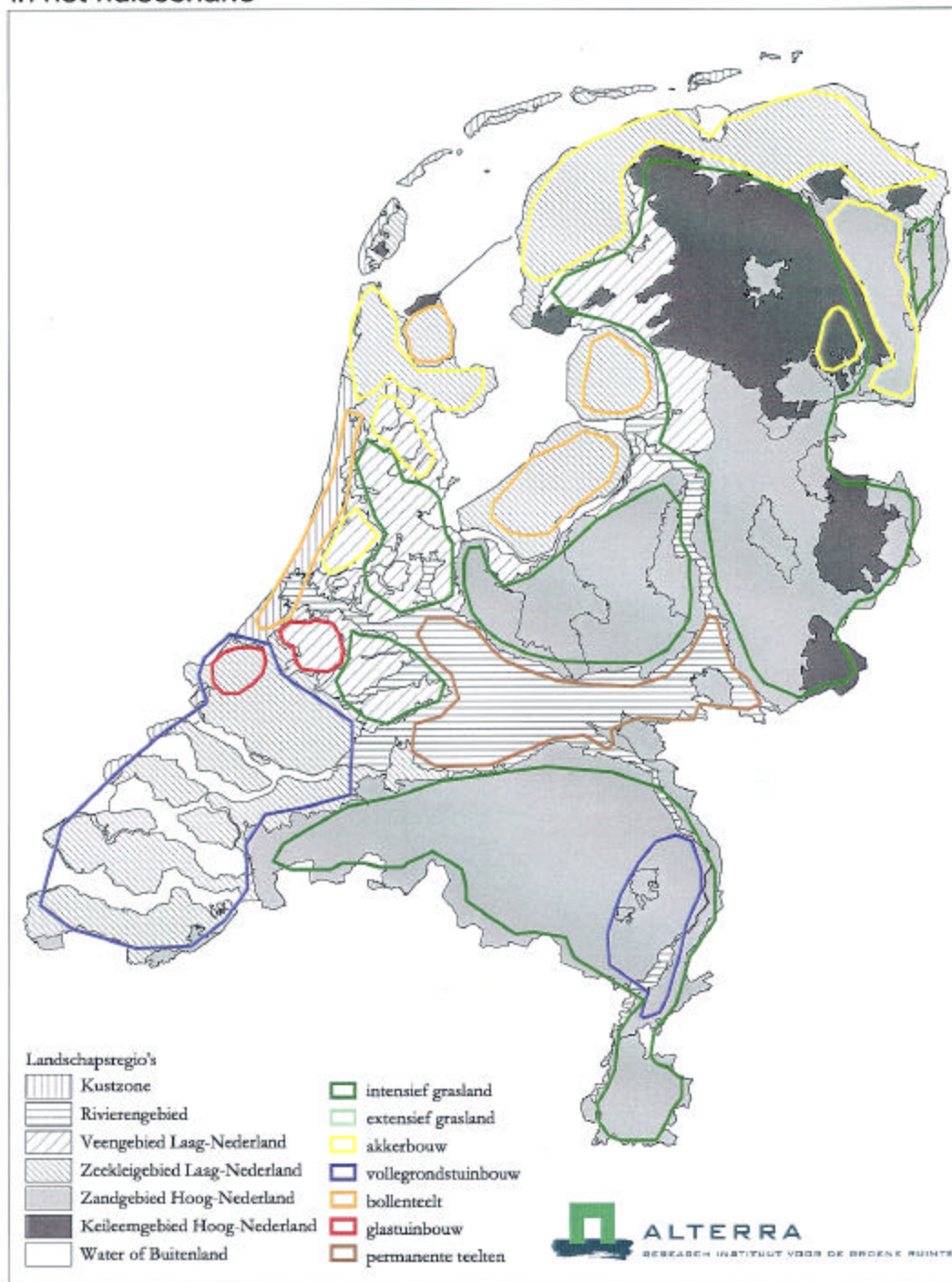
kan worden, met name als het planttijdstop in de zomer valt. *De vollegrondstuinbouwbedrijven van 2030 richten zich op kapitaalintensieve teelten waarvoor beregenen een noodzakelijke voorwaarde is. Het chloridegehalte van het water voor beregning mag voor zoutgevoelige gewassen niet hoger zijn dan 50 mg/l; minder zoutgevoelige gewassen kunnen volstaan met een chloridegehalte van maximaal 500 mg/l (Kwakernaak et al., 1995). Ook het ijzergehalte moet beperkt blijven, hoewel een ontijzeringsinstallatie⁷ hierin ook kan voorzien.*

In de droogmakerijen in de B-driehoek neemt de glastuinbouw de plaats van de akkerbouwbedrijven in. *In dit gebied is daarom de glastuinbouw bepalend voor het waterbeheer. Omdat glastuinbouw producten met een hoge toegevoegde waarde levert, is er financieel ruimte voor technische aanpassingen om voldoende water van goede kwaliteit te verkrijgen en het waterbeheer te optimaliseren. Zolang provincies niet actief overgaan op anti-verdrogingsbeleid en onderbemaling toestaan, zijn de eisen van glastuinbouw aan de omgeving met name gebonden aan de gevoeligheid van die locaties voor incidentele wateroverlast. Gezien het hoge schaderisico door hoge kapitaalinvesteringen en hoogwaardige producten kan de glastuinbouw het overstromingsrisico worden geminimaliseerd en zijn grondwatertrappen I, II* of III uitgesloten. Voorkeur verdient een drooglegging 70 -mv, zoals bebouwing met kruipruimte. Vanuit waterkwaliteit is het voor glastuinbouw in de grond van belang om niet in kwelgebieden te staan, waar zilte kwel van >50 mg/l chloride (bij bepaalde teelten maximaal 250 mg/l chloride) via het grondwater de wortelzone bereikt (Huinink et al., 1998).*

Totaal is er gemiddeld in de glastuinbouw 10.000 m³ water van goede kwaliteit per hectare per jaar nodig. Een groot deel hiervan wordt gebruikt als gietwater. Gietwater moet in de glastuinbouw het gehele jaar door beschikbaar zijn. In de B-driehoek kan geen grondwater gebruikt worden voor beregning omdat dit een te hoog chloridegehalte bevat. Daardoor is het noodzakelijk dat het oppervlaktewater van voldoende kwaliteit is, of anders in bassins opgeslagen regenwater of leidingwater. In de substraatteelt wordt nooit oppervlaktewater gebruikt. Daarvoor zijn de eisen van de substraatteelt annex druppelbevloeiing te hoog. De hoge toegevoegde waarde per hectare maakt wel investeringen in bedrijfsinterne oplossingen voor waterproblemen eerder haalbaar (b.v. technieken voor hergebruik van water).

⁷ Bij ontijzeren wordt het water gewoonlijk gefilterd door een zandbed waaruit het opgehoopte ijzer een op enkele malen per jaar door middel van tegenspoelen wordt verwijderd.

Gewassen die bepalend zijn voor de waterhuishouding in het nultscenario



het nul-scenario: de potentiële knelpunten

Het veenweidegebied van Friesland en Overijssel zal te maken krijgen met oxidatie van het veen vanwege de diepe drooglegging. Alles bijeen genomen, zal bij een peilniveau van -100 cm mv. oxidatie van de veengrond een bodemdaling optreden van ongeveer 9 mm per jaar. Door de daling van het maaiveld zal de wateroverlast toenemen en tevens de verdroging van de vaak hoger gelegen natuurgebieden. Ook de kweldruk neemt op een aantal plaatsen toe, resulterend in een grotere invloed van zout grondwater waardoor het chloridegehalte van 600 mg/l kan worden overschreden. Doorspoelen is geen oplossing omdat het zout via het grondwater en niet via het oppervlaktewater in het perceel terechtkomt.

De diepe ontwatering zorgt in samenspel met toenemende neerslag en een zeespiegelstijging voor capaciteitsproblemen bij de uitslagpunten naar het boezem- en buitenwater. De vraag is dan ook gerechtvaardigd of het gehele jaar door een drooglegging van 100 cm wel kan worden bereikt.

Het veenweidegebied van Utrecht-Holland zal in mindere mate te maken krijgen met bovenstaande knelpunten, aangezien de drooglegging meestal 60 cm beneden maaiveld is en in sommige delen zelfs maar 30 cm vanwege de opkomst van extensieve veehouderij. De vraag is wel of in de zomer het peil van 30 cm -mv. kan worden gehandhaafd. Oxidatie van het veen blijft spelen maar de maaiveld daling verloopt minder snel: ongeveer 3 mm per jaar + de daling veroorzaakt door kanteling.

Een laag grondwaterpeil in veengebieden brengt de noodzaak met zich mee de kleidijken langs de boezems op gezette tijden te verhogen, die dan door verzwaring weer sneller wegzinken in het veen.

Doorspoelen van het zoute oppervlaktewater kan in Holland een groter knelpunt vormen dan in het veenweidegebied van Friesland en Overijssel aangezien de concurrentie om zoet water hier met name in de zomer groot is.

De beschikbaarheid van spoelwater van goede kwaliteit zal een knelpunt vormen voor zowel de vollegrondstuinbouw als de resterende akkerbouw in **de droogmakerijen**. In de vollegrondstuinbouw mag het beregeningswater voor de daarvoor gevoelige gewassen niet meer dan 50 mg chloride per liter bevatten. Daarnaast is de kweldruk groot, vanwege de lage ligging in de droogmakerijen en de stijgende zeespiegel, en kan de boezem- en uitslagcapaciteit een knelpunt gaan vormen. De natschade kan dus toenemen. Deze ontstaat door de beperkte bewerkbaarheid van de grond gedurende bepaalde perioden.

Glastuinbouw in de B-driehoek is afhankelijk van de beschikbaarheid van goed gietwater. De bedrijven kunnen het zelf in de hand houden maar dat betekent een nog grotere investeringskapitaal per eenheid en medewerking van de overheden voor toestemming van eigen ontwateringputten. Daarnaast is wateroverlast vanwege de lage ligging een te verwachten knelpunt.

de veeleisende variant

In deze variant is er geen ruimte voor extensieve melkveehouderij. Dit betekent in de veenweidegebieden van Friesland en Overijssel en van Utrecht-Holland, een drooglegging van resp. 100 resp 60 cm -maaiveld. Wel gaan we er in deze variant vanuit dat voedergewassen niet op het bedrijf worden verbouwd maar van elders aangevoerd, waardoor beregening van voedergewassen niet meer hoeft plaats te vinden. Bij gras is dat in deze gebieden sowieso niet nodig. In het veeleisende scenario neemt het akkerbouwareaal nog verder af ten gunste van de vollegrondst- en glastuinbouw. De concurrentie om voldoende water van goede kwaliteit zal alleen maar toenemen. Afhankelijk van de locatie zal eveneens het risico voor schade door wateroverlast toenemen.

de watersparende variant

In de watersparende variant wordt circa de helft van het veenweidegebied extensief gebruikt. Dit biedt ruimte voor een minder diepe ontwatering.

In het veenweidegebied van Friesland en Overijssel betekent dat het water wordt opgezet tot 60 cm -mv met een maaiveld daling van 6 mm per jaar. De knelpunten die in dit gebied zijn geschetst bij het nul-scenario worden daarom in de watersparende variant afgezwakt.

Vooraf in het veenweidegebied van Holland neemt het areaal extensieve veehouderij toe ten opzichte van het nul-scenario. Hierdoor ontstaat een ruimere mogelijkheid van berging van zoet (regen)water, dat kan worden gebruikt voor de glastuinbouw, vollegrondstuinbouw of akkerbouw. De behoefte aan zoet water daalt in deze variant, vanwege het geringer areaal glastuinbouw (verplaatst zich vooral naar NL Laag-klei) en vollegrondstuinbouw. Ook de eisen aan de waterkwaliteit voor doorspoelen, begieten en infiltreren zijn minder.

5.2 Nederland Laag /klei en de Kustzone

het nul-scenario: de eisen

In het nul-scenario blijft in deze regio de akkerbouw dominant, maar verhoudingsgewijs neemt het areaal van de intensieve melkveehouderij toe ten opzichte van deze akkerbouw. De grootste expansie vindt echter plaats in de vollegrondstuinbouw. Een belangrijke (en qua water veeleisende) tak is daarbij de bollenteelt die nu, en ook in 2030, bijna volledig in deze twee regio's plaatsvindt. Zo speelt in de Wieringermeer de bollenteelt een steeds grotere rol. Maar ook in de andere polders dicteert de vollegrondstuinbouw in toenemende mate de eisen aan het waterbeheer.

Binnen de **bollenteelt** wordt gerekend met een vruchtwisseling van 1 op 6 op kleigronden. Dit betekent dat de watereisen voor de bollen in dit gebied niet gelden voor de voorziene 14.000 ha maar voor het hele vruchtwisselingsgebied, het zesvoudige daarvan. Op de zandgronden achter de kust worden vaak verschillende bollensoorten in de rotatie opgenomen, resulterend in een rotatie van veelal 4:6. Deze bollenteelt op alluviale gronden te samen met die op andere gronden beslaan in 2030 naar verwachting 23.000 ha, maar vanwege rotatie-eisen moet voor circa 100.000 ha landbouwgrond met bollenteelt rekening worden gehouden. De bollenteelt

vereist een nauwkeurig waterbeheer. Met name een te hoge grondwaterstand is schadelijk voor de wortels. Het grondwater wordt kunstmatig op 55 tot 65 cm onder het maaiveld gehouden, waarbij het grondwaterpeil in de winter en het voorjaar laag wordt gehouden en in zomer hoog. Daarnaast wordt het grondwaterpeil soms in koude perioden opgezet om vorstschade te voorkomen. Mogelijkheden om het land in kleigebieden te innuderen voor grondontsmetting zijn vanwege de vruchtwisseling niet meer nodig. Op alluviale zandgronden is innuderen nog wel noodzakelijk omdat daar nog wel continue bollenteelt voorkomt. Onder water zetten is een alternatief voor chemisch grondontsmetting of het diepgaand keren van bodems.

De eisen aan de kwaliteit van het grond- en oppervlaktewater zijn bij de bollenteelt beperkt tot een laag zoutgehalte. Bij chloridegehalte van hoger dan 200 mg/l vindt reeds een duidelijke opbrengstdaling plaats (Huinink et al., 1998). Om het oppervlaktewater zoeter te maken kan met zoetwater worden doorgespoeld. Ook voor beregening mag het chloridegehalte niet hoger zijn dan 200 mg/l.

Het schaderisico van wateroverlast voor de bollenteelt is lager dan bij de glastuinbouw of bij de permanente teelten, maar hoger dan bijvoorbeeld gemengde akkerbouwbedrijven met een vruchtwisseling van onder andere aardappelen en suikerbieten. Dit heeft niet zozeer een teelttechnische achtergrond maar een economische: de ha-opbrengst van bollen is zeven maal hoger dan aardappelen en dertien maal hoger dan suikerbieten.

De **vollegrondstuinbouw** vereist op kleigronden een Gt VI, wat betekent dat de gemiddelde hoogste grondwaterstand tussen de 40 en 80 cm -mv. ligt en de gemiddelde laagste grondwaterstand lager dan 120 cm -mv. Deze bedrijven met steeds kapitaalintensievere teelten beperken hiermee het schaderisico voor wateroverlast, mits zij niet zijn gelegen in gebieden met overstromingsrisico's. Om ruimte te creëren voor twee of meer teelten per jaar en droogteschade te voorkomen moet er in de vollegrondstuinbouw het gehele jaar beregend kunnen worden. Het chloridegehalte van het water voor beregening mag voor zoutgevoelige gewassen niet hoger zijn dan 50 mg/l; minder zoutgevoelige gewassen kunnen volstaan met een chloridegehalte van maximaal 500 mg/l (Kwakernaak et al., 1995). Ook het ijzergehalte moet beperkt blijven, hoewel een ontijzeringsinstallatie hierin kan voorzien.

In het Westland neemt het areaal **glastuinbouw** enigszins af, maar blijft bepalend voor het waterbeheer in het Westland. De glastuinbouw is door haar kapitaalintensiteit kwetsbaar voor wateroverlast. Grondwatertrappen I, II* of III zijn daarom uitgesloten, de voorkeur verdient drooglegging van 70 cm -mv. Daarnaast mag de glastuinbouw zich niet bevinden in gebieden met een overstromingsrisico's en moet gemiddeld totaal 10.000 m³/ha per jaar water van goede kwaliteit beschikbaar zijn en moet ook in de drogere perioden van het jaar beregening mogelijk zijn. De gewassen in de glastuinbouw mogen niet in aanraking komen met water, via kwel of gietwater, met een chloridegehalte van meer dan 50 mg/l.

In de pure **akkerbouwgebieden** dicteert de aardappelteelt de eisen aan het watersysteem. Deze worden geteeld in een 1:4 rotatie met veelal suikerbieten, graan, voedergewassen en ook wel gras. Binnen de akkerbouwbedrijven is het van belang welk type aardappel wordt verbouwd. Pootaardappelen hebben een hogere economische waarde dan consumptieaardappelen en consumptieaardappelen weer

hoger dan fabrieksaardappelen. Hoewel de eisen aan water vergelijkbaar zijn, kan de zwaarwegendheid van die eis bepaald worden door de mate van economische waarde.

De optimalisatie van de waterhuishouding richt zich op lage grondwaterstanden in het voorjaar en voldoende beschikbaarheid van water in de droge zomermaanden. Voor de akkerbouw op kleigronden is in het voorjaar een drooglegging van 80-120 cm optimaal (Kwakernaak et al., 1995). In de zomermaanden is een Gt IV op de kleigronden optimaal. Verder mag voor de aardappeloogst in het najaar het grondwater niet te hoog staan.

Om doorwas (tijdelijke stagnatie in groei) te voorkomen, moeten er bij (tafel)aardappelen mogelijkheden zijn om te beregenen, dit betekent dat er voldoende oppervlaktewater van voldoende kwaliteit in het gebied aanwezig moet zijn. Voor beregening mag oppervlaktewater niet zouter zijn dan 300 Cl mg/l⁸ (Huinink et al., 1998).

het nul-scenario: de potentiële knelpunten

De beschikbaarheid van zoet water in het Westelijk en Zuidwestelijk deel van deze regio kan een majeur knelpunt gaan vormen. In Zuidwest Nederland vraagt zowel de glastuinbouw als de vollegrondstuinbouw om beschikbaarheid van water met een chloridegehalte van minder dan 50 mg/l. En ook de akkerbouw gaat steeds meer toe naar beregening van zijn gewassen in de zomermaanden (max. 300 Cl mg/l). In het gebied zelf is de gevraagde hoeveelheid niet het gehele jaar door aanwezig; alleen in het noorden is wateraanvoer mogelijk. Daardoor zal water of uit andere gebieden moeten worden gehaald of moet het water worden ontzout. Beide oplossingen brengen aanzienlijke kosten met zich mee⁹. Conservering van water door het opzetten van het waterpeil in delen van de regio zou een optie zijn. Daarvoor is wel een extensieve vorm van veehouderij gewenst, die - anders dan in de watersparende variant - in het nul-scenario niet wordt voorzien. De gunstige productie-omstandigheden in deze regio noden, is de veronderstelling in het nul-scenario, tot intensieve land- en tuinbouw.

Ook in de Wieringermeer zal een oplossing moeten worden gevonden voor de zoetwater vraag in de bollenteelt, dit niet alleen voor beregening maar ook voor doorspoeling van het zoute oppervlaktewater.

De sterke ontwatering van dit kleigebied brengt inklinking en daarmee daling van het maaiveld met zich mee. Hoewel kleigronden minder doorlatend voor kwel zijn dan de veengronden, wordt de kans op verzilting van het grondwater door de inklinking groter. Het potentiaal verschil tussen maaiveld en zeespiegel, door gelijktijdige maaiveldddaling en zeespiegelstijging, neemt immers toe. Dit probleem speelt overigens ook bij droogmakerijen zoals de Beemster (par. 5.1).

⁸ Attenderingswaarden voor waterkwaliteit, bij overschrijding ontstaat er schaderisico.

De mate waarin is afhankelijk van interacties (Huinink et al., 1998)

⁹ In de glastuinbouw zijn de kosten van het gebruik van ontzout grondwater f 20.000 per jaar en ontzout drinkwater f 44.000 per jaar, bij een jaarverbruik van 8000 m³/ha (Huinink et al., 1998).

Deze zeespiegelstijging vergroot tevens de kans op overstromingen en bemoeilijkt het uitslaan van water op de buitenwateren. De kans is groot dat in de winter en het voorjaar de capaciteit van de gemalen niet groot genoeg is en er wateroverlast ontstaat in het gebied.

de veeleisende variant

In de veeleisende variant veranderen de hectares niet ten opzichte van het nul-scenario. Wel wordt de productiewijze nog sterker gericht op maximaliseren van de opbrengsten en intensivering van het grondgebruik. Ook de factor water wordt daarbij geoptimaliseerd. Precisielandbouw eist precisiewaterbeheer. Meer immobiele kapitaalgoederen betekenen bovendien een potentieel hoger schaderisico.

de watersparende variant

In deze variant daalt het totale oppervlak akkerland met meer dan de helft en neemt het oppervlak extensief grasland aanzienlijk toe. Het kleigebied van Nederland Laag wordt een overwegend veehouderijgebied met zowel intensieve als extensieve vormen van veehouderij met daartussen wat akkerbouw en vollegrondstuinbouw. Deze laatste sector groeit echter lang niet zo uitbundig als in het nul-scenario. *Het gevolg is dat de concurrentie om kwalitatief goed water minder is dan in de veeleisende variant. Het oppervlak extensieve grasland gaat samen met een grondwaterstand van 30 cm -mv., aanzienlijk hoger dan intensief grasland (optimaal 75-110 cm -mv.) of akkerbouw (optimaal 80-120 cm -mv.). Hierdoor neemt de kweldruk plaatselijk af en kan meer regenwater in het gebied worden vastgehouden.* Toch blijft de vollegrondstuinbouw blijft in sommige gebieden het bepalende bedrijfstype voor het waterbeheer met een gewenste Gt VI en het gehele jaar door de mogelijkheid van beregenen met water met een chloridegehalte van < 50 Cl⁻ mg/l en ijzergehalte < 4 Fe⁺ mg/l of een ontijzeringsinstallatie.

5.3 Nederland Hoog/zand

het nul-scenario: de eisen

Het grondgebruik in het zandgebied van Nederland Hoog is voornamelijk intensief grasland, onderbroken door clusters vollegrondstuinbouw en in de Veenkoloniën akkerbouw. Er vindt een algemene krimp plaats van het landbouwareaal met zo'n 16% tot 2030, voor zowel de melkveehouderij als de akkerbouw. De tuinbouw breidt zich daarentegen verder uit.

Het areaal voedergewassen zoals snijmaïs - nu nog vrij dominant aanwezig in het gebied - daalt sterk. In de Veenkoloniën maakt de fabrieksaardappelteelt plaats voor andere akkerbouwgewassen en gras.

In de zandgebieden waar intensief grasland blijft overheersen zal de eis aan het waterbeheer door dit bedrijfstype worden bepaald. Deze zijn vergelijkbaar met die in het veenweidegebied, zie par. 5.1 Nederland Laag/veen. *Specifiek voor Hoog/zand geldt: In het voorjaar is in de zandgebieden een drooglegging 70-90 cm gewenst en is een Gt IV in de zomermaanden het best voor de grasproductie (Kwakernaak et al., 1995). In de zomermaanden*

moet in de zandgebieden bij Gt VII berekening mogelijk zijn. De waterbron voor berekening is in deze gebieden het grondwater.*

In de gebieden op het zand waar vollegrondstuinbouw voorkomt, is dit bedrijfstype bepalend voor het waterbeheer. De vollegrondstuinbouw vereist op zandgronden een Gt IV. Qua waterkwaliteit gelden dezelfde eisen als beschreven voor de vollegrondstuinbouw in par.5.1.

In de Veenkoloniën worden de hakvruchten bepalend voor het waterbeheer. Verwacht wordt dat de nieuwe gewassen minder veeleisend zijn aan het watersysteem. Wel blijft berekeningsmogelijkheden in de aanplantperiode vereist en bij langdurige droogte tijdens de zomer (chloridegehalte maximaal 600 mg/liter). In het algemeen is voor akkerbouw op de hogere zandgronden een drooglegging van 90-110 cm optimaal.

het nul-scenario: de potentiële knelpunten

Toenemende beperking van berekening uit grondwater kan een knelpunt gaan vormen voor de landbouw in dit gebied. Met name de vollegrondstuinbouw heeft een redelijke hoeveelheid beregeningswater van goede kwaliteit nodig. Door klimaatverandering (droger, warmer) neemt die vraag naar water mogelijk nog toe. Daarbij zal niet zozeer waterkwaliteit de beperkende factor zijn, maar de hoeveelheid water die beschikbaar is. Overgaan op berekening uit grondwater betekent hogere kosten en de vraag is hoelang de provincies het nog toelaten. Zonder berekening dreigen problemen met het voldoen aan de mineralenbalans.

In het oostelijk zandgebied en de Veenkoloniën kan door hevige regenval in de winter - ter plaatse en bovenstrooms in Duitsland - het water wellicht niet tijdig worden afgevoerd door een beperkte afvoercapaciteit, met wateroverlast langs beken en boezems als gevolg. Waterschade is eveneens een risico aan de randen van het keileemgebied, waar het water dat snel afstroomt van het bolvormige keileemplateau in het zandgebied terecht komt.

de veeleisende variant

In de veeleisende variant verandert ten opzichte van het nul-scenario niet het ruimtebeslag, maar de intensiteit van het agrarisch gebruik. *Zie hiervoor de opmerkingen in par. 5.2 bij de veeleisende variant. In de regio Hoog/zand spitsen de problemen zich toe op de beregeningseisen.*

de watersparende variant

De veehouderij gaat in deze variant voor een deel richting extensivering. *Dit betekent dat in sommige delen de drooglegging van 70-90 cm -mv. terug kan worden gebracht naar 30 cm -mv. en hoeft in de zomer het extensief gebruikte grasland niet beregend te worden.*

Daarnaast breidt de vollegrondstuinbouw zich niet verder uit, waardoor de beregeningsvraag wordt beperkt (ten opzichte van het nul-scenario).

Extensievere vormen van akkerbouw, tijdelijke braaklegging, natuurbraak en aanplant van snelgroeiend hout verminderen ook de watervraag en de schaderisico's.

5.4 Nederland Hoog/keileem

het nul-scenario: de eisen

Hoewel het areaal melkveehouderij met ruim 10% afneemt ten opzichte van 1995, blijft dit bedrijfstype het keileemgebied domineren. Des te meer omdat het in 1995 reeds beperkte areaal akkerbouw met driekwart terugloopt. *In het overgrote deel van het gebied wordt de eis aan het waterbeheer dus bepaald door de intensieve melkveehouderij. Dit betekent een Gt IV, een drooglegging van 70-90 cm -mv. en in de zomer de mogelijkheid voor beregening met kwalitatief goed water (chloridegehalte < 600 mg/l).*

In de gebieden waar akkerbouw aanwezig is eveneens een Gt IV gewenst met een drooglegging van 90-110 cm -mv. Beregening moet vanwege doorwas van aardappelen het gehele jaar door mogelijk zijn. Het chloridegehalte van het beregeningswater mag niet hoger zijn dan 300 Cl⁻ mg/l.

het nul-scenario: de potentiële knelpunten

Het keileemgebied in Friesland en Drenthe is als het ware bolvormig, waardoor het water niet infiltreert maar snel afstroomt naar de randen (waar wateroverlast kan ontstaan) met daardoor kans op droogteschade voor de landbouw in het midden van het gebied.

Bij hevige regenval is de afvoercapaciteit te beperkt waardoor langs de beken wateroverlast ontstaat. Aan de noordwest kant van het gebied (Friesland) komt verzilting van het grond- en oppervlaktewater voor. De gehalten chloride zijn echter niet zo hoog (< 600 mg/l) dat zij schadelijk zijn voor het hier voorkomende grasland.

de veeleisende variant

In de veeleisende variant verandert ten opzichte van het nul-scenario niet het ruimtebeslag, maar de intensiteit van het agrarisch gebruik. *Zie hiervoor de opmerkingen in par. 5.2 bij de veeleisende variant.*

de watersparende variant

De mogelijkheid om landbouwkundig te extensiveren door het ontwikkelen van nevenfuncties (bijv. recreatie) is in deze regio minder groot dan in NL Hoog/zand. Extensief grasland neemt weliswaar toe vergeleken met het nul-scenario maar neemt een minder grote vlucht dan in NL Hoog/zand. *Voor dat deel dat extensief grasland wordt (toch nog bijna eenderde van het landbouw-areaal) geldt dat deel de drooglegging van 70-90 cm -mv. terug kan worden gebracht naar 30 cm -mv. In de zomer behoeft dit extensief gebruikte grasland geen beregening.*

5.5 Het Rivierengebied

het nul-scenario: de eisen

In het nul-scenario verdwijnt de akkerbouw nagenoeg geheel uit deze regio. De melkveehouderij daalt met bijna een vijfde maar blijft de grootste gebruiker. Wel wordt een kwart van deze melkveehouderij in 2030 extensief in plaats van intensief bedreven. De permanente teelten in de Betuwe behouden hun arealen.

De permanente teelten stellen de meeste eisen aan het waterbeheer in deze regio. Tot de permanente teelten worden de boomkwekerijen (inclusief sierteelten) en fruitteelt gerekend. Onderscheid kan worden gemaakt in teelten in de grond en teelten in containers.

De situatie bij de containerteelten is vergelijkbaar met de situatie van de glastuinbouw op kunstsubstraat. Zolang water voor beregening van goede kwaliteit, in zomer en winter, voldoende aanwezig is en het bedrijf niet op een locatie staat waar wateroverlast kan optreden, is de kans opbrengstderving beperkt. Wel is het kapitaalinzet bij permanente teelten kleiner dan bij de glastuinbouw. Daardoor is het schaderisico enigszins kleiner maar zeker niet verwaarloosbaar, mede omdat hier meerjarige gewassen in het spel zijn.

Boomteelt en fruitteelt in de grond stellen vergelijkbare eisen aan het waterbeheer. *Beide teelten gedijen goed op niet al te natte gronden. Op de meeste bodems heeft een grondwatertrap VI of VII de minste opbrengstderving (Huinink et al., 1998). Aangezien het hier gaat om meerjarige gewassen is de potentiële schade groot. In de lage polders langs de Maas en Rijn zal daarom de overstromingskans tot een minimum beperkt moeten blijven.*

Het grondwater mag bij permanente gewassen geen te veel chloride bevatten. Zo mag dat bij fruitteelt niet meer dan 600 mg/l zijn. Een lager chloridegehalte verdient de voorkeur: de aanplant ontwikkelt zich dan sneller. Bij boomteelt kan onderscheid worden gemaakt in zoutgevoelige gewassen en de niet-zoutgevoelige gewassen. Bij de zoutgevoelige gewassen mag het chloridegehalte niet hoger zijn dan 200 mg/l (Huinink et al., 1998). De niet-zoutgevoelige gewassen zijn de weinig droogtegevoelige gewassen waarbij het chloridegehalte de 600 mg/l niet mag overstijgen. Afgezien van het chloridegehalte is bij boomteelt ook het ijzergehalte in het water van belang. Zo is voor het uiterlijk van gewassen die met blad worden verkocht een zeer laag ijzergehalte vereist (<4 mg/l). Bladverliezende gewassen kunnen met een hoger ijzergehalte beregend worden (8 mg/l) (Huinink et al., 1998).

Bij de vereiste grondwatertrappen is voor zowel boomteelt als fruitteelt beregening teelttechnisch een vereiste. Bij fruitteelt houdt droogteschade, naast een kleinere oogst, ook kwaliteitsvermindering van het fruit in als gevolg van groeischeuren volgend op droogte-stress. Bij fruit vindt zowel beregening als druppelbevloeiing (met name in de eerste jaren na aanplant) plaats. Beregening vindt in het Rivierengebied plaats uit oppervlaktewater. In de vroege lente worden fruitbomen soms beregend om nachtvorstschade te beperken. Water in de fruitteelt wordt ook gebruikt voor fertigatie. Voor de waterkwaliteit van water voor beregening gelden de zelfde eisen voor het chloridegehalte en ijzergehalte als bij het grondwater.

Samenvattend, eisen de permanente teelten niet te natte gebieden (Gt VI of Gt VII) met op deze droge gronden zowel in de winter (fruitteelt) als in de zomer voldoende beregeningswater van goede kwaliteit.

In de gebieden waar geen permanente teelten zijn, maar het areaal cultuurgrond wordt gebruikt door de **melkveehouderij** worden minder strenge eisen aan het waterbeheer gesteld. *In rivierkleigebieden is een Gt IV gewenst en is een drooglegging van 90-120 cm optimaal. Bij een Gt VII* is beregening gewenst. Het grondwater in de wortelzone en het beregeningswater mag niet meer chloride dan 600 mg/l bevatten.*

het nul-scenario: de potentiële knelpunten

De grootste knelpunten in het Rivierengebied zijn de beschikbaarheid van voldoende beregeningswater met een beperkt chloridegehalte en de incidentele wateroverlast bij hoge rivierstanden en boezemwater samen met de kans op overstroming.

De beschikbaarheid van zoet water wordt met name in het westelijk deel beperkter vanwege de steeds verder opkomende zouttong in de rivieren. Met name in de zomer wanneer de wateraanvoer van de rivieren daalt, rukt deze zouttong op en beperkt dit het gebruik van rivierwater voor beregening in de landbouw, juist op het moment wanneer beregening nodig is. Overgaan op beregening uit grondwater betekent hogere kosten en de vraag is hoelang de provincies dat nog toelaten.

In de winter is het probleem juist wateroverlast. Door de toenemende neerslag en het extra smeltwater uit de bergen, kunnen de waterpeilen in de rivieren stijgen tot aanzienlijke hoogtes in de winter en het voorjaar. Doordat het potentiaalverschil toeneemt, neemt de kwel toe en stijgen de grondwaterstanden langs de rivieren met de rivierstanden mee. Dit wordt versterkt door de drooglegging van de graslanden die in de komgronden inklinking veroorzaken, wat het potentiaalverschil verder vergroot.

Langs de boezems vindt hetzelfde plaats. Ook hier kan het toenemende potentiaalverschil eerder wateroverlast langs de boezems. Dit terwijl juist in het voorjaar de grondwaterstanden laag moeten zijn voor een goede grasproductie en berijdbaarheid en beweidbaarheid van het land.

De grootste schade wordt veroorzaakt als een dijkdoorbraak plaatsvindt. Ondanks dat de permanente teelten voornamelijk worden geteeld op de iets hoger gelegen overslaggronden, zijn deze niet hoog genoeg bij een doorbraak en kan zowel bij permanente teelten in de grond als containerteelten grote schade ontstaan. De schade op graslanden is kleiner, omdat deze zich eerder herstellen en er veel minder immobiele kapitaalgoederen staan.

de veeleisende variant

In deze variant verdubbelt het areaal vollegrondstuinbouw, waaronder de permanente teelten ten koste van de extensieve veehouderij. *Dit betekent dat de vraag naar water van goede kwaliteit nog verder toeneemt en dit met name in de zomer een probleem is. Ook het schaderisico bij wateroverlast neemt navenant toe.*

5.6 de watersparende variant

In deze variant wordt het oppervlak extensief grasland uitgebreid; het areaal permanente teelten blijft constant. *Doordat in deze veehouderij het aandeel extensief grasland ten opzicht van intensief grasland stijgt, zijn de eisen aan het waterbeheer minder. Ook zal de verwachte inklinking minder snel plaatsvinden. Wel blijven in de winter en het voorjaar het overstromingsrisico en de wateroverlast, en in de zomer voldoende beschikbaarheid van water van een goede kwaliteit, zoals geschetst bij het nul-scenario, aan de orde.*

6 Eisen vanuit het natuurbeheer

6.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt het nul-scenario, en de bandbreedte daar omheen, regionaal uitgewerkt in termen van arealen, natuurbeheer (in termen van natuurdoeltypen) en ruimtelijke rangschikking (gemiddelde omvang en landschappelijke positie). Doel is het aangegeven wat deze uitwerking betekent voor de watervraag. De conclusies ter zake zijn, zoals in het vorige hoofdstuk, cursief weergegeven.

De regionale uitwerking vindt plaats op het niveau van vier regio's, samenvallend met of combinaties van de landschapsregio's die voor de landbouw-scenario's zijn gehanteerd¹⁰. De vier regio's zijn:

- * Laag-Nederland (Nederland Laag/veen en /klei);
- * Hoog-Nederland (Nederland Hoog/zand en /keileem; Zuid Limburg);
- * Rivierengebied;
- * Kustzone.

In dit hoofdstuk wordt eerst aangegeven op grond van welke overwegingen de tot vraag naar water is gekomen (par. 6.2). Deze worden dan per regio aangegeven waarbij de aandacht vooral uitgaat naar de 'uitersten', de twee varianten. Het nul-scenario zelf wordt slechts summier behandeld omdat het qua natuurdoeltypen (en daarmee qua watereisen) het midden houdt tussen beide varianten.

6.2 Bepaling watervraag

De aard van de natuur wordt, voor zover het de waterhuishouding betreft, bepaald door de dynamiek van het waterpeil, de watersamenstelling (waterkwaliteit) en de overstromingsdynamiek. De beschouwingen over waterkwaliteit in dit hoofdstuk hebben geen betrekking op toxische en systeemvreemde stoffen aangezien er vanuit wordt gegaan dat terugdringing van de belasting door dergelijke stoffen tot natuurlijke (achtergrond)niveaus een basisconditie is voor het duurzaam voortbestaan van alle organismen.

Indien men op een bepaalde plek een specifiek type natuur ('natuurdoeltype') wenst te realiseren, worden er eisen aan het watersysteem gesteld als de eisen van dit type afwijken van de hoedanigheid van de regionale waterhuishouding. Deze waterhuishouding is een afspiegeling van de regionale waterbalans: de verhouding tussen neerslag, kwel en oppervlaktewateraanvoer enerzijds en inzijging en

¹⁰ Een verdere onderverdeling is niet goed mogelijk omdat in het natuurbeleid en -beheer wordt uitgegaan van fysisch geografische regio's. Deze laatste indeling is soms gedetailleerder en soms minder onderscheidend, maar voor de watervraag is de indeling in vier groepen voldoende.

waterafvoer anderzijds. Al deze waterbalanstermen zijn door de mens in meer of minder mate te beïnvloeden, zowel direct als indirect.

In het verleden zijn de wensen ten aanzien van de waterbalans in het landelijk gebied vooral bepaald door de agrarische watervraag. Hierdoor bestaat er een spanning tussen de watervraag voor natuur en landbouw. De eisen vanuit natuur zijn meestal gebaseerd op een historische situatie die men op lokale schaal probeert te handhaven.

Een voorbeeld is een klein blauwgraslandreservaatje in een goed gedraineerd landbouwgebied. De traditionele strategie om aan de watervraag te voldoen bestaat uit een combinatie van isolatie, buffering en wateraanvoer van gezuiverd en geconditioneerd water. Daarbij wordt volop gebruik gemaakt van plastic, hydrologische bufferzones en een waterzuiveringsinstallaties voor schoonaanvoer van water. Deze strategie heeft frappante overeenkomsten met substraatteelt in de glastuinbouw.

Nu we de watervraag van natuur definiëren als de mate waarin deze verschilt van de gangbare regionale waterhuishouding, zijn er drie vragen aan de orde:

- In hoeverre wijken de eisen aan waterhuishouding (peil, kwaliteit, overstroming) voor natuur af van die van dominante watervrager in de regio gezien de natuurdoeltypenverdeling?
- In hoeverre wordt de regionale watervraag gedomineerd door veeleisende natuur in de zin van areaal?
- Waarin variëren de eisen van de natuurdoeltypen binnen de regio?

In deze systematiek vormt de huidige regionale waterhuishouding de referentie. Deze wordt in zijn algemeen gekenmerkt door (i) een diepe ontwatering, (ii) een hoge nutriëntenbelasting, (iii) dominantie van regenwaterkwaliteit water (soms ook zeewaterkwaliteit) en (iv) een hoge dynamiek van het oppervlaktewater. Regionaal zijn er nuances. Zo is de ontwateringstoestand van het laagveengebied minder afwijkend van de eisen vanuit natuur.

Vanuit deze referentie treedt de grootste vraag op bij een grote variatie in watereisen van natuurdoeltypen in kleine natuurgebieden omgeven door landbouw in inziggebieden met een lage drainage weerstand. Veeleisend natuurdoeltypen worden gekenmerkt door een weinig fluctuerend, zeer ondiep waterpeil, een lage nutriëntenbelasting, een grondwaterachtig karakter van het water en een lage oppervlaktewaterdynamiek.

Een voorbeeld van een veeleisende situatie is een natuurgebied kleiner dan 1 ha in een zeer goed ontwaterd landbouwareaal, waarbinnen zowel overstromingvragende grote zeggenvegetaties, overstromingsmijdende kwelgevoede blauwgraslandjes als rivierduingraslandjes voorkomen.

De minste eisen stelt, in contrast hiermee, een enkele tienduizend hectare groot natuurgebied met niet-waterafhankelijke natuurdoeltypen in kwelgebieden met een zeer hoge drainage weerstand. Deze combinatie is uitsluitend theoretisch. Meer realistische voorbeelden zijn arme, droge

multifunctionele bossen op de Veluwe (goede gedraineerd inziggebied) en zeer grote vochtige multifunctionele boscomplexen zoals het Hortsterwold in Flevoland (goed gedraineerd regionaal kwelgebied).

Tabel 13 vat samen hoe per regio de watereisen van de natuurdoeltypen zijn bepaald. Hierbij is ook meegenomen in welke mate waterafhankelijke natuurdoeltypen binnen de regio kunnen voorkomen en hoe variabel de watereisen binnen een regio zijn.

Tot slot nog een kanttekening bij het gebruik van de term natuurdoeltype. De term is gebruikt om een natuurbeheerstrategie aan te duiden waarbij gestreefd wordt naar toetsbare doelen op basis van het vóórkomen van soorten die een bepaalde kwaliteit of ontwikkeling van het ecosystemen aanduiden. In het licht van de vraagstelling van deze studie (tijdshorizon 2100 en klimatologische veranderingen) ligt het hanteren van nauw omschreven doelen in termen van plant- en diersoorten minder voor de hand. Door klimatologische en andere autonome ontwikkelingen in de komende honderd jaar kan het voorkomen van gekozen soorten problematisch worden. Het gebruik van natuurdoeltypen uit het Handboek Natuurdoeltypen (Bal et al., 1995) in dit hoofdstuk is louter een middel om de eisen aan water te kunnen illustreren.

Tabel 13 Bepaling mate van veeleisendheid natuurdoeltype per regio

Mate van veeleisendheid	Potentieel oppervlak veeleisende natuurdoeltypen	Variatie in watereisen binnen regio	waterpeil	Waterkwaliteit	overstroming
++	> 80%	Grote variatie over korte afstand	Overall constant ondiep peil (GVG < 20 cm)	Zeer lage nutriëntenlast, goede Grondwaterkwaliteit	Weinig tolerantie
		Weinig variatie	Geen constant ondiep peil	Hoge nutriëntenlast, lage grondwaterkwaliteit	Overstroming vereist
+	60-80%				
0	40-60%				
-	20-40%				
--	<20%				

6.3 Het nul-scenario

In het nul-scenario is de verdeling naar hoofdgroepen natuur (begeleid natuurlijk, halfnatuurlijk, multifunctioneel) aangehouden zoals die in het vigerende beleid wordt beoogd. Die verdeling verschilt in de twee varianten, het totale areaal in 2030 per regio niet.

Tabel 14 Areaal natuur (incl. recreatie) per landschapsregio, en verdeling van natuurdoeltypen voor het nul-scenario (in % van totale natuurareaal), 2030

Landschapsregio	hoofdgroep natuur			
	Areaal 2030 ^{a)} ha	1/2 (begeleid) natuurlijk b)	3 half- natuurlijk b)	4 multi- functioneel bos b)
1 Rivierengebied	44.300	38%	40%	22%
2 Kustzone	55.500	75%	16%	9%
3 Zeekleigebied Laag-Nederland	79.300	25%	37%	39%
4 Veengebied Laag-Nederland	57.400	10%	67%	23%
5 Zandgebied Hoog-Nederland	382.900	14%	33%	53%
6 Keileengebied Hoog-Nederland	96.200	6%	45%	49%
7 Krijt- en lössgebied Hoog-Nederland	12.200	3%	66%	32%
8 water	14.100	66%	28%	5%
Totaal (excl. beheerlandbouw)	742.000	21%	37%	42%

a) gebaseerd op:

- De begrenzing van de EHS per 1-1-99 exclusief beheerlandbouw (Natuurbalans 1999): ruim 70% van de taakstelling;
- De begrenzing van nieuwe groene dagrecreatieve voorzieningen volgens Nederland in Plannen (Balans Ruimtelijke Kwaliteit 1999);
- De begrenzing van ICES-natte natuur.

Een extrapolatie van areaal in 2030 op basis van volledige realisatie taakstelling EHS en RGS en een groei van areaal natuur in periode 2020-2030 op basis van de groei woningvoorraad 2020-2030 in EC scenario (berekeningsbasis toename natuur per huishouden in periode 1995-2020).

b) gebaseerd op:

een gesimuleerde natuurdoeltypenverdeling uit het project 'Ex-ante toets Vijfde Nota Ruimtelijke Ordening' van de gezamenlijke planbureaus in opdracht van de Rijksplanologische Dienst (zie Broekmeyer et al., in voorbereiding). De simulatie gaat uit van de taakstelling natuurdoeltypen (Nota Ecosystemen in Nederland, 1994) die ruimtelijk wordt toegedeeld op basis van abiotische en biogeografische kansrijkdom en de huidige verdeling van natuurtypen. Zij is aangevuld met expertkennis.

6.4 De veeleisende variant

In de veeleisende variant wordt in alle landschapsregio's 100% halfnatuurlijke natuurdoeltypen gerealiseerd met de nadruk op veeleisende natuurdoeltypen¹¹.

6.4.1 Laag-Nederland

Deze landschapsregio valt samen met de fysisch geografische regio's Zeekleigebied en Laagveengebied van de Nota ecosystemen (Bal et al., 1995). Van alle halfnatuurlijke natuurdoeltypen in deze variant zijn de volgende waterafhankelijk:

- zoet en brak watergemeenschappen
- rietland en ruigte

¹¹ Een uitzondering is de landschapsregio 'Water'. Daar komen buitendijks land en open water voor, beide getypeerd als '(begeleid) natuurlijk'. Omvorming naar 'half natuurlijke' is hier fysiek onmogelijk.

- nat schraalgrasland
- bloemrijk grasland
- veenheide
- hakhout en griend
- bosgemeenschappen van veen en veen-op-klei.

Figuur 10 (Bijlage C) geeft de milieuranges voor vocht, nutriënten en zuurgraad waarbij minimaal 40% van de soorten van de betreffende natuurdoeltypen voorkomt. Voor vocht komt dit in de meeste gevallen overeen met een GVG ≤ 20 cm. De grondwaterstand kan in de zomer niet te diep wegzakken onder meer om verzuring tegen te gaan.

De nutriëntenbelasting van de natuurdoeltypen dient laag te zijn. Voor zoete watergemeenschap geeft het Handboek Natuurdoeltypen een P-totaal $< 0,05$ mg/l en N-totaal $< 0,7$ mg/l. Binnen deze regio komen zowel regenwatergevoede als grondwatergevoede natuurdoeltypen voor, wat onder meer blijkt uit de tweetoppigheid van de milieuranges voor zuurgraad (figuur 10).

Om de basenverzadiging van het water in de grondwatergevoede natuurdoeltypen in stand te houden is minimaal de aanvoer van 1 mm/dag schoon, lithoclien water noodzakelijk. Dit kan in de vorm van kwel dan wel oppervlaktewateraanvoer.

Alle genoemde natuurdoeltypen zijn gevoelig voor overstroming en aanvoer van slib. De overstromingsdynamiek dient daarom zeer laag te zijn.

Conclusie

*Gezien de eisen van zeer ondiepe grondwaterstand, hoge basenverzadiging en zeer lage nutriëntenbelasting van het water, en de gevoeligheid voor overstromingsdynamiek in deze landschapsregio, kan **de natuur in deze regio als de meest veeleisend van alle regio's** worden beschouwd.*

6.4.2 Hoog-Nederland

Deze landschapsregio valt samen met de volgende fysisch geografische regio's Hoge Zandgronden en Heuvelland van de Nota ecosystemen. De volgende halfnatuurlijke natuurdoeltypen in deze variant zijn waterafhankelijk:

- heuvellandbeek, laaglandbeek, zoet watergemeenschap en ven
- rietland en ruigte
- vochtig schraalgrasland
- bloemrijk grasland
- vochtige heide en hoogveen
- bosgemeenschappen van bron en beek, leemgrond en hoogveen.

Figuur 11 (bijlage C) geeft de milieuranges voor vocht, nutriënten en zuurgraad waarbij minimaal 40% van de soorten van de betreffende natuurdoeltypen voorkomt.

Voor vocht komt dit in veel gevallen overeen met een GVG ≤ 20 cm. De grondwaterstand kan in de zomer niet te diep wegzakken onder meer om verzuring tegen te gaan. Sommige waterafhankelijke natuurdoeltype zijn gekenmerkt door iets diepere grondwaterstanden.

De nutriëntenbelasting van de natuurdoeltypen dient laag te zijn. Voor beken geeft het Handboek Natuurdoeltypen eisen voor watervoerendheid, stroomsnelheid, morfodynamiek, temperatuur en nutriëntenbelasting. Voor vennen geen toestroom van verontreinigd grond- of oppervlaktewater.

Om de basenverzadiging van het water in de grondwatergevoede natuurdoeltypen zoals vochtige schraalgraslanden en bosgemeenschappen van bron en beek, in stand te houden, is minimaal de aanvoer van 1 mm/dag schoon, lithoclien kwelwater noodzakelijk.

Binnen deze regio komen grote verschillen in eisen ten aanzien van overstromingsdynamiek voor. In regenwatergevoede natuurdoeltypen zoals hoogveen, natte heide en de meeste vennen is overstroming ongewenst. Dit geldt ook voor de grondwatergevoede delen van schraalgraslanden en bosgemeenschappen van bron en beek. Bepaalde delen van beide laatste typen vereisen daarentegen wel overstroming met schoon water.

Conclusie

Gezien de beperkte hoeveelheid veeleisende natuurdoeltypen die binnen deze regio's te realiseren zijn (maximaal ongeveer een derde van het land oppervlakte) en de iets bredere tolerantie ten aanzien van grondwaterstanden, is de natuur in deze regio **minder veeleisend dan in Laag-Nederland**. Wel is de variatie in eisen in waterkwaliteit en overstromingsdynamiek groter dan aldaar. Dit leidt tot een meer versnipperd waterbeheer dan in Laag-Nederland.

6.4.3 Rivierengebied

Deze landschapsregio valt samen met de fysisch geografische regio Rivierengebied van de Nota ecosystemen. Een deel van de halfnatuurlijke natuurdoeltypen in deze variant is waterafhankelijk:

- rivier, nevengeul, plas en geïsoleerde strang
- rietland en ruigte
- nat schraalgrasland
- stroomdalgrasland
- hakhout en griend
- bosgemeenschappen van rivierklei.

Figuur 12 (bijlage C) geeft de milieuranges voor vocht, nutriënten en zuurgraad waarbij minimaal 40% van de soorten van de betreffende natuurdoeltypen voorkomt. Voor vocht komt dit in de meeste gevallen overeen met een GVG ≤ 90 cm. De meest kritische typen vragen een veel ondiepere grondwaterstand.

De nutriëntenbelasting van de natuurdoeltypen dient laag te zijn. Voor wielen geeft het Handboek natuurdoeltypen een P-totaal van 0,05 - 0,10 mg/l. Binnen deze regio komen vooral grond- en rivierwatergevoede natuurdoeltypen voor. Rivierduinen en stroomdalgraslanden vereisen overstromingsdynamiek.

Conclusie

*De vereisten ten aanzien van grondwaterstanden en waterkwaliteit zijn duidelijk lager dan in andere regio's. Verder is de tolerantie van overstromingsdynamiek over het algemeen hoog. De natuur in deze landschapsregio kan daarom als het **minst veeleisend van alle regio's** worden beschouwd.*

6.4.4 Kustzone

Deze landschapsregio valt samen met de fysisch geografische regio Duinen van de Nota ecosystemen. Een deel van de halfnatuurlijke natuurdoeltypen in deze variant is waterafhankelijk:

- duinbeek en duinmeer
- slufte en groenstrand
- duinrietland en ruigte
- nat schraalgrasland en bloemrijk grasland
- natte tot vochtige voedselarme duinvlei
- bosgemeenschappen van de duinzoom.

Figuur 13 (Bijlage C) geeft de milieuranges voor vocht, nutriënten en zuurgraad waarbij minimaal 40% van de soorten van de betreffende natuurdoeltypen voorkomt. Voor vocht komt dit in de enkele gevallen overeen met een GVG ≤ 20 cm., maar ook diepere grondwaterstanden zijn toegestaan.

De nutriëntenbelasting van de natuurdoeltypen dient laag te zijn. Voor wateren geeft het Handboek natuurdoeltypen zeer specifieke eisen voor basisafvoer, stroomsnelheid, watertemperatuur en waterkwaliteit (P-totaal tussen 0,01 en 0,5 mg/l, N-totaal tussen 0,01 en 0,5 mg/l).

Om de basenverzadiging van het water in de grondwatergevoede natuurdoeltypen in stand te houden is minimaal de aanvoer van 1 mm/dag schoon, lithoclien grondwater noodzakelijk.

Alle genoemde natuurdoeltypen met uitzonder van groenstrand en slufte zijn gevoelig voor overstroming en aanvoer van slib. De overstromingsdynamiek dient daarom zeer laag te zijn. Slufte en groen strand stellen specifieke eisen aan overstromingsfrequentie en -duur.

Conclusie

*Omdat het potentieel oppervlak veeleisende natuur gering is, maar de eisen aan de waterkwaliteit hoog zijn, alsmede de variatie in watereisen binnen de regio, neemt de natuur in deze regio een **tussenpositie** in.*

6.4.5 Samenvatting watervraag in de veeleisende variant

Tabel 15 vergelijkt de eisen van de natuurdoeltypen per regio. *Laag-Nederland stelt de hoogste eisen, het Rivierengebied de laagste.*

Tabel 15 Eisen gesteld door natuur aan het watersysteem, **de veeleisende variant**

regio	Potentieel oppervlak veeleisende natuurdoeltypen	Variatie in watereisen binnen de regio	Mate van veeleisendheid			Rangorde
			waterpeil	waterkwaliteit	overstroming	
Laag	++	--	++	++	++	1
Hoog	-	++	+	+	+	2
Rivierengebied	0	0	-	+	-	4
Kustzone	--	++	0	+	0	3

6.5 De watersparende variant

In deze variant zijn uitsluitend (begeleid) natuurlijke en ten dele multifunctionele natuurdoeltypen van bos en moeras toegedeeld (tabel 16). De (begeleid) natuurlijke natuurdoeltypen kennen geen natuurbeheer in de klassieke zin van het woord (maaien, branden en plaggen) maar bieden ruimte voor natuurlijke processen zoals overstroming, kwel, erosie, sedimentatie en natuurlijke jaarrond-begrazing. In deze variant is ook ruimte voor natuur van bos en moeras in combinatie met waterberging en drinkwatervoorziening. De verdeling tussen beide typen natuur is gemaakt op basis van de mogelijkheden en wensen per landschapsregio.

Tabel 16 Verdeling van natuurdoeltypen op hoofdgroepniveau voor de **watersparende variant**, 2030

Landschapsregio	hoofdgroep natuur		
	1 / 2 (begeleid) natuurlijk	3 half-natuurlijk	4 multifunctioneel bos
1 Rivierengebied	100%	0%	0%
2 Kustzone	100%	0%	0%
3 Zeekleigebied Laag-Nederland	50%	0%	50%
4 Veengebied Laag-Nederland	50%	0%	50%
5 Zandgebied Hoog-Nederland	60%	0%	40%
6 Keileemgebied Hoog-Nederland	60%	0%	40%
7 Krijt- en lössgebied Hoog-Nederland	60%	0%	40%
8 Water	100%	0%	0%

6.5.1 Laag-Nederland

De natuur in deze regio is gelegen in zelfstandige waterhuishoudkundige eenheden van minimaal 500 ha (polders) met veel aanvoer van grond- en oppervlaktewater van

goede kwaliteit. De natuurdoeltypen die zich in deze variant ontwikkelen zijn ten dele waterafhankelijk:

- oermoeras en laagveenmoeras
- veenboslandschap
- multifunctioneel rietland en bos.

De plaats waar zij tot ontwikkeling komen is afhankelijk van de lokale waterhuishouding. Oermoeras, veenboslandschap, multifunctioneel rietland en bos zullen dominant zijn, gezien hun grote tolerantie ten aanzien van waterpeil, waterkwaliteit en overstromingsdynamiek. Laagveenmoeras met grotendeels vergelijkbare watereisen als halfnatuurlijke natuurdoeltypen zal zich uitsluitend ontwikkelen op plekken met voldoende kwel van goede (grondwaterachtige) kwaliteit.

6.5.2 Hoog-Nederland

De natuur in deze regio is gelegen in natuurstroomgebieden die nu reeds een hoog percentage natuur kennen en in beekdalen. De natuurdoeltypen die zich in deze variant ontwikkelen zijn ten dele waterafhankelijk:

- boslandschappen van bron en beek
- hoogveenlandschap
- rietcultuur en inheemse boscultuur.

Naar verwachting zal in deze (begeleid) natuurlijke typen buiten natuurstroomgebieden geen optimale ontwikkeling optreden omdat de dynamiek in de beekdalen groter is dan beschreven in Handboek Natuurdoeltypen. Met name de eisen van boslandschappen van bron en beek en hoogveenlandschap zijn grotendeels gelijk aan de halfnatuurlijke natuurdoeltypen uit de veeleisende variant. De ontwikkeling zal in de beekdalen meer naar boslandschap van arme en lemige zandgronden gaan. Een betere aanduiding van de te verwachte natuur is alleen te geven bij een concrete ruimtelijke uitwerking.

6.5.3 Rivierengebied

De natuur in deze regio is gelegen in het (verruimde) overstromingsvlakte en mogelijke gebieden voor aanvullende piekberging in de komgebieden. De natuurdoeltypen die zich in deze variant ontwikkelen zijn ten dele waterafhankelijk:

- rivierboslandschappen
- rietcultuur en inheemse boscultuur.

De watereisen van deze natuurdoeltypen zijn over het algemeen vrij soepel. Toch zal de mate van dynamiek van grond- en oppervlaktewater in deze variant plaatselijk groter kunnen zijn dan de beschrijving in het Handboek Natuurdoeltypen aangeeft. In die zin zal er sprake zijn van een suboptimale ontwikkeling.

6.5.4 Kustzone

De natuur in deze regio is gelegen in grote eenheden van minimaal 500 ha die alle denkbare ecosystemen van stand tot binnenduinrand omvat. De natuurdoeltypen (gedempt-)dynamisch duinlandschap die zich in deze variant ontwikkelen zijn slechts ten dele waterafhankelijk. Indien onvoldoende kwel van goede kwaliteit in de binnenduinrand ontstaat zal er sprake zijn van een suboptimale ontwikkeling ten opzichte van de beschrijving in het Handboek Natuurdoeltypen.

6.5.5 Samenvatting watervraag bij de watersparende variant

Welhaast per definitie kent de watersparende variant geen 'watervraag', aangezien de ontwikkeling afhankelijk is gesteld van de mogelijkheden en beperking van de plek binnen het watersysteem. De vraag naar isolatie, buffering, wateraanvoer en waterzuivering is in deze variant veel kleiner dan in de veeleisende variant. Door de grote eenheden op hydrologische gunstige posities is de wisselwerking met ander ruimtegebruik zo beperkt mogelijk.

Vanuit het perspectief van het Handboek Natuurdoeltypen zal op sommige plaatsen sprake zijn van een suboptimale ontwikkeling van begeleid-natuurlijke natuurdoeltypen. In tabel 17 is een tentatieve schatting gemaakt van het oppervlakte-aandeel waarop sprake zal zijn van een suboptimale ontwikkeling en welke factoren deze suboptimale ontwikkeling bepalen.

Tabel 17 Suboptimale ontwikkeling begeleid natuurlijke natuurdoeltypen in de **watersparende variant**

regio	Geschat oppervlak suboptimale ontwikkeling begeleid natuurlijke doeltypen (als % areaal natuur)	Kritische locaties	Beperkende factor			Rang-orde
			waterpeil	waterkwaliteit	overstroming	
Laag NL	0%	nvt				4
Hoog NL	10-20%	beekdalen		?	?	1
Rivierengebied	5-10%	buitendijks gebied			?	2
Kustzone	<5%	binnen duinrand		?	?	3

Uitspraken over het grondgebruik over perioden van meer dan drie decennia zijn vanzelfsprekend uiterst speculatief. Uiteraard mag worden verwacht dat de bestaande bebouwing en infrastructuur nog grotendeels aanwezig zal zijn, en ook het verstedelijkingspatroon mag vanuit het heden worden geëxtrapoleerd, maar het agrarisch grondgebruik kan van jaar tot jaar veranderen, zowel in productierichting als in productie-intensiteit. En deze laatste zijn, belangrijker nog dan het areaal, richtinggevend voor de eisen die aan het watersysteem worden gesteld (hoofdstuk 5).

Belangrijke maar onzekere factoren zijn de ontwikkeling van de internationale situatie met betrekking tot voedselvoorziening en landbouw, zowel binnen als buiten de Europese Unie, en de technische ontwikkeling. Eveneens belangrijke factoren, maar met een zekere voorspelbaarheid, zijn de fysieke productie-omstandigheden (bijv. dat de lage veengebieden in Nederland zeer geschikt zijn voor beweiding, maar voor weinig anders) en het specialisatiepatroon van de Nederlandse land- en tuinbouw (melkveehouderij, tuinbouw, in het bijzonder pootaardappelen, bollen, boomkwekerijen, bloemen en potplanten). Daarin is veel kennis geïnvesteerd, bestaat een grote mate van vakbekwaamheid, een goed distributienetwerk en een brede internationale klantenkring. Zo'n complex van kennis, vaardigheden en infrastructuur is niet van vandaag op morgen verdwenen.

Eerst de zeer onzekere factoren.

Technologie.

Hierbij kan onderscheid worden gemaakt in productiviteitsverhogende techniek (procesinnovaties) en werkelijke doorbraken (product- en systeemvernieuwingen). Over de eerste valt nog wel iets te zeggen. De bestaande gewasrassen kennen fysiologische plafonds voor de productiviteit; en ook voor de dierlijke productie zijn er limieten. Voor gewasgroei zijn voor een aantal belangrijke gewassen (granen, aardappelen, maïs, bieten) door middel van simulaties de zg. potentiële opbrengsten per hectare berekend bij gegeven weersomstandigheden (zie bijv. de *Rhine Basin study* van het Staring Centrum, en Bijlage A). De winst die in de akkerbouw in Nederland is te behalen, is redelijk bescheiden: 5-20% bij onveranderd klimaat, oplopend tot 25-40% bij hogere temperaturen en een verdubbeling van het CO₂-gehalte (t.o.v. het pre-industriële niveau). Ook voor de melkproductie per koe mag worden verwacht dat bij een jaarproductie van 12 à 14 ton per dier de grenzen van dierwelzijn en economische meeropbrengsten zijn bereikt (huidige productie is ongeveer 7 ton melk/dier).

Dit betekent overigens wel dat, als wij doorgaan in de richting van verdere intensivering, eenzelfde productie met substantieel minder grond kan worden voortgebracht. Deze constatering is niet nieuw. De Wetenschappelijk Raad voor het Regeringsbeleid kwam in zijn verkenning naar de technische mogelijkheden en

onmogelijkheden van de Europese landbouwproductie tot soortgelijke conclusies (*Grond voor Keuzen*, 1992).

Een geheel andere richting is die naar biologische landbouw. In het algemeen, en zeker in de melkveehouderij en akkerbouw, zal dit leiden tot extensivering van het grondgebruik en derhalve, bij gelijke afzethoeveelheden, tot een groter benodigd landbouwareaal.

Over de gevolgen van werkelijk doorbraken op technisch gebied, met name op het gebied van genetische manipulatie, valt - in relatie tot de eisen die dit stelt aan het watersysteem - weinig zinnigs te zeggen.

Mondiale verschuivingen door klimaatverandering

Voor de landbouwproductie in de gematigde streken zal, in directe zin, klimaatverandering maar een beperkte (overwegend gunstige) betekenis hebben. Groter zullen de gevolgen zijn in de arctische gebieden en de tropen en subtropen (Raad voor het Landelijk Gebied, 1998). Nederland is voor de invoer van veevoer voor een belangrijk deel afhankelijk van de teelt in (sub)tropische gebieden. Geschat wordt dat 6 miljoen hectare buiten Nederland, waarvan 2 miljoen in de (sub)tropen, in gebruik is voor de Nederlandse veehouderij. Slechtere productie-omstandigheden in die streken, gecombineerd naar een toenemende vraag naar dierlijke producten en dus veevoer in ontwikkelingslanden, kan deze voederinvoer op termijn in gevaar brengen, in ieder geval duurder maken. Daar staat tegenover dat in nu nog te koude streken op het Noordelijk halfrond in de loop van deze eeuw graanverbouw mogelijk kan worden. Omdat het hier grote arealen betreft (Rusland, China, Canada) is een vergroot aanbod van veevoer uit die streken goed denkbaar. Veel is hier onzeker (wereldregionale verdeling van klimaatverandering; ontwikkeling van de bevolking, de welvaart en de diëten in de ontwikkelingslanden) dat slechts geconcludeerd kan worden dat voor de Nederlandse landbouw de beschikbaarheid van (goedkoop) buitenslands veevoer een cruciale factor kan gaan vormen voor het agrarisch gebruik. Wij komen hierop terug in de korte schetsjes van ontwikkelingsperspectieven hieronder.

Voedselvoorziening internationaal.

De huidige Nederlandse land- en tuinbouw is - in grote lijnen - gericht op exploitatie van de weidegebieden door melkvee, de productie van aardappelen en suikerbieten in de zeekelegebieden, de vollegrondstuinbouw en de veredeling van geïmporteerde veevoer tot dierlijke producten (vlees, melk, eieren etc.). Ondanks de omvangrijke invoer van krachtvoer wordt een flink deel van het areaal in Nederland ingezet voor dierlijke productie. De dierlijke sector kennen dan ook zelfvoorzieningsgraden van ver boven de 100% (par. 3.2), met andere woorden: wij produceren (zij het met hulp van buiten) veel meer dan wijzelf opeten. Voor zuivel is de zelfvoorzieningsgraad meer dan 200%. Essentieel voor een het agrarische grondgebruik in de toekomst is de vraag of wij deze positie van zuivelexporteur (kaas, boter, magere melkpoeder) blijven behouden, en wellicht weten te versterken. Een argument pro is de groeiende welvaart in de wereld die een verschuiving in het dagelijks dieet naar een groter aandeel dierlijk met zich meebrengt (groeiende afzetmarkt dus). Een argument contra

is de verwachte toenemende internationale concurrentie (binnen en buiten de EU) waar Nederland met z'n hoge grondprijzen en beperkte mogelijkheden van schaalvergroting moeilijk tegen kan opboksen.

In het voorgaande hebben we gezien dat gras, mits niet al te intensief beheerd, voor het watersysteem een tamelijk weinig eisend grondgebruik is. Meer grasland ten behoeve van de melkproductie (en eventueel vleesproductie) hoeft daarom het waterbeheer niet zwaarder te belasten; zoals evenmin een sterk krimpand areaal grasland *an sich* aan het watersysteem minder eisen stelt. Cruciaal is in het laatste geval wat de plaats van gras inneemt. Blijft het in een vorm van agrarisch gebruik, maar dan extensiever, of komen er niet -agrarische functies zoals verstedelijking of natuur? In dat laatste geval is weer essentieel hoe groot die stukken natuur zijn, en welk beheerprincipe wordt gevolgd (zie hoofdstuk 6). In de korte schetsjes van mogelijke ontwikkelingsrichtingen na 2030 hieronder komen wij hierop terug.

Voortzetting nul-scenario

Dit betekent een blijvende bescherming van delen van de grondgebonden landbouw, al dan niet in EU-verband, op grond van geo-politieke overwegingen (eigen voedselvoorziening) en vanwege landschapsbeheer. Akkerbouw loopt nog wel wat verder terug maar verdwijnt niet in Nederland. Op bescheiden schaal worden nieuwe (of juist ouderwetse) akkerbouwgewassen geïntroduceerd, ondersteund door subsidies. Ook de aanplant van snelgroeiend hout en *non-food* gewassen wordt gestimuleerd en ondersteund. De vollegrondstuinbouw weet zich te handhaven, gespecialiseerd op kwaliteits- en kennisintensieve producten. De melkveehouderij gaat deels naar verdere intensivering, deels naar biologische productiewijzen met oog voor landschapsbeheer en functiecombinatie met natuur. De totale melkproductie blijft op het niveau van 10-12 miljard kilo.

Landelijk gebied als consumptie- en verblijfsruimte

De dierlijke productie vindt binnenshuis plaats. De melkkoe gaat het varken achterna: het hok in. De grazende dieren in de groene ruimte hebben vooral een decoratieve en sociale functie. Het grasland is in extensief gebruik (weinig kunstmest, ondiepe ontwatering) door deze dieren of wordt gebruikt als hooiland. Ook de akkerbouw krijgt als (betaalde) nevenfunctie landschapsbeheer en natuurbehoud. Meer granen, minder hakvruchten (aardappelen, bieten). Vormen van natuurbraak komen op, evenals bebossing van voormalige landbouwgronden, waarbij het accent eerder ligt op de recreatieve waarde en het creëren van een aantrekkelijke woonomgeving dan op de productiefunctie. Er vindt ten zuiden van de lijn Alkmaar-Zwolle zo'n sterke verweving plaats van stedelijke en groene functies dat eigenlijk niet meer gesproken kan worden van stad en platteland, maar van een stedelijke agglomeratie met veel interstedelijk groen.

Eigen krachtvoerproductie

Nederland specialiseert zich op vollegrondstuinbouw en dierlijke producten. Het voordeel van goedkoop aardgas gaat na enige tijd niet meer op en de glastuinders stoppen of verplaatsen hun activiteiten naar landen waar de natuurlijke instraling groter is. Door een aanzienlijk grotere wereldvraag naar dierlijke producten komt de

mogelijkheid van goedkope invoer van krachtvoer in de knel. Omdat dierlijke productie een winstgevende activiteit blijft, gaat Nederland over op grootschalige eigen verbouw van krachtvoer, in het bijzonder granen en voederbieten. Zo wordt de Nederlandse expertise in de primaire productie en verderop in de keten (verwerking, distributie) ter zake ten volle benut. Hierbij geholpen door de gunstiger klimatologische omstandigheden (zie Bijlage A) en een uitgekiend waterbeheer. Ook wordt volop geprofiteerd van de goede fysieke omstandigheden voor grasteelt in Nederland. Ook daar wordt het waterbeheer voor geoptimaliseerd. Zeker ten noorden van de lijn Alkmaar-Zwolle blijft het Nederlands landschap overwegend agrarisch, maar ook het westelijk veenweidegebied blijft grotendeels in gebruik voor de veehouderij. In de droogmakerijen en delen van de zeekelegebieden floreert de kennisintensieve vollegrondstuinbouw.

Literatuur

Bal et al., 1995. *Handboek natuurdoeltypen in Nederland*. IKC-N rapport 11, Wageningen.

Bethe, F.H., W. van Eck, K.W. Ypma, 1997. *Natuur en landschap in het witte gebied; effecten van verschillende landbouwszenario's*. IKC-Natuur, SC-DLO. Achtergrond-document 9 bij de Natuurverkenning '97, Wageningen. 117 blz.

Bethe, F.H., 1999. *Referentiebeeld landbouw Vijno-toets*. Alterra/LEI, nov. 99, Wageningen. 33 blz + bijlagen.

Eck, W. van, B. van der Ploeg, K.R. de Poel, B.W. Zaalmink, 1996. *Koeien en koersen: ruimtelijke kwaliteit van melkveehouderijsystemen in 2025*. SC-DLO en LEI-DLO, SC-rapport 431.1, Wageningen.

Eck, W. van, G.N. Noij, A. Wintjes, 1997. 'Landbouw op de kaart. Een visie op de toekomstige ruimtelijke ontwikkeling'. In *Jaarboek 1997 van het DLO-Staring Centrum*, Wageningen: 9-24.

Everdingen, W.H. van, J.F.M. Helming, E.M. Jókövi, B. van der Ploeg, G.S. Venema, M.J. Voskuilen, 1999. *Toekomst grondgebonden landbouw Randstadgebied*. LEI-DLO, SC-DLO, Regio Randstad. LEI-rapport 4.99.21, Den Haag. 67 blz

Farjon, J.M.J., N.F.C. Hazendonk en W.J.C. Hoeffnagel (red.), 1997. *Verkenning natuur en verstedelijking 1995-2020*. IKC-Natuur, SC-DLO, IBN-DLO. Achtergrond-document 10 bij de Natuurverkenning '97, Wageningen. 152 blz.

Haas, W. de, N.P. van der Windt, R. de Boer, 1996. *Agribusiness 2030: Meer kennis met minder grond*. SC-DLO, LB&P. Wageningen, 44 blz.

Ministerie van LNV, 1995. *Nota Ecosystemen in Nederland*. Den Haag.

Ministerie van LNV, 2000. *Natuur voor mensen, mensen voor natuur. Nota natuur, bos en landschap in de 21ste eeuw*, juli 2000, Den Haag. 109 blz.

Nij Bijvank, R.A.F., J.M.J. Farjon, L.N. Noorman, K. Nieuwerth, K.R. de Poel, 1998. *Horizonverkenning Noord-Nederland*. Directie Noord van MLNV, SC-DLO, SC-rapport 548, Wageningen. 198 blz.

Provincie Noord-Brabant, 1998. *Scenario's voor landbouw en ruimtegebruik Noord-Brabant 2050*. Uitgevoerd door LEI-DLO, SC-DLO en Global Business Network, Wageningen. 40 blz.

Raad voor het Landelijk Gebied, 1998. *Overvloed en schaarste: Water als geld*. Amersfoort. 90 blz.

Rijksplanologische Dienst, 1999. *Balans ruimtelijke kwaliteit 1999*. Den Haag

RIVM/DLO, 1998 en 1999. *Natuurbalans 1998 en 1999*. Samson H.D. Tjeenk Willink bv, Alphen aan den Rijn. 109 en 119 blz.

Veeneklaas, F.R., L.M. van den Berg, D. Slothouwer, G.J.P. Ijkelenstam, 1994. *Rhine basin study: Land use projections based on bio-physical and socio-economic analysis. Volume 4. Land use: past, present and future*. SC-DLO en RIZA, Report 65.4, Wageningen/Lelystad. 155 blz.

Wetenschappelijk Raad voor het Regeringsbeleid, 1992; *Grond voor keuzen; vier perspectieven voor de landelijke gebieden in Europa*, Sdu uitgeverij, Den Haag

Bijlage A Relatie tussen fysieke veranderingen (o.m. klimaat) en de landbouw

1. Opbrengstverhoging gewassen door klimaatverandering

In de studie naar de waterhuishouding van het Rijnbassin (Staring Centrum, 1994) wordt van het volgende klimaatscenario uitgegaan:

Tabel A1 Klimaatverandering tot midden volgende eeuw

	Zomer	Winter
Temperatuur (°C)	+ 1,5	+ 2,0
Neerslag	onveranderd	+ 10%
CO ₂ concentratie in de atmosfeer	verdubbeling	

Bron: Rötter & van Diepen, *Rhine Basin study, Volume 2* (1994), gebaseerd op IPCC Business-as-Usual best estimate (Kwadijk, 1993)

Via gewasgroei modellen zijn de effecten op opbrengsten van deze fysieke veranderingen van de productie-omstandigheden nagebootst. Indicatoren zijn daarbij de gewasgroei bij optimale nutriëntenvoorziening, afwezigheid van ziekten en plagen en neerslagpatronen uit historische reeksen, de zg. watergelimiteerde groei.

Tabel A2. Maximale productieniveaus (attainable yields^a) in Nederland bij ongewijzigd en veranderd klimaat (ton droge stof per ha per jaar)

Gewas	Huidige niveau	maximale opbrengsten	
		Onveranderd klimaat	Veranderd klimaat conform tabel xx
	(a)	(b)	(c) toename (c) tov. (b)
Aardappel	8,6	10,6	12,3 (+16%)
Suikerbiet	11,3	11,8	14,3 (+21%)
Wintertarwe	6,4	7,0	8,8 (+26%)
Snijmaïs	11,9	16,9	18,4 (+8%)
Gras	ca 11	14,5	19,5 (+35%)

a) 90% van de water-gelimiteerde opbrengsten berekend via gewasgroei simulaties.

Bron: Veeneklaas et al., *Rhine Basin study, Volume 4*, 1994

2. Verzilting

Door de lage ligging aan zee is in delen van Nederland zout in het grondwater en oppervlaktewater te vinden. Verzilting is het toenemen van het zoutgehalte van oppervlakte- en grondwater, respectievelijk van gronden. De verwachting is dat verzilting blijft plaatsvinden als gevolg van zeespiegelstijging en bodemdaling.

Door bodemdaling in gebieden met zout en brak grondwater stijgt de zoutbelasting van het slootwater (zoutbezwaar), omdat de kwelstroom toeneemt. Zout en brak grondwater is met name aanwezig in de zeekleigebieden. Om dit toenemende zoutbezwaar te bestrijden zal steeds meer zoet water ingelaten moeten worden ter verdunning van het zoutgehalte van het oppervlaktewater. Dit is vooral nodig in gebieden waar zoutgevoelige gewassen geteeld worden. In gebieden met een dunne

veenbodem, waar de ontwatering van het veen zal leiden tot afbraak van het totale veendek, zal de weerstand tegen brak en zout grondwater in de bodem sterk afnemen, waardoor de zoutvracht naar het oppervlaktewater daar sterk zal toenemen.

Een andere mogelijke oorzaak voor toename van de zoute kwelstroom in polders langs de kust, is een versterkte invloed van zout grondwater door toename van het potentiaalverschil tussen de zee en het polderland, als gevolg van zeespiegelstijging en bodemdaling. Uit modelonderzoek blijkt echter dat de potentiële toename van de zoute kwel vanuit het diepere grondwater als gevolg van zeespiegelstijging verwaarloosbaar is.

Gebieden waar sprake is van een verwachte sterke toename van de zoutvracht door toename van brakke en zoute kwel zijn grote delen van Zeeland, delen van de Biesbosch, gebied van de Vechtplassen, de Kop en kuststrook van Noord-Holland, de zuidranden van de Flevopolders en de kuststreek van Noord-Nederland. Een matige toename vindt plaats in de rest van de provincies Zeeland, Noord-Holland, Flevoland, Friesland en Groningen.

Als gevolg van de zeespiegelstijging in combinatie met verlaagde rivierafvoeren in droge zomerperioden zal de invloed van het zeewater via de Nieuwe Waterweg verder landinwaarts merkbaar zijn. In enkele gebieden zal dit leiden tot beperkingen voor de drinkwatervoorziening.

De oprukkende zouttong zal ook tot grotere beperkingen leiden voor de inlaat van zoet water voor verdunning van de zoutconcentraties in het boezem- en polderwater (doorspoeling). Waar thans nog sprake is van innamestops van enkele dagen zullen grote delen van Zuidwest Nederland gedurende enkele tientallen dagen verstoken blijven van zoet inlaatwater, vanwege de te hoge chloridegehalten in het rivierwater. Dit probleem zal zich vooral voordoen in waterbeheersgebieden waar rivierwater wordt ingelaten uit het Haringvliet/Hollands Diep, de Lek en de Hollandsche IJssel. In die gebieden is veelal ook sprake van een toename van de zoutbelasting uit grondwater, waardoor een tijdelijke innamestop niet alleen zal leiden tot droogteschade in de landbouw, maar ook tot toename van de zoutschade. De problematiek van verzilting in relatie tot landbouwkundig gebruik is naar verwachting in deze gebieden niet meer adequaat op te lossen zonder ingrijpende aanpassing van het waterhuishoudkundige systeem. De problemen van droogte- en zoutschade doen zich vooral voor in de kapitaalsintensieve teelten van zoutgevoelige gewassen (bollenteelt, boomteelt, glastuinbouw). Elders waar deze teelten voorkomen en waar ook sprake is van toenemend zoutbezwaar, kan dit probleem eenvoudig worden beperkt door extra inname van zoet water.

Deels uit: *Ruimtelijke gevolgen van klimaatverandering en bodemdaling; effecten van veranderingen in de waterhuishouding op het ruimtegebruik*, 1998. C. Kwakernaak, K.W. Ypma, J.A. Klijn, P.J.T. van Bakel en J.W.J. van der Gaast.

Bijlage B Eisen aan water per productierichting (huidige situatie)

Algemeen

Het waterbeheer in de landbouw is primair gericht op het voorkomen van wateroverlast in voor- en najaar. Belangrijke aspecten hierbij zijn draagvlak, verkruijmelbaarheid en bodemtemperatuur die moeten leiden tot een tijdige bewerkbaarheid en gewasontwikkeling en een acceptabele oogstzekerheid.

Voor veel gewassen is een grote bewortelbare zone van belang. Uit de vochthoudende laag in de bodem kan de plant in tijd van neerslagtekort zijn behoefte dekken. Een ongewenst neveneffect van het realiseren van een gewenst voorjaarsgrondwaterstand is een minder optimale zomergrondwaterstand. Hierdoor kan droogteschade ontstaan hoewel deze droogteschade zelden groter is dan voordelen van de waterbeheersing. Toch kan op sommige gronden de droogteschade een dusdanige vorm aannemen dat aanvullende watervoorziening door beregening in droge perioden rendabel is (Huinink et al., 1998). Naast waterbeheer en beregening wordt water in de landbouw gebruikt voor activiteiten zoals doorspoelen van zout oppervlaktewater, reinigen van materialen en stomen van grond. De eisen die aan waterkwaliteit en waterkwantiteit worden gesteld zijn per productierichting verschillend. Hieronder worden zij behandeld in volgorde van veeleisendheid.

Glastuinbouw

In de glastuinbouw is de grondproductiviteit hoog en de kapitaal inzet per eenheid groot, met een dienovereenkomstig schaderisico voor wateroverlast.

grondwater

Doordat de glastuinbouw behoort tot de overdekte teelten wordt zij veelal beschouwd als onafhankelijk van klimaat en bodem. Echter, 55% van de glastuinbouw in Nederland wordt in de grond verbouwd en niet op kunstsubstraat. Hierdoor stelt ook de glastuinbouw eisen aan het grondwaterpeil. Als het grondwaterpeil in een gebied suboptimaal is dan wordt de grondwaterfluctuaties gewoonlijk gereguleerd met behulp van drainage op een onderbemalingsput, waardoor de eigenaar het grondwaterbeheer zelf in de hand heeft. Hiervoor is wel een vergunning nodig. Voorwaarde is dat kan worden vermeden dat zoute kwel met een chloridegehalte van 50 mg/l en bij enkele teelten maximaal 250 mg/l (v.d. Windt et al., 1997) de wortelzone bereikt. Naast bepaalde gewassen vereisen een kleine wortelzone en een kunstsubstraat eveneens een lager chloridegehalte (Kwakernaak et al., 1995).

gietwater

Zowel glastuinbouw op substraat als op de bodem hebben gietwater nodig. In Hoog Nederland wordt gietwater met name gewonnen uit grondwater. Om te voorkomen dat dit gietwater ijzervlekken op de gewassen veroorzaakt wordt het waar nodig eerst

ontijzerd¹². Wel wordt langzaam overgegaan op andere waterbronnen zoals oppervlaktewater, regenwater of leidingwater in verband met vermindering kweldruk door deze grondwateronttrekking in kwelgebieden. Vanwege het hoge chloridegehalte wordt in Laag Nederland geen grondwater gebruikt voor gietwater, maar oppervlaktewater, regenwater of leidingwater. Bij gebruik van oppervlaktewater is het met name van belang dat het water niet te hoge Na⁺ en Cl⁻ bevatten. Overigens is het gebruik van oppervlaktewater dikwijls niet geschikt door de aanwezigheid van ziektekiemen, met name virus- en schimmelziekten (Wibiër, 1987). Als een glastuinbouw geheel van regenwater afhankelijk wil zijn dan is een basin van 4000 m³ per hectare glas noodzakelijk (Huinink et al., 1998). Dit basin neemt 20%-25% van het areaal in dat daarmee van water moet worden voorzien. Grondkosten bepalen of dit rendabel is. Over het algemeen is drinkwater goedkoper, waardoor vaak een combinatie van drink- en regenwater wordt gebruikt. Verder wordt steeds meer recirculatie toegepast. Het water kan worden gerecyceld totdat het Na⁺ en Cl⁻ concentraties in het drainwater voor het betreffende gewas zijn overschreden. Gietwater moet het gehele jaar door beschikbaar zijn. In de droge zomermaanden, wanneer de voorraden van het oppervlaktewater en regenwater op zijn laagst zijn en de aanvulling beperkt is zal het gebruik van leidingwater als de kwaliteit en de capaciteit van het distributiesysteem dat toelaat het grootst zijn¹³.

spoelwater

Andere activiteiten waar redelijk hoogwaardig water voor wordt gebruikt, zijn het schoonspoelen van oogstproducten, het periodiek doorspoelen van zout geworden grond of substraat, stomen van grond of substraat, oplosmedium voor gewasbestrijdingsmiddelen, reiniging van glasopstanden, bedrijfsruimten, voertuigen en werktuigen.

waterkwantiteit

Totaal heeft een gemiddeld glastuinbouwbedrijf 10.000 m³ water per ha per jaar nodig (Huinink et al., 1998), voor het merendeel gietwater. Afwijkingen van het gemiddelde worden bepaald door het gewas, maar ook door het klimaat. Vanwege het grotere aantal zonuren in zuidwest Nederland is de gewasverdamping hier het grootst en zal er meer gietwater worden gebruikt.

conclusie

Doordat glastuinbouw producten met een hoge toegevoegde waarde levert, is er financieel ruimte voor technische aanpassingen om voldoende water van goede kwaliteit te verkrijgen en het waterbeheer te optimaliseren. Zolang provincies niet actief overgaan op anti-verdrogingsbeleid en onderbemaling toestaan, zijn de eisen van glastuinbouw aan de omgeving met name gebonden aan de gevoeligheid van die locaties voor incidentele wateroverlast. Gezien het hoge schaderisico door hoge

¹² Vermoedelijk wordt water gebruikt in de (glas)tuinbouw altijd ontijzerd, omdat de ijzerneerslag de leidingen kan verstopen

¹³ In de glastuinbouw gebruikte watersoorten met de kosten bij een jaarverbruik van 8000 m³/ha: oppervlaktewater f 1.200; grondwater f 4.000; drinkwater f 9.600; regenwater f 12.800; ontzout grondwater f 20.000; ontzout drinkwater f 44.000 (drinkwater mag maximaal een chloridegehalte hebben van 200 mg/l). (Huinink et al., 1998)

kapitaalinvesteringen en hoogwaardige producten kan de glastuinbouw zich beter niet bevinden in gebieden met overstromingsrisico of gebieden met een grondwatertrap I, II* of III (bij voorkeur is de droogtelegging 70 -mv zoals bebouwing met kruipruimte). Vanuit waterkwaliteit is het voor glastuinbouw in de grond van belang om niet in kwelgebieden te staan, waar zilte kwel van 50 mg/l chloride (en bij bepaalde teelten maximaal 250 mg/l chloride) via het grondwater de wortelzone bereikt (Huinink et al., 1998). In de zomermaanden kan de concurrentie om het leidingwater problemen geven in gebieden waar het grondwater niet voor gietwater kan worden gebruikt (Laag-Nederland).

In het algemeen geldt dat glastuinbouw op bodem meer eisen stelt dan glastuinbouw op substraat.

Permanente teelten

Tot de permanente teelten worden de boomkwekerijen (inclusief sierteelten) en (groot) fruitteelt gerekend. Onderscheid kan worden gemaakt in teelten in de grond en teelten in containers. De situatie bij de containerteelten is vergelijkbaar met de situatie van de glastuinbouw op kunstsubstraat. Zolang water voor beregening van goede kwaliteit, in zomer en winter, voldoende aanwezig is en het bedrijf niet op een locatie staat waar wateroverlast kan optreden, is de kans opbrengstderving beperkt. Wel is het kapitaalinzet per eenheid bij permanente teelten kleiner dan bij de glastuinbouw. Daardoor is het schaderisico enigszins kleiner, echter nog wel sterk aanwezig, mede omdat hier meerjarige gewassen in het spel zijn.

grondwater

Boomteelt en fruitteelt in de grond stellen vergelijkbare eisen aan het waterbeheer. Beide teelten gedijen goed op niet al te natte gronden. Op de meeste bodems heeft een grondwatertrap VI of VII de minste opbrengstderving, alleen op podzolgronden en zandgrond met een dikke zwarte bovengrond (>50 cm) heeft een Gt IV de voorkeur (Huinink et al., 1998). Aangezien het hier gaat om meerjarige gewassen is het schaderisico groot, met name in gebieden met overstromingsrisico.

waterkwaliteit (zout en ijzer)

Het grondwater mag bij permanente gewassen geen te hoog chloridegehalte bevatten. Zo mag dat bij fruitteelt niet meer dan 600 mg/l zijn. Een lager chloridegehalte verdient de voorkeur: de aanplant ontwikkelt zich dan sneller. Bij boomteelt kan onderscheid worden gemaakt in zoutgevoelige gewassen en de niet-zoutgevoelige gewassen. Bij de zoutgevoelige gewassen mag het chloridegehalte niet hoger zijn dan 200 mg/l (Huinink et al., 1998). De niet-zoutgevoelige gewassen zijn de weinig droogtegevoelige gewassen waarbij het chloridegehalte de 600 mg/l niet mag overstijgen. Afgezien van het chloridegehalte is bij boomteelt ook het ijzergehalte in het water van belang. Een zeer laag ijzergehalte (4 mg/l) is van belang voor het uiterlijk van gewassen die met blad worden verkocht. Bladverliezende gewassen kunnen met een hoger ijzergehalte beregend worden (8 mg/l) (Huinink et al., 1998).

berekening

Bij de vereiste grondwatertrappen is voor zowel boomteelt als fruitteelt berekening teelttechnisch een vereiste. Bij fruitteelt wordt, afgezien van de fysieke opbrengstderving door droogte, droogteschade eveneens veroorzaakt door de kwaliteitsvermindering van het fruit als gevolg van groeischeuren volgend op droogte-stress. Bij fruit vindt zowel berekening als druppelbevloeiing (met name in de eerste jaren na aanplant) plaats. In Hoog Nederland wordt grondwater hiervoor gebruikt. In de vroege lente worden fruitbomen berekend om vorstschade te voorkomen. Water in de fruitteelt wordt ook gebruikt voor fertigatie.

Voor de waterkwaliteit van water voor berekening gelden dezelfde eisen voor het chloride- en ijzergehalte als bij het grondwater.

conclusie

Er kan worden geconcludeerd dat voor de permanente teelten het een voorwaarde is om zich te bevinden in niet te natte gebieden (Gt VI of Gt VII en bij uitzondering Gt IV) en dat er op deze droge gronden zowel in de winter (fruitteelt) als in de zomer voldoende beregeningswater van goede kwaliteit aanwezig is.

Bollenteelt

De steeds strengere milieu-eisen zorgen ervoor dat in de intensievere teelten, zoals de bollenteelt, steeds minder bestrijdingsmiddelen en bemestingsmiddelen mogen worden gebruikt. Om bodemuitputting te voorkomen en de kans op ziektes (aaltjes) te verkleinen, is gekozen voor vruchtwisseling. Binnen de bollenteelt wordt gerekend met een vruchtwisseling van 1 op 6 op kleigronden en op diluviale zandgronden. Op de zandgronden achter de kust worden vaak verschillende bollensoorten in de rotatie opgenomen, resulterend in een rotatie van veelal 4:6. In de huidige situatie staan in Nederland ongeveer 23.000 ha onder bollen waarvan 9000 ha alluviaal zand. Door de rotatie-eisen moet ten aanzien van het waterbeheer echter voor circa 100.000 ha landbouwgrond met bollenteelt rekening worden gehouden. De bollenteelt vindt vrijwel uitsluitend plaats in de regio's NL Laag/klei en de Kustzone.

grondwater

De bollenteelt vereist een nauwkeurig waterbeheer. Met name een te hoge grondwaterstand is schadelijk voor de wortels. Het grondwater wordt kunstmatig op 55 tot 65 cm onder het maaiveld gehouden (op zandgronden Gt IV gewenst), waarbij het grondwaterpeil in de winter en het voorjaar laag wordt gehouden en in zomer hoog. Daarnaast wordt het grondwaterpeil soms in koude perioden opgezet om vorstschade te voorkomen. Op alluviale zandgronden is innaderen nog wel noodzakelijk omdat daar nog wel continu bollenteelt voorkomt. Onder water zetten is een alternatief voor chemisch grondontsmetting of het diepgaand keren van bodems.

waterkwaliteit (zout)

De eisen aan de kwaliteit van het grond- en oppervlaktewater zijn bij de bollenteelt beperkt tot een laag zoutgehalte. Bij chloridegehalte van hoger dan 200 mg/l vindt reeds een duidelijke opbrengstdaling plaats (Huinink et al., 1998).

infiltratie en beregening

In de bollenteelt op de duin- en zeezandgronden (permanente bollenteelt, rotatie 1:1,5 binnen de bollenteelt) vindt nagenoeg op het gehele areaal kunstmatig wateraanvoer plaats. De hoge doorlatendheid van de deze bodem leidt ertoe dat dit nu overwegend gebeurt door infiltratie. Beregening is echter met name in Noord-Holland steeds meer in opkomst. Voor beregening en infiltratie mag het chloridegehalte eveneens niet hoger zijn dan 200 mg/l.

conclusie

Het schaderisico van wateroverlast voor de bollenteelt is lager dan de glastuinbouw of de permanente teelten, maar hoger dan bijvoorbeeld gemengde akkerbouwbedrijven met een vruchtwisseling van onder andere aardappelen en suikerbieten. Dit komt omdat de opbrengst van bollen per hectare aanzienlijk is, namelijk zeven maal hoger dan aardappelen en dertien maal hoger dan suikerbieten. Op alluviale zandgronden is bovendien de watereis van de bollenteelt hoger, zowel voor de waterkwaliteit als -kwantiteit.

Vollegrondstuinbouw (excl. bollen)

Gewassen die geteeld worden in de vollegrondstuinbouw zijn bijvoorbeeld sla, asperges en spinazie. Er is een verschuiving gaande van gewassen die voorheen geteeld werden op vollegrondstuinbouwbedrijven naar gewassen die nu geteeld worden op akkerbouwbedrijven die voorzien zijn van beregeningsmogelijkheden. Voorbeelden zijn uien, spruitkool en winterpeen.

grondwaterpeil

De vollegrondstuinbouw vereist over het algemeen een grondwatertrap IV en op kleigronden een Gt VI.

beregening

In de vollegrondstuinbouw is er ruimte voor twee of meer teelten per jaar mits er beregend kan worden, met name als het planttijdspit in de zomer valt. Moderne vollegrondstuinbouw bedrijven richten zich tegenwoordig vooral op kapitaalintensieve teelten waarvoor beregenen een voorwaarde is voor het voortbestaan van het bedrijf.

waterkwaliteit (zout en ijzer)

Het chloridegehalte van het water voor beregening mag voor zoutgevoelige gewassen niet hoger zijn dan 50 mg/l minder zoutgevoelige gewassen kunnen volstaan met een chloridegehalte van maximaal 500 mg/l (Kwakernaak et al., 1995). Ook het ijzergehalte moet beperkt blijven, hoewel een ontijzeringsinstallatie hierin kan voorzien.

Gemengd akkerbouwbedrijf

Gemengde akkerbouwbedrijven zijn er in alle vormen en mate. De steeds strengere milieueisen zorgen ervoor dat in de intensievere teelten steeds minder bestrijdingsmiddelen en bemestingsmiddelen mogen worden gebruikt. Om bodemuitputting te voorkomen en de kans op ziektes te verkleinen, is ook in de

akkerbouw gekozen voor vruchtwisseling. Met name voor aardappelen (1 op 4). Een veel voorkomende vruchtwisseling is op deze bedrijven die van aardappelen met suikerbieten, granen en snijmais/gras/winterpeen. Binnen deze vruchtwisseling zijn de eisen van aardappelen bepalend voor het waterbeheer.

grondwater

De optimalisatie van de waterhuishouding richt zich op lage grondwaterstanden in het voorjaar en het vergroten van de beschikbaarheid van water in de droge zomermaanden. Voor de akkerbouw op veen- en kleigronden is in het voorjaar een drooglegging van 80-120 cm optimaal en op de hogere zandgronden en in het heuvelland 90-110 cm (Kwakernaak et al., 1995). In de zomermaanden is een Gt IV op de veen- en kleigronden optimaal. Overigens mag voor de aardappeloogst in het najaar het grondwater niet te hoog staan.

berekening

Om doorwas (tijdelijke stagnatie in groei) te voorkomen, moeten er bij (tafel)aardappelen mogelijkheden zijn om te beregenen, dit betekent dat er voldoende oppervlaktewater van voldoende kwaliteit in het gebied aanwezig moet zijn. Voor beregening mag oppervlaktewater niet zouter zijn dan $300 \text{ Cl}^- \text{ mg/l}^{14}$ (Huinink et al., 1998).

soorten aardappelen

Binnen de akkerbouwbedrijven is het van belang welk type aardappel wordt verbouwd. Pootaardappelen hebben een hogere economische waarde dan consumptieaardappelen en consumptieaardappelen weer hoger dan fabrieksaardappelen. Hoewel de eisen aan water vergelijkbaar zijn, kan de zwaarte van die eis bepaald worden door de mate van economische waarde.

Intensieve melkveehouderij

In de intensieve melkveehouderij zijn twee gewassen van belang, gras en voedergrassen. Hierbij gaat het om het optimaal draineren van de natte gronden in het voor- en najaar en het minimaliseren van de droogteschade in de zomermaanden.

grondwaterpeilen

Lage grondwaterpeilen in het voor- en najaar zijn gewenst om een zo vroeg mogelijke start van de groei van gras mogelijk te maken, de stevigheid van de bovengrond te vergroten om de weidegronden vroeg beweidbaar en berijdbaar te maken en - in het geval van veenbodems - de mineralisatie te vergroten voor een hogere nutriëntenbeschikbaarheid.

In de zomermaanden is een beschikbaarheid van water gewenst voor grasgroei (de voedergrassen van 2030 stellen naar verwachting minder eisen aan het waterbeheer dan thans). De beschikbaarheid van water voor gras kan worden bewerkstelligd enerzijds door het opzetten van waterpeilen door aanvoer van gebiedsvreemd water en anderzijds door het oppompen van grondwater. Beide waterbronnen kunnen ook voor beregening worden gebruikt.

¹⁴ Attenderingswaarden voor waterkwaliteit, bij overschrijding ontstaat er schaderisico. De mate waarin is afhankelijk van interacties (Huinink et al., 1998)

In het voorjaar is in veenweidegebieden een drooglegging van minimaal 60 cm gewenst en is een droogtelegging van 75-110 optimaal. In zee- en rivierkleigebieden is een droogtelegging van 90-120 cm optimaal en op de hogere zandgronden 70-90 cm. In alle regio's is een Gt IV in de zomermaanden het best voor de grasproductie (Kwakernaak et al., 1995). Beregening kan bij gras zinvol zijn bij Gt VII*.

overig watergebruik

In de intensieve veehouderij wordt water eveneens gebruikt als drinkwater voor vee, reinigingswater voor stallen en melkinstallaties, verwarming en koeling van de stal en koeling van mest om de ammoniakemissie te beperken

waterkwaliteit

Voor reinigingswater en koeling/verwarming speelt de waterkwaliteit geen grote rol waardoor laagwaardig water kan worden gebruikt. De waterkwaliteit is met name van belang voor drinkend vee en beregening. Het water is bij voorkeur zoet, schoon en niet te voedselrijk. In het nul-scenario en de twee varianten wordt verwacht dat door effectief beleid het oppervlaktewater reeds redelijk schoon en niet te voedselrijk zal zijn. Het chloridegehalte mag bij voorkeur niet hoger zijn dan 600 mg/l.

Extensieve melkveehouderij

Extensieve melkveehouderij verbouwt geen veevoedergewassen en heeft een lagere veebezetting waardoor de weidegronden niet optimaal hoeven te worden gedraineerd. Eveneens is het niet van levensbelang dat de grasproductie een lange periode kent waardoor in het voorjaar een droogtelegging van 30 cm -mv. mogelijk is. Het grasland wordt niet beregend. Wel is de kwaliteit van het water voor veedrenking van belang: het chloridegehalte mag hiervan niet hoger zijn dan 600 mg/l.

Biologische landbouw

Commercieel opererende biologische landbouw stelt *an sich* geen zwaardere of minder zware eisen aan het waterbeheer dan de niet-biologische landbouw. Opbrengstverliezen door watertekort of -overlast tellen in deze vorm van landbouw immers even hard aan. Bovendien staan deze bedrijven, net als de niet-biologische, bloot aan concurrentie vanuit het binnen- en buitenland. Pas wanneer inkomen van buiten de land- en tuinbouw een substantieel deel van het totale gezinsinkomen vormt, kunnen de eisen aan het watersysteem versoepeld worden. Wel zal door de gewenste geringere afhankelijkheid van externe inputs (kunstmest, bestrijdingsmiddelen) de biologische landbouw de teelttechnisch beste locaties qua water en bodem opzoeken en kiest zij voor mindere ziektegevoelige gewassen en rassen.

Samenvatting

Productie-richting, in volgorde van veeleisendheid	Eisen aangaande waterkwantiteit	Eisen aangaande waterkwaliteit
1. Glastuinbouw	• niet op Gt I, II* of III • voorkeur voor droogtelegging van 70- cm - mv • niet in gebieden met overstromingsrisico's • berekening mogelijk gehele jaar • in gebieden van Laag Nederland ruimte voor bassins voor regenwater (max. 4000 m³/ha glas per jaar) • totaal beschikbaarheid van 10.000 m³/ha per jaar water van goede kwaliteit	• < 50 Cl⁻ mg/l
2. Permanente teelten	• Gt VI of Gt VII; op podzolgronden Gt IV • berekening mogelijk gehele jaar (bij fruitteelt in het voorjaar berekening tegen vorstschade en druppelbevloeiing m.n. eerste jaren na aanplant)	• < 600 Cl⁻ mg/l voor fruitteelt • < 200 Cl⁻ mg/l voor boomteelt • < 4 Fe⁺ mg/l of ontijzeringsinstallatie
3. Bollenteelt	• Gt IV gewenst • grondwater 55-65 cm -mv • mogelijkheid voor het opzetten grondwater in de winter • berekening of infiltratie gehele jaar mogelijk	• < 200 Cl⁻ mg/l
4. Vollegronds-tuinbouw	• Gt IV en op kleigronden Gt VI • berekening gehele jaar mogelijk	• < 50 Cl⁻ mg/l • < 4 Fe⁺ mg/l of ontijzeringsinstallatie
5. Gemengd akkerbouw-bedrijf	• Gt IV gewenst • droogtelegging 80-120 cm op veen- en kleigronden, op zandgronden 90-110 cm • berekening gehele jaar mogelijk	• < 300 Cl⁻ mg/l
6. Intensief melkvee-houderijbedrijf	• Gt IV gewenst • droogtelegging veenweidegebieden 60 cm mogelijk, 75-110 optimaal, op zandgronden 70-90 cm • berekening voor gras gedurende de zomer bij Gt VII*	• < 600 Cl⁻ mg/l
7. Extensief melkvee-houderijbedrijf	• Gt II en hoger mogelijk • droogtelegging 30 cm	• < 600 Cl⁻ mg/l

Literatuur

Huinink, J., F. Verstraten, J. Janssen, M. Mooij, L. Beijer en A. van der Wees, 1998. *Het economische belang van water in de landbouw*. IKC-Landbouw, Ede.

Kwakernaak C., B.P.M. Specken, H. Duel, 1995. *Het watergedrag in de landbouw, analyse van de relatie met het ruimtelijk beleid*, TNO-rapport P95-008, Delft.

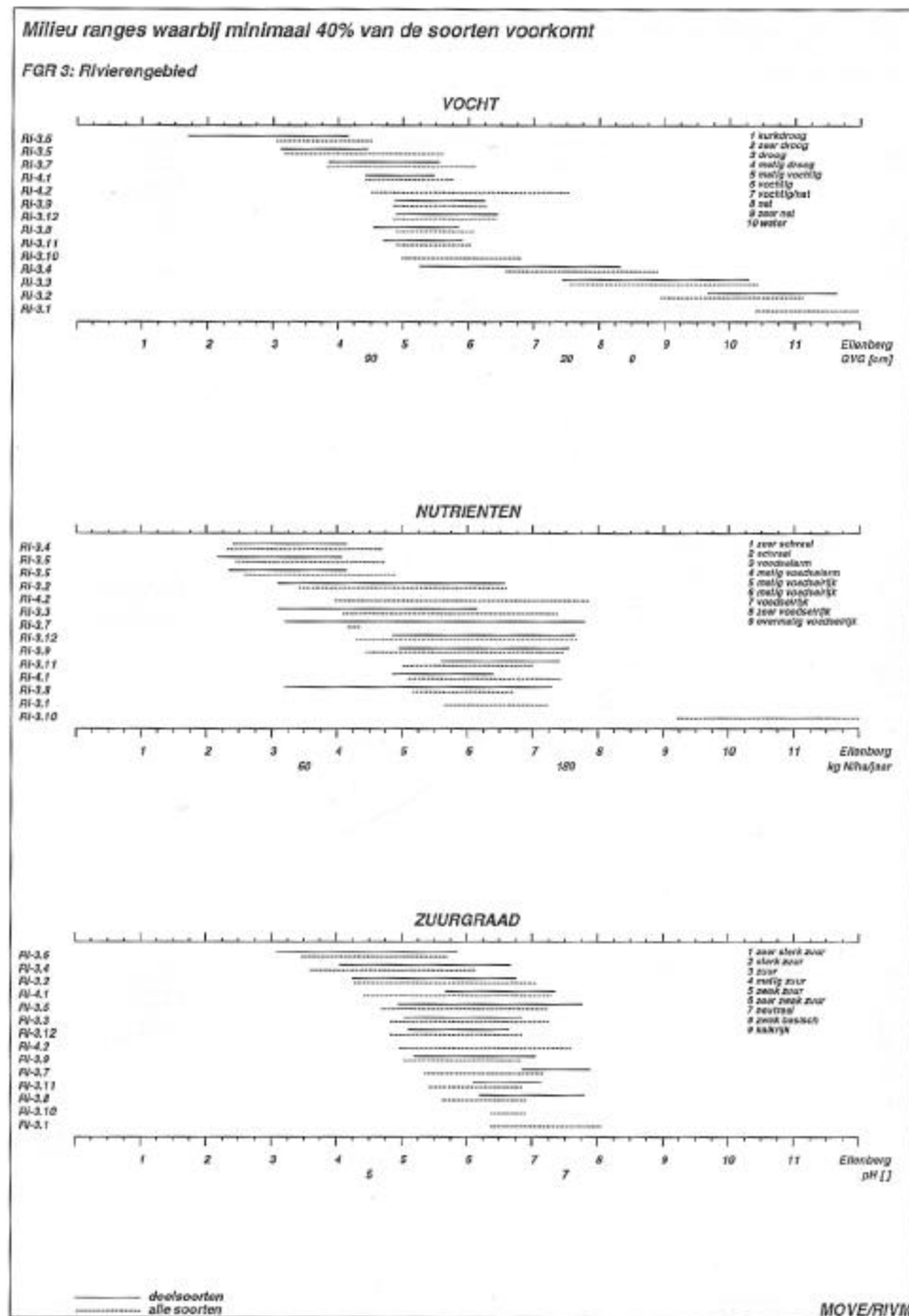
Wibier, R.P.J., 1987. *Watervoorziening in de glastuinbouw; basisrapport voor het waterhuishoudingsplan*. Studentenrapport HTS 's-Hertogenbosch. Uitgave Provincie Gelderland, Afdeling Water.

Windt, N.P. van der, C. Kwakernaak, J.W.J. van der Gaast, R. Nij Bijvank, 1997. *Waterdialoog voor het landelijk gebied; een verkenning van de ruimtelijke relaties tussen groene functies via water*. DLO-Staring Centrum rapport 524, Wageningen

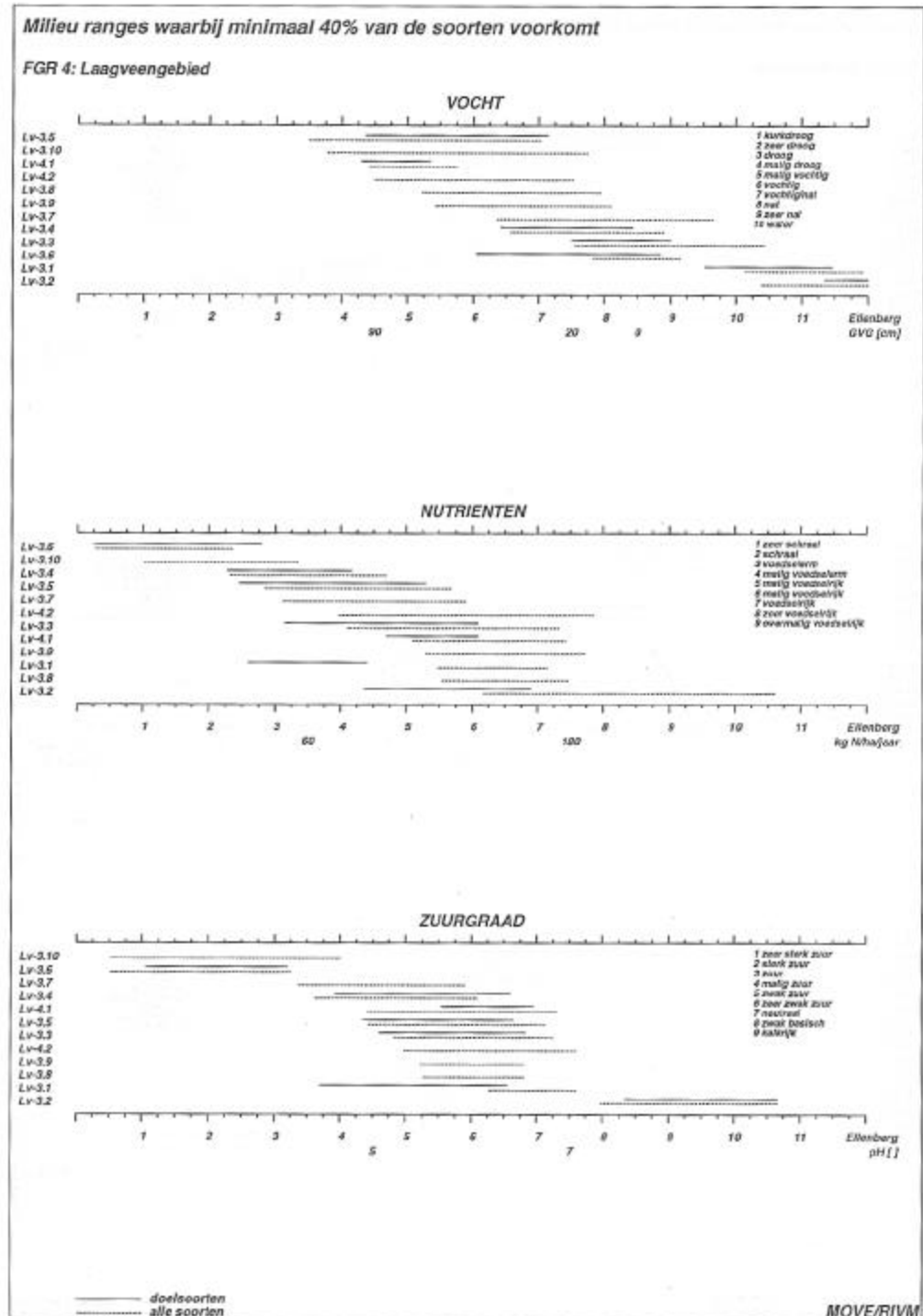
Bijlage C Milieuranges waarbij minimaal 40% van de soorten voorkomt

- Laagveengebied
- Hogere zandgronden
- Rivierengebied
- Duinen

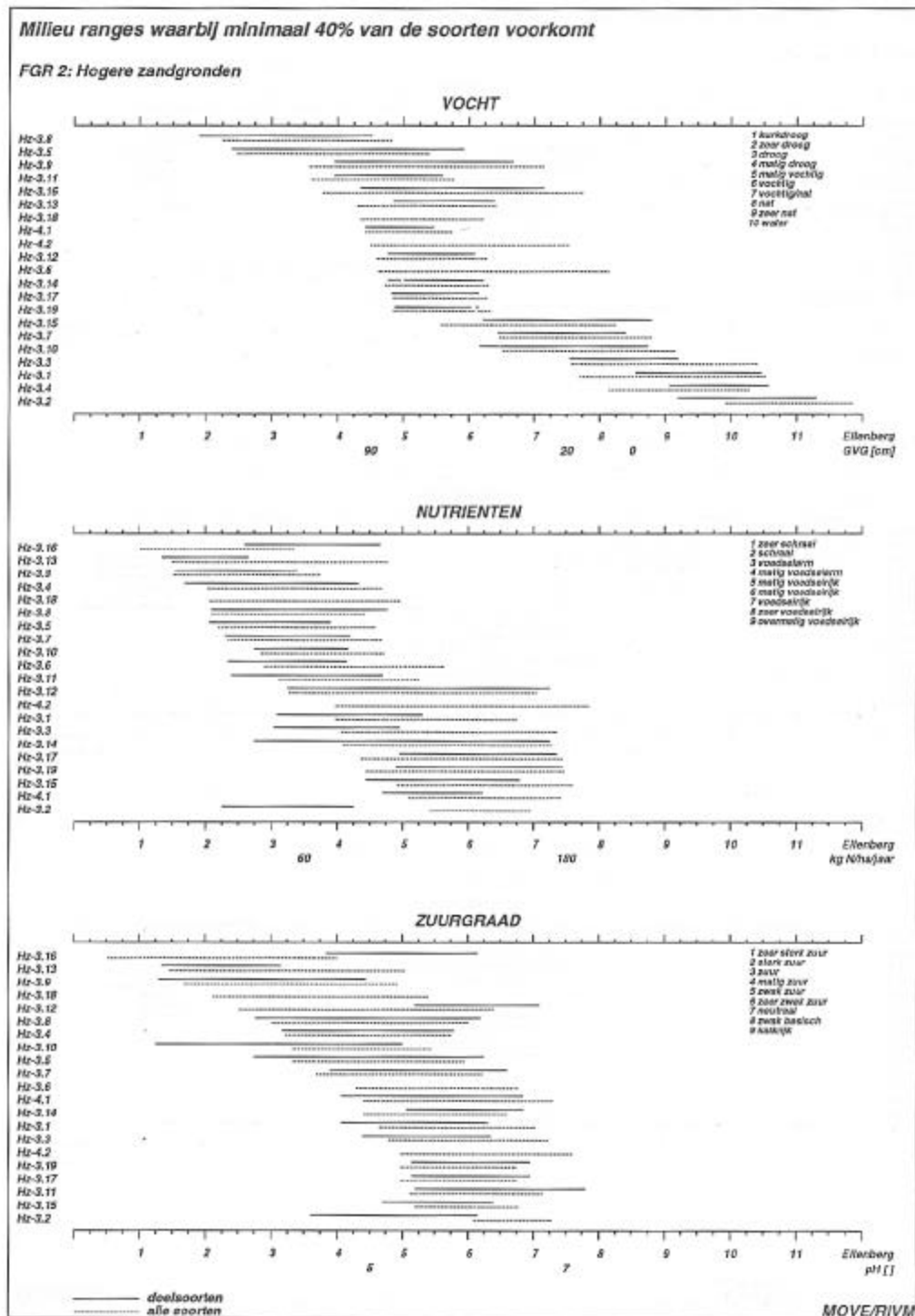
Bron: IKC Natuurbeheer (D. Bal e.a.), 1995. *Handboek natuurdoeltypen in Nederland*, Wageningen, blz 342, 340, 341 en 344.



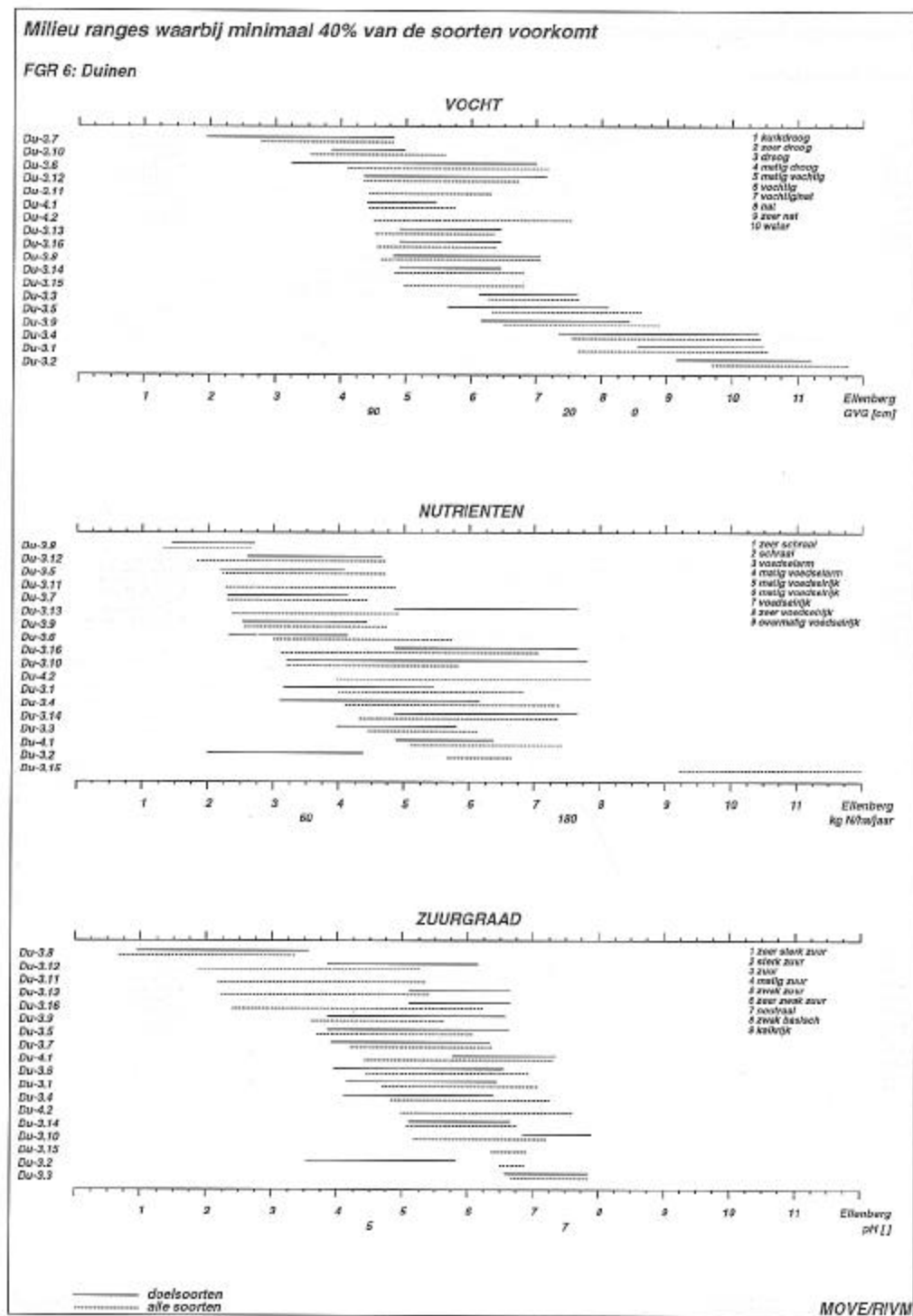
Figuur B3.3. Abiotische randvoorwaarden van half-natuurlijke en multifunctionele typen in het rivierengebied.



Figuur B3.4. Abiotische randvoorwaarden van half-natuurlijke en multifunctionele typen in het laagveengebied.



Figuur B3.2. Abiotische randvoorwaarden van half-natuurlijke en multifunctionele typen op de hogere zandgronden.



Figuur B3.6. Abiotische randvoorwaarden van half-natuurlijke en multifunctionele typen in de duinen.