

# **Duurzaam Waterbeheer**

## **Pilotstudies Krimpenerwaard en Afmaalgeland Cadzand**

**J. Huinink  
J. Janssen  
P. Bodingius  
F. van der Ven**

**Expertisecentrum LNV, februari 2001**

? 2001 Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van het Expertisecentrum LNV, onderdeel Landbouw, Postbus 482, 6710 BL EDE.

Het Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij stelt zich niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij het gebruik van gegevens uit deze publicatie.

**Oplage** 50 exemplaren

**Samenstelling** J. Huinink, P. Bodingius, J. Janssen, F. van der Ven

**Druk**

Ministerie van LNV, afdeling Facilitaire Dienst/Bedrijfsuitgeverij

## Voorwoord

Om meer duidelijkheid te verkrijgen over de rol en hiervoor benodigde inzet van de LNV-Directie Zuidwest in beleidsontwikkelingen met betrekking tot 'water' is het EC LNV verzocht voor een tweetal pilot-gebieden na te gaan tot welke kansen en bedreigingen er bestaan bij een minder 'actief' waterbeheer: in situaties waarin water meer sturend in het RO-beleid is dan nu. Het betreft een *ex ante* evaluatie ter ondersteuning van vragen met betrekking tot rol en positie van DZW in het waterbeleid in de toekomst. Hierbij zijn ook enkele scenario's gehanteerd die als extreem kunnen worden gesteld. Deze hebben als doel te laten zien waartoe een ver doorgevoerde benadering van het principe 'Water is sturend' zou kunnen leiden. Met name in West-Nederland zal overigens altijd sprake zijn van menselijk ingrijpen in het watersysteem, wil dit deel van Nederland niet simpelweg van de (land)kaart verdwijnen.

De voorliggende nota vormt de weerslag van deze verkenning. Zij is het resultaat van de werkgroep Duurzaam Waterbeheer waarvan de volgende personen deel uitmaakten:

J. Janssen, P. Bodingius, F. van der Ven, J. Huinink

Ir. H.A. Gonggrijp  
Expertisecentrum LNV



# Inhoudsopgave

<b>Samenvatting</b>	<b>8</b>
Krimpenerwaard	8
Afmaalggebied Cadzand-Bad	9
<b>Conclusies en aanbevelingen</b>	<b>12</b>
<b>1 Inleiding</b>	<b>14</b>
<b>2 Projectopdracht</b>	<b>16</b>
2.1 Alternatieve scenario's	16
2.1.1 Minimum variant	16
2.1.2 Tussenvariant	17
2.1.3 Maximum variant	18
<b>3 Pilotstudie Krimpenerwaard</b>	<b>20</b>
3.1 Huidige situatie	20
3.2 Autonoom ontwikkelde situatie in 2030	21
3.3 Alternatieve scenario's	23
3.3.1 Minimum variant	23
3.3.2 Minimumvariant versus huidige situatie.....	24
3.3.3 Autonome minimumvariant	24
3.3.4 Tussenvariant	25
3.3.5 Maximum variant	27
3.4 Duurzaamheid en sociaal-economische effecten van de waterbeheervarianten voor de Krimpenerwaard	29
3.4.1 Uitwerking van de sociaal-economische effecten	31
3.4.2 Nationaal-economische effecten	32
3.4.3 Totaal effecten	33
<b>4 Afwateringsgebied Cadzand (Zeeuws-Vlaanderen)</b>	<b>34</b>
4.1 Huidige situatie	34
4.2 Autonome ontwikkeling	35
4.3 Alternatieve scenario's	37
4.3.1 Minimum variant	37
4.3.2 Tussenvariant	38
4.3.3 Maximum variant	40

4.4	Duurzaamheid en sociaal-economische effecten van de waterbeheervarianten voor het Afmaalggebied Cadzand-Bad	42
4.4.1	Sociaal-economische effecten	42
4.4.2	Nationaal-economische effecten	43
4.4.3	Totaal effecten	44
<b>Literatuur</b>		<b>45</b>
<b>Bijlage 1</b>	<b>Bodemkundige en hydrologische criteria</b>	<b>46</b>
<b>Bijlage 2</b>	<b>Duurzaamheid en sociaal economische gevolgen</b>	<b>48</b>
<b>Kaarten</b>		
1	Huidige situatie, Krimpenerwaard	
2	Autonoom ontwikkelde situatie in 2030, Krimpenerwaard	
3	Maximum variant, Krimpenerwaard	
4	Autonome minimum variant, Krimpenerwaard	
5	Tussenvariant, Krimpenerwaard	
6	Huidige situatie, Cadzand-Bad	
7	Autonoom ontwikkelde situatie in 2030, Cadzand-Bad	
8	Maximum variant, Cadzand-Bad	
9	Minimum variant, Cadzand-Bad	
10	Tussenvariant, Cadzand-Bad	

# Samenvatting

## Krimpenerwaard

Een studie naar de gevolgen voor de Krimpenerwaard indien 'water' als ordenend principe wordt gehanteerd waarbij een maximumvariant, een tussenvariant en een minimumvariant met van te voren vastgestelde randvoorwaarden zijn gebruikt, leert het volgende.

In de **maximumvariant** ('maximale bewegingsvrijheid voor water') leidt ertoe dat alle lager gelegen bewoning moet worden verplaatst naar de hoger gelegen dijken en oeverwallen langs de Lek en Hollandse IJssel waarna, uitgaande van moderne woningbouwtechnieken het waterpeil binnen de Krimpenerwaard kan worden verhoogd tot maximaal 45 cm onder het niveau waarop de laagst gelegen gebouwen zich bevinden.

Het overige gebied bestaat dan grotendeels uit een vrijwateroppervlak: een ondiep meer met aquatische natuur dat wordt doorsneden door (restanten van) bestaande dijken, kaden en hoger gelegen voormalige bewoningskernen. Aan de randen gaat het meer over in een plas-drasgebied met amfibische natuur. Deze plas-drasgrenslijn zal zich over een grote afstand verplaatsen als reactie op neerslag- en verdampingoverschotten, zowel op basis van individuele neerslag als cumulatieve zomer- en wintereffecten hierin.

Voor landbouw is in deze variant geen plaats; recreatiemogelijkheden zijn er daarentegen volop, met name in de vorm van landgebonden dagrecreatie en watergebonden verblijfsrecreatie

De huidige maaiveldsvaling (ca. 7 mm/jaar) wordt in deze variant niet alleen geminimaliseerd maar als gevolg van verlanding van het plasgebied, op termijn omgezet in maaiveldstijging. De kosten voor deze variant bedragen met name door het verplaatsen van de bestaande woningen en bedrijven ruim 22 miljard; de werkgelegenheid neemt af met ruim 300 arbeidsplaatsen.

Voor een **minimumvariant** is nagegaan tot welke verandering 'ordering door water' leidt indien aan de randvoorwaarde wordt voldaan dat de huidige oppervlakten aan functies (grasland, natuur, recreatie) ook in de nieuwe ordening een plaats krijgen. Ook de huidige bewoning en de benodigde ontsluiting hiervoor, is gehandhaafd. Met name omdat de Krimpenerwaard grotendeels uit melkveebedrijven bestaat, blijft de uitwerking van deze minimumvariant in principe beperkt tot het omruilen van 'natte' melkveehouderij tegen droge natuur. De aard van deze natuur vernadert daarbij van terrestrisch naar amfibisch/aquatich. Omdat de bestaande natuur zich reeds op de laagst gelegen locaties bevindt en al een amfibisch karakter heeft, leidt een praktische uitwerking van deze variant nauwelijks tot veranderingen in de huidige situatie.

Ter vergelijking met de landgebruik-oppervlakten in de huidige situatie is tevens een minimumvariant uitgewerkt die is gebaseerd op het landgebruik zoals dit bij een autonome ontwikkeling van het gebied voor het jaar 2030. Achterliggende gedachte hierbij is dat eventuele realisatie van een variant enkele tientallen jaren in beslag zal nemen waardoor een autonoom ontwikkelde situatie in het jaar van oplevering, een betere vergelijkingsbasis vormt dan het landgebruik van 30 jaar geleden.

Deze '**autonome**' **minimumvariant** leidt ertoe dat grote delen van het bestaande melkveegrasland worden omgevormd tot beheersgrasland. Daarnaast groeit het areaal (natte) natuur tot ca. 15% van het Krimpenerwaardoppervlak: deze natuur concentreert zich in de laagst gelegen delen van het gebied. Het betreft aquatische natuur in de vorm van plassen omsloten door (restanten van) de huidige dijken en kaden. Aangrenzend aan deze natuurgebieden vinden we beheersgrasland indien hiervoor een drooglegging wordt gerealiseerd van 35 cm-maaiveld. De kosten van deze variant bedragen 350 miljoen; de werkgelegenheid neemt toe met een dertigtal arbeidsplaatsen. Omdat deze variant in feite een geleide autonome ontwikkeling van het gebied betreft, zullen de kosten ervan nagenoeg geheel door het gebied zelf worden opgebracht.

In de **tussenvariant** is nagegaan tot welke verandering 'ordering door water' leidt indien alleen aan de randvoorwaarde wordt voldaan dat de huidige bewoning en de benodigde ontsluiting hiervoor, wordt gehandhaafd. Evenals in de huidige situatie en in beide minimumvarianten betekent dit een vrij



complex waterbeheer om de veelal op houten palen gefundeerde woonkernen enerzijds voldoende drooglegging te geven en anderzijds houtrot van de palen door een te sterke drooglegging, tegen te gaan.

Buiten de woonkernen kan 'water' maximaal sturend zijn voorzover dit niet tot een bedreiging van de woongebieden leidt. Uitwerking hiervan leidt ertoe dat in de noordelijke en westelijke delen grote meren zullen ontstaan met aangrenzend brede plas-draszones met amfibische natuur. In oostelijke richting stijgt het maaiveld en worden de gronden 's zomers langduriger begaanbaar. Inrichting voor dagrecreatie, extensief grasland en verblijfsrecreatie komen daarbij achtereenvolgend in beeld. De kosten van deze variant bedragen gekapitaliseerd 1,4 miljard; de werkgelegenheid neemt af met ca. 185 arbeidsplaatsen.

## Afmaalggebied Cadzand-Bad

Een studie naar de gevolgen voor het afmaalggebied van Cadzand-Bad, indien 'water' als ordenend principe wordt gehanteerd waarbij een maximumvariant, een tussenvariant en een minimumvariant met van te voren vastgestelde randvoorwaarden zijn gebruikt, leert het volgende.

In de **maximumvariant** ('maximale bewegingsvrijheid voor water') leidt ertoe dat alle lager gelegen bewoning is verplaatst naar de hoger gelegen dekzandruggen (Aardenburg-St. Kruis) en de duingebieden. Deze bewoonbare locaties bevinden zich op 1,5m+NAP waardoor het gebied niet langer hoeft te worden bemalen en er een natuurlijke afwatering naar zee mogelijk is, zij het via (storm)vloedkeringen. Uitgaande van moderne woningbouwtechnieken, kan in en nabij de bewoningsgebieden het waterpeil worden verhoogd tot maximaal 45 cm onder het niveau waarop de laagst gelegen bebouwing zich bevindt (1,15m –NAP). Binnen de polders – waar immers geen bewoning meer voorkomt- zal 'water als sturend principe' tot hogere peilen leiden. Hier is de dijkconstructie (die van polders grenzend aan woongebieden als waterkering moet dienen) de beperkende factor voor het maximale waterpeil: bij stabiele constructies waar geen risico voor dijkverweking bestaat kan in principe een waterpeil worden aangehouden tot enkele dm onder de dijkhoogte.

Indien water maximale vrijheid krijgt zal het gebied grotendeels bestaan uit een wateroppervlak waarboven de bestaande dijken en wegtaluds uitsteken. De waterdiepte en daarmee het natuurstype varieert per polder (huidige maaiveldhoogte) en is afhankelijk van de overlaathoogte: het jaarlijkse neerslagoverschot van een polder zal via overlaten naar aangrenzende polders, richting zee moeten worden afgevoerd.

Voor landbouw is in deze variant geen plaats; recreatiemogelijkheden zijn er daarentegen volop in de vorm van fiets- en wandelpaden indien de bestaande dijkwegen hiervoor worden onderhouden. De randen van de hoger gelegen dekzandrug (bewoningsstrook) in het zuidoosten bieden ook buiten de wegen ruimte voor recreatief medegebruik. Daarnaast zijn er mogelijkheden voor verblijfsrecreatie nabij het Noordzeestrand.

Afhankelijk van de overlaathoogte van de polders zijn er naast mogelijkheden voor aquatische en amfibische natuur, potenties voor vormen van watergebonden recreatie als surfen en zwemmen. Hiervoor zullen dan voorzieningen moeten worden aangelegd en onderhouden hetgeen op gespannen voet staat met de geest van deze variant.

Omdat het gebied overwegend uit gerijpte zavel en dekzand bestaat, is er nauwelijks sprake van maaiveldsdaling. Het onder water zetten van polders zal leiden tot verlanding waardoor hier op termijn maaiveldstijging zal optreden. De kosten voor deze variant bedragen met name door het verplaatsen van de bestaande woningen en bedrijven ruim 1,1 miljard; de werkgelegenheid neemt af met ruim 160 arbeidsplaatsen.

Voor een **minimumvariant** is nagegaan tot welke veranderingen 'ordering door water' leidt indien aan de randvoorwaarde wordt voldaan dat de bestaande oppervlakten aan functies (grasland, natuur, recreatie) ook in de nieuwe ordening een plaats krijgen. Ook de huidige bewoning en de benodigde ontsluiting hiervoor, is gehandhaafd. Omdat het Afmaalggebied Cadzand-Bad naast bewoning voor meer dan 80% uit landbouwgronden bestaat, blijft de uitwerking van deze minimumvariant beperkt tot het omruilen van drogere melkveehouderijbedrijven in het zuidoosten tegen relatief 'natte' akkerbouwbedrijven in de laagst gelegen polder in het noordwesten van het gebied. Extra mogelijkheden door functieverplaatsing van natuur blijken er in dit gebied nauwelijks te zijn: 'natte' natuur bevindt zich reeds op de laagst gelegen locaties en heeft al een amfibisch karakter.

Een en ander leidt ertoe dat een uitgewerkte minimumvariant nauwelijks afwijkt van de huidige situatie, waaruit mag worden geconcludeerd dat het huidige landgebruik en het hierop gerichte waterbeheer, hydrologisch redelijk logisch is en slechts op onderdelen voor verbetering vatbaar is. De kosten van deze variant bedragen dan ook slechts ca. 12 miljoen voor omruiling van een 20 tal zandgraslandbedrijven uit het zuidoosten tegen klei-akkerbouwbedrijven in het noorden. De werkgelegenheidseffecten zijn nihil.

In de **tussenvariant** is nagegaan tot welke veranderingen een 'water gestuurde indeling' leidt indien in het Afmaalgebied Cadzand-Bad alleen de bestaande woonkernen en de ontsluiting daarvan, worden veilig gesteld. Omdat het gebied slechts drie laaggelegen woonkernen kent waarvoor aanvullend waterbeheer nodig is (de overige woonkernen liggen van oudsher landschappelijk hoog) wijkt deze tussenvariant alleen rond deze drie woonkernen af van de maximumvariant. Doordat er geen bewoning hoeft te worden verplaatst zijn de kosten lager dan die voor de maximumvariant: voor deze tussenvariant bedragen de kosten 0,8 miljard; de werkgelegenheid neemt evenals in de maximumvariant af met ruim 160 arbeidsplaatsen.



# Conclusies en aanbevelingen

## Conclusies

- 1 Zowel voor de Krimpenerwaard als het afmaalgeland Cadzand-Bad, lijkt de conclusie gewettigd dat het huidige landgebruik en het hierop gebaseerde waterbeheer, hydrologisch vrij logisch is. Indien beide gebieden geheel opnieuw 'water gestuurd' zouden worden ingericht doch onder voorwaarde dat de bestaande oppervlakten aan functies een plaats krijgen, is er met functieverhuizing nauwelijks een natuurlijker (functionerend) watersysteem te realiseren.
- 2 Naarmate er aan een gebied meer gebruiksfuncties (anders dan natte natuur) worden toegekend en de verwevenheid van deze functies toeneemt, zal meer waterbeheer nodig zijn en nemen de mogelijkheden tot duurzame verweving van de functies af. Met scheiding van de functies en bovenstroomse plaatsing van een functie naarmate de droogleggingswens toeneemt, kan het kunstmatig waterbeheer worden beperkt.
- 3 Natte natuur wordt volgens dit principe benedenstrooms gealloceerd en dreigt kwalitatief negatief te worden beïnvloed door waterverontreiniging door bovenstrooms gelegen functies.
- 4 Naarmate water meer sturend wordt neemt de ruimte voor (productie)landbouw, en hiermee samenhangende werkgelegenheid, relatief sterk af. Bij verdergaande ruimte voor water zal bewoning op lager gelegen delen binnen het gebied moeten worden verplaatst. Afgezien van de hoge kosten die hiermee zijn gemoeid zal er ook bij verplaatste bewoning hiervoor nog waterbeheer nodig zijn indien deze bewoning zich lager dan 1,5 m+NAP bevindt.
- 5 Naarmate water meer sturend wordt nemen de kosten (herinrichting van het gebied, kapitaalvernietiging bestaande gebouwen, nationaal economische derving) toe. Omzetting van landbouwgronden in natuur is weliswaar geen kapitaalvernietiging het verlies van landbouwgronden zal financieel wel moeten worden gecompenseerd De baten beperken zich tot minder onderhoud aan waterlopen en kunstwerken hierin, en inkomsten uit verblijfsrecreatie. Voor dit laatste zullen inrichting- en beheersmaatregelen nodig zijn welke haaks kunnen staan op het uitgangspunt: water niet sturen maar sturend laten zijn.
- 6 Naarmate water meer sturend wordt en meer ruimte krijgt nemen de mogelijkheden voor aquatische/amfibische natuur en recreatie toe. Er ontstaan plas/drasgebieden waarbij de land-watergrens in gebieden boven NAP, sterk reageert (verschuift) op neerslag en verdamping. Zeekleigebieden daarentegen bestaan uit relatief vlakke polders met grote maaiveldhoogteverschillen tussen (aangrenzende) polders. Land-watergrenzen zullen hier ook bij een meer door water gestuurde inrichting een kunstmatig karakter blijven houden in de vorm van polderdijken. Alleen binnen een polder zelf kan een breed en sterk verschuivende plas-drasovergang bestaan indien binnen deze polder (kunstmatig) een maximum oppervlaktewaterpeil wordt aangehouden nabij het gemiddelde maaiveldniveau van de polder.
- 7 Indien in kust- en poldergebieden gekozen wordt bewoning op de hoogste delen te alloceren om in het overige gebied water meer ruimte kunnen geven, betekent dit dat bewoning zich zal concentreren op of grenzend aan waterkeringen (dijken, kades, duinen). Dit heeft consequenties voor de (financiële) mogelijkheden voor aanpassing en onderhoud daarvan.
- 8 Waterplassen en moerassen kunnen meerdere doelen dienen: wateropvang, natuur en recreatie. Voor recreatief gebruik zoals zonnen, varen, surfen, zwemmen is inrichting en een continue op de recreatiebehoefte afgestemd beheer noodzakelijk. Ook bereikbaarheid en het bieden van verblijfsmogelijkheden vraagt om een actief waterbeheer.
- 9 Daar waar de drooglegging minimaal ca 35 cm bedraagt zijn er mogelijkheden voor beheersgrasland. In gebieden boven NAP kan deze drooglegging watergestuurd zijn; in gebieden onder NAP kunnen deze alleen door peilbeheer worden gerealiseerd.

- 10 In meer doorgevoerde vorm leidt 'watergestuurde inrichting' tot plasgebieden waarvan het landschappelijk karakter in polders (niet alleen in zeekelegebieden) wordt gedomineerd door (restanten van voormalige) dijken, kades en wegtaluds die boven het wateroppervlak uitsteken.
- 11 Maaiveldsdaling neemt af bij een watergestuurde inrichting van een gebied. In plasdrasgebieden vindt verlanding (veenvorming) plaats en stijgt het maaiveld.
- 12 Kiezen voor economisch duurzame landbouw in veengebieden, is kiezen voor maaiveldsdaling.

### **Aanbevelingen**

- A Verkenningen als onderhavige leiden bij het merendeel van de betrokkenen tot sterk verbeterde inzichten in mogelijkheden, en consequenties daarvan, voor het anders omgaan met gebruik en inrichting van gebieden. zowel voor beleidsmakers als gevestigde 'RO-specialisten'. Een valkuil bij verkenningen als deze is schaal en detailleringniveau van de studie: dergelijke verkenningen zijn gebaseerd op huidige inzichten en kennis die door zowel door kennisontwikkeling als maatschappelijke ontwikkelingen kunnen worden achterhaald. De functie is dan ook primair indicatief voor de middellange termijn. Door de vele actoren en veelal grote (locale) betrokkenheid van hen, bestaat er een aanzienlijk risico voor het verlaten van de grote lijnen en het verzanden in detaildiscussies. Anderzijds vormt het beperkt houden van de studiegroep en het daardoor eerst achteraf betrekken van actoren een risico voor draagvlak ('*not invented here*'). Bilaterale consultatie van in kleine kring uitgewerkte concept-Verkenningen bij gevestigde 'plannenmakers' voor het gebied lijkt hierin een gulden middenweg en te verkiezen boven het betrekken van zoveel mogelijk actoren vanaf het allereerste uur.
- B Gezien de geringe verschillen tussen de minimumvariant en de huidige situatie, zowel voor de Krimpenerwaard als voor het Afmaalgebied Cadzand-Bad lijkt het voor toekomstige vergelijkbare studies gewenst niet (alleen) uit te gaan van het huidige landgebruik als inrichtingsmaatstaf of vergelijkingsbasis, maar op te verwachten landgebruikoppervlakten zoals die worden ingeschat voor het jaar waarin een studievariant eventueel gerealiseerd zou kunnen zijn (autonome ontwikkeling).
- C Kansen voor 'water als ordenend principe' blijken vooral groot daar waar het huidige beleid zich richt op uitbreiding van natte natuur en beheerslandbouw. De kansen zijn daarentegen relatief klein indien binnen het gebied productielandbouw en woningen moeten worden gehandhaafd die op traditionele wijze zijn gebouwd (in hout of niet-waterdicht beton uitgevoerde begane-grondvloer, op houten palen gefundeerde huizen).
- D Waterkwaliteit speelde in de studiegebieden Krimpenerwaard en Afmaalgebied Cadzand-Bad geen doorslaggevende rol: in deze verkenningen ligt het accent op fysieke ruimte voor water. In meer dicht bevolkte gebieden zou in het RO-beleid de invloed van een functie op waterkwaliteit een sterkere rol kunnen spelen. De Invloed van menselijke activiteiten op waterkwaliteit is over het algemeen nihil tot negatief en neemt toe in de volgorde: natuur, recreatie, industrie, verkeer, bewoning, landbouw.
- E In deze studie is 'Water' primair sturend verondersteld. In de praktijk zijn ook andere krachten sturend en in ons huidige politiek-maatschappelijk bestel veelal sterker dan water. Met name Volkshuisvesting, drinkwater, Economie (industrie, delfstoffenwinning, recreatie), Verkeer en Vervoer, en Natuur (EHS) lijken van primaire betekenis te zijn. Zowel binnen de Krimpenerwaard als binnen het Afmaalgebied Cadzand-Bad zijn deze belangen echter van relatief geringe betekenis en kan 'water' een belangrijk sturend RO-instrument zijn. Anders geldt dit mogelijk voor gebieden met grote bewoning- of industrieconcentraties; of nationaal van belang zijnde snelwegen, spoorverbindingen en scheepvaartwegen. Zinvol lijkt het dit voor gebieden waar dit relevant is te onderkennen en ligt de uitdaging in het laten samen gaan van 'water' met deze andere sturende elementen.

# 1 Inleiding

Recente inzichten en ontwikkelingen met betrekking tot water vormen ook voor LNV aanleiding tot een herbezinning op dit beleidsthema. Maatschappelijke zorgen op dit terrein worden door LNV gedeeld en concentreren zich op te verwachten klimaatsverandering en zeespiegelstijging en hiermee samenhangende verzilting van West-Nederland; de toename van extreme neerslag en extremen in rivierafvoerpatronen, de optredende bodemdaling; de toename van het industrie- en drinkwatergebruik en een tegelijkertijd groeiende maatschappelijke wens voor meer aandacht voor aquatische en amfibische natuur.

Er bestaat dan ook het gevoel dat bij de huidige functietoekenning binnen gebieden, er onvoldoende rekening is gehouden met onderlinge beïnvloeding van de functies via het grond- en oppervlaktewaterspoor; zowel kwantitatief als kwalitatief. Vanuit het beleidsveld 'water' wordt dan ook door alle betrokken departementen de watersysteembenadering als het belangrijkste instrument genoemd om de gevolgen van beleidskeuzes beter in beeld te kunnen brengen.

Om de rol en hiervoor benodigde inzet van de Directie Zuidwest in beleidsontwikkelingen m.b.t. water scherp te krijgen wil DZW meer inzicht verkrijgen in de gevolgen van een brede toepassing van het beleidsconcept 'watersysteembenadering' in haar werkgebied. Waartoe leidt het, welke beslismomenten zijn er, welke werkwijze verdient de voorkeur, en op welke momenten is inzet van DZW vereist. In de Regiovisie *Kansen en Keuzen* geeft DZW aan dat de Watersysteembenadering kansen biedt maar dat het tegelijkertijd niet duidelijk is wat de gevolgen er van zijn. De rol van DZW is daarin onduidelijk, en daarmee ook de wijze waarop die rol moet worden ingevuld.

De voorliggende studie is bedoeld als intern document voor de LNV-directie ZW om helder te krijgen welke rol en inzet deze directie wil hebben dan wel zou kunnen hebben in het waterbeleid. De keuze van de scenario's en de uitwerking ervan voor de pilotgebieden, moeten uitsluitend in deze context worden gelezen. Geenszins is deze studie bedoeld als beslisdocument voor herinrichting van de pilotgebieden; evenmin zijn de scenario's bedoeld ter bepaling van een LNV-standpunt in welke mate water meer sturend in het ruimtelijke ordeningsbeleid moet zijn

De Directie Zuidwest verstaat onder Watersysteembenadering primair het principe dat water een belangrijker sturende factor in ruimtelijke ontwikkelingen zou moeten zijn dan thans. Water moet hierbij niet alleen als medium worden gezien via welk de diverse functies binnen een gebied elkaar beïnvloeden, maar kan ook zelf een functie toegekend krijgen (drinkwaterbron, aquatische natuur, ontvanger van effluenten, zwemwater, etc) die zich al dan niet laat combineren met andere beoogde functies binnen een gebied.

Landelijk zijn inmiddels in een scenariostudie de gevolgen van een drietal op een toename van wateroverlast gerichte invullingen van aangepast waterbeleid in beeld gebracht (Alterra, 2000). DZW verwacht dat in een meer op haar werkgebied gerichte verkenning ook meer specifieke gevolgen zichtbaar worden. Hiermee worden met name de gevolgen bedoeld die een minder actief waterbeheer zal hebben voor landbouw, natuur, recreatie en bodemdaling. Voorstelbaar is tevens dat een hierop gebaseerd aangepast waterbeleid gevolgen heeft voor de realisatie van de Ecologische HoofdStructuur, (begrenzing, invulling met natuurdoeltypen), wel en niet mogelijke vormen van landbouw en visserij en de hieruit voortvloeiende economische consequenties, en gevolgen voor het landschap. Voorstelbaar is ook dat deze gevolgen leiden tot functieverandering.

Vanuit DZW werd een projectgroep samengesteld die het Expertisecentrum LNV (EC LNV) heeft gevraagd om een nadere uitwerking van het project op de volgende aspecten:

- 1 Articulatie van de vraagstelling (formuleren van projectdoel, randvoorwaarden en kennisvraag aan derden)
- 2 Keuze van onderzoeksmethodiek
- 3 Kennisinventarisatie en gegevensverzameling
- 4 Al dan niet uitbesteding van deelverkenningen en aan wie
- 5 Bijdragen aan het trekken van conclusies uit de verkenningen en vertaling ervan naar het hoofdoel: de gewenste rol en inzet van DZW in het RO-beleid.

Op basis van de door EC LNV aangereikte uitvoeringsopties voor dit project en de daarbij vooraf te maken essentiële keuzes, is door de projectgroep besloten om in eerste instantie een tweetal parallelle proefstudies te laten verrichten in een veenweidegebied (Krimpenerwaard) en een zeekleigebied afwateringsgebied gemaal Cadzand in West-Zeeuws Vlaanderen). Na vaststelling van de projectdefinitie werd besloten de uitvoering te laten verrichten door het Expertisecentrum LNV.

## 2 Projectopdracht

Om meer duidelijkheid te krijgen met betrekking tot de mogelijke rol van DZW in beleidsontwikkelingen m.b.t. water, wil DZW meer inzicht verkrijgen in de gevolgen van een brede toepassing van het beleidsconcept 'watersysteembenadering' in haar werkgebied. Waartoe leidt het, welke beslismomenten zijn er, welke werkwijze verdient de voorkeur, en op welke momenten is inzet van DZW vereist. In de Regiovisie *Kansen en Keuzen* geeft DZW aan dat de Watersysteembenadering kansen biedt maar dat het tegelijkertijd niet duidelijk is wat de gevolgen er van zijn. Ook de rol van DZW moet worden ingevuld.

Om hier duidelijkheid in te verkrijgen is gekozen om met een 'Wat als ...' studie in een tweetal proefgebieden te bezien wat de gevolgen zijn van minder kunstmatig waterbeheer voor de voor LNV relevante functies in het gebied. De studie is bedoeld als een verkenning van ingrijpende waterbeheersvarianten als onderligger voor beantwoording van onder meer RO-vraagstukken. Gekozen is voor de gebieden Krimpenerwaard (veenweidegebied) en het afwateringsgebied gemaal Cadzand (dekzand/zeeklei overgang).

### Pilotstudies

De werkgroep kreeg de opdracht voor de Krimpenerwaard en het afmaalggebied van het gemaal te Cadzand-Bad, het volgende in beeld te brengen:

- 1 Het huidige gebruik van het gebied;
- 2 Het op basis van autonome ontwikkelingen verwachte gebruik van het gebied in 2030; En voor een drietal varianten: een functiekansenkaart (bodemgebruiksmogelijkhedenkaart) van het gebied indien het waterbeheer (en met name de meest kunstmatige aspecten ervan) wordt geminimaliseerd en naar maximale ruimte voor water wordt gestreefd, zij het dat:
- 3 Maximumvariant: het huidige inwonertal als eerste in het gebied wordt toegekend; dusdanig dat hiervoor een minimum aan waterbeheer nodig is;
- 4 Tussenvariant: de huidige woonkernen en verbindingswegen hiertussen, worden gehandhaafd en bruikbaar blijven;
- 5 Minimumvariant: bewoning niet grootschalig wordt verplaatst en de oppervlakken aan huidige bodemgebruiks-vormen, een plaats vinden, zij het op die locaties waarbij een minimum aan waterbeheer nodig is.

### Bestuurlijk

Het resultaat van deze verkenning, waarvan deze nota de weerslag vormt, dient vervolgens als basis voor DZW om duidelijkheid te verkrijgen waar de kansrijke momenten liggen in het Ruimtelijk-Orderingsbeleidsproces voor DZW-inbreng in de beleidsontwikkeling voor het landelijke gebied. Dit zal een bestuurskundige analyse zijn: wat leren de uitkomsten van de pilotstudies voor moment, inzet en aard van de inbreng die DZW zou kunnen of moeten hebben in het RO-beleidsproces. Centraal hierbij zullen de vragen staan: Wat doet DZW nu, welke rollen zijn mogelijk gelet op de ontwikkelingen in het beleidsveld Water en op welke lijn zet DZW in?

## 2.1 Alternatieve scenario's

De hierboven onder 3 t/m 5 aangeduide functiekansenkaarten vormen de alternatieve scenario's voor waterbeheer. Uitgaande van de wens om bij beleidsbeslissingen m.b.t. ruimtelijke ordening, en grondgebruik; de noodzaak tot waterbeheer te minimaliseren en bij inrichting en gebruik van het gebied het natuurlijke gedrag van het lokale watersysteem zo weinig mogelijk te verstoren, is een drietal pakketten met randvoorwaarden samengesteld waaraan inrichting en beheer van het gebied (lees: aanwezige watersystemen) moet voldoen.

### 2.1.1 Minimum variant

In de minimumvariant wordt gestreefd naar het minimum aan waterbeheer, sloten en kunstwerken dat nodig is om de huidige functies over de betreffende oppervlakten te realiseren. Woonkernen en verbindingswegen worden gehandhaafd; grondwaterwinning voor industrie wordt gestaakt; de overige functies worden dusdanig gerealiseerd dat waterbeheer hiervoor minimaal nodig is.



### **Principes voor de minimumvariant: water stuurt een beetje**

- ?? bestaande gebruiksfuncties (anno 2000) en bebouwing en ontsluitingswegen blijven gehandhaafd
- ?? uitbreidingsplannen, bekend in het jaar 2000, zijn gerealiseerd met als uitgangspunt dat de principes van duurzaam waterbeheer zijn gehanteerd (zoveel mogelijk afkoppelen, water zoveel mogelijk vasthouden in eigen gebied en zo min mogelijk afwenteling van problemen op naastliggende functies).
- ?? voor de overige gebruiksfuncties geldt de oppervlakteverhouding uit 2000 niet verandert, maar dat ze op vanuit het watersysteem gezien de meest kansrijke plaatsen liggen. De intensiteit en kwaliteit van de gebruiksfuncties (natuurdoeltype, intensiteit grondgebruik) hangt af van de kansen die het watersysteem biedt en kunnen variëren.
- ?? er is zo weinig mogelijk afwenteling (kwalitatief en kwantitatief) tussen functies onderling en tussen verschillende watersystemen.
- ?? De huidige gemaalcapaciteit blijft gehandhaafd.
- ?? Het beheer wordt afgestemd op de nieuwe functieverdeling.
- ?? Er is geen grondwaterwinning voor industriële toepassingen.
- ?? Drinkwater wordt wel gewoon uit grondwater gewonnen (voorzover dit mogelijk is).
- ?? Variabel is de inrichting van het watersysteem. Dit betekent dat herinrichting van het watergangenstelsel mogelijk is.
- ?? Het streven is naar zo min mogelijk peilvakken door het plaatsen van stuwen. Bij de toepassing van deze variant wordt geprobeerd dit aantal te kwantificeren. Het peilbeheer wordt niet met particuliere onderbemalingen gerealiseerd.

Bovenstaand randvoorwaarden heeft de werkgroep geconcretiseerd tot de volgende uit te werken vragen:

- A Hoe kun je met een minimum aan waterhuishoudkundige maatregelen de huidige functies in het gebied realiseren indien hierbij de huidige bewoning, infrastructuur en waterwinning worden gehandhaafd en de huidige oppervlakken aan functies anders worden geplaatst in het gebied?
- B Hoe ziet deze watersysteemgestuurde functietoekenning er uit?

### **2.1.2 Tussenvariant**

De tussenvariant wijkt af van de minimumvariant doordat weliswaar de bestaande woonkernen met ontsluitingswegen blijven bestaan, doch de overige functies in het gebied uitsluitend worden bepaald door de mogelijkheden die het watersysteem van nature biedt. Ook in deze variant is afwenteling van wateroverlast naar andere gebieden beperkt en dient het gebied zelf een neerslaggebeurtenis met een onderschrijdingskans van 1/50 jaar, te kunnen opvangen. Aanvoer van gebiedsvreemd water en gebruik van grondwater voor industrie vindt niet plaats; gebruik van grondwater voor drinkwater is geminimaliseerd.

**Principes voor de tussenvariant: ‘Ook water stuurt .....’**

- ?? bestaande bebouwing binnen bebouwde kommen wordt gehandhaafd. Uitbreidingsplannen vinden alleen doorgang indien het watersysteem en de overige randvoorwaarden binnen deze variant, dit mogelijk maken;
- ?? voor de overige gebruiksfuncties geldt dat uitsluitend het watersysteem bepaalt waar welke functies mogelijk zijn. De intensiteit en kwaliteit van de gebruiksfuncties (natuurtype, intensiteit agrarisch landgebruik) hangt uitsluitend af van de kansen die het watersysteem biedt;
- ?? er is zo weinig mogelijk afwenteling (kwalitatief en kwantitatief) tussen functies onderling en tussen verschillende watersystemen: neerslag met een herhalingsstijd  $T = 1/50$  jaar wordt in het gebied zelf opgevangen;
- ?? De huidige gemaalcapaciteit blijft gehandhaafd doch het gebruik wordt geminimaliseerd. Het gebruik van waterlopen en kunstwerken hierin, wordt geminimaliseerd doch cultuurhistorisch waardevolle sloten en kunstwerken worden bewaard;
- ?? Er vindt geen grondwaterwinning plaats voor industriewater. Grondwaterwinning voor drinkwater vindt alleen plaats indien hiervoor onvoldoende oppervlaktewater beschikbaar is.

Bovenstaand randvoorwaarden heeft de werkgroep geconcretiseerd tot de volgende uit te werken vragen:

- A Welke functies (vormen van landbouw, natuur, recreatie, landschap, waterberging) zijn zonder aanvullende waterhuishoudkundige maatregelen mogelijk indien
  - 1: De huidige bewoning en infrastructuur en hiervoor benodigde waterhuishoudkundige maatregelen worden gehandhaafd, grondwaterwinning voor industrie wordt gestopt en drinkwater maximaal uit oppervlaktewater wordt onttrokken?
  - 2: er tevens uit oogpunt van (zelfvoorziening in) veiligheid een opvangmogelijkheid van neerslag (met een kans van 1 gebeurtenis per 50 jaar) binnen het gebied zelf wordt gerealiseerd.
- B Waar wordt in deze opvangmogelijkheid voorzien?
- C Waar is daarbij in het gebied welke functie nog mogelijk

**2.1.3 Maximum variant**

De meest vergaande variant is primair bedoeld voor een visionair beeld op het omgaan met water. In deze variant wordt de grootst mogelijke ruimte voor een natuurlijk watersysteem gegeven. De enige randvoorwaarde is dat er binnen het studiegebied voor het huidige aantal bewoners ruimte voor bewoning wordt gezocht op locaties waar het watersysteem niet wordt (niet hoeft te worden) beïnvloed. Indien deze locaties onvoldoende voorhanden zijn wordt op *second best* plaatsen (daar waar hiervoor benodigde ingrepen in het watersysteem minimaal zijn) woonruimte gecreëerd. Technische hulpmiddelen zoals kunstmatige (gegraven) waterlopen, stuwen en gemalen worden derhalve pas in allerlaatste instantie toegepast. Afwenteling van wateroverlast naar aangrenzende gebieden is geminimaliseerd met de eis dat neerslaggebeurtenissen met een onderschrijdingskans van 1 maal per 100 jaar, binnen het gebied (watersysteem) zelf moeten kunnen worden opgevangen.

**Principes voor de maximumvariant: ‘water stuurt maximaal.....’**

- ?? het huidige aantal bewoners worden daar gehuisvest waar dit met de minste waterhuishoudkundige ingrepen gepaard hoeft te gaan;
- ?? voor de overige gebruiksfuncties geldt dat uitsluitend het watersysteem bepaalt waar welke functies mogelijk zijn. De intensiteit en kwaliteit van de gebruiksfuncties (natuurtype, intensiteit agrarisch landgebruik) hangt uitsluitend af van de kansen die het watersysteem biedt;
- ?? er is geen afwenteling (kwalitatief en kwantitatief) tussen functies onderling en tussen verschillende watersystemen: neerslag met een herhalingsstijd  $T = 1/100$  jaar wordt in het gebied zelf opgevangen;
- ?? de aanwending van de huidige gemaalcapaciteit en het gebruik van waterlopen en kunstwerken hierin, wordt geminimaliseerd;
- ?? er vindt geen grondwaterwinning plaats.

Bovenstaand randvoorwaarden heeft de werkgroep geconcretiseerd tot de volgende uit te werken vragen:

- 1 Waar laat je met zo min mogelijk waterhuishoudkundige ingrepen de huidige bevolking?  
Welke waterhuishoudkundige hulpmiddelen zijn daarvoor nodig?
- 2 Uit oogpunt van (zgn. zelfvoorziening in) veiligheid is opvangmogelijkheid van neerslag (kans: 1 gebeurtenis per 100 jaar) binnen het gebied zelf, vereist.  
Waar wordt in deze opvangmogelijkheid voorzien?
- 3 Na realisatie van 1 en 2: Waar is in het gebied zonder aanvullende Waterhuishoudkundig maatregelen, welke functie nog mogelijk?

## 3 Pilotstudie Krimpenerwaard

### 3.1 Huidige situatie

#### **Bodem en hydrologie**

De Krimpenerwaard is een 14800 ha grote veenpolder die behoort tot het Hollands-Utrechts veenweidegebied, met veenpakketten in dikte variërend van 3 tot 12 meter en soms meer. De bovengronden bestaan in nagenoeg het gehele gebied uit venige klei of kleilig veen. Alleen in een smalle strook langs de rivieren komen kleigronden voor; met lokaal een enkele rivierduin (donken) bij Bergambacht en Ammerstol. De huidige afwatering vindt plaats via waterlopen naar gemalen aan de Hollandse IJssel en Lek. Waterinlaat ter handhaving van het polderpeil in droge perioden vindt plaats via een viertal inlaten vanuit de Vlist en een drietal inlaten vanuit de Lek.

Kaart 1 geeft de Krimpenerwaard weer met de huidige bebouwing, wegen en waterlopen en actuele functies.

#### **Woningbouw**

De Krimpenerwaard herbergt (Schoonhoven niet meegerekend) ca. 93 000 inwoners waarvan het merendeel in woonkernen is gehuisvest (oostelijke wijk van Krimpen aan de IJssel, Krimpen aan de Lek, Lekkerkerk). De oude kernen dragen echter het karakter van lintbebouwing waardoor de bewoning niet alleen radiaal uitwaaiert vanuit de kernen Stolwijk en Bergambacht, maar ook is geconcentreerd langs de verbindingsweg tussen Bergambacht en Schoonhoven, en langs de Lek- en Hollandse IJsseldijken tussen Gouda resp. Schoonhoven en Krimpen aan de IJssel

#### **Landbouw**

Buiten de bewoningskernen bestaat de Krimpenerwaard overwegend uit grasland. Anno 2000 zijn er in de Krimpenerwaard een 350-tal hoofdberoepslandbouwbedrijven aanwezig, waarvan 290 melkveehouderijbedrijven en 70 bedrijven met intensieve veeteelt, overige veeteelt of tuinbouw. Op ca. 200 kleinere bedrijven wordt landbouw als nevenberoep uitgeoefend. De tendens is dat het aantal bedrijven voortdurend afneemt en dat de bedrijfsstructuur in de Krimpenerwaard in ontwikkeling achter blijft bij vergelijkbare omliggende gebieden (LandinrichtingsCommissie Krimpenerwaard, 1996).

#### **Natuur**

Natuurwaarden in de Krimpenerwaard hebben in de huidige situatie overwegend betrekking op beheersgrasland (weidevogels, vegetaties, bloemrijke slootkanten, reservaten met schraalgraslanden en op veenstroombegeleidende vegetatie (oeverwallen van de Vlist).

#### **Recreatie**

De huidige recreatievoorzieningen binnen de Krimpenerwaard bestaan overwegend uit wandel- en fietspaden die zich concentreren op de cultuurhistorische waarden (oude kernen als Stolwijk en Ouderkerk) en de natuurgebieden met recreatief medegebruik. Vooral het Loetbosch aan de provinciale weg van Schoonhoven naar Krimpen vervult een belangrijke recreatieve functie. Watergebonden recreatie concentreert zich, behalve in lokale, kunstmatige zweminrichtingen, vooral rond de zwem- en surfplas in het Krimpenerhout. Op het riviertje de Vlist, op de Hollandse IJssel en Lek die de Krimpenerwaard begrenzen vindt pleziervaart en hengelsport plaats.

#### **Overige functies**

De landelijke wens tot uitbreiding van de drinkwaterwinningcapaciteit zonder uitbreiding van grondwaterwinning betekent oppervlaktewaterwinning waarvoor drinkwaterbekkens nodig zijn. Ook voor de Krimpenerwaard hebben er ideeën hiervoor gecirculeerd doch tot dusver is aan de invulling van een drinkwaterbekken geen gevolg gegeven en de verwachting is dat dit ook op middellange termijn niet zal worden gerealiseerd.

### **Landschap en maaiveld**

De Krimpenerwaard is in de Middeleeuwen vanaf de rivieren ontgonnen. Op het toen nog bolle veen met natuurlijke afwatering (maaiveld 3 à 4 meter boven NAP) door de veenstroompjes Vlist, Loet en Goudse Vliet, werd graan verbouwd.

Landschappelijk karakteristiek voor de ontginningwijze is de opstreckende verkaveling: perceelsgrenzen zijn loodrecht georiënteerd op de oorspronkelijke vaart van waaruit het gebied ontgonnen werd. Later zijn deze vaarten gedempt en door verharde wegen vervangen doch de ontsluitingsfunctie is gebleven. Het polderlandschap is open: de dijken van de deelpolders zijn laag en door de overwegende venige bodemopbouw is opgaande begroeiing schaars. Alleen op de kleiige gronden langs de rivieren en rond (oude) bewoningsplekken wordt hoogopgaande begroeiing aangetroffen: daarbuiten draagt het landschap een open karakter.

Door de ontginning (verbetering van de afwatering) ging het veen oxideren en inklinken. Toen de natuurlijke ontwatering door deze maaivelddaling tekort ging schieten werd bemaling toegepast; bedijking werd toegepast toen de maaiveldhoogte zo laag werd dat overstromingen plaats gingen vinden.

De huidige maaiveldsligging varieert van circa 0,50m +NAP in het oosten tot ongeveer 2,00 m -NAP in het westen. De hogere gedeelten liggen in de omgeving van Bergambacht en Schoonhoven, terwijl de laagste gedeelten zijn gelegen in de polder De Nesse.

Door vergelijking van gemeten maaiveldhoogten in 1984 en 1990 blijkt dat in de huidige situatie de daling varieert van enkele millimeters per jaar in de kleiranden langs de Lek, tot plaatselijk meer dan 1,5 cm per jaar binnen de veengronden.

Kaart 1 geeft de huidige situatie binnen de Krimpenerwaard weer.

## **3.2 Autonoom ontwikkelde situatie in 2030**

De belangrijkste processen waardoor de autonome ontwikkeling van het gebied, voor zover thans bekend, zal worden beïnvloed zijn een voortgaande sociaal-economische trend, het Landinrichtingsplan en de huidige beleidsvoornemens m.b.t. natuur en stedelijke bebouwing. Zo is aangenomen dat de Ecologische Hoofdstructuur en de Natuurdoeltypen in 2030 conform het natuurbeleidsplan zullen zijn gerealiseerd.

De zich autonoom ontwikkelende situatie in 2030 is verder afgeleid uit het streekplan Zuid-Holland Oost (Provincie Zuid-Holland, 1994 resp. 1995) en het "Beheers en Begrenzingsplan Krimpenerwaard" en het Provinciale Waterhuishoudingsplan voor Zuid-Holland.

### **Hydrologie en inrichting**

In het kader van Landinrichting zal in de toekomst het huidige watersysteem worden aangepast. Voorzien wordt dat de waterstructuur zal worden gewijzigd waarbij de afwatering niet langer rechtstreeks op de Lek en Hollandse IJssel maar via een boezem zal plaatsvinden. Wateraanvoer voor peilhandhaving in landbouwgebieden zal gescheiden worden van wateraanvoer voor gebieden met een natuurfunctie.

### **Woningbouw**

De provincie Zuid-Holland ziet slechts beperkte mogelijkheden voor toename van het bebouwde oppervlak en streeft naar behoud van het huidige landschappelijke karakter van de Krimpenerwaard. Uitbreiding van het bebouwde oppervlak blijft beperkt tot de bestaande kernen. Uitgegaan is van de maximale te bebouwen oppervlakten volgens het meest recente streekplan (kaart 2).

### **Landbouw**

Voor de autonome ontwikkeling is geanticipeerd dat het aantal hoofdberoeps melkveehouderijbedrijven in de Krimpenerwaard in het jaar 2030 is afgenomen tot ongeveer 180. (LC Krimpenerwaard 1998). Uitgaande van de huidige bedrijfsstructuur is aangenomen dat in de toekomst (2030) de volgende bedrijfstypen zullen bestaan voor de hoofdberoepsbedrijven in de Krimpenerwaard.

- ?? Bedrijven met een oppervlakte van 25 - 35 ha grond met daarnaast een neventak. Deze neventak kan bestaan uit reservaatbeheer, recreatie, kaasmakerij of varkenshouderij. Het melkquotum zal minder dan 400.000 kg per jaar bedragen.
- ?? Bedrijven met 35 - 45 ha grond en een melkquotum dat ligt tussen 400.000 en 600.000 kg melk per jaar. Deze bedrijven zouden (ook) reservaatgronden kunnen beheren.
- ?? Bedrijven met meer dan 45 ha. Grond en een quotum van meer dan 600.000 kg melk per jaar. Dit zijn de gespecialiseerde melkveehouderij bedrijven.

Wanneer naar verwachting het aantal hoofdberoepsbedrijven in 2030 is afgenomen tot ongeveer 180 zal bij een gemiddelde grootte van 40 ha, het totale oppervlak van deze melkveebedrijven circa 7200 ha beslaan. Daarnaast zal de Krimpenerwaard naar verwachting over een oppervlak van 1500 hectare uit beheersgebied (extensief grasland gericht op weidevogelbeheer) bestaan.

### **Natuur**

Voor een inschatting van de natuurfuncties binnen de Krimpenerwaard voor het jaar 2030 is uitgegaan van de huidige beleidsvoornemens m.b.t. natuur. Zo is aangenomen dat de Ecologische Hoofdstructuur en de Natuurdoeltypen in 2030 conform het natuurbeleidsplan zullen zijn gerealiseerd.

De zich autonoom ontwikkelende natuur is verder afgeleid uit het streekplan Zuid-Holland Oost (Provincie Zuid-Holland, 1994 resp. 1995) en het "Beheers en Begrenzingsplan Krimpenerwaard". Naar verwachting zal in 2030 de Krimpenerwaard naast de 1500 ha beheersgebied (extensief grasland) over 500 hectare uit natuurontwikkelingsgebied bestaan, 2000 hectare reservaatgebied. Daarnaast is er een uitbreiding voorzien van het bosareaal met recreatief medegebruik.

De situering van deze toekomstige natuurfuncties is op kaart 2 aangegeven.

### **Recreatie**

De huidige recreatieve voorzieningen zullen in 2030 voornamelijk zijn uitgebreid met recreatief medegebruik van natuurfuncties. Deze terreinen zullen na inrichting zijn ontsloten door fiets- en wandelpaden en incidenteel ingericht zijn met speel- en ligweiden. Naar verwachting zal het totale oppervlak aan natuur met recreatief medegebruik (overwegend bos) in 2030 700 ha beslaan.

### **Landschap en maaiveldddaling**

Het landschap binnen de Krimpenerwaard zal zich vooral wijzigen door de toename van het areaal reservaatgebied en bos met recreatief medegebruik. Door deze laatste functie zal de openheid van het landschap afnemen, zij het ten gunste van de diversiteit. De afwisseling neemt toe hetgeen niet ten koste hoeft te gaan van de aantrekkelijkheid van het landschap.

Uitgaande van het huidige landinrichtingsplan zal een grootste deel van de veengronden en landbouwbestemming hebben waar een oppervlaktewaterpeil van 60 cm-mv maaiveldvolgend zal worden gehandhaafd. De maaiveldddaling tussen nu en 2030 zal in die gebieden ca. 20 cm bedragen. Andere veengronden krijgen een natuurfunctie of een bestemming als beheerslandbouw en zullen een geringere drooglegging krijgen. Uitgaande van een oppervlaktewaterpeil van 40 cm zullen deze veengronden de komende 30 jaar ca 14 cm zijn gedaald. De kleigronden aan de randen van de Krimpenerwaard zullen daarentegen nauwelijks dalen. De hoogteverschillen tussen de veengronden en de kleiranden zullen derhalve toenemen. Binnen de veengronden zullen de hoogteverschillen grotendeels afnemen daar natte natuur en beheerslandbouw veelal aan de thans laagst gelegen polders zijn toegekend en de productielandbouw in de hoger gelegen polders is toebedeeld. Daar waar in de zuidoostelijke helft natte natuur naast productielandbouw voorkomt zullen lokaal de hoogteverschillen toenemen.

T.a.v. zeespiegelstijging is het IMAU middenscenario (Instituut voor Marien en Atmosferisch Onderzoek (Universiteit Utrecht) aangehouden (12 cm tussen 2000 en 2030). De totale relatieve maaiveldddaling t.o.v. de zeespiegel bedraagt tussen nu en 2030 derhalve 32 cm voor de veengronden. Ervan uitgaande dat het gemiddelde rivierwaterpeilverhoging de helft bedraagt van de zeespiegelstijging, zal de dijkkwel hierdoor toenemen met maximaal 16%. Gezien het kwelaandeel in het jaarlijkse waterbezwaar (uitgemalen hoeveelheid) slechts enkele procenten groot is worden er geen grote hydrologische en daarmee samenhangende economische gevolgen als gevolg van de maaiveldddaling voor de Krimpenerwaard voorzien. De huidige gemalen zijn hiervoor al nauwelijks beperkend en deze zullen bovendien binnenkort worden vervangen waarmee een ook in de toekomst benodigde capaciteit en opvoerhoogte zullen zijn veilig gesteld. De hiervoor benodigde meerkosten zijn relatief gering t.o.v. de huidige waterschapslasten.

### **Overige functies**

#### *Drinkwaterwinning*

De landelijke wens tot uitbreiding van de drinkwaterwinningcapaciteit zonder uitbreiding van grondwaterwinning betekent oppervlaktewaterwinning waarvoor drinkwaterbekkens nodig zijn. Hoewel hiervoor ook binnen de Krimpenerwaard naar een locatie is gezocht heeft een functietoekenning niet plaatsgevonden. Voorzien is dat binnen de Krimpenerwaard geen functie 'drinkwaterbekken' zal worden gelokaliseerd.

### *Ruimte voor water uit oogpunt van veiligheid*

Volgens de nota *Integrale Verkenning Benedenrivieren* zijn er in de Krimpenerwaard thans geen gebieden aangewezen voor opvang van water uit Lek en Hollandse IJsselwater bij hoge rivierpeilen. Hoewel de politieke en maatschappelijke discussie hierover nog niet is afgerond is er voor deze studie van uitgegaan dat een eventuele behoefte aan ruimte voor de rivier binnendijs gezocht zal worden. Een en ander zou tot dijkverplaatsing en een kleinere Krimpenerwaard kunnen leiden doch op hoofdlijnen zal de inrichtingschets binnen de Krimpenerwaard hierdoor niet fundamenteel veranderen.

Kaart 2 geeft de situering van de hiervoor beschreven functiehectares weer.

## **3.3 Alternatieve scenario's**

### **3.3.1 Minimum variant**

#### **Hydrologie en inrichting**

In de minimumvariant wordt gestreefd naar het minimum aan waterbeheer, sloten en kunstwerken dat nodig is om de huidige functies over de betreffende oppervlakten te realiseren. Woonkernen en verbindingswegen worden gehandhaafd; grondwaterwinning voor industrie wordt gestaakt; de overige functies worden dusdanig gerealiseerd dat waterbeheer hiervoor minimaal nodig is.

Door de randvoorwaarde dat bestaande woonkernen blijven bestaan, zullen minimaal de dorpen Berkenwoude en Stolwijk, alsook de ontsluitingswegen naar deze plaatsen, door peilbeheerde sloten bewoonbaar en bereikbaar moeten worden gemaakt. Gezien het feit dat de bebouwing in dit gebied veelal (met name in Stolwijk) op houten palen is gefundeerd, is er binnen het bebouwde oppervlak een vrij nauwkeurig (noch hoger, noch lager) slootpeil vereist van ca. 45 cm-maaiveld. Uitgaande van een gemiddelde maaiveldhoogte van de woningen in deze dorpen op 1,1-NAP, resulteert dit in een oppervlaktewaterpeil t.b.v. bebouwing van 1,55-NAP. Niet alle woningen echter bevinden zich op deze hoogte en maatwerk (afzonderlijke peilen per straatdeel of individuele woningen) is hierbij vereist.

Een tweede randvoorwaarde stelt dat de huidige oppervlakten aan functies een plaats moeten krijgen binnen het gebied. Om dit met een minimaal waterbeheer te laten samengaan zullen de functies die de hoogste droogleggingseisen kennen, in principe op de hoogste delen binnen de polder moeten worden gelokaliseerd dan wel in de omgeving worden geplaatst van gebieden waar door een andere randvoorwaarde (handhaving woonkernen) reeds een voldoende drooglegging wordt gerealiseerd.

#### **Bewoning**

Een van de randvoorwaarden voor de minimumvariant luidt dat de huidige bewoning moet zijn veilig gesteld, waardoor de bebouwing de minimumvariant in de op hoofdlijnen weinig afwijkt van die in de huidige situatie. Lokaal zullen er wel huizen verdwijnen en worden gebouwd waar dit samengaat met functieverplaatsing ten opzicht van de huidige situatie.

#### **Landbouw**

Van de te plaatsen functies worden de hoogste droogleggingseisen worden gesteld door de 10000 ha productiegrasland. Het maaiveld in het oostelijke en zuidelijke deel van de Krimpenerwaard is het hoogst gelegen waardoor plaatsing van de functie productiegrasland (landbouwkundig optimale drooglegging 70cm-mv; door de Provincie echter op basis van het eerste Structuurschema Groene Ruimte (SGR 1) beperkt tot 60 cm-mv) in dit gebied tot de minste waterhuishoudkundige ingrepen leidt. Het te plaatsen oppervlak aan melkveehouderij beslaat echter ruim 70 % van de Krimpenerwaard waardoor gezien de randvoorwaarden van deze variant ook het lager gelegen noordwestelijke deel nagenoeg geheel voor melkveehouderij benodigd is, en actief waterbeheer (drooglegging 60 cm) hiervoor nodig zal blijven.

#### **Natuur**

Het noordwestelijke deel van de Krimpenerwaard kent de laagste maaiveldsligging en uit oogpunt van minimalisatie van het waterbeheer ligt toekenning van dit gebied voor de te plaatsen ha's natuur voor de hand. Ook in de huidige situatie is dit reeds gedaan en gezien de randvoorwaarden voor deze

variant van oppervlakteconforme functietoekenning wijkt de natuurfunctie in de minimumvariant niet af van die in de huidige situatie.

Verdrogingsherstel (van natte natuur) treedt in deze variant dan ook nauwelijks op.

### **Landschap en recreatie**

Zoals is aangegeven in de paragraaf *Hydrologie en inrichting*, geldt ook voor landschap en recreatie dat deze functies in de minimumvariant nauwelijks afwijken van die in de huidige situatie.

### **3.3.2 Minimumvariant versus huidige situatie.....**

Door de randvoorwaarde dat de huidige woonkernen worden gehandhaafd en de huidige melkveehouderij –die 86% van het resterende oppervlak in neemt- een plaats dient te krijgen, wijkt de minimumvariant nauwelijks af van de huidige situatie. De natuurgebieden met recreatief medegebruik (langs de provinciale weg van Krimpen naar Schoonhoeven) liggen ook thans reeds op een hoogte waar met het minste actief waterbeheer deze functie mogelijk is. Hetzelfde geldt voor de natuurreservaatgebieden: deze zijn ook thans reeds in de laagste delen van de polder gelokaliseerd waardoor hier met een minimaal waterbeheer aquatische/amfibische natuur is ontstaan.

### **3.3.3 Autonome minimumvariant**

Omdat de verschillen tussen de minimumvariant en de huidige situatie voor de Krimpenerwaard gering zijn, is ter vergelijking een alternatieve variant uitgewerkt waarbij niet de huidige oppervlakken aan functies, maar de bij een autonome ontwikkeling voor het jaar 2030 ingeschatte oppervlakten aan functies de leidraad hebben gevormd. De realisatietijd van een variant zal immers naar verwachting enkele tientallen jaren in beslag nemen. Op kaart 4 is daarom een alternatieve minimumvariant uitgewerkt waarin de oppervlakken aan functies zoals die zich in de autonoom ontwikkelde situatie van 2030, dusdanig zijn geplaatst dat hiervoor het minste waterbeheer benodigd is.

### **Bewoning, Landbouw en Natuur**

Het essentiële verschil met de huidige situatie is dat grote delen bestaand productiegrasland zal zijn ongevormd tot beheersgrasland waarvoor mindere drooglegging is vereist, en dat het areaal natuur tot 15% van het Krimpenerwaard-oppervlak zal zijn uitgebreid. Verdrogingsherstel (van natte natuur) treedt slechts in zeer beperkte mate op.

Het noordwestelijke deel van de Krimpenerwaard kent de laagste maaiveldsligging en uit oogpunt van minimalisatie van het waterbeheer ligt toekenning van dit gebied voor de te plaatsen ha's natuur voor de hand. Dit zou aquatische natuur (grote plassen omsloten door restanten van bestaande dijken, kades en wegen) kunnen zijn indien het waterbeheer hier wordt beperkt tot het tegengaan van peiloverschrijdingen die de dorpen in het midden van de polder bedreigen. Het in kaart 4 getekende blauwgekleurde wateroppervlak is mogelijk zonder nieuwe dijk aanleg ter bescherming van overige functies. Rondom deze plas ontstaat een op kaart 4 lichtgroen gekleurde, hoger gelegen strook met amfibische natuur (plas/dras).

Het overige (op kaart 4 donkergroen gekleurde) areaal wordt ingenomen door extensief grasland: (beheers-) landbouw met bijzondere aandacht voor natuur en landschap. Zonodig wordt met minimale beheersmaatregelen een drooglegging gerealiseerd van 35 à 40 cm-mv.

### **Landschap en recreatie**

Ten opzichte van de huidige situatie zal het landschap in de autonome minimumvariant zich vooral wijzigen door de plas en omliggende amfibische natuur in het westelijk deel van de Krimpenerwaard. In het overige deel van de polder hebben de veranderingen betrekking op een extensivering van het graslandgebruik in het centrale deel (donkergroene delen op kaart 4), waar het huidige productiegrasland is vervangen door grasland met accent op natuur en landschap (beheersgrasland). Door de extensivering ontstaan er meer mogelijkheden voor sloot- begeleidende vegetaties, bijvoorbeeld in de vorm van bredere zones laag opgaand hout, die het landschap een minder open en vlak karakter zal hebben gegeven, en waardoor weideflora en fauna in dit gebied aan waarde zal hebben gewonnen.

Daar waar de huidige productielandbouw in deze variant verdwijnt (blauw, licht- en donkergroen gekleurde gebieden op kaart 4) zullen de kenmerken van de opstreckende verkaveling echter



verdwijnen: zowel daar waar landbouw zal worden vervangen door een plas-drasgebied als daar waar de overblijvende landbouw zal extensiveren: er worden minder eisen aan de ontwatering gesteld waardoor de slootafstand (aantal sloten) met ca 50% kan worden verminderd. Het slootonderhoud zal afnemen en op termijn zal ca 50% van het bestaande slootareaal verlanden. Het is echter de vraag of dit ook als een cultuurhistorisch onacceptabel verlies zal worden gezien; wellicht hebben de positieve aspecten ervan voor natuur en landschap de overhand.

Voor recreatie zijn er mogelijkheden voor verblijfsrecreatie (kampeerterreinen, bungalowparken) langs de noordelijke rand van het plassengebied. In het centrale deel blijven de mogelijkheden beperkt tot dagrecreatie zoals in de huidige situatie.

### 3.3.4 Tussenvariant

#### Hydrologie en inrichting

De tussenvariant kijkt af van de minimumvariant doordat weliswaar de bestaande woonkernen met ontsluitingswegen blijven bestaan, doch de overige functies in het gebied uitsluitend worden bepaald door de mogelijkheden die het watersysteem van nature biedt. Ook in deze variant is afwenteling van wateroverlast naar andere gebieden beperkt en dient het gebied zelf een neerslaggebeurtenis met een gemiddelde herhalingstijd van 50 jaar, te kunnen opvangen. Aanvoer van gebiedsvreemd water en gebruik van grondwater voor industrie vindt niet plaats; gebruik van grondwater voor drinkwater is geminimaliseerd.

Uit oogpunt van (zelfvoorziening in) veiligheid is een opvangmogelijkheid van neerslag met een overschrijdingskans van 1/50 jaar gerealiseerd. Voor deze klimaatzone is nodig (IKC-L, 1999):

- lokale gebeurtenis: 50 mm/dag, 100 mm/decade
- gehele gebied: 25mm/dag, 75 mm/decade

Kaart 5 illustreert het resultaat van deze variant voor de Krimpenerwaard.

Doordat ook in deze variant de randvoorwaarde geldt dat bestaande woonkernen blijven bestaan, zullen de dorpen Berkenwoude en Stolwijk, alsook de ontsluitingswegen naar deze plaatsen, door peilbeheerde sloten bewoonbaar en bereikbaar moeten worden gemaakt. Via een of meerdere gemalen (Gouda, Krimpen of Oudekerk aan de IJssel) kunnen vanuit deze sloten worden geloosd op het buitenwater. Gezien het feit dat de bebouwing in dit gebied veelal (met name in Stolwijk) op houten palen is gefundeerd, is er binnen het bebouwde oppervlak een vrij nauwkeurig (noch hoger, noch lager) slootpeil vereist van ca. 45 cm-maaiveld. Uitgaande van een gemiddelde maaiveldhoogte van de woningen in deze dorpen op 1,1-NAP, resulteert dit in een bewoningspeil van 1,55-NAP. Niet alle woningen echter bevinden zich op deze hoogte en maatwerk (afzonderlijke peilen per straatdeel of individuele woningen) is hierbij vereist.

Gezien de overige randvoorwaarden van deze variant dienen de overige sloten en kunstwerken worden opgeheven, voorzover het peil van het grote wateroppervlak dat hierbij in de noordelijke helft van de Krimpenerwaard zal ontstaan, de slootpeilen in en rond de dorpen en naast de toevoerwegen, niet verhogen tot >1,55-NAP. Gezien de bestaande bodemopbouw is het niet realistisch, noch conform de geest van dit project (zoweinig mogelijk 'techniek') deze twee dorpen met bijbehorende ontsluitingswegen te gaan bedijken tot een afzonderlijke polder om daarmee in de rest van het middendeel van de Krimpenerwaard een binnenmeer met een hoger peil dan 1,55-NAP te kunnen verwezenlijken.

#### Waterberging

Het voorgaande betekent dat rondom de bestaande bebouwing en wegen, sloten worden gehandhaafd en een peil wordt aangehouden van ca. 45 cm-mv en in het overige gebied waterhuishoudkundige voorzieningen grotendeels kunnen worden verwijderd. Indien buiten het woongebied een maximumpeil wordt aangehouden van 1,55m-NAP, is de waterberging (niet zozeer in de bodem maar vooral als oppervlaktewaterberging in de plas-dras en oppervlaktewaterdelen in dit buitengebied: de blauwe en groengekleurde delen op kaart 5) dusdanig groot dat ook in extreme weersituaties het peil in de noordelijke en westelijke plassen slechts enkele cm's zal stijgen. Doordat ook in het zuidelijke en oostelijke deel de bestaande waterlopen slechts worden gehandhaafd en onderhouden voor zover dit nodig is om geen waterstanden boven de 1,55-NAP in het centrale bewoningsgebied (Lintbebouwing Berkenwoude-Stolwijk) te laten ontstaan, kunnen vele sloten worden gedicht waardoor het watersysteem hydrologisch aanzienlijk trager wordt waarmee de interne buffer (waterberging in de bodem en maaiveld) aanzienlijk wordt vergroot. Bij een drooglegging van 1,55-NAP zullen er in de

noordelijke en westelijke delen van de polder wateroppervlakken (begrensd/doorsneden door de voormalige dijken, kades en wegen) ontstaan die zich niet alleen lenen voor aquatische natuur, drinkwaterbekken en/of watergebonden recreatie, maar waar 's zomers tevens uit kan worden geput voor peilhandhaving rond (houten) paalgefundeerde bebouwing in de woonkernen.

Rondom de wateroppervlakken komen brede plas/dras zones voor met amfibische natuur. In oostelijke richting stijgt het maaiveld en worden de gronden 's zomers steeds langer begaanbaar. De gebruiksmogelijkheden nemen daarmee achtereenvolgens toe van minimale landgebonden recreatie, via extensief grasland (beperkte melkveehouderij met bijzondere aandacht voor natuur en landschap) naar verblijfsrecreatie. Dit areaal is donkergroen op kaart 5 weergegeven.

### **Bewoning**

Een van de randvoorwaarden voor de minimumvariant luidt dat de bewoning in de bestaande woonkernen moet zijn veilig gesteld. Buiten de woonkernen daarentegen wordt de bewoning ondergeschikt aan de overige voorwaarden uit deze variant en met name in het Beijersche Achterbroek zal in deze 'tussenvariant' de bebouwing zijn verdwenen. Het onderscheid tussen bebouwing binnen en buiten woonkernen is overigens arbitrair in gebieden als de Krimpenerwaard met lintbebouwing. In de uitwerking van deze tussenvariant is Benedenkerk nog wel als te handhaven woonkern aangemerkt; de dunner bevolkte linten Benedenberg en Zuidbroek daarentegen niet.

### **Landbouw**

Doordat het waterbeheer in deze variant is geminimaliseerd tot het veilig stellen van bewoning, zijn er weinig mogelijkheden zijn voor productielandbouw. In het zuidoostelijk deel rond Bergambacht is de resulterende drooglegging alleen voldoende voor landbouw met een natuurfunctie: beheerslandbouw, extensief grasland. Op kaart 5 is dit donkergroen aangegeven.

### **Natuur**

Doordat het waterbeheer in deze variant slechts voor zover nodig, enkel is gericht op het veilig stellen van bewoning, bestaan er ruime mogelijkheden voor natuur. Verdrogingsherstel (van natte natuur) treedt nagenoeg volledig op.

Ten oosten van Schoonhoven en Bergambacht laat de drooglegging 'landbouw met een natuurfunctie' toe.

Grenzend aan dit gebied is een strook die 's zomers begaanbaar is en zich leent voor terrestrische natuur, al dan niet met recreatief medegebruik (gele oppervlakken op kaart 5)

Deze strook gaat vervolgens over naar een plas-dras-gebied (lichtgroen gekleurde oppervlakken op kaart 5) waar zich in eerste instantie amfibische natuur zal ontwikkelen. Ook de restanten van bestaande dijken en bewoningskernen in het watergebied zijn landschappelijk hoger gelegen en zullen in deze variant –mits deze worden gehandhaafd en niet worden afgegraven- zich ontwikkelen tot langgestrekte linten die het plasgebied zullen doorsnijden met amfibische natuur en op de hoogste delen terrestrische natuur. Vanuit deze hogere delen zal zich eutroof (bos-)veen ontwikkelen. Deze zal zich op termijn in horizontale richting naar het plasgebied uitbreiden en in verticale richting overgaan in oligotrofe veenvegetaties (veenmosveen met berkenbegroeiing).

Een groot deel van de Krimpenerwaard zal in het beginstadium van deze variant uit wateroppervlakken bestaan (aquatische natuur) dat is doorsneden door linten met restanten van de huidige dijken, kaden, en opgehoogde bewoningskernen. Na verloop van tijd zal het wateroppervlak verlanden en na een bosveenstadium overgaan in veenmosveen.

### **Landschap en recreatie**

Ten opzichte van de huidige situatie en de zich in 2030 autonoom ontwikkelde situatie zal het landschap in de tussenvariant zich op grote schaal hebben gewijzigd. Anders dan in de maximumvariant waarbij de Krimpenerwaard overwegend uit een groot meer bestaat, biedt de tussenvariant een aanzienlijk afwisselender beeld. In het westen en noorden zal ook in deze variant een door hogere linten doorsneden plassengebied ontstaan omringd door een moeraszone. In het zuiden en oosten zal een sterke hoogtegebonden gradiënt ontstaan van plas, via moeras naar terrestrische natuur en in het meest oostelijke deel overgaand in extensief grasland (beheersgrasland met houtwallen en beekbegeleidende vegetaties).

De op kaart 5 geelgekleurde gebieden zijn in ieder geval 's zomers begaanbaar en lenen zich voor landgebonden (dag)recreatie, al dan niet in combinatie met natuur. De drogere natuurstrook in het noorden aansluitend op het moerasgebied, leent zich tevens voor verblijfsrecreatie.

De plassen in het noorden zijn maximaal 60 cm diep en lenen zich daarmee niet voor pleziervaart en slechts beperkt voor zwemmen. Surfen en baden is wel mogelijk, mits deze delen worden ontsloten (toegang, strand, aanlegsteigers). Inrichting en onderhoud van deze plassen (dieptehandhaving) is hiervoor echter nodig hetgeen strijdig is met de geest van deze variant.

### 3.3.5 Maximum variant

De inrichtingsvariant voor de Krimpenerwaard waarbij water zoveel mogelijk ruimte en een vrije loop krijgt -er vindt minimaal kunstmatig waterbeheer plaats-, is door de werkgroep als volgt geconcretiseerd:

- 1 Waar kan met zo min mogelijk waterhuishoudkundige ingrepen de huidige bevolking worden gehuisvest? Welke waterhuishoudkundige hulpmiddelen zijn daarvoor nodig?
- 2 Uit oogpunt van zelfvoorziening in veiligheid moet naar opvangmogelijkheid van neerslag -met een overschrijdingskans van 1 gebeurtenis per 100 jaar- binnen het gebied zelf worden gezocht  
Benodigd voor de Krimpenerwaard is (IKC-L, 1999):  
plaatselijke neerslaggebeurtenis: 70 mm/dag, met toenemende tijdsduur afnemend tot 125 mm/decade  
gehele Krimpenerwaard: 35mm/dag, met toenemende tijdsduur relatief afnemend tot 100 mm/decade
- 3 Na realisatie van 1 en 2: Waar is in het gebied zonder aanvullende waterhuishoudkundige maatregelen, welke functie nog mogelijk?

### Hydrologie en inrichting

Kaart 3 illustreert het resultaat van deze variant. De Krimpenerwaard is een polder beneden de zeespiegel en zonder waterbeheersingmaatregelen vormt zich een meer omringd door de oeverwallen van Hollandse IJssel en de Lek. Op en tegen deze oeverwallen is bebouwing mogelijk met de minste noodzaak tot waterbeheersingmaatregelen. Om de bestaande bebouwing hier te kunnen plaatsen is naar schatting al het aan de oeverwallen aansluitende oppervlak met een maaiveldsligging boven NAP-1m benodigd. Dit kan niet zonder aanvullende ontwateringvoorziening het te bebouwen gebied heeft bij gebruik van moderne bouwtechnieken (kruipruimte vrije bebouwing op waterdicht beton) een minimale drooglegging nodig van 45 cm, resulterend in een oppervlaktewaterpeil van maximaal NAP-1,45m. Dit kan worden gerealiseerd met een tweetal waterlopen die samen een ringloop vormen en parallel aan de dijken (bebouwing tussen deze waterloop en de dijk) naar het diepste punt van de Krimpenerwaard (IJssellaan) lopen: een tak vanaf Haastrecht en een waterloop van Schoonhoven via Krimpen aan de IJssel naar IJssellaan, waar via een gemaal op de Hollandse IJssel wordt loost. Teneinde grootschalige verplaatsing van bebouwing van de oostelijke wijken van Krimpen aan de IJssel te vermijden zou deze wijk als een alternatief op deze variant afzonderlijk kunnen worden bedijkt en peilgereguleerd.

Als tweede optie zou aansluitend aan deze wijk hier ook alle overige bewoning van de Krimpenerwaard kunnen worden gesitueerd.

Omdat in deze variant in het overige gebied van de Krimpenerwaard geen bebouwing meer voorkomt, kan het waterbeheer hier worden geminimaliseerd en zal dit grotendeels resulteren in een vrij-wateroppervlak: een ondiep meer met aquatische natuur. Aan de diepste delen zou de functie watergebonden recreatie (zonnestranden, surfen) kunnen worden toegekend doch hiervoor zijn inrichting- en onderhoudsmaatregelen aan het watersysteem vereist die strijdig zijn met de geest van deze variant.

Het meerpeil mag niet leiden tot een peilverhoging van de ringleiding t.b.v. de bewoning. Het meerpeil zal derhalve moeten worden beheerd. Dit kan worden gerealiseerd door open verbindingen van het binnenmeer met de ringleiding in de vorm van overlagen en een gemaalcapaciteit op de ringleiding die berekend is op de neerslagoverschotten van de gehele Krimpenerwaard. Hierbij zal het peil in het binnenmeer ten hoogste gelijk zijn aan dat in de ringleiding. Een alternatief voor de ringleiding is het meerpeil zelf te reguleren tot maximaal 1,45 m-NAP door gebruik te maken van het bestaande waterlopenstelsel –(grotendeels onderwater en onzichtbaar in het meer zelf) in combinatie met een gemaal. Door het peil in het meer en in de ringleiding enkele cm's lager te handhaven dan het maximumpeil ontstaat een grote waterberging waardoor de benodigde gemaalcapaciteit relatief sterk kan afnemen.

De mate waarin het bestaande waterloppennet voor een voldoende toestromingsnelheid naar het gemaal nodig is (en onderhouden moet worden) is afhankelijk van de mate waarin het meer verland.

Uitgaande van een gemaal in het diepste punt van de Krimpenerwaard bij IJssellaan zullen de waterlopen in de beginfase nauwelijks nodig zijn. (Onderwater)sloten betekent, zeker gezien het complexe onderhoud ervan, een kunstmatiger waterbeheer dan aanleg van een ringleiding met overlaten, en dit ringleiding-alternatief lijkt derhalve meer in overeenstemming met de randvoorwaarden van deze variant.

Het binnenmeer bestaat dus niet enkel uit een plas maar gaat in het zuiden en noorden over in een plaatselijk breed plas-drasgebied. Gezien wateraanvoer niet past in deze variant zal de plas-drasgrenslijn zich over grote afstanden verplaatsen, zowel na individuele neerslag als zomer-wintereffecten hierin.

Direct grenzend aan de ringsloot is de drooglegging voldoende voor landgebonden recreatie en landbouw met een natuurfunctie. Deze strook gaat over in een plas/dras-gebied met kansen voor amfibische natuur. Aan de westzijde zijn genoemde 2 stroken vrij smal; aan de oostzijde relatief breed. De Krimpenerwaard kent in deze situatie een jaarlijks neerslagoverschot dat, indien niet afgevoerd, het peil in de ringsloot zal doen stijgen en de bewoners bedreigen. Via de eerder geschetste overlaten tussen het binnenmeer en de ringsloot en/of verbindingen tussen het binnenmeer en de gemaalkolken kan dit worden voorkomen.

#### *Waterkwaliteit*

De waterkwaliteit vormt geen beperking voor het verschuiven of uitbreiden van een functie in deze variant. Het watersysteem binnen de Krimpenerwaard is overwegend neerslaggestuurd waardoor negatieve effecten van landbouw en verstedelijking op natuurfuncties sterk worden verdund. Voor landbouw is overigens geen plaats in deze variant en het stedelijk watersysteem is ontvangend en niet afwentelend op de gebieden met natte natuurfuncties.

#### *Waterberging*

Door het grote oppervlak is de openwaterberging van het binnenmeer/moeras dusdanig groot dat een 1/100 jaar neerslaggebeurtenis (de decadesom aan neerslag die zich 1 maal per 100 voordoet, blijkt hiervoor kritischer dan de dagsom) een peilstijging veroorzaakt van slechts 7 cm.

Door handhaving van een peil in plas/moeras en ringleiding van enkele cm's lager dan het voor de bewoning maximum toelaatbare peil (waterberging) kan deze neerslaggebeurtenis met een relatief geringe gemaalcapaciteit worden opgevangen. Eventueel kan de afwatering van het plas/moerasgebied worden uitgesteld door de overlaten naar de ringloop regelbaar uit te voeren.

Gezien de toegenomen waterberging en hydrologische traagheid van het plas-drasgebied, alsook de vergeleken met thans relatief sterke (openwater)verdamping van het gebied en het als gevolg van de peilverhoging nagenoeg wegvallen van de kwel binnen de Krimpenerwaard, neemt de piekafvoer af en kan de huidige gemaalcapaciteit teruggebracht worden in de richting van het gemiddelde dagelijkse winterneerslagoverschot. Afgezien van het gemaal en een enkele stuw in, en overlaat naar de ringsloot, zijn er in deze variant geen verdere kunstwerken nodig.

#### *Bewoning*

In deze maximumvariant waarbij verplaatsing van de huidige bewoning ter vermindering van waterbeheer de belangrijkste randvoorwaarde vormt, is de bewoning geconcentreerd op de hoogst gelegen delen binnen de Krimpenerwaard: op en aan de dijken en de direct daarachter liggende oeverwallen. Op kaart 3 zijn dit de roodgekleurde oppervlakken

#### *Landbouw*

Doordat het waterbeheer in deze variant is geminimaliseerd en slechts voor zover nodig, enkel is gericht op het veilig stellen van bewoning, zullen er weinig mogelijkheden zijn voor productielandbouw. Direct grenzend aan de ringsloot is de drooglegging voldoende voor landbouw met een natuurfunctie (beheerslandbouw, extensief grasland. Aan de westzijde zijn genoemde 2 stroken vrij smal; aan de oostzijde is een bredere strook hiervoor beschikbaar.

#### *Natuur*

Doordat het waterbeheer in deze variant slechts voor zover nodig, enkel is gericht op het veilig stellen van bewoning, bestaan er maximale mogelijkheden voor natuur. Direct grenzend aan de ringsloot ter bescherming van de bewoonde rand van de polder laat de drooglegging landbouw met een natuurfunctie toe. Verdrogingsherstel (van natte natuur) vindt volledig plaats.

Deze strook gaat over in een plas/dras-gebied (groen gekleurde oppervlakken op kaart 3) waar zich in eerste instantie amfibische natuur zal ontwikkelen. Ook de bestaande dijken en bewoningskernen zijn landschappelijk hoger gelegen en zullen in deze variant –mits deze worden gehandhaafd en niet worden afgegraven) zich ontwikkelen tot langgestrekte linten die het plasgebied (binnenmeer) zullen doorsnijden met amfibische natuur en op de hoogste delen terrestrische natuur. Reeds spoedig zal zich van deze hogere delen uit eutroof (bos-)veen ontwikkelen. Deze zal zich op termijn in horizontale richting naar het plasgebied uitbreiden en in verticale richting uiteindelijk overgaan in voedselarme veenvegetaties (veenmosveen met berkenbegroeiing).

Het overgrote deel van de Krimpenerwaard zal in het beginstadium van deze variant uit een groot wateroppervlak bestaan (aquatische natuur) dat is doorsneden door linten met restanten van de huidige dijken, kaden, en opgehoogde bewoningskernen. Na verloop van een tiental jaren zal het wateroppervlak verlanden en na een bosveenstadium overgaan in veenmosveen.

#### *Landschap en recreatie*

Direct grenzend aan de ringsloot is de drooglegging voldoende voor landgebonden recreatie. De gehele strook langs de noordelijke rand leent zich door directe aanwezigheid van water voor verblijfrecreatie (incl. surfen, zwemmen) binnen de zuidelijke strook blijven de mogelijkheden voor recreatie beperkt tot dagrecreatie (fietsen, wandelen).

In de diepere delen van het binnenmeer is watergebonden recreatie in de vorm van roeien en surfen mogelijk, mits deze delen worden ontsloten (toegang, strand, aanlegsteigers) en beheerd (dieptehandhaving).

Ten opzichte van de huidige situatie en de zich in 2030 autonoom ontwikkelde situatie zal het landschap in de maximum variant ingrijpend wijzigen. Karakteristiek voor de Krimpenerwaard is de cultuurhistorisch waardevolle (lint)bebouwing en opstreckende verkaveling. In de maximumvariant zullen in het plasgebied de hoger gelegen landschapselementen zichtbaar blijven: het karakter wordt aanzienlijk opener dan thans. Indien de verlaten huizen niet worden afgebroken zouden deze uit cultuurhistorisch oogpunt een extra dimensie kunnen betekenen voor het gebied. De meest waardevolle historische dan wel karakteristieke gebouwen zoals de kerk in Stolwijk zouden kunnen worden bewaard en een nieuwe recreatieve functie kunnen krijgen. De kansen hiertoe worden vergroot doordat het centrale moerasgebied doorsneden blijft door de bestaande dijken die zonder al te grote inspanningen voor recreatiedoeleinden (fiets en wandelpaden, struinnatuur op de hogere delen) begaanbaar gehouden kunnen worden.

In het groengekleurde deel aan de zuidzijde op kaart 3 ontstaat een groot wintermoerasgebied dat zich ontwikkelt tot een elzenbroekbos en 's zomers begaanbaar is. De hier voorkomende hoogtegradiënten (nul tot enige dm drooglegging) kunnen leiden tot een zeer aantrekkelijke (afwisselende) flora en fauna en vormen niet alleen uit oogpunt van amfibische natuur maar ook voor natuurgerichte recreatie het zwaartepunt binnen deze variant.

### **3.4 Duurzaamheid en sociaal-economische effecten van de waterbeheervarianten voor de Krimpenerwaard**

Naast het effect op het waterbeheer kunnen de varianten worden beoordeeld op duurzaamheid en sociaal-economische effecten. Deze effecten kunnen worden vergeleken met die in de huidige situatie en de veranderingen hierin die voortvloeien uit de autonome ontwikkelingen binnen het gebied.

De duurzaamheidsaspecten van een variant hebben betrekking op de , mede in relatie tot zeespiegelstijging, waarbij niet alleen de gemiddelde maaiveldvaling van het gebied, maar ook verschillen in maaiveldvaling binnen het gebied van belang zijn.

De sociaal-economische gevolgen van een variant bestaan uit herinrichtingskosten van het gebied, kosten van verplaatsing van functies en bijbehorend kapitaalsverlies; uit nationaal-economische effecten en uit werkgelegenheidseffecten.

De duurzaamheid en sociaal-economische gevolgen van een variant zijn uitgewerkt op basis van de kengetallen hiervoor in bijlagen 1 en 2.

Met name voor de Krimpenerwaard kan de vraag worden gesteld in welke mate bodemverontreiniging de duurzaamheid of zelfs de realiseerbaarheid van een variant beperkt. Uitgegaan is echter van het standpunt dat de bodemverontreiniging ook in de huidige situatie een aantal functies beperkt en dat in alle varianten – ook bij een autonome ontwikkeling- bodemverontreinigingen die functies van het gebied ernstig beperken, zullen worden gesaneerd.

#### *Huidige situatie en autonome ontwikkeling*

De huidige maaiveldddaling bedraagt in de Krimpenerwaard ongeveer 7 mm per jaar. In de zich autonoom ontwikkelende toekomst blijft dit zo binnen landbouwgebieden doch neemt het af tot 4 à 5 mm/jaar in gebieden waar landbouw wordt geëxtensiveerd tot beheersgrasland.

De verschillen in maaiveldhoogte tussen gebieden met peilverlaging en de gebieden waar de maaiveldddaling wordt gevolgd zullen daardoor de komende 30 jaar met 5 tot 10 cm toenemen. Tussen gebieden met peilverlaging en natuurgebieden waar de drooglegging wordt verminderd en dus de maaiveldddaling zal afnemen, kunnen de peilverschillen oplopen tot 10 a 15 cm, los van de bestaande hoogteverschillen.

De wegzijging neemt daardoor toe en kan voor de natuurgebieden op termijn tot vegetatiewijziging leiden, hetzij als gevolg van verdroging in de zomer hetzij als gevolg van waterkwaliteitsverandering a.g.v. het inlaten van rivierwater om de verdroging tegen te gaan.

Doordat het oppervlak te handhaven agrarisch gebied echter veel groter is dan de oppervlakte te realiseren natuurgebied, waarbij de natuurgebieden als een smalle strook door het agrarisch gebied zijn gesitueerd, zal het in deze gebieden ondanks peilopzet moeilijker worden om een voor het natuurgebied gewenst grondwaterregime te realiseren.

Het is zodoende nadrukkelijk de vraag of het naast elkaar leggen van landbouw en natuurgebieden zoals in de autonome ontwikkeling is voorzien, duurzaam is.

#### *Alternatieve varianten*

In alle drie alternatieve varianten wordt het probleem van zowel maaiveldddaling sec als van ongelijke maaiveldddaling en daaruit voortvloeiende problemen met ongewenste wegzijging, tegengegaan: maaiveldddaling is in alle drie varianten omgezet in maaiveldstijging (verlandings van waterplassen, veenvorming in gebieden met amfibische natuur). Alleen in de tussenvariant blijven enkele woonkernen op veen gelokaliseerd en gezien de hiervoor noodzakelijke drooglegging zal de maaiveldddaling zich hier doorzetten, zij het in minder sterke mate dan in de huidige situatie. Onderstaande tabel geeft op hoofdlijnen de verschillen tussen de varianten en de huidige situatie weer.

#### Maaiveldddaling Krimpenerwaard

variant	huidige situatie min. variant	autonoom 2030	auton.min. variant	tussen- variant	max. variant
dalingsnelheid in mm/jaar	7	5-7	+7 à -10	+5 à -10	-3 à -10
toename hoogteverschil 2000-2030	7,5 cm	10 cm	-23 cm	-25 cm	0 à -23 cm

Het noordoostelijke deel van de Krimpenerwaard kent de laagste maaiveldsligging en uit oogpunt van minimalisatie van het waterbeheer ligt toekenning van dit gebied voor de te plaatsen ha's natuur voor de hand. Dit zou aquatische natuur (grote plassen omsloten door restanten van bestaande dijken, kades en wegen) kunnen zijn indien het waterbeheer hier wordt beperkt tot het tegengaan van peiloverschrijdingen die de dorpen in het midden van de polder bedreigen. Het in kaart 4 getekende blauwgekleurde wateroppervlak is mogelijk zonder nieuwe dijkaanleg ter bescherming van overige functies. Rondom deze plas ontstaat een op kaart 4 lichtgroen gekleurde, hoger gelegen strook met amfibische natuur (plas/dras).

### *Waterkwaliteit*

De duurzaamheid van de varianten wordt niet beperkt door de waterkwaliteit. Het watersysteem binnen de Krimpenerwaard is overwegend neerslaggestuurd waardoor negatieve effecten van landbouw en verstedelijking op natuurfuncties sterk worden verdund. Wel is hierbij de kanttekening op zijn plaats dat in deze verkenning de varianten zijn beoordeeld op hoofdlijnen, i.c. op mogelijkheden voor aquatische, amfibische en terrestrische natuur in algemene zin en niet op natuurdoeltypen-niveau.

### **3.4.1 Uitwerking van de sociaal-economische effecten**

Herinrichtingskosten, verplaatsingskosten, kapitaalverlies, nationaal-economische en werkgelegenheidseffecten zijn de resultante van de functieveranderingen in het gebied. Onderstaande tabel geeft voor de Krimpenerwaard de functie-effecten van de drie varianten weer.

Krimpenerwaard; functie in % van het totale oppervlak

variant	huidige situatie min. variant	autonome ontw.2030	auton.min. variant	tussen- variant	max. variant
bewoning	17	20	20	17	17
rundveehouderij	66	50	50	-	-
extensief grasland	5	10	15	15	-
terrestrische natuur + dagrecreatie	7,5	4,5	6	13	4
verblijfrecreatie (pot.)	0,5	0,5	(2)	(2)	(2)
amfibische natuur	3	8	2	20	20
aquatische natuur	1	7	5	33	57

### **Herinrichtingskosten**

#### *Verplaatsingskosten*

In de maximumvariant worden ca 36 000 huizen en ca. 1000 niet-agrarische bedrijven afgebroken en herbouwd waarmee een bedrag is gemoeid van 21,7 miljard. In de autonome minimumvariant word naar schatting 1% van de bebouwing verplaatst; de kosten hiervan bedragen 230 miljoen. In de tussenvariant wordt 4% van de bebouwing verplaatst en bedragen de kosten hiervoor 920 miljoen.

#### *Aanleg van waterlopen, kades en dijken*

Alleen in de maximumvariant komt hiervoor een kostenpost voor: de aanleg van een 34 km lange ringleiding met kades en overlaten ter bescherming van de verplaatste bewoning bedraagt 13,6 miljoen, ervan uitgaande dat het uitgegraven bodemmateriaal voor de waterloop voor een dusdanig groot deel uit rivierafzettingen bestaat dat dit voor de aangrenzende kade gebruikt kan worden. In de overige varianten kan waar nodig van bestaande waterlopen, dijken en kades gebruik worden gemaakt en worden geen nieuwe natte infrastructurele werken aangelegd.

#### *Aanpassing bestaande natte infrastructuur*

Voor onderduiking/doorbraak van bestaande dijken is voor de maximum-, tussen- en autonome minimumvariant de aanleg van resp. 50, 20 en 10 duikers of overlaten begroot op 0,25 miljoen, 0,1 miljoen resp. 0,05 miljoen.

#### *Recreatie*

Dagrecreatie neemt in de tussenvariant met 5,5 % toe ofwel met 815 ha waarvoor een investering benodigd is van 2,4 miljoen.

Voor verblijfrecreatie is het de vraag of de fysieke uitbreidingsmogelijkheden corresponderen met de maatschappelijke vraag ernaar. Hoewel gezien de nabijheid van de randstad, de potentiële vraag groot zou kunnen zijn, lijkt het niet verantwoord een aanname hiervoor te doen gezien het extreem grote effect van verblijfsrecreatie op de nationaal-economische gevolgen van een variant. Het in de tabel genoemde oppervlakpercentage voor verblijfsrecreatie moet derhalve worden gelezen als beschikbaar oppervlak zoekgebied voor verblijfsrecreatie. Per ha gerealiseerde verblijfsrecreatie nemen de kosten netto met 0,5 miljoen af en neemt de werkgelegenheid met ruim 5 mensjaren toe.

#### *Overige inrichtingskosten*

In de autonome minimumvariant zijn de functies toegekend zoals ze bij een autonome ontwikkeling voor de huidige situatie in 2030 zijn ingeschat. De hiermee samenhangende uitbreiding van woningbouw is geen gevolg van variantkenmerken en is derhalve niet in rekening gebracht. Voor landbouw is ervan uitgegaan dat omschakeling van productiegrasland naar beheergrasland met de bestaande gebouwen plaats vindt.

### Kapitaalverliezen

In de maximumvariant verdwijnt de landbouw nagenoeg volledig hetgeen een kapitaalsverlies is van 1,2 miljoen per bedrijf aan gebouwen (woonhuis+bedrijfsgebouwen); voor 350 bedrijven betekent dit 420 miljoen. In deze variant verdwijnt tevens 520 ha dagrecreatie waarvoor een kapitaalverlies geldt van 1,6 miljoen.

Binnen de autonome minimumvariant verdwijnt 220 ha aan dagrecreatieterreinen hetgeen een kapitaalverlies betekent van 0,7 miljoen.

In de tussenvariant verdwijnt 83% van de huidige landbouw waarvoor een kapitaalsverlies voor gebouwen geldt van 350 miljoen.

### 3.4.2 Nationaal-economische effecten

De nationaal-economische effecten hangen eveneens direct samen met krimp en uitbreiding van de functies en de netto resultaten staan in onderstaande tabel samengevat.

Nationaal-economische effecten waterbeheervarianten in Krimpenerwaard (miljoen gulden)

	Autonome minimumvariant	Tussenvariant	Maximumvariant
bewoning	+445 ha = pm	-	-
prod.grasland	-2370 ha = -3,8	-9770 ha = -15,6	-9770 ha = -15,6
ext. grasland	+1480 ha = +2,4	+1480 ha = +2,4	-740 ha = -1,2
dagrecreatie	-220 ha = -0,04	+820 ha = +0,6	-520 ha = -0,1
verblijfsrecreatie	(+220)* pm	(+220)* pm	(+220) pm
amfibische natuur	-150 ha = -0,01	+2520 ha = +1,3	+2520 ha = +1,3
water	+590ha = +0,3	+4735 ha = 2,4	+8290 ha = +4,1
netto:	-1,15 milj/jaar	-8,9 miljoen/jaar	-10,3 milj/jaar
gekapitaliseerd	-115 miljoen	-89 miljoen	-103 miljoen

\*zoekgebied

In aanvulling hierop nemen de kosten per ha gerealiseerde verblijfsrecreatie netto af met 0,5 miljoen.

### Werkgelegenheid

De effecten op de werkgelegenheid kunnen eveneens van de ha-verschuivingen worden afgeleid waarbij eveneens bij krimp van een functie alleen de directe werkgelegenheid is gerekend en bij uitbreiding van een functie ook indirecte uitbreiding van werkgelegenheid is gerekend.

Werkgelegenheid-effecten waterbeheervarianten in Krimpenerwaard (mensjaren)

	Autonome minimumvariant	Tussenvariant	Maximumvariant
bewoning	+445 ha = pm		
prod.grasland	-2370 ha = -130	-9770 ha = -550	-9770 ha = -550
ext. grasland	+1480 ha = +150	+1480 ha = +150	-740 ha = -35
dagrecreatie	-220 ha = -2	+820 ha = +33	-520 ha = -5
verblijfsrecreatie	(+220) pm	(+220) pm(+220)	pm
amfibische natuur	150 ha = -2	+2520 ha = +63	+2520 ha = +63
water	+590ha = +15	+4735 ha = +120	+8290 ha = +205
netto mensjaren	+31	-184	-322

In aanvulling hierop neemt de werkgelegenheid per ha gerealiseerde verblijfsrecreatie toe met ruim 5 mensjaren.



### 3.4.3 Totaal effecten

Als samenvatting van de effecten van de drie waterbeheeralternatieven voor de Krimpenerwaard is onderstaande afsluitende tabel opgenomen. De diverse kostenaspecten zijn hierin gesommeerd en ter vergelijking zijn ook de relevante kengetallen voor de huidige situatie opgenomen en die voor de zich autonoom ontwikkelende situatie voor het jaar 2030.

#### Resultaten Krimpenerwaard

	Huidige situatie/ minimum variant	Autonoom ontw. 2030	Autonome min.var.	Tussen variant	Maximum variant
<b>Funcieoppervlak</b>					
bewoning	17%	20%	20%	17%	17%
rundveehouderij	66%	50%	50%		
extensief grasland	5%	10%	15%	15%	
terrestrische natuur + dagrecreatie	7,5%	4,5%	6%	13%	4%
verblijfrecreatie (pot.)	0,5 %	0,5%	(2%)	(2%)	(2%)
amfibische natuur	3%	8%	2%	20%	20%
aquatische natuur	1%	7%	5%	33%	57%
<b>maaiveldddaling</b>					
dalingsnelheid in mm / jaar:	7	9	+7 à-10	+5 à-100	-3 à-10
toename hoogteverschil 2000-2030:	7,5 cm	10 cm	-23 cm	-25 cm	0 à-23 cm
<b>kosten (miljoen)</b>					
verplaatsing bebouwing			230	920	21700
aanleg infrastructuur					13,6
aanpassing infrastruct.			0,05	0,1	0,2
investering dagrecre.				2,5	
idem verblijfrecreatie			pm	pm	pm
kapitaalverlies			0,7	350	420
nationaal-economische kosten			115	89	103+
<b>totale kosten (miljoen)</b>			<b>346</b>	<b>136</b>	<b>222.237</b>
<i>werkgelegenheid_mensjaren</i> t.o.v._huidige situatie			+31	184	321

Per ha gerealiseerde verblijfrecreatie nemen de kosten netto met 0,5 miljoen af en neemt de werkgelegenheid met ruim 5 mensjaren toe.

## 4 Afwateringsgebied Cadzand (Zeeuws-Vlaanderen)

### 4.1 Huidige situatie

#### **Bodem en hydrologie**

Het afwateringsgebied Cadzand omvat een oppervlakte van 12.600 ha en bestaat uit dat deel van het Waterschap 'Zeeuws Vlaanderen' dat voor zijn afwatering aangewezen is op het gemaal bij Cadzand. Het gebied is voor ca. 85% in gebruik voor akkerbouw; slechts ca. 0,5% van het oppervlak bestaat uit oppervlaktewater. Bedreiging door water wordt in dit gebied niet zozeer veroorzaakt door extreme neerslag, maar door hoge zeepelen door het gecombineerde effect van Westerstorm en springvloed. De huidige zeedijken op deltahogte vormen een adequate bescherming hiertegen.

De afwatering van het gebied vindt grotendeels plaats via natuurlijke afstroming naar het gemaal bij Cadzand. Alleen indien het zeetij een vrije uitstroom niet toelaat, wordt er uitgemalen. De pompcapaciteit van gemaal Cadzand bedraagt 2 x 500 m<sup>3</sup>/min hetgeen neer komt op een bemalingcapaciteit van maximaal 11 mm/etmaal. Enkele binnendijkse polders liggen dusdanig laag dat ter realisatie van de gewenste drooglegging deze polders afzonderlijk worden bemalen.

In 1998 zijn voor het gehele waterschap de peilbesluiten opnieuw vastgesteld. Voor het afwateringsgebied Cadzand is daarbij gekozen voor een optimaal waterbeheer voor de functie akkerbouw, zowel uit oogpunt van ontwatering als watervoorziening. Zonodig met stuwen wordt voor plaatgronden (kleigrond op zand) een drooglegging gehanteerd van 0,90 cm beneden maaiveld, en voor zavel en kleigronden een peil van 1,20 m beneden maaiveld.

#### **Woningbouw**

De bewoningskernen liggen van oorsprong op de landschappelijk hoogste delen: op genoemde dekzandrug, en op dekzandopduikingen (Sluis, Retranchement, Oostburg, Aardenburg, St Kruis). Cadzand, Zuidzande en Nieuwvliet-Bad zijn jongere dorpen die eerst na bedijking van dit poldergebied zijn ontstaan. Het aantal inwoners binnen het afwateringsgebied Cadzand bedraagt ca. 8500 personen, waarvan ca. 1400 in het buitengebied wonen (nagenoeg uitsluitend landbouwgezinnen).

#### **Landbouw**

De landbouw in dit gebied bestaat nagenoeg uitsluitend uit akkerbouw. Het totaal aantal bedrijven bedraagt ca. 340 waarvan ca. 280 hoofdberoepsbedrijven. De bouwplannen zijn over het algemeen intensief: het areaal aan relatief hoog salderende gewassen is groot. De vruchtwisseling is echter vrij ruim als gevolg van het grote aandeel handelsgewassen en graszaad in het bouwplan.

De belangrijkste gewassen zijn granen, aardappelen suikerbieten graszaad, vlas, uien en peulvruchten. Het areaal aan vollegrondsgroentegewassen is minder dan 3%. Glastuinbouw komt in dit gebied niet voor.

Alleen op de zandgronden komt grasland van betekenis voor: het aandeel bedraagt in de gemeente Sluis-Aardenburg 12.5% en in de gemeente Oostburg 7% van het landbouwareaal.

Hoewel er binnen de akkerbouwbedrijven ook grotere hoofdberoepsbedrijven voorkomen is de gemiddelde bedrijfsgrootte van de akkerbouwbedrijven 35 ha. Op ca. de helft van de bedrijven is deze oppervlakte verdeeld over 5 of meer kavels. Voor een deel van het gebied is een herinrichting in voorbereiding, waarbij tevens gekeken wordt naar ontwikkeling van natuur en recreatie langs de kust, en het verkrijgen van een betere bedrijfsstructuur voor de akkerbouw in de rest van het gebied.

#### **Natuur**

De belangrijkste natuurwaarden zijn in de huidige situatie te vinden langs de kustlijn (in de oude duinen en in het aan dit gebied grenzende Zwin) en in de voormalige getijdengeulen en kreekrestanten die meer landinwaarts zijn gelegen (het Passageule-systeem).

Doordat het noordelijk deel van het gebied uit een jong en relatief hooggelegen polderlandschap bestaat is de bodemkundige variatie uit oogpunt van natuur gering en is er met uitzondering van de krekken weinig kwel in het gebied. In het Passageule-systeem heerst een natuurtypengradiënt die loopt

van open water, riet, moeras naar grasland. Gestreefd wordt naar het aanleggen van verbrede oevers bij waterlopen waardoor de natuur die hoort bij het aanwezige stelsel van kreken, verder wordt uitgebreid. Er ontstaan dan grote oppervlakten riet/moeras overgaand in struiken en vochtige hooilanden op de hogere delen.

De kreken en agrarische gronden zijn mede vanwege de rust in het gebied belangrijk voor trekvogels en broedende riet- en moerasvogels.

### **Recreatie**

De recreatievoorzieningen binnen dit gebied betreft overwegend verblijfsrecreatie, met name in de vorm van kampeertreinen aan en nabij de kust. Fiets- en wandelpaden worden door het gehele gebied aangetroffen doch vooral ook nabij de kust, nabij de natuurgebieden (Zwin, Passageulesysteem) en rond de cultuurhistorisch waardevolle gebieden (Sluis, Retranchement, het oude bewoningsgebied op de dekzandrug Aardenburg-St. Kruis).

### **Overige functies**

Bovengenoemde functies vormen de belangrijkste bodemgebruiksvormen binnen dit gebied. Drinkwaterwinning vindt door het zoute karakter van het diepere grondwater niet plaats in dit gebied. Het drinkwater voor de bewoners van dit gebied wordt vanuit België betrokken waar het dekzandpakket sterk in dikte toeneemt en de zoet-zoutgrens in het grondwater zich op aanzienlijk grotere diepte bevindt.

### **Landschap en maaiveld daling**

Fysisch-geografisch wordt het gebied gekenmerkt door een dekzandgebied in het zuiden dat vanaf de rug Oostburg– Aardenburg-Sint-Kruis, in noordoostelijke richting wegduikt onder jonge zeekleiafzettingen en overgaat in een vlak polderlandschap. De maaiveldhoogte verloopt in hoofdlijnen parallel hieraan: de dekzandrug bevindt zich op >1,25m +NAP; de Strijdersgatpolder in het noordelijkst deel van dit gebied bevindt zich op 0,3 m+NAP. Daarnaast komen er voormalige kreekarmen voor waarvan de oeverwallen hoger liggen in het landschap. De kleine kreken zijn meestal gedempt, geëgaliseerd en opgenomen in de verkaveling. De grote kreken welke slechts gedeeltelijk zijn dichtgeslibd hebben ook thans nog een functie in het afwateringssysteem en verlevendigen het landschap. Genoemd moet worden de Passageule die in oost-westrichting het gehele gebied doorsnijdt. Doordat deze kreken nauwelijks zijn gekanaliseerd komen er vele percelen voor die weliswaar een redelijke omvang hebben, maar zelden rechthoekig van vorm zijn.

In de Biezenpolder kwam in het begin van de twintigste eeuw een strokenverkaveling voor met houtwallen. In de jaren 1950 -1960 is een groot deel van de houtwallen opgeruimd en is een uit landbouwkundig oogpunt meer doelmatige blokindeling gemaakt.

Omdat de bodem overwegend uit zavel en dekzand bestaat is door klink, krimp of oxidatie van organische stof, nauwelijks van betekenis.

Kaart 6 geeft het afmaalggebied Cadzand-Bad met de huidige bebouwing, wegen en waterlopen en actuele functies. Onderscheiden worden akkerbouw, grasland, (terrestrische) natuur en recreatie (overwegend strand en kampeertreinen).

## **4.2 Autonome ontwikkeling**

### **Woningbouw**

Hoewel de Provincie Zeeland een actief bevolkingsbeleid voert om vergrijzing en teruglopende bevolkingsdichtheid tegen te gaan, wordt niet voorzien dat dit beleid in 2030 tot een sterke bevolkingsgroei zal hebben geleid binnen het afwateringsgebied Cadzand. De op kaart 7 weergegeven autonome ontwikkelingen geeft ten aanzien van woningbouw dan ook slechts een geringe uitbreiding van het bebouwde oppervlak dat zich overwegend tot de kernen Sluis, Aardenburg en St. Kruis beperkt.

### **Landbouw**

Gezien de ook in de toekomst voorziene zwakke inkomenspositie van de akkerbouw; de huidige geringe omvang van een aanzienlijk deel van de bedrijven; en een ligging in een gebied waar de economische nadruk meer zal komen te liggen op recreatie en toerisme zal een aantal van de akkerbouwbedrijven tot nevenberoepsbedrijven worden geëxtensiverd daarbij zal er meer aandacht zijn voor multifunctionele landbouw (landbouw met zgn. verbrede doelstelling).

Een klein deel van de akkerbouwbedrijven zal via schaalvergroting doorgroeien naar grote moderne akkerbouwbedrijven. Overschakeling naar meer intensieve tuinbouwgewassen zal daarbij slechts op beperkte schaal gebeuren (spruitkool, tulpen) omdat beregening met zoet grond- of oppervlaktewater in dit gebied nauwelijks mogelijk is.

Binnen de kleiakkerbouwvelden wordt thans een drooglegging nagestreefd van ca. 1,40 m-mv. Deze is gebaseerd op inzichten die heersten in de begin jaren 80. Heroverweging hiervan heeft medio 1990 tot een aanpassing geleid en de verwachting is dat de actuele droogleggingwensen (1,20 m-mv voor kleiakkerbouw) ruim voor 2030 in peilbesluiten zullen zijn vastgelegd en gerealiseerd.

Onduidelijk is in welke mate melkveehouderij (onder andere als gevolg van de overheidswetgeving tot extensivering) vanuit andere provincies hier zijn toevlucht zal zoeken. Verhuizende veehouders kunnen worden onderscheiden in twee groepen: financieel meer draagkrachtigen die door stadsuitbreiding en herinrichting van hun oorspronggebied zijn uitgekocht en een nieuwe vestigingsplaats zoeken; en graslandbedrijven die voor hun overleving genoodzaakt zijn tot bedrijfsvergroting.

Voor de eerst genoemde groep biedt het afmaalgeland Cadzand-Bad, potentiële mogelijkheden. Voor de tweede groep is enige nuancering op zijn plaats. Menig bestaand graslandbedrijf zal voor uitbreiding de financiering niet rond kunnen of willen krijgen en zal het bedrijf omvormen tot een neveninkomstenbron. Bestaande bedrijven die willen uitbreiden en hier wel de financiële ruimte voor vinden zullen door hun sociaal-economische gebondenheid aan hun oorspronggebied, in eerste instantie zoeken naar grondverwerving in directe omgeving: i.c. de grond van de stoppende buurman. Voor deze groep melkveeouders is er pas reden het bedrijf te verplaatsen naar elders indien er nabij het bestaande bedrijf geen uitbreidingsmogelijkheden worden gevonden. Naar verwachting zullen deze mogelijkheden in de toekomst steeds vaker wel worden gevonden waarmee de optie naar elders binnen (of buiten) het land te verhuizen voor deze tweede groep steeds minder in beeld komt.

Gezien deze overwegingen lijkt het realistisch om in 2030 een beperkte vervanging van akkerbouw door melkveehouderij te voorzien. Uitgegaan is daarom van een uitbreiding van het bestaande graslandareaal met 50% ten koste van het huidige akkerbouwareaal.

Omschakeling van akkerbouw naar melkveehouderij heeft voor de inrichting van het oppervlaktewaterstelsel geen grote gevolgen. Indien omschakeling binnen een geheel peilvak plaats vindt kan de drooglegging worden verminderd van 1,40 m-mv naar 0,9 m-mv. Omschakeling van akkerbouw naar melkveehouderij leidt niet tot inrichtingsaanpassingen met betrekking tot de afwateringssituatie.

### **Natuur**

In het krekengebied en in de grensstreek met België heeft de landbouw zich geëxtensieerd en aangepast aan de natuur (groen-blauwe kwaliteiten).

Daarnaast zal in 2030 het areaal grasland voor natuur groter zijn geworden. Voorzien is dat het thans ingezette beleid ten aanzien van natuur bij een autonome ontwikkeling van het gebied, in 2030 zal zijn gerealiseerd. Bestaande waarden in de duinen en het Passageule-systeem zullen worden versterkt door uitbreiding van het areaal, deels in de vorm van bufferzones. In deze bufferstroken zullen met name de huidige plannen voor de natuurdoeltypen: brak water-gemeenschap, rietland en ruigte, en nat schraalgrasland worden gerealiseerd.

Graslandpercelen aansluitend aan het krekensysteem in de grensstreek zullen omgevormd zijn tot bloemrijk grasland. Het Passageule-systeem zal zijn verbreed in combinatie met extensivering van de aangrenzende landbouw.

### **Recreatie**

Conform de huidige doelstellingen in het streekplan is ervan uitgegaan dat in 2030 in het kustgebied de toeristisch-recreatieve mogelijkheden en daarmee samenhangende werkgelegenheid en lokale bevolkingsgroei daadwerkelijk zijn gerealiseerd. Er zullen extra campings zijn ontstaan in het kustgebied en tegen de kernen van Aardenburg en Sluis.

### **Landschap en maaielddaling**

Omdat het gebied nauwelijks veengronden kent is absolute a.g.v. klink, krimp en oxidatie verwaarloosbaar tussen nu en 2030.

Voor de relatieve a.g.v. zeespiegelstijging is het IMAU middenscenario (Instituut voor Marien en Atmosferisch Onderzoek - Universiteit Utrecht) aangehouden (12 cm tussen 2000 en 2030) en hiervan zijn geen directe hydrologische gevolgen voor de dit gebied voorzien. Weliswaar zal lokaal de hoeveelheid door de Noordzee geïnduceerde kwel toenemen (in de laagste velden met ca. 15%) doch

de absolute hoeveelheid kwel is thans reeds gering en daarmee ook de absolute toename. Zowel qua opvoerhoogte als capaciteit zijn de huidige 2 pompen in Cadzand-Bad hiervoor nauwelijks beperkend. Vervanging van gemalen vindt in de praktijk primair plaats op basis van overwegingen m.b.t. bedrijfszekerheid en bedieningseenvoud. Een bijkomende, voor dit gebied specifieke overweging is het verplaatsen van het lozingspunt naar het Zwin om hiermee een stromende geul in dit natuurgebied te kunnen handhaven en verdere verlanding zou kunnen worden tegengegaan. Bij vervanging van gemalen spelen derhalve diverse factoren een rol. Eventuele meerkosten die worden veroorzaakt door een capaciteitsverhoging of opvoerhoogte-vergroting zullen relatief gering zijn en zullen geen grote uitwerking hebben op de waterschapslasten.

Kaart 7 geeft de situatie weer zoals deze op basis van het bovenstaande kan worden ingeschat voor het jaar 2030.

## **4.3 Alternatieve scenario's**

### **4.3.1 Minimum variant**

#### **Hydrologie en inrichting**

In de minimumvariant wordt gestreefd naar het minimum aan waterbeheer, sloten en kunstwerken dat nodig is om de huidige functies over de betreffende oppervlakten te realiseren. Woonkernen en verbindingswegen worden gehandhaafd; de overige functies worden dusdanig gerealiseerd dat waterbeheer hiervoor minimaal nodig is. Echter, door de combinatie van randvoorwaarden dat de bestaande woonkernen blijven bestaan, dat het gebied voor 70% een akkerbouw blijft bestaan en door het feit dat de natuurfuncties thans reeds watergestuurd zijn, zal in een gerealiseerde minimumvariant het watersysteem nauwelijks afwijken van het huidige systeem.

Omdat het gebied nauwelijks veengronden kent is absolute a.g.v. klink, krimp en oxidatie verwaarloosbaar tussen nu en 2030. Voor de relatieve a.g.v. zeespiegelstijging is het IMAU middenscenario (Instituut voor Marien en Atmosferisch Onderzoek -Universiteit Utrecht) aangehouden (12 cm tussen 2000 en 2030) en hiervan zijn geen directe hydrologische gevolgen voor de dit gebied voorzien. Zowel qua opvoerhoogte als capaciteit zijn de huidige 2 pompen in Cadzand-Bad hiervoor nauwelijks beperkend. Meerkosten a.g.v. een besluit tot capaciteitsverhoging bij vervanging zullen relatief gering zijn t.o.v. de huidige waterschapslasten.

#### *Waterberging*

Omdat het bestaande grasland in deze variant is geconcentreerd in de laagst gelegen polders is wel gesuggereerd dat deze polder zich daardoor zou lenen voor waterberging bij extreme neerslagsituaties. Bedacht moet worden dat het in deze variant, bestaande moderne melkvee-graslanden betreft waarop wateroverlastschade door inundatie het volledige bedrijf treft. De financiële schade is daarbij nauwelijks minder dan de schade indien de huidige akkerbouw-gronden in deze polder voor waterberging zouden worden gebruikt.

Kaart 9 illustreert het resultaat van deze variant voor het afmaalggebied Cadzand-Bad.

#### **Landbouw**

Door de randvoorwaarde dat bestaande woonkernen blijven bestaan, maar veeleer door de randvoorwaarde dat de huidige oppervlakken aan functies, (70% van het gebied bestaat uit akkerbouw) ook in deze variant een plaats moeten vinden, betekent dat slechts lokaal op onderdelen met functies kan worden geschoven teneinde het waterbeheer terug te dringen.

Kaart 9 lijkt daarom voor een belangrijk deel op de huidige situatie zoals weergegeven op kaart 7. De verschillen hebben vooral betrekking op omwisseling en concentratie van de hoger gelegen zandgraslanden in het zuiden met de akkerbouw in de laagst gelegen kleipolders rondom Cadzand. Het betreft een 20-tal te verplaatsen bedrijven. De drooglegging van deze laaggelegen polders kan daarmee worden verminderd van 140/120 cm-mv naar 85 cm-mv.

#### **Natuur**

De natuurfuncties zijn thans reeds waar relevant reeds watergestuurd waardoor kaart 9 voor deze functie weinig afwijkt van de zich autonoom ontwikkelde situatie. De sinds de verlanding ervan,

hooggelegen Passageule heeft thans een natuurfunctie maar niet uit specifiek hydrologisch oogpunt, noch raakt deze natuur wezenlijk veranderd door een minder actief waterbeheer. Verplaatsing van deze natuurfunctie om een minder actief waterbeheer mogelijk te maken is daarom niet relevant. De anti-verdrogingsdoelstellingen (van natte natuur) zijn in dit gebied beperkt en treden nagenoeg volledig op.

### **Landschap en recreatie**

Door de combinatie van randvoorwaarden dat de bestaande woonkernen blijven bestaan, dat het gebied voor 70% een akkerbouw blijft bestaan en door het feit dat de natuurfuncties thans reeds watergestuurd zijn, zal in een gerealiseerde minimumvariant noch landschap, noch recreatie sterk afwijken van de huidige situatie. Ten opzichte van de huidige situatie en de zich in 2030 autonoom ontwikkelde situatie zal het landschap in de minimumvariant zich slechts wijzigen door verplaatsing van de graslandpercelen uit het zuidoostelijk zandgebied naar de lager gelegen kleipolders rondom het 'eiland van' Cadzand. Omdat hiermee rond Cadzand gehele akkerbouwpolders zullen veranderen in graslandpolders, zijn de landschappelijke effecten beperkt tot die welke direct op het landbouwkundig grondgebruik betrekking hebben en niet op terreinvorm of oppervlaktewater. Anders is dit in het bestaand zuidelijk zandgebied waar de graslandpercelen die worden uitgeplaatst, thans in kleinschalige afwisseling voorkomen met akkerbouw en dit gebied in de huidige situatie een aantrekkelijk aanzien geeft. Voor de minimumvariant kan derhalve gesproken worden van een achteruitgang uit oogpunt van landschappelijke en recreatieve waarde van dit gebied vergeleken met de huidige en de zich autonoom ontwikkelende situatie.

### **4.3.2 Tussenvariant**

#### **Hydrologie en inrichting**

In de tussenvariant blijven de bestaande woonkernen met ontsluitingswegen bestaan, doch de overige functies in het gebied worden uitsluitend bepaald door de mogelijkheden die het watersysteem van nature biedt.

De uit oogpunt van (zelfvoorziening in) veiligheid bedraagt de benodigde opvangmogelijkheid van neerslag in dit gebied (IKC-L, 1999):

- lokale neerslaggebeurtenis: 45 mm/dag, 80 mm/decade
- grootschalige neerslag: 23 mm/dag, 70 mm/decade

Kaart 10 illustreert het resultaat van deze variant voor het afmaalgebied Cadzand-Bad.

Door de randvoorwaarde dat bestaande woonkernen blijven bestaan, zullen de dorpen Cadzand, Zuidzande en Nieuwvliet-Bad, alsook de ontsluitingswegen naar deze plaatsen, door peilbeheerde sloten bewoonbaar en bereikbaar moeten worden gemaakt. Zuidzande is gebouwd op de grens van 4 polders en om niet alle 4 polders in hun geheel een drooglegging te geven die is gebaseerd op de behoefte van het bebouwde deel van de polder, ligt omkading en afzonderlijke bemaling van de dorpen tot dorppolders meer voor de hand. Overweging verdient het ook rond Cadzand en Nieuwvliet-Bad afzonderlijke kades aan te leggen en van deze bewoningskernen afzonderlijke woonpolders te maken om niet ook het resterende onbewoonde deel van de polder(s) waarvan deze dorpen deel uitmaken een onnodig grote drooglegging te hoeven geven.

Omdat in deze variant in het overige gebied geen bebouwing meer voorkomt, kan het watersysteem hier met rust gelaten worden voorzover hierdoor de peilen binnen de dorppolders niet tot boven 45 cm-mv stijgen. Waterbeheer is met name voor de woonpolders vereist: voor bijzondere neerslagsituaties is daarbij ook gemaalcapaciteit nodig.

Omdat ook het niet-bewoonde gebied uit afzonderlijke polders bestaat kunnen de peilen hierin hoger zijn dan de benodigde peilen voor de woonpolders. Evenals in de maximumvariant kan via overlaten in de niet-bewoonde polders elk voor de betreffende functie gewenst (maximum)peil worden gerealiseerd en zullen bij een minimaal waterbeheer (lees: minimale drooglegging) de niet bewoonde polders in eerste instantie uit een wateroppervlak bestaan waarboven de bestaande dijken en de N97 zullen uitsteken. De waterdiepte kan per polder variëren en is afhankelijk van de overlaathoogte. Bij een minimaal waterbeheer zullen de polders onder water komen te staan en resulteert de functie aquatische natuur, die bij waterdiepten > 45 cm zou kunnen samengaan met watergebonden recreatie als surfen en zwemmen. Polders met gemiddelde waterdiepten < 10cm (plas-dras) zullen amfibische natuurvormen ontstaan,

Na verloop van tijd zullen ook de waterpolders vanuit de dijken verlanden en overgaan in een moeras, om vervolgens via bosveen tot veenmosveencomplexen te stabiliseren. Zonder ingrijpen en beheersmaatregelen zullen de watergebonden recreatiemogelijkheden gelijktijdig afnemen om bij waterdiepten minder dan 45 cm geheel te verdwijnen. De bestaande dijken zullen echter steeds in het landschap uit blijven steken waardoor de polderstructuren altijd herkenbaar zullen blijven.

Door voor de ontsluitingswegen de bestaande polderdijken te gebruiken dan wel waar nodig te verhogen, kan de ontsluiting van de woonkernen zonder specifieke waterbeheersmaatregelen worden gerealiseerd. Cultuurhistorisch zijn in dit gebied niet zozeer het slootpatroon maar vooral de (oude) dijken met hun begroeiing waardevol en deze blijven ook in de tussenvariant gespaard.

Nabij de dekzandopduikingen in het zuiden stijgt het maaiveld en worden de gronden 's zomers steeds langer begaanbaar. De gebruiksmogelijkheden nemen daarmee in principe toe van minimale landgebonden (dag)recreatie via verblijfsrecreatie naar extensief grasland (beperkte melkveehouderij met bijzondere aandacht voor natuur en landschap). Deze laatste functie concurreert met de bebouwing om de hoogste gelegen delen en gezien het ruimtebeslag van de bewoning en recreatie is het resterende areaal voor extensief grasland dusdanig gering dat dit niet op kaart 10 is weergegeven (geelgroene oppervlak in het zuidoostelijk deel).

### **Waterberging**

In deze variant is de waterberging van de waterpolders dusdanig groot dat ook in extreme weersituaties het peil slechts enkele centimeters zal stijgen.

### **Bewoning**

Een van de randvoorwaarden voor de tussenvariant luidt dat de bewoning in de bestaande woonkernen moet zijn veilig gesteld. Buiten de woonkernen daarentegen wordt de bewoning ondergeschikt aan de overige voorwaarden uit deze variant waardoor in het buitengebied nagenoeg alle bewoning (voor > 90% bestaande uit de huidige 400 landbouwgebouwen) verdwenen is.

### **Landbouw**

Doordat het waterbeheer in deze variant is geminimaliseerd tot het veilig stellen van bewoning, zijn er weinig mogelijkheden zijn voor landbouw: noch voor productielandbouw, noch voor beheerslandbouw. Landbouw stelt immers hogere eisen aan drooglegging dan moderne, waterriendelijke woningbouwtechnieken en de belangrijkste randvoorwaarde voor deze variant luidt dat waterbeheer minimaal plaatsvindt en alleen indien noodzakelijk voor bewoning zal plaatsvinden.

### **Natuur**

Van de polders die worden vernat varieert de waterdiepte per polder) en is afhankelijk van de maaiveldhoogte en overlaathoogte van en naar aangrenzende polders. Afhankelijk hiervan kan per polder afzonderlijk worden gekozen voor aquatische dan wel amfibische natuur, en voor de hoogste polders is zelfs terrestrische natuur mogelijk zij het dat daarvoor wel een actief waterbeheer in de vorm van drooglegging is vereist hetgeen strijdig is met de geest van deze variant. Verdrogingsherstel (van natte natuur) treedt volledig op.

### **Landschap en recreatie**

Ten opzichte van de huidige situatie en de zich in 2030 autonoom ontwikkelde situatie zal het landschap in de tussenvariant zich op grote schaal hebben gewijzigd. Evenals in de maximumvariant is het effect op het landschap afhankelijk van de mate waarin de polders worden vernat (mate waarin wordt gekozen voor waterbeheer t.b.v. natuur en recreatie) en speelt de factor tijd (verlanding van waterpolders) een rol. In het westen en noorden zullen ook in de tussenvariant poldermeren kunnen ontstaan omringd door een moeraszone. In het zuiden en oosten zal een sterke hoogtegebonden gradiënt ontstaan van plas, via moeras naar terrestrische natuur en in het meest oostelijke deel overgaand in extensief grasland (beheersgrasland met houtwallen en beekbegeleidende vegetaties). Met name de drogere natuurstrook aansluitend op het moerasgebied, leent zich voor recreatief medegebruik en vormt een aantrekkelijk fiets- en wandelgebied.

Van de polders die worden vernat varieert de waterdiepte per polder, afhankelijk van huidige maaiveldhoogte en afhankelijk van de overlaathoogte van en naar aangrenzende polders. Behalve voor aquatische natuur zouden deze waterpolders geschikt zijn voor watergebonden recreatie als surfen en zwemmen. Hiervoor zouden er strandvoorzieningen vanaf de bestaande dijken moeten worden

aangelegd en is beheer (waterdieptehandhaving) vereist, hetgeen strijdig is met de geest van deze variant.

### **4.3.3 Maximum variant**

In de maximumvariant wordt (kunstmatig) waterbeheer geminimaliseerd. De meest sturende randvoorwaarde hierbij luidt dat er voor het huidige aantal bewoners ruimte voor bewoning wordt gezocht op locaties waar het watersysteem niet dan wel het minst wordt beïnvloed. De zeekering wordt gehandhaafd doch de afwatering vindt in principe op natuurlijke wijze plaats. Hoewel de maaiveldhoogten van de polders niet door een natuurlijke oorzaak zijn vastgelegd maar voortvloeien uit de inpolderingsgeschiedenis zou bij een minimaal waterbeheer in de huidige situatie de afwatering via het natuurgebied ten noorden van Nieuwvliet-Bad plaatsvinden. Hiertoe dient de huidige afwatering te worden omgeleid. In deze variant is ook bij de voorziene zeespiegelstijging een natuurlijke afwatering naar zee mogelijk en is geen gemaalcapaciteit nodig. De afwatering dient daartoe te worden verplaatst naar het laagst gelegen deel binnen het gebied: bij Nieuwvliet-Bad (via het huidige natuurreservaat).

Wel zal hier uit oogpunt van veiligheid een stormvloedkering nodig zijn. Alleen bij bewoningbedreigend hoogwater wordt de stormvloedkering gesloten en de waterbergingscapaciteit binnen het gebied benut: in de overige perioden is er een getijdeninvloed via dit lozingspunt.

Binnen deze variant is afwenteling van wateroverlast naar aangrenzende gebieden geminimaliseerd met de eis dat neerslaggebeurtenissen met een onderschrijdingskans van 1 maal per 100 jaar, binnen het gebied (watersysteem) zelf moeten kunnen worden opgevangen. Voor deze klimaatzone is hiervoor een wateropvangmogelijkheid benodigd van (IKC-L, 1999):

plaatselijk neerslaggebeurtenissen: 65 mm/dag, 120 mm/decade  
grootschalige neerslaggebeurtenissen: 30mm/dag, 95 mm/decade

Kaart 8 illustreert het resultaat van deze variant.

### **Hydrologie en inrichting**

Omdat de huidige bewoning van oudsher grotendeels op de landschappelijk hogere delen is geconcentreerd heeft er voor deze maximumvariant relatief weinig bewoning te worden verplaatst: het betreft vooral de bewoning van Cadzand, Nieuwvliet-Bad en Zuidzande en in het afgegraven deel van Sluis, welke zal moeten worden gerealiseerd naar de roodgekleurde gebieden. Deze bewoonbare locaties bevinden zich op 1,5 + NAP en hoger in het gebied.

In dit scenario heeft dit gebied derhalve niet langer te worden bemalen en vindt afvoer van neerslagoverschot op natuurlijke wijze naar zee plaats via het huidige natuurreservaat Nieuwvliet.

Omdat in deze variant er buiten de landschappelijk hoogste delen geen bebouwing meer voorkomt, kan het watersysteem hier met rust gelaten worden voorzover het neerslagoverschot nabij de bewoningsgebieden niet tot een hoger peil leidt dan 1,15 m+NAP. Waterbeheer –incl. gemaalcapaciteit voor bijzondere neerslag- en of zeepeilsituaties- blijft daarvoor nodig.

Omdat het gebied uit afzonderlijke polders bestaat kunnen de peilen hierin hoger zijn dan de benodigde 1,15 m +NAP welke moeten worden aangehouden voor de polders waarbinnen de bewoningsgebieden zich bevinden. Via overlagen kan in de niet-bewoonde polders elk voor de betreffende functie gewenst (maximum)peil worden gerealiseerd. Echter ook voor deze polders geldt in ons klimaat dat er op jaarbasis een neerslagoverschot bestaat en voor de afvoer hiervan (via de overlagen naar aangrenzende polders richting Noordzee) zullen derhalve, zij het minimaal, waterbeheersingsvoorzieningen moeten worden getroffen.

### **Waterberging**

Doordat het gebied grotendeels uit water en moeras bestaat, zal een 1/100 jaar neerslaggebeurtenis tot een waterpeilverandering leiden van 3 à 6,5 cm. Door de overlagen tussen polders met bewoning en de aangrenzende waterpolders te voorzien van een beweegbare drempel kan op relatief eenvoudige wijze zonder risico voor veiligheid of economische schade worden voorzien in de benodigde waterberging.

### **Bewoning**

In deze maximumvariant waarbij verplaatsing van de huidige bewoning ter vermindering van waterbeheer de belangrijkste randvoorwaarde vormt, is de bewoning geconcentreerd op de hoogst



gelegen delen binnen het gebied: op de dijken en de direct daarachter liggende kreekkruggen. Op kaart 8 zijn dit de roodgekleurde oppervlakken.

### **Landbouw**

Doordat het waterbeheer in deze variant is geminimaliseerd en slechts voor zover nodig, enkel is gericht op het veilig stellen van bewoning, zullen er weinig mogelijkheden zijn voor productielandbouw. De bewoonbare hogere gebieden zijn eveneens geschikt voor landbouwkundige functies doch nagenoeg geheel benodigd om te voorzien in de bewoning: er is hier geen ruimte voor landbouw. Aangezien het overige gebied te nat zal zijn voor landbouwfuncties verdwijnt in dit scenario de landbouw uit dit gebied.

In het noordwestelijk deel (donkergroen gekleurde gebieden op kaart 8) zijn er mogelijkheden om in een aantal polders zeewater in te laten waarmee er potenties zijn voor zoutwaterlandbouw (teelt van groenten als lamsoor en zee kraal). De mate waarin kan in sterke mate worden beïnvloed aantal en locaties van polderdijkdoorgangen.

### **Natuur**

Doordat het waterbeheer in deze variant slechts voor zover nodig, enkel is gericht op het veilig stellen van bewoning, bestaan er maximale mogelijkheden voor natuur. De huidige 'Verdroging' daarbij is volledig opgeheven.

Bij een minimaal waterbeheer (lees: minimale drooglegging) zullen de niet bewoonde polders in eerste instantie uit een wateroppervlak bestaan waarboven de bestaande dijken en het wegtalud van de N97 zullen uitsteken. De waterdiepte en daarmee het natuurtype varieert per polder (huidige maaiveldhoogte) en is afhankelijk van de overlaathoogte.

Na verloop van tijd zal het water – beter te spreken van poldermeren of in analogie van droogmakerijen: natmakerijen- vanuit de dijken verlanden en overgaan in een moeras, om vervolgens via bosveen tot veenmosveencomplexen te stabiliseren. De bestaande dijken zullen echter steeds in het landschap uit blijven steken waardoor de polderstructuren altijd herkenbaar zullen blijven.

Aan de randen van de bewoonde hogere gebieden is ruimte voor terrestrische natuur al dan niet gecombineerd met landgebonden recreatie (gele gebieden op kaart 8).

### **Landschap en recreatie**

Ten opzichte van de huidige situatie en de zich in 2030 autonoom ontwikkelde situatie zal het landschap in de maximumvariant ingrijpend wijzigen. In deze variant zal het gebied uit een groot moerasgebied bestaan (afwisselend plas, dras en drogere delen die tot enkele decimeters boven het waterpeil uitsteken), dat is doorsneden met de bestaande dijken uit het oud-polderlandschap. Mits onderhouden zullen deze dijken bruikbaar zijn voor fiets- en wandelrecreatie en desgewenst kan het uitgestrekte moerasgebied ook voor autogebruik worden ontsloten via de bestaande dijken. Het zuidoostelijk gebied ligt enigszins hoger waardoor hier in de zomermaanden ook buiten de wegen ruimte is voor recreatief medegebruik. Daarnaast is er tevens ruimte voor recreatie langs de bewoningskernen (dekzandruggen) en verblijfsrecreatie op en nabij het Noordzeestrand.

De waterdiepte in de niet bewoonde polders (natmakerijen) is afhankelijk van de overlaathoogte naar de aangrenzende polders. Behalve voor aquatische natuur zijn er potenties voor watergebonden recreatie als surfen en zwemmen. Hiervoor zouden er strandvoorzieningen vanaf de bestaande dijken moeten worden aangelegd. Zeilvaart behoort, in beperkte mate, eveneens tot de mogelijkheden in de grootste polders; gemotoriseerde recreatievaart zou daarentegen niet kunnen zonder dat er in vele dijken doorvaartmogelijkheden worden aangelegd.

## 4.4 Duurzaamheid en sociaal-economische effecten van de waterbeheervarianten voor het Afmaalggebied Cadzand-Bad

Naast het effect op het waterbeheer kunnen de varianten worden beoordeeld op duurzaamheid en sociaal-economische effecten. Deze effecten kunnen worden vergeleken met die in de huidige situatie en de veranderingen hierin die voortvloeien uit de autonome ontwikkelingen binnen het gebied.

De duurzaamheidsaspecten van een variant hebben betrekking op de , mede in relatie tot zeespiegelstijging, waarbij niet alleen de gemiddelde maaiveld daling van het gebied, maar ook verschillen in maaiveld daling binnen het gebied van belang zijn.

De sociaal-economische gevolgen van een variant bestaan uit herinrichtingskosten van het gebied, kosten van verplaatsing van functies en bijbehorend kapitaalverlies; uit nationaal-economische effecten en uit werkgelegenheidseffecten.

De duurzaamheid en sociaal-economische gevolgen van een variant zijn uitgewerkt op basis van de kengetallen hiervoor in bijlagen 1 en 2.

Omdat de bodem overwegend uit gerijpte zavel en dekzand bestaat is door klink, krimp of oxidatie van organische stof in de huidige situatie nauwelijks van betekenis en niet van invloed op de duurzaamheid van de varianten.

In de tussen- en maximumvarianten treedt wel maaiveldstijging op als gevolg van verlanding van waterplassen, en veenvorming in de plas-drasgebieden met amfibische natuur. Afhankelijk van de mate van verlanding kan dit oplopen tot een stijging van >10mm per jaar.

### 4.4.1 Sociaal-economische effecten

Herinrichtingskosten, verplaatsingskosten, kapitaalverlies, nationaal-economische en werkgelegenheidseffecten zijn de resultante van de functieveranderingen in het gebied.

Onderstaande tabel geeft voor het afmaalggebied Cadzand-Bad de functie-effecten van de drie varianten weer.

Afmaalggebied Cadzand-Bad Functie in % van het totale oppervlak

	Huidige situatie	Autonoom_ontw. 2030	Minimum variant	Tussen-variant	Maximum variant
bewoning	2	2,2	2	2	2
akkerbouw	80,5	73,8	80,5		
rundveehouderij	4	7	4		
extensief grasland	6	8	6		
terrestrische natuur + dagrecreatie				4	4
verblijfrecreatie (potent.)	0,5	1	0,5	6	6
amfibische natuur	6	7	6	44	44
aquatische natuur	1	1	44	1	44

### Herinrichtingskosten

#### Verplaatsingskosten

In de maximumvariant worden ca 900 huizen en ca. 35 niet-agrarische bedrijven afgebroken en herbouwd waarmee een bedrag is gemoeid van 553 miljoen. In de minimumvariant wordt alleen een twintigtal lager gelegen akkerbouwbedrijven omgewisseld met thans hoger gelegen rundveehouderijbedrijven. Hiervoor hoeven alleen de kosten voor bedrijfsaanpassing te worden gerekend. Uitgaande van f300 000,- per bedrijf bedragen de kosten hiervan 12 miljoen. In de tussenvariant worden ca. 450 gebouwen uit het buitengebied verplaatst en bedragen de kosten hiervoor 260 miljoen.

### *Aanleg van waterlopen, kades en dijken*

Afgezien van de nodige dijkdoorgangen (zie hieronder) is er in geen variant grootschalige aanleg van natte infrastructuur voorzien: waar nodig kan van bestaande waterlopen, dijken en kades gebruik worden gemaakt. In de tussenvariant zal de ontsluiting van de woonkernen Cadzand, Nieuwvliet en Zuidzande niet langer via de bestaande laag gelegen wegen plaatsvinden en zullen bestaande en voormalige dijkwegen hiervoor moeten worden aangepast. De kosten hiervan zijn geraamd op 25 miljoen.

### *Aanpassing bestaande natte infrastructuur*

Voor onderduikering/doorbraak van bestaande dijken is voor de maximum-, tussen- en minimumvariant de aanleg van resp. 150, 130 en 10 duikers of overlaten begroot op 0,75 miljoen, 0,65 miljoen resp. 0,05 miljoen.

### *Recreatie*

Dagrecreatie neemt in de tussenvariant en de maximumvariant toe met 4% ofwel met ca. 500 ha waarvoor een investering benodigd is van 1,5 miljoen.

Voor verblijfsrecreatie is het de vraag of de fysieke uitbreidingsmogelijkheden corresponderen met de maatschappelijke vraag ernaar. Gezien het extreem grote effect van verblijfsrecreatie op de nationaal-economische gevolgen van een variant zijn er geen aannames gedaan met betrekking tot een te verwachten uitbreiding van verblijfsrecreatie per variant. Het in de tabel genoemde oppervlakpercentage voor verblijfsrecreatie moet derhalve worden gelezen als beschikbaar oppervlak zoekgebied voor verblijfsrecreatie. Per ha gerealiseerde verblijfsrecreatie nemen de kosten netto met 0,5 miljoen af en neemt de werkgelegenheid met ruim 5 mensjaren toe.

### *Kapitaalverliezen*

In de maximum- en tussenvarianten verdwijnt de landbouw nagenoeg volledig hetgeen een kapitaalsverlies is van 1,2 miljoen per bedrijf aan gebouwen (woonhuis+bedrijfsgebouwen); voor 340 bedrijven betekent dit 408 miljoen. Het kapitaalverlies voor de te herbouwen woonhuizen is reeds met de herbouwkosten zelf (zie: *verplaatsingskosten*) verrekend.

Binnen de minimumvariant zijn geen kapitaalverliezen van betekenis.

## **4.4.2 Nationaal-economische effecten**

De nationaal-economische effecten hangen eveneens direct samen met krimp en uitbreiding van de functies en de netto resultaten staan in onderstaande tabel samengevat. Gezien er geen verschillen in functie-oppervlakken bestaan tussen de minimumvariant en de huidige situatie, zijn de nationaal-economische effecten van de minimumvariant nihil ten opzichte van de huidige situatie.

Nationaal-economische effecten waterbeheervarianten Afmaalggebied Cadzand-Bad (miljoen)

	Minimumvariant	Tussenvariant	Maximumvariant
akkerbouw		-10800 ha = -16	-10800 ha = -16
prod.grasland		-500 ha = -0,8	-500 ha = -0,8
ext. grasland		-750 ha = -1,2	-750 ha = -1,2
dagrecreatie		+500 ha = +0,4	+500 ha = +0,4
verblijfsrecreatie		(+700 ha)* pm	(+700 ha)* pm
amfibische natuur		+4800 ha = +2,4	+4800 ha = +2,4
water		+5400 ha = +2,7	+5400 ha = +2,7
netto:	nihil	-12,9 miljoen/jaar	-12,9 milj/jaar
gekapitaliseerd	nihil	-129 miljoen	-129 miljoen

\*) zoekgebied

Per ha gerealiseerde verblijfsrecreatie, bedragen de opbrengsten netto met 0,5 miljoen.

### *Werkgelegenheid*

De effecten op de werkgelegenheid kunnen eveneens van de ha-verschuivingen worden afgeleid waarbij eveneens bij krimp van een functie alleen de directe werkgelegenheid is gerekend en bij uitbreiding van een functie ook indirecte uitbreiding van werkgelegenheid is gerekend.

Werkgelegenheid-effecten waterbeheervarianten Afmaalggebied Cadzand-Bad (mensjaren)

	Minimumvariant	Tussenvariant	Maximumvariant
akkerbouw		-10800 ha = -335	-10800 ha = -335
prod.grasland		-500 ha= -28	-500 ha= -28
ext. grasland		-750 ha= -34	-750 ha= -34
dagrecreatie		+890 ha = +36	+500 ha = +20
verblijfsrecreatie		(+700 ha) pm	(+700 ha) pm
amfibische natuur		+4800 ha = +120	+4800 ha = +120
water		+5400 ha = +135	+5400 ha = +135
<b>netto mensjaren</b>		<b>-162</b>	<b>-162</b>

In aanvulling hierop neemt de werkgelegenheid per ha gerealiseerde verblijfrecreatie toe met ruim 5 mensjaren.

#### 4.4.3 Totaal effecten

Als samenvatting van de effecten van de drie waterbeheeralternatieven voor het afmaalggebied Cadzand-Bad is op de volgende pagina een afsluitende tabel opgenomen. De diverse kostenaspecten zijn hierin gesommeerd en ter vergelijking zijn ook de relevante kengetallen voor de huidige situatie opgenomen en die voor de zich autonoom ontwikkelende situatie voor het jaar 2030.

#### Resultaten Afmaalggebied Cadzand-Bad

	Huidige situatie	Autonoom	Minimum variant ontw. 2030	Tussen variant	maximum variant
<b>Funcieoppervlak</b>					
bewoning	2%	2,2%	2%	2%	2%
akkerbouw	80%	73,8%	80,5%		
rundveehouderij	4%	7%	4%		
extensief grasland	6%	8%	6%		
terrestrische natuur + dagrecreatie				4%	4%
verblijfrecreatie (pot.)	0,5%	1%	0,5%	(6%)	(6%)
amfibische natuur	6%	7%	6%	44%	44%
aquatische natuur	1%	1%	1%	44%	44%
<b>maaiveldaling</b>					
dalingsnelheid in mm / jaar:	0 à 1	0 à 1	0 à -10	0 à -10	-3 à -10
toename hoogteverschil 2000-2030:	0 cm	0 cm	30 cm	-30 cm	-30 cm
<b>kosten (miljoen)</b>					
verplaatsing bebouwing			12	260	553
aanleg infrastructuur				25	
aanpassing infrastruct.			0,05	0,65	0,75
investering dagrecre.				1,5	1,5
idem verblijfrecreatie			pm	pm	pm
kapitaalverlies				408	408
nationaal-economische effecten				129	129
<b>totale kosten (miljoen)</b>			<b>12</b>	<b>824</b>	<b>1092</b>
<b>werkgelegenheid</b>					
<b>mensjaren t.o.v. huidige situatie</b>				<b>-162</b>	<b>-162</b>

Per ha gerealiseerde verblijfrecreatie nemen de kosten netto met 0,5 miljoen af en neemt de werkgelegenheid met ruim 5 mensjaren toe.

## Literatuur

Alterra, 2000. De aquarel. Scenario's voor water in een vitaal platteland. Wageningen.

Bodemgeschiktheidstabellen voor landbouwkundige vormen van bodemgebruik, 1994 IKC-L

Huinink, J, 1993 Landbouwfunctie. In: Bodem en Milieu, II. De Functies van de bodem, OU, Heerlen

Schothorst, C.J., J. Broekhuizen, 1990. Zakking van grond. In: Bodemkunde van Nederland I., 2<sup>e</sup> druk, Malmberg den Bosch

IKC-L, 1999, Neerslag en verdamping. Regionale verschillen binnen Nederland. Ede, juni 1999.

Huinink, J. 1995. Bodembeschrijving en Bodemgeschiktheidsbeoordeling. IKC-L, Ede

Natuurtechnische mogelijkheden van landinrichtingsprojecten. Meded, LD 186 deel 5 Sloten en vaarten, Utrecht, 1988

# Bijlage 1 Bodemkundige en hydrologische criteria

## Zeespiegelstijging

Zeespiegelstijging vlg. middelste emissiescenario in het IMAU-modelscenario, midden uit constant en toegenomen aerosolniveau, geen extra veiligheidsfactor voor veranderde oceaancirculaties: 41 cm/eeuw

(De keerzijde van ons klimaat, Min V&W, RIKZ, RIZA, IMAU, maart 1998)

## Bodemkundige toets (geen verontreinigingen die FBS-waarden overschrijden)

Productiegrasland	beperkingen op tertiaire zware zavel en – klei
grasland met 1/3 van bedrijfsinkomen uit maatschappelijke functie	bodemgeschiktheid afhankelijk van waterhuishouding
Akkerbouw, fruitteelt, boomteelten:	marginaal op zware klei
vollegrondsgroenteteelten extensief	beperkingen op lichte en zware klei
vollegrondsgroenteteelten: intensief, permanente bloembollenteelt,	beperkingen op zavel en kleigronden
glastuinbouw:	idem
	niet op zware-kleiondergronden, verder onafhankelijk van bodemtype.
landgebonden recreatie (speel- en ligweiden, wandelpaden)	(met grasvegetatie) geen bodemkundige beperkingen met verharding (asfalt, gebroken schelpen) geen bodemkundige beperkingen
fietspaden	algemeen: geen bodemgebonden beperkingen
	locatie–uniek: zie betreffende standplaatsfactoren
natuur (aquatisch, amfibisch, terrestrisch)	

## Oppervlaktewaterpeilen-toets (al dan niet via eigen onderbemaling)

*gewenste (optimale) oppervlaktewaterpeilen:*

woongebieden bij moderne bouwtechnieken:	45 cm
bij fundering houten kleef- of stuitpalen	peilen boven niveau paalkoppen (ca. 45 cm –mv)
overige traditionele bouw:	30 cm onder kruipruimtebodem = 80 cm -mv
industrieterreinen:	60 cm -mv
wegen	60 à 80 cm -mv
begraafplaatsen	140-280 cm -mv (1-3lagen)
melkveegrasland	zavel, klei en löss: 85 cm -mv
	zand en veen: 75 cm -mv
grasland met 1/3 van bedrijfsinkomen uit maatschappelijke functie:	zand en veen: 45 cm
	zavel, klei en löss: 60 cm -mv
(grasland gedurende periode 1/3 en 15/11: indifferent)	
Akkerbouw en fruitteelt zand evt. met kleidek:	80cm -mv
(peilwensen gelden ook voor winterperiode)	
	veen evt. met kleidek: 95cm -mv
	zavel: 110 cm -mv
	klei: 120 cm -mv
glastuinbouw:	1,10 cm -mv
landgebonden recreatie	
speel- /ligweiden, golfterreinen, wandelpaden	60 cm
fietspaden	45 cm
sportvelden, kampeertreinen:	
	zand en veen: 75 cm -mv
	zavel, klei en löss: 60 cm -mv
watergebonden recreatie	
zeilen, roeien, surfen, zwemmen	> 45 cm+ mv
natuur : locatie–uniek:	zie betreffende standplaatsfactoren
	algemeen: aquatisch, > 0 cm –mv
	amfibisch, 0-15 cm -mv
	terrestrisch > 15 cm –mv

### Grond- en oppervlaktewaterkwaliteitswensen

Mate van verontreiniging:	pm
chloride gehalten grondwater:	grasland en akkerbouw: < 600 mg Cl <sup>-</sup> /l
	fruitteelt, boomteelten, groente: < 300 mg Cl <sup>-</sup> /l
	glasteelten in de grond < 200 mg Cl <sup>-</sup> /l

Daarnaast is de beschikbaarheid van kwalitatief goed (niet verontreinigd, chloridegehalten max. als bovengenoemd) beregenings- en gietwater noodzaak voor glasteelten, boomteelt en vollegrondsgroenteteelten. Voor glasteelten kan hiervoor uitgeweken worden naar gebruik van regenwater in combinatie met drinkwater.

#### Natuur

De onderstaande waterkwaliteitscriteria zijn overgenomen uit "Stilstaan bij SEND. Achtergronddocument van het Stelsel van Ecologische Normdoelstellingen voor Noord-Holland".

Voor **verzoetende polderwateren** zijn drie kwaliteitsniveaus onderscheiden, gerelateerd aan de functie voor het water

Niveau	chloride (mg/l)	NH <sub>4</sub> N (mg/l)	NO <sub>3</sub> N (mg/l)	PO <sub>4</sub> P (mg/l)
hoog: hoofdfunctie natuur	<150	<0,20	<0,15	<0,15
midden: nevenfunctie natuur	<200	<0,20	<0,20	<0,30
laag: geen functie natuur	<300	<0,20	<0,20	<0,35

Voor de **algemene polderwateren** zijn geen verschillende kwaliteitsniveaus onderscheiden. Uitgaande van een goed ontwikkelde watervegetatie in een sloot is aan de hand van milieu-indicatiewaarden de norm bepaald

Niveau	chloride	NH <sub>4</sub> N	NO <sub>3</sub> N	PO <sub>4</sub> P
geen onderscheid	-	-	<0,20	<0,35

### Maaiveldaling

Gemiddelde (lokale afwijkingen zijn mogelijk) maaiveldaling in cm per 30 jaar in afhankelijkheid van de ontwateringsbasis (slootpeil) bij landbouwkundig gangbare ontwateringsintensiteiten (slootafstanden). Slootpeilen zijn maaiveld-volgend.

Ontwateringsbasis: cm-mv	20	40	60	80	100
veen met klei- of zanddek	5	10	16	22	28
veen zonder mineraal dek	10	17	24	31	38

(bron: Schothorst,1997 en LD,1988)

### Emissies vanuit de landbouw en gevolgen hiervan voor lokale grond- en oppervlaktewater

	resulterende grondwatersamenstelling		oppervlaktewatersamenstelling	
	N	P	N	P
melkvee grasland excl. maïs	35	0,07	pm	0,07
akkerbouw/snijmaïs	10	0,13	pm	0,15
vollegrondsgroente	15	0,15	pm	0,13
boomteelt	10	0,13	pm	0,15
glasteelten in de grond	15	0,13	pm	0,13
idem substraat	-	-	2x per jaar piekbelasting na spuien van niet-recirculeerbaar gietwater	

Daarnaast lokaal incidentele piekbelastingen met gewasbeschermingsmiddelen a.g.v. onvoorziene complicaties tijdens aanwending (onbedoelde uitspoeling en drift door onverwacht grote hoeveelheid neerslag na aanwending, resp. windvlagen tijdens aanwending).

## Bijlage 2 Duurzaamheid en sociaal economische gevolgen

De duurzaamheidsaspecten van een variant hebben betrekking op de , mede in relatie tot zeespiegelstijging, waarbij niet alleen de gemiddelde maaiveld daling van het gebied, maar ook verschillen in maaiveld daling binnen het gebied van belang zijn. Kengetallen hiervoor snelheid van zijn gegeven in bijlage 1.

De sociaal-economische gevolgen van een variant bestaan uit herinrichtingskosten van het gebied, kosten van verplaatsing van functies en bijbehorend kapitaalsverlies; uit nationaal-economische effecten en uit werkgelegenheidseffecten.

### Herinrichtingskosten

Voor de herinrichtingskosten van het gebied zijn de volgende bedragen gebruikt:

Verplaatsingskosten stedelijke bebouwing:

- afbraak en herbouw woning + aanleg infrastructuur f 575.000,-
- verplaatsingskosten midden- en kleinbedrijven f 1.000.000,-
- aanleg van kades en dijken: zandlichaam f 15,-/m<sup>3</sup> kleidek f 30,-/m<sup>3</sup>
- aanbrengen van doorgangen/onderduikeringen van dijken om naastliggende polders met elkaar te verbinden: betonnen duikers diam. 1 m f 500,-/m = f 5.000,- per dijkdoorgang
- aanleg van waterlopen: graafkosten + transport en locale verwerking: f 10,-/m<sup>3</sup>
- aanleg van recreatievoorzieningen:
  - combinatie van wandel- en fietspaden, picknickplaatsen, vissteigers: gemiddeld f 3.000,- ha
  - verblijfsrecreatie (kampeerterrein, jachthaven): f1.500.000/ha
- verwijdering van wegen en dijken: f 10,- /m<sup>3</sup>

Omdat de varianten in deze studie geen betrekking hebben op maximale verweving van actuele functies en uitsluitend betrekking hebben op vermindering van waterbeheer waarbij binnen de randvoorwaarden water zelf zijn ruimte zoekt, worden er geen overige inrichtingskosten gemaakt.

### Kapitaalverliezen

De functie landbouw en recreatie verdwijnen in sommige varianten en het bijbehorende kapitaalsverliezen zijn begroot op :

bedrijfsgebouwen	per bedrijf met openteelten	f 700.000,-
	per ha glastuinbouw	f 700.000,-
	per ha boomteelt	f 70.000,-
woonhuis		f 500.000,-
dagrecreatie per ha		f 3.000,-
verblijfsrecreatie		f 1.500.000,-

Omdat het verlies aan landbouwgrond weliswaar aan de vertrekkende eigenaar zal moet worden gecompenseerd (ca. f 60 000,-/ha) is dit geen kapitaalverlies omdat omzetting van landbouwgrond in natte natuur omkeerbaar is.

### Nationaal-economische effecten

De nationaal-economische effecten van een variant vloeien voort uit de functieveranderingen die ermee gepaard gaan: het nationaal-economische effect is gekwantificeerd met een kapitalisatie van het netto-effect van de som aan toevoegde waarden van de functies.

Omdat de stedelijke economische functies in alle varianten behouden blijven is aangenomen dat de effecten overwegend betrekking hebben op de verschuiving tussen landbouw, natuur, water en recreatie.

Voor landbouw is de toegevoegde waarde berekend uit het rendement van landbouwgrond + verlies van een deel van de toegevoegde waarde in de achterliggende verwerkingsindustrie: per ha f 800,- voor rendement grond + f 800,- voor waarde verwerking.

Er is niet gerekend met het verlies van de totale toegevoegde waarde in achterliggende industrie en transport, omdat de verwerkingsindustrie de ontstane overcapaciteit naar verwachting zal opvullen met grondstoffen uit andere gebieden. Transportschade zal er wellicht voor lokale individuele bedrijven zijn maar op nationale schaal (minstens) worden gecompenseerd door vervoer van grondstoffen van elders naar de verwerkingsindustrie.



De nationaal-economische landbouwverliezen moeten worden verminderd met de toegevoegde waarde van de vervangende functie. Hierbij heeft ook water en natuur een nationaal-economische waarde, bijv. in de vorm van hout- en rietproductie, en geeft het een toegevoegde waarde aan recreatiefuncties in of nabij deze gebieden. Als (met uitzondering van extensief grasland) de nieuwe functie een uitbreiding van het betreffende functieareaal betekent, leidt dit tot een toename van de achterliggende industrie en transportcapaciteit, waardoor hiervoor wèl de gehele toegevoegde waarde van de bodemgebruiksvorm moet worden gerekend. Uitgegaan is van onderstaande waarden.

Functie	Krimp	Uitbreiding
Akkerbouw, prod. grasland	f 1.600,-/ha	f 4.300,-/ha
ext. grasland	f 1.600,-/ha	f 1.600,-/ha
Terrestrische natuur	f 300,-/ha	f 1.000,-/ha
Water/amfibische natuur	f 100,-/ha	f 500,-/ha
Verblijfsrecreatie	f 50.000,-/ha	f 200.000,-/ha
Dagrecreatie	f 200,-/ha	f 750,-/ha

(bron: Land- en tuinbouwcijfers CBS/LEI-DLO):

Genoemde toegevoegde waarde/ha/jaar zijn gekapitaliseerd door deze over een tienjarige periode te sommeren.

### **Werkgelegenheidseffecten**

Onderstaande tabel geeft de gemiddelde werkgelegenheidsvraag binnen de landbouw in mensjaren/ha (*Land- en tuinbouwcijfers CBS/LEI-DLO*)

sector	directe werkgelegenheid	indirecte werkgelegenheid
akkerbouw/snijmaïs	0,031	0,05
vollegrondsgroente	0,33	1,5
bloembollen	0,32	0,15
glastuinbouw	3,33	4,24
grasland	0,056	0,063
extensief grasland (10 % water)	0,045	0,056
terrestrische natuur	0,01	0,05
water/amfibische natuur	0,005	0,02
dagrecreatie	0,01	0,03
verblijfsrecreatie	5,0	0,02

Analoog aan de nationaal-economische effecten is bij uitbreiding van een functie gerekend met zowel directe als indirecte werkgelegenheid. Bij krimp van een functie is alleen de directe werkgelegenheid als verlies aangemerkt.