

Bodemdaling en waterhuishouding in Groningen: visie op een grotere rol voor natuurontwikkeling

K.S. Dijkema, N.M.J.A. Dankers, G.J.M. Wintermans,
J.C.A.M. Bervaes & D.C. van der Werf

IBN-rapport 276

Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek (IBN-DLO)
Wageningen

ISSN: 0928-6888
1997

INHOUD

VOORWOORD	5
SAMENVATTING	7
1 INLEIDING	9
2 EFFECTEN VAN WATERHUISHOUDKUNDIGE MAATREGELEN OP DE ECOLOGISCHE INFRASTRUCTUUR VAN WATERLOPEN	11
2.1 Inleiding	11
2.2 Ecologische indeling van waterlopen	11
2.3 Ecologische effecten van verstuwning	13
2.4 Ecologische effecten van isolatie	15
2.5 Ecologische effecten van kunstmatig peilbeheer	15
3 HUIDIG BELEID	17
3.1 Inleiding	17
3.2 Relevante beleidsstukken	17
3.3 Maatschappelijke ontwikkelingen	21
3.4 Compensatiebeginsel	22
4 VISIE OP BODEMDALING EN WATERHUISHOUDING IN GRONINGEN EN NOORD-DRENTHE	24
4.1 Bestaande plannen	24
4.1.1 Inleiding	24
4.1.2 Waterhuishouding Noordwest-Groningen	24
4.1.3 Waterhuishouding Eemskanaal- en Dollardboezem	25
4.1.4 Initiatieven voor een herinrichting van Oost-Groningen	26
4.2 Aanpassing waterhuishouding met een rol voor <i>natuurontwikkeling</i>	26
4.2.1 Uitgangspunten	26
4.2.2 Noordpolderzijl of Dorkwerd?	28
4.2.3 Vrije lozing naar het oosten?	29
4.2.4 Natuurontwikkeling in het Oldambt	31
4.2.5 Plaatselijk herstel boezemcapaciteit	32
4.3 Wonen en recreëren	33
5 RELATIE MET COMPENSATIE VOOR GASWINNING IN DE WADDENZEE	36
6 LITERATUUR	39

VOORWOORD

“Water stroomt van hoog naar laag”

Door regen valt “schoon” water op de hoge delen van ons land en de omliggende gebieden. Beken, watergangen en rivieren voeren dit water af naar lager gelegen gebieden. Het lager gelegen gebied ontvangt niet alleen het water, maar ook alle toegevoegde zaken zoals uitgespoelde voedingsstoffen, verontreinigingen, larven van organismen, zaden van planten etc. Als er geen verwijdering van deze zaken plaatsvindt zal de concentratie ervan steeds toenemen. Alleen organismen met beperkte bewegingscapaciteit (zwemmen of kruipen) zullen zich in stroomafwaartse richting kunnen verplaatsen. Herkolonisatie van stroomopwaarts gelegen gebieden zal daarom moeilijk zijn.

Het naar beneden stromende water komt normalerwijze uiteindelijk in zee. In landen met een verdampingsoverschot kan het water ook in meren of zoutvlakten terecht komen. Nederland vormt een speciaal geval omdat een groot deel van het kustgebied lager ligt dan het gemiddelde zeeniveau. Het water moet dus omhoog gepompt worden en de open verbinding tussen zee en bovenloop is dus dikwijls verbroken. Om te voorkomen dat het water te snel naar de dieper gelegen polders stroomt, waardoor delen van een gebied ongewenst lage waterstanden krijgen, zijn in het afwateringstraject talloze stuwen en sluisen aangelegd. Daardoor is het ook voor organismen met goede zwemeigenschappen moeilijk om stroomopwaarts gelegen gebieden te bereiken.

Bij het gebruik van water t.b.v. natuurontwikkeling verdient het aanbeveling water te gebruiken dat zo weinig mogelijk door gebieden met menselijke invloed gestroomd is. Natuurontwikkeling moet dus ook gepland worden van **“hoog naar laag”**.

Ook de laag gelegen delen hebben een neerslagoverschot op jaarbasis. Vanuit dat standpunt gezien is het een voordeel als het water van de hoger gelegen delen langs natuurlijke weg naar zee stroomt en weggehouden wordt uit de laagliggende gebieden. In de zomer is er een verdampingsoverschot waardoor men water wil inlaten. Een groot deel van de infrastructuur is er daarom op gericht het water naar de diepe polders te laten stromen. Omdat bovendien gebiedsvreemd (relatief vervuild) water wordt ingelaten is het gemengde water minder geschikt voor natuurontwikkeling. Het verdient aanbeveling het schone water zo lang mogelijk gescheiden te houden van het verontreinigde water.

Vanuit het waterkwantiteitsbeheer is het een voordeel als er sprake is van een gelijkmatige wateraanvoer. De uitwateringssluizen en gemalen hoeven dan een geringere overcapaciteit voor piekbelastingen te hebben. De gelijkmatige aanvoer kan bevorderd worden door de aanleg van bergboezems en het vasthouden van water in de bovenloop. In de bovenloop kan dit gereali-

seerd worden door het ontwikkelen van moerassen en meanderende waterlopen. De bergboezems zullen veelal meren zijn met fluctuerende waterstanden. Bij een goed ontwerp kan het aantal stuwen tot een minimum beperkt blijven. Ook hier geldt dat de planning en het ontwerp van **"hoog naar laag"** dient plaats te vinden in het streven de ingrepen in het lage gebied zo beperkt mogelijk te houden en een afvoer te waarborgen waar slechts in uitzonderingsgevallen kunstmatig hoeft te worden ingegrepen.

De visie

De voorliggende visie heeft bovenstaande gedachtengang als uitgangspunt. De in de visie gepresenteerde ideeën zijn gebaseerd op ecologische kennis. Omdat het een visie betreft zijn geen gedetailleerde kaarten en berekeningen opgenomen. Voor een nadere uitwerking is dat natuurlijk wel nodig, evenals het aangeven van onderzoeksvragen om tot een zo goed mogelijke uitwerking van de visie te komen.

De materie van bodemdaling en veranderende waterhuishouding is door Vegter (1996) in een rapport voor Het Groninger Landschap en de Groninger Bond van Binnenvissers samengevat. Dit rapport heeft een ecologische invalshoek en zal tesamen met de voorliggende visie verschijnen. Het rapport van Vegter is voor de auteurs van deze visie een heldere inleiding in de totale problematiek gebleken en een belangrijke inspiratiebron om op deze weg verder te gaan. Daarom wordt voor de achtergronden naar het rapport van Vegter verwezen.

De hier gepresenteerde ideeën zijn geheel, gedeeltelijk of gefaseerd uit te voeren, meestal in combinatie met bestaand beleid. Een experimentele aanpak is bij de invoering van de verschillende vormen van natuurontwikkeling of herstelbeheer noodzakelijk om meer kennis op te doen (Bakker 1997). Om te voorkomen dat er plannen uitgevoerd worden die later niet meer zijn te combineren, zou er naar gestreefd moeten worden van een integraal plan uit te gaan, waarin ook lange termijn ontwikkelingen worden meegenomen. Daarom is het aan te bevelen de plannen voor aanpassingen in de waterhuishouding t.g.v. de bodemdaling, de activiteiten in het kader van de ontwikkeling van de Ecologische Hoofd Structuur (EHS), ontwikkeling van recreatie, aanpassing van niet rendabele landbouw, verbetering van waterkwaliteit en compensatie van kwaliteitsverliezen door gaswinning in de Waddenzee al in een vroeg stadium op elkaar af te stemmen, gebaseerd op een van **"hoog naar laag"** gedragen visie.

SAMENVATTING

De reden voor deze visie is de zorg dat er door herstelmaatregelen voor bodemdaling door gaswinning uit het Slochteren-veld onomkeerbare schade aan de ecologische infrastructuur kan ontstaan: (meer) bemaling en (meer) verstuwung. Het doel van de visie is om de ter beschikking staande fondsen zodanig aan te wenden dat voor natuur, landschap, wonen en recreëren een meerwaarde wordt verkregen ten opzichte van de nu bestaande plannen. Daarbij is richtinggevend dat de waterhuishouding in stand wordt gehouden en dat het landbouwbelang niet wordt geschaad.

Van nature vindt de afwatering van het hooggelegen Drentse land naar zee plaats via moerassige gebieden en oude kreeklopen in Groningen. Veel van het oorspronkelijke landschap is nog aanwezig, b.v. in Westerwolde en in het Reitdiep-gebied. Ook vindt de afwatering nog voor een deel via vrije afstroming plaats, met slechts aanvullende bemaling. Het gevolg is dat de ecologische infrastructuur van de natte habitats tussen de zandgronden en de zee nog grotendeels intact is. Een dergelijke waterhuishouding kent een grote mate van dynamiek in de vorm van fluctuerende waterstanden. Dat leidt in een aantal (natuur)gebieden tot inundaties en wisselende grondwaterstanden, hetgeen een belangrijke ecologische basisvoorwaarde is.

Door De Stichting Het Groninger Landschap en de Groninger Bond van Binnenvissers is een rapportage uitgebracht (Vegter 1997) waarin suggesties zijn gedaan om natuurontwikkeling in dienst te stellen van de waterhuishouding. De rapportage van Het Groninger Landschap komt met heldere ideeën om de neerslagpieken vast te houden in boezemlanden, waardoor minder bemaling noodzakelijk is en waardoor ecologische verbindingzones beter in stand worden gehouden. Uitgangspunt van de rapportage van Het Groninger Landschap en de Groninger Bond van Binnenvissers is de instandhouding van een multifunctionele afwatering in Groningen en Drenthe, die goed is voor zowel landbouw, wonen en recreëren als de natuurlijke ecosystemen.

Het IBN-DLO heeft uitgaande van genoemde rapportage van Vegter en rekening houdend met ideeën en verantwoordelijkheden van de provinciebesturen, de waterschappen en de particuliere natuurbescherming de voorliggende visie op de problematiek van bodemdaling in Groningen en Noord-Drenthe ontwikkeld. Het uitgangspunt in deze visie is dat gelden van de Commissie Bodemdaling Aardgaswinning voor het in stand houden van de waterhuishouding zodanig worden aangewend dat de karakteristieke eigenschappen van het Groninger land geen schade ondervinden, maar juist worden versterkt.

Als belangrijkste herstelmaatregel voor bodemdaling door gaswinning is in Groningen gekozen voor vergroting van de lozingscapaciteit en het instellen van een lager peil in grote aaneengesloten gebieden die aan de boezem onttrokken worden (zie hoofdstuk 4.1). De meest in het oog lopende ecologische schade die deze herstelmaatregelen met zich meebrengen is het

gevolg van pandscheidingen (stuwen en gemalen) en de uitbreiding van de capaciteit van de boezemgemalen (zie hoofdstuk 2.3 en 2.4). Verder resulteert het verminderen van de dynamiek (geringere overschrijdingen van het streefpeil) in een verdrogingseffect, ondanks het instellen van een streefpeil dat een gelijkblijvende drooglegging mogelijk moet maken (zie hoofdstuk 2.5).

In de visie wordt aangestuurd op meer lozing naar het oosten van de provincie Groningen (zie hoofdstuk 4.2). Dat heeft als voordelen dat zowel Groningen als Friesland voor een vrije lozing optimaler kunnen profiteren van de laagste laagwaterniveau's aan hun oostgrenzen. De ecologische voordelen van lozing naar het oosten zijn:

- a) Het gaat om een aanpassing van de waterhuishouding aan de bodemdaling die minder schade toebrengt aan de ecologische verbinding van de Waddenzee via het Reitdiep-gebied met Noord-Drenthe.
- b) Het bergend vermogen van de Lauwersmeer voor de vrije lozing van de Friese boezem wordt ontzien.
- c) Lozing naar het oosten kan in het Oldambt gecombineerd worden met natuurontwikkeling in de vorm van een ondiepe zoetwaterboezem met oeverlanden en een brakwatergetijdengebied in verbinding met het Eems-Dollard-estuarium.

Tevens leveren lozing naar het oosten en de daaraan te koppelen natuurontwikkeling in het Oldambt ecologische waarden op die elders in de provincie, met name in het Reitdiep-gebied, door herstelmaatregelen voor bodemdaling verloren gaan (pandscheidingen). Natuurontwikkeling in het Oldambt kan ook uitstekend ten dienste staan van verbetering van de waterhuishouding (herstel boezemcapaciteit) en recreëren/wonen (zie hoofdstuk 4.3). De gepresenteerde ideeën zijn ingepast in de geomorfologische structuren van het landschap en er is daarom relatief weinig grondverzet voor nodig.

Ook kleinschalige maatregelen kunnen een bijdrage leveren aan het herstel van de boezemcapaciteit. Voorbeelden zijn (1) het verminderen van de piekafvoeren vanuit het Leekstermeer-gebied en het Zuidlaardermeer-gebied door middel van berging in polders en inundaties van oeverlanden en (2) het overdimensioneren van watergangen en aanbrengen van natuurlijke oevers, overal waar dat langs de boezemwateren mogelijk is.

1 INLEIDING

In Groningen en Noord-Drenthe bestaan nu nog redelijk vrije afwateringstrajecten. Door de bodemdaling als gevolg van gaswinning uit het Slochterengasveld ontstaat er halverwege het afwateringstraject een "kuil". In het bodemdalingsgebied worden de waterniveaus in deelgebieden op peil gehouden door compartimentering en door toename van de bemaling. De hiervoor benodigde financiën worden beschikbaar gesteld door de "Commissie Bodemdaling Aardgaswinning". De relatie tussen het mariene milieu en het zoete water wordt verder afgesneden, de ecologische verbindingzones worden verknipt en een deel van de natte dynamiek gaat verloren. Door De Stichting Het Groninger Landschap en de Groninger Bond van Binnenvissers is een rapportage uitgebracht (Vegter 1997) waarin suggesties zijn gedaan om natuurontwikkeling in dienst te stellen van de waterhuishouding. De rapportage van Het Groninger Landschap komt met heldere ideeën om de neerslagpieken vast te houden in boezemlanden, waardoor minder bemaling noodzakelijk is en ecologische verbindingzones beter in stand worden gehouden. Uitgangspunt van de rapportage van Het Groninger Landschap en de Groninger Bond van Binnenvissers is de instandhouding van een multifunctionele afwatering in Groningen en Drenthe, die goed is voor zowel landbouw, wonen en recreëren als voor de natuurlijke ecosystemen.

Het IBN-DLO heeft uitgaande van genoemde rapportage en rekening houdend met ideeën en verantwoordelijkheden van de provinciebesturen, de waterschappen en de particuliere natuurbescherming een globale visie op deze problematiek ontwikkeld. Het uitgangspunt van deze visie is dat gelden van de Commissie Bodemdaling Aardgaswinning voor het in stand houden van de waterhuishouding zodanig worden aangewend dat de karakteristieke eigenschappen van het Groninger land geen schade ondervinden, maar juist worden versterkt!

De reden van de opdracht voor deze visie is de zorg dat er door de nu voorgestelde herstelmaatregelen onomkeerbare schade aan de ecologische infrastructuur kan ontstaan: (meer) bemaling en (meer) verstuwning. Het doel van de visie is om de ter beschikking staande fondsen zodanig aan te wenden dat voor natuur, landschap, wonen en recreëren een meerwaarde wordt verkregen ten opzichte van de nu bestaande plannen. Daarbij is richtinggevend dat de waterhuishouding instand wordt gehouden en het landbouwbelang niet wordt geschaad.

De opdracht voor de visie is door de Stichting Het Groninger Landschap en de Groninger Bond van Binnenvissers aan het IBN-DLO gegeven. Het tot stand komen van de visie is mede mogelijk gemaakt door de Vereniging Natuurmonumenten en het Wereld Natuur Fonds. De voorliggende visie is tegelijkertijd met een visie op compensatiemogelijkheden voor eventuele winning van gas onder de Waddenzee ontwikkeld. De hoofdlijnen van de Groninger-visie zijn in de Waddenzee-visie verwerkt vanwege de grote waarde van natuurlijke afwateringstrajecten voor de Waddenzee.

De voorliggende visie is een gezamenlijk product van de IBN-afdelingen Aquatische Ecologie en Bedrijf en Bestuur, in nauwe samenwerking met de Stichting Het Groninger Landschap. Hoofdstuk 2 over de schade aan de ecologische infrastructuur van waterlopen is geschreven door Wintermans Ecologen Bureau (WEB), dat o.a. expertise heeft op het terrein van vispassages en de monitoring daarvan. Op basis van de visie kunnen in een later stadium door of met de provincies, waterschappen, gemeenten, landbouworganisaties en natuurbeschermingsorganisaties gedetailleerde plannen worden ontwikkeld. Van de provincies Groningen (mevr. F.J. de Boer en de heer J. van der Wijk) en Friesland (de heer H. Nieuwenhuis) zijn veel relevante rapporten en beleidsstukken ontvangen.

2 EFFECTEN VAN WATERHUISSHOUDKUNDIGE MAATREGELEN OP DE ECOLOGISCHE INFRASTRUCTUUR VAN WATERLOPEN

2.1 Inleiding

De gevolgen van de bodemdaling voor de waterhuishouding van Groningen en Noord Drenthe zijn door Vegter (1997) beschreven. Samengevat worden verwacht:

- stijging van de waterstand t.o.v. het maaiveld in de dalingsgebieden;
- verdroging in de randgebieden;
- afname van de mogelijkheid van vrije afwatering naar zee door daling van het waterafvoersysteem t.o.v. de zeespiegel.

De te verwachten waterhuishoudkundige maatregelen zijn ook door Vegter (1997) beschreven. Samengevat worden verwacht:

- poldervorming (doorvoeren peilverlaging na instellen onderbemaling);
- verstuwung van de wateren die naar het dalingsgebied stromen;
- aanpassingen in het afwateringssysteem met gemalen, sluizen en stuwen;
- intensievere bemaling en lozing als gevolg van deze maatregelen, teneinde peilverlagingen en verlaging van de maximale peiloverschrijdingen mogelijk te maken.

In de volgende hoofdstukken wordt ingegaan op de verstuwung van het zoete water, de isolatie van zoete wateren en het kunstmatig peilbeheer in zoete wateren:

- afvlakking van de piekbelasting in het veld;
- toename van de verdroging;
- omzetting van stromend water naar stilstaand water;
- intensievere bemaling (verharding grens land-water en zoet-zout) en minder vrije afwatering/lozing.

2.2 Ecologische indeling van waterlopen

In Nederland vinden natuurlijke en kunstmatige veranderingen in waterlopen al sinds eeuwen plaats. In de loop van deze eeuw is het aantal kunstmatige veranderingen sterk geïntensiveerd (Lelek 1989). Door het gebruik van het binnenwater voor de landbouw, de industrie, de scheepvaart, de watervoorziening, de visserij en de recreatie is de ecologie van het binnenwater veranderd, waarbij de kwaliteit en kwantiteit van onze aquatische flora en fauna sterk achteruit is gegaan (Leuven et al., 1988; Natuurbeschermingsraad, 1994). Van de oorspronkelijke leefgemeenschappen in rivieren, meren, sloten en plassen is tegenwoordig dan ook weinig meer over.

Door hun centrale plaats in de voedselketen van het zoetwatermilieu spelen vissen een belangrijke rol in de ecologie van het binnenwater. De meeste zoetwatervissen zijn alleseters die leven van kleine, zwevende of vrijzwem-

mende/bewegende waterdieren. Middels hun voedselgedrag reguleren zij direct hun prooidierbestanden en indirect de ontwikkeling van het zoöplankton en fytoplankton (Natuurbeschermingsraad 1994).

De Nederlandse zoetwatervissen behoren tot de fauna van stromende wateren: estuaria, rivieren en beken en van stilstaande voedselrijke wateren: meren, plassen en moerassen (Redeke 1945). Eén en ander hangt samen met de opbouw en de ligging van ons land op de rand van de West-Europese laagvlakte aan de monding van een aantal rivieren. Nederland kent zo'n 56 inheemse zoetwatervissoorten, waarvan er in het verleden een tiental zijn uitgezet (Nijssen & de Groot 1987; Leuven et al. 1988). Omdat de verspreiding van de uitgezette soorten aansluit bij het verspreidingsareaal worden ook deze soorten als inheems beschouwd (Natuurbeschermingsraad 1994).

De meeste vissoorten brengen hun hele levenscyclus in ons land door. Kenmerkend voor onze wateren is het grote aantal (± 12) vissen dat zich voortplant in het zoete water, maar opgroeit in zee (anadrome trekvisser; McDowall 1988; Natuurbeschermingsraad 1994).

Volgens de Nie (1996) kunnen in Nederland op basis van watertypen en de daarbij horende visgemeenschappen de volgende binnenwateren worden onderscheiden:

- laaglandrivieren;
- kleine rivieren;
- beken;
- het IJsselmeer.

De grote rest (kanalen, plassen, meren, zandputten, wielen, vermoste vennen, stads- en sierwateren) valt onder de stilstaande wateren en worden gekenmerkt door een enorme variatie die waarschijnlijk het gevolg is van plaatselijke factoren als voedselrijkdom, zoutgehalte, bodemsubstraat en oeverbegroeiing. Binnen deze wateren kan nog onderscheid gemaakt worden tussen:

- grote plassen of meren;
- natuurlijk kleine wateren (vennen);
- sloten;
- overige stilstaande wateren.

Levensgemeenschappen van stromende wateren verschillen sterk van die van stilstaande wateren. Stromende wateren worden gekenmerkt door een grote dynamiek en een land-water interactie waarbij factoren als "verbinding" en "variatie" van groot belang zijn voor de levensgemeenschappen die er in voorkomen. In stilstaande wateren spelen gradienten in factoren als voedselrijkdom, productiviteit en diepte een rol die in stromende wateren minder belangrijk zijn.

Levensgemeenschappen van stilstaande wateren worden meer dan die van stromende wateren bepaald door de wijze waarop ze door mensen worden beheerd (Quak 1994a). In ondiepe stilstaande voedselrijke plassen verschilt de hoeveelheid vis sterk van die van (snel)stromende voedselarme laagland-

beken. In stilstaande wateren waar het visbestand grotendeels uit "witvis" bestaat kan afhankelijk van de mate van vermessing het aantal kilo's vis per hectare per jaar oplopen tot zo'n 1000 kg wat in schril contrast staat tot de 0,8 - 1,5 kg/ha/j van snel stromende beken (Natuurbeschermingsraad 1994).

2.3 Ecologische effecten van verstuwung

Onder verstuwung wordt het aanbrengen van kunstmatige constructies in waterlopen t.b.v. het peilbeheer verstaan. Verstuwung en de daarmee gepaard gaande peilbeheersactiviteiten kunnen op verschillende manieren de ecologie van het zoete water beïnvloeden. Verstuwung heeft een direct effect op:

- de stroomsnelheid;
- de waterbergingscapaciteit (c.q. het watervolume);
- de natuurlijkheid en de infrastructuur van waterlopen.

De stroomsnelheid is een selecterende factor voor vissen van stilstaande of stromende wateren (Huet 1962) en bepaalt samen met het watervolume (de oppervlakte en diepte van een water) in belangrijke mate het voorkomen en de verspreiding van zoetwaterorganismen (Verdonschot 1995). Veranderingen in stroomsnelheden en/of het watervolume gaan gepaard met veranderingen in abiotische parameters als het zuurstofgehalte, het zoutgehalte, de temperatuur en de voedselrijkdom en zuurgraad van het water. Abiotische parameters bepalen, in wisselwerking met biotische parameters, of en in hoeverre wateren geschikt zijn als leefgebied voor zoetwaterorganismen (Natuurbeschermingsraad 1994). Over de betekenis van biotische parameters in deze is helaas nog maar weinig bekend. Veranderingen in abiotische parameters door ingrepen in het waterhuishoudingssysteem leiden dan ook tot veranderingen in het functioneren van het zoetwater ecosysteem en de samenstelling van de levensgemeenschappen.

In feite wordt door verstuwung (min of meer) stromend water omgezet in (min of meer) stilstaand water met een lagere natuurlijkheid en een slechte infrastructuur. Een ontwikkeling die zich al sinds het begin van deze eeuw in Nederland voordoet en die heeft geleid tot het verdwijnen van kleinschalige variatie, ruimtelijke complexiteit en samenhang in het zoete water. Hierbij is plaats gemaakt voor meer homogene biotopen waarin relatief weinig soorten voorkomen. Met ander woorden: "de lappendeken heeft plaats gemaakt voor een effen lap" (Quak 1994b). Omdat vooral in stromende wateren factoren als "verbinding" en "variatie" een belangrijke rol spelen, brengt verstuwung hier de grootste ecologische veranderingen teweeg.

Het effect van verstuwung op de infrastructuur is vooral van betekenis voor zoetwaterorganismen die zich in het dagelijks leven, in de loop van het jaar en/of hun levenscyclus over een zekere afstand verplaatsen. Voor ecologisch belangrijke zoetwater-organismen als vissen en macrofauna, spelen paaiplaatsen, foerageerplaatsen en overwinteringsplaatsen een belangrijke rol. Deze plaatsen kunnen op kleinere of grotere afstand van elkaar verwijderd liggen. Het niet of nauwelijks meer bereikbaar zijn van deze plaatsen bete-

kent een ernstige verstoring van hun leefpatroon of levenscyclus. Een goede ecologische infrastructuur is dan ook met name voor vissen en macrofauna van levensbelang (Natuurbeschermingsraad 1994).

De infrastructuur van de Nederlandse wateren kan op zowel ruimtelijke als temporele basis onderverdeeld worden in drie niveau's:

- a) Het macro-niveau: de ecologische verbindingen tussen zeeën, zeearmen, rivieren, die vooral van belang zijn voor estuariene vissen (Hovenkamp & Van der Veer 1993). Met name de anadrome en katadrome trekvisen die om te paaien resp. vanuit zee naar het zoete water trekken en omgekeerd zijn - minimaal tweemaal in hun levenscyclus - aangewezen op deze verbindingen.
- b) Het meso-niveau: de ecologische verbindingen tussen grote wateren en kleine wateren of waterlopen, waar bepaalde zoetwaterorganismen (waaronder standvissen maar ook de zout/zoet trekvisen) in de loop van de seizoenen gebruik van maken.
- c) Het micro-niveau: de ecologische verbindingen in relatief kleine wateren en waterlopen waar bepaalde zoetwaterorganismen (waaronder ook zout/zoetmigranten en seizoenmigranten) in het dagelijks leven gebruik van maken.

(NB: het afwezig zijn van een goede infrastructuur, c.q. isolatie, kan bepaalde vissoorten ook ten goede komen; Natuurbeschermingsraad 1994.)

De Nederlandse estuaria, rivieren en beken vormen belangrijke migratieroutes voor zowel (trek)vissen van ons land als de ons omringende landen (McDowell 1988). In ecologisch opzicht dienen deze wateren een internationaal belang. Door het aanleggen van niet te passeren dijken, dammen, sluizen en gemalen gaan op macro- en meso-niveau migratiemogelijkheden verloren. Om het waterpeil in rivieren, kanalen en meren (meso- en micro-niveau) te kunnen beheersen worden stuwen en sluizen geplaatst. Ook plassen en sloten (tot zelfs de kleinste perceelsloten; micro-niveau) worden voorzien van handbediende stuwen die voor de meeste zoetwaterorganismen onneembare barrières vormen.

De migratie-problematiek voor trekvisen komt in grote lijnen neer op (Raat 1994a):

- het niet meer voorhanden zijn van habitats die voor het op natuurlijke wijze voltooiën van levenscycli van belang zijn;
- het niet meer bereikbaar zijn van habitats waardoor levenscycli niet kunnen worden voltooid (isolatie);
- bottle necks en obstructies in migratieroutes waardoor de trekvisen extra kwetsbaar zijn voor predatie, vervuiling en bevissing.

Voor standvissen betekenen met name de barrières op meso- en microniveau een afname van het areaal leefgebied en een verminderde bereikbaarheid van habitats die in het dagelijks leven en/of in de loop van het jaar van belang zijn.

2.4 Ecologische effecten van isolatie

Onder isolatie wordt het verbreken of ontbreken van de mogelijkheid tot vrije uitwisseling van water en organismen tussen aangrenzende wateren verstaan. Het effect van isolatie op de ecologie wordt bepaald door de mate waarin het betreffende water ecologisch afhankelijk was van de aangrenzende wateren.

In Nederland zijn de veranderingen die optreden bij isolatie in grote lijnen hetzelfde als die welke optreden bij verstuwung. De gevolgen voor het geïsoleerde ecosysteem zijn alleen extremer:

- de uitwisselingsmogelijkheden voor water en waterorganismen zijn nihil;
- de stroomsnelheden in de betreffende wateren zijn laag of afwezig;
- vrije lozingen zijn niet of nauwelijks meer mogelijk.

Evenals bij verstuwung neemt bij isolatie de kleinschalige variatie, de ruimtelijke complexiteit en de samenhang in het water af en daarmee ook de natuurlijkheid. Min of meer stromende wateren worden daarbij omgezet in stagnante homogene wateren. Door de vele ingrepen die de laatste decennia ten behoeve van de waterhuishouding in Nederland zijn gedaan, zijn dit soort wateren tegenwoordig ruimschoots voorhanden. Daar staat tegenover dat door isolatie de soms negatieve invloed van gebiedsvreemd water wordt voorkomen, waardoor het gebied zijn oorspronkelijke natuurlijkheid behoudt.

2.5 Ecologische effecten van kunstmatig peilbeheer

Het peilbeheer in de Nederlandse binnenwateren is afgestemd op de functie die het binnenwater vervult voor de landbouw, de industrie, de scheepvaart, de watervoorziening, de visserij of de recreatie. In de meeste binnenwateren worden daarom piekbelastingen in het winterhalfjaar vermeden door het overtollige water versneld af te voeren: het instellen/handhaven van het (lage) winterpeil. In de zomer daarentegen worden dalbelastingen opgevangen door zoet water vast te houden of IJsselmeerwater aan te voeren: het instellen/handhaven van het (hoge) zomerpeil. Door deze peilbeheersmaatregelen is de natuurlijke dynamiek in het waterpeil - 's winters hoog en 's zomers laag - verloren gegaan en is de ecologie van het zoete water veranderd. In de Groninger boezemwateren is formeel nergens sprake van een zomer- en winterpeil.

Het afvlakken van piek- en dalbelastingen en het opvangen van de resterende peilschommelingen binnen de kombergingen van de wateren zelf heeft het overgangsgebied tussen land en water (de oever) gereduceerd tot een relatief smalle strook. Brede en ondiepe overstromingszones van waterlopen die in een natuurlijke situatie gedurende enkele maanden of weken onder water staan, zijn vervangen door smalle en diepe overstromingszones, waarin het peil alleen tijdens het instellen van het zomer- en winterpeil gedurende enkele dagen tot weken varieert. Ook veel plas-dras gebieden die buiten de oevers in de stroomgebieden van waterlopen ontstaan bij piekbelastingen en een geleidelijke waterafvoer zijn verloren gegaan. De grens

tussen land en water is 'verhard' waarbij het oppervlak aan wetland is afgenomen.

Overstromingsgebieden ofwel wetlands vormen waardevolle natuurgebieden en ecosystemen en kunnen door hun uitgestrektheid belangrijke verbindingzones vormen in de natte ecologische hoofdstructuur (Ministerie van LNV 1990; CUR 1995). Voor zoetwaterorganismen en met name vissen en macrofauna zijn overstromingszones van belang als verspreidingsgebied, voortplantingsgebied en foerageergebied. Door het instellen van een laag winterpeil gaan bovendien overwinteringsplaatsen en de verbindingen met deze relatief diepe overwinteringsplaatsen verloren, wat vooral van invloed is op de levenscycli van vissen en macrofauna (CUR 1995; Natuurbeschermingsraad 1994).

Om het waterpeil efficiënt te kunnen beheren worden in het binnenwater ook regelmatig waterhuishoudkundige werken uitgevoerd die een (negatief) effect hebben op het ecologisch functioneren van het binnenwater:

- het verwijderen van de vegetatie;
- het aanleggen van steile oevers (smalle overstromingszones);
- baggeren.

Door het kunstmatig variëren (en met name het verlagen) van het waterpeil en het uitvoeren van waterhuishoudkundige werken neemt zowel het areaal als de kwaliteit van het leefgebied van zoetwaterorganismen af (Wintermans & Wymenga 1996, in druk). Naast de hierboven genoemde effecten op de ecologie van het zoete water en bijbehorende wetlands leidt kunstmatig peilbeheer ook tot "verdroging" (Ministerie van V&W 1994) en een verharding van de grens tussen zoet- en zoutwater ecosystemen. Onder verdroging worden alle effecten van grondwaterdaling op de gronden in het stroomgebied van waterlopen verstaan, hetzij door watertekort of door mineralisatie en veranderingen in kwel en neerslag (Ministerie van V&W 1989). De bodemdalings-maatregelen in de Electra-boezem richten zich op het afvlakken van de piekbelastingen, maar de dalbelastingen worden niet afgevlakt. Vooral het vermijden van seizoensgebonden hoge waterstanden en overstromingen leidt tot verdroging.

Door het versneld afvoeren van het overschot aan zoet water uit de waterbeheerseenheden zijn meer bemalingen nodig en kan minder gebruik worden gemaakt van vrije lozingen. Hierbij worden ecologisch belangrijke overgangsgebieden van zoet naar zout gereduceerd tot een relatief klein gebied (enkele tientallen meters) waarin zich niet of nauwelijks een zoet-zout gradient kan instellen. Daarnaast hinderen bemalingen de visintrek en veroorzaken een grote sterfte onder de vissen, die met het zoete water worden uitgeslagen (Raaijmakers 1994b).

3 HUIDIG BELEID

3.1 Inleiding

Oorspronkelijk bestond het Nederlandse kustgebied uit een complex van hoog en laaggelegen gebieden met overgangen van zout naar zoet. Bovendien werd het gebied gekenmerkt door grote fluctuaties in waterniveau in de verschillende seizoenen. De fysieke en functionele samenhang van deze gebieden is verloren gegaan en niet meer te herstellen. De bestaande dijken moeten als harde randvoorwaarde worden gezien. Bij het denken over natuurontwikkeling als compensatie wordt getracht de functionele samenhang voor flora en fauna te ontwikkelen of te verbeteren. Om tot een optimaal resultaat te komen dienen ketens van kleine en grote natuurgebieden veiliggesteld of ontwikkeld te worden, die door middel van corridors gekoppeld worden. Een op die manier ontwikkeld natuurgebied past in de huidige ecologische hoofdstructuur (EHS) en kan ook een belangrijke functie vervullen in het ontwikkelen van recreatieve mogelijkheden en een aantrekkelijker woonomgeving. Als zodanig past financiering van natuurontwikkeling uit aardgasbaten ook volledig in het compensatiebeginsel van de rijksoverheid. Door de verbetering van de recreatieve- en woonfuncties zal een deel van de aardgasbaten naar de noordelijke provincies kunnen terugvloeien.

3.2 Relevante beleidsstukken en maatschappelijke ontwikkelingen

Uitgangspunt is het bestaande beleid zoals vastgelegd in verschillende beleidsdocumenten, zoals het Natuurbeleidsplan (NBP), het Nationaal milieubeleidsplan-plus (NMBP), de Vierde Nota over de Ruimtelijke Ordening Extra (VINEX), het Structuurschema Groene Ruimte (SRG), het Compensatiebeginsel uit de SGR, de ecosysteemvisies van het Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij (LNV), de nota Natuurverkenningen, het standpunt van de Europese Unie (EU) over "verstandig gebruik en behoud van wetlands", de "habitatrichtlijn" en het plan ter uitwerking van de EHS in de Provincie Groningen.

EU-nota Verstandig gebruik en behoud van Wetlands

In het milieuactieprogramma van de EU "Op weg naar een duurzame ontwikkeling" is het duurzaam beheer van onze natuurlijke hulpbronnen een prioriteit. Wetlands worden als een van de belangrijkste en meest bedreigde typen habitats genoemd. In Nederland is tussen 1950 en 1985 55% van het wetlandareaal verloren gegaan. Er worden 7 verschillende wetlandtypes onderscheiden. Vier daarvan, waterrijke kustbiotopen, meren en plassen, zoetwatermoerassen en veengebieden, zijn van belang in de plannen voor natuurontwikkeling in het gebied dat relevant is in deze visie. Aansluiting bij plannen voor compensatie voor gaswinning in de Waddenzee (hoofdstuk 5)

betekent dat ook de mariene wetlands en estuaria in het te ontwikkelen gebied van belang zijn.

EU Habitat richtlijn

Het doel van deze richtlijn (92/43/EEG) is het ontwikkelen van een Europees Ecologisch Netwerk "NATURA-2000". Onder de Habitat richtlijn worden in elk geval de gebieden aangewezen die al onder de "Vogelrichtlijn" vallen. De Waddenzee is een van die gebieden. De Lidstaten zijn verplicht de kwaliteit van de aangewezen gebieden in stand te houden en passende maatregelen te nemen om de kwaliteit niet te laten verslechteren. Indien plannen met potentiële gevolgen (zoals gaswinning) worden verwezenlijkt moet de lidstaat compenserende maatregelen treffen zodat de samenhang van "NATURA-2000" gewaarborgd blijft.

Rijksbeleid

Het lange termijn-beleid voor de ruimtelijke aspecten van natuur en landschap is in Nederland vastgelegd in het Structuurschema Natuur- en Landschapsbehoud. Het Structuurschema is zeer globaal geformuleerd, en gericht op het ruimtelijk beleid. Zo ontbreken bijvoorbeeld de afstemming met andere beleidsterreinen zoals het soortenbeleid, het vergroten van het maatschappelijk draagvlak en de afstemming met andere beleidsvelden (milieu, water).

Om tot een samenhangend beleid te komen werden in een drieluik het NBP, het NMBP en de Derde Nota Waterhuishouding (3^e Nota) uitgebracht. Het NBP en de 3^e Nota hebben in belangrijke mate een gebiedsgericht karakter, en zijn als zodanig relevant voor deze rapportage. Met de Vierde Nota Ruimtelijke Ordening bestaat ook een relatie. NBP en 3^e Nota dragen bij aan de realisering van het ruimtelijk beleid, en vormen uitgangspunten voor de zonering van het landelijk gebied, zoals uitgewerkt in de VINEX.

Natuurbeleidsplan

Het natuurbeleidsplan werd ontwikkeld omdat demografische, technologische en economische ontwikkelingen in toenemende mate van negatieve invloed bleken op de kwaliteit van natuur en landschap. De verrijking die eerder het gevolg was van een kleinschalig agrarisch cultuurlandschap is omgeslagen in een verarming.

De natuur en het agrarisch cultuurlandschap zijn belangrijk geworden voor vrijetijdsbesteding en fungeren als achtergrond voor recreatieve activiteiten. Als zodanig zijn natuur- en landschapswaarden ook economisch relevant. Daarnaast bestaat een bewustwording met betrekking tot de natuur die los staat van het nut voor de mens. Deze ethische betrokkenheid uit zich o.a. via de media steeds sterker. De instandhouding, en waar mogelijk ontwikkeling,

van natuur- en landschapswaarden is één van de opgaven, waarvoor onze generatie zich in ons dichtbevolkte en hoogontwikkelde land gesteld ziet. Het NBP geeft aan welke maatregelen gewenst zijn om die doelstellingen te bereiken, zowel op eigen beleidsterrein, als in andere beleidsvelden en -sectoren. Zodoende kan het NBP in andere plannen doorwerken en kan dus als een spil in het ruimtelijk natuurbeleid gezien worden.

In de schaalopbouw van ons landschap hebben zich aanmerkelijke veranderingen voorgedaan. De ruimtelijke verscheidenheid is voor een deel verdwenen. Het gebruik (en de inrichting) van het landschap werden bepaald door het plaatselijk reliëf, de terreinvormen en de natuurlijke waterhuishouding. Het eindresultaat van deze ontwikkeling is dat Nederland niet één uniform cultuurlandschap is, maar is opgebouwd uit een aantal landschapstypen waarin de bewonings- en ontwikkelingsgeschiedenis nog herkenbaar zijn.

Bij natuurontwikkeling dient aangesloten te worden op de nog bestaande geologische en aardkundige terreinvormen. Alleen in kustgebieden, getijdgebieden, het riviereengebied en zandverstuivingen zijn de processen zo dynamisch dat nieuwe structuren gevormd kunnen worden. Uit de achtergrondnota's van het NBP blijkt dat vergroting van de internationale betekenis van de Nederlandse natuur in het zeeleigebied en de overgang naar de hogere zandgronden vooral mogelijk is door het ontwikkelen van brakke getijdgebieden, sterk brakke binnenwateren, zoete en zoute binnenwateren en oermoerassen. Wat betreft landschappelijke waarden scoren de stroomrug- en komontginningen, de veenontginningen en de oudere zeeleipolders hoog. Als landschapsvorm hebben de door ijs gemodelleerde ruggen van de Hondsrug en diverse ijssmeltwatervormen nationale en internationale betekenis.

Het belangrijkste uitgangspunt van het NBP voor het bereiken van de doelstellingen is het ontwikkelen van de Ecologische Hoofdstructuur van Nederland (EHS). Uitgangspunt is het duurzaam behouden of creëren van een samenhangend netwerk van ecosystemen, die in (inter)nationaal opzicht belangrijk zijn. Noord-Nederland wordt omgeven door gebieden die op dit moment al deel uitmaken van de EHS: de kwelders in het noorden en langs de Dollard, de Waddenzee, Eems en Dollard, het laagveen- en kleigebied, hoogveen, hoge zandgronden en het IJsselmeer. Zeer bijzonder is de overgang van hoge zandgronden naar laagveen- en kleigebieden en nog bestaande of te verbeteren verbindingen tussen deze gebieden en de getijdewateren. De overgang van zand naar veen en klei bestaat buiten Noord-Nederland verder alleen in het Gooi, en ook de overgang van veen of klei naar zee is uniek voor Nederland. Instandhouding en versterking van deze waarden wordt dus in sterke mate ondersteund door het NBP. Daarnaast hebben te ontwikkelen ecosystemen in Oost-Groningen een goede uitgangspositie door de in Nederland laagste belasting aan potentieel verzurende stoffen (zure regen). In het NBP (blz. 66) wordt daarom gepleit voor natuurontwikkeling in dit soort gebieden die kansrijk zijn voor de ontwikkeling van moerassen en bossen op gradiënten en die gevrijwaard zijn van de invloed van vervuild water uit de grote rivieren.

Op basis van een aantal criteria wordt aan instandhouding van aardkundige waarden van de hogere zandgronden op de grens van Groningen en Drenthe een hoge prioriteit gegeven. Ook wordt gewezen op de hoge belevingswaarde en daarmee de grote aantrekkingskracht voor recreatie en toerisme. In Groningen en Noord-Drenthe worden verschillende gebieden aangewezen, waar behoefte bestaat aan integrale landinrichting (NBP, blz. 143, fig. 31).

Om sturing te geven aan het nationale- en regionale beleid werden de nota's "Ecosystemen in Nederland" (LNV, 1995) en "Handboek Natuurdoeltypen in Nederland" (Bal et al. 1995) uitgebracht. De nota "Ecosystemen in Nederland" die uitgebracht is namens de ministers van LNV, VROM en V&W, gaat uit van het essentiële belang dat de doelen van het beleid voor alle betrokkenen duidelijk zijn. Daarom worden de hoofdlijnen vastgelegd, zodat een goede samenwerking tussen bestuurslagen gestimuleerd wordt. Gekozen is voor de realisatie van de ecologische hoofdstructuur (EHS) en streven naar het realiseren van een aantal Natuurdoeltypen.

In het kader van het NBP zijn gebiedsvisies en ecosysteemvisies ontwikkeld. Per fysisch-geografische regio zijn ca. 10 natuurdoeltypen vastgesteld. Van elk van deze natuurdoeltypen is op nationaal nivo de kansrijkdom bepaald (Farjon et al, 1994). Uit deze rapportage blijkt dat een van de meest kansrijke gebieden voor boslandschap op de hogere zandgronden gelegen is aan de noordflank van het Drents plateau. In Groningen zijn eveneens zeer kansrijk de oermoerassen in het laagveen- en kleigebied terwijl laagveenmoerassen vrij kansrijk worden geacht. Zoals eerder gesteld is de situatie in Groningen, op plaatsen waar deze gebieden aan elkaar grenzen, uniek voor Nederland.

Provinciale nota Uitwerking EHS Groningen

Door de Provincie Groningen zijn in het kader van de uitwerking van het EHS-beleid plannen ontwikkeld (Provinciale Staten, 1993). Op grond van o.a. aan het NBP ontleende criteria zijn een aantal te beschermen en te ontwikkelen ecosystemen gekozen. Geconcludeerd wordt dat de volgende natuurtypen momenteel nog ondervertegenwoordigd zijn: vochtige tot natte graslanden, zoete wateren en moerassen, brakke wateren en moerassen, beekdalen, kwelders, open akkerbouwgebieden, singels en houtwallen, bossen en heiden.

Om het doel van een duurzame instandhouding, herstel en ontwikkeling van natuurlijke en landschappelijke waarden te bereiken wordt een offensieve aanpak van het natuurbeleid voorgestaan. Voor de realisatie van de EHS wordt in Groningen 7560 ha relatienotagebied en 2655 ha natuurontwikkelingsgebied beschikbaar gesteld. In de provinciale nota wordt o.a. opgemerkt dat kansen om onderdelen van de EHS te realiseren in samenhang met andere plannen of projecten zullen worden benut. Daarbij worden specifiek genoemd:

- het veiligstellen en ontwikkelen van milieus voor brakwatergemeenschappen;

- het creëren van vochtige graslanden of zoetwatermoerassen in samenhang met de aanleg van bergboezems;
- het realiseren van verbindingzones in samenhang met infrastructurele werken (b.v. watergangen).

De in de Groninger EHS-nota genoemde natuurtypen kunnen allen ontwikkeld worden in een gebied dat gekoppeld is aan het gebied met natuurlijke afwatering tussen Drenthe en de Waddenzee, indien de waterhuishouding mede in dienst gesteld wordt van versterking van de natuur-en recreatiefunctie. In het westelijk deel van de provincie is het mogelijk binnen de bestaande plannen een verbindingzone te creëren van de hoge zandgronden naar het Lauwersmeer, en uiteindelijk naar zee. Hiertoe dienen een aantal maatregelen genomen te worden in het kader van het waterbeheer. In oostelijke richting ligt er voor aquatische organismen nu nog een relatief ongeschonden migratieroute tussen de kop van Drenthe en Delfzijl (Vegter 1997). In het midden van de provincie is een natuurontwikkelingsgebied gepland tussen Haren-Zuidlaardermeer en de kust benoorden Delfzijl en in het oosten van de provincie natte verbindingzones tussen het gebied rond Winschoten en het Eems-Dollard estuarium. In deze plannen zitten een aantal moeilijk oplosbare hindernissen voor aquatische organismen, o.a. kruisingen van verkeersaders en de extreme verschillen in boezempeilen. Deze verbindingzones of alternatieven zullen hier slechts met inventieve oplossingen te verwezenlijken zijn, maar zullen hoe dan ook sterk bijdragen aan de uitgangspunten van het beleid.

Derde Nota Waterhuishouding

Uitgangspunt voor het beleid is integraal waterbeheer. Zowel de kwantitatieve als kwalitatieve aspecten verdienen gelijkwaardige aandacht. Water wordt niet meer los gezien van wat er omheen gebeurt, zoals natuurbeheer, openluchtrecreatie en ruimtelijke ordening. Een van de maatregelen om tot het stimuleren van natuurwaarden te komen is volgens V & W (1996) het loslaten van het huidige strak gereguleerde peilbeheer dat vooral de agrarische belangen dient. Het doel is om te komen tot een grotere dynamiek in de waterpeilen. Daardoor zullen in gebieden, waar dat mogelijk is, de verschillen tussen de seizoenen toenemen. In de winter en in het voorjaar is het nat en in de zomer droog. Voor de diversiteit van de natuur is dat een voordeel omdat dit soort typisch Nederlandse situaties zeldzaam zijn geworden. Ook voor het beheer van oevers is er een voordeel, omdat de erosie door het wisselende waterpeil af zal nemen.

3.3 Maatschappelijke ontwikkelingen

Natuurbeschermers hebben lang gestreefd naar het afschermen van stukken natuur en het stichten van natuurreservaten. Omdat het niet mogelijk is gebleken alle negatieve invloeden van buiten tegen te houden, wordt nu meer gekozen voor een vlucht naar voren (Windt, 1995, 1996), d.w.z. kansen creëren voor natuur waar dit mogelijk is. Een tweede kernpunt in deze nieuwe

visie is het beperken van menselijk beheer. Door het scheppen van de juiste randvoorwaarden kan de nieuwe natuur zichzelf in stand houden. Daarbij is het niet altijd te voorspellen hoe de nieuwe natuur er precies uit zal gaan zien en hoe lang het zal duren voordat de gewenste ontwikkelingen zijn bereikt. Acceptatie van dit proces is in de eerste stadia vaak een probleem. Een tweede probleem is dat er nog steeds invloeden van buiten de natuurgebieden zijn die de gewenste ontwikkelingen kunnen beperken. Voor een deel kan dat worden voorkomen door bij het bestemmen van natuurontwikkelingsgebieden deze zodanig te situeren dat water uit schone gebieden het gebied binnenstroomt, en de meer vervuilde gebieden stroomafwaarts liggen. Van der Windt wijst ook op het probleem dat natuurwaarde niet alleen uitgedrukt mag worden in de aanwezigheid van natuurlijke processen of aantallen dieren. Natuur betekent voor veel mensen zoiets als "aantrekkelijkheid". Dit begrip heeft o.a. te maken met herkenbaarheid, en zodoende past ook het historisch cultuurlandschap en een bos met veel bomen in het beeld van een geslaagde natuurontwikkeling: "Natuur moet worden gezien als iets dat overal is en kan zijn, van moeras tot in de stad en zelfs op gifbelten".

De WWF-campagne "Nederland twee keer zo mooi" streeft naar uitbreiding van natuur door middel van natuurontwikkeling. Hierin past ook het behoud van het kleinschalige cultuurlandschap. Een belangrijk uitgangspunt bij het bereiken van een brede steun is de bruikbaarheid van de natuur. Bij het ontwikkelen van natuur moet rekening worden gehouden met de wensen van recreanten die de mooie gebieden willen bezoeken. Een goed ontwerp zal een positieve ontwikkeling hebben op het woon- en leefklimaat, en het draagvlak voor de ontwikkelingen verbreden. Om negatieve gevolgen van de toegenomen recreatieve druk te voorkomen, dient met het ontwerp sterk sturend te worden opgetreden. In het noorden bestaan nog schone luchten, weidse vergezichten en files ontbreken (Joustra, 1996). Deze eigenschappen zullen in toenemende mate van belang zijn voor wonen, werken en recreëren en dus voor het aantrekken van werkgelegenheid, zeker met de toename van de moderne telecommunicatietechnieken.

3.4 Compensatiebeginsel

Toen de discussie over het compensatiebeginsel nog niet was afgerond, was niet altijd duidelijk wanneer compensatie moest worden toegepast. Sinds het Structuurschema Groene Ruimte (SGR) door het kabinet en de Tweede Kamer is vastgesteld gaat de discussie niet meer over de vraag of het compensatiebeginsel al dan niet moet worden toegepast, maar over de wijze waarop (LNV 1995 b).

Het compensatiebeginsel is er op gericht negatieve effecten van ingrepen zoveel mogelijk op te heffen. Daartoe worden mitigerende en, indien deze onvoldoende zijn, tevens compenserende maatregelen genomen. Onder mitigatie wordt verstaan: het voorkomen of verminderen van de nadelige effecten van de voorgenomen activiteit, bijvoorbeeld aanpassingen in het waterbeheer en infrastructurele maatregelen (vispassages).

Bij compensatie wordt een onderscheid gemaakt in:

- a) **Compensatie van oppervlakte.** Wat betreft de compensatie van oppervlakte wordt de omvang van het te compenseren areaal bepaald door het areaal waar sprake is van een teruggang van kwaliteit, veroorzaakt door het verlies van de ontplooiingsmogelijkheden van biotische en abiotische processen en verlies van actuele natuurwaarden. De initiatiefnemer is zelf verantwoordelijk om op een geschikte locatie in de directe omgeving van de ingreep, zo mogelijk aansluitend aan de aangestaste gebiedscategorie, het areaal te compenseren.
- b) **Compensatie van kwaliteitsverlies.** Omdat het geruime tijd zal duren voordat een nieuw te ontwikkelen gebied het kwaliteitsniveau bereikt van hetgeen verloren is gegaan, wordt een kwaliteitstoeslag opgelegd. De hoogte van de toeslag is afhankelijk van de vervangbaarheid van de verloren gegane kwaliteit en de kosten van het aanloopbeheer. Voor snel vervangbare gebieden (ontwikkelingstijd < 25 jaar, zoals plassen, zoetwatergemeenschappen, weidevogelgebieden, hakhout) geldt een toeslag van 1/3 van de fysieke compensatie (in geld uitgedrukt). Voor matig vervangbare gebieden (ontwikkelingstijd 25 - 100 jaar, b.v. laagveenmoerassen, laaglandbeken) is de toeslag 2/3. Voor de moeilijk tot niet te vervangen systemen (hoogvenen, bronbossen) wordt een ad hoc beleid voorgesteld.
- c) **Financiële compensatie.** Financiële compensatie is aan de orde, als fysieke compensatie niet mogelijk is. De financiële compensatie omvat zowel de bedragen samenhangend met de kwaliteitstoeslag als de bedragen voor verwerving en inrichting.

Als de voor compensatie in aanmerking komende gebieden binnen de EHS liggen, kan de compensatie worden gezocht in het opwaarderen van de natuurkwaliteit van het resterende gebied. Dit geldt niet alleen voor natuurgebieden, maar ook voor recreatiegebieden.

Voor de gebieden in Groningen die beïnvloed worden door bodemdaling als gevolg van gaswinning uit het Slochteren veld zijn al regelingen getroffen in het kader van mitigatie. Deze maatregelen beperken zich grotendeels tot het oplossen van problemen in de waterhuishouding en ophoging van terreinen die onder water zouden kunnen lopen. Het moge duidelijk zijn dat met creatief denken meerdere doelen gediend kunnen worden.

Een aspect dat bij onderhandelingen over compensatie meegenomen zou kunnen worden is compensatie voor de CO₂ die met het gewonnen gas wordt geproduceerd. Door middel van het stimuleren van bossen op de hogere zandgronden, hoogveenmoerassen op de overgang van de zandgronden naar het zeekleigebied en laagveenmoerassen en broekbossen in het zeekleigebied kan hieraan voor een deel tegemoet worden gekomen. Voor het bereiken van deze doelen is een geïntegreerde planning vanaf de eerste stadia essentieel.

4 VISIE OP BODEMDALING EN WATERHUISHOUDING IN GRONINGEN EN NOORD-DRENTHE

4.1 Bestaande plannen

4.1.1 Inleiding

Door de Provincie Groningen is diepgaand onderzoek verricht naar de gevolgen van de bodemdaling voor de waterhuishouding in Groningen en Drenthe en de te nemen herstelmaatregelen. Voor de voorliggende visie zijn met name van belang de WING studie naar de waterhuishoudkundige inrichting van Noordwest Groningen (Haskoning & Waterloopkundig Laboratorium 1993), nader onderzoek naar een gedeeltelijke afwatering van de Electra-boezem via Noordpolderzijl (Haskoning 1993), het Bodemdalingsonderzoek Eemskanaal- en Dollard-boezem (Provinciale Werkgroep Bodemdaling 1994) en onderzoek naar de haalbaarheid van een gecombineerdemaal Oterdum/Termunterzijl (Waterloopkundig Laboratorium 1994). Bij de Provincie Friesland verschijnen eind 1996 de resultaten van de WIF studie, die tussen 1991 en 1996 heeft plaatsgevonden (Waterhuishoudkundige Inrichting van Friesland). Daarin wordt o.a. ingegaan op de gevolgen van extra lozing vanuit Groningen op het Lauwersmeer voor de Friese boezem. Ten tijde van het schrijven van de voorliggende visie is een samenvatting beschikbaar van een symposium in 1994 over de waterhuishoudkundige inrichting van Friesland op lange termijn (Provincie Friesland, Afdeling Waterhuishouding 1994).

Hierna wordt ingegaan op de besluiten van Provinciale Staten van Groningen, die het uitgangspunt voor de volgende hoofdstukken vormen en op initiatieven voor een herinrichting van Oost-Groningen.

4.1.2 Waterhuishouding Noordwest-Groningen

De Provinciale Staten hebben 15 december 1993 op voordracht van Gedeputeerde Staten van 19 oktober 1993 (nr. 93/17.150, MW) besloten in te stemmen met de voorgestelde hoofdlijnen betreffende de waterhuishoudkundige inrichting van Noordwest Groningen. Het besluit houdt de uitvoering van WING-variant 5A in (hierna genoemde punten a - d), waarbij de mogelijkheid wordt opgehouden om op termijn alsnog WING-variant 5A* (punt e hierna) te realiseren, wanneer de noodzaak daartoe blijkt:

- a) De hoofdwatering van het gebied blijft gericht naar het westen via Lauwersoog.
 - b) Op korte termijn wordt een tweede peilscheiding in de Electra-boezem gerealiseerd, door het aanleggen van drie pandscheidingen (schilgemalen)
-

- op de lijn Noorderhoogebrug, Winsum en Baflo, met bijbehorende peilaanpassing.
- c) Er vindt uitbreiding van de capaciteit van het gemaal Electra in het Reitdiep plaats.
 - d) Op termijn vindt, bij toenemende bodemdaling, in het westelijk deel van de Electra-boezem een peilaanpassing plaats.
 - e) Indien uit toekomstige ontwikkelingen de noodzaak zou blijken van een gedeeltelijke afwatering naar het noorden (bij Noordpolderzijl, WING-variant 5A*), zal de uitvoering daarvan alsnog kunnen plaatsvinden; wel moet dan worden vastgesteld hoe op dat moment de effecten van zo'n lozing moeten worden beoordeeld.

4.1.3 Waterhuishouding Eemskanaal- en Dollardboezem

Op 23 november 1994 hebben de Provinciale Staten van Groningen vervolgens een besluit genomen over de waterhuishoudkundige infrastructuur van de Eemskanaal- en Dollardboezem (voordracht van Gedeputeerde Staten van 20 september 1994, nr. 94/15.146, MW):

1. De "tussen-variant" uit te voeren; dit houdt in dat omstreeks 2000 de volgende maatregelen moeten zijn gerealiseerd:
 - a) Opheffen van mogelijke onveilige situaties langs het Winschoterdiep en de zijkanalen.
 - b) Verlaging van het peil van het Eemskanaal en het Winschoterdiep c.a..
 - c) Bouw van een pandscheiding in het Drentse Diep (het peil van het Zuidlaardermeer blijft voorlopig ongewijzigd).
 - d) Aanpassen van de lozingscapaciteit van de Eemskanaal-boezem; hetzij een gemaal te Delfzijl/Oterdum, hetzij een combinatie met de bemaling van het Oldambt (nieuw te bouwen gemaal te Termunterzijl).
 - e) Uitvoeren van enkele (kleinere) aanvullende maatregelen aan de rand van het bodemdalingsgebied.
2. De keuze voor een variant voor de situatie 2050 uit te stellen tot na 2000.

In juni 1996 is een aanvullende studie over het besluit waterhuishoudkundige infrastructuur Eemskanaal- en Dollardboezem verschenen (Provinciale werkgroep bodemdaling 1996). Op grond van de nieuwe prognose voor de bodemdaling (NAM 1995) adviseert de werkgroep om de tussen-variant als volgt aan te passen:

- a) De beslissing voor de bouw van een pandscheiding in het Drentse Diep uit te stellen tot omstreeks het jaar 2005.
- b) Verlaging van het peil van de Eemskanaal-boezem op dit moment met 5 cm.
- c) Studie naar de mogelijkheden rond het Zuidlaardermeer voor een "natuurlijke oplossing", waarbij een pandscheiding in het Drentse Diep niet noodzakelijk is.

4.1.4 Initiatieven voor een herinrichting van Oost-Groningen

In de Vierde Nota over de Ruimtelijke Ordening Extra zijn zes gebieden in Nederland aangegeven waar de leefbaarheid van het platteland extra aandacht verdient. Het Oldambt is één van die gebieden (Stuurgroep Leefbaarheidsproject Oldambt 1993). Twee particuliere plannen hebben een grote invloed gehad over het denken over de toekomst van het Oldambt. Het Plan Timmer (1990) behelst een complex van 3000 ha aan meren tussen Winschoten en Drieborg. Het plan is goed ingepast in de natuurlijke hoogteverschillen van het vlakke landschap. Het plan is enerzijds bedoeld ter versterking van de toeristische ontwikkeling en de versterking van het woon- en werkklimaat in Oost-Groningen. Anderzijds is een aanmerkelijke bijdrage aan de waterhuishouding en de ecologische hoofdstructuur gedacht. Het Plan Timmer wordt in het algemeen te groot en te duur gevonden en stuit op weerstand van de landbouw. Toch is het Plan Timmer de aanzet tot meerdere soortgelijke plannen geweest, waarvan "De Blauwe Stad" (1993) de meeste aandacht trekt en een betere maatschappelijke acceptatie kent. Het plan "De Blauwe Stad" omvat een kleiner meer van 800 ha in de laaggelegen polder Meerland ten noorden van Winschoten, gecombineerd met 500 ha natuurgebied, 500 ha bos en 190 ha woongebied. Helaas kan "De Blauwe Stad" geen hoofdrol spelen in de waterhuishouding door een ca. 2 m lager waterpeil dan de Eemskanaal-boezem, een bewuste isolatie van deze boezem en het ontbreken van open verbindingen met zout (Hamhuis et al. 1993; Stichting De Blauwe Stad 1996). "De Blauwe Stad" heeft wel een gunstig effect voor de Dollard-boezem (verlaging maximum peiloverschrijding; J.W. Kok, Waterschap Dollardzijvest).

4.2 Aanpassing waterhuishouding met een rol voor natuurontwikkeling

4.2.1 Uitgangspunten

Het oorspronkelijke Nederlandse rivierdeltalandschap is in ons land zeer zeldzaam geworden. Een van de beste voorbeelden bevindt zich in de Oostvaardersplassen, maar kan zich daar slechts handhaven door ingrijpen in de waterhuishouding. Een ecotoop dat vrijwel volledig verdwenen is, is de vrije overgang van zoet naar zout. Bij een aanpassing van de afwatering in Groningen aan de bodemdaling door gaswinnning kunnen deze ecotopen (het moeilijkst de natuurlijke overgang van zoet naar zout) voor een deel weer

hersteld worden, als hiermee tijdig rekening wordt gehouden. Uitgangspunt moet een duurzaam ecosysteem zijn dat zonder permanent ingrijpen zichzelf in stand houdt. Er moet dus worden uitgegaan van de bestaande geomorfologische structuren en bodemtypen.

De van nature vrije afwatering van het hooggelegen Drentse land naar zee, via moerassige gebieden en oude kreeklopen in Groningen, is eveneens reeds vele eeuwen gereguleerd. De waterstaatkundige historie, die in opdracht van de waterschappen in boekvorm is uitgebracht, illustreert dit op boeiende wijze (Hacquebord & Hempenius 1990; Elerie et al. 1992). Toch is veel van het oorspronkelijke landschap nog aanwezig, b.v. in Westerwolde en in het Reitdiep-gebied. Ook vindt de afwatering nog voor een groot deel via vrije afstroming plaats, met slechts aanvullende bemaling. Het gevolg is dat de ecologische infrastructuur van de natte habitats tussen de zandgronden en de zee nog grotendeels intact is. Een dergelijke waterhuishouding kent een grote mate van dynamiek in de vorm van fluctuerende waterstanden. Dat leidt in een aantal (natuur)gebieden tot inundaties en wisselende grondwaterstanden, hetgeen een belangrijke ecologische basisvoorwaarde is.

De meest in het oog lopende ecologische schade die de herstelmaatregelen voor de bodemdaling met zich meebrengt is het gevolg van pandscheidingen (stuwen en gemalen) en de uitbreiding van de capaciteit van de boezemgemalen (zie hoofdstuk 2.3 en 2.4). Verder resulteert het verminderen van de dynamiek (geringere overschrijdingen van het streefpeil) in een verdrogings-effect, ondanks het instellen van een streefpeil dat een gelijkblijvende drooglegging mogelijk moet maken (zie hoofdstuk 2.5). Vegter (1997, hoofdstuk 7) stelt in zijn aanbevelingen een pakket maatregelen voor om de genoemde ecologische knelpunten op te lossen. Zijn uitgangspunten worden in deze visie geheel onderschreven:

- a) Het zowel landinwaarts als langs de kust vasthouden van neerslagpieken ("berging in plaats van bemaling"). Dit moet het geleidelijker afvoeren van water naar zee mogelijk maken en een besparing geven op de te installeren, dan wel in te zetten gemaalcapaciteit.
 - b) Het instandhouden van een zo natuurlijk mogelijke dynamiek van de waterstanden.
 - c) Het creëren van plas-dras-situaties en inundaties als compensatie voor gebieden waar dergelijke habitats als gevolg van de herstelmaatregelen voor de bodemdaling verloren gaan.
 - d) Het aanleggen van paaigebieden, opgroeigebieden en productiegebieden voor vis ter compensatie van het verlies van dergelijke habitats elders door poldervorming en pandscheidingen.
 - e) Indien ecologisch waardevolle gebieden met behulp van isolatie van de waterhuishouding worden beschermd, dienen de maatregelen in zo groot mogelijke aaneengesloten gebieden te worden genomen.
-

- f) Een minder frequente bemaling ten gunste van het toepassen van vrije lozing om de sterfte van vis in gemalen te voorkomen en schade aan de vismigratie te verminderen.
- g) Visvriendelijke bediening van spuisluizen en schutsluizen.
- h) Het creëren van een watervoorraad achter stuwen om het waterverlies op te vangen dat nodig is voor het goed functioneren van vispassages bij deze stuwen.

4.2.2 Noordpolderzijl of Dorkwerd?

Het Statenbesluit voor mogelijke uitvoering van de WING-variant 5A* (gedeeltelijke afwatering van de Electra-boezem naar het noorden via Noordpolderzijl, zie hoofdstuk 4.1.2) heeft als **voordelen**:

- + de bergingscapaciteit van het Lauwersmeer en daarmee de vrije lozingsmogelijkheden van de Friese boezem worden ontzien;
- + zoetwateraanvoer naar de kustpolders met gebiedseigen water, in combinatie met voldoende waterberging (niet gepland), biedt betere mogelijkheden voor het tegengaan van verzilting en voor beregening voor de akkerbouw;
- + het schilgemaal bij Baflo is niet nodig (de pandscheiding echter wel);
- + een extra zoet-zout verbinding met de Waddenzee;
- + zoetwaterlozing geeft lokale variatie in de kweldervegetatie;
- + zoetwater is een basisvoorwaarde voor Brandganzen in de kwelders;
- + zoetwaterlozing is lokaal misschien een basisvoorwaarde voor de kieming van zeegras in de Waddenzee.

De **nadelen** van WING-variant 5A* zijn:

- het is niet logisch om water over de 1 à 2 m hogere kustpolders te pompen;
- ingrepen in het oude landschap bij Groot Kruissteer en Wadwerd, resp. één der oudste / één der best bewaard gebleven boerderijen van het Hogeland (Klok et al., 1996);
- landschappelijke ingrepen in de open ruimtes van Uiterdijks en de Noordpolder;
- verdere aantasting van Noordpolderzijl.

Als alternatief voor WING-variant 5A* (uitbreiding gemaal Electra en extra lozing bij Noordpolderzijl) wordt in deze visie een lozing van een teveel aan water uit de Electra-boezem naar het oosten voorgesteld. Het vernieuwd gemaal te Dorkwerd heeft ruim voldoende capaciteit om water van de Electra-boezem naar het hoger gelegen Winschoterdieppeil te pompen; deze capaciteit wordt in de huidige situatie aangewend in de zomer om verdroging van de Veenkoloniën tegen te gaan. De **voordelen** van de Dorkwerd-variant zijn:

- + de ecologisch gezien kostbare verbinding van Waddenzee/Lauwersmeer met het achterland via het Reitdiep ondervindt minder schade doordat extra inzet/uitbreiding van het gemaal Electra achterwege kan blijven;

- + lozing van een deel van de Electra-boezem bij Dorkwerd is goed te combineren met de reeds uitgevoerde werken en het merendeel van de genomen besluiten (WING-variant 5A);
- + de bergingscapaciteit van het Lauwersmeer en daarmee de vrije lozingsmogelijkheden van de Friese boezem worden ontzien;
- + westelijke wind geeft verhoging van de zeewaterstanden, moeilijker of onmogelijke vrije lozing van het Lauwersmeer, moeilijker afstroming van het Reitdiep naar het Electra-gemaal, terwijl westelijke wind juist meewerkt aan een afvoer naar Dorkwerd;
- + het extra lozingspunt Dorkwerd ligt dichtbij het meest kwetsbare deel van de Electra-boezem, Selwerd, dat maatgevend is voor de toelaatbare piekwaterstanden;
- + voorbij Dorkwerd wordt het water via het Eemskanaal vrij op het Eems-Dollard estuarium geloosd;
- + het Eems-Dollard estuarium heeft door een 40 cm lager laagwaterniveau betere voorwaarden voor vrije lozing dan Lauwersoog.

De **nadelen** van de Dorkwerd-variant zijn:

- het oppompen van water bij Dorkwerd is ecologisch geen fraaie oplossing; aanvullende maatregelen zouden zich kunnen richten op een effectieve viswering om schade door het gemaal Dorkwerd te voorkomen;
- het Eemskanaal kent een knelpunt in de (vrije) lozingsmogelijkheden te Delfzijl, reden voor de provincie om de Dorkwerd-variant in de WING-studie te verwerpen.

Het knelpunt in de lozing van het Eemskanaal te Delfzijl kan uitsluitend worden opgelost met extra lozingscapaciteit naar de Eemsmonding. Aanbevolen wordt te onderzoeken of het knelpunt Eemskanaal-Delfzijl kan worden opgelost met extra afwateringsmogelijkheden vanuit het Winschoterdiep via het Oldambt naar de Eemsmonding, in combinatie met natuurontwikkelingsprojecten.

4.2.3 Vrije lozing naar het oosten?

Ook zonder de Dorkwerd-variant heeft het Eemskanaal een knelpunt in de lozingsmogelijkheden te Delfzijl. Het Statenbesluit Eemskanaal Dollardboezem (zie hoofdstuk 4.1.3) wordt voorlopig (tot 2010) uitgewerkt in de richting van een combinatie van de Eemskanaal-boezem met de Oldambt-boezem (nieuw te bouwen gemaal te Termunterzijl). Daarbij zal bij piekbelasting water uit het Oosterhornkanaal worden afgelaten in het Termunterzijldiep. De **voordelen** van de Termunterzijl-variant zijn:

- + technisch en economisch de meest optimale oplossing door de combinatie van twee gemalen en de korte weg van het water uit het Eemskanaal;
- + een voor het jaar 2000 snel realiseerbare oplossing voor de bodemdalingsproblematiek ("tussen-variant" in hoofdstuk 4.1.3), waarbij de keuze voor het oplossen van de bodemdalingsproblematiek tot 2050 na het jaar 2000 kan worden genomen.

De **nadelen** van de Termunterzijl-variant voor een blijvende oplossing zijn:

- de goede mogelijkheden van vrije lozing op het Eems-Dollard estuarium worden niet benut (Eemskanaalpeil = NAP + 62 cm en gemiddeld laagwater Termunten = NAP - 160 cm);
- het water eerst laten zakken naar het Termunterzijldiep (= NAP - 135 cm) en dan weer oppompen is ecologisch gezien een gemiste kans (het gaat in theorie om enkele pieken van in totaal slechts 2 % van het waterbezwaar van de Eemskanaal-boezem, 10 miljoen m³ per jaar);
- het water dat via Zuidbroek en het Winschoterdiep uit zuidoost Groningen komt heeft een lange weg te gaan, vooral als de sluis in het Winschoterdiep te Scheemda om veiligheidsredenen (hoge waterstand) gesloten is.

Als blijvende oplossing voor de bodemdaling 2010 tot 2050 wordt in deze visie voorgesteld om het water van de Winschoterdiep/Eemskanaal boezem hoog te houden (NAP + 62 cm), in de loop van de bodemdaling te verlagen naar NAP + 45 cm) en gebruik te maken van vrije lozing op het Eems-Dollard estuarium via het Winschoterdiep naar het noordoosten. Daarvoor zijn twee mogelijkheden die te combineren zijn met grootschalige natuurontwikkeling van de beste soort:

1. Een nieuwe verbinding west van Scheemda via een stukje Termunterzijldiep, door de westelijke Dollardpolders, en vandaar door de Johannes Kerkhovenpolder en polder Breebaart naar een nieuw vrij lozingspunt ter plaatse van de grotendeels ontmantelde sluis in de Punt van Reide. De **voordelen** van de verbinding west van Scheemda zijn:
 - + veel ecologische perspectieven, o.a. een extra verbinding zout-zoet (gewenst in de Nota uitwerking EHS Groningen; deze verbinding is realiseerbaar);
 - + combinatie met een waterberging ten noordoosten van Scheemda en een brakwatergetijdengebied tegen de Dollard is mogelijk (zie volgende paragraaf, boezemlanden worden ook in de Friese WIF-studie als een oplossing voor de waterhuishoudkundige problemen van de toekomst gezien);
 - + deze mogelijke bergingen liggen op zeer gunstige plaatsen in de boezem als het gaat om het verminderen van extra gemaalcapaciteit in de toekomst;
 - + de hoogte en de omvang van het boezemwater biedt betere mogelijkheden voor zoetwateraanvoer (gebiedseigen) voor de akkerbouw in het Oldambt;
 - + de capaciteit van het Winschoterdiep wordt beter benut, zonder dat het water gevaarlijke situaties oost van de sluis in Scheemda kan veroorzaken;
 - + risicospreiding door meer lozingspunten op de beste plek;
 - + verbetering van het knelpunt onveilige situatie Winschoterdiep en zijkanalen.

De **nadelen** van een nieuwe verbinding west van Scheemda zijn:

- dure en technisch gecompliceerde oplossing;
- technische knelpunten zijn de kruising met de A7, de aansluiting tussen het Winschoterdiep en het Termunterzijldiep, een getijderegeling op het lozingspunt Punt van Reide en/of tussen de zoetwaterberging en het brakwater-getijdengebied;
- er is goede landbouwgrond nodig voor de nieuwe waterwegen, de zoetwaterberging inclusief oeverlanden en eventueel voor woningbouw en een

brakwatergetijdengebied (afhankelijk van de uitwerking van de deelplannen 1000 tot 2000 ha, zie hoofdstuk 4.2.4).

2. Via de bestaande verbinding naar De Bult, de Westerwoldse Aa en Nieuw Stanzijl naar de Dollard, in combinatie met natuurontwikkeling en waterberging in een brakwatergetijdengebied tussen de Dollard en de Ruiten Aa (Bijnsdorp 1996; idee van de Grontmij en het waterschap Dollardzijvest). De **voordelen** van een verbinding via Nieuw Stanzijl zijn:
 - + technisch en financieel een eenvoudiger oplossing dan de verbinding west van Scheemda;
 - + een aantal van de genoemde voordelen van vrije lozing op de Dollard (laag laagwaterniveau; ecologische verbinding zout-zoet, genoemd in de Nota uitwerking EHS Groningen; ook deze verbinding is realiseerbaar);
 - + de geavanceerde sluizen te Nieuw Stanzijl kunnen worden gebruikt voor de getijderegeling;
 - + tevens een optimale berging voor de Westerwoldse Aa-boezem, zodat gemaal-capaciteit hier in de toekomst niet noodzakelijk is.

De **nadelen** van een verbinding via Nieuw Stanzijl zijn:

- minder goede abiotische voorwaarden voor een brakwatergetijdengebied door de relatief lange en nauwe verbinding met de Dollard (daarom zou Nieuw Stanzijl aangevuld kunnen worden met een extra verbinding met de Dollard via de Tjamme en de locatie van de vroegere Carel Coenraadsluis);
- minder open zoet-zout verbinding met de Winschoterdiep-boezem (stuw De Bult);
- minder optimale ligging in de Winschoterdiep-boezem;
- indien piekwaterstanden van de Winschoterdiep-boezem via deze weg worden afgevoerd kan er oost van de sluis in Scheemda een onveilige situatie ontstaan.

4.2.4 Natuurontwikkeling in het Oldambt

Samengevat zijn de ecologische voordelen van lozing naar het oosten:

- a) Het gaat om een aanpassing van de waterhuishouding aan de bodemdaling door gaswinning die minder schade toebrengt aan de bestaande ecologische waarden in Groningen en Noord-Drenthe.
 - b) Het bergend vermogen van de Lauwersmeer voor de vrije lozing van de Friese boezem wordt ontzien.
 - c) Lozing naar het oosten kan gecombineerd worden met natuurontwikkeling die past binnen vastgesteld en voorgenomen beleid (zie hoofdstuk 3).
 - d) Tevens leveren lozing naar het oosten en de daaraan te koppelen natuurontwikkeling in het Oldambt ecologische waarden op die elders in de provincie, met name in de Electra-boezem, door herstelmaatregelen voor bodemdaling verloren gaan (pandscheidingen; zie hoofdstukken 2 en 4.2.1).
-

De Dorkwerd/Scheemda-variant kan gecombineerd worden met natuurontwikking in het Oldambt, die ook uitstekend ten dienste kan staan van verbetering van de waterhuishouding (herstel bodemdaling) en eventueel recreëren/wonen (naar het voorbeeld van "De Blauwe Stad"). De hier gepresenteerde ideeën zijn ingepast in de geomorfologische structuren van het landschap en er is daarom relatief weinig grondverzet voor nodig:

1. Een ondiepe zoetwaterboezem met ecologisch waardevolle oeverlanden in een laaggelegen deel van de westelijke Dollardpolders. Afhankelijk van de wens van meer of betere vaarmogelijkheden kan het meer in westelijke richting worden vergroot naar lager gelegen delen (>1 m diep). Inrichting van extra oeverlanden naar het voorbeeld van "De Blauwe Stad" kan de economische haalbaarheid en maatschappelijke acceptatie van een zoetwaterboezem vergroten (zie hoofdstuk 4.3).
2. Een brakwatergetijdengebied in combinatie met herstel van de zoet-zout gradiënt en het creëren van boezemcapaciteit langs de benedenloop van het afwateringstraject. Aansluiting bij de natuurontwikkeling van Het Groninger Landschap in de polder Breebaart (nabij de Punt van Reide) ligt dan voor de hand. Brakwatergetijdengebieden zijn in de internationale Waddenzee zeer zeldzaam en staan hoog op de agenda bij alle plannen voor natuurontwikkeling (zie o.a. Dankers et al. 1993; Wereld Natuur Fonds-rapport "Meegroeien met de zee", Helmer et. al 1996; ingrepen in de Afsluitdijk en de Lauwersmeerdijk, Bijnsdorp 1996). In hoofdstuk 5 wordt het belang van natuur op de overgang van zoet naar zout voor de Waddenzee nader beschreven.

4.2.5 Plaatselijk herstel boezemcapaciteit

Als gevolg van de vele pandscheidingen met peilaanpassingen in Hunsingo (Noord-Groningen) worden grote gebieden aan de Electra-boezem onttrokken. Of een soortgelijke maatregel na 2010 voor het gebied van Zuidlaardermeer, Foxholstermeer en Hunze noodzakelijk is, wordt momenteel betwijfeld (Provinciale werkgroep bodemdaling 1996). Naast de in voorgaande hoofdstukken genoemde herstelmaatregelen gericht op lozing naar het oosten zouden plaatselijke maatregelen een bijdrage aan het herstel van de boezemcapaciteit kunnen leveren:

- verminderen van de piekafvoeren vanuit het Leekstermeer-gebied en het Zuidlaardermeer-gebied, d.m.v. berging in polders en inundaties van oeverlanden;
- overdimensioneren van watergangen en aanbrengen van natuurlijke oevers, overal waar dat in de boezems mogelijk is;
- natuurontwikkeling van de oeverlanden, natuurlijke oevers en inundatiegebieden, waaronder paaigebieden voor vis;
- indien na 2010 een pandscheiding in het Drente Diep noodzakelijk zou blijken deze gebruiken voor een meer natuurlijke dynamiek van de waterstanden van het Zuidlaardermeer-gebied, waaronder inundaties van oeverlanden;
- Vegter (1997) werkt de praktische oplossingen uit.

4.3 Wonen en recreëren

In de afgelopen jaren was het beleid erop gericht natuur en wonen/werken ruimtelijk te scheiden. Verweving van de natuur met andere functies was eigenlijk alleen aan de orde bij de landbouw. Thans begint het inzicht te groeien dat de verweving met de landbouw veel moeizamer is dan de verweving met andere functies. De beperkingen van de verweving met de landbouw komen voornamelijk voort uit de directe fysieke relatie die er is tussen de agrarische maatregelen om een gewas goed te laten groeien en de abiotische eisen die wilde vegetaties stellen om te kunnen leven. Die fysieke relaties berusten voornamelijk op de migratie van nutriënten en gewasbeschermings-middelen en op de waterhuishoudkundige ingrepen.

Recent wordt steeds vaker gesproken over het samengaan van natuur, wonen en recreëren. Er dient onderscheid gemaakt te worden tussen (1) echte grootschalige natuur waarvoor deze verweving niet geldt en (2) de hierna beschreven integratie van infrastructuur en natuur.

Er is een groot aantal mensen die de natuur beleven als een aantrekkelijk landschap om in te vertoeven, liefst om in te wonen. Wonen in of bij de natuur in de zin van een natuurlijk landschap is een steeds geliefder onderwerp. Na de oorlog was het woningbouwbeleid gericht op het realiseren van een hoeveelheid woningen om aan de kwantitatieve vraag van de groeiende bevolking te voldoen. Naarmate de welvaart groeide nam de belangstelling voor de kwaliteit van de woning toe. Het begrip kwaliteit van de woning werd dan ook vooral gekoppeld aan de kwaliteit van de woning zelf, zoals isolatie tegen warmte en geluid, sanitaire voorzieningen, aantal kamers en grootte van de vertrekken. De kwaliteit van de woonomgeving als kwaliteitsfactor is lang op de achtergrond gebleven, misschien zelfs veronachtzaamd. Het compacte stad beleid heeft zijn sporen nagelaten. Het compacte stad beleid had tot doel de mobiliteit tussen wonen en werken te beperken en het omringende landschap van de stad ("de natuur") te ontzien. Maar de welvaart groeit door en een steeds groter aantal mensen probeert een woonplek te vinden in of bij een natuurlijke omgeving. Dat komt vooral tot uiting in het bijna permanent bewonen van recreatie-objecten door groepen uit de samenleving die met een kleinere woning kunnen volstaan en voldoende mobiel en flexibel zijn om buiten de voorzieningen van het dorp en de stad te kunnen leven. Dat zijn veelal 55+ers, waarvan de kinderen al uit huis zijn en tweeverdiende starters zonder schoolgaande kinderen. Daar komt sinds kort de verbeterde telecommunicatie nog eens als extra impuls bij. De economie en de werkgelegenheid zijn zogenaamd "footloose" aan het worden.

De factor "natuur" als kwaliteitsfactor van de woonomgeving komt ook tot uiting in de hogere prijzen die betaald worden voor woningen, die direct grenzen aan een park of gelegen zijn aan water. Bij de toegevoegde waarde van groen en water op onroerend goed dient bedacht te worden dat die toegevoegde waarde aan de woning niet aan het huis zelf moet worden toegekend, maar aan de grond die eronder ligt. Het is de ligging van de grond, die het doet. Ingeval de prijs van de grond in de prijs van de transactiewaarde

15 % was is er in Apeldoorn sprake van een verdubbeling van de grondprijs van de kavels die grenzen aan het park. In geval de grondprijs 30 % uitmaakt van de transactiewaarde is er sprake van een opwaardering van 50 % van de grondprijs als gevolg van de ligging aan het park. Ingeval van "Lingemeer" is er waarschijnlijk sprake van een verveelvoudiging van de grondprijs.

Deze toegevoegde waarde van groen en water op onroerend goed biedt interessante aanknopingspunten voor financieel haalbare groen/rood projecten. "Lingemeer" is formeel een recreatie-object. Morfologisch is het een officieel goedgekeurd plan. Morfologisch is er evenwel nauwelijks verschil met een wijk met woonbestemming. Dit roept de vraag op waarom we dit soort rood/groene of rood/blauwe projecten wel in het landelijk gebied toelaten met de functie recreatie en niet voor de functie wonen. Ook milieutechnisch is er geen onderscheid. Het hele complex is aangesloten op een zuiveringsinstallatie. Nog veel interessanter is de vraag waarom we niet dergelijke goed in de markt liggende woonwijken ontwikkelen in of bij de stad? Of waarom ontwikkelen we niet zo een hele nieuwe stad? Het moet mogelijk zijn om ook binnen de taakstellingen voor sociale woningbouw tot inrichtingsconcepten te komen waarin rood en groen/blauw in hoge mate samengaan.

Het wervend woonmilieu was al in de 70-er jaren een veelbesproken item. Met het compacte stadbeleid zijn we een andere richting ingeslagen. Maar er lijkt een kentering op komst. Het Ministerie van Landbouw Natuurbeheer en Visserij presenteerde vorig jaar de Visie Stadslandschappen. In die visie wordt het scherpe onderscheid tussen stad en land voorzichtig losgelaten. Binnen de stad worden robuuste groenstructuren aanbevolen en in het landelijk gebied zouden nieuwe buitenplaatsen tot de mogelijkheden gaan behoren. Ook verweving van landbouwenclaves in de stedelijke omgeving hoort tot de opties. De Visie is een discussienota. Uiteindelijk zal de Minister van LNV de Tweede Kamer een zogenaamde "Balans" aanbieden. Ook bij de zogenaamde "Actualisering van de Vierde Nota Ruimtelijke Ordening" (Vinac) wordt bij de tweede tranche bouwlocaties voor de periode 2005-2010, met een doorkijk naar 2015, nadrukkelijker dan ooit tevoren gesproken over de belangrijke functie die groen heeft voor de kwaliteit van de woon- en werkomgeving. Ook hier is de betekenis van het groen voor de recreatie de insteek.

Er is een rekenmodel ontwikkeld waarmee het recreatief gebruik van groen in de omgeving van de woning kan worden ingeschat, gebaseerd op de afstand tussen de woning en het groen, de beschikbare tijd, beschikbaar vervoermiddel en beschikbaar geld (Bervaes et al. 1996). Voor met name het wandelen naar groen is de afstand van eminent belang, aangezien mensen veel vaker slechts drie kwartier tot hun beschikking hebben dan een hele middag of zelfs hele dag. Met dit model kan niet alleen het verwachte gebruik van de omgeving ingeschat worden, maar het is ook mogelijk om de locatie van groen t.o.v. de bewoning te optimaliseren of juist ook omgekeerd.

Verder is een vertaling van de bestaande kennis over recreëren en wonen naar een stedenbouwkundig concept ontwikkeld, waarin groen optimaal zijn recreatieve functie kan vervullen (Bervaes et al. 1966). De ervaringen die zijn

opgedaan met het recreatief gedrag in Staatsboswachterijen heeft uitgewezen dat de meest gebruikte wandelroute die van 3,5 km is en dat die ongeveer drie kwartier duurt. De meest gereden fietsroute is 15 km lang en duurt ook niet veel meer dan een uur. Het onderzoek naar het gebruik van parken in vier grote steden heeft uitgewezen dat de bezoekers nagenoeg allemaal binnen 500 m. van het park vandaan wonen. Met deze gegevens als uitgangspunt is voor de Projectgroep Actualisering Vinex een stadsconcept ontwikkeld "Recreatief groen in en om de stad" waarbij voor alle inwoners een wandelroute van 3 km binnen een loopafstand van 500 m. bereikbaar is. Zo'n stadsdeel beslaat een oppervlak van 360 ha. Bij een dichtheid van 80 inwoners, oftewel 32 woningen per ha, wonen er in zo'n stadsdeel 25.000 inwoners. De bereikbaarheid binnen 500 m van een robuuste wandelroute is een minimum eis binnen het compact-bouwen concept. De robuuste groenstructuur beslaat 45 ha. Om aan de echte wensen van de maatschappij te voldoen zal ook nog gezocht moeten worden naar een inrichtingsvorm waarbij een maximaal randeffect aan het groen/blauw wordt gerealiseerd. Interessante randeffecten zijn ook te verkrijgen met lintvormige structuren zoals dijken en weteringen.

Het tijdperk dat de natuur zo ver mogelijk van de mensen werd gehouden lijkt voorbij. Natuur heeft zijn grootste maatschappelijke nut als het dichtbij de mensen gebracht wordt, of omgekeerd als de mens de gelegenheid krijgt bij de natuur te gaan wonen. En als we nu toch natuur gaan ontwikkelen in het kader van de bodemdaling in Noord-Nederland dan kun je daar beter meteen op inspelen. Bovendien lijkt het ook economisch haalbaar. Deze ervaringen en gedachten sluiten goed aan bij de reeds bestaande ideeën die er leven om in het Oldambt een Blauwe Stad te ontwikkelen. Dit plan is in eerste instantie geïnspireerd door de werkgelegenheid in de regio. Het ontwikkelen van nieuwe natuur brengt deze ideeën weer een stap dichterbij. Daarnaast zullen er ook krachten zijn die de natuurontwikkeling als compensatie van de effecten van bodemdaling aantrekkelijk vinden, als dat gepaard gaat met het creëren van een aantrekkelijk, wervend woonmilieu.

Op basis van het bestaande rekenmodel (Bervaes et al. 1996) kan een bijdrage worden geleverd aan een verdere uitwerking van de in de voorliggende visie ontwikkelde ideeën. De hieronder genoemde punten verdienen daarbij de aandacht:

- a) Het ontwikkelen van een inrichtingsvisie voor een groen/blauwe stad in een grootschalig natuurontwikkelingsprogramma in het bodemdalingsgebied van Noord-Nederland.
 - b) Het inbrengen van inzichten in de relatie tussen water en stedenbouw (Ecopolis-strategie).
 - c) Het berekenen van de feasibility van een groen/blauw/rode stad met een wervend woon- en leefmilieu.
 - d) Het zoeken naar de optimale locatie van het groen in de stedelijke omgeving met behulp van het ontwikkeld model voor de schatting van het recreatief gebruik.
-

5 RELATIE MET COMPENSATIE VOOR GASWINNING IN DE WADDENZEE

Het verdient aanbeveling bij de visie rekening te houden met compensatieplannen die ontwikkeld kunnen worden in het kader van het "Plan van aanpak voor gaswinning in de Waddenzee". Plannen in dat kader kunnen een breed scala omvatten en zich uitstrekken tot buiten de Provincie Groningen. De te ontwikkelen natuur kan het hele scala van zout/brak water of -moeras tot zoetwatermoeras, laagveen, broekbos en hooggelegen bos omvatten. Deze onderdelen kunnen op geschikte plekken ontwikkeld worden zodra zich een mogelijkheid voordoet. Het is niet noodzakelijk dat alle ontwikkelingen gelijktijdig plaatsvinden, maar er moet wel een "masterplan" aanwezig zijn waaraan de afzonderlijke deelaspecten getoetst worden. In een vroeg stadium zal daarom contact moeten worden gezocht met de betrokken instanties: b.v. de noordelijke directies van RWS en LNV, Het Groninger Landschap, It Fryske Gea, het Noordhollands Landschap, de waterschappen, Natuurmonumenten, Waddenvereniging, etc. Het uitgangspunt is dat uiteindelijk een keten min of meer aaneengesloten natuurgebieden met recreatie- en andere gebruiksfuncties ontstaat dat gekoppeld is aan de Waddenzee, hoogveengebieden, plassen en het IJsselmeer.

Er moet duidelijk onderscheid worden gemaakt tussen **mitigatie** en **compensatie**. Onder mitigatie wordt verstaan: het tegengaan van effecten. Hierbij kan gedacht worden aan het uitvoeren van zandsuppleties om bodemdaling in de Waddenzee te compenseren, of het verhogen van rijzendammen om de kwelders te beschermen. Compensatie kan veel breder gezien worden. In veel gevallen kan iets wat verloren gaat of in waarde vermindert niet vervangen worden. Als compensatie kan dan iets anders geleverd, ontwikkeld of verbeterd worden. De compensatie hoeft zich zelfs niet in hetzelfde gebied af te spelen. Ook kan gecompenseerd worden voor immateriele waarden. Dit aspect is belangrijk in het geval van gaswinning in de Waddenzee. Een algemene opinie is dat activiteiten zoals gaswinning niet passen in ons grootste natuurgebied. In het noorden heerst bovendien de mening dat alle baten van gaswinning naar het westen vloeien. Ontwikkeling van "andere" natuurwaarden in het noorden past dan ook binnen het begrip compensatie.

De effecten van gaswinning in de Waddenzee zijn nog onvoldoende bekend. De proefboringen moeten nog plaatsvinden, en op grond van de resultaten daarvan wordt onderzoek uitgevoerd en wordt een MER geschreven. Hoewel misschien moeilijk meetbaar zullen effecten optreden aan de randen van kwelders en langs de kusten van de eilanden (Oost & Dijkema 1993). Herstel zal zo mogelijk door mitigerende maatregelen plaatsvinden. Compensatie van verloren gegaan gebied is slechts in beperkte mate mogelijk, tenzij overgegaan wordt tot ontpoldering, wat grote financiële, sociale en emotionele gevolgen heeft. Zeer voor de hand liggende mogelijkheden voor uitbreiding van het mariene of estuariene areaal zijn het herstel van de Friese zomerpolders tot kwelders en natuurontwikkeling in de Vereenigden Harger- en Pettemerpolder achter de Hondsbosche Zeewering.

De huidige kwelders in de Waddenzee zijn een bescheiden overblijfsel van een uitgestrekt landschap van zoute en brakke kwelders, veengebieden en meren dat tot zo'n duizend jaar geleden in het grensgebied tussen het pleistocene landoppervlak en de zee lag. Hoewel vanaf die tijd onze voorouders met bedijkingen van bewoonde gebieden zijn begonnen, hebben daarna nog grote inbraken van de zee plaatsgevonden. In de zo gevormde inhammen en langs de bedijkte kernen ontstonden door afzetting van zand en slib nieuwe kwelders en brakwatermoerassen (b.v. in de Middelzee, Lauwerszee, Fivel en de Dollard). Deze inhammen werden stap voor stap bedijkt. De laatste grote inpoldering was in 1969 het kwelder- en wadgebied van de Lauwerszee, de laatste kleintjes de polder Breebaart in 1980 en twee overhoeken bij de Noordpolder in 1982. Daarna zijn langs het vasteland alleen de kwelders en zomerpolders van de Friese en Groninger noordkust en de Dollard overgebleven. Door de inpolderingen in het verleden zijn de ecologisch waardevolle zoet-zout-overgangen van de kwelders naar het achterland volledig verloren gegaan (Leerdam et al. 1993). Daarom passen projecten als een netwerk van zoetwaterboezems, boezemlanden en brakwatermoerassen t.b.v. de waterhuishouding in Noord-Drenthe, Zuid- en Oost-Groningen (uitvoerig aan de orde gesteld in hoofdstuk 4) ook goed in de plannen voor compensatie van gaswinning in de Waddenzee.

Het ontpolderen van deltapolders langs de Groninger en Friese noordkust ligt minder voor de hand. Het gaat om hooggelegen polders die geen bijdrage aan de waterhuishouding of het herstel van het brakwaterareaal kunnen leveren. Verbinding met het achterland is moeilijk, omdat daarvoor geschikte pleistocene gronden zuidelijk van Groningen en Leeuwarden liggen. Bovendien is de akkerbouwgrond in de kustpolders van Noord-Groningen en Noord-Friesland goed renderend. Ontpoldering zal daarom tegen hoge kosten kleine kweldergebieden toevoegen van een type dat ter plekke nog aanwezig is. Maar kleinschaliger natuurprojecten op de waddeneilanden en binnen de deltadijken van het vasteland zijn daarentegen zeer de moeite waard; het hoeft niet perse groot en duur te zijn.

6 LITERATUUR

- Bal, D., H.M. Beije, Y.R. Hoogeveen, S.R. Jansen & P.J. van der Reest 1995. Natuurdoeltypen in Nederland. IKC-LNV, Wageningen. 408 p.
- Bakker, J.P. 1997. Natuurontwikkeling kan niet zonder onderzoek. *De Levende Natuur* 1997: 48-50.
- Bervaes, J.C.A.M., Kroon H.J.J., Martakis G.F.P, Van der Werf, D.C. 1996. Een model voor het gebruik van de groene ruimte in stadslandschappen. IBN-Rapport nr *in prep.*
- Bervaes, J.C.A.M. ; Kroon, H.J.J. ; Elzinga, G. 1966. Recreatieve Groenstructuur in en bij de stad, geen groennormen zonder groenstructuur. *Groen* 2: 26-30.
- Brongers, M. & W.W. Drenth 1996. Visie op het aankoopbeleid van Natuurmonumenten op Texel. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Veenwouden. 29 p.
- Bijnsdorp, R. 1996. Gevoel voor zout. Werken aan de grens tussen zoete en zoute watersystemen. Ministerie van V&W, Den Haag. Brochurereeks Integraal Waterbeheer nr. 8. 24 p.
- CUR 1995. Natuurvriendelijke oevers. Stichting CUR, Gouda. CUR-Publikatie 168.
- Dankers, N. , K.S. Dijkema, J.A. van Franeker, M. Leopold, C.J. Smit & W.J. Wolff 1993. Hst. 2: Inleiding voor de regio's van de maritieme invloedssfeer; Hst. 3: Afgesloten zeearmen; Hst. 4: Getijdegebied; Hst. 5: Noordzee. Onderzoek nagenoeg-natuurlijke referentie-ecosystemen. Interfacultaire Vakgroep Milieukunde, RU Utrecht/DLO-Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, Utrecht. 12-13; 14-18; 19-29; 30-36.
- Elerie, J.N.H., W.E. Goelema, H.A. Groenendijk & M. Schroor 1992. Dollardzijvest gepeild en aangekaart. Een kartografische kijk op de geschiedenis van land en water in het oosten van Groningen en Drenthe. Van Dijk & Foorhuis Regio PProject, Groningen. 108 p.
- Farjon, J.M.J., A.H. Prins & J.D. Bulens 1994. Abiotische kansrijkdom natuurontwikkeling van grote begeleid-natuurlijke eenheden in Nederland; een landelijke verkenning. SC-DLO rapport 313, IBN-DLO rapport 060. 155p + 13 kaarten.
- Fennema, A.T. 1995. Wonen in het groen, de invloed van groen op de prijs van een woning. Stageverslag IAHV-Velp / DLO-Staringcentrum, afd. economie.
- Gedeputeerde Staten van Friesland 1994. Tussenrapportage van het strategisch onderzoek naar de waterhuishoudkundige inrichting van Friesland. Leeuwarden. 15 p.
- Hacquebord, L. & A.L. Hempenius 1990. Groninger dijken op deltahoogte. Wolters-Noordhof, Egbert Forsten, Groningen. 103 p.
- Hamhuis, van Nieuwehuijze & Sijmons 1993. De bruine koers voor een leefbaar Oldambt. Studie in opdracht van de Provincie Groningen, Utrecht, Rotterdam. 80 p.
- Haskoning Koninklijk Ingenieurs- en Architectenbureau 1993. Gedeeltelijke afwatering Electraboezem via Noordpolderzijl. Nader Onderzoek-rapport. Provincie Groningen en Waterschap Electra. 24 p. + figuren + bijlage WL.

- Haskoning Koninklijk Ingenieurs- en Architectenbureau & Waterloopkundig Laboratorium 1993. WING. Onderzoek Waterhuishoudkundige Inrichting Noordwest Groningen. Eindrapport. 87 p. + figuren.
- Helmer, W., P. Vellinga, G. Litjens, H. Goosen, E. Ruijgrok & W. Overmars 1996. Meegroeien met de zee. Naar een veerkrachtige kustzone. Wereld Natuur Fonds, Zeist. 36 p.
- Hovenkamp, F. & H.W. van der Veer 1993. De visfauna van de Nederlandse estuaria: een vergelijkend onderzoek. NIOZ- Texel/RWS-DGW-Haren.
- Huet, M. 1962. Influence du courant sur la distribution des poissons dans les eaux courantes. Schweiz. Z. Hydrol. 24: 413-432.
- Joustra, W. 1996. Tijger of Toscane: de keuze voor het noorden. Volkskrant 4-6-96: 39.
- Klok, G., J.P.J. Knol, J. Toonstra & J.F.B. Zuidema 1966. Historie van Usquert. Profiel, Bedum. 168 p.
- Lelek, A. 1989. The Rhine River and some of its tributaries under human impacts in the last two centuries. In: D.P. Dodge (ed.). Proceedings of the International Large River Symposium. Can Spec. Publ. Fish. Aquat. Sci. 106: 469-487.
- Leuven, R., H. de Nie & G van der Velde 1988. Vistrappen en paaiplaatsen gevraagd. Natuur en milieu 12, 1: 4-8
- McDowall, R.M. 1988. Diadromy in fishes. Croom Helm, London.
- Ministerie van LNV 1990. Natuurbeleidsplan, regeringsbeslissing. TK 21149 nrs. 2-3 SDU Uitgeverij, Den Haag.
- Ministerie van LNV 1995 a. Ecosystemen in Nederland. LNV, Den Haag. 112 p.
- Ministerie van LNV 1995 b. Uitwerking compensatiebeginsel SGR. Directie Groene Ruimte en Recreatie, LNV, Den Haag. 24 p.
- Ministerie van V&W 1989. Derde Nota Waterhuishouding. TK 21250 nrs. 1-2. SDU Uitgeverij, Den Haag.
- Ministerie van V&W 1994. Evaluatienota Water. Regeringsbeslissing Aanvullende beleidsmaatregelen en financiering 1994-1998. SDU Uitgeverijen, Den Haag.
- Ministerie van V&W 1996. Peil in beweging. Brochure nr 7 Integraal waterbeheer V & W, Den Haag. 16p.
- Natuurbeschermingsraad 1994. Vissen in schoon water. Advies voor een ecologisch verantwoord beheer en gebruik van binnenwater, toegespitst op zoetwatervissen. Natuurbeschermingsraad, Utrecht.
- Nederlandse Aardolie Maatschappij 1995. Bodemdaling door aardgaswinning. Groningen veld en randvelden in Groningen, Noord Drenthe en het Oosten van Friesland. Status rapport 1995 en prognose tot het jaar 2050. Samenvatting. NAM rapport nr. 27600. 26 p.
- Nie, H.W. de 1996. Atlas van de Nederlandse Zoetwatervissen. Doetichem, Media Publishing.
- Nijssen, H. & S.J. de Groot 1987. De vissen van Nederland. Stichting Uitgeverij KNNV, Utrecht.
- Oost, A.P. & K.S. Dijkema 1993. Effecten van bodemdaling door gaswinning in de Waddenzee. Universteit Utrecht, Fac. Aardwetenschappen, DLO-Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, Texel. IBN rapport 025. 133 p.
- Provinciale Staten 1993. Nota uitwerking ecologische hoofdstructuur Groningen. 89 p + 1 kaart.
- Provinciale werkgroep bodemdaling 1994. Bodemdalingsonderzoek Eemskanaal- en Dollardboezem. Rapport Provincie Groningen. 46 p. + bijlagen.

- Provinciale werkgroep bodemdaling 1996. Bodemdalingsonderzoek Eemskanaal- en Dollardboezem. Toetsing aan de nieuwe prognose 1995. Notitie Provincie Groningen, 9 p. + kaarten.
- Provinsje Fryslan 1994. Samenvatting van een symposium over de waterhuishoudkundige inrichting van Friesland op lange termijn. Leeuwarden. 17 p.
- Quak 1994a. Beoordeling ecologisch rendement vispassages. In: Raat (red.) 1994. Vismigratie, visgeleiding en vispassages in Nederland. Lezingen en posterpresentaties van de studiedag vismigratie. Jaarbeurs Utrecht, 15 december 1993.
- Quak 1994b. Klassificatie en typering van de visstand in het stromende water. In: Raat (red.) 1994. Vismigratie, visgeleiding en vispassages in Nederland. Lezingen en posterpresentaties van de studiedag vismigratie. Jaarbeurs Utrecht, 15 december 1993.
- Raat, A.J.P. (red.) 1994a. Vismigratie, visgeleiding en vispassages in Nederland. Lezingen en posterpresentaties van de studiedag vismigratie. Jaarbeurs Utrecht, 15 december 1993.
- Raat, A.J.P. 1994b. Aspecten van vismigratie in zoet water in Nederland. In: Raat (red.) 1994. Vismigratie, visgeleiding en vispassages in Nederland. Lezingen en posterpresentaties van de studiedag vismigratie. Jaarbeurs Utrecht, 15 december 1993.
- Redeke, H.C. 1945. Hydrobiologie van Nederland - de zoete wateren. Backhuys & Meesters, Amsterdam.
- Regioproject, z.j. De verbeelding van het Oldambt. 12 p.
- Stichting De Blauwe Stad 1996. Werken aan de Blauwe Stad. Voortgangsbericht. 20 p.
- Stuurgroep Leefbaarheidsproject Oldambt 1993. Ontwerp-ontwikkelingsplan Oldambt. Voor een leefbaar Oldambt. Provincie Groningen. 44 p.
- Vegter, J.E. 1997. Bodemdaling door aardgaswinning en de natte natuur in Groningen en Noord Drente. Het Groninger Landschap, Groninger Bond van Binnenvissers. concept 42 p.
- Verdonschot, P. 1995. Beken stromen. Leidraad voor ecologisch beekherstel. Stowa, Utrecht. 236 p.
- Waterloopkundig Laboratorium 1994. Onderzoek naar haalbaarheid gecombineerd gemaal Oterdum/Termunterzijl. Provincie Groningen, Dienst Milieu en Water, Waterschap Eemzijlvest.
- Windt, H van der 1995. En dan: wat is natuur nog in dit land? Boom, Meppel. 336 p.
- Windt, H van der 1996. Welke natuur heeft de toekomst? *Natuur en Techniek* 64, 5: 72-77.
- Wintermans & Wymenga 1996 (in druk). Voedsel voor lepelaars. Knelpunten, oplossingsrichtingen en aanbevelingen voor de inrichting en het beheer van voedselgebieden van lepelaars. A&W-rapport 124. Altenburg & Wymenga. Veenwouden.
-

Het bestellen van IBN-rapporten

IBN-rapporten kunnen besteld worden door overschrijving van het verschuldigde bedrag op gironummer 94 85 40 of banknummer 53.91.05.988 van het Instituut voor Bos-en Natuuronderzoek (IBN-DLO) te Wageningen. Vermeld op de overschrijving het nummer van het gewenste IBN-rapport (en naam en afleveradres als die afwijken van de naam en adres op de overschrijving).

Gebruik geen verzamelgiro omdat het adres van de besteller niet op onze bijschrijving komt zodat het bestelde niet kan worden toegezonden.

Onderstaande lijst vermeldt alleen de rapporten die in 1996 en 1997 zijn verschenen. Een volledige lijst is op aanvraag gratis verkrijgbaar.

- 201 J. van den Burg 1996. Literatuurlijst van het groeiplaatseisenonderzoek met boomsoorten in Noord- en West-Europa. 37 p. f 30,-
- 202 B. Spaans, L. Bruinzeel & C.J. Smit 1996. Effecten van verstoring door mensen op wadvogels in de Waddenzee en de Oosterschelde. 134 p. f 50,-
- 203 G.J.M. Wintermans 1996. Versturende effecten voor vogels van de aanleg van een afvalwaterpersleiding (AWP-2) door het Markiezaat. 29 p. f 30,-
- 204 W.K.R.E. van Wingerden, R.J.M. van Kats & D.R. Lammertsma 1996. Een verkennende studie naar het voorkomen van de Moerassprinkhaan (*Stethophyma grossum* L.) in uiterwaarden. 53 p. f 40,-
- 205 E.A.P. Wieman & H. Hekhuis 1996. Deel A: Bedrijfseconomische consequenties en functievervulling van kleinschalig bosbeheer; modelberekeningen en praktijksituaties 152 p. Deel B: Bijlagen. 194 p. Deze twee delen zijn niet afzonderlijk te bestellen. f 77,-
- 206 A. Oosterbaan & C.A. van den Berg 1996. Experimenteel onderzoek naar omvormingsmogelijkheden van douglas-monoculturen naar gemengd bos. 35 p. f 30,-
- 207 T.A. de Boer 1996. De effecten van waterrecreatie op de natuur in de Oosterschelde, Voordelta en Waddenzee: een literatuuronderzoek. 45 p. f 30,-
- 208 S.M.J.M. Brasseur & P.J.H. Reijnders 1996. De zeehond terug op z'n bank; een haalbaarheidsstudie voor het Brielse Gat. 31 p. f 30,-
- 209 H.J. Hekhuis & R.H.M. Peltzer 1996. Intensiteit van het recreatief bosgebruik in Overijssel; indelingscriteria en kosten. 63 p. f 40,-
- 210 M.E.A. Broekmeyer, A.P.P.M. Clercx & H.G.J.M. Koop 1996. Bosdynamiek in het Norgerholt; tien jaar monitoring in een Hulst-Eikenbos. 112 p. f 55,-
- 211 W.A. Teunissen 1996. Ganzenschade in de akkerbouw; onderzoek naar factoren die een rol spelen bij het ontstaan van ganzenschade in de akkerbouw. 167 p. f 60,-
- 212 W. Schuring & P. Kolster 1996. Toepassing van plantaardige eiwitcoatings op bomen. 35 p. f 32,-
- 213 C.A. van den Berg & A. Oosterbaan 1996. De invloed van bodemvoorbereiding op natuurlijke verjonging van douglas en enkele andere soorten. 32 p. f 30,-

- 214 N. Dankers & G.J. M. Wintermans (red.). Exploratieboringen en ecologie; een bijdrage aan de MER van de NAM ten behoeve van de proefboringen naar aardgas in de Waddenzee en de Noordzeekustzone. 213 p. f 92,-
- 215 H. Siepel, J. Burgers, R.J.M. van Kats, D.R. Lammertsma & A.P. Noordam 1996. De bijdrage van verruigde akkerranden aan de biodiversiteit van het landelijk gebied in Zuidelijk Flevoland. 73 p. f 40,-
- 216 J.K. van Raffe 1996. Tactische bosbedrijfsplanning; methodiek en computerprogrammatuur voor de planning van maatregelen en middelen. 129 p. f 50,-
- 217 A.P.P.M. Clerkx, M.E.A. Broekmeyer, P.J. Szabo, A.F.M. van Hees, L.J. van Os & H.G.J.M. Koop 1996. Bosdynamiek in bosreservaat Galgenberg. 137 p. f 55,-
- 218 G.P. Gonggrijp 1996. Indelings- en waarderingsmethode voor aardkundige waarden. 95 p. f 43,-
- 219 H.G.J.M. Koop, L.J. van Os & A.P.P.M. Clerkx 1996. Start monitoringsysteem natuurtechnisch bosbeheer. 75 p. f 40,-
- 220 A. van den Ham & G. Koikman 1996. Inzet van een tendersysteem bij de SBL-regeling. 45 p. f 30,-
- 221 J.J. Jansen, J. Sevenster & P.J. Faber 1996. Opbrengsttabellen voor belangrijke boomsoorten in Nederland. 202 p. f 52,50
- 222 S.P. Tjallingii, J.H. Spijker & J.F. Jonkhof 1996. Ecologische ontwikkelingsvisie op beheer en inrichting van de stadswateren in Amstelveen. 107 p. f 50,-
- 223 E.J. Dik 1996. Herziene spilhout-volumefuncties van enkele boomsoorten; tabellen, omrekening naar werkhoutvolume, bastpercentages en verloop van de diameter in de stam. 52 p. f 40,-
- 224 J. van den Burg 1996. Beworteling van boomsoorten in Nederlandse bossen. 66 p. f 40,-
- 225 W. Schuring, C. Das & P.W. Goedhart 1996. Het verplanten van laanbomen met naakte wortel in voor- en najaar; toepassing van wortelsnoei in de aanlegfase. 50 p. f 30,-
- 226 A.T. Kuiters, G.W.T.A. Groot Bruinderink & C.B. de Jong 1996. De dieetkeus van damhert, ree en enkele andere herbivoren in de duinen van Zuid-Kennemerland. 53 p. f 40,-
- 227 J. Veen, L.M.J. van den Bergh & A.L. Spaans 1996. Evaluatie van het beheer van de zilvermeeuwenpopulatie op Schiermonnikoog in 1986-1995. 73 p. f 40,-
- 228 L.W.G. Higler & Tj.H. van den Hoek 1996. Monitoring onderzoek Hierdense beek 1995. 40 p. f 30,-
- 229 P.J.M. Bergers & P.F.M. Opdam (red.) 1996. Versnippering en populaties: een verklarende woordenlijst. 25 p. f 30,-
- 230 N.H. Edelenbosch 1996. Ex-post-evaluatie van bosuitbreidingsbeleid in Nederland over de periode 1990-1995. 62 p. f 44,-
- 231 J.G. de Molenaar 1996. Gedomesticeerde grote grazers in natuurterreinen en bossen: een bureaustudie. I. De werking van begrazing. 221 p. f 70,-
- 232 P.F.M. Verdonshot., J.A. Schot & M.W. van den Hoorn 1996. *Astacus astacus*; leefomstandigheden in de Rozendaalse beek en de Beekhuizen- se beek. 86 p. f 40,-
- 233 G.W.W. Wamelink & H.F. van Dobben 1996. Schatting van responsies van soorten op de milieufactoren vocht, pH en macronutriënten: een aanzet tot calibratie van Ellenbergs indicatiegetallen. 109 p. f 50,-

- 234 P.F.M. Verdonschot, W. Cellarius & M.W. van den Hoorn 1996. Steekmuggen (Culicidae) in de Engbertsdijkvenen 9; monitoring van veensteekmuggen in 1995. 27 p. f 30,-
- 235 J.A. Schot & P.F.M. Verdonschot 1996. *Astacus astacus*; een ecologisch profiel gebaseerd op informatie uit de literatuur. 107 p. f 50,-
- 236 P.J. Szabo, A.P.P.M. Clercx & M.E.A. Broekmeyer 1996. De bosstructuur en bossamenstelling van bosreservaat 'Galgenberg' in 1988. 70 p. f 40,-
- 237 P.F.M. Verdonschot 1996. Migratie van beekmacrofauna en beekvissen; migreerbaarheid van een gesloten of open afleiding van de Schuitenbeek. 85 p. f 40,-
- 238 D.A. Jonkers 1996. Zendmasten en vogels: mogelijke gevolgen van verplaatsing van zendmasten in IJsselstein. 58 p. f 40,-
- 239 D.A. Jonkers 1996. De effecten van plaatsing van zendmasten in de Polder Broek (gemeente IJsselstein); een verkennend-evaluerende, biologisch-ecologische studie. 37 p. f 30,-
- 240 J.B. den Ouden, M. Vocks, M.E.A. Broekmeyer & H.G.J.M. Koop 1996. A-locatie bossen in Gelderland; kenschets, beoordeling en adviezen met betrekking tot behoud en ontwikkeling van relicten van inheemse bosgemeenschappen in de provincie Gelderland. 346 p. f 75,-
- 241 J.K. van Raffe 1996. Functioneel en technisch ontwerp Tactic; een computerprogramma voor de tactische bosbedrijfsplanning. 75 p. f 40,-
- 242 W. Schuring & P.W. Goedhart 1996. Huidmondjesweerstand van wilg en populier. 61 p. f 42,-
- 243 A. Oosterbaan, L.G. Moraal & C.A. van den Berg 1996. De invloed van bandnecrose op de groei en vitaliteit van grove den. 17 p. f 20,-
- 244 J. van den Burg 1996. Methoden en criteria met betrekking tot mineralengiften en bekalking in bosopstanden; een terugkoppeling van bosbestedingsadviezen naar het onderzoek. 133 p. f 50,-
- 245 J.G. de Molenaar, D.A. Jonkers & G. Kolkman 1996. Gaasterland: een verkenning van actuele en potentiële natuur- en landschapswaarden en hun mogelijke beheersvormen. 71 p. f 40,-
- 246 J.C.A.M. Bervaes, H.J.J. Kroon, G.F.P. Martakis & D.C. van der Werf 1996. Een model voor het gebruik van de groene ruimte in stadslandschappen (Fase I). 100 p. f 51,-
- 247 A.H.J. Segeren 1996. Recreatiebeheer in bos- en natuurgebieden. 49 p. f 30,-
- 248 G.J. Nabuurs, G.M.J. Mohren & M.F.F.W. Jans 1996. Kosteneffectiviteit van koolstofvastlegging in bos. 50 p. f 31,50
- 249 L.W.G. Higler (red.) 1996. Natuur in het water: van exploitatie naar bescherming. 68 p. f 43,-
- 250 I.M. Bouwma, E.A.P. Wieman, A. Oosterbaan & H.G.J.M. Koop 1997. Omvorming van fijnspar naar multifunctioneel bos. 74 p. f 40,-
- 251 P.F.M. Verdonschot, J.A. Schot & H.G. Mosterdijk 1996. Bronnen in Noord- en Midden-Limburg; ligging en globale karakterisering. 234 p. f 103,-
- 252 G.W.T.A. Groot Bruinderink 1996. Terreingebruik door pony's, runderen, edelherten, reeën en wilde zwijnen in enkele Veluwe bos- en heidegebieden van de Vereniging Natuurmonumenten. 55 p. f 52,-
- 253 J.C.A.M. Bervaes, A. Oosterbaan, J. Kopinga, C.A. van den Berg & R. Wegman 1996. Het beheer van het bomenbestand van Park Randenbroek in Amersfoort. 41 p. f 43,-

- 255 G.W.W. Wamelink, H.F. van Dobben, J.R.M. Alkemade & J. Wiertz 1997. Maaigevoeligheid van de Nederlandse flora; aanvulling van de door Briemle & Ellenberg (1994) geschatte indicatiegetallen. 55 p. f 41,50
- 257 M.E.A. Broekmeyer & A.P.P.M. Clercx 1997. Vegetatie en bosstructuur van het bosresevaat De Zwarte Bulten. 77 p. f 45,-
- 258 W.K.R.E. van Wingerden, F.A. Bink, D.A. Jonkers, F.J.J. Niewold & A.L.J. Wijnhoven 1997. Gedomesticeerde grote grazers in natuurterreinen en bossen: een bureaustudie. II. De effecten van begrazing. 128 p. f 51,50
- 259 J. Verboom, P.C. Luttikhuisen & J.T.R. Kalkhoven 1997. Minimumarealen voor dieren in duurzame populatienetwerken. 49 p. f 31,50
- 260 P.A.M. Visschedijk 1997. Kaarten recreatiegebieden compensatiebeginsel. 72 p. f 41,50
- 261 G.M. Dirkse 1997. Vegetatiekartering van de Schinveldse bossen en de Brunsummerheide in 1996. 100 p. f 47,50
- 262 P.J.M. Bergers 1997. Versnippering door railinfrastructuur; een verkennende studie. 68 p. f 40,-
- 263 T. Schavemaker, N. Brink, J.W.M. Langeveld, E. Murriss, J. Nieuwenhuis & K. Vos 1997. Onderzoek naar de plaats van het groene vakgebied binnen de gemeentelijke organisatie. 35 p. f 31,50
- 264 A.H.J. Segeren & P.A.M. Visschedijk 1997. Het recreatief gebruik van SBB-terreinen in de regio Brabant-West. 79 p. f 40,-
- 265 J. van Asten, A. Augustijn-van Buren, B.J. Galjaard, D.A. van der Heij, C. Jochemsen, H.D. van der Kamp & J. van Reijendam 1997. Groencompensatie in de gemeenten; startnotitie. 31 p. f 31,50
- 266 M.E. Sanders, A.M. Schmidt, A.J. Griffioen & G. van Wirdum 1997. Kartering van de vegetatiestructuur van de Weerribben. 78 p. f 57,-
- 267 H. Koop, L.J. van Os & A.P.P.M. Clercx 1997. Start monitoring omvormingsbeheer Staphorst. 55 p. 42,-
- 269 H.J.M. Goverde, J. Wisserhof, E.K. Dijkstra & R.A.M. Tilmans 1997. Bestuurlijke Evaluatie Strategische Groenprojecten Natuurontwikkelingen. 118 p. f 50,-
- 270 J. van den Burg 1997. Groei en groeiplaats van de Grove den en de Corsicaanse den in Nederland. 91 p. f 40,-
- 271 J.K. van Raffe, P.J.W. Hinssen, N.W.J. Borsboom & H.G. Six Dijkstra 1997. Instrumentarium bosbedrijfsvoering; een onderzoek naar de beschikbaarheid van en de behoefte aan computerprogrammatuur ter ondersteuning van de bedrijfsvoering van Nederlandse bosbedrijven. 71 p. Supplement. 56 p. Deze twee delen zijn niet afzonderlijk te bestellen. f 50,-
- 273 J. van den Burg 1997. Groei en groeiplaats van Japanse lariks, Abies grandis en Tsuga heterophylla in Nederland. 68 p. f 40,-
- 275 K.S. Dijkema, N.M.J.A. Dankers, G.J.M. Wintermans, J.C.A.M. Bervaes & D.C. van der Werf 1997. Compensatie voor gaswinning in het grensgebied met de Waddenzee: visie op een rol voor natuurontwikkeling. 55 p. f 41,50
- 276 K.S. Dijkema, N.M.J.A. Dankers, G.J.M. Wintermans, J.C.A.M. Bervaes & D.C. van der Werf 1997. Bodemdaling en waterhuishouding in Groningen: visie op een grotere rol voor natuurontwikkeling. 41 p. f 31,50