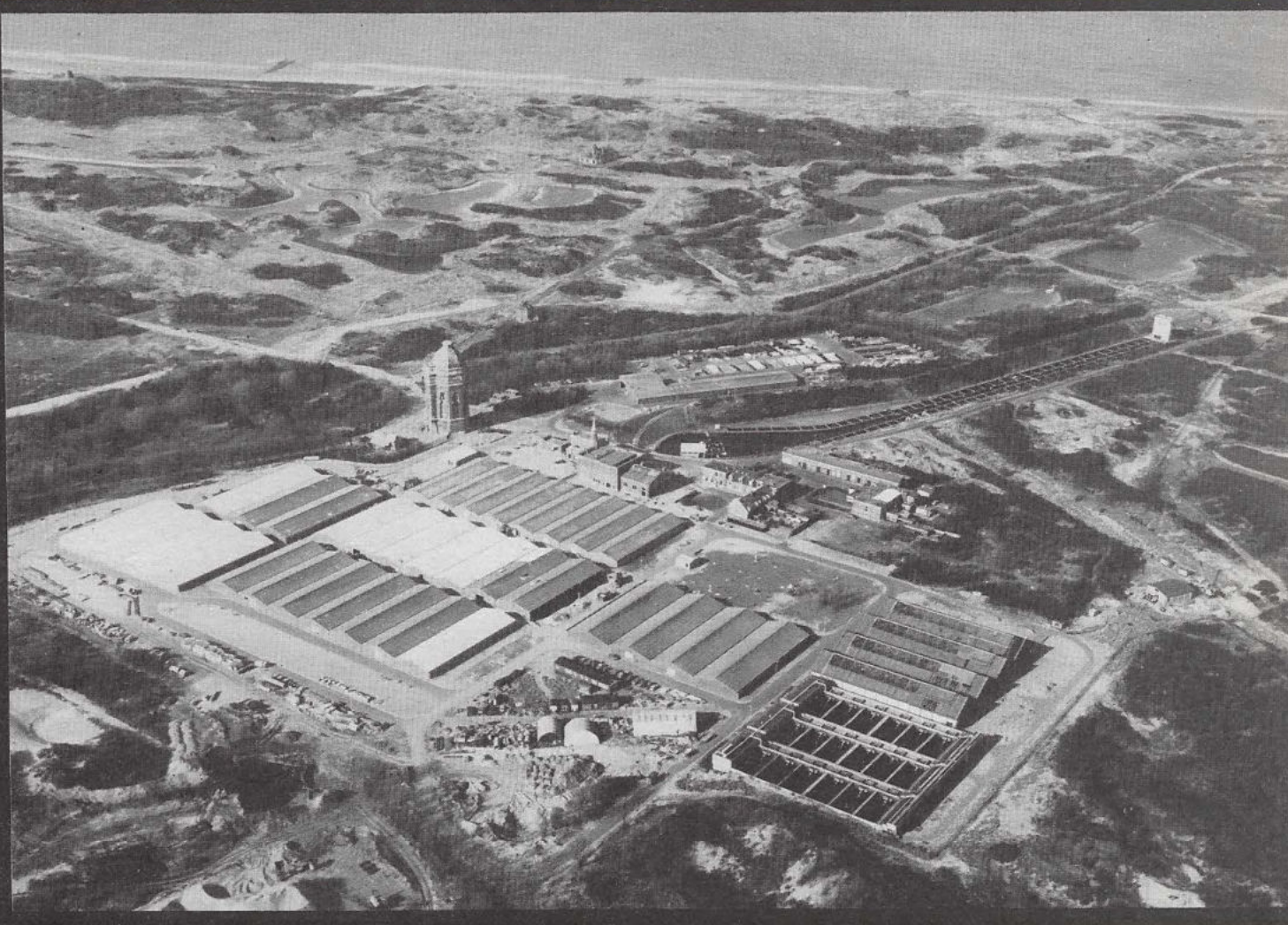




duin



**THEMA: WATERWINNING
EN
REGENERATIE**

REGENERATIE VAN HET DUINMILIEU

DE TERUGKEER VAN VOCHTIGE VALLEIEN

door CHARLES VAN SCHAİK

Een groot deel van het Nederlandse duingebied is verdroogd of verruigd. Dat is weinig nieuws. Er heeft een sterke nivellering plaatsgevonden, waarbij verschillen tussen eertijds vochtige gebieden en de gebieden die altijd al droog waren, geheel zijn verdwenen.

Uit het 'TNO-onderzoek' van BAKKER e.a. (1979) is gebleken, dat dit vele oorzaken heeft. Waterwinning en infiltratie, bosbouw, afgravingen, polderpeilverlaging en de aanleg van ontwateringssloten zijn door de mens ingebracht invloeden. Kustafslag of kustaanwas en toenemende begroeiing zijn de natuurlijke processen die de grondwaterstand beïnvloeden.

Het is zeer goed mogelijk het duinmilieu zich geleidelijk te laten herstellen. Hiervoor moet de menselijke activiteit, zoals waterwinning en bosbouw, worden teruggedrongen. Er bestaan nu meer alternatieven dan ooit voor de huidige wijze van waterwinning, waarbij het duinmilieu niet of nauwelijks wordt aangetast.

Dit blijkt o.m. uit het Integraal Onderzoek Drinkwatervoorziening Zuid-Holland (Stuurgroep IODZH 1983, zie ook elders in dit nummer van Duin).

Toepassing van de alternatieven ligt in de lijn van het overheidsbeleid, waarin wordt aangedrongen op extensivering of beëindiging van de waterwinning indien het herstel van natuurwaarden kan worden bevorderd (Structuurschets Natuur en Landschapsbehoud, Tweede Structuurschema Drink- en Industriewatervoorziening).

Ook vermindering van de hoeveelheid naaldbos en een beheer gericht op het handhaven van lage begroeiing draagt bij tot herstel van verdroogde duingebieden.

In dit artikel worden de belangrijkste factoren besproken die een rol spelen bij herstel van het duinmilieu en de maatregelen die genomen kunnen resp. moeten worden om dit herstel mogelijk te maken en te bevorderen.

Onder regeneratie wordt hier verstaan: herstel van het vochtige valleimilieu door middel van het terugbrengen van het oorspronkelijke grondwaterregiem en het nemen van aanvullende maatregelen.

VOCHTIGE VALLEIEN

Rond de eeuwwisseling was zeker 1/3 van het Nederlandse duingebied vochtig (BAKKER e.a. 1979). Dit is o.m. op te maken uit de beschrijvingen van duingebieden door natuurvor-

sers als Thijsse, Heimans en Van Eeden.

Het begrip 'vochtige vallei' omvat hier de in het TNO-onderzoek vermelde categorieën 'vochtig' en 'nat'. Dit zijn valleien die in elk geval in natte winters onder water staan. De gemiddeld laagste grondwaterstand bedraagt 110 cm onder het maaiveld. Het grondwater in deze valleien is voedselarm.

Hoe zien deze eruit?

Dit is o.m. te zien op de weinige plaatsen waar nog natuurlijke vochtige valleien voorkomen: plaatselijk op de Waddeneilanden, in het Zwanewater en in de duinen van Voorne.

Afhankelijk van de ligging t.o.v. de zee kan zich een vegetatie ontwikkelen variërend van een lage pioniersbegroeiing tot moeras- en broekbossen. Het gaat om vegetaties en plantensoorten die momenteel zeldzaam zijn en sterk zijn teruggedrongen in hun verspreidingsgebied. Hiertoe behoren o.a. de Dwergbiezen- en Knopbiesvegetaties, zeer soortenrijke schrale graslanden en op kalkarme grond heidevegetaties; in latere successiestadia: moerasstruwelen en vochtige bossen. In het artikel over de Kennemerduinen, elders in dit blad, wordt hierover nader uitgewijd.

Enkele getallen van andere duingebieden: vanaf 1850 is in

Berkheide en Meijndel van het aantal vochtminnende soorten (freatofyten) zo'n 30% sterk achteruitgegaan, in het Noord-hollands Duinreservaat de helft, terwijl 20% is verdwenen (SALMAN & STEVERS 1980). Rond Bergen aan Zee is zelfs 2/3 van het aantal soorten verdwenen (van de zgn. 'waardevolle freatofyten', soorten met een speciale milieu-indicatie, 3/4 !) (BAKKER e.a. 1979).

De vochtige valleien zijn bijzonder rijk aan vogels (zie o.a. Duin 1980/1). Het voorkomen van een zeer divers landschap met riet- en oeverzones, open water en vochtige graslanden garandeert een evenzo divers vogelbestand met duik- en zwem-eenden, riet- en moerasvogels, weidevogels en roofvogels.

Amfibieën zijn rijk vertegenwoordigd in dit milieutype, hetgeen o.m. verband houdt met de grote hoeveelheden insecten in het ondiepe water.

Aanwezigheid van een vochtgradiënt biedt niet alleen een ekologische, maar ook een landschappelijke verrijking van het duinmilieu.

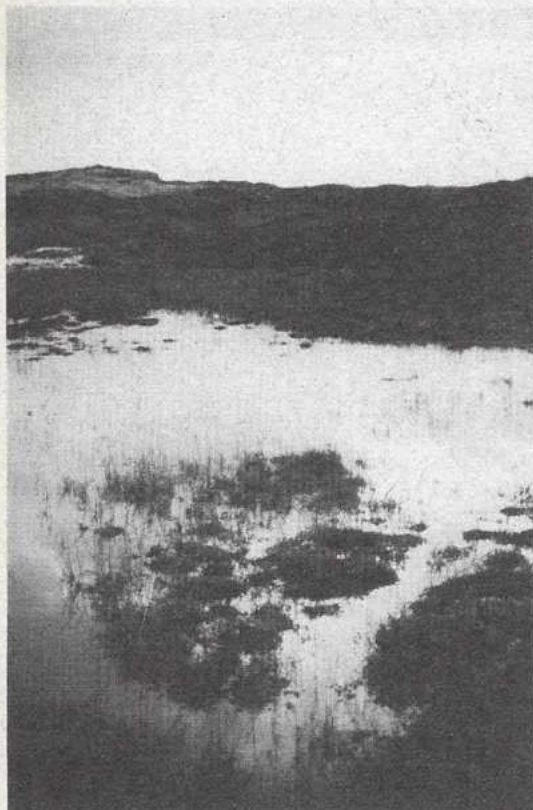
In de vochtige duinvalleien is een verloop te zien in de begroeiing van de lage vochtige delen naar de hogere en drogere duinruggen. Er zijn tevens sterke seizoensverschillen binnen de valleien waar te nemen (zie de foto's van een duinvallei op Vlieland in zomer en winter).

Bovendien kan men, lopend van de droge binnenduinen naar de vochtige buitenduinen, genieten van de veranderingen die de vochtgradiënt in vegetatie en landschap teweeg brengt.

Een ander verschijnsel van verhoging van de grondwaterstand is de terugkeer van duinbeken. Zij bieden een rijkdom aan levensgemeenschappen (markofauna en water- en oevervegetatie, zie Duin 1982/3) en verfraaien het landschapsbeeld langs de binnenduinrand.

FAKTOREN VAN INVLOED OP REGENERATIE

Bij het opstellen en uitvoeren van een regeneratieplan



Winter



Zomer

*Vochtige vallei
op Vlieland bij
'Lange Paal'.
Foto's (uit
twee verschil-
lende posities):
Erik van Dijk.*

moet met zeer uiteenlopende factoren rekening worden gehouden, die hierin een belangrijke rol spelen. Veel hangt hierbij af van de uitgangssituatie ter plekke.

HYDROLOGIE

Een eerste vereiste voor volledige regeneratie is het terugbrengen van het oorspronkelijke grondwaterregiem. Hierbij kan onderscheid gemaakt worden in: het grondwaterpeil t.o.v. het maai-veld en de fluktuaties, stromingen en kwaliteit van het grondwater. De eerste en laatste zijn bij regeneratie van groot belang. Deze worden hier nader besproken.

Grondwaterpeil.

Zoals vermeld, wordt op diverse manieren invloed uitgeoefend op het grondwaterpeil.

Waterwinning heeft m.n. in de vastelandsduinen sterke verdroging veroorzaakt.

Aanwezigheid van naaldbossen (zoals bij Schoorl en op Schouwen) heeft, door de sterke verdamping, daling van het grondwaterpeil tot gevolg.

In het algemeen heeft de natuurlijke successie geleidelijk tot een dichtere en dus steeds sterker verdampende vegetatie geleid. De invloed hiervan op de daling van de grondwaterspiegel is echter relatief klein in de

huidige waterwingebieden.

Polderpeilverlaging heeft op veel plaatsen (zoals tussen Den Haag en Katwijk) met name aan de binnenduinrand voor verdroging gezorgd, evenals afgravingen t.b.v. woningbouw, industrie en landbouw. Ook kustafslag heeft hiertoe (maar dan aan de zeezijde) plaatselijk bijgedragen.

Het graven van waterwegen heeft eenzelfde effect. De invloed van het Noordzeekanaal bijv. is duidelijk merkbaar tot op 2,5 km aan weerszijden hiervan.

Gezien al deze factoren is het vaak niet mogelijk alleen door stopzetten van de waterwinning een volledig herstel van het grondwaterpeil te bereiken.

Modellen.

Met behulp van hydrologische modellen kan globaal worden uitgerekend waar vochtige valleien zullen ontstaan. In het Milieueffect-rapport Zuid-Kennemerland (MINISTERIE VAN CRM 1981) is dit aangegeven voor het gebied tussen Zandvoort en IJmuiden. Hier zal, na stopzetten van de grondwaterwinning, tussen 1/3 en 1/2 van het gebied weer vochtig worden (zie fig. 1). Dit komt overeen met de beschrijvingen van dit gebied uit begin deze eeuw.

Herstel treedt echter niet overal zo mooi op. Een model van

de Luchterduinen toont aan dat na regeneratie veel minder valleien vochtig worden dan in de oorspronkelijke situatie aanwezig waren (STUURGROEP IODZH 1983). Mogelijk is de invloed van de Haarlemmermeerpolder in dit model onderschat.

Kunstmatig.

Een aantal duingebieden (m.n. die tussen Den Haag en Katwijk) heeft reeds voor een deel een hoog waterpeil. Dit wordt veroorzaakt door de extensieve wijze van waterwinning, waardoor naast infiltratieplassen ook kwelplassen ontstaan. Het is echter niet zo, dat regeneratie daarom gemakkelijk in deze gebieden kan optreden.

Integendeel. De hoge waterstand wordt geheel kunstmatig gecreëerd door de inbreng van rivierwater. Dit betekent tevens, dat de fluktuatie van het waterpeil geheel onnatuurlijk is. Bovendien - en dat is nog ingrijpender - speelt de belasting aan voedingsstoffen uit het geïnfiltreerde rivierwater hier een overheersende rol.

Waterkwaliteit.

Er kunnen problemen ontstaan door menging van het grondwater met vervuild oppervlaktewater. Dit kan afkomstig zijn van een vuilnisbelt (zoals o.a. ten

zuiden van Den Haag) of van lozing van rioolwater. Ver-
vuiling door illegaal gedumpte
stoffen is helaas evenmin verre
van ondenkbaar.

De verontreiniging door ge-
infiltreerd rivierwater is van
veel structureler aard. Deze
speelt vooral in de waterwinge-
bieden op het vasteland. Ver-
schillen in de verontreiniging
van de gebieden worden veroor-
zaakt door de kwaliteit van het
gebruikte infiltratiewater, de
mate van voorzuivering, het tijd-
stip waarop de waterwinning be-
gonnen is en de methode van in-
filtratie: met randbronnering
d.m.v. een meer of minder geslo-
ten systeem (intensief) of in
een open systeem (extensief).

Fosfaten.

Zo speelt in het gebied van
de Kennemerduinen het fosfaat-
gehalte nauwelijks een rol van
betekenis. Daarentegen is dat in
het Brederode's-duin (deel van
de Amsterdamse Waterleiding-
duinen), Meijndel en Berkheide
zō hoog, dat zgn. 'doorslag'
optreedt, waarbij fosfaat nau-
welijks meer door de bodem wordt
opgenomen. Bij extensieve in-
filtratie (zoals in de twee
laatstgenoemde gebieden) worden
grote oppervlakten duingebied
met fosfaten (en andere voe-
dingsstoffen) verontreinigd. De
infiltratieplassen zowel als de
kwelplassen bevatten hoge ge-
halten van deze stoffen (zie
o.a. Duin 1979/3 en 1980/4).
In Berkheide komt daar nog bij,
dat er geen voorzuivering wordt
toegepast.

Verwijderen voedingsstoffen.

Er zijn een aantal methoden
waarmee voedingsstoffen verwij-
derd kunnen worden.

De eenvoudigste is telkens
maaïen en afvoeren van de opge-
komen verruigde vegetatie. Dit
heeft alleen zin, als de aan-
voer van nieuwe voedingsstoffen
zeer gering is.

Voorts kan men verontrein-
igde oevers en plassen door-
spoelen met schoon water. Dit
is echter nooit op grote schaal
bepoefd. Bovendien is de ken-
nis van het gedrag van bijv.
fosfaten in de betreffende
sliblagen te beperkt om ade-
kwate voorspellingen te doen
wat er na doorspoeling mee
zal gebeuren.

Veelal zal de enig prak-
tisch bruikbare methode zijn
het afplaggen/afgraven van de
bodems en oevers van de infil-

tratie- en kwelplassen. Dit
kost echter veel geld. Bij
volledige regeneratie van
Berkheide zal dit bijv. zo'n
half miljoen gulden kosten
(STUURGROEP IODZH 1983).



Fig. 1.

Gebieden waarbinnen vocht-
tige valleien ontstaan na
stopzetten van de water-
winning (alle gebieden)
en het nemen van natuurbouw-
maatregelen (alle gebieden
behalve Zuid-Kennemerland).
Bronnen: MER Waterwinning
Zuid-Kennemerland (1981) en
modelstudies t.b.v. IODZH
(1983).

Tekening: Ton Roeloffzen.

GEOMORFOLOGIE

Voor het maken van een goed
werkend hydrologisch model is
een gedegen kennis van de bodem-
lagen noodzakelijk. De aanwezig-
heid van veen- en/of kleilagen,
welke niet of nauwelijks water
doorlaten, bepaalt sterk het
gedrag van water in de bodem.

Er kan bijv. een zgn. 'schijn-
spiegel' ontstaan. De bovenste
lagen van het grondwater (het
freatisch water) ligt 'los' op
de ondoorlatende veenlaag, ter-
wijl het diepere grondwater zich
enkele meters lager bevindt.
Dit moet men weten om een goede
voorspelling te kunnen doen over
de mate van stijging van het
grondwater.

In Berkheide is een pakket on-
doorlatende klei aanwezig op
2-3 meter beneden NAP, dat zich
uitstrekt van de binnenduinen
tot zo'n 200 à 250 meter van de
zee. Regenwater zal op dit pak-
ket blijven liggen. Aan de ran-
den stroomt het langzaam af.

In het naburige Meijndel zijn
de afsluitende lagen verbroken.
Hierdoor worden, volgens het
in het IODZH opgestelde model,
na regeneratie minder valleien
vochtig dan in Berkheide. Om
de oorspronkelijk vochtige val-
leien in Meijndel te herstellen,
moet vervolgens nog veel worden
afgegraven (STUURGROEP IODZH
1983).

Bodemstructuur.

Ook de bodemstructuur speelt
een rol bij grondwaterstands-
veranderingen. Zo is de korrel-
grootte van het duinzand mede
bepalend voor de mate van op-
stijging van het grondwater. In
duinzand met fijne korreling
(zoals in Berkheide) zal het
water hoger opstijgen dan in dat
met grovere korrels (zoals in
Meijndel). Het water hoeft hier
minder ruimte tussen de poriën
op te vullen.

ALTERNATIEVEN DRINKWATER- VOORZIENING

Stopzetten van de waterwin-
ning is natuurlijk alleen moge-
lijk indien goede alternatieven
voorhanden zijn. Deze zijn
ruimschoots aanwezig.

De meest fundamentele aanpak
van de drinkwaterproblematiek is
de zuivering van onze belangrij-
ste bron: de grote rivieren.

Zolang we allerlei kunstgre-
pen moeten uithalen om aan goed
drinkwater te komen is het in
elk geval noodzakelijk ook het

watergebruik te beperken.

De eenvoudigste methode voor vermindering van natuurschade aangebracht door waterwinning is gebruik te maken van overschotten van een waterleidingbedrijf, waarmee tekorten elders kunnen worden aangevuld. Hoewel bedrijven hiermee terughoudend zijn, wordt het toch regelmatig toegepast (bijv. levering Amsterdam aan de Haarlemmermeer en de Bloembollenstreek, van Den Haag aan Zoetermeer, van Leiden aan Noordwijk).

Uit het IODZH blijkt, dat nog vele andere uitstekende alternatieven voor de huidige duinwaterwinning voorhanden zijn. Met name oevergrondwaterwinning en diepte-infiltratie zijn veelbelovend.

Dit laatste kan zowel binnen als buiten de duinen worden toegepast (zie o.a. Duin 1980/2). De proeven, die door een gezamenlijke werkgroep van diverse waterleidingbedrijven worden uitgevoerd, zijn momenteel in een dermate vergevorderd stadium, dat men toe is aan uitvoering op praktijkschaal. Technische problemen staan deze niet meer in de weg.

VEGETATIE

Een hogere en dichtere vegetatie verdampt meer water dan jonge, lage vegetaties. Door natuurlijke successie ontstaat daardoor een toenemende verdamping.

Naaldbos.

Dit is veelal aangeplant voor het vastleggen van stuivend duin en/of voor de houtteelt. Het kan ernstige verdroging veroorzaken. Zo is 70% van de Domaniale duinen op Schouwen beplant met naaldbos, dat belangrijk bijdraagt aan de verdroging van het gebied (BAKKER e.a. 1979).

In de Schoorlse duinen is buiten het waterwingebied het naaldbos de belangrijkste verdrogende factor.

Hydrologisch en ekologisch herstel van een dergelijk gebied zal niet mogelijk zijn zonder een beleid gericht op kap en/of omvorming van (delen van) deze bossen. Zij zijn bovendien veelal gekenmerkt door een schaarse ondergroei, een bestand van uitheemse soorten en een strakke aanplantingslijn. Ook dit pleit sterk voor een beleid in deze richting.

Afhankelijk van de doelstellingen die voor een bepaald gebied zijn gesteld, kunnen nog vele andere maatregelen worden genomen. Deze vallen in twee categorieën uiteen.

NATUURBOUW

Hiertoe worden activiteiten gerekend die éénmalig worden uitgevoerd en relatief ingrijpend zijn.

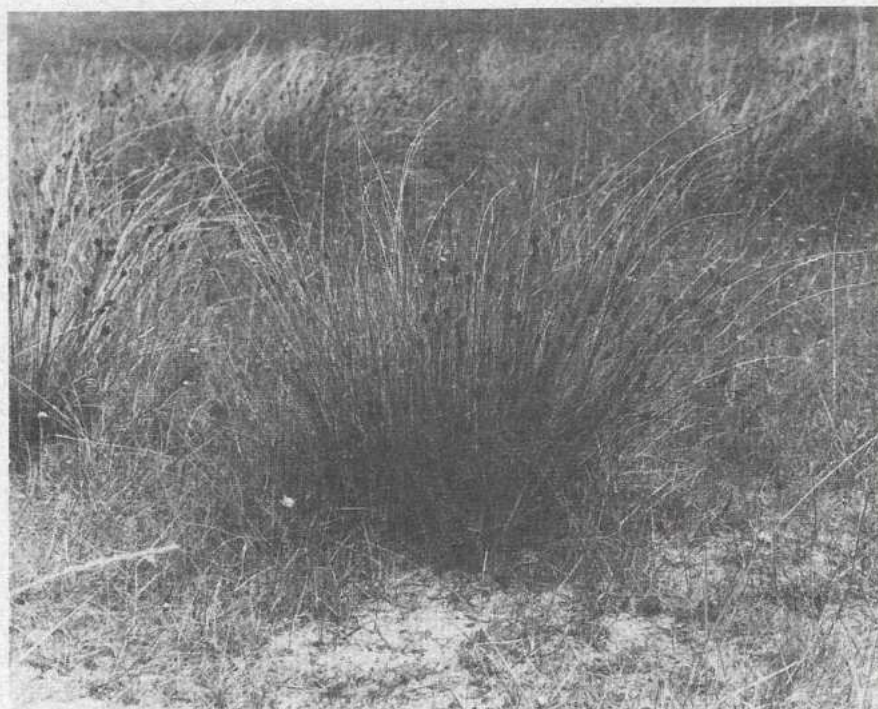
Reliëf.

Eén ervan is herstel van het reliëf, waarmee ekologische voorwaarden worden geschapen voor de gewenste regeneratie en tevens het landschappelijk aanzien wordt hersteld. Het gaat om het opvul-

Hierbij vergeleken wordt in een gebied als de Kennemerduinen het herstel na stopzetten van de waterwinning a.h.w. op een presenteerblaadje aangeboden. Men kan zich hier volledig richten op de beheersmaatregelen die nodig zijn t.b.v. een natuurlijke vegetatie-ontwikkeling.

Infrastructuur.

Wegen en gebouwen, die niet voor een eventuele calamiteitenvoorziening gebruikt worden, kunnen worden verwijderd. Dit komt zowel het landschapsbeeld als de rust in het gebied sterk ten goede (minder verstoring voor onderhoud e.d.).



Knopbies

Foto: Albert Salman

len van kanalen, putten en plas-sen. Dit kan te combineren zijn met het afgraven van valleien, welke hun oorspronkelijke vochttoestand niet alléén door stijging van de grondwaterstand zullen her krijgen.

In het IODZH is uitgegaan van een nagenoeg volledig herstel van het reliëf. Dit betekent bijv. voor Meijndel in de variant totale regeneratie een zandverplaatsing van 700.000 m³. Dit kost ruim 4 miljoen gulden (inklusief afplaggen). Het verdient aanbeveling in deze situatie andere varianten te onderzoeken, waarbij minder natuur-bouw wordt uitgevoerd. Dit zal ook aanmerkelijk minder geld kosten.

Afwatering.

Als blijkt dat de natuurlijke waterafvoer plaatselijk niet afdoende is, kan de aanleg van drainage-sloten worden overwogen. Het is belangrijk precies te weten door welke oorzaken het waterpeil is gestegen. Indien dit slechts tijdelijk is door bijv. veel regenval, dan hoeven geen dure structurele voorzieningen te worden getroffen.

NATUURBEHEER

Hieronder vallen de maatregelen die een langere periode

beslaan (continu of steeds weerkerend).

Stuiven.

Als het zand zich verplaatst tot het grondwater bereikt wordt, kan op deze wijze zonder afgravingen een vochtige vallei gecreëerd worden, waar zich al gauw een pioniervegetatie kan vestigen.

Voorwaarde is, dat het grondwater zich niet al te ver onder het maaiveld bevindt.

Kappen, maaien, beweiden.

In bepaalde gebieden kan successie ongewenst zijn door toenemende verdamping of voor het behoud van een bepaalde vegetatie of stuivend duin. De vegetatie kan kort worden gehouden door maaien of d.m.v. extensieve beweiding.

Bij stijging van de grondwaterstand kan een ongewenste ontwikkeling ontstaan door opkomende struweelbegroeiing (Duindoorn, Liguster, Kruidwilg). Deze soorten bereiken als eerste het nieuwe grondwaterpeil en verdringen de kruidenvegetatie. Dit kan worden voorkomen door kappen en afvoeren van de struwelen.

Als de grondwaterstand nog verder stijgt en de plantenwortels dreigen te verstikken, moet de vegetatie ook verwijderd worden en wel vóórdat de begroeiing onder water komt te staan. Dit voorkomt afsterven en rotting.

Ook kan op deze manier verzuuring, ontstaan door reductie van ijzerverbindingen, waardoor fosfaat in de bodem vrijkomt, worden bestreden.

Recreatie.

Het is belangrijk dat de juiste beheersmaatregelen worden aangewend om de recreatie aan de nieuwe situatie in het vochtige duingebied aan te passen.

TIJD

Het is onzeker hoelang een regeneratieproces zal gaan duren.

Het grondwater stijgt meestal enkele decimeters per jaar. Dit blijkt o.a. uit de situatie in Den Helder na stopzetting van de waterwinning aldaar en in de Zeepe duinen na halvering van de grondwaterwinning. Het zal inmiddels duidelijk zijn, dat de mate van stijging van vele factoren zal afhangen (zoals de breedte van het duingebied en aanwezige bodemlagen).

Natuurbouwingrepen kunnen in één of enkele seizoenen worden

uitgevoerd. Uitstuiven van val-leien vergt vele seizoenen. Een pioniervegetatie kan zich in enkele seizoenen vestigen. Stabilisatie naar een lage kruidenvegetatie zal zo'n 5-10 jaar vergen. Successie naar struweel en bos duurt tientallen jaren.

Als de bodem is vergraven, duurt herstel zeker 40-80 jaar (SALMAN & STEVERS 1980).

Kortom, de eerste vijf jaar kan hydrologisch hertel plaatsvinden en een pioniervegetatie ontwikkelen. Stabiliserende ontwikkelingen beslaan decennia.

PLAN

Alle uit te voeren maatregelen dienen - zoveel als mogelijk - van te voren in een regeneratie- en beheersplan worden beschreven. Hierin komen de specifieke eigenschappen en problemen van een gebied naar voren. Hierbij is het van groter belang telkens op de veranderende situatie in te spelen, dan van te voren een zeer gedetailleerde schatting te maken van alle gevolgen van de regeneratie (hetgeen slechts ten dele mogelijk is).

BELEID

Mede dankzij rapporten als het MER-Zuid-Kennemerland en het IODZH zijn is een goed beeld verkregen van de alternatieven voor oppervlakte-waterwinning.

Eén van de belangrijkste conclusies uit het IODZH is, dat in Zuid-Holland geen uitbreiding van de oppervlakte-infiltratie nodig is in het duingebied. Dit is mede het gevolg van de stabilisatie van het drinkwaterverbruik. Onderkenning van de natuurwaarden van het duingebied speelt hierin echter een overheersende rol.

Zoals in de inleiding vermeld, dringt ook de overheid aan op herstel van natuurwaarden in het duingebied.

Bij de waterleidingbedrijven is eveneens - mede door de ontwikkelingen op het gebied van de diepte-infiltratie - het denken over de huidige waterwinningsmethoden geleidelijk aan het veranderen. Bedrijven als LDM (Leiden) en PWN (Noord-Holland) hebben reeds vergunningen aangevraagd voor diepte-infiltratieprojecten. Naast suppletie vanuit andere bedrijven is dit het goedkoopste alternatief voor de oppervlakte-infiltratie (MINISTERIE VAN CRM 1981). Men moet hierbij tevens bedenken,

dat een groot deel van de kosten van diepte-infiltratie voortkomt uit een extra voorzuivering. Deze is echter ook bij oppervlakte-infiltratie noodzakelijk, maar wordt hierbij helaas nog niet uitgevoerd.

CONCLUSIE

Het is dringend gewenst, dat begonnen wordt met de regeneratie van het duinmilieu in Nederland. Plannen hierover dienen niet beperkt te blijven tot lijvige rapporten over de drinkwatervoorziening, maar moeten nu eens daadwerkelijk worden uitgevoerd.

Dit kan leiden tot de terugkeer van levensgemeenschappen, die nationaal en internationaal een ongekend hoge waarde vertegenwoordigen.

Ervaring met de hydrologische en ecologische processen die zich tijdens en na regeneratie afspelen, levert een belangrijke bijdrage aan kennis over natuurbeheer in de vele gebieden die onder invloed (komen te) staan van het grondwater.

Regeneratie is in feite in het hele Nederlandse duingebied praktisch en technisch uitvoerbaar, zonder dat de drinkwatervoorziening ook maar één moment in gevaar hoeft te komen. Integendeel, een veiliger, efficiëntere en kwalitatief betere voorziening dan de huidige is hierbij mogelijk.

De overheid (lokaal, regionaal en landelijk) dient dit met kracht te stimuleren, zowel beleidsmatig als financieel.

Veel, zoniet alles, zal afhangen van de politieke wil en bereidheid herstel van het Nederlandse duinmilieu mogelijk te maken.

LITERATUUR

- BAKKER, T.W.M., J.A. KLIJN & F.J. VAN ZADELHOFF, 1979. Duinen en duinvalleien. PUDOC, Wageningen.
- MINISTERIE VAN CRM, 1981. Milieu-effectrapport waterwinning Zuid-Kennemerland. Staatsuitgeverij, 's-Gravenhage.
- SALMAN, A. & R. STEVERS, 1980. Mogelijkheden tot regeneratie van het vochtige duinmilieu in het NHD-Zuid. Doktoraalverslag CML-Leiden.
- STUURGROEP IODZH, 1983. Integraal Onderzoek Drinkwatervoorziening Zuid-Holland. RID / PWS-Zuid-Holland.