

# Open Infiltratie Nieuwe Stijl

*Integrale ontwikkeling van natuur en techniek bij renovatie van een open infiltratiesysteem*

Met een technische renovatie van een infiltratiesysteem kan men ook natuurwinst boeken. De schrijvers illustreren dit aan de hand van een case over het in het Noordhollands Duinreservaat gelegen infiltratiegebied Castricum. De NV PWN Waterleidingbedrijf Noord-Holland infiltreert en wint daar ongeveer 20 miljoen m<sup>3</sup> per jaar. Een verslag van een gezamenlijke aanpak van 'groen' en 'blauw'.

Over een diagnose, blauwe doelen, groene streefbeeld en de huidige stand van zaken.



J. H. PETERS  
KIWA NV  
Onderzoek en Advies



Q. L. SLINGS  
NV PWN  
Natuurbeheer



A. STAKELBEEK  
NV PWN  
Ontwikkeling en Planvorming

## Inleiding

Het gaat niet op om open infiltratie uit het verleden te vergelijken met diepinfiltratie van de toekomst. De grote infiltratiesystemen zijn ontwikkeld, ontworpen en gemaakt in de jaren vijftig, in een tijd dat men zich – naar huidige maatstaven gerekend – weinig bewust was van de kwetsbaarheid en schaarste van natuur. Ook was er in de periode daarna sprake van een verslechterde kwaliteit van het oppervlaktewater, de bron voor de infiltratie. Diepinfiltratie is een andere techniek die pas kort op nog beperkte schaal wordt toegepast.

Er wordt druk uitgeoefend op waterleidingbedrijven om duingebieden te 'regenereren' en open infiltratie gedeeltelijk af te bouwen. Dit artikel toont aan dat voor bestaande infiltratiesystemen optimalisatie een alternatief is, waarbij winst kan worden gerealiseerd in zowel natuur-als waterwinaspecten. Kansen voor natuurontwikkeling zijn er overigens ook in nieuwe open infiltratieprojecten buiten de duinen, op plaatsen waar natuurwaarden door bijvoorbeeld landbouwactiviteiten al beperkt zijn [5]. Essentieel in een aanpak 'nieuwe stijl' is dat vanaf de start deskundigen op het

## Samenvatting

Ongeveer 15% van het Nederlandse drinkwater bestaat uit voorgezuiverd oppervlaktewater dat aansluitend nog een bodempassage en een eenvoudige nazuivering ondergaat. Waterleidingbedrijven hechten aan die bodempassage omdat ze daarmee op eenvoudige, natuurlijke wijze hygiënisch betrouwbaar water verkrijgen als bron voor de openbare watervoorziening. De methode wordt aangeduid met 'kunstmatige infiltratie'. Vooralsnog geschiedt dit haast volledig met open plassen en panden, zogenaamde 'open infiltratie'. Waterleidingbedrijven zoeken naar een alternatief: infiltratie en winning met putten, ook wel diepinfiltratie genoemd. Dit artikel gaat echter over het bestaande open infiltratiesysteem Castricum van de NV PWN Waterleidingbedrijf Noord-Holland. Voor dat systeem is in 1990 een totaalplan gemaakt voor geïntegreerde natuurontwikkeling en technische renovatie [4, 9]. De uitvoering van de 'Open Infiltratie Nieuwe Stijl' is zo goed als gereed.

gebied van waterwinning en natuur in gelijke mate worden betrokken maar vooral dat de disciplines over en weer proberen elkaars doelen te realiseren.

Dit artikel gaat over dit geïntegreerd benaderen van een bestaande open infiltratie in een duingebied. De beeldspraak 'groen en blauw' wordt gebruikt. Het gaat dan om natuurbeheer respectievelijk watervoorziening.

## Anno 1990

Het infiltratiesysteem Castricum is in het midden van de jaren vijftig aangelegd in verlaten duinontginningen ten westen van het dorp Castricum. Het gebied maakt onderdeel uit van het Noordhollands Duinreservaat, een ongeveer 5.000 ha groot natuurgebied. De NV PWN beschermt en beheert dit gebied in opdracht van de terreineigenaar, de provincie Noord-Holland. Na diverse uitbreidingen beslaat het infiltratiegebied nu een totaal oppervlak van 150 ha en een wateroppervlak van 25 ha. De laatste uitbreidingen in een onontgonnen duinvallei aan de westzijde van het infiltratiegebied dateren uit 1972. Hierdoor bestaat nu 60% van de oppervlakte van het infiltratiegebied uit voormalig cultuurgebied (bouw- en grasland) en 40% uit natuurlijk duinlandschap. De inlaat van het voorgezuiverde IJsselmeerwater bevindt zich aan de zuidkant. Het water stroomt vandaar in noordelijke richting door de evenwijdige kanalen, panden genoemd. Met uitzondering van de twee meest westelijke panden en een tweetal meertjes, zijn deze overal ongeveer 35 m breed en iets meer dan 1 m diep. De taluds van de oevers zijn steil. Het waterpeil in de panden is enkele decimeters onder maaiveld. Het infiltratiegebied is voor een groot deel ontsloten door een randbronnering waarmee het in principe mogelijk is het gebied hydrologisch te isoleren van het omringende terrein.

Terugwinning vindt plaats met 600 ondiepe putten die zijn aangesloten op drie vacuümsystemen. De afstand van panden tot putten varieert van 15 tot 100 m.

## Diagnose

Symptomen die wijzen op verstopping van de putten dateren al uit de beginjaren van de infiltratie. Eind jaren tachtig nemen deze symptomen toe en wordt een uitgebreid onderzoek gestart. De resultaten hiervan worden hierna beschreven [3]. Ze zijn aanleiding om het systeem technisch te renoveren en tegelijk knelpunten op te lossen voor natuur en landschap.

## Technische klachten

Veel putten zijn onbruikbaar om redenen van verstopping of omdat ze zand meevoeren. Verstopping vindt plaats door in de putfilters optredende menging van zuurstofhoudend en ijzerhoudend water waardoor ijzerhydroxyden neerslaan. In sommige putten daalt de stijghoogte tot beneden de bovenkant van het filter waardoor lucht in het vacuümsysteem terechtkomt en draaiuren van vacuümpompen snel toenemen. Zandleverende putten worden afgesloten. Dit leidt tot een extra belasting van de overige 520. Het blijkt dat niet alleen de wincapaciteit beperkt is maar ook de infiltratie. Op bepaalde plaatsen is de grondwaterstand juist naast het pand meer dan 2 m lager dan het pandpeil. Verwijdering van slib van de bodem van de panden, wat sinds 1972 niet meer is gebeurd, is nodig. De putten zijn verbonden met vacuümleidingen. Eind 1989 is er plaatselijk veel fijn zand en ijzeraanslag in die leidingen aanwezig. Dit zijn belangrijke oorzaken van hydraulische verliezen en problemen met de vacuümwinning. Doordat de infiltratie gehinderd wordt, is er sprake van een onbalans tussen infiltratie en winning. In 1988 is de aanvoer ongeveer 10% geringer dan de

winning. Dit veroorzaakt lage stijghoogten in zowel de winputten als in het omringende duingebied en ook problemen met putverstopping en de vacuümpompen. De 3 vacuümsystemen zijn gekoppeld waardoor niet is te achterhalen welke putten het verpompte water daadwerkelijk winnen. Ook de infiltratiepanden staan met elkaar in verbinding. Hierdoor is er geen grip op de volumestroom die wegzijgt uit de afzonderlijke panden. Aangezien ook de randbronnering is aangesloten op de gezamenlijke vacuümsystemen en gestuurd wordt door de watervraag, is hydrologische isolatie alleen mogelijk door meer te winnen dan te infiltreren. De afstand van putten tot panden varieert. En daarmee ook de verblijftijd van het water in de ondergrond, van ongeveer een enkele week tot vele maanden.

#### Groene knelpunten

In de jaren zeventig overtreft de ingelaten hoeveelheid de opgepompte hoeveelheid en verspreidt zich 'gebiedsvreemd water' [2]. Later is, zoals al opgemerkt, de situatie omgekeerd. Deze aantrekking van 'natuurlijk' duinwater uit de omgeving verlaagt de grondwaterstand in en rondom het infiltratiegebied en beïnvloedt het fluctuatiepatroon.

De inlaat van water, dat destijds minder werd voorgezuiverd dan nu, leidt in de beginjaren tot een snelle afzetting van slib op de pandbodem. De panden zijn tot 1972 ongeveer 1 à 2 maal per jaar drooggezet om de weerstandverhogende sliblaag te kunnen verwijderen. Het voedselrijke materiaal is op de pandoevers gedeponerd, waar zich op den duur een weinig kenmerkende begroeiing van brandnetels en akkerdistels ontwikkelt. In het midden van de jaren zeventig is de voorzuivering sterk verbeterd waardoor het ingelaten water nu zeer fosfaatarm is. Slib is sindsdien niet meer verwijderd.

Aan het eind van de jaren zeventig ondervindt men in de zomer hinder van overvloedige ontwikkeling van (darm)wier. Ter bestrijding hiervan zijn graskarpers ingezet [6]. De graasdruk van de Graskarpers is sterk toegenomen, omdat de dieren snel gegroeid zijn. Samen met het eenvormige karakter van bodem en oevers, resulteert dit in een onderwatermilieu met een onbegroeide bodem en een onevenwichtige visstand maar met zeer helder water. Paaiplaatsen zijn er niet en dus zijn dieren afwezig die van waterplanten afhankelijk zijn voor voedsel, voortplanting of veiligheid. Ook diep water ontbreekt. Dit belemmert het voorkomen van duikeenden. Die hebben een



Foto 1 - Begroeiing van talud en oever van de infiltratiepanden.

voorkeur voor een waterdiepte tussen 1,50 en 2,50 m.

De steile, rechte oevers bieden slechts beperkte mogelijkheden voor plantengroei en het daarvan afhankelijke dierenleven. Slechts smalle zones met Riet, Kleine lisdodde of Gele lis kunnen onder water op het steile talud wortelen. Aan de landzijde grenst hieraan een smalle zone met Grote brandnetel en Akkerdistel (foto 1).

De natuurwaarden van de oevers hangen voornamelijk af van de geschiktheid ervan als broedgebied voor eenden (Kuifeend, Tafeleend), rietkraagvogels (Kleine karekiet, Rietgors) en broedvogels van ruitgen (Bosrietzanger, Krakeend). De broedvogelbevolking kan gekarakteriseerd worden als een voorbeeld van het Tafeleendrijke Moerasvogelgezelschap [8]. Bijzonder is wél het talrijke broeden van het Paapje (foto 2).

Foto 2 - Paapje.



Dit in Nederland met uitsterven bedreigde zangvogeltje stelt vooral de combinatie van oevervegetaties met meer natuurlijke duinbegroeiingen op prijs. Voor broedvogels zijn de aanwezige vegetatiegordels niet optimaal. Vooral vogels van grotere rietmoerassen ontbreken. Tenslotte is het ontbreken van een zeer ondiepe oeverzone van belang. Diverse vogelgroepen, zoals grondeleenden, 'slobbereenden' (Slobeend, Wintertaling, Bergeend) en steltlopers zijn aangewezen op ondiep open water voor het zoeken van voedsel. Vooral doordat er een grote oppervlakte natuurlijk droog en vochtig duin binnen het infiltratiegebied voorkomt, zijn de aan het land gebonden natuurwaarden wél zeer hoog. De mozaïekvormige afwisseling van open zand, mos-, lage en hoge kruidenvegetaties en lage struwelen behoort tot de Duin-Paardebloem-associatie, die buiten de kalkrijke Nederlandse duinen nergens ter wereld voorkomt [11]. Ook de eveneens tot de Nederlandse duinen beperkte Nachtsilene-associatie is in het gebied vertegenwoordigd. Op de vochtige delen groeit een vegetatie die als een enigszins verarmde vorm van de Knopbies-associatie (maar wel met de sterk bedreigde Knopbies) beschouwd kan worden. Over een aanzienlijke oppervlakte komen oude duinweiden voor. Dit zijn in het begin van de vorige eeuw ontgonnen graslanden, die sindsdien als wei- en hooiland zijn gebruikt. In de tot het Borstelgrasverbond te rekenen vegetatie komen tegenwoordig zeldzame indicatoren van oud grasland voor als Voorjaarszegge, Voorjaarsganzerik, Gelobde maanvaren,

Verfbrem en Vleugeltjesbloem. Grote natuurwaarde heeft ook het in dit duingebied voorkomende Roodborsttapuitrijk Duinvogelgezelschap [8] met vogelsoorten als Roodborsttapuit, Paapje, Tapuit, Patrijs en Wulp.

### Blauwe doelen, groene streefbeeld

Toen eenmaal duidelijk was dat een ingrijpende, technische renovatie nodig was, is een aantal blauwe doelen en groene streefbeelden geformuleerd. Deze zijn hierna weergegeven. Vervolgens is geprobeerd deze zoveel mogelijk te realiseren in een creatieve fase daarna.

#### Blauwe doelen

Uitgangspunt bij de opzet van de renovatie is dat er in de toekomst sprake moet zijn van een schoon, beheers- en onderhoudbaar systeem waar overal de verblijftijd van het water in de ondergrond voldoende is. De waterverdeling over het systeem en de grondwaterstanden aan de randen moeten beheersbaar zijn; er mag geen verlies van infiltratiewater optreden en putten, panden en leidingen moeten eenvoudig zijn schoon te maken en te inspecteren.

#### Groene streefbeelden

Bij natuurherstel- of ontwikkelingsprojecten is het van belang een goed omschreven beeld te hebben van de na te streven situatie. Dit is nodig om een keuze te kunnen maken uit de veelheid van mogelijke maatregelen. Bovendien bevordert het kiezen van een referentiebeeld de onderlinge samenhang van de maatregelen.

Bij de selectie van een referentiebeeld is de keuzevrijheid beperkt. Enerzijds door de uitgangssituatie (open water in de duinen) en anderzijds door de beheerdoelstellingen voor het gebied (behoud en ontwikkeling van voor de duinen kenmerkende structuren, zie [7]). In het onderhavige project ligt de keuze van natuurlijke duinmeren als referentiebeeld dan ook voor de hand. Relevante kenmerken zijn onder meer het voorkomen van een groot oppervlak ondiep water, waarin ook diepere delen en eilandjes voorkomen. De waterstand hierin gaat met de seizoenen op en neer. Het water is kalkrijk, met een vrij hoog chloridegehalte en in het vegetatiesizoen zijn de concentraties van nutriënten laag. Er is een uitgesproken seizoensfluctuatie in de concentraties van koolzuur, kalk, zuurgraad, nitraat en fosfaat die samenhangt met het tot ontwikkeling komen en weer afsterven van de waterplanten. De oevers vertonen in het algemeen een zeer

flauw olopend talud. Ook daardoor is de grens tussen water en land grillig en onscherp. Er is een weelderige ontwikkeling van waterplanten, zoals kranswieren, Bronmos, Ongedoornd hoornblad, Stijve waterranonkel en Dichtbladig fonteinkruid. Op de vlakke oevers komen op bepaalde plaatsen lage vegetaties van vochtige duinvalleien voor, op andere plaatsen treffen we min of meer uitgestrekte rietmoerassen aan. Wanneer de oppervlakte open water overheerst (zoals bij bijvoorbeeld de Muy op Texel), komt het Bruine Kiekendiefrijk Moerasvogelgezelschap voor. Domineert juist het moeras, zoals in het Zwanenwater, dan is de broedvogelsamenstelling van het Snorrijk Moerasvogelgezelschap te verwachten [8].

### Hoe is het geworden?

Het infiltratiegebied is uit oogpunt van ecologie en in waterwintechische zin geoptimaliseerd. Gezocht is vooral naar die maatregelen die op beide gebieden verbetering brengen. De optimalisatie berust vooral op de ecologische grondregel dat afwisseling in de ruimte leidt tot de hoogste natuurwaarden mits onnatuurlijke wisselingen in de tijd ontbreken. Hierbij zijn het beperken van de invloed op het gebied buiten het systeem, het behouden van bestaande natuur- en landschapswaarden en het ontwikkelen van nieuwe waarden uitgangspunten geweest.

### Technische optimalisatie

De sliblaag die zich in de loop van bijna 20 jaar op de bodem heeft afgezet, is verwijderd. De putten konden niet meer eenvoudig en voldoende worden schoongemaakt en zijn dus vervangen. Om menging van zuurstofrijk en ijzerhoudend water te beperken, worden in de nieuwe putten beide watertypen buiten het putfilter gemengd en door de omstorting naar boven geleid. Dit is een constructie die ook wel elders in Nederland wordt toegepast (foto 3).

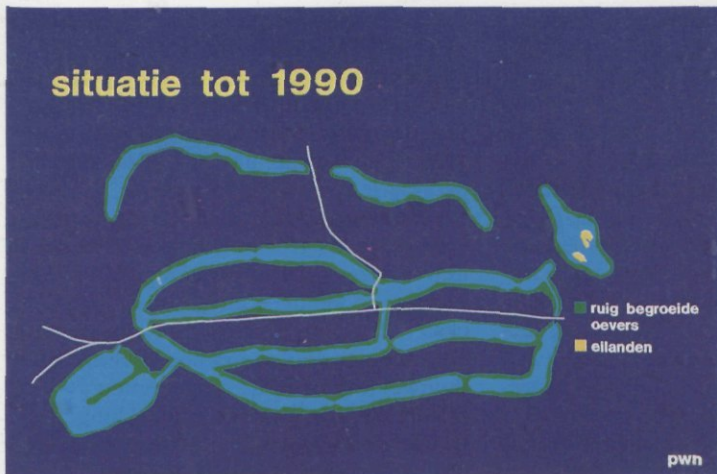
De putten kunnen bovendien eenvoudig worden schoongemaakt. Om ook het schoonmaken van de vacuümleidingen te vergemakkelijken, is bij het ontwerp gestreefd naar één diameter. Bij de inrichting van het infiltratiegebied is getracht om zowel infiltratie als winning te kunnen sturen en het ingelaten infiltratiewater zodanig door het gebied te leiden dat het water in de randpanden de langste verblijftijd in het open water kent. Het water in die panden is het meest, ook biologisch, veranderd in een meer gebiedseigen waterkwaliteit (zie afb. 2).



Foto 3 - Putconstructie (voordat deze in de ondergrond is gebracht) met de zuigleiding door de omstorting.

Twee nieuwe pompgebouwen zullen de vijf bestaande pompgebouwen vervangen. Die nieuwe 'secundairs' worden vrijwel helemaal ondergronds en daardoor nauwelijks zichtbaar gemaakt. Ook het aantal andere onnatuurlijke, stedelijke elementen (wegen, bruggetjes) is verkleind. Terugwinning van het water zal geschieden met 12 korte secties van ongeveer 60 putten. Iedere sectie is afzonderlijk regelbaar en gekenmerkt als centrale productiesectie of als rand- of beheerssectie. Een belangrijk uitgangspunt bij de herinrichting is hydrologische isolatie van het gebied en herstel van de grondwaterstand in het omringende duin.

Herinrichting vindt daarom zodanig plaats dat is uitgesloten dat infiltratiewater ondergronds afstroomt naar het omliggende duingebied. Om dit te bereiken worden de randsecties, die overal rond het infiltratiegebied aanwezig zijn, elk zodanig bedreven dat er overal sprake is van een constante, zeer geringe toestroming van natuurlijk duingrondwater. Niet productie, maar natuurbeheer zal de bedrijfsvoering van de randbronningen sturen. Een variërende waterbehoefte wordt opgevangen door een variërende productie met de centrale secties. Om te voorkomen dat verticaal wegzijgend infiltratiewater via een dieper watervoerend pakket ontsnapt, wordt 'onder' het infiltratiegebied een bestaande puttenreeks gerenoveerd. Deze zal mogelijk wegzijgend infiltratiewater terugwinnen.



Afb. 1 - De oude situatie van het infiltratiesysteem (de lijn zuid-noord is van links naar rechts).

#### Ecologische optimalisatie

De voorgestelde maatregelen voor de verhoging van de natuurwaarden gelden voor de levensgemeenschappen van water, oevers (inclusief moeras) en land.

Allereerst het water. Op advies van de Organisatie voor Binnenvisserij is besloten de graasdruk van Graskarpers sterk te extensiveren. Door uitzetten van kleine hoeveelheden van bepaalde vissoorten wordt gemikt op het ontwikkelen van een visfauna van het zogenaamde Snoek-Zeeltype. Zeelt en Tiendoornige stekelbaars komen immers in natuurlijke duinmeren voor. Uitzetten kan overigens pas met succes gebeuren nadat de inrichtingsmaatregelen uitgevoerd zijn en er sprake is van een goed ontwikkelde waterplantenvegetatie. Een belangrijke inrichtingsmaatregel is het aanpassen van de onderwaterbodem. Hiertoe zijn per infiltratiepand één of meer diepe plekken gemaakt (maximaal 2,5 m waterdiepte). Bij het eventueel droogzetten van een pand, dienen deze steeds waterhoudende plekken als 'uitwijkplaats' voor planten en dieren. Op deze plekken met de bijbehorende onderwaterhellingen zal naar verwachting één eigen flora en fauna tot ontwikkeling komen. Het vrijkomende zand is gebruikt voor het plaatselijk juist minder diep maken van de pandoevers en het maken van eilandjes met een schelpendek die geschikt zijn als broedgebied voor pioniervogels van kusten. Naar verwacht wordt, zullen zich hier plevieren (Kleine plevier, Bontbekplevier), sterns (Visdiefje) en wellicht soorten als Kluut en Scholekster vestigen. De Kleine Plevier en de Scholekster hebben inmiddels al in het gebied gebroed.

Het streefbeeld van een grillige contactzone tussen water en land is bereikt door



Afb. 2 - De nieuwe situatie van het infiltratiesysteem (de lijn zuid-noord is van links naar rechts).

zogenaamde baaien aan te leggen. Dit zijn in de oever uitgegraven uitstulpingen van de panden, met een licht golvende, zeer flauw oplopende bodem (zie foto 4).

Ongeveer een kwart van de oppervlakte van zo'n baai bestaat uit zeer ondiep water, de helft uit vochtig, schoon duinzand en de rest uit droog duinzand. Met het graven van de baaien is ook het in het verleden op de oevers gedeponeerde, voedselrijke slib afgevoerd. Tussen de baaien in blijven delen van de oude oeverlijn intact. Deze plaatsen zijn uitgekozen op grond van het nu al voorkomen van concentraties van broedvogels. Door jaarlijkse broedvogelinventarisaties zijn deze plekken nauwkeurig bekend [10]. Op sommige plaatsen is langs de bestaande oever de waterdiepte geringer gemaakt,

door zogenaamde oeverbanketten aan te brengen. Hier ontstaan instulpingen van het land in het water, kapen genoemd. Door de grote hoeveelheid aan te leggen baaien en kapen is het strak belijnde beeld van het oude infiltratiegebied verdwenen en heeft het open infiltratiegebied 'nieuwe stijl' zijn vorm verkregen (zie afb. 2). Van de te verwachten vegetatie-ontwikkeling op het vochtige zand in de baaien bestaat een duidelijk beeld. Uit een proef met het afvlakken van pandoevers in het andere infiltratiegebied van het PWN, het Kieftenvlak bij Wijk aan Zee, is gebleken dat er al vrij spoedig een spontane vestiging van een voor de duinen natuurlijke pionierbegroeiing optreedt [1]. Deze vegetatie rekenen we tot de Associatie van Strandduizendguldenkruid en Krielparnassia. Hierin komen soorten als

Foto 4 - Infiltratiepand met baaien en een eiland met schelpendek.



Strandduizendguldenkruid, Krielparnassia, Waterpunge, Bleekgele droogbloem en Zeegroene zegge voor. Binnen 10 jaar na afvlakken doet zich op bepaalde plekken een successie voor in de richting van de Knobbies-associatie. Er vestigen zich soorten als Knobbies, Duindwergzegge, Drienerfzegge, Duinrus, Melkkruid, Parnassia en Rietorchis. We verwachten in de baaien van het infiltratiegebied *Castricum* een soortgelijke vegetatie-ontwikkeling. De baaien zullen voor vogels vooral gaan functioneren als voedselgebied. In het ondiepe water, dat een kraamkamer voor vissen vormt, vangen reigers voldoende visjes, kunnen grondeenden op veel plaatsen bij de bodem komen en kunnen slobberenden voldoende kleine ongewervelden uitzeven.

Langs de oeverlijn zullen vooral in de trektijden steltlopers veel van hun gading vinden. Als broedgebied zijn de baaien pas later van belang. In de vlak langs het water te verwachten ruige begroeiing van Kruipwilg en Duinriet [1], zullen bij voorkeur duikenden nestelen. Deze broeden graag op natte bodem, zo dicht mogelijk bij de waterkant. Naar verwachting zal de bestaande oeverbegroeiing (Riet, Gele lis en andere helofyten) zich bij de kappen over de ondiepe oevers uitbreiden. Er ontstaat zo een grotere oppervlakte geschikt broedbiotoop voor riet (kraag)-vogels als Kleine karekiet en Rietgors en een veilige nestelplaats voor soorten met grote nesten op of vlak boven het wateroppervlak. Dit zijn futen (Fuut, Dodaars), rallen (Meerkoet) en sommige eenden (Tafeleend).

Foto 5 - Pas aangelegd rietmoeras.



Nieuwe elementen zijn grotere, aaneengesloten rietmoerassen. Deze zijn op vier plaatsen aangelegd (foto 5 en afb. 2).

Speciaal met het oog op broedvogels zijn de moerassen voorzien van een gevarieerde bodemhoogte. Bepaalde delen zijn niet met riet bebod. Hier en daar zijn wilgen geplant. Zo ontstaan afwisselende rietlanden met open water, dicht begroeide, minder dicht begroeide en onbegroeide gedeelten, struiken en struikgroepen. Samen met de toenemende oppervlakte van rietkragen, ondiep-water zones en vochtig cultuurgrasland ontstaat op den duur een voor moerasvogels aantrekkelijk middelgroot moeraslandschap. Aanvankelijk profiteren vooral soorten van het Bruine kiekendiefrijks Moerasvogelgezelschap (bijvoorbeeld Wilde eend, Krakeend, Rietzanger, Bruine kiekendief). Na verloop van jaren wordt een ontwikkeling naar het Snorrijks Moerasvogelgezelschap verwacht. Dan zouden soorten als Snor, Waterral, Blauwborst en Baardmees kunnen verschijnen.

De natuurlijke duinvegetaties binnen het infiltratiegebied behoeven nauwelijks actief beheer, zolang er maar genoeg konijnen zijn om de begroeiing in toom te houden en er voldoende kleinschalige verstuingen zijn om verzuring van de bodem tegen te gaan. De eeuwenlang extensief gebruikte cultuurgraslanden worden nu regelmatig gemaaid. Vroeger waren deze graslanden veel vochtiger en voor extensieve veeteelt in gebruik. Uit de beheerarchieven van het Noordhollands

Duinreservaat is bekend dat Veldgentiaan en Harlekijnorchis in dit terreindeel groeiden, hoewel de exacte groeiplaatsen niet meer bekend zijn. In het beschreven vegetatietype (Borstelgras-verbond) zijn deze tegenwoordig uiterst zeldzame en bedreigde soorten op hun plaats. Uit broedvogelonderzoek van de Vogelwerkgroep *Castricum* is bekend, dat het infiltratiegebied vroeger een goede weidevogelstand kende. Kievit, Grutto, Scholtekster, Tureluur en zelfs de Kemphaan broedden er op de toen nog vochtige oude duinweiden. Door de toegenomen beheersbaarheid van de onttrekkingen wordt het in de nabije toekomst mogelijk om een aanzienlijk deel van het oude weiland in de winter weer vochtig tot nat te krijgen. In combinatie met het weer in beweiding nemen, ontstaat een gunstig biotoop voor weidevogels en duinplanten.

#### Versterking

De situatie anno 1990 was uitgangspunt waardoor een volledig nieuw ontwerp niet mogelijk was. Wél nieuw is de opzet om zoveel mogelijk wensen te realiseren die zowel groen als blauw verbetering geven en elkaar versterken. Zo zijn nu overall rondom het systeem winmiddelen aanwezig. Verlies van infiltratiewater wordt zo voorkomen en extra winmiddelen zijn gerealiseerd. De wijziging van de doorstroming van de panden geeft zowel technisch in verband met beheersbaarheid als ook voor de waterkwaliteit een verbetering. Een betere waterkwaliteit, onder meer door verdere voorzuivering, geeft minder operationele problemen met de bedrijfsvoering en werkt ook naar de natuur positief uit. Verwijdering van slib uit de panden verlaagt de hydrologische weerstand tegen infiltratie en voorkomt nalevering van fosfaat. Herstel van de balans tussen infiltratie en winning ter plaatse van het systeem doet de grondwaterstand stijgen. Dit is gunstig voor natuurwaarden en voorkomt problemen met het vacuümstelsel. Behalve beperking van de mate waarin onderhoud nodig is, is ook gestreefd naar beperking van verstoring van broedvogels.

#### Literatuur

1. Duijn, P. (1989). *Vervolgonderzoek naar de invloed van de taludhelling op de vegetatie-ontwikkeling op de oevers van infiltratiekanalen*. PWN Bloemendaal.
2. Engelen, G. B. (1984). *Schuiven met watermassa's*. in: *Van duingebied naar duinbeheer*. PWN Bloemendaal.
3. Peters, J. H., Stakelbeek, A., Kop, M., Buscop, J. en Westerink, H. (1989). *Diagnoserapport Infiltratiegebied Castricum*. KIWA/PWN-rapport SWO 89.308.

4. Peters, J. H., Stakelbeek, A. Demarteau, J., Slings, Q. L. en Mostert, J. (1990). *Optimalisatie en renovatie infiltratie-gebied Castricum, masterplan*. KIWA/PWN-rapport SWO 90.256.
5. Peters, J. H., redactie (1991). *Startnotitie ten behoeve van milieu-effect-rapportage Project Infiltratie Maaskant*. KIWA-WOB-WM-rapport SWO 91.264.
6. Pouw, J. E. M. & Oever, D van den (1985). *Graskarpers in infiltratiepanden - een overzicht van het graskarperonderzoek in de infiltratiepanden van 1979 t/m 1984*. PWN-rapport 85/017610. Bloemendaal.
7. PWN (1991). *Beheernota 1991-1995 Noord-hollands Duinreservaat, provinciale landgoederen in Noord- en Zuid-Kennemerland en overige provinciale natuurgebieden*.
8. Ruitenbeek W., Scharringa, K. C. J. G. & Zomerdijs, P. J. (1990). *Broedvogels van Noord-Holland*. Samenw. Vogelwerkgr. Noord-Holland & Prov. Best. N-H. Assendelft
9. Sprey, C., Vegte, F. W. van der en Vreedenburgh, E. G. H. (1990). *Het Noordhollands Duinreservaat: van grondwatergebruik naar grondwaterbeheer*. H<sub>2</sub>O, nr. 22, 1990.
10. Slings, Q. L. & Schekkerman, H. (1990). *Vogels van de infiltratiegebieden in het Noordhollands Duinreservaat. in: Natuurwaarden en waterwinning in de duinen*. KIWA meded. 114.
11. Westhoff, V. & Held, A. J. den (1969). *Plantengemeenschappen in Nederland*. Zutphen.



### Verglazen van slib

• Slot van pagina 541

### Kosten van de verglazing van zuiveringsslib

Voor de Nederlandse situatie zijn de economische aspecten van de verglazing

TABEL II - Reststoffen balans. Reststoffen slibverwerking (basis 40.000 ton d.s. per jaar).

	Storten (ton)	Hergebruik (ton)
Verbranding		
as/vliegas	20.000	0
rookgasgips	1.000	0
Verglazen		
slakken	0	20.000
rookglasgips	1.000	0
vliegas	1.000	0

nader uitgewerkt. Belangrijke elementen in deze vergelijking zijn de hoeveelheden restprodukten die geproduceerd worden, het energieverbruik en de investeringskosten. Voorlopige berekeningen geven aan dat verglazing bij hogere storttarieven kostentechnisch interessant wordt. In de navolgende tabel zijn als voorbeeld de reststoffen bij verbranding en verglazing naast elkaar gezet.

Aan de hand van tabel II kan worden afgeleid dat bij een te verwachten stijging van de stortkosten in de toekomst de verwerkingskosten bij verbranding sterker zullen stijgen dan bij verglazing. Op de langere termijn zullen de verwerkings-

prijzen bij verglazing dus redelijk stabiel blijven.

Bij het vergelijken van de kosten tussen verbranden en verglazen is het ook nog van belang te vermelden dat de afzetprijzen van de verglaasde slak als nihil is aangenomen.

### Verglazen van slib in Nederland?

De situatie in Japan ten aanzien van de afvalverwerking in het algemeen en de verwerking van zuiveringsslib in het bijzonder, is op vele punten vergelijkbaar met de Nederlandse situatie: een hoge bevolkingsdichtheid, schaarse stortcapaciteit, verscherping van emissie-eisen en schaarste aan grond- en bouwstoffen. In Japan blijkt dit soort beperkingen te hebben geleid tot de ontwikkeling van verwerkingstechnieken waarbij optimaal tegemoet wordt gekomen aan deze uitgangspunten. De verglazing van zuiveringsslib is daarvan een voorbeeld bij uitstek.

Nadere analyse zal moeten uitwijzen of verglazen van zuiveringsslib vanuit milieuhygiënisch en kostentechnisch oogpunt inderdaad de voorkeur verdient boven

bijvoorbeeld verbranden. Momenteel worden in Limburg de mogelijkheden van slibverglazing nader onderzocht. Vooralsnog lijkt toepassing van deze wijze van verwerken in Nederland slechts een vraag van tijd. De techniek is er in elk geval klaar voor.

### Literatuur

1. Anonymus (1991). *Regional response to disposal crisis*. Water Quality International, No. 3, 28-30.
2. Takeda, N e.a. (1988). *Sewage sludge melting process by coke bed furnace; system development and application*. IAWPRC.
3. Japan Sewage Works Agency (1991). *Western Hyogo Ace Center; Its operation and problem*.
4. Rizzon, J. (1990). *Cormin, N. Kontinuierliches Rückstände Mineralisations-Verfahren für Klärschlamm*. Seminar KHD, oktober 1990.
5. Intron (1991). *Toepasbaarheid van een stukslak en slakkenzand ontstaan bij het verglazen van zuiveringsslib*. Rapport nr. 91375
6. Sloot, H.A. van der en Hoede, D. (1991). *Samenstelling en uitloogbaarheid van verglaasde zuiveringsslib*. Rapport ECN CX-91-089, december 1991.
7. Rizzon, J. (1991). *Untersuchungen zur Mineralisierung von Klärschlamm in einem Schmelzzyklon nach dem Cormin-Verfahren*. Dissertatie Technische Hochschule Aachen



## Werkgroep Historische Ecologie opgericht

### Achtergronden

De werkgroep Historische Ecologie vindt det er in ecologisch beleid, beheer en onderzoek beter gebruik moet worden gemaakt van historische informatie. Door het in een passend tijdsperspectief plaatsen van natuurlijke processen en menselijke invloeden zijn problemen rond natuurbehoud en -herstel beter te doorgronden. Onderzoek naar de temporele aspecten van het ecologisch functioneren van landschappen levert kennis en inzicht in de haalbaarheid van doelstellingen en de termijnen waarop ze gerealiseerd kunnen worden. Ook biedt historisch georiënteerd onderzoek verklaringen van actuele patronen, waardoor die beter naar waarde kunnen worden ingeschat en effectiever kunnen worden beheerd.

### Doelstelling

De werkgroep stelt zich ten doel om het historisch ecologisch onderzoek te stimuleren en de kennis over beschikbare bronnen en over de toepassing van onderzoekresultaten in beleid en beheer, uit te breiden.

### Taken en activiteiten

- Adviseren over en begeleiden van onderzoek;
- het systematisch inventariseren en

opsporen van belangrijke informatiebronnen (onder andere archiefbronnen) en het verwerven van kennis over archieforganisatie;

- het krijgen van overzicht over lopend en al afgesloten historisch-ecologisch onderzoek;
- signaleren van lacunes in kennis;
- stimuleren van nieuw onderzoek door het bevorderen van publikaties en het houden van symposia;
- het kenbaar maken van de toepassingsmogelijkheden van historisch ecologische onderzoekresultaten in artikelen en publikaties;
- het uitbrengen van een handleiding voor het verrichten van historisch ecologisch onderzoek, op basis waarvan het opstarten van dit type onderzoek efficiënt kan verlopen.

### Organisatie

De werkgroep is opgericht op 17 mei 1991. Ze verkeert wat haar organisatie betreft nog in een oriënterende fase. Voorzitter is R. During (TNO-Beleidsstudies). Secretariaat: ten aanzien van G. H. P. Dirx, Postbus 125, 6700 AC Wageningen. Informatie: Roel During, tel. 015 - 69 69 02, Joep Dirx, tel. 08370 - 7 44 07.