

Natuurlijke levensgemeenschappen van de Nederlandse binnenwateren deel 5, Poelen

Achtergronddocument bij het 'Handboek
Natuurdoeltypen in Nederland'

Nico G. Jaarsma
Piet F.M. Verdonshot



in opdracht van:
Expertisecentrum LNV
Ministerie van Landbouw,
Natuurbeheer en Visserij



ALTEERRA
Afdeling Ecologie & Milieu
Basisteam Zoetwaterecosystemen

1015 08

Colofon

Rapport EC-LNV nr. AS-05 Wageningen 2000

Dit rapport is opgesteld door Alterra in opdracht van het Expertisecentrum LNV van het ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij.

Teksten mogen worden overgenomen mits met bronvermelding.

Deze uitgave kan schriftelijk, telefonisch of per e-mail worden besteld bij het Expertisecentrum LNV onder vermelding van code AS-05 en het aantal exemplaren. De kosten per exemplaar bedragen f. 20,00. Een factuur wordt bijgevoegd.

Auteur: Nico G. Jaarsma
Piet F.M. Verdonschot

Projectleiding EC-LNV: Carla M. Bisseling & Mariken Fellingner

Fotografie: Nico G. Jaarsma
Piet F.M. Verdonschot
Rebi Nijboer

Ontwerp: Plano Design, Den Haag

Opmaak en drukwerk: Den Haag Offset, Rijswijk

Productie: Expertisecentrum LNV
Bezoekadres: Marijkeweg 24, Wageningen
Postadres: Postbus 30, 6700 AA Wageningen
Telefoon: 0317 - 474 801
Fax: 0317 - 427 561
E-mail: balie@eclnv.agro.nl

Inhoudsopgave

Inhoudsopgave	3	
Achtergrond en methodiek van het Aquatisch Supplement	5	
Voorwoord	17	
Samenvattend overzicht	19	
1. Ontstaanswijze en morfologie	21	
1.1 Inleiding	21	[3
1.2 Ontstaanswijze	21	
1.3 Morfologie	22	
1.4 Ligging en karakteristieken	22	
2. Landschapsecologische aspecten	25	
3. Hoofdfactoren	27	
3.1 Inleiding	27	
3.2 Hydrologie en hieraan gerelateerde processen	27	
3.3 Beschaduwing en bladval	29	
3.4 Bodemtype	30	
3.5 Chemie	30	
3.6 Successie	32	
3.7 Overzicht indeling poelen in watertypen	33	
4. Typologie	35	
4.1 Inleiding	35	
4.2 Gemeenschap van tijdelijke zure poelen	36	
4.3 Gemeenschap van permanente zure poelen	38	
4.4 Gemeenschap van tijdelijke, niet zure poelen	40	
4.5 Gemeenschap van sterk beschaduwde, permanente poelen	42	
4.6 Gemeenschap van zwak gebufferde poelen op zandgrond	44	
4.7 Gemeenschap van matig gebufferde poelen op zandgrond	46	
4.8 Gemeenschap van poelen op kleigrond	48	

huidige omstandigheden (nog) niet voldoen aan de ideale omstandigheden. Een watertype geeft richting aan een streefbeeld voor deze veldsituatie. Tevens is aangegeven welk beheer en inrichting nodig is om dit streefbeeld te bereiken. In het algemeen geldt dat de mogelijkheden voor ontwikkeling van dit streefbeeld in gebieden met een natuurfunctie (EHS) het grootst zijn.

De watertypen in de achtergronddocumenten hebben geen beleidsmatige status maar zijn een belangrijk instrument in de doorwerking van het landelijke natuurbeleid in de regionale planvorming. De beschrijvingen geven houvast bij de vertaling van natuurdoelen in een adequaat milieu-, waterbeleid en -beheer. Voor veel typen geldt dat dit beleid en beheer maatwerk is op regionale schaal. Een gedetailleerde invulling van watertypen op regionale schaal geeft dus extra houvast voor een effectieve doorwerking van het natuurbeleid. Door een directe relatie tussen watertypen en natuurdoeltypen zijn de resultaten op regionale schaal vertaalbaar naar het nationale natuurbeleid.

6]

3 Uitwerking in achtergronddocumenten

Levensgemeenschappen vormen de basis voor het onderscheiden van watertypen. Een levensgemeenschap is een complex geheel van verschillende soorten en soortgroepen met diverse onderlinge interacties. Het beschrijven van een levensgemeenschap in een abstracte typologie is altijd een versimpelde afspiegeling van de werkelijkheid. Een beschrijving van een type is daarom een richtinggevend beeld van wat er in het veld aangetroffen zou kunnen worden onder bepaalde omstandigheden. Om praktische redenen is als eerste ingang tot de informatie een verdeling gemaakt van wateren in hoofdwatertypen.

Er zijn 13 hoofdwatertypen onderscheiden die door RIZA en Alterra verder zijn uitgewerkt ieder in een apart achtergronddocument:

- deel 1 Bronnen (Alterra)
- deel 2 Beken (Alterra)
- deel 3 Wateren in het rivierengebied (RIZA en Alterra)
- deel 4 Brakke binnenwateren (Alterra)
- deel 5 Poelen (Alterra)
- deel 6 Sloten (Alterra)
- deel 7 Laagveenwateren (Alterra)
- deel 8 Wingaten (Alterra)
- deel 9 Rijksmeren (RIZA)
- deel 10 Regionale kanalen (Alterra)
- deel 11 Rijkskanalen (RIZA)
- deel 12 Zoete duinwateren (Alterra)
- deel 13 Vennen (Alterra)

Elk hoofdwatertype is uitgewerkt in een typologie die in de achtergronddocumenten beschreven zijn. Het “aquatisch supplement” bestaat in totaal dus uit 13 boekjes.

De typologie van de regionale wateren is gebaseerd op de ‘gemeenschapsbenadering’. Dit betekent dat per hoofdwatertype verschillen in levensgemeenschappen leiden tot het onderscheiden van watertypen. De hoofdfactoren die ten grondslag liggen aan deze verschillen in gemeenschappen staan in hoofdstuk 3 (“Hoofdfactoren”).

Als basisgegevens voor de uitwerking van de typologie is literatuur en expert judgement gebruikt. Dit betekent dat de uitgewerkte typologieën gebaseerd zijn op bestaande typologieën en aanverwante informatie en niet op nieuwe ruwe gegevens uit het veld. Voor een aantal hoofdwatertypen is gewerkt met weinig materiaal (poelen, kanalen, wingaten). Voor andere was veel meer informatie beschikbaar (sloten en beken). De overige watertypen zaten daar tussen in. Voor de uitwerking van de rijkswateren (rivieren, rijkskanalen en rijksmere) is het ecotopenstelsel van Rijkswaterstaat de belangrijkste basis.

[7

De typologie staat in hoofdstuk 4. Elk type is beschreven in termen van:

- Processen: processen die bepalend zijn voor het voorkomen van het bepaalde type
- Ecologische typering: een karakterisering van de levensgemeenschappen van de vegetatie, de macrofauna en de vissen.
- Indicatoren: de belangrijkste kenmerkende soorten macrofyten, macrofauna en vissen.
- Doelsoorten: Deze zijn in de boekjes over de regionale watertypen alleen opgenomen voor de macrofauna, m.u.v. de libellen. De libellen zijn in het Handboek Natuurdoeltypen (1995) al als doelsoort benoemd. Daarbij gaat het om het volwassen stadium. De larven (watertypen) zijn daarbij niet betrokken. De verantwoording voor de keuze van de macrofauna - doelsoorten wordt apart gerapporteerd (Verdonschot, in prep.).
- Abiotische toestandsvariabelen: richtinggevende waarden voor de meest essentiële fysische en chemische parameters, zoals voedingsstoffen, macro-ionen, waar relevant breedte en diepte.
- Beheer en inrichting: aanwijzingen voor gewenst beheer en inrichting om het betreffende type te realiseren en te onderhouden.

4 Van watertype naar natuurdoeltype

De watertypen uit de achtergronddocumenten vormen de basis voor de afbakening van de natuurdoeltypen die opgenomen zijn in het nieuwe Handboek Natuurdoeltypen (Bal et al., in prep.). In totaal zijn er 131 watertypen onderscheiden in de 13 achtergronddocumenten en ca. 25 aquatische

Stilstaande wateren													
natuurdoeltype	sturende hoofdfactor	bescha- duwd	droog- vallend	brak	buffering			dyna- misch	dimensie				geïso- leerd
					zuur	zwak gebuf- ferd	gebuf- ferd		diep klein	diep groot	ondiep klein	ondiep groot	
brak stilstaand water				*									
bospoel		*											*
gebufferde poel en wiel							*		*		*		*
gebufferde sloot							*				*		
dynamisch rivierbegeleidend water							*	*					
geïsoleerde meander en petgat							*					*	*
meer							*		*			*	
kanaal, vaart, boezemwater							*		*				
ondiep duinwater												*	*
zwak gebufferde sloot						*					*		
zwak gebufferd ven en wingat						*							*
zuur ven					*								*
moeras en droogvallend water			*										

[9

Bij de ‘brakke wateren’ is de factor brak zo dominant dat de verschillen in dimensies nauwelijks verschillende levensgemeenschappen oplevert. Hetzelfde geldt voor de ‘zure wateren’ (ven).

- Naast de ecologische hoofdfactoren speelt het beheer een rol. Zo worden vennen en droogvallende oevers van vennen niet apart beschreven aangezien ze voor de waterbeheerder één beheerseenheid vormen.
- In de naamgeving van de typen is de herkenbaarheid zo veel mogelijk terug te vinden, waarbij de naam liefst zo kort mogelijk is gehouden. Op basis van de vorm is de naamgeving afgestemd op in de praktijk gebruikelijke naamgeving van sloot, poel, ven, beek enz.
- Semi-aquatische typen zijn waar mogelijk gecombineerd met semi-terrestrische typen: bijvoorbeeld “periodiek droogvallende wateren (in het rivierengebied)” zijn samengevoegd met “moerassen”; “droogvallende duinwateren” met “natte duinvalleien”. Op die manier is de integratie van aquatische en terrestrische typen zo groot mogelijk.

- De ecologische bandbreedte is voor ieder aquatisch natuurdoeltype ongeveer gelijk: gemeenschapstypen met soorten die in eenzelfde milieu voorkomen, zijn geaggregeerd.
- Er is voor gekozen het totaal aantal natuurdoeltypen (aquatisch en terrestrisch, hoofdgroep 1, 2 en 3) beperkt te houden (maximaal 100), wat zijn weerslag heeft op het beschikbare aantal voor de aquatische natuurdoeltypen. Uiteindelijk worden dit er waarschijnlijk ca. 25. De natuurdoeltypen geven globaal de variatie weer op nationaal schaalniveau.

De exacte indeling in natuurdoeltypen en de achterliggende aggregatie staat in het nieuwe Handboek Natuurdoeltypen. Bij het gereedkomen van dit document was de definitieve indeling nog niet bekend.

De natuurdoeltypen in het handboek hebben een beleidsmatige status: ze vormen een kwalitatieve norm voor de invulling van het natuurbeleid in Nederland. Deze kwalitatieve norm geldt in eerste instantie voor de Ecologische Hoofdstructuur en alle systemen die voor natuur optimaal beheerd worden. In kwantitatieve zin stelt het natuurbeleid normen aan (clusters) van natuurdoeltypen via de Rijksstreefbeeldencarta.

10]

5 Toepassingsmogelijkheden

De belangrijkste toepassing van de watertypen en de natuurdoeltypen ligt op het vlak van doeltoewijzing in de gebiedsgerichte planvorming. Daarnaast kunnen de typen richting geven aan inrichting, beheer en monitoring. De toepassingsmogelijkheden van de natuurdoeltypen worden uitgebreid behandeld in het nieuwe Handboek Natuurdoeltypen. Toepassingsmogelijkheden voor de watertypen zijn als volgt:

Doeltoewijzing

Op landelijk schaalniveau stelt het natuurbeleid zowel kwalitatieve (in de vorm van natuurdoeltypen) als kwantitatieve (in hectares) normen aan de te behouden en ontwikkelen natuur. Voor realisering hiervan is maatwerk geboden. De watertypen uit de achtergronddocumenten zijn een instrument voor invulling van dit maatwerk. In principe zijn de natuurdoeltypen en de watertypen bedoeld voor doeltoewijzing binnen de Ecologische Hoofdstructuur. Daarnaast is het mogelijk de typen te gebruiken in de gebiedsgerichte planvorming buiten de EHS voor gebieden of wateren waar het beheer gericht is op natuur.

In de algemene karakterisering van elk watertype is aangegeven waar globaal dit type in het landschap te verwachten is. Deze landschapsecologische context bepaalt in sterke mate de potentie voor realisering van een watertype. Per watertype is aangegeven wat de

abiotische randvoorwaarden zijn om het betreffende type te realiseren. Deze randvoorwaarden bieden extra aanknopingspunten voor de doeltoewijzing.

Voor watersystemen geldt dat in praktijk zowel waterbeheerders als natuurbeheerders in de doelrealisering betrokken zijn. De watertypen en aquatische natuurdoeltypen fungeren in de doeltoewijzing en het opstellen van inrichtings-, beheers- en monitoringsplan als gezamenlijke taal voor deze beheerders.

De potentie om een zo goed mogelijk watersysteem te realiseren is het grootst indien het totale landschap een op natuur gericht beheer kent. Een toekenning van een hoofdgroep 1- of 2-type in plaats van een hoofdgroep 3-type vergroot efficiëntie van beheer en duurzaamheid. In de hoofdgroep 1- en 2-typen vormen wateren en watersystemen elementen die in deze typen op landschapsschaal beschouwd en beheerd worden. Een gebied inclusief watersystemen komt alleen in aanmerking voor een type uit hoofdgroep 1 of 2 indien aan de volgende voorwaarden wordt voldaan:

- er is voldoende ruimte beschikbaar en de benodigde landschapsecologische processen zijn mogelijk.
 - het gebied wordt niet doorsneden door verharde wegen, spoorlijnen, kanalen, of gebieden met een andere beheersstrategie, omdat dergelijke enclaves natuurlijke processen op landschapsschaal kunnen belemmeren.
- Indien beheer op landschapsschaal van voldoende grootte niet mogelijk is, is beheer op lokale schaal gewenst en kunnen aquatische natuurdoeltypen of watertypen (hoofdgroep 3) toegekend worden.

EU-kaderrichtlijn

Een specifieke toepassing die in de komende jaren veel aandacht zal krijgen, is die in het kader van de EU-kaderrichtlijn Water. Deze vervangt in de komende jaren diverse andere Europese regelingen. De Kaderrichtlijn heeft enkel betrekking op water, maar stelt zich expliciet ten doel ook bij te dragen aan de realisering van goede randvoorwaarden voor aan water gerelateerde (terrestrische) natuur. Daarbij staat de stroomgebiedenbenadering centraal. Per stroomgebied dient een beheersplan te worden opgesteld met daarin o.a. een beschrijving van beschermde gebieden met bijzondere natuurwaarden, inclusief de bijbehorende milieudoelen. Het systeem van natuurdoeltypen en watertypen biedt hiervoor goede handvatten, bijvoorbeeld bij het apart onderscheiden van ‘kunstmatige’ of ‘sterk veranderde wateren’, die in de Richtlijn een aparte status zullen krijgen. Hetzelfde geldt voor het beoogde onderscheid van de ecologische toestand van gebieden in normatieve klassen (zeer goed, goed en matig). De natuurdoeltypen en de watertypen vormen een belangrijke basis voor de benodigde referentiebeschrijvingen die in het kader van de EU-kaderrichtlijn opgesteld dienen te worden voor alle wateren binnen een stroomgebied.

Tabel B: Relatie tussen de watertypen uit het Aquatisch Supplement (13 deelrapporten) en de natuurdoeltypen uit het Handboek Natuurdoeltypen (Bal et al., in prep).

Watertypen van het Aquatisch Supplement

Concept-natuurdoeltypen van het Handboek Natuurdoeltypen in prep. (s.v.z. december 2000)

(NB: tussen haakjes staan de concept-subnatuurdoeltypen)

Bronnen, deelrapport 1

Bronnen met geconcentreerde, hoge afvoer
Mineralenarme bronnen met pleksgewijze, matige afvoer

Permanente bron (matig mineralenrijk)

Matig mineralenrijke bronnen met pleksgewijze, matige afvoer

Permanente bron (mineralenarm)

Mineralenarme bronnen met diffuse, lage afvoer

Permanente bron (matig mineralenrijk)

Matig mineralenrijke bronnen met diffuse, lage afvoer

Permanente bron (mineralenarm)

Mineralenarme, beekbegeleidende bronnen

Permanente bron (matig mineralenrijk)

Matig mineralenrijke, beekbegeleidende bronnen

Permanente bron (mineralenarm)

Mineralenarme, droogvallende bronnen

Permanente bron (matig mineralenrijk)

Matig mineralenrijke, droogvallende bronnen

Droogvallende bron en beek

Mineralenarme bronvijvers

Droogvallende bron en beek

Matig mineralenrijke bronvijvers

Permanente bron (bronnijver)

Limnocrene bronnen

Permanente bron (bronnijver)

Permanente bron (bronnijver)

Beken, deelrapport 2

Droogvallende bovenloopjes

Droogvallende bron en beek

Droogvallende bovenlopen

Droogvallende bron en beek

(Zwak) zure bovenloopjes

Langzaam stromende bovenloop (zuur)

(Zwak) zure bovenlopen

Langzaam stromende bovenloop (zuur)

Zwak zure middenlopen

Langzaam stromende midden- en benedenloop zuur

Snelstromende bovenloopjes

Snelstromende bovenloop

Snelstromende bovenlopen

Snelstromende bovenloop

Snelstromende middenlopen

Snelstromende midden- en benedenloop

Snelstromende benedenlopen

Snelstromende midden- en benedenloop

Snelstromende riviertjes

Snelstromend riviertje

Langzaam stromende bovenloopjes

Langzaam stromende bovenloop

Langzaam stromende bovenlopen

Langzaam stromende bovenloop

Langzaam stromende middenlopen

Langzaam stromende midden- en benedenloop

Langzaam stromende benedenlopen

Langzaam stromende midden- en benedenloop

Langzaam stromende riviertjes

Langzaam stromend riviertje

Wateren in het riviereengebied, deelrapport 3

Rivier: hard substraat (stenen, grind, veenbanken, dood hout) in snelstromend water

Snelstromende rivier en meestromende nevengeul/ Langzaam stromende rivier en meestromende nevengeul

Rivier: zand in snelstromend water

Snelstromende rivier en meestromende nevengeul/ langzaam stromende rivier en nevengeul

Rivier: klei- of leemoevers in snelstromend water	Langzaam stromende rivier en meestroomde nevengeul
Rivier: vast substraat (stenen, grind, veen/ kleibanken, hout) in langzaam stromend water	Langzaam stromende rivier en meestromende nevengeul/snelstromende rivier en meestromende nevengeul
Rivier: zand in langzaam stromend water	Langzaam stromende rivier en meestromende nevengeul/snelstromende rivier en meestromende nevengeul
Rivier: zand met een laagje slib of detritus in langzaam stromend water	Langzaam stromende rivier en meestromende nevengeul
Rivier: slib in langzaam stromend tot stilstaand water	Langzaam stromende rivier en meestromende nevengeul
Periodiek droogvallende wateren	Moeras en droogvallend water
Diepe wateren in open verbinding met de rivier	Dynamisch rivierbegeleidend water (groot)
Van de rivier geïsoleerde grote diepe wateren	Afgeleid type meer (diep matig tot sterk gebufferd)
Diepe van de rivier geïsoleerde kleine wateren	Gebufferde poel en wiel
Ondiepe wateren in open verbinding met de rivier	Dynamisch rivierbegeleidend water (klein)
Ondiepe geïsoleerde sterk geïnundeerde wateren	Dynamisch rivierbegeleidend water (klein)
Ondiepe geïsoleerde matig geïnundeerde wateren	Geïsoleerde meander en petgat (geïsoleerde meander)
Geïsoleerde ondiepe zelden geïnundeerde wateren	Geïsoleerde meander en petgat (geïsoleerde meander)
Wateren met getijdeninvloed	Zoet getijdenwater
Zoete intergetijdenzone	Zoet getijdenwater
Zoete, ondiepe getijdenwateren	Zoet getijdenwater
Zoete, diepe getijdenwateren en de stroomgeul	Zoet getijdenwater
Licht brakke intergetijdenzone	Brak getijdenwater
Licht brakke, ondiepe getijdenwateren	Brak getijdenwater
Licht brakke, diepe getijdenwateren en de stroomgeul	Brak getijdenwater
Brakke intergetijdenzone	Brak getijdenwater
Brakke, ondiepe getijdenwateren	Brak getijdenwater
Brakke, diepe getijdenwateren en de stroomgeul	Brak getijdenwater
Brakke binnenwateren, deelrapport 4	
Licht brakke duinplassen	Brak stilstaand water (licht tot matig)/ondiep duinwater
Licht brakke laagveenplassen	Stilstaand brak water (licht tot matig)/meer (ondiep matig tot sterk gebufferd)

14]

Geïsoleerde, kleine, stagnante, licht brakke wateren	Stilstaand brak water (licht tot matig)/gebufferde poel
Geïsoleerde, grote, stagnante, licht brakke wateren	Stilstaand brak water (licht tot matig)/meer (ondiep matig tot sterk gebufferd)
Kleine, licht brakke, lijnvormige wateren	Stilstaand brak water (licht tot matig)/gebufferde sloot
Grote, licht brakke, lijnvormige wateren	Stilstaand brak water (licht tot matig)/Kanaal, vaart en boezemwater
Geïsoleerde, kleine, stagnante, matig brakke wateren	Stilstaand brak water (licht tot matig)
Geïsoleerde, grote, stagnante, matig brakke wateren	Stilstaand brak water (licht tot matig)
Matig brakke, lijnvormige wateren	Stilstaand brak water (licht tot matig)
Geïsoleerde, kleine, stagnante, sterk brakke wateren	Stilstaand brak water (sterk)
Geïsoleerde, grote, stagnante, sterk brakke wateren	Stilstaand brak water (sterk)
Sterk brakke, lijnvormige wateren	Stilstaand brak water (sterk)
Poelen, deelrapport 5	
Temporaire zure poelen	Zuur ven (droogvallende poel)
Temporaire, niet zure poelen	Moeras en droogvallend water
Permanente zure poelen	Zuur ven (poel)
Sterk beschaduwde, permanente poelen	Bospoel
Zwak gebufferde poelen op zandgrond	Zwak gebufferd ven en wingat (poel en ven)
Zwak tot matig gebufferde poelen op zandgrond	
Poelen op kleigrond	Gebufferde poel en wiel (poel)
	Gebufferde poel en wiel (poel)
Sloten, deelrapport 6	
Brakke sloten	Stilstaand brak water (licht tot matig)/gebufferde sloot
(zwak) zure zandsloten	Zwak gebufferde sloot (zwak zure zandsloot)
Zure hoogveenslootjes	Levend hoogveen
Oligo- tot mesotrofe zandsloten	Zwak gebufferde sloot (oligo- tot mesotrofe sloot)
Mesotrofe veensloten	Gebufferde sloot
Eutrofe veensloten	Gebufferde sloot
Kleisloten	Gebufferde sloot
Laagveenwateren, deelrapport 7	
Zure oligotrofe laagveenslootjes	Veenmosrietland
Oligo- tot mesotrofe laagveensloten	Zwak gebufferde sloot (oligo- tot mesotrofe sloot)
Meso- tot eutrofe laagveensloten	Gebufferde sloot
Brakke laagveensloten	Stilstaand brak water (licht tot matig)/gebufferde sloot
Vaarten en laagveenkanalen	Kanaal, vaart, boezemwater
Mesotrofe petgaten	Geïsoleerde meander en petgat (petgat)
Voedselrijke petgaten	Geïsoleerde meander en petgat (petgat)
Mesotrofe plasjes	Gebufferd meer (ondiep zwak tot matig gebufferd)
Voedselrijke plasjes	Gebufferd meer (ondiep zwak tot matig gebufferd)

Voedselarme plassen en meren	Gebufferd meer (ondiep zwak tot matig gebufferd)
Voedselrijke plassen en meren	Gebufferd meer (ondiep zwak tot matig gebufferd)
Wingaten, deelrapport 8	
Grote, diepe, zure wingaten	Zwak gebufferd ven en wingat (wingat)
Grote, diepe zwak gebufferde wingaten	Zwak gebufferd ven en wingat (wingat)
Grote, diepe oligo- mesotrofe matig tot sterk gebufferde wingaten	Afgeleid type gebufferd meer (diep matig tot sterk gebufferd)
Grote, diepe mesotrofe matig tot sterk gebufferde wingaten	Afgeleid type gebufferd meer (diep matig tot sterk gebufferd)
Ondiepe tot matig diepe, zure, oligotrofe wingaten op zand- of leemgrond	Zuur ven
Ondiepe tot matig diepe, (zeer) zwak gebufferde wingaten op zand- of leemgrond	Zuur ven
Ondiepe tot matig diepe wingaten op kleigrond	Meer (ondiep matig tot sterk gebufferd)
Rijksmere, deelrapport 9	
Meren, zeer diep water	Afgesloten zoete zeearm
Meren, diep water	Afgesloten zoete zeearm
Meren, matig diep water	Afgesloten zoete zeearm
Meren, ondiep water	Gebufferd meer (ondiep matig tot sterk gebufferd)
Regionale kanalen, deelrapport 10	
Kleine, stromende kanalen	Afgeleid type langzaam stromende midden- en benedenloop
Grote, licht stromende kanalen	Afgeleid type langzaam stromend riviertje
Zure kanalen op zandgrond	Afgeleid type kanaal, vaart, boezemwater
Zwak tot matig gebufferde kanalen op zandgrond	Kanaal, vaart, boezemwater
Grote, stilstaande kanalen op zandgrond	Kanaal, vaart, boezemwater
Kleine, stilstaande kanalen op kleigrond	Kanaal, vaart, boezemwater
Grote, stilstaande kanalen op kleigrond	Kanaal, vaart, boezemwater
Rijkskanalen, deelrapport 11	
Zoete kanalen, diep water, sterk tot matig dynamisch	Kanaal, vaart, boezemwater
Zoete kanalen, ondiep water, sterk tot matig dynamisch	Kanaal, vaart, boezemwater
Zoete kanalen, ondiep water, matig tot gering dynamisch	Kanaal, vaart, boezemwater
Brakke kanalen, zeer diep water, sterk tot matig dynamisch	Stilstaand brak water (sterk)
Brakke kanalen, diep water, sterk tot matig dynamisch	Stilstaand brak water (sterk)
Brakke kanalen, ondiep water, sterk tot matig dynamisch	Stilstaand brak water (licht tot matig)
Brakke kanalen, ondiep water, matig tot gering dynamisch	Stilstaand brak water (licht tot matig)

Zoete duinwateren, deelrapport 12

Droogvallende, ondiepe, kalkrijke duinwateren	Natte duinvallei
Droogvallende, ondiepe, kalkarme duinwateren	Natte duinvallei
Droogvallende, ondiepe, zwak zure duinwateren	Natte duinvallei
Permanente, ondiepe, jonge duinwateren	Ondiep duinwater
Permanente, ondiepe, oude duinwateren	Ondiep duinwater
Grote, diepe duinwateren	Meer (ondiep matig tot sterk gebufferd)
Kleine duinwateren	Ondiep duinwater
Duinbron	Permanente bron (matig mineralenrijk)
Langzaam stromende (droogvallende) duinwateren	Droogvallende bron en beek
Stromende duinwateren	Langzaam stromende bovenloop/midden- en benedenloop

16]

Vennen, deelrapport 13

Zure vennen zonder hoogveenontwikkeling	Zuur ven
Ionenrijkere, matig zure vennen zonder hoogveenontwikkeling	Zuur ven
Hoogveenvennen	Levend hoogveen
Open water in hoogveengebieden	Levend hoogveen
Ionenrijkere hoogveenvennen	Levend hoogveen
Zeer zwak gebufferde zandbodenvennen	Zwak gebufferd ven en wingat (poel en ven)
Ondiepe, zwak gebufferde zandbodenvennen	Zwak gebufferd ven en wingat (poel en ven)
Diepe, zwak gebufferde zandbodenvennen	Zwak gebufferd ven en wingat (poel en ven)
Beekdalvennen	Gebufferde poel en wiel/geïsoleerde meander en pet gat

Voorwoord

Bij het realiseren van de Ecologische Hoofdstructuur stuurt het rijk op kwaliteit. In 1995 heeft het hiervoor de mogelijke typen natuur beschreven in het 'Handboek natuurdoeltypen in Nederland'. Het doel van dit handboek is het creëren van een gemeenschappelijke taal die beleidsmakers en beheerders kunnen gebruiken bij het maken van afspraken over de te realiseren natuurkwaliteit.

Het handboek uit 1995 richt zich met name op de terrestrische natuur. De beschrijving van de typen aquatische natuur is globaal gebleven. Dit is een groot gemis, met name vanwege het specifieke belang van natte natuur in Nederland.

In 1997 is in de workshop 'Aquatische-ecologische instrumenten voor de toekomst' de behoefte aan een aanvulling van het Handboek Natuurdoeltypen ten aanzien van natte natuur reeds geuit. Om hierin te voorzien heeft de directie Natuurbeheer van LNV aan het Expertise-centrum LNV de opdracht gegeven een 'Aquatisch Supplement' voor het handboek op te stellen.

Het voor u liggende rapport is onderdeel van dit Aquatisch Supplement. De totale reeks van dit supplement bestaat uit 13 rapporten waarin verschillende soorten zoet watersystemen zijn beschreven. Ieder watersysteem is beschreven in termen van organismen (doelsoorten en indicatorsoorten), de bijbehorende abiotische omstandigheden, de meest sturende ecologische processen, de ligging in het landschap en adviezen voor beheer en inrichting.

Onder leiding van het EC-LNV is deze reeks rapporten opgesteld in samenwerking met het Ministerie van Verkeer en Waterstaat (Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling), Het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM), De Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer (STOWA), enkele waterschappen (Hollandse Eilanden en Waarden, Uitwaterende Sluizen en de Maaskant) en de provincie Friesland. RIZA en Alterra hebben het project uitgevoerd.

20]

1. Ontstaanswijze en morfologie

1.1 Inleiding

Dit rapport beschrijft de aquatische gemeenschapstypen van poelen. Onder poelen worden in dit verband verstaan; door de mens gegraven, kleine, ondiepe wateren in zand- en kleigebied. Ze zijn veelal gegraven als drinkplaats voor het vee. Recent zijn veel nieuwe poelen gegraven met het oog op het belang voor met name amfibieën. Poelen zijn qua uiterlijk soms moeilijk te onderscheiden van vennen of pingoruïnes maar verschillen hiervan qua dimensie, ontstaanswijze en ouderdom. Vennen en pingoruïnes worden apart besproken bij het hoofdwatertype vennen (Arts, in prep.), brakwater drinkpoelen worden bij het hoofdwatertype brakke wateren besproken (van Beers & Verdonschot, in prep.) en laagveenpoelen bij het hoofdwatertype laagveenwateren (Higler, in prep.).

[21

1.2 Ontstaanswijze

Het overgrote deel van de poelen is aangelegd als drinkplaats voor vee. Vooral op de hogere zandgronden en in het zeekleigebied bestond er behoefte aan poelen om in droge periodes het vee te voorzien van drinkwater. Wanneer naar de verspreiding van poelen in Nederland wordt gekeken, blijkt dat de dichtheid het hoogst is in het oosten en zuiden van het land, met name in Drenthe, Overijssel, de Gelderse Achterhoek, Limburg en Noord-Brabant. Naar schatting zijn er in het verleden in Twente meer dan 10.000 poelen geweest (Hanekamp, 1997). Poelen op zandgrond kunnen worden onderscheiden in bos-, heide- en weilandpoelen. Van het ontstaan van heide- en bospoelen is niet veel bekend. Bospoelen liggen in depressies in het landschap, heidepoelen kunnen voor het drinken van schapen gegraven zijn. De weilanddrinkpoelen zijn meest in het begin van deze eeuw gegraven na de ontginning van heideterreinen (de Ridder, 1998). Vaak is de bodem bedekt met een kleilaag om wegzijging van het opgevangen regenwater te voorkomen. De ringdobben of hollestellen in het zeekleigebied van Friesland en Zeeland zijn bijzondere drinkputten, aangelegd voor schapen. Deze poelen bestaan uit een komvormige uitholling met een kleibodem, omringd door een kleikade om te voorkomen dat zout water binnendringt (Hanekamp, 1997). Alleen de zoete poelen worden hier behandeld. Poelen met een chloride gehalte boven 300 mg/l worden tot de brakke wateren gerekend.

Naast de veedrenkfunctie zijn ook poelen aangelegd voor bluswater, drink- en waswater en voor de afvoer van oppervlaktewater (Berkel & Steinhauer, 1988; Grontmij, 1994). Tegenwoordig zijn veel van deze functies verloren gegaan maar worden er poelen aangelegd als retentiebekkens en overstortvijvers. In recente jaren zijn veel poelen aangelegd met een natuurfunctie. Met name voor amfibieën en reptielen zijn deze kleine wateren vaak erg belangrijke 'stapstenen' in een ecologische verbindingszone.

1.3 Morfologie

Poelen zijn meestal rond tot ovaal van vorm met een oppervlak tussen 10 en 500 vierkante meter. Het zijn ondiepe wateren met een diepte tot circa 2 meter (Hanekamp, 1997, Ridder, 1988). De basisvorm van een poel is meestal rond, echter vaak worden grillige oevervormen gevonden. Naast de vorm van de oever is ook de steilheid van de oever erg belangrijk voor de ontwikkelingsmogelijkheden van vegetatie en fauna. Bij steile rechte oevers is er een smalle oeverzone. Poelen met een grillige oever en een flauwe helling bieden voor veel dieren en planten een belangrijk biotoop (Berkel & Steinhauer, 1988; Hanekamp, 1997).

1.4 Ligging en karakteristieken

Poelen worden veel aangetroffen in graslandgebieden op de hoger gelegen gronden. Op die plaatsen zijn ze aangelegd vanwege het ontbreken van sloten waar het vee uit kon drinken. Deze poelen worden vooral gevonden in het oosten en zuiden van het land, in de agrarische gebieden in Drenthe, Overijssel, de Gelderse Achterhoek, Limburg en verspreid in Noord-Brabant. In verschillende Drentse dorpen ligt in het centrum de brink met een kenmerkende eiken- en lindenbeplanting en in veel gevallen een drink- of branddobbe. In typische akkerbouwgebieden zijn veedrinkpoelen zelden aan te treffen (Hanekamp, 1997).

In de zeekleigebieden in zuidwest-Nederland zijn veedrinkputten gegraven die gevoed worden door regenwater. Ze vormden een noodzakelijk element in weilandgebieden met een brakke tot zoute ondergrond (Tramper, 1979). In Friesland op de buitendijkse delen (kwelders) zijn de ringdobben te vinden. Deze komvormige poelen werden aangelegd met een wal van klei eromheen, zodat ze *hoogstens met springtij werden overstroomd* (Berkel & Steinhauer, 1988).

Bij kastelen en landgoederen en in bossen worden vijvers en bospoelen aangetroffen. Deze hebben niet primair een veedrenkfunctie en onderscheiden zich van de overige poelen doordat ze vaak matig tot sterk beschaduwde zijn. Retentiebekkens en overstortvijvers worden met name aangetroffen in stedelijk gebied.

Siervijver in parktuin. Foto: Nico Jaarsma



24]

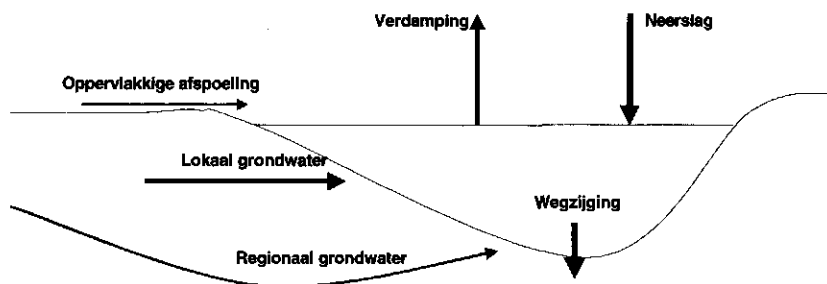
2. Landschapsecologische aspecten

De invloed van het omringende landschap op een poel wordt met name bepaald door de hydrologische relaties. In figuur 1 worden de waterstromen weergegeven die kunnen worden onderscheiden. Het gaat daarbij om neerslag en verdamping, wegzijging, oppervlakkige afspoeling en lokale en regionale grondwaterstromen.

Figuur 1.

Onderscheiden waterstromen voor poelen. De dikte van de pijl geeft een globale indicatie van het relatieve belang van de waterstroom. In het algemeen zijn neerslag, verdamping, lokale grondwaterstromen en wegzijging de belangrijkste posten. Het werkelijke belang van de afzonderlijke waterstromen is sterk afhankelijk van het type poel.

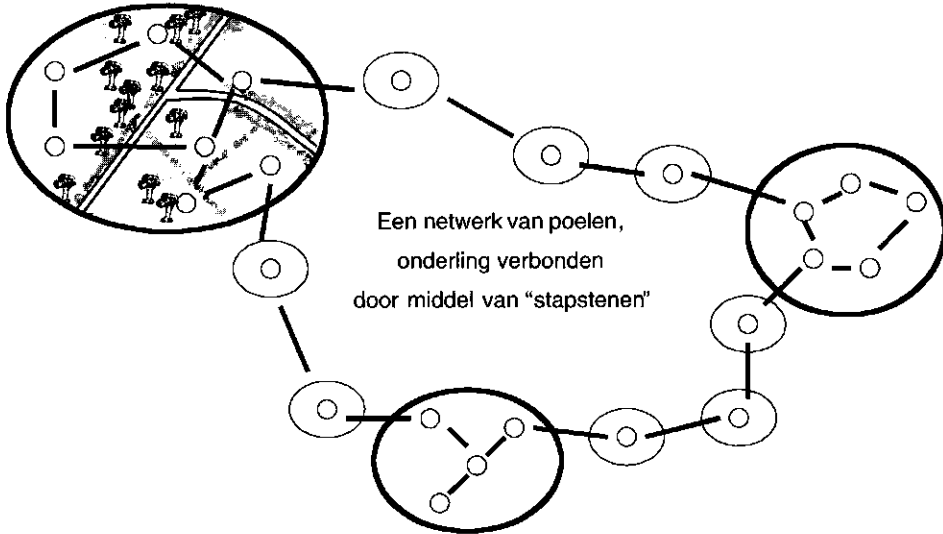
[25



Poelen vormen een belangrijk habitat voor vele soorten planten en dieren. Met name voor amfibieën zijn ze van groot belang. Daarnaast vervullen ze een belangrijke functie als “stapstenen” tussen grotere gebieden. Soorten kunnen zich via deze stapstenen verplaatsen van het ene naar het andere gebied. Met name in verder ongeschikte biotopen zoals agrarisch gebied kunnen poelen deze belangrijke functie vervullen.

Poelen die in een gebied op korte afstand van elkaar liggen, vormen een soort aaneengesloten netwerk (figuur 2). Hiertussen kunnen soorten zich gemakkelijk verplaatsen. Dit vergroot de kans dat dieren zich via deze weg verplaatsen tussen verschillende grotere gebieden. Wanneer een soort door bijvoorbeeld droogval uit een poel verdwijnt, kan herkolonisatie vanuit de andere poelen plaatsvinden. Dit vergroot de stabiliteit van de populatie van die soort in het gebied.

Figuur 2. Clusters van poelen met tussenliggende stapstenen vormen een netwerk van onderling verbonden elementen. Dit bevordert de uitwisseling van planten en dieren en vergroot de stabiliteit van populaties (naar Hanekamp, 1997).



3. Hoofdfactoren

3.1 Inleiding

Dit hoofdstuk beschrijft de abiotische hoofdfactoren en processen die sturend zijn voor het ecosysteem van poelen. Ze worden beschreven op volgorde van belang voor het ecosysteem. De hiërarchische volgorde bepaalt de indeling van poelen in watertypen. Achtereenvolgens worden hydrologie, beschaduwning en bladval, bodemtype, chemie en successie besproken. Tenslotte geeft paragraaf 3.7 een overzicht van de indeling van poelen in watertypen.

3.2 Hydrologie en hieraan gerelateerde processen

[27]

Voeding van een poel

De waterkwaliteit van een poel is sterk afhankelijk van de herkomst van het water of voeding. Onderscheid kan gemaakt worden tussen poelen die door regenwater, grondwater of oppervlaktewater worden gevoed. Oorspronkelijk zullen door de mens gegraven poelen op zandgrond veelal afhankelijk zijn geweest van voeding door (ondiep) grondwater. Indien een relatief oude, ondiepe poel beschut gelegen is, kan door bodemvorming een ondoorlatende laag zijn ontstaan waardoor de regenwaterinvloed toeneemt. De waterstand in de grondwaterafhankelijke poelen zal fluctueren met de grondwaterstand. Het waterpeil in de regenwaterafhankelijke poelen wordt bepaald door neerslag en verdamping (Grontmij, 1994). Dit geldt ook voor poelen die afgedicht zijn met een kleilaag. Door de grote fluctuaties in waterpeil vallen een aantal poelen periodiek droog.

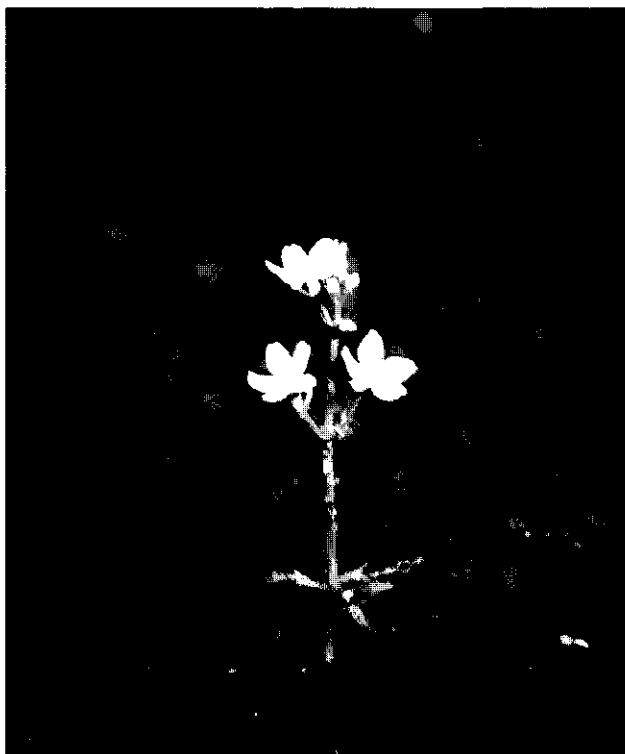
Veel poelen worden ook gevoed met water dat van elders afkomstig is (gebiedsvreemd water). Dit geldt voor poelen die temidden van het agrarisch gebied liggen en zijn opgenomen in het lokale afwateringsstelsel. Het aanvoerwater is door oppervlakkige afspoeling en uitspoeling van meststoffen soms sterk eutroof. Er vindt dan ook vaak een aanzienlijke toevoer van voedingsstoffen naar deze poelen plaats (eutrofiëring) (Grontmij, 1994). Dit geldt ook voor poelen die gevoed worden door overgestort rioolwater.

De voeding van een poel wordt indirect als criterium gehanteerd bij de indeling van poelen in watertypen. De hiermee samenhangende processen buffering en droogvalling worden als onderscheidend gezien. De trofiegraad van een poel is ook afhankelijk van de voeding. De invloed hiervan op de aanwezige levensgemeenschap wordt behandeld in § 3.5.

Buffering

Voor levensgemeenschappen van zoete wateren zijn zuurgraad en buffercapaciteit belangrijke sturende parameters. In zeer zure wateren bevinden zich soortenarme macrofyten- en macrofaunagemeenschappen. Het blijkt dat voor de vegetatie een omslagtraject ligt bij een pH van 5 á 5.5. Beneden deze zuurgraad zijn er slechts enkele planten zoals knolrus en veenmossoorten aanwezig, boven een pH van 5 wordt de vegetatie soortenrijker (Bloemendaal & Roelofs, 1988). Voor de macrofauna blijkt ook een dergelijk omslagpunt te bestaan. Dit ligt hoger namelijk rond een pH van 5.5 (Jaarsma & Zanstra, 1995). Beneden deze zuurgraad komen groepen als Mollusca (slakken en twee-kleppigen), Malacostraca (kreeftachtigen) en Hirudinea (bloedzuigers) niet voor. Doordat de zuurgraad dagelijks grotere of kleinere schommelingen vertoont is de correlatie tussen het voorkomen van bepaalde soorten en de zuurgraad niet altijd even duidelijk. Het blijkt dat voor de vegetatieontwikkeling niet de pH maar vooral de (minder sterk fluctuerende) alkaliniteit van het water van belang is. Alkaliniteit, ook wel zuurbindend vermogen of buffercapaciteit genoemd, is een maat voor de hoeveelheid anorganisch koolstof in het water. Deze anorganische koolstof is opgelost in het water in de vorm van (bi)carbonaat (HCO_3^- en CO_3^{2-}) en vormt een belangrijke voedingsstof voor waterplanten. Het bicarbonaatgehalte is sterk afhankelijk van de zuurgraad en is 0 bij een pH van 4 of lager (Bloemendaal & Roelofs, 1988).

Waterviolier
(*Hottonia palustris*)
is een goede
kwelindicator.
Foto: Nico Jaarsma



Buffering is als belangrijkste proces onderscheiden bij de typenindeling van poelen. Globaal kan onderscheid worden gemaakt in zure, ongebufferde, regenwatergevoede systemen, (zeer) zwak gebufferde, grondwatergevoede systemen en matig tot sterk gebufferde, grond- of oppervlaktewatergevoede systemen.

Droogvalling

Frequentie, duur en tijdstip van droogval zijn voor levensgemeenschappen van poelen erg belangrijk (Hanekamp, 1988). Wateren kunnen ten aanzien van droogval worden onderscheiden in temporaire, semi-permanente en permanente wateren. Temporaire wateren vallen jaarlijks, meestal in de zomer, droog. Semi-permanente wateren vallen eens per 2 tot 25 jaar droog

en permanente minder dan eens per 25 jaar (Driver, 1977). De mate van droogval wordt bepaald door regionale hydrologische factoren zoals voeding en isolatie en lokale factoren zoals de mate van beschaduwing en diepte. Levensgemeenschappen van droogvallende wateren hebben aanpassingen die hen in staat stellen de droge periode te overleven (zie kader).

Voor levensgemeenschappen van poelen is droogval een belangrijk sturend proces. Droogval is daarom ook als kenmerk gebruikt bij de indeling in watertypen. Onderscheid wordt gemaakt tussen droogvallende (jaarlijks droogvallende) poelen en niet droogvallende (semi-permanente tot permanente) poelen.

Aanpassingen van waterorganismen aan droogval

Waterorganismen van droogvallende wateren moeten in staat zijn om de droge periode te overleven. Hiervoor hebben ze vaak specifieke aanpassingen of hanteren ze een strategie die hen in staat stelt om droogval te overleven. Daarom worden in droogvallende wateren vaak zeer karakteristieke levensgemeenschappen aangetroffen.

Grime (1979) onderscheidt voor macrofyten de volgende mechanismen:

- Vorming van een landvorm: landvormen hebben meestal minder, kleinere en dikkere bladeren;
- Vroege zaadvorming: de planten hebben zaad gevormd voordat de droogte invalt. Deze zaden kunnen de droge periode overbruggen.

Aanpassingen van macrofaunasoorten aan droogvallende omstandigheden zijn (Ketelaars, 1986; Cuppen & Visser, 1983):

- Droogteresistente levensfase (eieren bijvoorbeeld bekend van steekmuggen van het geslacht *Aedes* en waterkevers van het geslacht *Rhantus*);
- Fase van levenscyclus ontwijkt de droogte (Waterkevers met terrestrische larven, *Limnephillidae* met ovariële diapauze);
- Regulatie van de ontwikkelingssnelheid (de steekmug *Aedes communis* vertoont een versnelde ontwikkeling in een klein watervolume);
- Fysiologische aanpassingen (weerstand tegen uitdrogen, verminderde waterafgifte, osmotische waarde);
- Gedragsaanpassingen (waterkevers van het geslacht *Hydroporus* kruipten weg onder stenen of bladeren).

3.3 Beschaduwing en bladval

Poelen in bosgebied en poelen in de buurt van een houtwal of met omliggende vegetatie hebben te maken met beschaduwing en bladval. Door de verminderde lichtinstraling wordt de primaire productie door

3.6 Successie

Successie is de opeenvolging van gemeenschappen in de tijd. Het is een natuurlijk proces, wat wordt gestuurd door veranderingen in het fysisch-chemische milieu. Zowel externe invloeden als de invloed van planten zelf op hun omgeving kunnen de successie sturen. In poelen leidt successie via een aantal tussenstadia uiteindelijk tot verlanding. Het climaxstadium is afhankelijk van factoren zoals bodemtype, voeding en voedselrijkdom.

Het betreffende stadium waarin een poel zich op een bepaald moment bevindt, wordt weergegeven door de samenstelling van de aanwezige flora- en faunagemeenschap. Het bestaan van verschillende successiestadia naast elkaar vergroot de diversiteit.

Om verlanding tegen te gaan zullen poelen regelmatig geschoond moeten worden. In hoofdstuk 4 (Typologie) worden per watertype suggesties gedaan voor het (herstel)beheer van de poelen.

Successie is niet of slechts indirect meegenomen als differentiërende factor voor de typologie. Verondersteld wordt dat het beheer gericht is op het tegengaan van verlanding en dat het stadium waarin de poel zich bevindt een tussenstadium in de successiereeks is.

4.6 Gemeenschap van zwak gebufferde poelen op zandgrond

Processen

Poelen van dit type worden gevoed door (lokaal) grondwater. Hierdoor hebben ze vaak een sterk fluctuerend waterpeil maar vallen door hun diepte niet of slechts zeer zelden droog. Het aangevoerde grondwater zorgt voor een zeer zwakke tot zwakke buffering van het water. Doordat deze vaak kleine, 0.5 tot 2 meter diepe, wateren vaak in open terrein liggen, worden ze blootgesteld aan direct zonlicht en hebben ze vaak een extreem dynamisch milieu (Ridder, 1988).

Ecologische typering

Door de hogere pH en de zwakke buffering is de levensgemeenschap van dit type aanmerkelijk soortenrijker dan die van de zure poelen. Er is binnen dit type een onderverdeling te maken in de zeer zwak gebufferde poelen en de zwak gebufferde poelen (zie paragraaf 3.2). De vegetatie van zwak gebufferde poelen wordt gekenmerkt door soorten uit de oeverkruidklasse (Littorelletea). Voor de macrofauna wordt een omslagtraject gevonden rond een pH van circa 5.5 (par. 3.2). De macrofauna van poelen met een pH lager dan 5.5 is in het algemeen soortenarmer en wordt gekenmerkt door het ontbreken van groepen zoals slakken en bloedzuigers. Bij hogere pH-waarde komen deze groepen algemeen voor.

Abiotische toestandsvariabelen

<i>variabele</i>	<i>range</i>
pH	< 6.5
HCO ₃ ⁻ (meq/l)	0 - 0.5
PO ₄ ³⁻ (mgP/l)	< 0.007
t-P (mgP/l)	< 0.015
NO ₃ ⁻ (mgN/l)	0
NH ₄ ⁺ -N (mgN/l)	< 0.08
Ca ²⁺ (mg/l)	>30
SO ₄ ³⁻ (mg/l)	< 15
EGV (µS/cm)	< 250
O ₂ -verzadiging (%)	80 - 120
Droogval	< 1 keer per 2 jaar

Indicatoren

Macrofyten

moerashertshooi (*Hypericum elodes*), vlottende bies (*Eleogiton fluitans*), duizendknoopfonteinkruid (*Potamogeton polygonifolius*), doorschijnend glanswier (*Nitella translucens*), buigzaam glanswier (*Nitella flexilis*), pilvaren

(*Pilularia globulifera*), ondergedoken moerasscherm (*Apium inundatum*), waterpostelein (*Lythrum portula*)

Macrofauna

Ablabesmyia monilis, *Arrenurus neumani*, *Cricotopus* gr. *cylindraceus*, *Cyrnus flavidus*, *Hesperocorixa castanea*, *Holocentropus dubius*, *Microvelia reticulata*, *Nanocladius bicolor*, *Notonecta obliqua*, *Psectrocladius* gr. *sordidellus/limbatellus*, *Psectrocladius obvius* agg.

Vissen

driedoornige stekelbaars (*Gasterosteus aculeatus*) en tiendoornige stekelbaars (*Pungitius pungitus*)

Doelsoorten

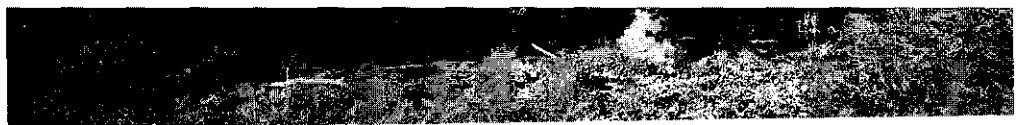
Macrofauna

Agrypnia obsoleta, *Limnephilus incisus*

Beheer en inrichting

Zwak gebufferde poelen zijn gevoelig voor verzurende invloeden en voedselverrijking door atmosferische depositie. Voor verzuurde poelen kan gedacht worden aan lichte bekalking of voor grotere poelen indien mogelijk beperkte inlaat van gebufferd oppervlaktewater. Afhankelijk van de productiviteit is schoning eens in de 3 tot 5 jaar nodig. Om de invloed van drinkend vee te beperken kan een deel van de poel worden afgerasterd. Voedselverrijking door inwaaien en oppervlakkige afstroming van meststoffen en bladval dient voorkomen te worden.

Duizendknoopfonteinkruid (*Potamogeton polygonifolius*) is kenmerkend voor zwak gebufferde omstandigheden. Foto: Nico Jaarsma



4.7 Gemeenschap van matig gebufferde poelen op

Bedreiging van de kwaliteit van het poelmilieu

Door intensivering van de landbouw is het gebruik van meststoffen aanzienlijk toegenomen. Dit heeft een sterke eutrofiëring van het oppervlaktewater ten gevolg. Poelen in het agrarisch landschap worden door inlaat van oppervlaktewater en oppervlakkige afstroming en inspoeling van meststoffen, sterk verrijkt met voedingsstoffen (Grontmij, 1994; Hanekamp, 1997).

Daarnaast bestaat er een aanzienlijke toevoer van voedingsstoffen en verzurende stoffen vanuit de atmosfeer (atmosferische depositie). In gebieden met intensieve veehouderij is ammonium (NH_4^+) een belangrijke veroorzaker van verzuring van oppervlaktewateren (Bloemendaal & Roelofs, 1988). Met name voor de zwak gebufferde poelen is atmosferische depositie een grote bedreiging. Voedselarme, zwak gebufferde systemen hebben weinig buffercapaciteit en kunnen snel verzuren. Atmosferische depositie heeft niet alleen verzuring maar ook eutrofiëring van deze wateren tot gevolg. Dit heeft grote gevolgen voor de levensgemeenschap (Arts, 1987).

Grondwaterafhankelijke poelen worden bedreigd door wateronttrekking of verlaging van het grondwaterpeil. Sterke peilfluctuaties en droogval hebben grote invloed op de levensgemeenschap (Hoeksema, 1989). Droogval stimuleert de mineralisatie van organisch materiaal, waardoor voedselverrijking plaatsvindt (interne eutrofiëring).

Functieverandering van een poel, zoals gebruik als (vis)vijver of zwemplas, kan ingrijpende verstoringen van het poelmilieu veroorzaken. Bij sterke verstoring en vervuiling zal de oorspronkelijke levensgemeenschap verdwijnen en worden vervangen door vervuilings- en verstoringstolerante soorten (Hoeksema, 1989).

5.3 Trends in aanleg, inrichting en beheer van poelen

Herstel van oude poelen en aanleg van nieuwe poelen

Één van de oorzaken van de achteruitgang van de Nederlandse amfibieën is het verlies aan poelen. Deze constatering resulteerde in 1982 in de publicatie van het eerste zogenaamde poelenplan (Bossenbroek et al., 1982). Doel van het plan was om de situatie voor amfibieën in Nederland te verbeteren. Het plan voorzag in herstel van oude poelen en de aanleg van nieuwe poelen in Zuid-Limburg. De publicatie van het eerste poelenplan resulteerde in een reeks van poelenplannen en aanleg van vele nieuwe poelen (Stumpel & Voet, 1995). Alleen al in de provincie Limburg zijn in de periode 1980-1990 bijna 1000 poelen aangelegd of opgeknapt (Hanekamp, 1997).

Poelen vervullen een belangrijke functie voor amfibieën. Foto: Piet Verdonshot



Belangrijke aspecten bij aanleg, inrichting en beheer van nieuwe poelen
De laatste jaren is er veel geschreven over de aanleg van nieuwe poelen. Uit diverse publicaties blijkt een aantal aspecten van belang bij de aanleg en inrichting van nieuwe poelen. Zo is de vorm van de oever bij voorkeur grillig of langgerekt. De hellingshoek van de oever die het langst door de zon wordt beschenen (noordoever) kan het beste zacht glooiend worden gemaakt. Daarnaast zijn ook de volgende aandachtspunten van belang bij de aanleg van vooral amfibieënpoelen (Hanekamp, 1997):

- Poelen moeten gedurende de ontwikkeling van larven voldoende water bevatten.
- Grotere poelen hebben meer mogelijkheden voor variatie in habitats; bij voorkeur dient een nieuw gegraven poel een oppervlak van tenminste 100 vierkante meter te hebben. Voor een aantal soorten amfibieën is een waterdiepte van tenminste 50 centimeter van belang.
- Variatie in de dimensies van poelen is echter voor andere soorten weer van belang. Voor overwinterende soorten is een diepte van tenminste 1 meter nodig om te voorkomen dat een poel in de winter geheel dichtvriest.
- De aanwezigheid van bos, struweel of houtwal op enkele tientallen meters is voor veel soorten van belang; lijnvormige beplantingen bieden gunstige mogelijkheden tot migratie.
- De afstand tussen poelen is van belang; een onderlinge afstand van minder dan 275 meter en clusters van poelen vergroten de verspreidingsmogelijkheden en verminderen de kans op uitsterven.
- Helder water, weinig beschaduwing en een goed ontwikkelde water- en oevervegetatie zijn voor veel soorten van groot belang.
- Regelmatig onderhoud is nodig om te voorkomen dat poelen hun functie als voortplantingsplaats verliezen.
- Nieuwe poelen voor zeldzame soorten kunnen het beste binnen een afstand van 500 meter van oude bekende vindplaatsen worden aangelegd.

- Driver, E.A.**, 1977. Chironomid communities in small prairie ponds: some characteristics and controls. *Freshwater Biology* 7: 121-133.
- Grime, J.P.**, 1979. *Plant strategies and vegetation processes*. Wiley, Chichester.
- Grontmij**, 1994. *Ecologisch beheersprogramma voor dobben in Friesland*. Waterschap Friesland, afdeling watersystemen. Grontmij, Zeist.
- Grotenhuis, J.W.**, 1986. *Poelen en dobben in Roden/Norg; plan tot behoud en herstel*. Drents Dobben Overleg, Assen.
- Hanekamp, G.**, 1997. *Poelen*. Landschapsbeheer Nederland, Utrecht.
- Heinen**, 1982. *Het voorkomen van waterplanten in de vijvers van Apeldoorn*. Regionale Milieuraad Oost-Veluwe, Apeldoorn.
- Higler, L.W.G.** 2000. *Natuurlijke levensgemeenschappen van de Nederlandse binnenwateren, deel 7, laagveenwateren*. Rapport AS-07, EC-LNV, Alterra, Wageningen.
- Hoek, W.H.F. van der**, 1988. *Chemische en biologische monitoring van een aantal wateren in elzenbroekbossen in Noord-Limburg in het kader van de verzuringsproblematiek*. Landbouwhogeschool, vakgroep waterzuivering, sectie hydrobiologie, Wageningen.
- Hoeksma, S.**, 1989. *Verslag van de inventarisatie van dobben en poelen in de gemeente Eelde. Dobben en poelenreeks van Drenthe*. Stichting Landschapsbeheer Drenthe.
- Jaarsma, N.G. & Zanstra, J.E.** 1995. *Hydrobiologisch onderzoek in een gradiëntsituatie in de Mariapeel*. Landbouwuniversiteit, Vakgroep Waterkwaliteitsbeheer en Aquatische ecologie, Wageningen.
- Ketelaars, H.A.M.**, 1986. *Macrofaunagemeenschappen in droogvallende watergangen*. Basisrapport EKOO nr. 18. Provinciale waterstaat Overijssel, Zwolle. Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Leersum.
- Klei, R.J.A.**, 1978. *Beheer van de amfibieënfauna van weilandpoelen in Oost-Twente*. Afdeling natuurbehoud en -beheer, Landbouwhogeschool Wageningen, Wageningen.
- Leuven, R.S.E.W., Schuurkes, J.A.A.R.**, 1984. *Effecten van zure, stikstof- en zwavelhoudende neerslag op zwak gebufferde en voedselarme wateren*. Interimrapport projecten LB 130 en LB 131, Laboratorium voor aquatische ecologie, 1984, KUN Nijmegen, Ministerie van VROM.
- Muylwijk, J., P. Cornelissen & D. Gillissen**, 1889. *De waterkwaliteit van de stadswateren in de wijken Hoogland en Schothorst te Amersfoort*. Natuur Landschap en Milieu van Amersfoort. Hogeschool van Amsterdam, Amsterdam.
- Ridder, R.P. de**, 1988. *Macrofaunagemeenschappen in poelen*. RIN, Leersum
- Roos, R. & V. Vintges**. *Het milieu van de natuur. Herkennen van verzuring, vermesting en verdroging in de natuur*. Stichting natuur en milieu, Utrecht.
- Schaminée, J.H.J., E.J. Weeda & V. Westhoff**, 1995. *De Vegetatie van Nederland. Deel 2: wateren – moerassen - natte heiden*. Opulus press, Uppsala-Leiden.

- Schmidt, G. & J.C.M. van Haren**, 1988. Achtergronden van een steekmuggenplaag; steekmuggen (Culicidae) in de Engbertsdijkvenen 2. RIN rapport 88/67. Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Leersum.
- Stumpel, A.H.P. & H. van der Voet**, 1995. Nieuwe poelen nuttig? Een oriënterend onderzoek naar de kolonisatie door kikkers, padden en salamanders. IBN-DLO, IBN-rapport 198, Wageningen.
- Tramper, N.M.**, 1979. Veedrinkputten als instabiele oecosystemen; Een onderzoek naar de makrofauna en de daarop van invloed zijnde milieufactoren van Zeeuwse veedrinkputten. Delta Instituut voor Hydrobiologisch Onderzoek, Studentenverslag nr. D2-1979, Yerseke.
- Verdonschot, P.F.M.**, 2001. Doelsoortenlijst van geselecteerde aquatische macrofauna in Nederland. Alterra, Wageningen.
- Verdonschot, P., Peeters, E., Schot, J., Arts, G., Straten, J. van der, Hoorn, M.**, 1997. Waternatuur in de regionale blauwe ruimte. Gemeenschapstypen in regionale oppervlaktewateren. IKC natuurbeheer, Wageningen.
- Verdonschot, P.F.M., J. Runhaar, W.F. van der Hoek, C.F.M. van de Bok & B.P.M. Specken**, 1992. Aanzet tot een ecologische indeling van de oppervlaktewateren in Nederland. IBN-DLO, rapport nr. 92/1, Leersum.
- Verdonschot, P.F.M., Talsma M. & Vlies M. van der** 1997. Verslag themamiddag: 'Ecologische instrumenten bij het waterbeheer'; een eerste verkenning. Werkgroep Ecologisch Waterbeheer. Nieuwsbrief 26: 19-24.
- Vos, C.**, 1988. Amfibieën in Zuid-Eschmarke. Consulentenschap Natuur, Milieu en Faunabeheer, Zwolle.
- Witteveen & Bos**, 1995. Beheersprogramma wateren voor karperachtigen. Petgaten en dobben. In opdracht van Waterschap Friesland. Witteveen & Bos, Deventer.

