

[stowa@stowa.nl](mailto:stowa@stowa.nl) [www.stowa.nl](http://www.stowa.nl)

TELEFOON: 030 232 11 99

FAX: 030 232 17 66

Arthur van Schendelstraat 816

Postbus 8090 3503 RB Utrecht

**stowa**

STICHTING  
TOEGEPAST ONDERZOEK WATERBEHEER

# OVERZICHT NATUURLIJKE WATERTYPEN



2005  
08



# DEZE GIDS...

bevat een overzicht van de 42 natuurlijke watertypen die een sleutelrol spelen bij het bepalen van de ecologische doelstellingen uit de Europese Kaderrichtlijn water (KRW).

Om van een oppervlaktewater de ecologische toestand te kunnen beoordelen, moeten we eerst weten met wat voor type water we te maken hebben. Hiertoe zijn (op basis van door de EU vastgestelde criteria waaronder stroomsnelheid, vorm, oppervlakte, geologische ondergrond en waterdiepte) in Nederland 42 verschillende watertypen onderscheiden. Hiervan is beschreven hoe ze er ecologisch uit zouden zien als er geen of slechts geringe menselijke invloed zou zijn geweest. Deze beschrijvingen gaan gedetailleerd in op het voorkomen en de soortensamenstelling van plantaardig plankton (fytoplankton), vegetatie, waterdierpjes zonder ruggengraat (macrofauna) en vissen. Deze soortengroepen zijn relevant omdat ze veel informatie geven over de biologische gezondheid van het water als systeem.

Het is niet het doel van de KRW om de onverstoorde toestand overal weer terug te krijgen. De beschrijvingen dienen slechts als 'kapstok' (referentie) waaraan kan worden afgemeten in hoeverre de actuele ecologische toestand van een water afwijkt.

De foto's en teksten in deze gids geven een eerste indruk van de natuurlijke watertypen. De beschrijvingen beperken zich tot de hoofdlijnen. Soms vermeldt de tekst voorbeelden van Nederlandse wateren. Deze zijn volgens de experts in de natuurlijke toestand een voorbeeld van het desbetreffende type. Mogelijk wijkt dit af van de begrenzing en typering van deze wateren door waterbeheerders. Het is onvermijdelijk om een aantal plant- en diersoorten te noemen. Ten behoeve van het leesgemak zijn hierbij zoveel mogelijk de Nederlandse benamingen aangehouden. De vaktermen die in de teksten opduiken, zijn terug te vinden in de verklarende woordenlijst achter in deze gids.

De inhoud van deze gids is ontleend aan drie rapporten waarin de concept-maatlatten voor rivieren, meren en overgangs- en kustwateren zijn beschreven. De rapporten zijn uitgegeven door de Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer (STOWA 2004, nrs. 42, 43 en 44). Deze rapporten bevatten gedetailleerde beschrijvingen, alsmede de uitgewerkte concept-maatlatten voor de beoordeling van wateren en toepassingen hiervan op Nederlandse wateren.

# INHOUD

## v Inleiding

### Typebeschrijvingen

#### Categorie rivieren:

- 0 Droogvallende bron (R1)
- 0 Permanente bron (R2)
- 0 Droogvallende langzaamstromende bovenloop op zand (R3)
- 00 Permanent langzaamstromende bovenloop op zand (R4)
- 00 Langzaamstromende middenloop/benedenloop op zand (R5)
- 00 Langzaamstromend riviertje op zandklei (R6)
- 00 Langzaamstromende rivier/nevengeul op zand/klei (R7)
- 00 Zoet getijdenwater (uitlopers rivier) op zand/klei (R8)
- 00 Langzaamstromende bovenloop op kalkhoudende bodem (R9)
- 00 Langzaamstromende middenloop/benedenloop op kalkhoudende bodem (R10)
- 00 Langzaamstromende bovenloop op veenbodem (R11)
- 00 Langzaamstromende middenloop/benedenloop op veenbodem (R12)
- 00 Snelstromende bovenloop op zand (R13)
- 00 Snelstromende middenloop/benedenloop op zand (R14)
- 00 Snelstromend riviertje op kiezelhoudende bodem (R15)
- 00 Snelstromende rivier/nevengeul op zandbodem of grind (R16)
- 00 Snelstromende bovenloop op kalkhoudende bodem (R17)
- 00 Snelstromende middenloop/benedenloop op kalkhoudende bodem (R18)

#### Categorie meren:

- 00 Ondiep lijnvormig water, open verbinding met rivier/geïndeerd (M5)
- 00 Kleine ondiepe gebufferde plassen (M11)
- 00 Kleine ondiepe zwak gebufferde plassen (vennen) (M12)
- 00 Kleine ondiepe zure plassen (vennen) (M13)

- 00 Ondiepe (matig grote) gebufferde plassen (M14)
- 00 Diepe gebufferde meren (M16)
- 00 Diepe zwakgebufferde meren (M17)
- 00 Diepe zure meren (M18)
- 00 Matig grote diepe gebufferde meren (M20)
- 00 Grote diepe gebufferde meren (M21)
- 00 Kleine ondiepe kalkrijke plassen (M22)
- 00 Ondiepe kalkrijke (grotere) plassen (M23)
- 00 Diepe kalkrijke meren (M24)
- 00 Ondiepe laagveenplassen (M25)
- 00 Ondiepe zwak gebufferde hoogveenplassen/vennen (M26)
- 00 Matig grote ondiepe laagveenplassen (M27)
- 00 Diepe laagveenmeren (M28)
- 00 Zwak brakke wateren (M30)
- 00 Kleine brakke tot zoute wateren (M31)
- 00 Grote brakke tot zoute wateren (M32)

#### Categorie overgangswateren:

- 00 Estuarium met matig getijdeverschil (O2)

#### Categorie kustwateren:

- 00 Polyhalien kustwater (K1)
- 00 Beschut polyhalien kustwater (K2)
- 00 Euhalien kustwater (K3)

#### Bijlagen:

- 00 I: Verklarende woordenlijst

TYPEBESCHRIJVINGEN >

## DROOGVALLENDE BRON (R1)

### ALGEMEEN:

Permanent modderige plekken in bossen of open gebied. Hogere zandgronden maar lokaal ook in de duinen. Bodem van zand en löss. Gevoed door regen en in mindere mate door grondwater. Eind zomer valt de poel (maximaal tien) weken droog, maar blijft de bodem modderig.

### BIOLOGIE:

Weinig plantengroei. Dikke laag dood materiaal op bodem wordt in winter en voorjaar met het stromende water gedeeltelijk afgevoerd zodat hier en daar stukjes kale schone (zand)bodem overblijven. Geen vissen.

#### Vegetatie

Fytobenthos: Draadalgen kunnen woekeren wanneer het water te voedselrijk wordt. Op kaal zand kan het kiezelwier *Acanthes minutissima* overheersen. Op stenen en organische substraten *A. Oblongella*.

Macrophyten: Weinig soorten. Kenmerkend zijn bronkruid, greppelrus, moerasmuur, beek- en dikkopmos. Lage bedekking.

#### Macrofauna

Vooral soorten die droogtebestendig zijn, zoals de kokerjuffers *Limnephilus elegans* en *Limnephilus extricatus*, de slak *Omphiscola glabra* en de worm *Lumbriculus variegatus*. Verder larven van bepaalde muggensoorten en de zeldzame platworm *Phagocata vittata*.

### AANTASTINGEN:

- Regulatie en normalisatie van de afvoerende beek, omdat dit leidt tot eerder en langer droogvallen.
- Machinaal maaibeheer (werkt nivellerend voor soortenrijkdom).
- Kunstmatige opstuwing, waardoor het droogvallen uitblijft en de stroming stopt zodat

dood plantaardig materiaal zich gaat ophopen op de bodem.

- Beïnvloeding van de waterkwaliteit in het inzigtgebied.
- Vermindering van de kweldruk door een verbeterde afwatering van het inzigtgebied.
- Directe lozingen.



De droogvallende bron ziet er het grootste deel van het jaar zompig uit. Ook 's zomers blijft het modderig en overleeft de macrofauna in droogtebestendige eipakketten.

Foto's P.F.M. Verdonschot



De permanente bron blijft seizoen na seizoen water opborrelen. Voor goudveil (inzet) is deze kwelstroom van levensbelang. Foto's P.F.M. Verdonschot.

## PERMANENTE BRON (R2)

### ALGEMEEN:

Plaatsen waar onophoudelijk grondwater uit bodem opwelt. Op hellingen, meestal in het bos. Vaak oorsprong van een beek. Kan er ook uitzien als een poel die vanuit de bodem gevoed wordt met kwel of als een bronvijver die ontstaat wanneer de bronplek wordt ingedamd.

Op hoge zandgronden in oosten en zuiden.

- Vermindering van de kweldruk door een verbeterde afwatering van het inzijgebied.
- Directe lozingen.

### BIOLOGIE:

Vissen ontbreken.

#### Vegetatie

Fytobenthos: Zie vorige.

Macrofyten: Kenmerkend zijn bronbeekgemeenschappen met, afhankelijk van bodems- oort, bepaalde mossen en hogere planten zoals paar- en verspreidbladig goudveil.

#### Macrofauna

Vooral soorten die gebonden zijn aan koud water, zoals de platworm *Polycelis felina* en de kokerjuffer *Beraea maurus*. In voedselarme bronnen de zuurminnende soorten zoals de verduimuggen *Eukiefferiella brevicar* en *Limnophyes spp.*, de kriebelmug *Simulium equinum*, kevers *Elodes minuta* en *Laccobius atratus* en kokerjuffers *Hydropsyche saxonica* en *Athripsodes aterrimus*.

### AANTASTINGEN:

- Regulatie en normalisatie van de afvoerende beek, omdat dit leidt tot eerder en langer droogvallen.
- Machinaal maaibeheer (werkt nivellerend voor soortenrijkdom).
- Kunstmatige opstuwing, waardoor het droogvallen uitblijft en de stroming stopt zodat dood plantaardig materiaal zich gaat ophopen op de bodem.
- Beïnvloeding van de waterkwaliteit in het inzijgebied.

## DROOGVALLENDE LANGZAAMSTROMENDE BOVENLOOP OP ZAND (R3)

### ALGEMEEN:

Droogvallende bovenlopen komen voor in bossen of open landschappen in de zandgebieden. Op de hogere zandgronden hebben twee op de drie beken een droogvallende bovenloop. Lokaal ook in de duinen. Watertoevoer in sterke mate bepaald door de regen. Droogvallen alleen 's zomers.

### BIOLOGIE:

Droogvallen heeft overheersende invloed op de levensgemeenschap. Omdat er veel schaduw is, groeien er nauwelijks planten in het water. Vissen komen niet of slechts incidenteel voor.

#### Vegetatie

Fytobenthos: Op aangeslibde, rustig stromende tot stilstaande plekken bodemgebonden kiezelalgen. Na periodes van droogval kan op minerale substraten de kiezelalg *Achnanthes minutissima* zeer talrijk zijn.

Macrofyten: Weinig soorten. Vroeg in het voorjaar ontwikkelen zich sterrekroossoorten, bronkruid, klimpowaterranonkel en goudveilsorten maar met lage bedekking.

#### Macrofauna

Weinig divers. Vooral soorten die zich ingraven en van dood plantaardig materiaal leven (detrivoren). Belangrijpe groepen zijn wormen, vedermuggen, vliegen en kevers.

### AANTASTINGEN:

- Regulatie en normalisatie van de afvoerende beek, omdat dit leidt tot eerder en langer droogvallen.
- Machinaal maaibeheer (werkt nivellerend voor soortenrijkdom).
- Kunstmatige opstuwung, waardoor het droogvallen uitblijft en de stroming stopt zodat dood plantaardig materiaal zich gaat ophopen op de bodem.

- Beïnvloeding van de waterkwaliteit in het inzigsgebied.
- Vermindering van de kweldruk door een verbeterde afwatering van het inzigsgebied.
- Directe lozingen.



De droogvallende langzaamstromende bovenloop heeft het karakter van een permanente beek maar verandert 's zomers in een keten van poeltjes. Het haaksterkroos (inzet) kan weelderig groeien in dit veranderlijke milieu.

Foto's P.F.M. Verdonschot.





De permanente langzaamstromende bovenloop slingert zich door open of gesloten bos.

Foto P.F.M. Verdonschot.

De meest algemene vis is hier de driedoornige stekelbaars Foto Bart Siebelink

## PERMANENT LANGZAAMSTROMENDE BOVENLOOP OP ZAND (R4)

### ALGEMEEN:

Meandert met korte bochten door het landschap, tot 2, plaatselijk 3 meter breed. Dwarsprofiel asymmetrisch met zandbanken en overhangende oevers. Ook rustig stromende plekken met plaatselijk stroomversnellingen en bankjes van fijn grind. In bossen of (half)open landschappen op de hogere zandgronden, lokaal ook in de duinen, waarbij het water landinwaarts stroomt.

Gevoed door de regen. Droogvallen alleen in de zomer.

Beiler- en Westerborckerstroom, Westerstukken (Midden-Drenthe), Bijsselsche- en Pangelerbeek (Veluwe).

### BIOLOGIE:

Vooral soorten die leven op harde, stenige bodems en die goed tegen stromend water kunnen.

#### Vegetatie

Fytobenthos: Op aangeslibde, rustig stromende tot stilstaande plekken vooral aan de bodem vastzittende kiezelwieren. Draadalgen kunnen sterk toenemen wanneer het water iets voedselrijker wordt.

Macrofyten: Plaatselijk op oevers soorten zoals paarbladig goudveil, beekpunge, bittere veldkers, witte waterkers en slanke sleutelbloem. In de beekbovenloop haaksterrenkroos, kleine egelskop, groot bronkruid en grote waterranonkel.

#### Macrofauna

Vooral soorten die op sediment of harde substraten leven en van stroming houden. Steenvliegen, kevers, vedermuggen en libellen zijn belangrijke groepen. In de wat zuurdere bovenlopen is de macrofauna matig divers met lage aantallen individuen. Opvallend is het sporadisch voorkomen of ontbreken van veel soorten haften, platwormen, slakken en

kreeftachtigen. De meeste soorten leven op of in het sediment en leven van dood organisch materiaal.

#### Vissen

Beperkt; meestal driedoornige en tiendoornige stekelbaars. Daarnaast plaatselijk biermpjes en/of riviergrondels. Bij eventuele grofzand- of grindbanken kunnen ook beekprikken voorkomen. Paaitrek van elrits niet uitgesloten. Beekforel afwezig wegens het ontbreken van voldoende doorstroomde grindbanken.

### AANTASTINGEN:

- Verdroging van brongebied leidt 's zomers tot afname van stroomsnelheid en waterdiepte, waardoor waterplanten worden verdrongen door moeras- en oeverplanten.
- Normalisatie van de beek leidt tot een versnelde afvoer van water uit het stroomgebied en een verlies aan habitats voor karakteristieke flora.
- Overdimensionering van de waterloop leidt tot een verschuiving van karakteristieke soorten van bovenlopen naar soorten die meer karakteristiek zijn voor middenlopen.
- Door emissie van nutriënten vanuit de landbouw, en door puntbronnen zoals rwzi's en riooloverstorten treedt eutrofiëring op, met als gevolg een nivellering van soorten.
- Kappen of snoeien van bomen kan ertoe leiden dat er geen schaduw meer op het water valt, waardoor karakteristieke halfschaduwsoorten verdwijnen en de beekloop te vol groeit met waterplanten.

## LANGZAAMSTROMENDE MIDDENLOOP/ BENEDENLOOP OP ZAND (R5)

### ALGEMEEN:

Kronkelende, meanderende beek met zandbanken, overhangende oevers, maar ook rustige plekken met bladpakketten, takken en boomstammen. Bomen hebben veel invloed op de ontwikkeling en vorming van de waterloop. Gevoed door snel of langzaamstromende bovenlopen.

Dinkel (Overijssel) en Hierdense beek (Veluwe).

### BIOLOGIE:

Begroeiing redelijk ontwikkeld en aangepast aan stroming. Faunasamenstelling zeer divers.

#### Vegetatie

Fytobenthos: Veel vastzittende kiezelwieren. Op stenen of takken midden in de stroom vooral draadalg, waar zich vaak weer andere soorten op hebben vastgehecht.

Macrofyten: Zeer gevarieerd. Associaties van doorgroeid fonteinkruid, waterviolier en sterrekroos, teer vederkruid, vlottende waterranonkel, blauwe waterereprijs en waterpeper, alsook van egelskop en pijlkruid zijn kenmerkend voor dit type midden- en benedenloop.

#### Macrofauna

Vooral soorten van stromend zuurstofrijk water die leven op sediment en vaste substraten (zoals waterplanten). De kriebelmuggen *Simulium erythrocephalum* en *Eusimulium angustipes*, de napjesslak *Ancylus fluviatilis* en de haft *Ephemerella ignita*. Vrij in de waterkolom leeft onder andere de wants *Aphelocheirus aestivalis* en in de litorale zone de haft *Caenis pseudorivulorum*. Kenmerkend (en inmiddels tot dit watertype teruggedrongen door concurrentie van uitheemse rivierkreeften) is de inheemse rivierkreeft.

#### Vissen

Vooral de kleinere stroominnende soorten zoals bempje, serpelling, riviergrondel en

rivierdonderpad. Op de stromingsluwe plekken ook snoek, vetje, kleine modderkruiper en tiendoornige stekelbaars.

### AANTASTINGEN:

- Opstuwing verlaagt de gemiddelde stroomsnelheid.
- Normalisatie leidt tot een verlies aan habitats, vermindering van de natuurlijke dynamiek en erosie.
- Eutrofiëring door emissie vanuit de landbouw, en door puntbronnen zoals rwzi's en riooloverstorten.
- Verandering van de watersamenstelling door inlaat van gebiedsvreemd water.
- Aantastingen van de waterhuishouding in het stroomgebied leiden tot vermindering van de hoeveelheid kwelafhankelijke vegetatie.



De langzaamstromende middenloop/benedenloop kronkelt door het laagland, geleidelijk meanders aanmakend en afsnijdend. Moerassige plekken zijn uitbundig begroeid met water-violier (inzet). Foto's P.F.M. Verdonschot.



## LANGZAAMSTROMEND RIVIERTJE OP ZAND/KLEI (R6)

### ALGEMEEN:

Sterk meanderend, met zandbanken en plaatselijk overhangende oevers. Bladpakketten, takken en boomstammen bieden mozaïek aan habitats.

Waar beekjes en beken zich samenvoegen in grotere 'lijnvormige elementen' in het landschap is sprake van riviertjes. Deze dragen daarom zowel kenmerken van grote rivieren als van beken. Voeding vanuit de bovenstroomse beken, tevens kwel vanuit diep grondwater.

Vooraf in regio's met enig reliëf op de hogere zandgronden en uitlopers in het laagveengebied: Regge, Dinkel, Tjonger, Linde, Oude Waver, Meije, Amstel en Dommel. Ook in het rivierengebied: Overijsselse Vecht, Utrechtse Vecht en Linge.

### BIOLOGIE:

Rijke vegetatie. In overstromingsbereik ontwikkelen zich zeggenmoerassen.

Faunasamenstelling zeer divers.

Migratiemogelijkheden voor fauna door middel van verbinding met andere beken en riviertjes.

#### Vegetatie

Fytobenthos: Veel vastzittende kiezelwieren, op rustig stromende plekken vooral aan de bodem. Maar ook op waterplanten, takken en boomstammen.

Macrofyten: Goed ontwikkeld, vaak gedomineerd door fonteinkruidvegetaties. Op de oevers moerasverlandingsvegetaties, soms ook broekbossen.

#### Macrofauna

Omvat zowel stroominnende soorten als die van stilstaand water. Belangrijke groepen zijn wormen (*Psammoryctides albicola* en *Tubifex ignotus*), vedermuggen (*Xenochironomus xenobis*), kevers (*Hygrobatas fluviatilis*) en kokerjuf-

fers (*Orthotrichia spp.*, *Hydroptila dampfi*). Van de libellen zijn weidebeek- en blauwe breedscheenjuffer karakteristiek.

#### Vissen

Stroominnende soorten zoals winde, kopvoorn, bierpje, serpeling, riviergrondel en rivierdonderpad. Door de beperkte stroomsnelheden tevens geschikt voor baars, blankvoorn en snoek. In traag stromende delen of nevenwateren ook vetje, kleine modderkruiper en tiendoornige stekelbaars.

### AANTASTINGEN:

- Normalisatie en kanalisatie leiden tot habitatverlies en vermindering van natuurlijke dynamiek.
- Peilregulatie door middel van stuwen leidt tot verlies van habitats in de ruimte tussen de voormalige hoog- en laagwaterlijnen en tot baggervorming op luwe plekken.
- Machinaal maaionderhoud (verlies aan diversiteit).
- Piekafvoer leidt tot erosie op en slibophoping in het midden van de stroomgeul na afloop.
- Eutrofiëring door landbouw, rwzi's en riooloverstorten.

Het langzaamstromend riviertje maakt onderdeel uit van haar overstromingsvlakte. Velden van ondergedoken gele plomp bieden woonplaats aan veel kleinere dieren.

Foto P.F.M. Verdonschot

Hier komen stroominnende vissoorten voor zoals de winde Foto Bart Siebelink

## LANGZAAMSTROMENDE RIVIER/NEVENGEUL OP ZAND/KLEI (R7)

### ALGEMEEN:

Grote rivier met hoofd- en nevengeulen. De vijf belangrijkste habitats die zowel in de Maas als in Rijntakken kunnen voorkomen zijn:

1. Vast substraat in langzaamstromend water (stortstenen in oever, aangesneden veenbanken of grindbedden, dood hout uit oobos).
2. Zand in langzaamstromend water (zonder slibafzetting).
3. Zand met een laagje slib of detritus in langzaamstromend water (hoe verder stroomafwaarts, hoe lager de stroomsnelheid, dus hoe meer van dit habitat).
4. Slib in langzaamstromend tot stilstaand water, zo dik dat onderliggende zandlaag geen macrofauna meer bevat (vooral in benedenstroomse delen van de rivieren).
5. Snelstromende delen (buitenbochten van meanders, smallere nevengeulen). Hier kan grind worden afgezet. Vast substraat kan echter ook aan het oppervlak komen als de rivier grind- of veenbanken aansnijdt. Tevens dode boomstammen (van oobos op de oevers) waarachter ander materiaal zich kan ophopen.

### BIOLOGIE:

Zowel stroominnende soorten als die van stilstaand water. Vegetatie vooral in de ondiepe delen. Volop migratiemogelijkheden voor fauna via verbindingen met andere beken en riviertjes.

#### Vegetatie

Fytobenthos: Veel vastzittende kiezelwieren. Macrofyten: Vooral drijfbladplanten, ook fonteinkruid en emergenten. Het aantal soorten beperkt zich tot plantengemeenschappen die bestand zijn tegen veel waterstandsschomme-

lingen en stroming. Op de lage oevers pioniervegetaties en moerasruigtes, terwijl iets hogerop zachthoutoobos groeit.

#### Macrofauna

Minder stroominnende soorten, maar nog altijd gevarieerd met soorten van harde substraten, zoals de kokerjuffer *Hydropsyche excellata*, de vedermuggen *Orthocladius oblidens* en *Demicryptochironomus vulneratus* en de tweekleppigen *Pisidium pseudosphaerium*, *Pseudanodonta complanata* en *Unio crassus*. De enige kenmerkende (en recent in Nederland teruggekeerde) libel is de rivierrombout.

#### Vissen

Door aanwezigheid van zowel stromende als stilstaande delen geschikt voor bijna alle soorten. Aangevuld met zeesoorten die de rivier optrekken om te paaien zoals zalm, zeeforel, elft en houting.

#### AANTASTINGEN:

- Teveel voedingsstoffen veroorzaken troebelheid door algenbloei en bodemopwoelende witvis.
- Chemische verontreiniging (o.a. met chloriden).
- Golfslag en stromingen door scheepvaart veroorzaken mechanische stress en hoge troebelheid.
- Overmatige erosie van oevers en verdwijnen van slibmilieus.
- Extreem grote en snelle waterstandsfluctuaties.
- Intensieve betreding, beweiding, vergraving.
- Harde oeverbeschermingsmaatregelen.



De langzaamstromende rivier en nevengeulen vormen vaak een netwerk van stromen langs eilanden en zandbanken. Foto P.F.M. Verdonschot

De beboste oevers en de door bomen vastgelegde eilanden bieden met de in het water reikende wortels een schuilplaats aan de rivierkreeft. Foto Bart Siebelink



## ZOET GETIJDENWATER (UITLOPERS RIVIER) OP ZAND/KLEI (R8)

### ALGEMEEN:

Rivier, kreek of ander zoetwaterbekken waarin tweemaal daags de stromingsrichting wisselt en het waterpeil sterk schommelt. Door landinwaartse ligging buiten bereik van zout water.

Ondiepe delen permanent overstroomd. Zeer hoge stroomsnelheden in de diepe geulen veroorzaken vorming van kreken en oeverwallen. Op plaatsen met lagere stroomsnelheden ontstaan zandplaten, slikken en gorzen.

Oude Maas (inclusief het Zuiddiepje) en Biesbosch, maar ook strangen en nevengeulen van de Lek, ten westen van Hagenstein, de Binnen-Lek bij Lopik en een oude nevengeul ten oosten van Schoonhoven. Langs de Nieuwe Merwede het Balkengat. Vroeger ook langs de Waal, maar sinds de afsluiting van het Haringvliet verdwenen.

### BIOLOGIE:

Aangepast aan extreme omstandigheden zoals tijdelijke droogval en wisselingen in stroming. Hierdoor niet veel, maar wel enkele zeer karakteristieke soorten en combinaties.

#### Vegetatie

Fytobenthos: Diverse soorten kiezelwieren op zandplaten, slikken en gorzen. Andere soorten op planten onder de waterlijn.

Macrofyten: In de intergetijdenzone riet- en biezenvegetaties en vloedbossen met exclusieve soorten zoals spindotter en driekantige bies. Kleine kreken die bij laag water stagneren kunnen vol groeien met ondergedoken waterplanten en drijfbladplanten.

#### Macrofauna

Karakteristiek is het getijdenslakje *Mercuria confusa*. De bloedzuigers *Haemopsis sanguisuga* en *Trocheta bykowski* en de vedermug *Lipiniella arenicola* zitten op droogvallende delen. Rijk

aan insecten en borstelarme wormen dan brakke wateren.

#### Vissen

Behalve veel zoetwatervissen ook kustsoorten zoals spiering en fint, die hier paaien, (zandplaten in het intergetijdengebied met voldoende stroomsnelheid!) en opgroeiende jonge bot. Ook 'doortrekkers' zoals zalm, zeeforel, elft en houting.

### AANTASTINGEN:

- Verandering van getijdenwerking, m.n. inkrimping van de intergetijdenzone. Leidt via mineralisatie van de bodem tot verzuuring met brandnetels.
- Eutrofiëring leidt tot bloei van fytoplankton, wat licht wegneemt voor waterplanten. Planten groeien dan in minder diep water en zijn gevoeliger voor stress. Ook kan excessieve draadwierbloei optreden.
- Veranderingen in de waterchemie, o.a. alkalinisatie en verhoogde of sterk fluctuerende chloridegehalten van het overstromingswater.
- Golfslag en stromingen veroorzaakt door scheepvaart.
- Overmatige erosie van oevers en verdwijnen van slibmilieus.
- Directe gevolgen van betreding, beweiding, vergraving
- Overbegrazing door vee en (water)vogels.

Zoetwatergetijdengebied vormt een uitgelezen woonplaats voor de bever die het leefmilieu actief vormgeeft door dammen aan te leggen van omgeknaagde bomen. Foto P.F.M. Verdonschot.

Het water is rijk aan kiezelalgen. Foto Koeman en Bijkerk

## LANGZAAMSTROMENDE BOVENLOOP OP KALKHOUDENDE BODEM (R9)

### ALGEMEEN:

Meanderende beek van enkele meters breed met zandbanken, overhangende oevers, plaatselijk stroomversnellingen en bankjes van fijn grind. Op luwe plekken slibzones, bladpakketten, takken en boomstammen. Bodem van zand en veen. In gebieden met enig reliëf op kalkrijke lössgronden. Vaak bosrijke landschappen. Lokaal in kalkrijke duinen, waarbij het water meestal landinwaarts stroomt. Lage afvoer, gedempte dynamiek. Voeding van regen- en grondwater.

### BIOLOGIE:

Vooral stroominnende soorten, ook die van de grotere beken.

#### Vegetatie

Fytobenthos: Kiezeliwieren, bodemgebonden soorten op kalme plekken, steengebonden soorten op plaatsen met grind. Bij iets voedselrijker water ook draadalg.

Macrofyten: In de bovenloop haaksterkroos, kleine egelskop, groot bronkruid en grote waterranonkel. Bij kwel ook waterviolier en gewoon sterrekroos. Plaatselijk in de oevers paarbladig goudveil, beekpunge, bittere veldkers en slanke sleutelbloem. In het duingebied vooral groot moerasscherm en witte waterkers. Kenmerkende oeverplanten ontbreken.

#### Macrofauna

Vooral dieren met een voorkeur voor koud water en harde substraten, zoals de kriebelmuggen *Simulium costatum* en *Eusimulium aureum*, de kevers *Limnebius truncatellus* en *Ochthebius exsculptus*. Veel stromingsgebonden soorten zoals de kokerjuffers *Tinodes assimilis* en *Potamophylax cingulatus* en de kevers *Agabus striolatus* en *Helophorus avernicus*. Karakteristiek zijn steenvliegen (*Amphinemura*

*standfussi*), de gewone bronlibel en de bosbeekjuffer.

#### Vissen

Beperkt; meestal driedoornige en tiendoornige stekelbaars. Daarnaast plaatselijk bierpjes en/of riviergrondels. Bij eventuele grofzand- of grindbanken mogelijk beekprik. Paaitrek van elrits niet uitgesloten. Maar voor de beekforel heeft dit watertype niet voldoende doorstroomde grindbanken.

### AANTASTINGEN:

- Normalisatie en kanalisatie leiden tot habitatverlies en afname van de natuurlijke dynamiek.
- Machinaal maaionderhoud; dit leidt tot een verlies aan diversiteit en microhabitats.
- Kunstmatige opstuwing, waardoor de stroomsnelheid afneemt.
- Piekafvoeren leiden tot erosie en slibop-hoping in het midden van de stroomgeul na afloop.
- Eutrofiëring vanuit landbouw, rwzi's en riooloverstorten.
- Verandering van de watersamenstelling door waterinlaat.
- Vermindering van kwelafhankelijke vegetatie door efficiëntere afwatering van aangrenzende gronden.



De langzaamstromende bovenloop op kalkhoudende bodem is beschadwd, rijk aan allerlei bodemsubstraten zoals bladpaketten, zandribbels, waterplanten en grindbedden. Foto P.F.N.

Verdonschot. In deze organisch rijke bodem leeft de larve van de prachtige bosbeekjuffer

(inzet). Foto Bart Siebelink



## LANGZAAMSTROMENDE MIDDENLOOP/ BENEDENLOOP OP KALKHOUDENDE BODEM (R10)

### ALGEMEEN:

Meanderend, kronkelend, tot acht meter breed. Dwarsprofiel asymmetrisch met zandbanken en overhangende oevers. Kent rustig stromende tot stilstaande plekken en plaatselijk stroomversnellingen met banken van fijn en grof grind. Veel organisch materiaal in de vorm van slibzones, bladpakketten, takken en boomstammen. Middenloop beschaduwde, benedenloop gedeeltelijk beschaduwde. Bomen hebben invloed op de ontwikkeling en vorming van de waterloop en zorgen voor variatie in structuren.

Afvoer vrij constant. Gevoed met dieper, kalkhoudend grondwater, naast regen- en oppervlaktewater.

Zuid-Limburg.

### BIOLOGIE:

Rijke vegetatieontwikkeling in middenloop. Goede migratiemogelijkheden voor fauna via verbinding met andere beken en riviertjes.

#### Vegetatie

Fytobenthos: Voornamelijk hechtend op planten, de soorten van matig voedselrijke omstandigheden domineren.

Macrofyten: Vooral stroominnende waterplanten, zoals waterranonkel en fonteinkruidenten. In de luwere delen ook de associatie van teer vederkruid en oeverplanten uit de associatie van stomp vlotgras, afgewisseld met onder andere rietgras.

#### Macrofauna

Grote diversiteit aan soorten die van stromend en vooral zuurstofrijk water houden. Op de ondergrond zijn dit onder meer de kriebelmuggen *Boophthora erythrocephala* en *Eusimulium angustipes*, de napjesslak *Ancylus fluviatilis* en de haft *Ephemerella ignita*. Vrij bewegend in de waterkolom leeft onder andere de wants *Aphelocheirus aestivalis*. In de

litorale zone de haft *Caenis pseudorivulorum*. Belangrijke groepen zijn wormen (*Rhyacodrilus coccineus*), vedermuggen (*Nanocladius rectinervis*, *Odontomesa fulva*, *Rheotanytarsus photophilus* en *Thienemanielle flaviforceps*), kevers (*Deronectus latus*, *Hydraena pulchella* en *Scarodytes halensis*), kokerjuffers (*Athripsodes aterrimus*, *Hydroptila cornuta*, *Goera pilosa*, *Limnephilus fuscicornis*, *Lype phaeopa* en *Cyrnus insolutus*) en libellen zoals de bosbeekjuffer, beekkrombout en de blauwe breedscheenjuffer. Kenmerkend (en inmiddels tot dit type teruggedrongen door concurrentie van uitheemse rivierkreeften) is de inheemse rivierkreeft.

#### Vissen

Kleinere stroominnende soorten zoals berrpje, serpeling, riviergrondel, rivierdonderpad. In stromingsluwe delen ook limnofiele soorten zoals snoek, vetje, kleine modderkruiper en tiendoornige stekelbaars.

### AANTASTINGEN:

- Normalisatie en kanalisatie leiden tot habitatverlies en afname van de natuurlijke dynamiek.
- Machinaal maaionderhoud; dit leidt tot een verlies aan diversiteit en microhabitats.
- Kunstmatige opstuwing, waardoor de stroomsnelheid afneemt.
- Piekafvoeren leiden tot erosie en slibophoping in het midden van de stroomgeul na afloop.
- Eutrofiëring vanuit landbouw, rwzi's en riooloverstorten.
- Verandering van de watersamenstelling door waterinlaat.
- Vermindering van kwelafhankelijke vegetatie door efficiëntere afwatering van aangrenzende gronden.

De langzaamstromende middenloop/benedenloop op kalkhoudende bodem is rijk aan habitats. Bomen die in de beek vallen, vormen obstakels waar de loop een nieuwe weg omheen zoekt. De beekforel (inzet) is een bijzondere vissoort, maar kenmerkend voor dit type water.

Foto's P.F.M. Verdonschot

## LANGZAAMSTROMENDE BOVENLOOP OP VEENBODEM (R11)

### ALGEMEEN:

De tot twee meter brede beekloop meandert en kronkelt met korte bochten door het landschap. Dwarsprofiel asymmetrisch, met zandbanken, overhangende oevers en plaatselijk stroomversnellingen met bankjes van fijn grind. Maar ook slibzones, bladpakketten, takken en boomstammen. De bodem bestaat uit veen.

Voeding vanuit hoogveen en ondiep, jong grondwater, leidend tot een regelmatige afvoer van mineralenarm, zuur tot zwak zuur water.

Plaatsen met zwak reliëf op en nabij de hoogvenen. Peelgebied, de Achterhoek en Drenthe.

### BIOLOGIE:

Soortenarm, maar wel kenmerkende gemeenschap vanwege aanpassing aan zuurder water. De stroominnende soorten van grotere beken doen hun intrede. Nauwelijks vegetatieontwikkeling.

#### Vegetatie

Fytobenthos: Kieselwieren op bodem en op grind. Kenmerkend voor zuur water zijn kieselwieren van het geslacht *Eunotia*.

Macrofyten: Vrij open, veelal ondergedoken begroeiing met groot bronkruid, knolrus en witte waterranonkel. Onder wat meer zure condities kunnen veenmossen (*Sphagnum spp.*) voorkomen, met name in de ondiepe delen. Lokaal op kwelplekken duizendknoopfonteinkruid, vlottende bies, waterviolier en gewoon sterrenkroos. Planten met drijvende bladeren en kenmerkende zone van oeverplanten ontbreken. Op oever paarbladig goudveil, moerasmuur en een aantal mossoorten, waaronder lippenmos.

#### Macrofauna

Door zuurgraad matig divers en lage aantallen. Opvallend is het sporadisch voorkomen of

ontbreken van veel soorten haften, platwormen, slakken en kreeftachtigen. Meeste macrofauna gebonden aan sediment. Belangrijke groepen zijn steenvliegen (*Leuctra nigra* en *Nemurella picteti*), vedermuggen (*Psectrocladius psilopterus*, *Micropsectra bidentata* en *Stempellinella minor*), kevers (*Hydroporus discretus* en *Agabus chalconatus*) en libellen (gewone bronlibel).

#### Vissen

Beperkt, plaatselijk biermpjes en driedoornige stekelbaars. Lokaal zijn tiendoornige stekelbaars en riviergrondel niet uitgesloten.

Wegens gebrek aan grindbanken geen grindpaaiers. Overigens komt in het Peelgebied de Amerikaanse hondsvij, een exoot, vaak voor in dit beektype.

### AANTASTINGEN:

- Normalisatie en kanalisatie leiden tot habitatverlies en vermindering van natuurlijke dynamiek.
- Peilregulatie door middel van stuwen leidt tot verlies van habitats in de ruimte tussen de voormalige hoog- en laagwaterlijnen en tot baggervorming op luwe plekken.
- Machinaal maai-onderhoud (verlies aan diversiteit).
- Piekafvoer leidt tot erosie op en slibophoping in het midden van de stroomgeul na afloop.
- Eutrofiëring door landbouw, rwzi's en riooloverstorten.



De langzaamstromende bovenloop op veenbodem is rijk aan organisch materiaal en zand. Plaatselijk is de veenbeek bedekt met veenmossen die het water nog verder verzuren. In stromingsluwe zones kan moerashertshooi voorkomen (inzet). Foto's P.F.M. Verdonchot





## LANGZAAMSTROMENDE MIDDENLOOP/ BENEDENLOOP OP VEENBODEM (R12)

### ALGEMEEN:

Meanderend, kronkelend. Dwersprofiel asymmetrisch met zandbanken, overhangende oevers en rustig stromende tot stilstaande plekken. Plaatselijk stroomversnellingen met banken van fijn en grof grind. Veel organisch materiaal in de vorm van slibzones, bladpakketten, takken en boomstammen. Door aanwezigheid van loofbos is er halfschaduw. Bomen zorgen voor structuren langs (boomwortels) en in de loop (ingevallen bomen, takken, blad). De ondergrond bestaat uit een veenbodem, maar het substraat is veelal zand. De watertoevoer komt van langzaamstromende bovenlopen in hoogveengebieden. De afvoer is laag (waardoor het water langzaam stroomt) en er is een gedempte dynamiek. De herkomst van het water bestaat uit regen- en vooral grond- en oppervlaktewater. In de voormalige hoogveengebieden.

### BIOLOGIE:

De begroeiing is matig. De fauna is matig divers. Er zijn migratiemogelijkheden voor fauna door middel van verbinding met andere beken en riviertjes.

#### Vegetatie

Fytobenthos: Op rustig stromende tot stilstaande plekken bodemgebonden kiezelwieren. Op plekken met grind kunnen epilithische kiezelwieren overheersen. Kenmerkend voor zuur water zijn *Eunotia*-soorten.

Macrofyten: Ondergedoken vegetatie verspreid en buiten de stroomgeul. Enkele fontein-kruidsoorten kunnen zich pleksgewijs goed ontwikkelen evenals haaksterrenkroos. De associatie van egelskop en pijlkruid is kenmerkend in de ondiepere delen. Langs de waterlijn zeer gevarieerde begroeiing van

grassen, zeggen en russen met kalmoes, gele lis en diverse associaties uit de Riet-klasse.

#### Macrofauna

Vooraf op het sediment. Kenmerkend is de wapenvlieg *Pericoma spec.* Verder op het sediment de kriebelmuggen *Boophthora erythrocephala* en *Simulium lundstromi*, de haft *Ephemerella ignita*, vrij bewegend in de waterkolom de wants *Aphelocheirus aestivalis* en in de litorale zone de haft *Caenis pseudovulorum*. In deze veenstromen vaak soorten die leven van dood plantaardig materiaal.

#### Vissen

Betrekkelijk weinig soorten en aantallen. Vaak slechts beperkt aantal lengteklassen aanwezig of is de groei geremd. Grote soorten als winde hooguit gedurende een deel van hun levenscyclus aanwezig. Als stroominnende soorten bierpje en riviergrondel. Verder minder kieskeurige soorten als blankvoorn, baars.

### AANTASTINGEN:

- Normalisatie en kanalisatie leiden tot habitatverlies en vermindering van natuurlijke dynamiek.
- Peilregulatie door middel van stuwen leidt tot verlies van habitats in de ruimte tussen de voormalige hoog- en laagwaterlijnen en tot baggervorming op luwe plekken.
- Machinaal maaionderhoud (verlies aan diversiteit).
- Piekfvoer leidt tot erosie op en slibophoping in het midden van de stroomgeul na afloop.
- Eutrofiëring door landbouw, rwzi's en riooloverstorten.

De langzaamstromende middenloop/benedenloop op veenbodem is gelegen in half open tot gesloten bos. Het zuurdere, venige karakter geeft de beek een organisch uiterlijk.

Foto P.F.M. Verdonschot

In de beschaduwde delen leven diverse soorten muggenlarven (inzet). Foto Bart Siebelink

## SNELSTROMENDE BOVENLOOP OP ZAND (R13)

### ALGEMEEN:

Nauwelijks meandering, breedte twee, maximaal drie meter. Dwarsprofiel onregelmatig, met veel grindbankjes, overhangende oevers, aangeslibde tot zandige, rustig stromende tot stilstaande plekken. Plaatselijk stroomversnellingen met grind en keien.

Organisch materiaal in de vorm van bladpakketten, slibzones, takken en boomstammen. Rijk en zeer kleinschalig mozaïek aan habitats.

Komt voor op plaatsen met sterk reliëf: steile flanken en terrasranden op de hogere zandgronden. Vaak bosrijke landschappen. Voeding vanuit dieper grondwater.

### BIOLOGIE:

Levensgemeenschap vooral bepaald door de factoren beschaduwing, kwelwater en stroming. Rijk aan mossen en macrofauna.

#### Vegetatie

Fytobenthos: Op harde substraten in open plekken draadwieren (zoals *Cladophora*). Op bomen, takken en ondergedoken waterplanten vooral kiezelwieren.

Macrofyten: Mossen (onder andere *Callitriche platycarpa*) vormen een natuurlijke oeverbescherming, vooral op steile wanden. In zacht water kan zich associatie van teer vederkruid ontwikkelen en op onbeschaduwde plekken associatie van bronkruid. Onder zwak gebufferde omstandigheden plukken teer vederkruid. Kenmerkend zijn de associaties van klimopwateranonkel, teer vederkruid en paarbladig goudveil. In natte kwelzones langs de oevers ook de kegelmos-associatie (vooral de subassociatie met gewone peltia).

#### Macrofauna

Zeer gevarieerd. Veel soorten leven op vaste substraten in een dunne, zuurstofrijke waterlaag. Belangrijke groepen zijn kreeftachtigen

(*Gammarus spp.*), vedermuggen (*Eukiefferiella spp.* en *Cricotopus gr fuscus*), kriebelmuggen (*Simulium cryophilum*), haften (*Habrophlebia lauta*) en kokerjuffers (*Rhyacophila spp.*).

Kenmerkend zijn de haft *Paraleptophlebia cincta*, de kokerjuffers *Apatania fimbriata* en *Tinodes unicolor* en de waterkever *Esolus angustatus*. Ook stroominnende soorten zoals de gewone bronlibel, de kokerjuffers *Halesus tessellatus* en *Lithax obscurus* en de watermijten *Sperchonopsis verrucosa* en *Protzia invalvaris*.

#### Vissen

Rijke visfauna met bierpje, driedoornige stekelbaars, elrits en rivierdonderpad.

Stroomsnelheid te hoog voor beekprik en waterloop te smal voor serpeling, ook gestipelde alver lijkt te ontbreken in bovenlopen. Beekforel kan hier echter wel voorkomen. Voorzichtigheid is geboden omdat deze soort in Nederland ook geregeld wordt uitgezet, waardoor een beek ten onrechte hoger kan scoren dan een andere beek die feitelijk beter is, maar waar de beekforel toevallig niet is uitgezet.

#### AANTASTINGEN:

- Normalisatie, kanalisatie en regulatie gaan ten koste van de karakteristieke vegetatie die is gebonden aan vrij stromende beken.
- Vastleggen van de oever, de vegetatie is gebonden aan natuurlijke oevers met afwisselend flauwe en steile taluds.
- Eutrofiëring leidt tot fytoplanktongroei, wat licht wegneemt voor andere planten.
- Verwijderen van oever/watervegetatie.
- Verslibbing van grind- en zandsubstraat gaat ten koste van oorspronkelijke vegetatie.
- Overmatige betreding, beweiding, vergraving.
- Onregelmatige waterstandsschommelingen en korte hoogwaterpulsen.



De snelstromende bovenloop op zand is smal, en laat een mozaïek achter van grind, zand en organisch materiaal. Waterplanten zijn schaars, soms komen plukken van vlottende wateranonkel voor (inzet). Foto's P.F.M. Verdonschot



## SNELSTROMENDE MIDDENLOOP/BENEDENLOOP OP ZAND (R14)

### ALGEMEEN:

Lichte meandering, maar sterker dan bij bovenlopen. Bodem van zand of leem. Het substraat vormt een mozaïek van grindbanken, zandafzettingen, diepere spoelkommen en stroomversnellingen. Plaatselijk grote plukken waterplanten en andere organische structuren (omgevallen bomen). Geheel tot gedeeltelijk beschadwd door aanwezigheid van loofbos of half open landschap. Hoge afvoer en dito stroomsnelheid. Afvoer tamelijk constant, hierdoor gedempte dynamiek. De herkomst van het water bestaat uit regen- en vooral grond- en oppervlaktewater. Heuvelland, hogere zandgronden (het kalkarme gedeelte van het pré-pleistocene gebied en de plateauranden van het Veluwemassief, de Twentse stuwwallen, de zuidelijke Achterhoek en het Maasterras). Selzer- en Terzieterbeek (Zuid-Limburg), Willinkbeek (bij Winterswijk).

### BIOLOGIE:

Kenmerkend zijn de op de stroom meedeinende vegetatieplukken. Tevens rijke macrofauna en veel migratiemogelijkheden via andere beken en riviertjes.

#### Vegetatie

Fytobenthos: Op harde substraten in open plekken draadwieren (zoals *Cladophora*). Op bomen, takken en ondergedoken waterplanten kiezelwieren.

Macrofyten: Typerend zijn lange, met de stroming van het water meebewegende slierten planten. Of in rustige hoekjes dichte drijvende dekens. Op deels droogvallende delen van oevers pioniervegetaties (associatie van stomp vlotgras), afhankelijk van meandering. In langzaamstromende binnenbochten komt de associatie van egelskop en pijlkruid voor.

#### Macrofauna

Stroomminnende soorten (zoals de bosbeekjuffer, de kokerjuffers *Hydropsyche instabilis* en *H.*

*siltalai* en de watermijt *Feltria armata*).

Belangrijke groepen zijn verder kevers (*Deronectus latus* en *D. platynotus*), vedermuggen (*Eukiefferiella ilkleyensis* en *Orthocladus oblidens*), libellen (weidebeekjuffer) en kokerjuffers (*Hydropsyche dinarica*, *Odontocerum albicorne*, *Setodes argentipunctellus*, *Athripsodes albifrons* en *Hydropsyche exocellata*).

#### Vissen

De combinatie van relatief snelle stroming en grindbanken maakt dit watertype geschikt voor typische grindpaaiers zoals elrits en (bij aanwezigheid slibzones en detritusafzettingen) beekprik. Grotere grindpaaiers zoals barbeel en sneep wellicht alleen aanwezig tijdens paaitijd of opgroeien. Veel kopvoorn, minder tot geen winde. De kleinere stroominnende soorten (rivierdonderpad, riviergrondel, bempje en serpeling) vormen een belangrijk deel van de visstand. Soorten als blankvoorn (niet alle lengte-klassen) en driedoornige stekelbaars zijn eveneens aanwezig, terwijl typische plantminnende soorten niet (kleine modderkruiper en snoek) of nauwelijks (tiendoornige stekelbaars en vetje) aanwezig zijn.

#### AANTASTINGEN:

- Normalisatie, kanalisatie en regulatie gaan ten koste van de karakteristieke vegetatie die is gebonden aan vrij stromende beken.
- Vastleggen van de oever, de vegetatie is gebonden aan natuurlijke oevers met afwisselend flauwe en steile taluds.
- Eutrofiëring leidt tot fytoplanktongroei, wat licht wegneemt voor andere planten.
- Verwijderen van oever/watervegetatie.
- Verslibbing van grind- en zandsubstraat gaat ten koste van oorspronkelijke vegetatie.
- Overmatige betreding, beweiding, vergraving.
- Onregelmatige waterstandsschommelingen en korte hoogwaterpulsen.

Snelstromende middenlopen/benedenlopen op zand vormen minder meanders dan hun langzaamstromende variant. Typisch zijn de waterplanten die lange slierten vormen die met de stroom meebewegen, zoals het gekroesd fonteinkruid (inzet). Foto's P.F.M. Verdonschot.

## SNELSTROMEND RIVIERTJE OP KIEZELHOUDENDE BODEM (R15)

### ALGEMEEN:

Meanderend met plaatselijk vlechtend patroon. Meer breed dan diep. Onregelmatig dwarsprofiel met veel zand, eilandjes, ingevallen bomen die werken als obstakels, grindbanken en overhangende oevers. Tevens plekken met slib en grote oppervlakken waterplanten. Loopt soms door loofbos maar vaak in (half)open landschap en plaatselijk beschadwd. Bodemtype voornamelijk löss, karstgesteente, grind en zand. Riviertje vormt verbinding tussen beek en grote rivier. Hoge afvoer, dynamiek beperkt. Voeding door regen-, grond- en vooral oppervlaktewater. Alleen Limburgse heuvelland en hogere Maasterrassen.

### BIOLOGIE:

Vegetatie pluksgewijs ontwikkeld. Fauna divers. Migratiemogelijkheden via andere beken en riviertjes.

#### Vegetatie

Fytobenthos: In snelstromende delen kiezelwieren op waterplanten, ingevallen takken en bomen. Op zand- en slibachtige substraten grote aantallen bodemgebonden soorten kiezelwieren.

Macrofyten: In traagstromende delen grote oppervlakken waterplanten. Snelstromende delen dunner begroeid, vooral met vlottende en grote waterranonkel. Vegetatie pluksgewijs en vormt mozaïekstructuur. Bij verlaagde stroomsnelheid verdwijnt de karakteristieke stromingsvegetatie. In oeverzone pijlkruid en grote egelskop.

#### Macrofauna

Zeer divers. Soorten die stroming verdragen zoals de haft *Baetis fuscatus* en de kokerjuffer *Lepidostoma hirtum*. Tevens stroominnende soorten zoals de kokerjuffer *Hydropsyche contubernalis*, de wants *Aphelocheirus aestivalis* en de

waterkever *Limnius volckmari*. Belangrijke groepen zijn vedermuggen (*Orthocladius oblidens*) en libellen (beekrombout). Zeldzaam en bijzonder zijn de steenvliegen *Perlodes microcephala* en de (recent teruggekeerde) gaffellibel.

#### Vissen

De verbindingsfunctie van de grote rivieren met kleine bovenlopen, weerspiegelt zich in de visstand die het soortenrijkst is van alle typen kleinere stromende wateren. Kopvoorn dominant, tevens veel serpeling. Geschikt voor de typische grindpaaiers (barbeel, sneep). In het verleden ook voor de lange afstands-migranten als zalm en zeeforel. Ook rivier- en zeeperk zijn hier thuis. Elrits en beekperk in mindere mate omdat deze kiezen voor de stroomopwaarts gelegen kleinere beken. Grote scholen alver zwemmen er rond, migrenen tussen de grote en kleinere riviertjes. De kleine rheofiele soorten (zoals rivierdonderpad, riviergrondel, bermpje) vormen nog een aanzienlijk deel van de visstand. Minder blankvoorn en winde. In de rustige delen baars en snoek in geringe aantallen.

### AANTASTINGEN:

- Normalisatie, kanalisatie en regulatie gaan ten koste van de karakteristieke vegetatie die is gebonden aan vrij stromende beken.
- Vastleggen van de oever, de vegetatie is gebonden aan natuurlijke oevers met afwisselend flauwe en steile taluds.
- Eutrofiëring leidt tot fytoplanktongroei, wat licht wegneemt voor andere planten.
- Verwijderen van oever/watervegetatie.
- Verslibbing van grind- en zandsubstraat gaat ten koste van oorspronkelijke vegetatie.
- Overmatige betreding, beweiding, vergraving.
- Onregelmatige waterstandsschommelingen en korte hoogwaterpulsen.



Het snelstromend riviertje op kiezelhoudende bodem heeft het karakter van een grindbeek.

Foto P.F.M. Verdonschot

Dit is het type water waar de rivierperk tot voortplanting komt. Foto Bart Siebelink



## SNELSTROMENDE RIVIER/NEVENGEUL OP ZANDBODEM OF GRIND (R16)

### ALGEMEEN:

Grote rivier met hoofd- en nevengeulen en hoge waterafvoer. Belangrijk zijn de volgende vier habitats:

1. Hard substraat (stenen, grind, veenbanken, dood hout) in snelstromend water. In natuurlijke rivieren vooral in buitenbochten van meanders en smallere nevengeulen. Aanwezig in Grensmaas (grindbedden). In andere Maastrajecten en in de Rijn alleen daar waar het water sneller stroomt.
2. Dode boomstammen (van ooibos op de oevers) vormen dammen waarachter ander materiaal zich kan ophopen.
3. Zand in snelstromend water. Alle snelstromende trajecten van Rijn en Maas, minder in Grensmaas.
4. Klei- of leemoevers in snelstromend water. Ontstaan in de buitenbochten van meanders waar het water snel stroomt en de oever erodeert.

Nederlandse deel van de Roer. Oorspronkelijk ook de Grensmaas.

### BIOLOGIE:

Weinig specifieke soorten, behalve in lemige of klei-oevers, maar deze zijn in Nederland uitgestorven of zeer zeldzaam.

#### Vegetatie

Fytobenthos: In stabiele zandhabitat bodemgebonden kiezelwieren. Op stenen en kiezels domineren epilithische diatomeeën en kleine groen- en bruinalgen.

Macrofyten: Enkele soorten (Vlottende wateranonkel) van stromend water, rijke mossenflora. Dynamische oevers en platen geschikt voor pioniergemeenschappen en rietgrasruigten. In meer stabiele milieus ontwikkelen zich moeras- en ooibosvegetaties.

### Macrofauna

Op hard substraat stroomminnende soorten. Veel eendags- en steenvliegen. Andere soorten zoals de zoetwaterneriet (een slak) weerstaan de stroming door zich vast te hechten op stenen waar ze algen vanaf schrapen. Andere filteren voedingsstoffen uit het water (kriebelmuggen) of eten andere macrofaunasoorten (steenvliegen). Er zijn een paar soorten die specifiek in en op levend of dood hout voorkomen en zich hiermee voeden.

### Vissen

Dankzij grindig substraat zeer geschikt voor obligaat rheofiele soorten als barbeel, kopvoorn, serpeling en sneep. Ook anadrome soorten als rivierprik, zeeprík, elft en houting die in de zee of in het estuarium leven planten zich voort in rivieren en beken op grindig substraat met hoge stroomsnelheden. Doortrekgebied voor anadrome soorten als zalm, zeeforel, elft en houting die zich voortplanten in de bovenloop van de rivier of zijrivieren.

### AANTASTINGEN:

- Eutrofiëring leidt tot fytoplanktongroei, wat licht wegneemt voor andere planten en excessieve algenbloei stimuleert.
- Onregelmatige waterstandsschommelingen en kortdurende hoogwaterpieken.
- Veranderingen in waterchemie, o.a. alkalinisatie.
- Overmatige erosie van oevers en verdwijnen van zand- en grindbanken zonder nieuwvorming.
- Verslibbing van grind- en zandsubstraat.
- Overmatige betreding, beweiding, vergraving.

Voor de grindrivieren is in Nederland alleen in het uiterste zuiden plaats. De referentie lijkt op de rivieren in de Ardennen. Grind en keien bepalen het onderwatersmilieu.

Foto P.F.M. Verdonschot

Een kenmerkende vissoort is de barbeel. Foto Bart Siebellink

## SNELSTROMENDE BOVENLOOP OP KALKHOUDENDE BODEM (R17)

### ALGEMEEN:

Nauwelijks meandering, breedte twee tot drie meter. Dwarsprofiel onregelmatig, met veel grindbankjes en overhangende oevers. Ook rustige plekken met aanslibbing, plaatselijk stroomversnellingen met grind en keien. Organisch materiaal aanwezig in de vorm van bladpakketten, slibzones, takken en boomstammen.

Plaatsen met een sterk reliëf in het heuvel-land. Vaak bosrijk.

Gevoed vanuit dieper grondwater.

### BIOLOGIE:

Weinig plantengroei. Verschillende soorten op oever en kussens van mossen. Rijk aan macrofauna, vooral bladeters. Visrijk, geschikt voor soorten die paaien op grind.

#### Vegetatie

Fytobenthos: Onderwaterplanten overgroeid met kiezelalgen. In rustig stromend water domineren bodemgebonden kiezelalgen op aangeslibde en zandige plekken.

Macrofyten: Soorten die schaduw en stroming verdragen (doorgroeid fonteinkruid, kleine fonteinkruiden, of gewoon sterrekroos). Bij uittredend grondwater en meer voedselrijke omstandigheden kleine watereppe. In beekbovenloop haaksterrekroos en vlottende watterranonkel. In natte kwelzones langs de oevers associatie van paarbladig goudveil en kegelmos. Associaties van groot moerascherm en stomp vlotgras, beide specifiek voor hard, kalkrijk water.

#### Macrofauna

Zeer divers, deels soorten die stroming verdragen (zoals de haft *Paraleptophlebia cincta*, de kokerjuffers *Apatania fimbriata*, *Wormaldia subnigra* en *Tinodes unicolor* en de waterkever *Esolus angustatus*) en stroomminnende soorten (zoals de bosbeekjuffer, de kokerjuffers

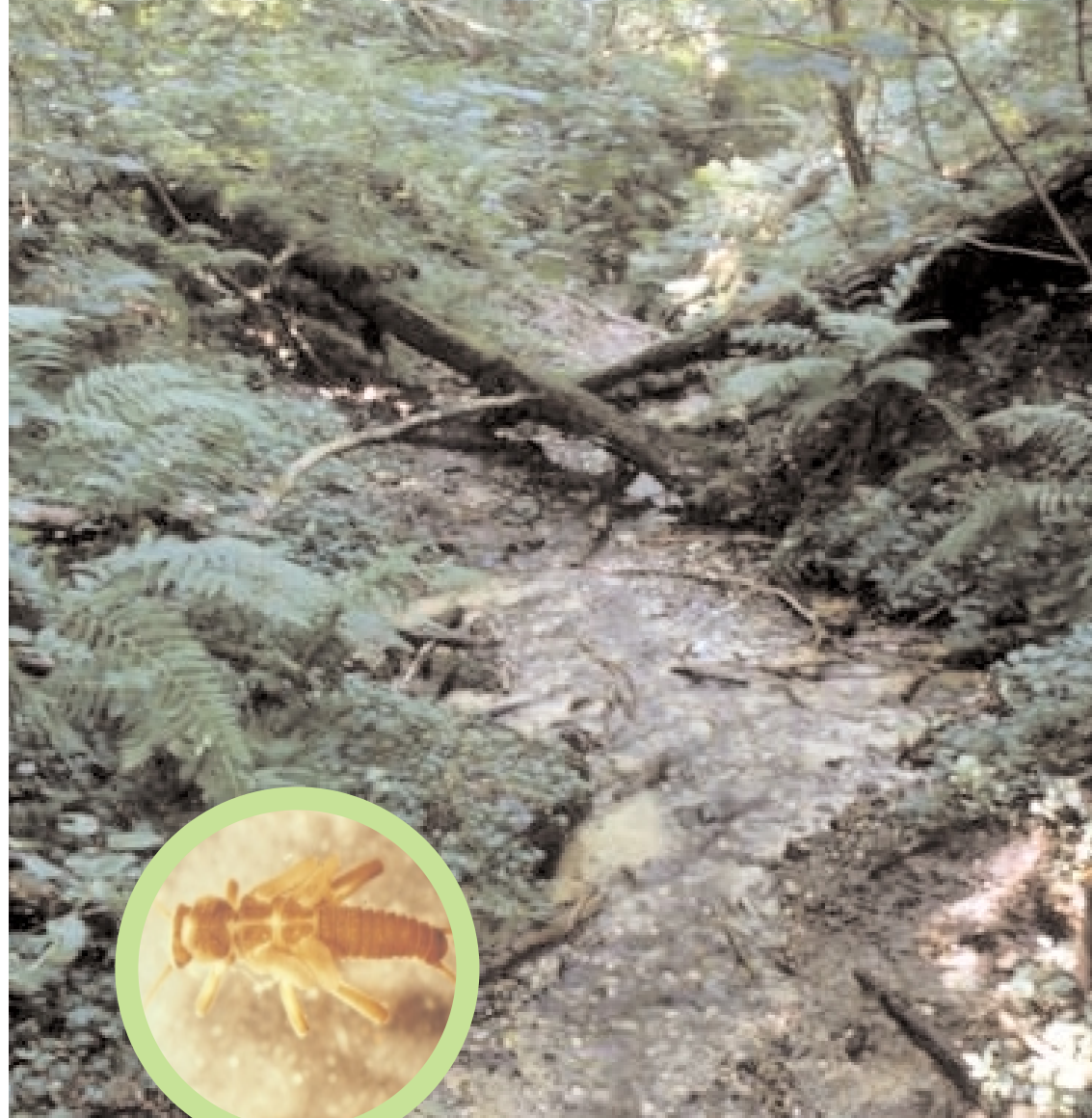
*Halesus tessellatus* en *Lithax obscurus*, de watermijten *Sperchonopsis verrucosa* en *Protzia invalvaris*). Veel soorten leven op vaste substraten in een dunne, zuurstofrijke waterlaag.

#### Vissen

Rijke visfauna. Kalk in bodem maakt voor vissen geen verschil uit met zand. Zie daarom bij R13.

### AANTASTINGEN:

- Hydromorfologische aantasting zoals normalisatie, kanalisatie en regulatie.
- Vastleggen van oever, de vegetatie is gebonden aan natuurlijke oevers met afwisselend flauwe en steile taluds.
- Eutrofiëring leidt tot fytoplanktongroei waardoor een slechter lichtklimaat ontstaat voor plantengroei. Planten groeien dan in minder diep water en zijn gevoeliger voor stress. Ook kan excessieve draadwierbloei optreden.
- Verwijderen van oever/watervegetatie.
- Verslibbing van grind- en zandsubstraat, de vegetatie behorend bij dit type komt vooral voor op mineraal substraat.
- Overmatige betreding, beweiding, vergraving.
- Onregelmatige peilschommelingen en korte hoogwaterpulsen.



De snelstromende bovenloop op kalkhoudende bodem herbergt typische koudwaterdieren zoals de larven van steenvliegen (inzet) die in Nederland verder overigens zeldzaam zijn.

Foto's P.F.M. Verdonschot



## SNELSTROMENDE MIDDENLOOP/BENEDENLOOP OP KALKHOUDENDE BODEM (R18)

### ALGEMEEN:

Sterker meanderend dan vorige. Dwarsprofiel onregelmatig, met zand, plaatselijk fijne grindbanken en overhangende oevers. Ook aangeslibde tot zandige plekken met rustig stromend tot stilstaand water en plaatselijk stroomversnellingen met grof grind en keien. Organisch materiaal in slib, bladpakketten, takken en boomstammen. Gedeeltelijk beschaduwd door loofbos of half open landschap. Bodem zand of leem (löss) met grindbanken. Afvoer redelijk constant. Limburgse heuvelland (Platergrub).

### BIOLOGIE:

Kenmerkend zijn de op de stroom meedeinende vegetatieplukken, zuurstofminnende macrofauna en stromingsgebonden vissen.

#### Vegetatie

Fytobenthos: Onderwaterplanten overgroeid met kiezelalgen. In rustig stromend water domineren bodemgebonden kiezelalgen op aangeslibde en zandige plekken.

Macrofyten: Associaties van stromend water. Vormen vaak lange, met de stroming van het water meebewegende slierten, in hoekjes ook dichte drijvende dekens. Langs de oever pioniersvegetaties (stomp vlotgras). Onder gebufferde kalkrijke omstandigheden ook groot moerasscherm. Deze vegetaties zijn afhankelijk van meandering. In langzaamstromende delen in binnenbochten associatie van egelskop en pijlkruid.

#### Macrofauna

Zeer divers. Deels stroomverdragende soorten (zoals de haft *Centroptilum luteolum* en de waterkever *Hydraena gracilis*) en stroomminnende soorten (zoals de libel *Calopteryx virgo*, de kokerjuffers *Hydropsyche instabilis* en *H. siltalai* en de watermijt *Feltria armata*). Belangrijke groepen zijn verder kevers (*Deronectus latus* en

*D. platynotus*), vedermuggen (*Eukiefferiella ilkleyensis* en *Orthocladius oblidens*), libellen (*Calopteryx splendens*) en kokerjuffers (*Hydropsyche dinarica*, *Odontocerum albicorne*, *Setodes argentipunctellus*, *Athripsodes albifrons* en *Hydropsyche exocellata*). De dieren bewonen het substraat en structuren in de stroming zoals bladdammen, bomen en takken en plaatselijk ondergedoken waterplanten.

#### Vissen

Divers. Combinatie van relatief snelle stroming en grindbanken maakt dit watertype geschikt voor typische grindpaaiers zoals elrits en (bij aanwezigheid slibzones en detritusafzettingen) beekprik. Grotere grindpaaiers zoals barbeel en sneep wellicht alleen aanwezig tijdens paaitijd of opgroeien. Veel kopvoorn, minder tot geen winde. Ook kleinere stroomminnende soorten (rivierdonderpad, riviergrondel, bempje en serpeling). Tevens soorten als blankvoorn (niet alle lengte-klassen) en driedoornige stekelbaars, terwijl typische plantminnende soorten niet (kleine modderkruiper en snoek) of nauwelijks (tiendoornige stekelbaars en vetje) aanwezig zijn.

### AANTASTINGEN:

- Hydromorfologische aantasting zoals normalisatie, kanalisatie en regulatie.
- Vastleggen van oever, de vegetatie is gebonden aan natuurlijke oevers met afwisselend flauwe en steile taluds.
- Eutrofiëring leidt tot fytoplanktongroei.
- Verwijderen van oever/watervegetatie.
- Verslibbing van grind- en zandsubstraat, de vegetatie behorend bij dit type komt vooral voor op mineraal substraat.
- Overmatige betreding, beweiding, vergraving.
- Onregelmatige peilschommelingen en korte hoogwaterpulsen.

De snelstromende middenloop/benedenloop op kalkhoudende bodem baant haar weg langs boomwortels, dood hout, keien en grind en vormt een rijk onderwaterleven. Op luwe plekken steekt het pijlkruid (inzet) als pijlpunten uit het water, terwijl ze in de stroom lange slierten kan vormen die met de stroom meedeinen. Foto's P.F.M. Verdonschot

## ONDIEP LIJNVORMIG WATER, OPEN VERBINDING MET RIVIER/GEÏNUNDEERD (M5)

### ALGEMEEN:

Voormalige nevengeulen van een grote rivier (eenzijdig afgesnoerde of geheel geïsoleerde strangen). Lopen meerdere dagen per jaar onder bij overstroming van de vloedvlakte en stromen dan (enigszins) mee.

Als natuurlijk watertype vertegenwoordigd in de vorm van oude armen van Overijsselse Vecht (Rheezermaten, Vilsteren). Kleiputten, uiterwaardsloten en gegraven geulen kunnen worden beschouwd als kunstmatige afgeleiden van dit type.

### BIOLOGIE:

Bepalende factoren zijn de frequentie, duur en intensiteit van de inundaties. Deze worden beïnvloed door de afstand tot de rivier.

#### Fytoplankton

Zeer rijk aan kiezelwieren. Zowel vrij zwevende soorten als losgeslagen epifytische soorten (*Cymbella*, *Gomphonema* en *Cocconeis*). Dichtbij (en in) rivier *Asterionella formosa*. Daarnaast veel groenwieren (*Scenedesmus*, *Pediastrum*, *Dictyosphaerium*). Op geïsoleerde plaatsen goudwieren als *Chrysococcus* en *Kephyrion*. Ook de zeer kieskeurige sieralgen *Cosmarium insigne*, *Desmidium aptogonum* en *Micrasterias crux-melitensis*.

#### Vegetatie

Fytobenthos: Vooral soorten van voedselrijke wateren.

Macrofyten: Aan begin van successie vooral kranswieren, gevolgd door fonteinkruiden en drijfbladsoorten (watergentiaan), later gele plomp en witte waterlelie. Door verschillen in dynamiek komen verschillende stadia naast elkaar voor en ontstaan zeer soortenrijke vegetaties in dit watertype.

#### Macrofauna

Dominant zijn filtreerders (veel mosselen) en relatief veel vergaarders. Kenmerkend: de

bloedzuiger *Theromyzon tessulatum*, de slak *Physa acuta*, de wantsen *Cymatia coleoptera*, *Gerris odontogaster*, *Hesperocorixa castanea*, *H. linnei* en *Notonecta obliqua* en de kokerjuffers *Agrypnia pagetana*, *Holocentropus dubius* en *H. picicornis*. Bijzonderheid is de melkwitte platworm (*Dendrocoelum lacteum*). De meeste soorten algemeen, vooral tussen vegetatie, vaak in de verlandende oeverzone. Karakteristiek voor de krabbenscheervelden zijn de nachtvlinderlarve *Paraponyx stratiotata*, de groene glazenmaker (een libel) en de platworm *Bdellocephala punctata*.

#### Vis

Sterk afhankelijk van invloed rivier. Bij permanente verbinding gebruiken stroomminnende soorten zoals barbeel, kopvoorn deze wateren als opgroei gebied. Tevens is de verdeling van verschillende verlandingsstadia bepalend voor de visstand. In sterk verlandende stadia kroeskarpers, zeelt en grote modderkruiper. In eerdere stadia ruisvoorn en snoek.

### AANTASTINGEN:

- Eutrofiëring leidt tot troebelheid door algengroei en bodempopwoelende vis.
- Veranderingen in de waterchemie leiden tot toxische stress.
- Overmatige erosie van oevers en verdwijnen van slibmilieus.
- Onnatuurlijke waterbeheersing in uiterwaarden en extreem grote en snelle waterstandsfluctuaties door bekading.
- Intensieve betreding, beweiding, vergraving.



De met de rivier in verbinding staande, geïnundeerde, ondiepe, lijnvormige wateren kunnen sterk verschillen in verschijningsvorm. Sommige worden frequent overstromd, andere zelden. Hoe minder dynamiek des te gevarieerder de ontwikkeling van waterplanten zoals de watergentiaan (inzet). Foto's P.F.M. Verdonschot





Kleine, ondiepe, gebufferde plassen komen verspreid over het hele land voor. Ze kunnen beschadwd zijn, maar ook in meer open landschappen langs riviertjes en rivieren is dit watertype te vinden. Foto P.F.M. Verdonschot. Deze wateren herbergen diverse soorten platwormen, zoals deze melkwitte platworm. Foto Bart Siebelink

## KLEINE ONDIEPE GEBUFFERDE PLASSEN (M11)

### ALGEMEEN:

Soms ontstaan door natuurlijk proces (zoals ondiepe wielen door een dijkdoorbraak), maar veelal door de mens gegraven, bijvoorbeeld als veedrenkpoel of als plas in een eendenkooi. In laagveenmoerassen na afkalving van smalle legakkers door wind en golfslag. Meestal geïsoleerd en gevoed door regen- en vooral grondwater. Ondiepe wielen (Zandwiel, Brillenwiel, kolkjes Oude Geut), ondiepe kreekrestanten (De Waal, Grootte Gat, Gat van den Ham), moeras op rijkere grond (Oude Broekplas).

### BIOLOGIE:

Hoge biodiversiteit. Bepalende factoren zijn beschaduwing/zoninstraling, eventueel periodiek droogvallen en mate van voedselrijkdom (hoeveelheid organisch materiaal).

#### Fytoplankton

Bij permanent water individuenrijke sieraalgemeenschappen met tenminste twintig soorten.

#### Vegetatie

Fytobenthos: Matig soortenrijk. Kiezelalgen met voorkeur voor matig voedselrijk water. Belangrijkste groenalgen zijn *Mougeotia* en *Spirogyra*.

Macrofyten: Bodem degeeltelijk bedekt met kranswieren en fonteinkruiden. In de ondiepere delen ook drijfbladplanten, langs de oever brede gordel oeverplanten (vooral Riet).

In gevorderde stadia van verlanding krabbescheer, kikkerbeet en drijftillen met bijvoorbeeld waterscheerling en slangewortel. Bij droogval pioniervegetaties.

#### Macrofauna

Dankzij goede vegetatiestructuur soortenrijke macrofauna. Meeste soorten zoetwaterslakken, bloedzuigers en zeer veel soorten veder-

muggen komen voor, ook platwormen zijn kenmerkend. Tevens algemene libellensoorten zoals grote keizerlibel, viervlek en azuurwaterjuffer.

#### Vis

Jaarlijks droogvallende (en geïsoleerde) plassen ongeschikt voor vis. Hoe groter en dieper hoe meer kans op vis. Meestal drie- en tiendoornige stekelbaars. Soorten die zijn aangepast aan de sterke wisselingen in temperatuur of beschikbaarheid van zuurstof zijn grote modderkruiper, zeelt en kroeskarper. In grotere en diepere plassen tevens ruis-, blankvoorn en snoek.

### AANTASTINGEN:

- Vermindering en wegvallen van grondwatervoeding (kwel).
- Veranderingen in waterchemie door lozingen en aanvoer van gebiedsvreemd water.
- Eutrofiëring leidt tot fytoplanktongroei, wat licht wegneemt voor planten, die tevens gevoeliger worden voor stress. Ook kan excessieve draadwierbloei optreden.
- Een niet-natuurlijk peilregime, ongunstig voor watervegetaties en moerassige oevervegetaties.
- Betreding (recreatie, beweiding) en beschadiging (steigers e.d.) tasten oevervegetaties aan.
- Vergaande verlanding kan op den duur het open water doen verdwijnen.

## KLEINE ONDIEPE ZWAK GEBUFFERDE PLASSEN (VENNEN) (M12)

### ALGEMEEN:

Ondiepe (<2 m), zwak gebufferde plassen op de hogere zandgronden, zoals vennen en poelen in open heidelandschappen, maar ook gegraven plassen. De (zand)bodem is humusarm, waardoor successi traag verloopt. De oevers zijn vaak zwak aflopend. Sterk wisselend peil, droogval kan optreden. Het ven van Vilsteren, Luttenbergerven (Overijssel).

### BIOLOGIE

Belangrijkste factor is zwak zuur watermilieu, schraal aan voedingsstoffen en af en toe droogvallend.

#### Fytoplankton

Zeer grote diversiteit aan sialgen. *Micrasterias thomasi*, *Tetmemorus granulatus* en *Pleurotaenium ehrenbergii* zijn karakteristiek. In kwalitatief goede vennen ook o.a. *Closterium attenuatum*, *Euastrum verrucosum*, *Micrasterias brachyptera*, *M. papillifera* en *Pleurotaenium nodulosum*.

#### Vegetatie

Fytobenthos: Karakteristiek voor de kale zandbodems van oeverkruidvennen zijn de aan zandkorrels vastgehechte ketenvormige kolonies van *Tabellaria binalis*. Geen massale ontwikkeling van draadalgen.

Macrofyten: Schrale vegetatie. Oeverkruidverbond, verbond van ongelijkbladig fonteinkruid, verbond van waternavel en stijve moerasweegbree en het naaldwaterbiesverbond. Langs de oevers wilde gagele, een soort die duidt op oppervlakkig toestromend grondwater.

#### Macrofauna

Kenmerkende groepen zijn wantsen, libellen, vedermuggen en kokerjuffers, hoge soortenrijkdom. Veel pioniers en veel tijdelijke zuurminnende soorten. Kenmerkend zijn de

wantsen *Arctocoris germari* en *Sigara scotti*, de vedermuggen *Pseudochironomus prasinatus* en *Telmatopelopia nemorum* (indien droogvallend) en *Dicrotendipes tritonus* en *Psectrocladius psilopterus* (indien niet droogvallend) en de kokerjuffer *Molanna albicans*. De libellenfauna is opvallend rijk, karakteristiek zijn onder andere speerwaterjuffer, tangpantserjuffer, bruine winterjuffer en witsnuitlibellen.

#### Vis

Alleen wanneer geen droogval optreedt en de zuurgraad (pH) hoger is dan 5 (met uitzondering van de Amerikaanse hondsvij, een exoot die wel zuurder water verdraagt). Belangrijk zijn vegetatiestructuur en voedselrijkdom. In voedselarme vennen met ijle plantengroei hooguit baars en blankvoorn, begeleid door drie- en tiendoornige stekelbaars. In beekdalvennen of vennen die door ophoping van organisch materiaal voedselrijker en sterker gebufferd zijn, ook limnofiele soorten uit de visgemeenschap ruisvoorn-snoek.

#### AANTASTINGEN:

- Verzuring via atmosferische depositie.
- Eutrofiëring stimuleert snelgroeiende, concurrentiekrachtige, stikstofminnende planten.
- Peilverlaging (o.a. ten behoeve van waterwinning of landbouw) leidt tot langduriger droogval of geheel opdrogen.



De kleine, ondiepe, zwak gebufferde vennen zijn uitbundig begroeid met bijvoorbeeld veenpluis. Foto P.F.M. Verdonschot

De viervlek is hier een vaak geziene libellensoort. Foto Bart Siebelink



De kleine, ondiepe, zure vennen komen in allerlei vormen voor, beschaduwde, onbeschaduwde, permanent en droogvallende. De ondiepe zones zijn begroeid met de kleine, vaak rood aangelopen knolrus (inzet). Foto's P.F.M. Verdonschot

## KLEINE ONDIEPE ZURE PLASSEN (VENNEN) (M13)

### ALGEMEEN:

Ondiepe (< 3m.) zure plassen zijn gelegen op kalkarme zandgronden (al of niet venig), maar ook wel op hoogveen. Vennen, poelen en wingaten, tevens niet-verlandende wateren in hoogveengebieden. Ondergrond meestal organisch, water helder tot koffiebruin door humuszuren. Bij grotere wateren gedeeltelijk kale, zandige oever door golfslag. Veelal hydrologisch geïsoleerd, voeding door regenwater. Gedeeltelijke droogval mogelijk. Huisvennen (Kampina, Noord-Brabant), Gerritsfles (Veluwe).

### BIOLOGIE:

Ondanks lage zuurgraad geen hoogveenvorming omdat de waterstand hiervoor te sterk wisselt (meer dan 50 cm). In zure plassen met meer gedempte peilen kan zich wel hoogveen ontwikkelen. Vegetatie en macrofauna vrij soortenarm.

#### Fytoplankton

De gewone sieraalgensoorten uit al of niet tijdelijk droogvallende, zure voedselarme wateren, zoals *Actinotaenium geniculatum*, *Closterium archerianum*, *Cosmarium pygmaeum*, *C. sphagnicolum*, *Spirotaenia diplohelica*, *Staurastrum brachiatum*, *S. simonyi*. Geen blauw- en/of slijmalgen.

#### Vegetatie

Fytobenthos: gedomineerd door gewone kiezelwieren uit zure, voedselarme, al of niet droogvallende wateren zoals *Eunotia bilunaris*, *E. incisa*, *E. paludosa*, *Frustulia rhomboides*, *Pinnularia gibba* en *P. Subinterrupta*. Geen massale ontwikkeling van draadalgen. Macrofyten: Uiterst soortenarm. In de waterlaag is waterveenmos karakteristiek. Op oever vooral pijpenstrootje waartussen veenmossen (*Sphagnum cuspidatum* en *Sphagnum falax*). Onder calcium- en ionenrijkere omstandighe-

den naast waterveenmos (*Sphagnum cuspidatum*) ook geoord veenmos (*Sphagnum denticulatum*).

#### Macrofauna

Voornameel carnivoren en omnivoren die kenmerkend zijn voor zuur water, zoals de waterkevers *Hydroporus gyllenhalii* en *H. obscurus* en de kokerjuffer *Limnephilus luridus* en de waterwants *Hesperocorixa castanea*. Karakteristieke muggenlarven zijn *Chaoborus obscuripes* en *Psectrocladius platypus*. Slakken, tweekleppigen, kreeftachtigen en bloedzuigers ontbreken. Voor beschaduwde zure wateren zijn karakteristiek de waterkevers *Hydroporus gyllenhalii*, *Hydroporus incognitus*, *H. melanarius* en *H. umbrosus*. De libellenfauna is soortenrijk, bijzondere soorten zijn koraaljuffer, venwitsnuitlibel en tengere pantserjuffer.

#### Vis

Afwezig, omdat de meeste soorten beneden een pH van 5 niet kunnen overleven.

### AANTASTINGEN:

- Verzuring via atmosferische depositie.
- Eutrofiëring stimuleert snelgroeiende, concurrentiekrachtige, stikstofminnende planten.
- Peilverlaging (o.a. ten behoeve van waterwinning of landbouw) leidt tot langduriger droogval of geheel opdrogen.

## ONDIEPE (MATIG GROTE) GEBUFFERDE PLASSEN (M14)

### ALGEMEEN:

Middelgrote gebufferde zoete wateren in laagveen- of zeekleigebied, duinen en afgesloten zeearmen. Voeding door regen, grondwater en/of instromend oppervlaktewater van elders. Fluctuaties in waterstand tot 1 meter. Plassen bijgevolg omgeven met grote vloedvlaktes. Bodem van zand, veen en/of klei. Oevers kaal in de golfslagzone. Voornamelijk in het laagveengebied. Voorbeelden zijn het Tjeukemeer, de Bovenwijde en het Zuidlaardermeer. Maar ook op klei, bijvoorbeeld Schildmeer.

### BIOLOGIE:

Voedselrijkdom en helderheid zijn bepalend. In Nederland vooral combinatie van helder en matig voedselrijk. Combinatie van troebel en voedselrijk op kleibodems.

#### Fytoplankton

In de meest voedselrijke varianten domineren in het voorjaar kiezelalgen (*Stephanodiscus binderanus*, *S. hantzschii*, *Cyclostephanos dubius*, *Diatoma tenuis*), in de matig voedselrijke varianten goudalgen en kleine cryptofyceën op de voorgrond (*Dinobryon divergens*, *Synura sp.*, *Mallomonas sp.*).

#### Vegetatie

Fytobenthos: Op planten groeiende kiezelalgen (vooral *Achnanthes minutissima* of *Cocconeis placentula*). In de minder voedselrijke varianten worden zij vergezeld door soorten als *A. pusilla*, *Anomoeoneis vitrea* en diverse vertegenwoordigers uit de geslachten *Cymbella*, *Fragilaria* en *Gomphonema*.

Macrofyten: Bodem bedekt door fonteinkruiden en kranswieren. Langs de oevers verlandingsgordel van oeverplanten (veel riet). Drijfbladplanten in ondiepe, luwe delen.

#### Macrofauna

Alle groepen goed vertegenwoordigd.

Knippers en predatoren talrijk. Kenmerkend: driehoeksmossel (*Dreissena polymorpha*) en de zwanenmossel *Anadonta anatina*, de kleine tweekleppigen *Pisidium spp.*, de kreeftachtige *Gammarus pulex*, de vedermuggen *Cladotanytarsus spp.*, *Psectrocladius psilopterus* en *Stictochironomus spp.*, de slakken *Bithynia tentaculata*, *Lithoglyphus naticoides*, *Potamopyrgus antipodarum* en *Valvata piscinalis*, de waterkever *Graphoderus bilineatus* en de haften *Atractides ovalis*, *Forelia curvipalpis* en *Hygrobatas trigonicus*. Opvallend zijn plasrombout (een libel), de grote gerande oeverspin (*Dolomedes plantarius*) en de (zeer zeldzame) kokerjuffer *Anabolia brevipennis*.

#### Vis

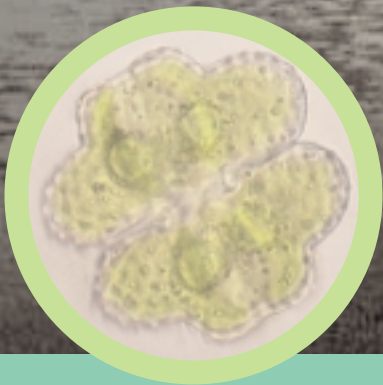
In plantenrijke delen vooral soorten van het stilstaande water (snoek, bittervoorn, zeelt). In open water soorten zoals brasem, blankvoorn, kolblei. Indien er verbinding is met stromende wateren kunnen ook stroomnennende soorten worden aangetroffen.

### AANTASTINGEN:

- Veranderingen in chemie door lozings en aanvoer van gebiedsvreemd water.
- Eutrofiëring leidt tot fytoplanktongroei, wat licht wegneemt.
- Onnatuurlijk peilregime, waardoor condities voor water- en moerasige oevervegetatie verslechteren en overstromingsvlaktes verdwijnen.
- Betreding (recreatie, beweiding) en beschadiging (steigers e.d.) van oevervegetaties.
- Afwezigheid oevervegetatie vergroot kans op oeverafslag (en daarmee op oeververdediging). Scheepvaart kan dit proces versterken.



Ondiepe, matig grote gebufferde plassen worden gekenmerkt door een weelderige ontwikkeling van verschillende groeivormen van waterplanten. Natuurlijk veel soorten planten die boven het water uitsteken, maar ook grote en kleine drijvende planten. Foto P.F.M. Verdonschot  
En niet te vergeten de (half)ondergedoken planten zoals krabbescheer (inzet). Foto Bart Siebelink



Diepe gebufferde meren hebben een diepe waterlaag die 's zomers kouder is dan de laag aan het oppervlak. Foto P.F.M. Verdonshot

In deze wateren leven vele soorten sieralgen zoals deze *Cosmarium protractum* (inzet).

Foto Koeman en Bijkerk

## DIEPE GEBUFFERDE MEREN (M16)

### ALGEMEEN:

Tot 0,5 km<sup>2</sup> in oppervlak. Voor de levensgemeenschappen van deze wateren is het aandeel ondiep water in combinatie met de helderheid sturend. In de diepe (zuurstofarme tot zuurstofloze) delen van de plas is er weinig leven. Het bodemtype van deze wateren is overwegend mineraal (zand, grind of klei), daarnaast kunnen op verschillende diepten ook veenlagen voorkomen. Door ophoping van organisch materiaal (algen, waterplanten of inwaaiend blad) komen, met name in de diepere delen, ook sliablagen voor.

Het betreft kleine en grote meren in het zeekelegebied, de relatief grote en diepe duinmeren en delen van zoete afgesloten zeearmen. Uddelermeer.

### BIOLOGIE:

In diepe meren reikt het zonlicht niet tot op de bodem, waardoor de diepste waterlaag 's zomers door een spronglaag scherp afgescheiden raakt van de bovenste laag die bijna alle leven bevat. Sturend zijn oppervlak, diepteverloop, mate van voedselrijkdom en bodemtype.

#### Fytoplankton

De diepte bevoordeelt algen die zich met behulp van zweepharen of drijfvermogen boven in de waterkolom kunnen handhaven. Diverse soorten dinoflagellaten, groenalgen, sieralgen en blauwalgen.

#### Vegetatie

Fytobenthos: op planten groeiende kiezelalgen, waaronder grote soorten (*Cymbella*, *Eunotia*, *Gomphonema*).

Macrofyten: Beperkt tot de ondiepe zones van deze kleine meren: fonteinkruid-klasse, kranswieren-klasse en riet-klasse. Op droogvallende slikken associatie van goudzuring en

moerasandijvie, alsmede gemeenschappen van tandzaad-klasse.

#### Macrofauna

In de ondiepe delen alle groepen goed vertegenwoordigd. Knippers en predatoren talrijk aanwezig. Diepe delen bevolkt door soorten die bestand zijn tegen lage zuurstofgehaltenes, zoals de muggenlarven *Chaoborus flavicans* en *Chironomus spp.*, de borstelarme wormen *Quistadrilus multisetosus* en *Potamothenix hammoniensis* en de watermijt *Piona paucipora*.

#### Vis

De verhouding diep:ondiep bepaalt voor een belangrijk deel de ontwikkelingsmogelijkheden voor de vegetatie en de samenstelling van de visgemeenschap.

### AANTASTINGEN:

- Vermindering en wegvallen van grondwatervoeding (kwel).
- Veranderingen in waterchemie door lozingen en aanvoer van gebiedsvreemd water.
- Eutrofiëring leidt tot fytoplanktongroei waardoor een slechter lichtklimaat ontstaat voor plantengroei.
- Onnatuurlijk peilregime, nadelig voor water- en moerasige oevervegetaties.
- Aantasting oevervegetatie door betreding (recreatie, beweiding) en beschadiging (steigers e.d.).
- Verlanding is een natuurlijk proces in dit type, vooral in de kleine watertjes. Vergaande verlanding kan op den duur de ondiepere delen open water doen verdwijnen.

## DIEPE ZWAK GEBUFFERDE MEREN (M17)

### ALGEMEEN:

Stilstaande min of meer geïsoleerde wateren op hogere zandgronden. Zeer zwak tot zwak gebufferd. Peilfluctuaties groter dan 60 cm, gedeeltelijke droogval mogelijk bij flauwe taluds. Bodem van zand, soms veen. Vooral aanwezig als kunstmatig, afgeleid type in de vorm van gegraven plassen en diepe wingaten.

### BIOLOGIE:

Belangrijkste factoren voor de levensgemeenschap in dit type zijn wind (pioniervegetatie aan blootgestelde zijde), mate van verzuring en diepte. In verlandende delen hoogveenvorming mogelijk.

#### Fytoplankton

Soortenrijkdom en hoeveelheid fytoplankton sterk bepaald door de gemiddelde diepte. In oeverzone en ondiepere delen sieraalgen van *Euastrum oblongum* - *Micrasterias thomasiana* gezelschap. Onder de op planten groeiende kiezelalgen soorten uit de geslachten *Fragilaria* en *Gomphonema*, naast soorten *Brachysira*, *Eunotia* en *Pinnularia*.

#### Vegetatie

Fytobenthos: Veel voorkomende benthische groenalgen in oeverzone zijn van de geslachten *Mougeotia* en *Zygnema*.

Macrofyten: In het permanent water behoudende middengedeelte fonteinkruid- en wateranonkelvegetaties (associaties van ongelijkbladig fonteinkruid en van teer vederkruid). Oeverzone gekenmerkt door vegetaties uit oeverkruidklasse, bij iets eutroferes situaties associatie van naaldwaterbies. Onder zure omstandigheden associaties van biesvaren en waterlobelia en van veelstengelige waterbies.

#### Macrofauna

Bij pH lager dan 5,5 vergelijkbaar met ondiepe, zure meren. Kenmerkend zijn wantsen,

waterkevers en vedermuggen. Bij hogere pH-waarden soortenrijker met evt. slakken, bloedzuigers en kreeftachtigen. In oeverzone ook soorten van droogvallende milieus en van zuurstofrijke omstandigheden (golfslag).

#### Vis

Alleen bij pH-waarden boven 5. De referentievisstand is baars-blankvoorn.

### AANTASTINGEN:

- Verzuring ten gevolge van atmosferische depositie.
- Eutrofiëring via atmosferische depositie leidt tot te hoge stikstofgehalten in zwak gebufferde vennen.
- Verdroging door peilverlaging. (o.a. waterwinning, landbouw).



Diepe zwak gebufferde meren bevinden zich vooral op zandgronden waar voedselarm kwelwater omhoog komt. Er is een brede zone met water- en oeverplanten waarin libellen een mogelijkheid vinden uit te vliegen (inzet). Foto's P.F.M. Verdonschot



De diepe zure meren zijn zeldzaam in ons land. Ze zijn arm aan leven maar rijk aan zeldzaamheden. Hun bijzondere waterchemie maakt ze ook kwetsbaar voor Aantastingen, vooral verrijking met voedingsstoffen. Ondergedoken leeft een vleesetend plantje, het blaasjeskruid (inzet) dat op verraderlijke wijze watervlooien verschalkt. Foto's P.F.M. Verdonschot

## DIEPE ZURE MEREN (M18)

### ALGEMEEN:

Stilstaande zure meren, dieper dan 3m, op voedsel- en kalkarme zand- en veenbodems op de hogere zandgronden. Hydrologisch geïsoleerd of onderdeel van lokale grondwatersystemen met zuur water. Gevoed met regenwater, direct of via korte kwelbanen. Oeverzone kan gedeeltelijk droogvallen. Waterstanden kunnen sterk fluctueren. Alleen op schrale delen van de hogere zandgronden, niet meer in oorspronkelijke vorm vertegenwoordigd.

### BIOLOGIE:

Vegetatie en de macrofauna vrij soortenarm. De macrofauna bestaat vooral uit waterkevers en libellen. Vis komt nauwelijks voor. Windwerking leidt tot gedeeltelijk kale oevers.

#### Fytoplankton

Sieralgengemeenschap gekenmerkt door gewone soorten uit al of niet tijdelijk droogvallende, zure voedselarme wateren, zoals *Actinotaenium geniculatum*, *Closterium archerianum* var. *minus*, *Cosmarium pygmaeum*, *C. sphagnicolum*, *Spirotaenia diplohelica*, *Staurastrum brachiatum* en *simonyi*. Geen bloei van blauw- en/of slijmalgen.

#### Vegetatie

Fytobenthos: Kiezelwierengemeenschap overheerst door gewone soorten uit zure, voedselarme, al of niet droogvallende wateren zoals *Eunotia bilunaris*, *E. incisa*, *E. paludosa*, *Frustulia rhomboides*, *Pinnularia gibba* en *P. subinterrupta*. Geen massale ontwikkeling van draadalgen.

Macrofyten: Zeer soortenarm. In waterlaag is waterveenmos karakteristiek. In oeverzone horstvormige begroeiingen van pijpenstrootje waartussen veenmossen groeien.

#### Macrofauna

Voornamelijk carnivoren en omnivoren die

kenmerkend zijn voor zuur water, zoals de kokerjuffer *Limnephilus luridus* en de waterwants *Hesperocorixa castanea*. Karakteristieke muggenlarven zijn *Chaoborus obscuripes* en *Psectrocladius platypus*. Slakken, twee-kleppigen, kreeftachtigen en bloedzuigers ontbreken. De libellenfauna kent als algemene soorten de watersnuffel, viervlek en zwarte heidelibel. In diepe delen van zure wateren met een spronglaag de muggenlarven *Chaoborus flavicans*, *Chironomus* spp., *Procladius* spp. en *Tanytarsus* spp., borstelarme wormen (*Tubificidae*) en de slijkvlieg *Sialis lutaria*.

#### Vis

In deze wateren met een pH <5 komt nauwelijks of geen vis voor.

### AANTASTINGEN:

- Verzuring ten gevolge van atmosferische depositie.
- Eutrofiëring via atmosferische depositie leidt tot te hoge stikstofgehalten in zwak gebufferde vennen.
- Verdroging door peilverlaging. (o.a. waterwinning, landbouw).

## MATIG GROTE DIEPE GEBUFFERDE MEREN (M20)

### ALGEMEEN:

Plassen en meren groter dan 0,5 km<sup>2</sup> en dieper dan 3m. Diverse verschijningsvormen met bijbehorende hydrologie. Natuurlijke, geïsoleerde plassen (pingoruiens) vooral gevoed door regen- en grondwater. Soms lokale, regionale of rivierkwel. Minder dynamiek dan bij grote meren. Inundatie vanuit rivier mogelijk.

Bodem overwegend zand, grind of klei, daarnaast op verschillende diepten ook veenlagen mogelijk. In diepe delen sliblagen door ophoping organisch materiaal.

Regio's met laagveen, zeeklei, duinen en afgesloten zeearmen. Veel voorbeelden van kunstmatige varianten of van sterk veranderde afgeleiden, zoals dieper uitgegraven veenontginningsplassen, wielen, uitgegraven oude riviermeanders en zand- en kleiwingaten.

### BIOLOGIE:

Groote en diepteverloop in sterke mate bepalend voor de levensgemeenschappen van deze wateren. In de diepe (zuurstofarme tot zuurstofloze) delen van de plas is weinig leven. Een belangrijk onderscheid bestaat er tussen wateren waar een spronglaag optreedt en wateren waarbij dit niet gebeurt.

#### Fytoplankton

Jaarlijkse successie. Kiezelalgen (*Asterionella formosa*) domineren in voor- en najaar, groenalgen in de zomer. Daarnaast karakteristieke pantserswieren zoals *Peridinium* spp. of *Ceratium hirundinella*. Verder veel soorten die met behulp van flagellen (zweepharen) of gas-vacuolen kunnen pendelen tussen voedselrijke diepe delen en lichtrijke delen in de bovenlaag. Draadvormende cyanobacteriën aangepast aan semiduïsternis groeien vaak op de spronglaag.

#### Vegetatie

Fytobenthos: diverse soorten vastzittende

kiezelalgen, nauwelijks flab.

Macrofyten: Beperkt tot de ondiepe zones. Karakteristiek zijn fonteinkruid-, de kranswieren- en de riet-klasse. In het open water vooral kranswieren (sterkranswier, breekbaar/teer kransblad, gewoon kransblad en buigzaam glanswier) en stevige fonteinkruiden (doorgroeit en glanzig fonteinkruid), waterlelie en gele plomp in luwe hoeken. Rijke oeverzone met o.a. mattenbies, kleine lisdodde en riet.

#### Macrofauna

In diepe delen soorten die bestand zijn tegen lage zuurstofgehaltenes, zoals de muggenlarve *Chironomus* spp., de borstelarme wormen *Aulodrilus pluriseta* en de watermijt *Piona paucipora*. In de golfslagzone komt een aantal zuurstof- en stroomminnende soorten voor, zoals sommige slakken, de vedermuggen en de kokerjuffers. Ondiepe delen vergelijkbaar met M14.

#### Vis

Open water gedomineerd door eurytope soorten (blankvoorn, brasem). Ondiepe (oever)zones met aquatische vegetatie leefgebied voor limnofiele soorten (baars, bittervoorn, snoek) en belangrijk opgroei-gebied voor broed van eurytope soorten. De verhouding diep:ondiep bepaalt daarmee voor een belangrijk deel de vegetatie en samenstelling van de visgemeenschap.

#### AANTASTINGEN:

- Afname kwel.
- Veranderingen in waterchemie door lozingen en aanvoer van gebiedsvreemd water.
- Eutrofiëring.
- Onnatuurlijk peilregime.
- Aantasting oevervegetatie.
- Verlanding.



Matig grote diepe gebufferde meren komen vooral voor op het laagveen en het zand (met name de duinen). Een veelvoorkomende verschijning is het watervorkje (inzet), dat deze naam dankt aan de gevorkte vertakkingen. Foto's P.F.M. Verdonschot





Door de slikkige zandbodem zoekt een zwanenmossel (inzet) haar weg, een nog lange tijd volgbaar spoor achterlatend. Maar ook op veen en andere bodemsoorten komen grote diepe gebufferde meren voor. Foto's P.F.M. Verdonschot

## GROTE DIEPE GEBUFFERDE MEREN (M21)

### ALGEMEEN:

Meren, groter dan 100 km<sup>2</sup> met stilstaand, gebufferd zoet water. Diversiteit in bijdrage van verschillende aanvoerbronnen.

Belangrijk zijn de aanvoer van grote en kleine rivieren, neerslag en kwel. Daarnaast ook (lokaal en regionaal) grondwater.

Onderwaterbodem bestaat uit zand en klei. Als gevolg van de diepte heeft golfwerking minder invloed.

Hoewel niet natuurlijk ontstaan, zijn het Markermeer en het IJsselmeer voorbeelden van deze meren.

### BIOLOGIE:

Er komen wel waterplanten voor, maar nergens in een dichte bedekking. In ondiepe delen verlandingsvegetaties, ook ondergedoken waterplanten. In diepe meren donkere onderlaag aanwezig die in de zomer (als gevolg van stratificatie) door een spronglaag wordt afgegrensd. Dit donkere diepe deel kent lage zuurstofgehaltenes en een lage temperatuur, waardoor een afwijkende, vrij soortenarme levensgemeenschap voorkomt. Bij het proces van primaire productie is uitsluitend fytoplankton betrokken, terwijl in de ondiepe delen vaatplanten een hoofdrol spelen.

#### Fytoplankton

Als vorige watertype. Karakteristiek zijn hier *Aulacoseira islandica* (kiezelalgi), *Ceratium hirundinella* (panserwieren of dinophyceae), *Sphaerocystis Schroeterii* (groenalgi) en *Microcystis wesenbergii* (cyanobacterië).

#### Vegetatie

Fytobenthos: Flab is nauwelijks aanwezig. Macrofyten: Als vorige watertype. Andere kenmerkende ondergedoken waterplanten zijn aarvederkruid en bronmos.

#### Macrofauna

Redelijke aantallen en soortenrijkdom. Voor

de diepe delen zie vorige watertype. De ondiepe delen zijn vergelijkbaar met ondiepe gebufferde plas (type M14).

#### Vis

Als bij vorige watertype, maar met groter aandeel eurytope vissoorten van het open water ten opzichte van oevergebonden/limnofiele vissoorten.

### AANTASTINGEN:

- Vermindering en wegvallen van grondwatervoeding (kwel).
- Veranderingen in waterchemie door lozingen en aanvoer van gebiedsvreemd water.
- Eutrofiëring leidt tot fytoplanktongroei waardoor een slechter lichtklimaat ontstaat voor plantengroei.
- Onnatuurlijk peilregime, nadelig voor water- en moerassige oevervegetaties.
- Aantasting oevervegetatie door betreding (recreatie, beweiding) en beschadiging (steigers e.d.).
- Verlanding is een natuurlijk proces in dit type, vooral in de kleine watertjes. Vergaande verlanding kan op den duur de ondiepere delen open water doen verdwijnen.

## KLEINE ONDIEPE KALKRIJKE Plassen (M22)

### ALGEMEEN:

Vooral in de open duingebieden. Boven kale, kalkrijke zandbodem. Gevoed door regen en oppervlakkig grondwater uit omringende duinen. Voedselarm systeem. Meestal een relatief brede, ondiepe oeverzone die in de zomer droogvalt.

In oorspronkelijke vorm alleen in primaire duinvalleien ten zuiden van Bergen.

### BIOLOGIE:

Sterke seizoenswisseling in waterstand (afhankelijk van neerslag, verdamping, bodemstructuur en -reliëf).

Pionierbegroeiingen bestaan uit kranswieren. De ophoping van organisch materiaal bepaalt het tempo van de successie. De bodem verandert geleidelijk van zandig, zuurstofrijk en voedselarm naar modderig/venig, zuurstofloos en minder voedselarm. Na een calamiteit (volledige droogval of dichtvriezen) vooral pionierssoorten. Isolement vertraagt herstel van de fauna.

#### Fytoplankton

Fytoplankton bescheiden. In het voorjaar flagellaten uit de geslachten *Ochromonas*, *Chromulina* en *Chrysochromulina*, in de zomer kan *Ceratium cornutum* talrijk zijn. Daarnaast sialgalen zoals *Cosmarium humile*, *C. tenue*, *Pleurotaenium ehrenbergii* en *Teilingia granulata*.

#### Vegetatie

Fytobenthos: Aan planten vastgehechte kiezelalgen, waaronder kleinere soorten van (matig) voedselrijke en zuurstofrijke condities, zoals *Brachysira neoexillis*, *Cymbella cesatii*, *C. falaisensis*, *C. microcephala*, *Eunotia implicata*, *Fragilaria exigua*, *Nitzschia lacuum*, *N. perminuta* en *Pinnularia nodosa*.

Macrofyten: In de oeverzone in beginstadium waterpunge en oeverkruid. Later in ondiepere

delen kleine oeverplanten zoals gewone waterbies, holpijp en lidsteng. In kalkrijk en helder water weelderige plantengroei met kranswieren zoals stekelharig en ruw kransblad. Bij venige bodem kunnen drijvend fonteinkruid en veenwortel domineren. Aan de randen soorten uit riet-verbond. Bij kwel uitgebreid met zeggensoorten en watermunt.

#### Macrofauna

In vroege stadia vooral snelle kolonistoren en soorten met een brede voorkeur (o.a. de wantsen *Arctocorisa germari*, *Gerris odontogaster*, de kevers *Dryops griseus*, *D. similis*, *Dytiscus semisulcatus*, *Halipilus mucronatus*, de watermijten *Arrenurus bifidicodulus* en *A. inexploratus*). Later wijken deze voor de meer kenmerkende gemeenschap (o.a. de wantsen *Corixa panzeri* en *C. Affinis*, de haft *Hesperocorixa moesta*, de muggenlarve *Psectrocladius obivius*, de kokerjuffers *Tinodes waeneri* en *Limnephilus vittatus*, alsmede oeverlibel, viervlek, azuurjuffer, variabele waterjuffer, en geelvlekheidlibel).

#### Vis

In frequent droogvallende plassen geen of weinig vis. In (semi-)permanente plassen afhankelijk van het ontwikkelingsstadium en mate van voedselrijkdom baars-blankvoorn (jong stadium, plantenarm) of ruisvoorn (oudere stadia, plantenrijker).

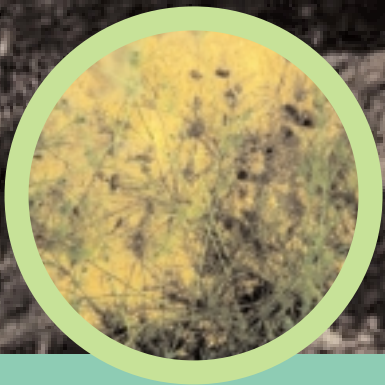
#### AANTASTINGEN:

- Atmosferische depositie leidt tot eutrofiëring, en tot verzuring in kalkarme delen (zoals de duinen ten noorden van Bergen) en ontcalcite delen van de duinen.
- Infiltratie van rivierwater leidt tot eutrofiëring.
- Droogval door waterwinning.



Kleine ondiepe kalkrijke plassen komen voor in de duinen. Door de onregelmatige en zeer flauwe oever kunnen waterplanten en soorten van vochtige bodems zich sterk ontwikkelen. De kalk maakt het voorkomen van slakken mogelijk, zoals het posthoornslakje (inzet).

Foto's P.F.M. Verdonschot



In een jong ontwikkelingsstadium kunnen grote delen van de grote, ondiepe, kalkrijke plassen begroeid zijn met kranswieren (inzet). Later maken deze deels plaats voor andere vegetatie. Foto's P.F.M. Verdonschot

## ONDIEPE KALKRIJKE (GROTERE) Plassen (M23)

### ALGEMEEN:

Als vorige maar dan groter van oppervlakte (tussen 0,5 en 100 km<sup>2</sup>), waardoor waterbeweging ten gevolge van wind een rol van betekenis speelt. Peilfluctuaties (van circa 30-50 cm) kenmerkend. Het geheel of gedeeltelijk droogvallen van de plassen heeft een belangrijk effect op het voorkomen van plantensoorten en de afbraak van organisch materiaal.

Primaire duinvalleien ten zuiden van Bergen.

### BIOLOGIE:

Op windluwe plekken vormt zich organische bodem door rijke vegetatieontwikkeling. Op blootgestelde plaatsen kaal substraat. De fauna weerspiegelt dit. Sturend zijn verder de mate van buffering (vooral voor vegetatie) en de invloed van de zee (zoutgehalte).

#### Fytoplankton

Bescheiden in aantal en soortenrijkdom. 's Zomers vooral groenalgen (*Botryococcus terribilis*, *Pediastrum boryanum*, *P. integrum*, *Planktosphaeria gelatinosa*, *Scenedesmus asymmetricus*, *S. quadrispina* en diverse sieraalgsorten), blauwalgen in de minderheid.

#### Vegetatie

Fytobenthos: In het voorjaar kunnen zich lokale plakken draadalgen ontwikkelen, bestaande uit *Spirogyra*-soorten.

Macrofyten: Rijk ontwikkeld. Als gevolg van een hoge kalkrijkdom, lage nutriëntengehaltes en een groot oppervlak van de plas dat 's zomers droogvalt, rijk ontwikkelde vegetaties van ondergedoken waterplanten en kleine oeverplanten. In het begin van de successie brakwatersoorten, zoals zilte waterranonkel, snavel- en spiraalruppia. Naarmate ontzilting toeneemt gaan soorten van zoete wateren domineren.

#### Macrofauna

In pionierstadium snelle kolonisten en zwak zoutminnende soorten die later wijken voor soorten van zoete rijk begroeide wateren. Typisch voor de kleine wateren zijn de kevers *Dryops griseus*, *D. similis*, *Halipilus furcatus*, *H. mucronatus* en *H. variegatus* en de wants *Cymatia bonsdorfi*.

#### Vis

Sturend is de verhouding open water:waterplanten en de mate van voedselrijkdom. Voorkomende visgemeenschappen zijn baarsblankvoorn (open water) of ruisvoorn-snoek (begroeiing).

Ook droogval is een belangrijke factor omdat vissen zich dan alleen in de diepste delen kunnen terugtrekken. In frequent droogvallende wateren is de visstand arm en bestaat deze vooral uit pioniersoorten (baars en stekelbaarsjes) of er is zelfs helemaal geen vis aanwezig.

#### AANTASTINGEN:

- Atmosferische depositie leidt tot eutrofiëring, en tot verzuring in kalkarme delen (zoals de duinen ten noorden van Bergen) en ontcalcite delen van de duinen.
- Infiltratie van rivierwater leidt tot eutrofiëring.
- Droogval door waterwinning.

## DIEPE KALKRIJKE MEREN (M24)

### ALGEMEEN:

Dieper dan 3 m. Voeding door lokaal en regionaal grondwater en, mede-afhankelijk van de mate van isolatie, ook oppervlaktewater. De bodem bestaat uit zand, klei en veen op zand.

Meren in het zeekleigebied en de relatief diepe duinmeren.

### BIOLOGIE:

Sturend zijn diepteverloop en bodemreliëf (flauwe oevertaluds). In diepe delen ontwikkelt zich spronglaag in de zomer.

#### Fytoplankton

In het voorjaar goudalgen en flagellaten (*Diatoma tenuis*, *Fragilaria delicatissima*, *Dinobryon sertularia*, *Synura*, *Mallomonas*), in de zomer flagellaten (*Ceratium furcoides*, *C. hirundinella*, *Peridinium*), groenalgen (*Volvox*, *Eudorina*, *Botryococcus*, *Pediastrum*) en sieralgen zoals *Closterium leibleinii* en *Cosmarium meneghinii*. In plassen met (voedselrijkere) kleibodem relatief meer kleine blauwalgen (*Merismopedia* spp., *Snowella* spp.) en chlorococcale groenalgen (*Scenedesmus* spp.) en minder goudalgen, flagellaten en sieralgen.

#### Vegetatie

Fytobenthos: Aan planten gehechte kiezelalgen, waaronder de minder algemene soorten *Campylodiscua clypeus*, *Epithemia sorex* en *Rhopalodia gibba*. Onder de vastgehechte groenwieren de geslachten *Cladophora*, *Mougeotia*, *Oedogonium* en *Spirogyra*.

Macrofyten: Weelderige begroeiing van kranswieren (sterkranswier en ruw kransblad), aan de oppervlakte glanzig en doorgroeid fonteinkruid. Op ondiepere luwe plaatsen witte waterlelie en gele plomp. Aan lijzijde verlandingsvegetaties met een open begroeiing van riet en grote waterweegbree. Verder uitgebreid

de riet- en lisdoddevelden met daarnaast soorten als waterzuring, gele lis, galigaan en diverse zeggensoorten waaronder hoge cyperzegge. Hiertussenin soorten zoals waterdrieblad, wateraardbei en grote boterbloem.

#### Macrofauna

Rijk in de ondiepe delen. Kenmerkend zijn o.a. de kreeftachtige *Proasellus meridianus*, de vedermpjes *Cricotopus gr cylindraceus* en *Dicrotendipes gr nervosus*, de slak *Potamopyrgus antipodarum*, de waterkevers *Haliplus confinis* en *Helochares punctatus*, de haft *Caenis luctuosa* en de variabele waterjuffer.)

In de diepe delen soorten die bestand zijn tegen lagere zuurstofgehalten (zoals de muggenlarven *Ablabesmyia monilis/phatta* en *Dicrotendipes gr nervosus*, de borstelarme wormen *Potamothenrix hammoniensis* en *Tubifex tubifex* en de watermijt *Piona clavicornis*.)

In de golfslagzone komt een aantal zuurstof- en stroominnende soorten voor (zoals de kokerjuffer *Tinodes waeneri* die leeft op en in kalkafzettingen van het blauwwier *Rivularia haematitis*).

#### Vis

De verhouding diep:ondiep bepaalt voor een belangrijk deel de ontwikkelingsmogelijkheden voor de vegetatie en de samenstelling van de visgemeenschap.

#### AANTASTINGEN:

- Veranderingen in waterchemie door aanvoer van gebiedsvreemd water.
- Eutrofiëring.
- Een niet-natuurlijk peilregime (lage winterpeilen en hoge zomerpeilen), waardoor slechtere omstandigheden ontstaan voor moerassige oevervegetaties.
- Aantasting oevervegetatie door betreding (recreatie, beweiding) en beschadiging (steigers e.d.).



Diepe kalkrijke meren zijn zeldzaam in ons land. Ze hebben een lange ontwikkeling achter de rug en vertonen een grote stabiliteit. De diepere delen zijn begroeid met drijfbladplanten zoals de witte waterlelie (inzet). De grote drijfbladen en de lange onderwaterstengels zijn zelf weer aanhechtingsplaats voor fyto-benthos en kleine ongewervelde dieren. Foto's P.F.M. Verdonschot



Ondiepe laagveenwateren zijn omgeven door metershoog opgroeide oeverplanten of gordels met els en verder volledig begroeid met water- en oeverplanten. Tegen de oever op een moerassige plak groeit de slangewortel waarvan de bloem en de aar op een aronskelk lijken (inzet). Foto's P.F.M. Verdonschot

## ONDIEPE LAAGVEENPLASSEN (M25)

### ALGEMEEN:

Veenvormende systemen in natuurlijke laagtes in het landschap. Scala aan successiestadia, van open water tot broekbossen (drijftilvorming en verlanding).

Voeding door regenwater, grondwater en/of oppervlaktewater. Door grote natuurlijke seizoensfluctuatie (tot 1,5m) kunnen deze plassen omgeven zijn met uitgestrekte vloedvlaktes. Bij hoge winterpeilen kan onderlinge verbinding of contact met stromende wateren optreden.

Bodem meer dan 50% veen, verder zand en/of klei.

Vooral laagveenregio. Ook afgesneden rivierarmen, zoals langs de Maas.

### BIOLOGIE:

Sturende factoren zijn voedselrijkdom, invloed van wind, diepteverloop en helderheid van het water.

#### Fytoplankton

Fytoplankton op hoogtepunt in het voorjaar, meest opvallend zijn goudalgen (*Dinobryon*, *Mallomonas*, *Synura*). In zomer hoofdzakelijk groenalgen en veel sialalgen (min. 30 soorten, waaronder meerdere kritische. Voor petgaten zijn *Cosmarium biretum*, *C. fontigenum*, *C. protractum*, *Euastrum germanicum*, *Micrasterias crux-melitensis* en *Staurastrum lunatum* karakteristiek).

#### Vegetatie

Fytobenthos: Op planten groeiende kiezelwieren matig soortenrijk. Opvallend zijn grotere soorten uit de geslachten *Cymbella*, *Eunotia* (*E. formica*) en *Gomphonema* (*G. acuminatum*, *G. truncatum*). *Spirogyra* is belangrijkste groenalg onder het fytobenthos.

Macrofyten: In vroege stadia vooral kranswieren en fonteinkruiden (zoals plat, spits en stomp fonteinkruid), ook algemene soorten als

groot blaasjeskruid, gele plomp en witte waterlelie. Uiteindelijk gaat met name krabbescheer domineren en ontstaan drijfzillen met slangewortel of waterscheerling. Brede rietkragen met vooral aan de westzijde ook veel kleine lisdodde.

#### Macrofauna

Zeer divers. Specifiek voor krabbescheervegetaties zijn de nachtvlinderlarve *Paraponyx stratiotata*, de groene glazenmaker (een libel) en de platworm *Bdellocephala punctata*.

Kenmerkende soorten zijn de bloedzuiger *Haementeria costata*, de watermijten *Arrenurus batillifer*, *A. bicuspidator*, *A. claviger*, *A. forcipatus*, *A. maculatus* en *A. virens*, *Atractides ovalis*, *Limnesia polonica*, *Piona longpalpis*, *P. neumani* en *Unionicola parvipora*, smaragdlibel, glassnijder, en grote roodoogjuffer, in de buurt van moerasbos ook vuurjuffer en houtpantserjuffer.

#### Vis

Vooral soorten van stilstaand begroeid water zoals ruisvoorn en snoek, in open water vooral baars, blankvoorn en aal. Kenmerkend voor verlandingszones zijn zeelt en kroeskarper. Bij (al dan niet tijdelijke) verbinding met stromende wateren ook stroomminnende soorten.

### AANTASTINGEN:

- Vermindering en wegvallen van grondwatervoeding (kwel).
- Veranderingen in waterchemie door lozingen en door aanvoer van gebiedsvreemd water.
- Eutrofiëring.
- Peilverlaging is ongunstig voor water- en moerassige oevervegetaties.
- Oeverafslagen door betreding, beschadiging (oeververdediging, steigers e.d.) of begrazing door ganzen, muskusratten en vee.
- Vergaande verlanding kan het open water doen verdwijnen.

## ONDIEPE ZWAK GEBUFFERDE HOOGVEENPLASSEN/VENNEN (M26)

### ALGEMEEN:

Vennen en poelen in open heidelandschappen op hogere zandgronden. Min of meer geïsoleerd van ander oppervlaktewater en gevoed door regen. Peilfluctuaties gering. De bodem bestaat uit veen, al dan niet bedekt door een detrituslaag.

De vennen Kliplo en Poort II (Drenthe).

### BIOLOGIE:

Deze plassen/vennen kunnen op luwe plekken verlanden, waarbij soms enige hoogveenontwikkeling plaats kan vinden. Vooral in grote wateren is de aan de wind geëxponeerde zijde begroeid met pioniervegetaties.

#### Fytoplankton

De sieraalgengemeenschap bestaat uit soorten die gebonden zijn aan door humusstoffen zuur en bruin gekleurde wateren. Door gebrek aan resistentie voor toxische invloeden van o.a. aluminium en zware metalen zijn deze (vrijwel) uitgestorven. Er is geen bloei van blauw- en/of slijmalgen.

#### Vegetatie

Fytobenthos: In de kiezelwierengemeenschap komen soorten uit zure, voedselarme, al of niet droogvallende wateren vrij veel voor, zoals *Eunotia bilunaris*, *E. rhomboidea*, *E. paludosa*, *Frustulia rhomboides* var. *saxonica* en *P. subinterrupta*. Er is geen massale ontwikkeling van draadalgen uit geëutrofiëerde wateren.

Macrofyten: De ontwikkelingsreeks naar hoogveen begint met een zwevende laag van veenmossen en hogere planten. Via plantengemeenschappen van slenken, leidt de successie uiteindelijk tot bulten (associatie van gewone dopheide en veenmos). De kenmerkende plantengemeenschappen zijn begroeiingen van waterveenmos, verlandingsgordels van snavelzegge en veenpluis, alsmede van veenmos en snavelbies.

### Macrofauna

Kenmerkend zijn zuurminnende soorten. Vaak gebonden aan veenmos- en hoogveenverlandingsvegetaties. De belangrijkste groepen zijn libellen (Noordse glazenmaker, hoogveenglanlibel, daarnaast vooral soorten die ook in zure vennen voorkomen, zoals koraal- en speerwaterjuffer), muggen (*Chaoborus obscuripes*, *Paratendipes nudisquama*, *Phalacrocer replicata*, *Polypedilum uncinatum* en *Telmatopelopia nemorum*), wantsen (*Hebrus pusillus*), waterkevers (*Agabus congener*, *Berosus luridus*, *Ilybius aenescens* etc.) en watermijten (*Arrenurus affinis*, *A. stecki* en *Oxus nodigerus*), maar ook enkele kokerjuffers (*Oligotomis reticulata* en *Oligotricha striata*).

### Vis

Alleen wanneer geen droogval optreedt en de zuurgraad (pH) hoger is dan 5 (met uitzondering van de Amerikaanse hondsvij, een exoot die wel zuurder water verdraagt). Belangrijk zijn vegetatiestructuur en voedselrijkdom. In voedselarme vennen met ijle plantengroei hooguit baars en blankvoorn, begeleid door drie- en tiendoornige stekelbaars. In beekdalvennen of vennen die door ophoping van organisch materiaal voedselrijker en sterker gebufferd zijn, ook limnofiele soorten uit de visgemeenschap ruisvoorn-snoek.

### AANTASTINGEN:

- Toevoer van stikstof via atmosferische depositie.
- Peilverlaging kan de vorming van hoogveen belemmeren.



De ondiepe zwak gebufferde hoogveenplassen en vennen komen voor op de Pleistocene zandgronden, waar de voedselarme omstandigheden van bodem, regen- en grondwater leiden tot een uniek watertype. In dit open tot half open landschap met plassen zijn drassige zones met beenbreek en moeraswespenorchis (inzet). Foto's P.F.M. Verdonchot



De matig grote plassen in het laagveengebied zijn ondiep en rijk begroeid. Oevers kennen verlandingszones. In grote oppervlakken met drijfbladplanten domineert de waterlelie.

Foto P.F.M. Verdonschot

Over het wateroppervlak schieten schaatsenrijders (inzet) heen en weer. Foto Bart Siebelink

## MATIG GROTE ONDIEPE LAAGVEENPLASSEN (M27)

### ALGEMEEN:

Veenvormende plassen in laagste delen van landschap. Alle successiestadia aanwezig, van open water tot kraggevenen en broekbossen. Op overgangen naar hogere gronden kan veendek boven het waterpeil uitrijzen en overgaan in hoogveen. Bij blijvende invloed van de zee ontstonden (op veel plaatsen in West- en in Noord-Nederland) venen onder brakke omstandigheden. Bodem meer dan 50% veen, overige aandeel zand en/of klei. Het petgat Grootgastermolenpolder.

### BIOLOGIE:

Als bij ondiepe gebufferde plassen (type M14). Enige afwijking zijn voedselrijke troebele situaties, ontstaan onder brakke condities en overgangen naar het zeelegebied.

#### Fytoplankton

Afhankelijk van de aard van de bodem (veen, dan wel zand) en de alkaliniteit. Maximaal in het voorjaar (april). In het plankton overheersen in het voorjaar goudalgen en in de zomer groenalgen en flagellaten. Opvallend onder de groenalgen in de nazomer is de rijkdom aan kieskeurige sieralgsoorten.

#### Vegetatie

Fytobenthos: Tussen en op de ondergedoken waterplanten en andere substraten ontwikkelen zich sluiers van draadalgen (*Mougeotia*, *Zygnema*), sier- en kiezelalgen, met diverse kieskeurige soorten uit de geslachten *Achnanthes*, *Cymbella* en *Eunotia*, *Closterium*, *Cosmarium*, *Micrasterias* en *Xanthidium*. Macrofyten: Weelderige watervegetatie.

Ondergedoken soorten vooral uit fonteinkruid- en kranwierren-klasse bedekken vrijwel gehele bodem. Langs de oevers komen verschillende drijfbladplanten voor en vooral aan de westzijde een brede gordel aan oeverplanten, waarin riet en kleine lisdodde domineren en

waarin door verlandingsprocessen regelmatig soorten als krabbescheer, waterscheerling en moerasvaren voorkomen.

#### Macrofauna

Zeer divers. Specifiek voor krabbescheervegetaties zijn de nachtvlinderlarve *Paraponyx stratiotata* en de platworm *Bdellocephala punctata*. Kenmerkende soorten zijn de zoetwaterpissebed *Asellus aquaticus*, de wants *Cymatia coleoptera* en de kokerjuffers *Holocentropus dubius* en *H. picicornis*. Een bijzondere en kenmerkende platworm is *Dendrocoelum lacteum*. Verder de bloedzuiger *Haementeria costata*, de watermijten *Arrenurus batillifer*, *A. bicuspidator*, *A. claviger*, *A. forcipatus*, *A. maculator* en *A. virens* en de smaragdlibel (daarnaast kunnen variabele waterjuffer en grote roodoogjuffer talrijk zijn, in de buurt van moerasbos ook vuurjuffer).

#### Vis

In plantenrijke delen vooral soorten van het stilstaande water (snoek, bittervoorn, zeelt). In open water soorten zoals brasem, blankvoorn, kolblei. Indien er verbinding is met stromende wateren kunnen ook stroomminnende soorten worden aangetroffen.

### AANTASTINGEN:

- Vermindering en wegvallen van grondwatervoeding (kwel).
- Veranderingen in waterchemie door lozingen en aanvoer van gebiedsvreemd water.
- Eutrofiëring.
- Peilverlaging is ongunstig voor water- en moerasige oevervegetaties, doet overstromingsvlaktes verdwijnen.
- Oeverafslag door betreding, beschadiging (oeververdediging, steigers, golfslag door scheepvaart, e.d.) of begrazing door ganzen, muskusratten en vee.
- Vergaande verlanding kan het open water doen verdwijnen.

## DIEPE LAAGVEENMEREN (M28)

### ALGEMEEN:

Laagveengebied, meestal ontstaan door afslag van legakkers of door dijkdoorbraak en daarna uitgegraven. Soms voormalige afgesneden rivierarmen die zijn uitgegraven. Voeding van lokaal en regionaal grondwater, mede-afhankelijk van de mate van isolatie. Bodem van veen op zand en daarnaast ook zand en klei. In Nederland niet als natuurlijk watertype vertegenwoordigd.

### BIOLOGIE:

De helderheid van het water en de windwerking zijn belangrijke factoren. Golfslagzone kent stromings- en zuurstofminnende soorten.

#### Fytoplankton

In ondiepe delen op hoogtepunt in het voorjaar. In zomer hoofdzakelijk groenalgen en veel sieralgen en karakteristieke pantserswieren. Verder veel soorten die met behulp van flagellen (zweepharen) of gas-vacuolen kunnen pendelen tussen voedselrijke diepe delen en lichtrijke delen in de bovenlaag. Draadvormende cyanobacteriën aangepast aan semiduisternis groeien vaak op de spronglaag.

#### Vegetatie

Fytobenthos: In ondiepe delen op planten groeiende kiezelwieren matig soortenrijk. In diepe delen diverse soorten vastzittende kiezelalgen, nauwelijks flab. Macrofyten: Oever aan lijszijde vaak met brede gordel van biezen, waartussen organisch materiaal bezinkt. Open water begroeid met kranwieren en planten uit de associaties van sterkranswier en groot nimfkruid. In windstille baaien kan zich de krabbescheer-associatie ontwikkelen.

#### Macrofauna

In ondiepe delen alle groepen goed vertegenwoordigd. Kenmerkende soorten zijn de

zwanen- en eendenmossels *Anadonta anatina* en *Unio pictorum*, de kleine tweekleppigen *Pisidium spp.*, de kreeftachtige *Gammarus pulex*, veder-muggen en de mijten *Arrenurus biscissus* en *Hygrobates trigonicus*. Ook libellen (zoals variabele waterjuffer) en de kenmerkende haft *Centroptilum luteolum*.

In de diepe delen soorten die bestand zijn tegen lage zuurstofgehaltenes, zoals de muggenlarven *Chaoborus flavicans* en *Chironomus spp.*, de borstelarme wormen *Potamothrix hammoniensis*, *Dero dorsalis* en *Quistadrilus multisetosus* en de haft *Caenis luctuosa*.

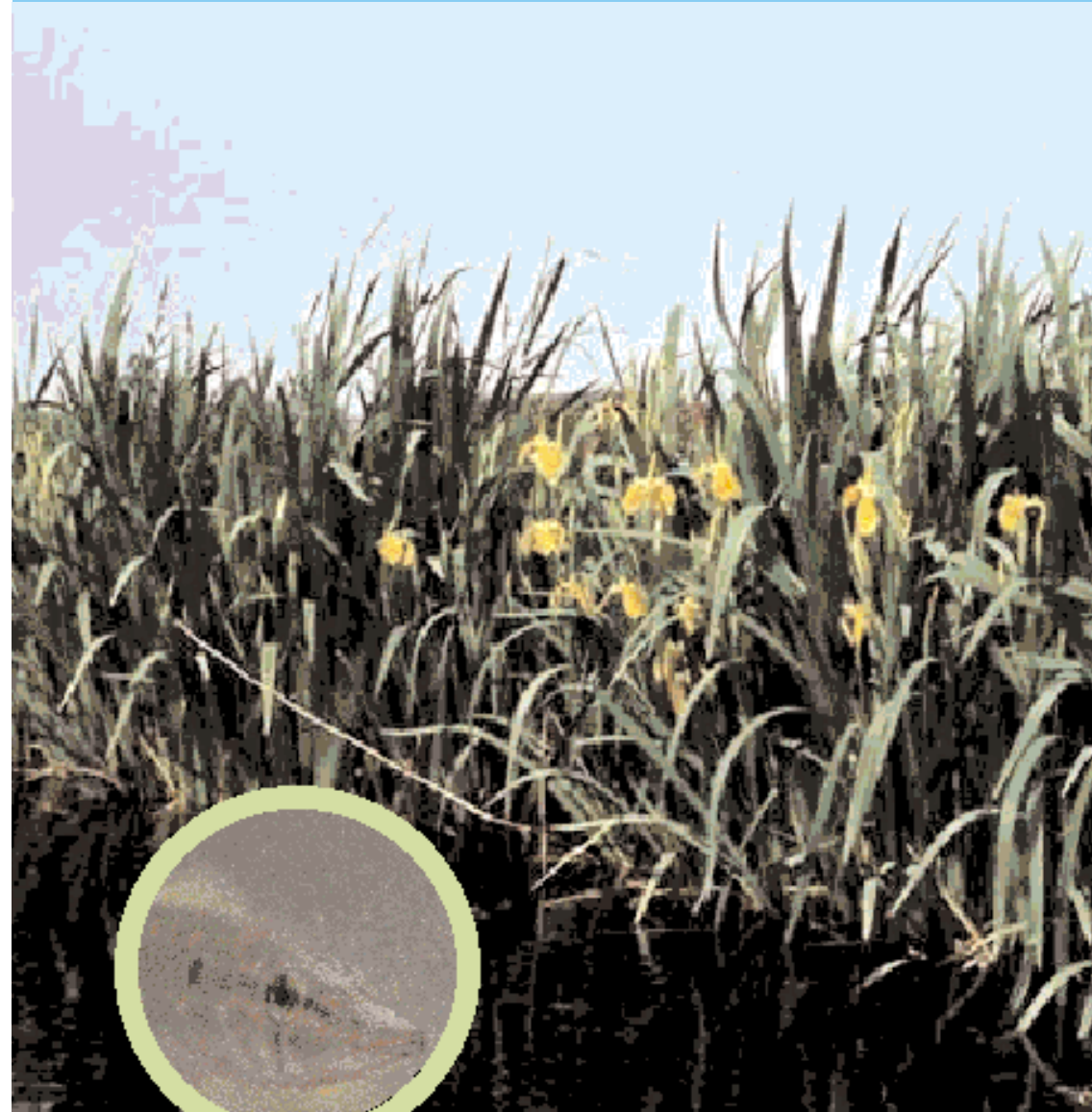
In de golfslagzone komt een aantal zuurstof- en stroomminnende soorten voor, zoals de slak *Theodoxus fluviatilis*, de kokerjuffers *Lype phaeopa*, *L. reducta*, *Anabolia brevipennis* en *Molanna angustata* en de waterwants *Velia caprai*.

#### Vis

De verhouding diep:ondiep bepaalt voor een belangrijk deel de ontwikkelingsmogelijkheden voor de vegetatie en de samenstelling van de visgemeenschap.

### AANTASTINGEN:

- Vermindering en wegvallen van grondwatervoeding (kwel).
- Veranderingen in waterchemie door lozingen en door aanvoer van gebiedsvreemd water.
- Eutrofiëring.
- Peilverlaging is ongunstig voor water- en moerassige oevervegetaties.
- Oeverafslag door betreding, beschadiging (oeververdediging, steigers e.d.) of begrazing door ganzen, muskusratten en vee.
- Vergaande verlandings kan het open water doen verdwijnen.



Diepe laagveenmeren bezitten een rijk begroeide oeverzone, verlandings krijgt echter alleen kans in luwe zones zonder golfslag. De in de wind gelegen oevers hebben een stevig verankerde plantengordel, met onder andere gele iis. Foto P.F.M. Verdonschot

Vis is rijk ontwikkeld in dit productieve habitat, de snoek (inzet) leeft ervan. Foto Bart Siebelink





Zout heeft een grote invloed op de levensgemeenschappen in zwak brakke wateren. Alleen soorten met een geschikte fysiologie kunnen de zoutinvloed weerstaan. Foto P.F.M. Verdonschot  
Tot de tolerante zoetwatersoorten die veelvuldig in deze zwak brakke wateren optreden behoort de waterpissebed (inzet). Foto Bart Siebelink

## ZWAK BRAKKE WATEREN (M30)

### ALGEMEEN:

Stilstaand water met een redelijk constant tot sterk wisselend zout(chloride)gehalte, dat vooral voorkomt in het zeekleigebied en de duinen, maar lokaal ook in het laagveengebied. Vormen en dimensies zijn zeer verschillend: kreekrestanten, inlagen, poelen en wielen, plassen, sloten, kanalen, jonge duinplassen en incidenteel door getijdenwater overspoelde dobben en plassen op kwelders. Omdat de invloed van het zout dominant is over andere factoren, zijn al deze morfologisch verschillende typen tot één natuurlijk KRW-type gerekend. Onder meer Hondsbossche Vaart, Hargervaart, Amstelmeerkanaal (Noord-Holland).

### BIOLOGIE:

Naast zouttolerante nog veel zoetwatersoorten. Van zwak brak water is sprake vanaf 0,1 gCl/l. Maar er beginnen pas macrofaunasoorten te verdwijnen vanaf + 0,3 gCl/l. De eerste brakwatersoorten verschijnen bij 0,6 gCl/l. Diversiteit neemt snel af bij een toenemend chloridegehalte.

#### Fytoplankton

Fytoplankton wordt gedomineerd door diatomeeën en groenwieren. Bij lagere chloridegehalten, tot ongeveer 1 gCl/l, kunnen cyanobacteriën in de zomerperiode domineren. Het gaat dan vooral om stikstoffixerende soorten, zoals *Anabaena spp* en *Aphanizomenon flos-aquae*.

#### Vegetatie

Fytobenthos: Vooral zoutminnende soorten. Macrofyten: Behalve zoutgehalte is ook de mate van inundatie bepalend. In luwe, ondiepe, 's zomers veelal droogvallende wateren overheersend soortenarme vegetatie met snavelruppia en zilte waterranonkel. Diepere, niet droogvallende wateren soortenrijker met ondergedoken waterplanten zoals kranswieren,

brakwater-, kust- en gebogen kranblad en soorten uit begroeiingen met kleine fonteinkruiden zoals schede fonteinkruid, groot nimfkruid en fijn hoornblad. Vrijwel geen drijfbladplanten. Oevervegetatie soortenarm, karakteristiek zijn ruwe bies en heen.

#### Macrofauna

Gevarieerd, met vertegenwoordigers uit allerlei groepen, zoals wantsen, vlokreeften (*Gammarus duebeni*), muggenlarven en wormen. Boven de 2 gCl/l neemt het aandeel van de insecten in de macrofauna sterk af. Enkele soorten wantsen en waterkevers houden het nog wel uit. Kenmerkend zijn de waterwants *Sigara stagnalis* en de vedermug *Chironomus gr. salinarius*.

#### Vis

Vanaf ca. 2 gCl/l verdwijnen vissoorten, hetzij direct vanwege chloridetoxiciteit, hetzij indirect, bijvoorbeeld als gevolg van veranderingen in het voedselweb. Kenmerkend is de brakwatergrondel, kenmerkend voor verbinding met de zee zijn (migrerende vormen van) paling, driedoornige stekelbaars en spiering.

### AANTASTINGEN:

- Veranderingen in waterchemie door aanvoer van gebiedsvreemd water.
- Eutrofiëring.
- Een niet-natuurlijk peilregime (lage winterpeilen en hoge zomerpeilen), ongunstig voor moerassige oevervegetaties.
- Verzoeting.
- Verlanding.
- Fluctuaties in het chloridegehalte als gevolg van ingrijpen in de waterhuishouding.
- Door het achteruitgaan van oevervegetaties treedt oeverafslag op en wordt plaatselijk oeververdediging aangebracht waardoor oevervegetatie zich niet kan vestigen.

## KLEINE BRAKKE TOT ZOUTE WATEREN (M31)

### ALGEMEEN:

Stilstaande binnenwateren met een matig tot hoog, redelijk constant tot sterk wisselend zoutgehalte.

Zoutgehalte sterker bepalend dan verschillen in verschijningsvorm (overeenkomstig M30). Voeding door wisselwerking van (zoete) neerslag enerzijds en brakke kwel of incidentele overstroming met zee- of getijdenwater anderzijds, waarbij met name in de zomer ook verdamping een rol speelt. Bodem zand, klei of veen.

### BIOLOGIE:

Het zoutgehalte is de overheersende factor, die bepalend is voor de vrij soortenarme samenstelling. De voedselrijkdom, die ook meestal vrij hoog is in brakke wateren, is minder belangrijk. Het lichtklimaat in grotere, diepere wateren kan als gevolg van de slibrijkgheid beperkend zijn zodat dieper dan 2 meter geen waterplanten meer worden verwacht.

#### Fytoplankton

Nog sterker dan bij licht brakke wateren geldt dat de nutriëntengehaltes en daarmee de chlorofylgehaltes sterk uiteen lopen. In zomer dominantie van kiezel- en groenwieren. Incidenteel dominantie van eutrafente flagellaten. Cyanobacteriën spelen een ondergeschikte rol.

#### Vegetatie

Fytobenthos: Bevat een aantal kenmerkende brakwaterdiatomeeën.

Macrofyten: Zeer soortenarm, karakteristiek zijn gesteelde zannichellia, spiraal- en snavelruppia. Drijfbladsoorten ontbreken.

Zoutgehalte te hoog voor doordringing van (soorten uit) gemeenschappen van zoete wateren.

#### Macrofauna

Boven de 2 gCl/l neemt het aandeel van de

insecten in de macrofauna sterk af. Enkele soorten wantsen en waterkevers komen ook in de matig brakke wateren nog voor. Kenmerkende soorten zijn de waterwants *Sigara stagnalis* en de vedermug *Chironomus gr. salinarius*. Verder beginnen kreeftachtigen, weekdieren en wormen in aantallen toe te nemen. Kenmerkende soorten hierin zijn de kreeftachtige *Palaemonetes varians*, de brakwaterpissebed *Idotea chelipes*, de zeeduisendpoot *Nereis diversicolor* en de tweekleppige *Cerastoderma glaucum*.

#### Vis

Bij stijgende chloridegehalten verdwijnen steeds meer zoetwatersoorten. Kenmerkend is de brakwatergrondel, typerend voor verbinding met de zee zijn (migrerende vormen van) paling, driedoornige stekelbaars, spiering en bot.

### AANTASTINGEN:

- Veranderingen in waterchemie door aanvoer van gebiedsvreemd water.
- Eutrofiëring leidt tot vertroebeling waardoor een slechter lichtklimaat ontstaat voor plantengroei. Planten groeien dan nog slechts in minder diep water.
- Verzoeting als gevolg van te geringe toevoer (bijvoorbeeld kwel) van brak water.
- Verlanding.
- Fluctuaties in het chloridegehalte als gevolg van ingrijpen in de waterhuishouding.



In de kleine brakke tot zoute wateren kan het zoutgehalte sterk wisselen. Deze intermediaire positie leidt tot een verarmde gemeenschap omdat maar weinig soorten zijn aangepast aan deze omstandigheden. In dit zoute milieu komen veel *kreeftachtigen* (inzet) voor, evolutionair gezien een mariene groep. Foto's P.F.M. Verdonschot



De grote brakke tot zoute wateren hebben een relatief stabiel zoutgehalte. De blauwe zee-distel (inzet) is kenmerkend voor de kale oevers. Foto's P.F.M. Verdonschot en F. Twisk

## GROTE BRAKKE TOT ZOUTE WATEREN (M32)

### ALGEMEEN:

Afgesloten voormalige zeearmen met brak tot zout water. Via spuisluizen verbonden met omliggende getijdenwateren (type K1 en/of K2). Daarnaast wordt er polderwater op de meren afgelaten. Voeding door regen, grondwater, vooral zeewater en oppervlakte-water. Redelijk stabiel peil en zoutgehalte. In de voormalige stroomgeulen treedt regelmatig stratificatie op als gevolg van een diepe outtong of temperatuurverschillen. Grevelingen- en Veerse Meer.

### BIOLOGIE:

Zoutgehalte is bepalende factor.

#### Fytoplankton

Kiezelalgen en flagellaten zijn dominant, cyanobacteriën komen weinig voor.

#### Vegetatie

Fytobenthos: Veel estuariene en mariene soorten.

Macrofyten: Bij een niet te hoog zoutgehalte kan (soms over grote oppervlakten) groot zee gras voorkomen. In de oeverzone schor- en kweldervegetaties. Loszittende macrowieren, met name diverse soorten zeesla en darmwier, komen veel voor. Vastzittende macrowieren op dijkglouingen en stenen oeververdedigingen. Voorkomen afhankelijk van substraat (met name litoraal), helderheid van het water, hydrodynamiek en zoutgehalte.

#### Macrofauna

Filtreerders als de brakwaterkokkel, kokkel en mossel domineren. Meeste macrofauna in ondiepe delen, waar de ontwikkeling van vegetatie van belang is voor de soortensamenstelling: epibenthische macrofaunasoorten, zoals *Idotea chelipes* (een zeepissebed) en *Corophium insidiosum* (een slijkgarnaal).

### Vis

Geen echte zoetwatersoorten meer. Doortrekkers als zalm, zeeforel en zeepprik. Daarnaast zijn grondels, paling, grote koornaarvis en driedoornige stekelbaars belangrijk.

### AANTASTINGEN:

- Eutrofiëring (o.a. afleesbaar aan toename van zeesla).

### ESTUARIUM MET MATIG GETIJDEVERSCHIL (O2)

#### ALGEMEEN:

Sleutelproces is de getijdewerking vanuit zee tegenover de aanvoer van zoet water uit de rivier.

Slikkige zandgronden en kleirijke schorbodems langs de randen. Soms veenpakketten in ondergrond die lokaal aan oppervlakte treden. Erosie- en sedimentatieprocessen zorgen voor de vorming van stroomgeulen, wadplaten/slikken en schorren/kwelders. Eems-Dollard, Westerschelde.

#### BIOLOGIE:

Ten dele dezelfde soorten als in K2, vooral bij monding. Verder stroomopwaarts de typisch estuariene soorten, aangepast aan de lagere, sterk schommelende zoutgehalten. Verschillen binnen estuaria vooral veroorzaakt door stroming, troebelheid/doorzicht, zoutgehalte, temperatuur, zuurstofgehalte, type sediment, waterdiepte en mate van droogligging.

#### Fytoplankton

De grote verschillen in zoutgehalte zijn zeer bepalend voor soorten en hoeveelheden. Door de hoge troebelheid (slibrijk) komt de voorjaarsbloei van diatomeeën in de meest zoute delen laat op gang; in de brakkeren delen alleen ontwikkeling van diatomeeën in de zomer. Grootste soortenrijkdom is in de diepe en meest zoute delen, minimum in de brakwaterzone, sterke toename in zoetere delen.

#### Vegetatie

Plaatselijk komt (klein en groot) zee gras voor. In de oeverzone schor/kwelder-vegetaties. Loszittende macrowieren (zeesla, darmwier) beperkt door de grote troebelheid. Vastzittende macrowieren (*Fucus spec. ed*) in huidige toestand veelal op dijklooiingen en stenen oeververdedigingen.

#### Macrofauna

Gradiënten van zout- en zwevend stofgehalte

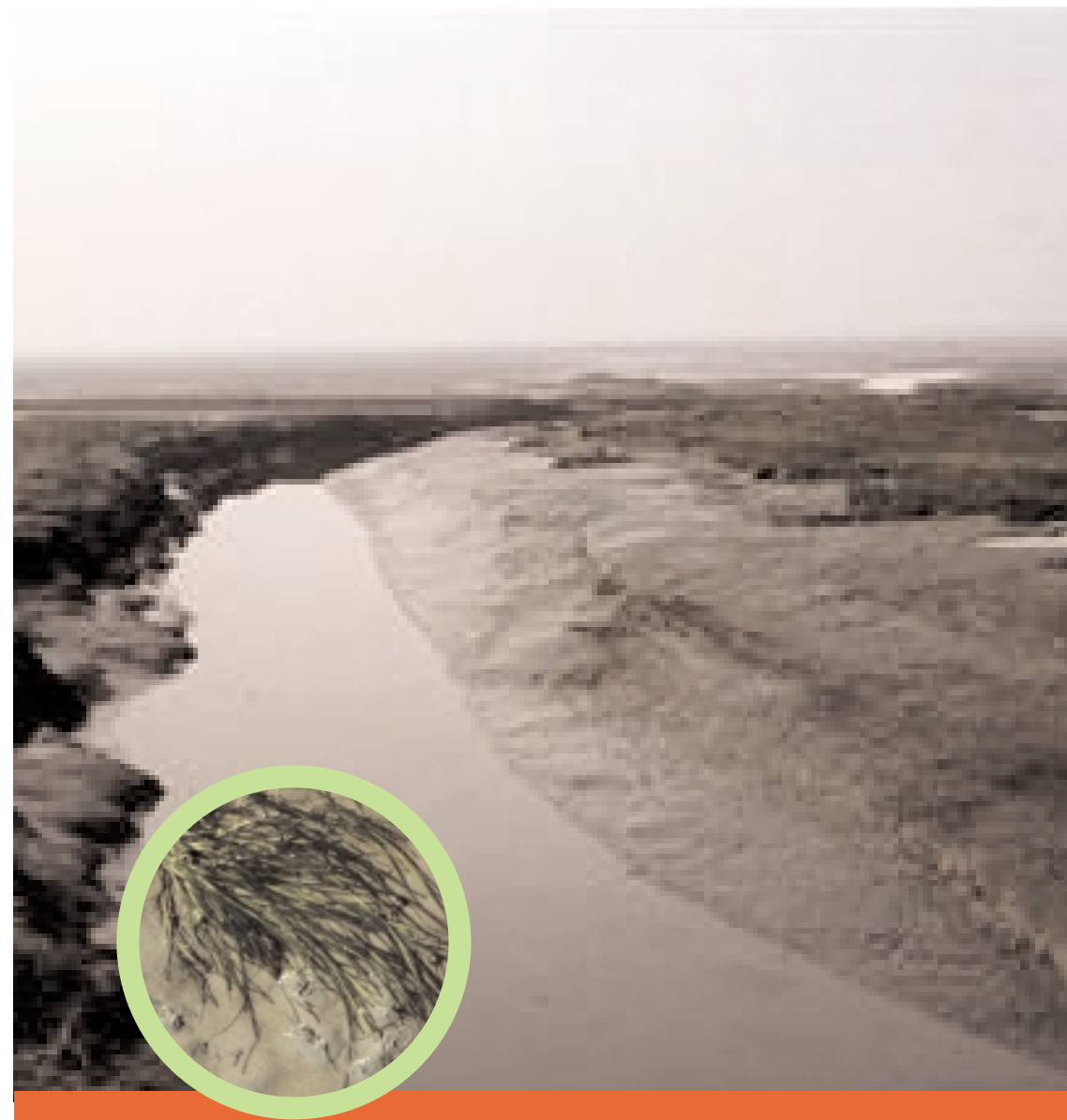
bepalend voor aantalsverdeling en soortensamenstelling. In zoute zone (>10 g Cl/l) domineren wadpieten en filtreerders als kokkel en mossel. Stroomopwaarts meer sediment- en alleseters. De zeeduizendpoot en het slijkgarnaaltje bereiken in de (licht) brakke zone hun hoogste dichtheden, terwijl het kokerwormpje *Boccardia (Polydora) ligERICA* en de vlokreeft *Gammarus zaddachi* vrijwel alleen hier voorkomen.

#### Vissen

Er zijn soorten die hun gehele levenscyclus in een estuarium kunnen volbrengen. Andere gebruiken het estuarium als kinderkamer. Daarnaast doortrekkers.

#### AANTASTINGEN:

- Eutrofiëring zorgt voor gewijzigde soortensamenstelling van fytoplankton en stimuleert de groei, waardoor in extreme gevallen zuurstofloosheid van het water kan ontstaan.
- Vertroebeling remt de groei van fytoplankton (door werkzaamheden veroorzaakte vertroebeling is doorgaans slechts lokaal, tijdelijk en verwaarloosbaar ten opzichte van de van nature hoge troebelheid in de Nederlandse kustwateren).



In het estuarium met matig getijdeverschil komen de getijdewerking van de zee en de afvoerdynamiek van de rivier bij elkaar. Dynamiek (permanente verandering) is hier dan ook het sleutelwoord. Inzet: groot zee gras, kenmerkend voor de luwe delen van het estuarium.

Foto's P.F.M. Verdonchot

## POLYHALIEN KUSTWATER (K1)

### ALGEMEEN:

Ondiepe randzee die zich uitstrekt tussen de duinen en globaal de NAP -10m lijn. De open zee bestaat nagenoeg geheel uit permanent open water; daarnaast behoren ook de dagelijks overstroomde zandige kustgebieden en banken tot dit type. Verder als het type K3, maar met een grotere rivierinvloed. Bij zeer grote rivierafvoeren kunnen er zoetwaterbelten ontstaan die langs de kust trekken.

Met de stroming wordt veel slib (silt) in het water getransporteerd, waardoor het water troebel is. De bodem bestaat uit fijn en grof zand. Deze zone heeft een kenmerkend reliëf dat met name bestaat uit de onderzeese oever, met ebdelta's (ondieptes met een diepe ebgel) ter hoogte van de zeegaten van het getijdengebied, al dan niet bij eb droogvallende zandbanken en zandgolven. Zeeuwse en Hollandse kust.

### BIOLOGIE:

Bepalende factoren zijn waterdiepte en de werking van windgolven en zeestromen. De stranden bieden broedgelegenheid aan 'pionier' broedvogels van open bodem.

#### Fytoplankton

De fytoplanktongemeenschap is soortenrijk. De voorjaarsbloei bestaat vooral uit kiezelalgen, gevolgd door een bloei van de flagellaat *Phaeocystis*. 's Zomers zijn er behalve diatomeeën en flagellaten ook dinoflagellaten, maar de dinoflagellaten zijn numeriek gezien het minst belangrijk. De primaire productie van het fytoplankton is hoog.

#### Vegetatie

In de randzone worden in 'sluflters' schor- en kweldervegetaties gevonden. De aanwezigheid is bepaald door een combinatie van hoogteligging en hydrodynamiek. De waterkwaliteit is belangrijk wat betreft het zoutgehalte en

het overspoelingsregime. Daarnaast is het slibgehalte belangrijk voor de snelheid van opslibbing en de aard van de bodem (meer zandig of meer kleirijk). Vastzittende macrowieren komen beperkt voor op dijkglooiingen en stenen oeververdedigingen. Het voorkomen van deze groep wordt bepaald door substraat (met name litoraal), hydrodynamiek (met name golfaanval), helderheid van het water en zoutgehalte.

#### Macrofauna

De belangrijkste soortgroepen zijn tweekleppigen, borstelwormen, stekelhuidigen en kreeftachtigen. Kenmerkende tweekleppigen zijn het nonnetje (*Macoma balthica*) en de halfgeknotte strandschelp (*Spisula subtruncata*). Tot de kenmerkende borstelwormen behoren *Nephtys hombergii*, *Magelona papillicornis*, *Scoloplos armiger*, *Spio filicornis* en *Spiophanes bombyx*. De hartegel of zeeklit (*Echinocardium cordatum*) is talrijker.

### AANTASTINGEN:

- Eutrofiëring zorgt voor gewijzigde soortensamenstelling van fytoplankton en stimuleert de groei, waardoor in extreme gevallen zuurstofloosheid van het water kan ontstaan.
- Vertroebeling remt de groei van fytoplankton (door werkzaamheden veroorzaakte vertroebeling is doorgaans slechts lokaal, tijdelijk en verwaarloosbaar ten opzichte van de van nature hoge vertroebeling in de Nederlandse kustwateren).



Het polyhalien kustwater strekt zich uit van de kustlijn tot circa tien meter diepte. De golfslag zorgt voor het opwerpen van zand en troebel water. Klein zee gras kan echte grasvelden vormen waar bijvoorbeeld alikruiken graag op grazen. Foto P.F.M. Verdonchot

Soms wordt een zeehond waargenomen (inzet). Foto F. Twisk

## BESCHUT POLYHALIEN KUSTWATER (K2)

### ALGEMEEN:

Beperkte rivierinvloed. Sleutelproces is de werking van de getijden vanuit zee met een gemiddeld peilverschil (in Nederland) tussen de 1 en 4 meter. Bodem: slikkige zandgronden in de geulen en op platen/slikken, zavelige en kleiïge gronden in de schorren/kwelders. Lokaal soms hard substraat aanwezig in de vorm van veenbanken en steenbestortingen. Ligging van geulen, slikken en platen verandert voortdurend als gevolg van sedimentatie en erosieprocessen. Waddenzee, Oosterschelde.

### BIOLOGIE:

Sturende factoren zijn waterstroming, troebelheid/doorzicht, temperatuur en zuurstofgehalte van het water, type sediment en waterdiepte. Grote aantallen zandspieringen.

#### Fytoplankton

De voorjaarsbloei wordt gedomineerd door kiezelalgen, gevolgd door een bloei van de kolonievormende flagellaat *Phaeocystis*. In de ondiepere getijdenwateren vormen blauwwieren en groenwieren uit het zoete water soms een aanzienlijk deel van het fytoplankton. De primaire productie in de diepere, heldere getijdewateren is hoger dan in de ondiepere, troebele delen.

#### Vegetatie

Plaatselijk klein en groot zeegras. In oeverzone schor- en kweldervegetaties. Loszittende macrowieren (met name zeesla en darmwier) komen veel voor. Permanent vastzittende macrowieren op dijkvlooiingen en stenen oeververdedigingen. Het voorkomen van deze groep wordt bepaald door substraat, helderheid van het water, en zoutgehalte.

#### Macrofauna

Filtreerders als kokkel en mossel domineren omdat ze hier nauwelijks worden beperkt door

verschillen in zout- en/of zwevend stofgehalte. Datzelfde geldt voor de wadpier, een belangrijke soort uit de categorie van de sediment-eters. Op de bodem kunnen oesterbanken voorkomen. Hoogteligging zeer bepalend voor de verspreiding van de filtreerders. Te hoog is ongunstig vanwege te korte overspoelingsduur. Vooral in de slibrijkere delen van die hoge zone is het wadslakje, een sediment-eter, talrijk. De hoge stroomsnelheden in laaggelegen delen en geulen beperken het voorkomen van de meeste soorten daar, terwijl ook predatie door onder meer krabben, zeesterren en garnalen een rol speelt.

### AANTASTINGEN:

- Eutrofiëring zorgt voor gewijzigde soortensamenstelling van fytoplankton en stimuleert de groei, waardoor in extreme gevallen zuurstofloosheid van het water kan ontstaan.
- Vertroebeling remt de groei van fytoplankton (door werkzaamheden veroorzaakte vertroebeling is doorgaans slechts lokaal, tijdelijk en verwaarloosbaar ten opzichte van de van nature hoge troebelheid in de Nederlandse kustwateren).



In het beschutte polyhalien kustwater is de invloed van de rivier beperkt. Het wadslakje (inzet) is een vertegenwoordiger van het kwaliteitselement macrofauna en behoort tot de groep van de weekdieren, begrast bodemalgen en is vooral talrijk op beschutte slibrijke locaties. Foto's P.F.M. Verdonschot



## EUHALIEN KUSTWATER (K3)

### ALGEMEEN:

Open zee en de dagelijks overstroemde zandige kustgebieden. Het dominante sleutelproces is de stroming van zeewater, de wind en de aanvoer van zoet water vanuit de estuaria. De aanvoer van water vindt hoofdzakelijk plaats door twee 'getijgolven', vanuit de Engelse kust en vanuit het Kanaal. Deze golven ontmoeten midden op het NCP (Nederlands Continentaal Plat) het centrale Noordzeewater, dat zelf ten dele afkomstig is van het noordelijke deel van de Atlantische Oceaan. Minder rivierinvloed dan in type K1. De bodem bestaat uit grof en fijn zand. Vrijwel gehele kust.

### BIOLOGIE

De diversiteit aan levensgemeenschappen met name bepaald door de waterdiepte en de werking van de zeestromen en windgolven (die effect hebben op erosie, opwerveling van bodemmateriaal en sedimentatie, beschikbaarheid van voedingsstoffen en de verplaatsing van in het water levende planten en dieren).

#### Fytoplankton

Soortenrijk. De voorjaarsbloei bestaat vooral uit diatomeeën, gevolgd door een bloei van de flagellaat *Phaeocystis*. De primaire productie van het fytoplankton is hoog.

#### Vegetatie

In de randzone worden in 'sluifers' schor- en kweldervegetaties gevonden. De waterkwaliteit is belangrijk wat betreft het zoutgehalte en het overspoelingsregime. Daarnaast is het slibgehalte belangrijk voor de snelheid van opslibbing en de aard van de bodem (meer zandig of meer kleirijk). Vastzittende macrowieren komen beperkt voor op dijklooiingen en stenen oeververdedigingen. Het voorkomen van deze groep wordt bepaald door de

aanwezigheid van hard substraat in de intergetijdenzone, golfslag, helderheid van het water en zoutgehalte.

#### Macrofauna

De belangrijkste soortgroepen zijn twee-kleppigen, borstelwormen, stekelhuidigen en kreeftachtigen. Kenmerkende twee-kleppigen zijn het nonnetje en de halfgeknotte strandschelp (*Spisula subtruncata*). Tot de kenmerkende borstelwormen behoren *Nephtys hombergii*, *Magelona papillicornis*, *Scoloplos armiger*, *Spio filicornis* en *Spiophanes bombyx*. De hartegel of zeeklit (*Echinocardium cordatum*) is talrijker.

### AANTASTINGEN:

- Eutrofiëring zorgt voor gewijzigde soortensamenstelling van fytoplankton en stimuleert de groei, waardoor in extreme gevallen zuurstofloosheid van het water kan ontstaan.
- Vertroebeling remt de groei van fytoplankton (door werkzaamheden veroorzaakte vertroebeling is doorgaans slechts lokaal, tijdelijk en verwaarloosbaar ten opzichte van de van nature hoge vertroebeling in de Nederlandse kustwateren).

Het euhalien kustwater betreft het grootste deel van onze Noordzeekust. De zandzager (inzet) behoort tot de borstelwormen en komt voor in zandige bodems die hier overal te vinden zijn. Foto's P.F.M. Verdonschot en F. Twisk

# VERKLARENDE WOORDENLIJST

**Abundant:** Talrijk voorkomend.

**Anadroom:** Vanuit zee de rivier optrekkend om zich voort te planten.

**Associatie:** Gemeenschap van verschillende plantensoorten die een ecologische samenhang vertonen en daardoor vaak bij elkaar voorkomen.

**Astroof:** Voedselarm (zie bij voedselrijk).

**Benthisch:** vastgegroeid aan substraat.

**Broekbos:** Bos met dichte ondergroei (broek) van struiken. De twee bekendste typen zijn het elzen- en berkenbroekbos.

**Detritus:** Dood plantaardig materiaal, zoals gevallen blad, takjes en dode rietstengels.

**Detrivoren:** Dieren die zich voeden met dood plantaardig materiaal (gevallen blad, dood hout etc.).

**Diatomeeën:** Zie kiezelwieren.

**Drijfbladplanten:** Waterplanten waarvan de bladeren drijven op het wateroppervlak, zoals waterlelie, maar ook fontijnkruiden, kikkerbeet, watergentiaan en eendekroos.

**Dynamiek:** Wisselingen in leefomstandigheden. Voorbeelden van dynamiek zijn jaarlijkse overstroming of droogte, tijdelijk verhoogde waterstand en stroomsnelheid na heftige regenval, het ontstaan en verdwijnen van zand- of grindbanken door meandering of golfslag ten gevolge van wind, waardoor de oever kaal blijft.

**Emergenten** (oeverplanten): Planten die met hun wortels in het water staan maar die voor het grootste deel boven het water uitkomen (zoals riet, pijlkruid, waterweegbree, kalmoes en zwanebloem).

**Emerse planten:** Waterplanten die slechts gedeeltelijk boven het wateroppervlak uitsteken (bv. krabbescheer).

**Eutrofiëring:** verrijking met minerale voedingsstoffen. Dit stimuleert groei van het fytoplankton, waardoor minder licht in het water doordringt. Planten groeien dan nog

slechts in minder diep water en zijn stressgevoeliger.

**Eutroof:** Zie voedselrijk.

**Filtreerders:** Diersoorten die hun voedsel (plankton) uit het water filteren, zoals mosselen.

**Flab:** Op het water drijvend dicht plakkaat van algen. Flab is doorgaans geen goed teken omdat het duidt op een overschot aan meststoffen en alle licht wegneemt.

**Flagellaten:** Eencellige microben die zich met behulp van zweefharen (flagellen) kunnen voortbewegen. Zodoende kunnen ze 'pendelen' tussen voedselrijke diepe delen en lichtrijke delen in de bovenlaag.

**Fytobenthos:** Verzamelnaam voor wieren en algen die vastgehecht zijn aan de bodem of wanden van een waterlichaam.

Bijvoorbeeld aangroei op stenen.

**Fytoplankton:** Plankton bestaande uit plantaardige organismen. Omvat onder meer eencelligen, diatomeeën of kiezelwieren, groen-, goud-, pantser-, juk- en blauw-wieren. Sommige soorten kunnen zich onder bepaalde omstandigheden explosief vermeerderen waardoor algenbloei ontstaat (zie plankton).

**Gebufferd:** Door aanwezigheid van opgeloste kalkverbindingen in staat om schommelingen in zuurgraad te voorkomen, zodat de pH-waarde constant blijft.

**Habitat:** Verfijnde aanduiding voor de leefplek van een bepaalde soort in het landschap of in een waterlichaam.

**Oeverplanten:** Zie emergenten.

**Knippers:** Detrivoren die dood plantaardig materiaal al etend opknippen tot kleinere stukjes die vervolgens weer kunnen worden verteerd door andere, kleinere detrivoren. Uiteindelijk blijft er humus over.

**Intergetijdegebied:** Zie litorale zone.

**Inzigggebied:** Gebied waar het water dat een

bepaald waterlichaam vormt, als neerslag de grond intrekt.

**Kiezelalgen:** Zie kiezelwieren.

**Kiezelwieren** (diatomeeën): Microscopisch kleine plantaardige wiertjes met een stijve, harde wand van kiezel (silicium). Staan aan de basis van voedselweb.

**Limnofiel:** Een voorkeur hebbend voor stilstaand water met rijke beplanting.

**Litorale zone** (ook wel: litorale zone): de zone die tussen de gemiddelde hoog- en laagwaterlijn in ligt.

**Macrofauna:** Verzamelnaam voor alle kleine ongewervelde waterdiertjes die je met het blote oog goed kunt zien. Bijvoorbeeld rugzwemmertjes of bootsmannetjes, watertoren, poelslakken, waterpissebedden, vlokkreetjes, bloedzuigers en libellenlarven.

**Macrofyten:** Verzamelnaam voor de wat grotere planten (dus geen algen en wieren) die je ziet in het water en op de oever.

Bijvoorbeeld waterzuring, riet, moerasandoorn, watermunt, goudvijl, bitterzoet, zwanebloem, dotter, maar ook eendekroos, drijvend fonteinkruid, watergentiaan, waterranonkel, gele plomp en kikkerbeet.

**Mesotroof:** Matig voedselrijk (zie onder voedselrijk).

**Natuurlijke dynamiek:** Dynamiek veroorzaakt door natuurlijke factoren (zie verder bij Dynamiek).

**Pingoruïne:** Overblijfsel van pingo, een ven dat aan het einde van de ijstijd is ontstaan door smelting van geïsoleerde, in grond verzonken ijsklomp.

**Plankton:** Verzamelnaam voor alle levende planten of dieren die in het water zweven of drijven en zich niet of nauwelijks zelfstandig kunnen voortbewegen. Veruit de meeste soorten die tezamen het plankton vormen zijn te klein om met het blote oog te zien. Het belang van plankton is dat het

in het water de basis vormt van het voedselweb.

**Predatoren:** Dieren die zich voeden met andere dieren. Bekendste voorbeelden zijn roofdieren en -vogels. Maar ook een libel die vliegtjes vangt is een predator.

**Primaire duinvallen:** Ontstaan doordat een duinreep wordt afgesneden van de zee door nieuwe duinvorming.

**Primaire productie:** Het aanleggen van de basis van het voedselweb (zie verder bij plankton).

**Rheofiel:** Stroomminnend.

**Sediment:** Minerale ondergrond. Deze kan bestaan uit klei, löss, zand, grind, kiezels, stenen.

**Spronglaag:** Scherpe afscheiding die 's zomers in grote waterlichamen kan ontstaan tussen bovenste waterlaag die door de zon wordt opgewarmd en de onderliggende laag die koud blijft omdat er geen zonlicht meer in doordringt.

**Stratificatie:** In deze context: de vorming van een spronglaag.

**Submers:** Zich volledig onder de waterspiegel bevindend, ondergedoken.

**Substraat:** Vaste ondergrond waar een plant of dier zich op kan hechten. De bodem, maar ook een steen, drijvende boomstam of de beschoeiing kan dienen als substraat.

**Ubiquisten:** Soorten die overal voorkomen en niet aan een bepaald klimaat of landschap gebonden zijn.

**Voedselrijk:** Wanneer er veel minerale voedingsstoffen zoals nitraten en fosfaten in het water of in de bodem zitten. Een hoge voedselrijkdom - lees: een hoog gehalte aan meststoffen - leidt in de regel tot een ecologische nivellering, waarbij de soorten die zich hebben aangepast aan voedselarme milieu's worden verdrongen door de generalistische, minder kritische soorten.

**Zooplankton:** Dierlijk plankton.



**COLOFON:** Utrecht, mei 2005, Eerste druk **UITGAVE:** STOWA Arthur van Schendelstraat 816, Postbus 8090,  
3503 RB Utrecht. Telefoon: 030 232 11 99 Fax: 030 232 17 66

**email:** [stowa@stowa.nl](mailto:stowa@stowa.nl) **internet:** [www.stowa.nl](http://www.stowa.nl)

**TEKST:** Bart Siebelink **VORMGEVING:** Nicoline Caris BNO **DRUKWERK:** (in te vullen door Nicoline)

**FOTOGRAFIE:** P.F.M. Verdonschot, B. Siebelink, Koeman en Bijkerk, F. Twisk

**BESTELLEN:** Publicaties van de STOWA kunt u uitsluitend bestellen bij: Hageman Fulfilment, Postbus 1110,  
3366 LL Zwijndrecht. Tel: 078 629 33 32 Fax 078 610 42 87 email

**info@hageman.nl** o.v.v. ISBN- of STOWA-bestelnummer en een duidelijk afleveradres.

STOWA-rapportnummer: 2005-08 ISBN 90.5773.2939

**VOOR VRAGENOVER DE KADERRICHTLIJN WATER:  
WWW.KADERRICHTLIJNWATER.NL,  
WWW.STOWA.NL  
OF DE KRW HELPDESK (0320-299999)**

