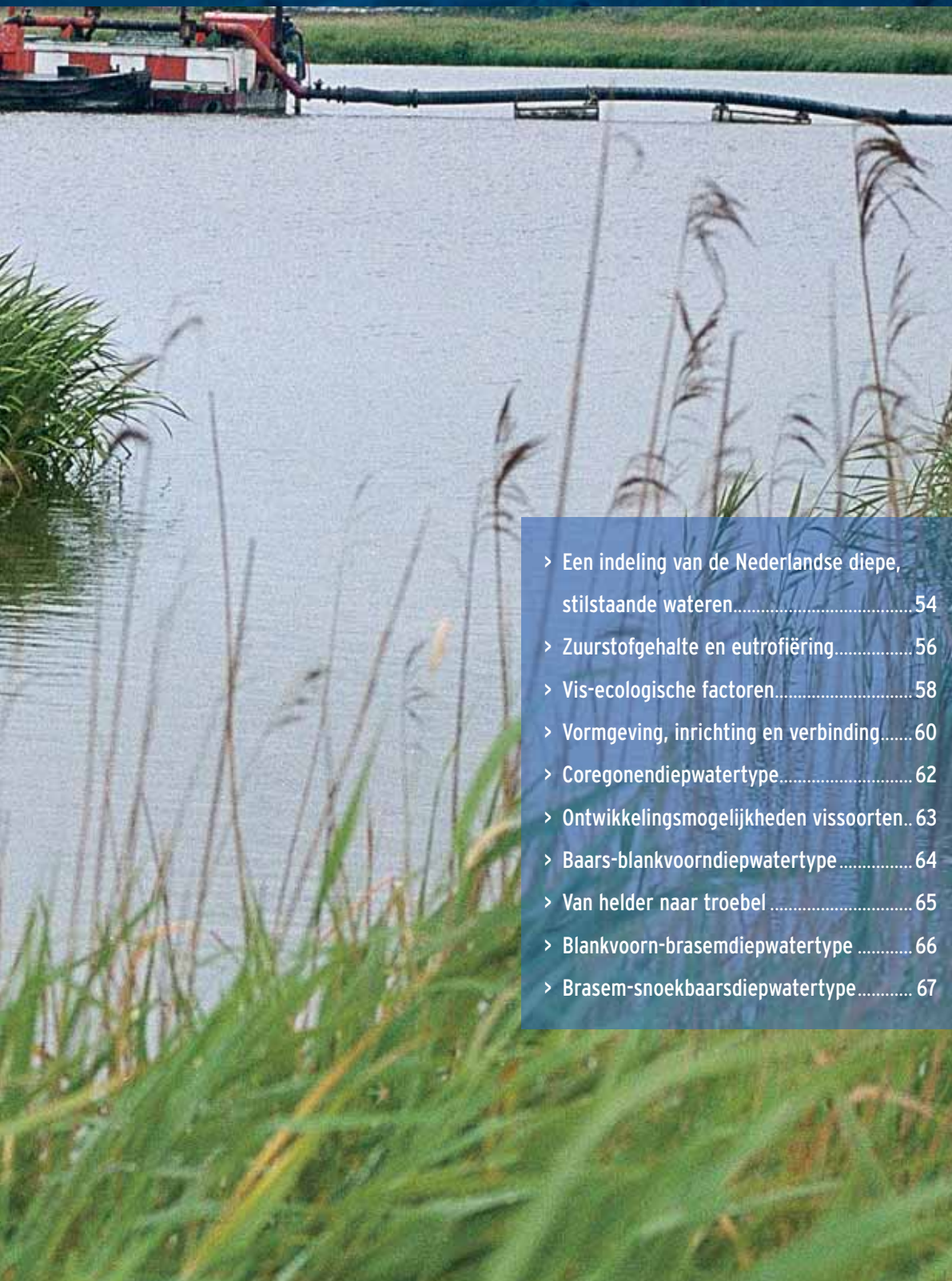


Viswatertypering deel 2: diepe wateren



- > Een indeling van de Nederlandse diepe, stilstaande wateren..... 54
- > Zuurstofgehalte en eutrofiëring..... 56
- > Vis-ecologische factoren..... 58
- > Vormgeving, inrichting en verbinding..... 60
- > Coregonendiepwatertype..... 62
- > Ontwikkelingsmogelijkheden vissoorten.. 63
- > Baars-blankvoordiepwatertype 64
- > Van helder naar troebel 65
- > Blankvoorn-brasemdiepwatertype 66
- > Brasem-snoekbaarsdiepwatertype..... 67



Viswater

Een indeling van de Nederlandse

Om enige ordening aan te brengen in het denken en communiceren over de relatie water en visstand in diepe wateren, heeft Sportvisserij Nederland een aparte viswatertypering voor deze wateren ontwikkeld. Diepe wateren en hun visstand zijn op grond van verschillende kenmerken te onderscheiden van ondiepe wateren. Deze indeling blijft echter één van de vele mogelijke modelmatige benaderingen van de werkelijkheid. En de werkelijkheid laat zich nu eenmaal slecht in hokjes vatten!

Waarom een typering?

De Viswatertypering voor diepe, stilstaande wateren maakt de relatie tussen deze wateren en de daarin voorkomende visstand begrijpelijker. Daarmee wordt het eenvoudiger om het beheer van deze wateren beter af te stemmen op de ontwikkelingsmogelijkheden voor de visstand. Per water kan aan de hand van de typering worden bepaald wat de ontwikkelingsmogelijkheden zijn en op welke wijze deze beter kunnen worden benut of gerealiseerd door passend beheer.

Indeling op basis van visgemeenschappen en sleutelfactoren

Een visgemeenschap kan worden gedefinieerd als: **“de totaliteit van elkaar beïnvloedende, tot verschillende soorten behorende vissen, tezamen gebonden aan een bepaald milieu”**.

De viswatertypen bieden elk een geschikte leefomgeving voor een bepaalde visgemeenschap, die dezelfde naam draagt als het viswatertype. Zij zijn elk vernoemd naar twee kenmerken van de vissoorten van de betreffende visgemeenschap. Vissen kunnen echter ook bij minder optimale milieuomstandigheden voorkomen. Hierdoor zullen we de meeste vissoorten in meer

dan één viswatertype aantreffen.

De indeling is gemaakt op basis van zogenaamde “sleutelfactoren”, die bepalend zijn voor het voorkomen van verschillende kenmerkende visgemeenschappen. Voor diepe, stilstaande wateren zijn dit **voedselrijkdom** en de mate van voorkomen van **waterplanten**.

Ontstaan van diepe wateren

Diepe wateren komen we van nature nauwelijks in Nederland tegen. De diepte van natuurlijke wateren bedraagt in ons land zelden meer dan twee à drie meter. Ook de wateren die in vroeger tijden door de mens zijn aangelegd, zoals plassen in veengebieden en sloten in polders, waren zelden diep: het werk moest met de hand worden uitgevoerd. Door deze vrij geringe diepte was in deze wateren - toen nog helder! - vrijwel overal plantengroei mogelijk. Het licht kon namelijk tot de bodem doordringen.

Door de grote behoefte aan zand en grind voor stadsuitbreidingen en wegenbouw ontstonden en ontstaan nog geregeld diepe plassen. Ook worden bestaande plassen tot vaak zeer grote diepten (tot wel 50 meter!) ontzand of ontgrind. Door de milieuveranderingen die dit tot gevolg heeft, kunnen ingrijpende veranderingen in de visstand optreden.



typering

diepe, stilstaande wateren



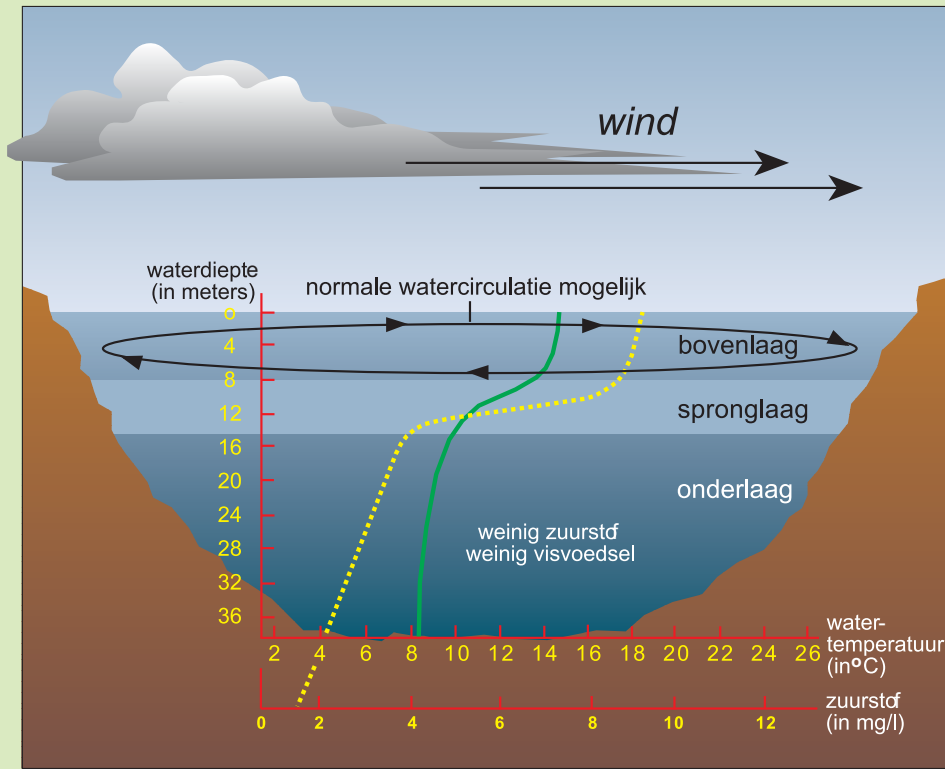
Wanneer spreken we van diepe wateren?

Grofweg rekenen we een water tot de diepe wateren, wanneer er als gevolg van de grote diepte zogenaamde **temperatuurgel-aagdheid** of **-stratificatie** en **zomerstagnatie** optreedt (zie toelichting hierna). In de praktijk is gebleken dat het wel of niet optreden van temperatuurstratificatie verband houdt met de verhouding diepte-oppervlakte van het viswater. Hoe kleiner het water, hoe ondieper het moet zijn om temperatuurstratificatie te voorkomen. Temperatuurstratificatie treedt in wateren tot circa twee hectare groot op vanaf een diepte van vier meter, in wateren tot twintig hectare vanaf een diepte van zes meter en in grotere wateren bij een diepte groter dan acht meter. Ook de mate van beschutting van het viswater kan van invloed zijn. Hoe meer beschut het water ligt (bijvoorbeeld door bosaanplant op de oevers), des te groter de kans dat temperatuurstratificatie optreedt.

Wat is temperatuurstratificatie?

Door een snelle opwarming van het water aan de oppervlakte in het voorjaar, ontstaat in het water een warme bovenlaag die “drijft” op een koude onderlaag. Koud water heeft namelijk een hogere dichtheid, en is dus zwaarder dan warm water. Tussen deze beide lagen vinden we de zogeheten spronglaag. Een belangrijke eigenschap van de spronglaag is dat hierbinnen de temperatuur relatief snel daalt over een korte verticale afstand. Is de situatie van temperatuurstratificatie eenmaal ontstaan, dan is deze zeer stabiel. Ook harde wind is dan niet in staat -door het “roeren” van het water- de stratificatie te doorbreken. In ondiep water daarentegen zal een overdag optredend verschil in temperatuur over het algemeen in de loop van de nacht door afkoeling en circulatie weer worden doorbroken.





IN DIEP WATER, waarin stratificatie optreedt, vindt geen circulatie plaats van water tussen de onder- en de bovenlaag. 's Zomers circuleert het water in de onderste waterlaag onafhankelijk van de bovenste waterlaag.

Zuurstofgehalte, eutrofiëring

Zuurstoftekort in onderlaag

In beide waterlagen vinden verschillende chemische - en biologische processen plaats. De dikte van de (bovenste) waterlaag waarin het plantaardig plankton (algen) zuurstof produceert bij de fotosynthese, wordt bepaald door de diepte tot waarop het zonlicht nog doordringt. In de onderste waterlaag dringt minder of geen licht door; daardoor wordt hier geen zuurstof geproduceerd, maar slechts verbruikt. De bovenste waterlaag is daarom meestal verzadigd met zuurstof. De productie van zoöplankton (bijvoorbeeld watervlooien) vindt dan ook hoofdzakelijk hier plaats. De onderste waterlaag heeft meestal een zuurstoftekort. Hierdoor zal deze laag dan ook nauwelijks visvoedsel produceren.

Eutrofiëring

Het oppervlaktewater in ons land is in veel gevallen eutroof (rijk aan meststoffen). Hierdoor leeft er veel plankton. Planktonorganismen hebben geen lang leven, waardoor een constante 'regen' van dood plankton vanuit de bovenste waterlaag naar

de bodem zakt. Voor de afbraak van dood organisch materiaal door schimmels en bacteriën is zuurstof nodig, dat aan het water wordt onttrokken. Dit gebeurt van nature ook in ondiep water, maar daar veroorzaakt het meestal geen problemen. In deze wateren wordt zuurstof door voldoende watercirculatie naar de bodem getransporteerd.

Als gevolg van de afbraak (dus zuurstofverbruik) kan het zuurstofgehalte in de onderste waterlaag van diepe wateren steeds verder dalen. Het is duidelijk dat, naarmate het zuurstofgehalte in de onderste, koude waterlaag, afneemt, dit deel van het water **en de daarbij behorende waterbodem** voor vis en voedselorganismen niet geschikt is als leefomgeving. Omdat zo een belangrijk deel van het water onttrokken wordt aan het totaal aanwezige leefgebied voor vissen, kan dit gevolgen hebben voor de omvang en samenstelling van de aanwezige visstand.

Najaarsomkering

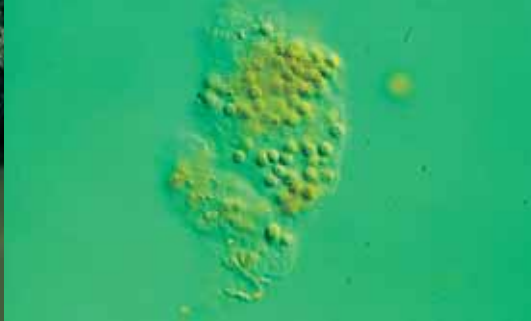
Als in de onderlaag zuurstofgebrek of zelfs zuurstofloosheid optreedt, gaat de afbraak van organisch materiaal zonder

Voortgaande eutrofiëring leidt tot overmatige algengroei.





Troebel water



Algen



Watervlo

zuurstof verder. Er komt dan een rottingsproces op gang waar- bij onder andere zwavelwaterstof ontstaat (de lucht van rotte eieren). Dit kan leiden tot vergiftiging van vissen en andere organismen.

In het najaar zal de temperatuur van de bovenlaag door afkoe- ling dalen tot een waarde die nagenoeg gelijk is aan de tempe- ratuur van de onderlaag. Daardoor verdwijnen de dichtheids- verschillen van het water tussen de gescheiden lagen. Er zal dan, door windwerking of spontaan, weer volledige menging plaatsvinden. Dit noemt men de **najaarsomkering**. In Neder- landse diepe plassen is overigens nooit sprake van een totale omkering. In feite is er bij dit natuurlijke verschijnsel veel meer sprake van een geleidelijke opheffing van de temperatuurgel- aagdheid.

Als de onderlaag een laag zuurstofgehalte had en het volume ervan in verhouding tot de bovenlaag groot was, kan de “najaarsomkering” een plotselinge daling van het zuurstofge- halte in de bovenste waterlagen veroorzaken. Ook het gehalte

aan zwavelwaterstof en eventueel ammoniak kan hierdoor stijgen. De plotselinge daling van het zuurstofgehalte door de opheffing van de stratificatie kan voor sommige diersoorten met een grote zuurstofbehoefte (bijvoorbeeld snoekbaars en bepaalde insectenlarven) nadelig uitwerken.

Nutriënterval

Zoals hiervoor is vermeld zal het dode organische (= voedsel- rijke) materiaal uit de bovenlaag bij temperatuurstratificatie geleidelijk in de koude onderlaag zakken. Daar blijft het gedurende de zomermaanden min of meer ‘gevangen’. De onderlaag werkt op die manier als een soort **‘nutriënterval’**. De totale hoeveelheid nutriënten (voedingsstoffen) die voor de algen- en zoöplanktonproductie beschikbaar is, neemt in de loop van de zomer sterk af. Dit komt doordat de nutriënten die uit het afgebroken, gemineraliseerde organische materiaal in de onderlaag oplossen, niet meer in de warmere, productieve bovenlaag terecht kunnen komen.

en voedselrijkdom

DE AFNAME VAN NUTRIËNTEN in de bovenlaag heeft aanzienlijke gevolgen voor de algengroei en daarmee voor de productie van visvoedsel. De visvoedselproductie in de bovenlaag zal dan ook in de loop van de zomer geleidelijk dalen.





DE VISSTAND in diepe wateren is over het algemeen een stuk lager dan in ondiepe wateren met een vergelijkbaar nutriëntengehalte. Met name de witvisstand (karperachtigen zoals blankvoorn en brasem) vertoont vaak specifieke 'diepwater-kenmerken'; meestal ontbreken in diepe wateren verschillende jaarklassen van bepaalde (wit)vissoorten, terwijl de aanwezige vissen een snelle groei laten zien. De sterfte van volledige jaarklassen witvis blijkt vooral het gevolg van concurrentie en predatie tussen de aanwezige vissoorten.

Vis-ecologische factoren

Een koude start

De ontwikkeling van zoöplankton (dierlijk plankton, zoals watervlooien) komt in diepe wateren - in vergelijking met ondiepe wateren - relatief laat en langzaam op gang. Dit komt doordat het water door het grote volume minder snel opwarmt. In het voorjaar beperkt het aanbod van zoöplankton, dat voor de opgroei van jonge vis noodzakelijk is, zich tot de oeverzone. Deze warmt als eerste op en hier houdt het visbroed zich in de eerste levensweken dan ook overwegend op. Naast geschikt voedsel vindt de jonge vis er ook beschutting tussen de waterplanten. Voedselconcurrentie met, en predatie door jonge baars heeft in deze periode in de oeverzone van diepe wateren een belangrijke, vaak zelfs cruciale invloed op de ontwikkeling en overleving van het witvisbroed.

Vroege paai voordelig voor baars

De baars paait in de regel een aantal weken eerder af dan bijvoorbeeld de brasem en de blankvoorn. Het baarsbroed kan het schaarse zoöplankton in de oeverzone van diepe wateren dan ook als eerste benutten. Hierdoor heeft baars een belangrijke 'voorsprong' op het witvisbroed. Wanneer de jonge baarsjes voldoende snel groeien is het zelfs heel goed mogelijk dat deze het pas uitgekomen witvisbroed (in feite niet veel groter dan grof zoöplankton) als voedsel benutten.

Schommelende jaarklassen witvis

Het lage aanbod van zoöplankton in combinatie met een relatief hoge concurrentie met, en predatie door jonge baars heeft aldus een lage overleving van de jonge witvis tot gevolg.

Hierdoor is de overleving van volledige jaarklassen witvis in sommige jaren nihil, maar komen andere jaarklassen wel goed door. Dit is het geval wanneer de voedselomstandigheden in het voorjaar “toevallig” wat gunstiger uitvallen, of wanneer de baars bijvoorbeeld later of met minder succes afpaait.

's Zomers veel plankton

In de zomer komt de zoöplanktonproductie door opwarming van het water ook buiten de oeverzone op gang. Door de geringe aanwas van jonge witvis in het voorjaar is de wegvraat van fijn zoöplankton gedurende de zomermaanden beperkt. Dit zoöplankton is dus voor de overige vis in voldoende mate aanwezig en kan tot een flink formaat uitgroeien. Met name dit grove zoöplankton is voor de grote witvis in diepe wateren vaak de belangrijkste voedselbron.

Zelfregulerende baarsstand

De baarsstand in diepe wateren is in hoge mate **zelfregulerend**. Dat wil zeggen dat de jongste jaarklasse baarzen deels wordt weggevreten door grotere, soms even oude soortgenoten en minder door snoeken of snoekbaarzen. Maar het overgrote deel van de jonge baarsjes gaat door voedselgebrek dood. Dit voedselgebrek treedt vooral in de late zomer op: de baarsjes hebben dan macrofauna (insectenlarven e.d.) en vooral kleine prooivis op het menu staan. Dit voedsel is in deze periode nauwelijks voorhanden. Ook neemt het aanbod aan grof zoöplankton geleidelijk af (zie ook bij nutriëntenvol), zodat de baarsjes in een zeer povere conditie de winter tegemoet gaan. Het overgrote deel van de jonge baars overleeft de eerste winter dan ook niet.

Eerste levensweken kritisch

Hiervoor is duidelijk gemaakt dat de witvisstand in diepe wateren met name wordt gereguleerd tijdens de eerste levensweken. Juist in eutrofe diepe wateren neemt het aanbod van zoöplankton in de loop van het late voorjaar en vroege zomer toe door verdere opwarming van het water. Hierdoor is het voedselaanbod voor het kleine aantal witvissen dat de eerste levensweken heeft overleefd, meestal meer dan toereikend. De witvis is hierdoor in deze periode meestal in staat om een



Jonge vissen in oeverzone.

voldoende conditie (verhouding lengte-gewicht) en een snelle groei te bereiken. Maar deze witvis krijgt later in het jaar te maken met een afnemend voedselaanbod, doordat de nutriënten in de loop van de zomer afnemen. Aan het eind van de zomer is de beschikbaarheid van voedingsstoffen op zijn laagst. De conditie van de witvis zal dan ook in het najaar duidelijk minder goed zijn dan gedurende de zomer. Tijdens visstandbemonsteringen in het najaar ziet men in diepe wateren dan ook meestal snel groeiende vissen met een onvoldoende conditie. Op het eerste gezicht moeilijk met elkaar te verenigen eigenschappen, maar na het voorgaande goed te verklaren.

Begroeide oeverzone



Jonge baarzen





Vormgeving, inrichting en ve

DIEPE WATEREN herbergen in grote lijnen een onderling vergelijkbare visstand. Deze visstand kan - in omvang en samenstelling - door een aantal zaken in detail worden beïnvloed. De voedselrijkdom van het water, de bodemsoort, de verhouding tussen diepe en ondiepe (grofweg dieper en ondieper dan zes meter) gedeelten van het water en de mate van begroeiing spelen daarbij een rol.

Voedselrijkdom, bodemsubstraat en waterplanten

Je kunt stellen dat naarmate het water voedselrijker is, de visstand evenredig kan toenemen. Hieraan zijn echter duidelijke grenzen, want bij een te hoge **voedselrijkdom** zullen de milieu-omstandigheden onder de spronglaag steeds slechter worden. Daardoor kunnen ook de effecten van de zogenaamde 'najaarsomkering' sterker worden. In extreme gevallen zou zelfs in het najaar massale vissterfte kunnen optreden. Hier zijn in Nederland echter geen gevallen van bekend.

De aanwezigheid van meer voedselrijk **bodemsubstraat** (klei, humusrijke grond en in mindere mate veen) kan leiden tot een verhoogd voedselaanbod voor vis en betere ontwikkelingsmogelijkheden voor waterplanten. Met name het bodemsubstraat

in de oeverzone en in de bodem die zich gedurende de zomermaanden permanent boven de spronglaag bevindt, zijn van belang.

Hoe groter de variatie in begroeiing met **waterplanten**, hoe meer soorten en levensstadia van vis er in principe kunnen leven. Vooral open rietkragen blijken in diepe wateren zeer waardevol voor bijvoorbeeld snoek, ruisvoorn, blankvoorn, bittervoorn en kleine modderkruiper.

Een aantal diepe wateren herbergt een opmerkelijk evenwichtige, relatief grote visstand. Dit zijn diepe wateren, die in **open verbinding met ondiep water** staan. Denk hierbij aan zand- en

Overhangende takken



Blankvoorns tussen takken



De aal houdt van structuur





rbinding

grindwinningsplassen die in open verbinding staan met de grote rivieren. De vissen in deze zandwinningsplassen zijn er deels 'tijdelijke gasten'. Ook blijkt dat een slotenstelsel in open verbinding met diep water al kan zorgen voor een aanzienlijk evenwichtiger opbouw van de visstand in het totale complex van diep en ondiep water. Daarbij kan het diepere water een waardevolle functie vervullen als overwinteringsplaats voor vissen. De diepe grindwingaten aan de Maas bijvoorbeeld, staan bij snoekbaarsvissers bekend als zeer visrijke wintersteken.

Aanleg van ondieptes goed voor de visstand

Door ondiepe wateren aan te leggen, die in open verbinding worden gesteld met een diepe plas, kunnen de ontwikkelingsmogelijkheden voor een groot aantal vissoorten sterk verbeteren. Ondiepe sloten-, vijver- of singelstelsels bieden veel vissoorten geschikt paai- en opgroeigebied. Het bevat ondiep, beschermt en relatief snel opwarmend water. Omdat de sloten ook in zandgebieden vaak uitgegraven zijn in de relatief humusrijke bovenlaag, hebben ze vaak een rijker bodemsubstraat. Zodra de vissen de meest kritische (predatie- en concurrentiegevoelige) levensstadia zijn gepasseerd en in het



Aanleg van ondiepten met begroeiing.

open water kunnen gaan fourageren, trekken zij naar het diepere water. Hoewel het diepe water de visstand ook onder deze omstandigheden beperkte mogelijkheden biedt, is in ieder geval een evenwichtiger opgebouwd en soortenrijker visbestand mogelijk.

DE DRAAGKRACHT VOOR DE VISSTAND neemt in principe toe naarmate de verhouding diep/ondiep water afneemt. Hoe meer ondiepe, voor vissen gedurende het gehele jaar toegankelijke en visvoedsel producerende gedeelten aanwezig zijn, des te beter. Overigens kunnen de ondiepe oeverzones in grotere zandwinningsplassen sterk worden verstoord door windwerking (met name golfslag), waardoor de waarde voor met name jonge vis beperkt wordt.



Coregonendiepwatertype

IN NEDERLAND komt de bij dit watertype behorende visgemeenschap met daarin houtingachtigen niet voor. In de reeks te onderscheiden diepwatertypen speelt de opeenvolging van voedselarm naar voedselrijk door toenemende eutrofiëring een belangrijke rol. Voor een goed begrip van de Nederlandse diepwatertypen, is een behandeling van het coregonentype als voedselarm watertype daarom op zijn plaats.

Voedselarme bergmeren

De visgemeenschap van het coregonentype treft men over het algemeen aan in relatief grote, diepe (berg)meren met helder, koel en zuurstofrijk water. De zichtdiepte in deze wateren is gedurende het gehele jaar groter dan vier meter. Hogere waterplanten komen voor in de vorm van een relatief smalle oeverzone met bovenwaterplanten en een zeer goed ontwikkelde zone met onderwaterplanten. Door de zeer diepe instraling van het zonlicht kan de plantenrijke 'oeverzone' zich uitstrekken tot diepten van tot tien tot twintig meter. De algenproductie in de bovenste waterlaag is door de zeer geringe toevoer van voedingsstoffen uiterst laag. Daardoor wordt de zuurstofvoorraad in de onderlaag tijdens de temperatuurstratificatie of zomerstagnatie nauwelijks aangetast en hoopt zich weinig

modder op. Dit is een belangrijke voorwaarde voor een succesvolle ontwikkeling van de eieren en larven van coregonen (houtingachtigen).

De coregonenvisgemeenschap

De kenmerkende voedselketen in voedselarme coregonenwateren loopt van plantaardig-plankton via zoöplankton naar vis. De meest voorkomende, **kenmerkende vissoorten** zijn coregonen (grote en kleine marene en houting). Daarnaast behoren tot deze visgemeenschap ook **begeleidende vissoorten** als snoek, baars, zeelt, blankvoorn en aal. De totale bezetting van de visgemeenschap in het coregonentype kan variëren van 50 tot 250 kilogram vis per hectare.

Baarsschool







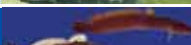




















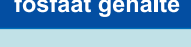
Houting



Koele meren...



Ontwikkelingsmogelijkheden vissoorten per diepwatertype

viswatertype	baars-blankvoorn	blankvoorn-brasem	brasem-snoekbaars
 bovenwater	veel weinig		
 drijfblad	veel weinig		
 onderwater	veel weinig		
 bedekking %	100 0 15-50%	5-20%	0-5%
 kwabaal*			
 rivieronderpad*			
 tiendoornige stekelbaars			
 driedoornige stekelbaars			
 bittervoorn*			
 kleine modderkruiper			
 zeelt			
 grote modderkruiper			
 kroeskarper			
 ruisvoorn			
 karper*			
 snoek			
 riviergrondel			
 vetje			
 aal			
 kolblei			
 baars			
 blankvoorn			
 meerval*			
 pos			
 brasem			
 snoekbaars			
gemiddelde zichtdiepte	> 3 m	1 tot 3m	< 1 m
voedsel - rijkdom	(oligo-)mesotroof voedselarm		(hyper-)eutroof zeer voedselrijk
fosfaat gehalte	< 0,01 mg/IP		>0,1 mg/IP

Ontwikkelingsmogelijkheden

	goed
	voldoende
	beperkt
	nauwelijks of geen

- *
KWABAAL: helder water noodzakelijk.
RIVIERONDERPAD: afhankelijk van stenig substraat in combinatie met waterturbulentie (stroming, branding).
BITTERVOORN: aanwezigheid zoetwatermossels noodzakelijk voor voortplanting.
KARPER: populatie kan zichzelf alleen in stand houden, wanneer er voldoende paai- en opgroeigebied (plantenrijk, ondiep water met weinig roofvis) aanwezig is; volwassen karper kan zich in alle watertypen handhaven.
MEERVAL: kwam de laatste eeuwen nagenoeg uitsluitend voor in het Haarlemmermeergebied, maar neemt tegenwoordig met name in de grote rivieren toe.



Jonge snoek



Kranswieren



Jagende baars

Baars-blankvoorndiepwatertype

Helder water met kranswieren

De plantenrijke oeverzone reikt in het baars-blankvoorndiep-watertype tot vijf à zeven meter, maximaal tot circa tien meter. Onderwaterplanten vormen het grootste gedeelte van de plantenrijke oeverzone. Waterpest en fonteinkruiden zijn te vinden in het hoger gelegen gedeelte van de plantenrijke oeverzone, kranswieren tot in de diepste gedeelten van de plantenrijke oeverzone. De onderwaterbegroeiing kan zich uitstrekken over 15 tot 30% van het totale oppervlak. In plassen met een maximale diepte tot twaalf meter kunnen de onderwaterplanten zelfs de helft van het totale oppervlak innemen. De overige hogere waterplanten beslaan een relatief smalle zone met bovenwaterplanten gevolgd door een zone met drijfbladplanten. Deze drijfbladzone is meestal ook smal omdat het talud vrij steil is. De drijfbladplanten wortelen tot een waterdiepte van circa twee meter. Doordat de onderlaag koud is, zijn de zuurstofverzadigingswaarden er over het algemeen vrij hoog (er kan veel zuurstof in het water oplossen). Pas tegen het einde van de periode van zomerstagnatie kunnen de diepere waterlagen zuurstofarm of zelfs zuurstofloos worden.

De baars-blankvoorn visgemeenschap

Zoals de naam van dit diepwatertype al aangeeft, zijn blankvoorn en baars de meest voorkomende, **kenmerkende vissoorten** in deze visgemeenschap. Daarnaast maken ook plan-

tenminnende, **begeleidende vissoorten** zoals snoek, zeelt en ruisvoorn en in mindere mate ook brasem, kolblei en pos deel uit van de levensgemeenschap. In de diepere waterlagen kan zelfs een klein bestand aan snoekbaars worden aangetroffen. De totale bezetting van de visstand in dit watertype varieert van 150 tot 400 kilogram per hectare.

De baars als roofvis

De baars is in deze visgemeenschap de belangrijkste roofvis. Bij een toereikend aanbod van geschikt zoöplankton en voldoende macrofauna in de bodem van de plantenrijke oeverzone, wordt de baars snel visetend. Deze roofvis gaat dan in scholen in de zogeheten **pelagische** gedeelten (dat wil zeggen de hogere waterlagen) van het diepe water op vis en visbroed jagen. De groei van baars verloopt in dit watertype over het algemeen snel, door de optimale verhouding tussen de productiviteit van de plantenrijke oeverzone en die van de overige zones van het water.

De blankvoorn en waterplanten

Als er weinig dierlijk voedsel is, kan blankvoorn tijdelijk leven van plantaardig materiaal. Op die manier hoeft deze vis in deze wateren niet om voedsel te concurreren met de planktonetende baars. Daarbij kan de jonge blankvoorn de vegetatie benutten om te schuilen. Bovendien kan de blankvoorn tussen de planten ook zoöplankton en macrofauna als voedsel vinden.

DE ZICHTDIEPTE in het baars-blankvoorndiepwatertype is gemiddeld vier tot zeven meter en onder matig voedselrijke omstandigheden om en nabij de drie tot vier meter. Dit komt door de toename van het plantaardig plankton, dat het licht wegfiltert. Een geringe toename van de voedingsstoffen heeft onder de heersende voedselarme omstandigheden al een relatief groot effect op de algengroei.





Van helder naar troebel

NET ALS IN ONDIEPE WATEREN veroorzaakt een voortschrijdende eutrofiëring (vermesting) een toename van de aantallen witvis, met allereerst een toename van blankvoorn, gevolgd door een toename van brasem.

Toename en afname van blankvoorn

De ontwikkelingsmogelijkheden voor blankvoorn zijn sterk afhankelijk van de omvang en aard van de aanwezige watervegetatie (voedsel, schuilgelegenheid). In eerste instantie zal de blankvoornstand, ten opzichte van het baars-blankvoorn diep-watertype, door de grotere voedselrijkdom toenemen. Naarmate de vegetatie echter verder wordt teruggedrongen, zal de blankvoorn minder geschikt opgroei- en fourageergebied tot zijn beschikking hebben. De concurrentie met, en predatie door met name jonge baars zal opnieuw toenemen. De groei van baars wordt onder eutrofe omstandigheden langzamer. Het aandeel van grote, visetende baarzen in de populatie wordt daardoor kleiner. Ook de blankvoorn groeit minder hard omdat de concurrentie om voedsel groter wordt als de eutrofiëring verder toeneemt.

Brasem komt op

Een andere witvis die in aantal komt opzetten, is de brasem. De planktonsamenstelling verandert en er komt meer open water vrij, omdat de begroeiing vermindert. Hierdoor ontstaat er meer geschikt leefgebied voor de brasem. De uiteindelijke groei en de omvang van de brasempopulatie worden onder

meer bepaald door de samenstelling van de bodem, daar de brasem een voorkeur heeft voor detritus-arme, slibrijke bodems. Voor de brasem in diepe wateren maakt het echter vooral uit hoeveel onbegroeide bodem boven de koude onderlaag toegankelijk is. In de koude onderlaag in dit watertype heersen vaak lage zuurstofverzadigingswaarden, en soms zelfs gedeeltelijke zuurstofloosheid. Daar is de bodem geheel of gedeeltelijk ongeschikt als foerageerplaats voor de brasem. Over het algemeen is de groei van brasem in diepe wateren bij een hoger eutrofiëeringsniveau gemiddeld tot snel.

Snoekbaars in plaats van snoek

Terwijl snoek als tweede belangrijkste roofvis grotendeels het veld moet ruimen bij toenemende eutrofiëring, komt de snoekbaars opzetten. De bezetting die snoekbaars uiteindelijk kan bereiken, hangt sterk af van de geschiktheid van de koude onderlaag als leefgebied. Hoe zuurstofarmer deze laag is, des te minder het water geschikt zal zijn voor snoekbaars. Dit geldt ook voor een andere vertegenwoordiger van de baarsachtigen, de pos. Deze vis houdt zich als één van de weinige vissoorten bij voorkeur veelvuldig op in de koude onderlaag.

Algenbloei

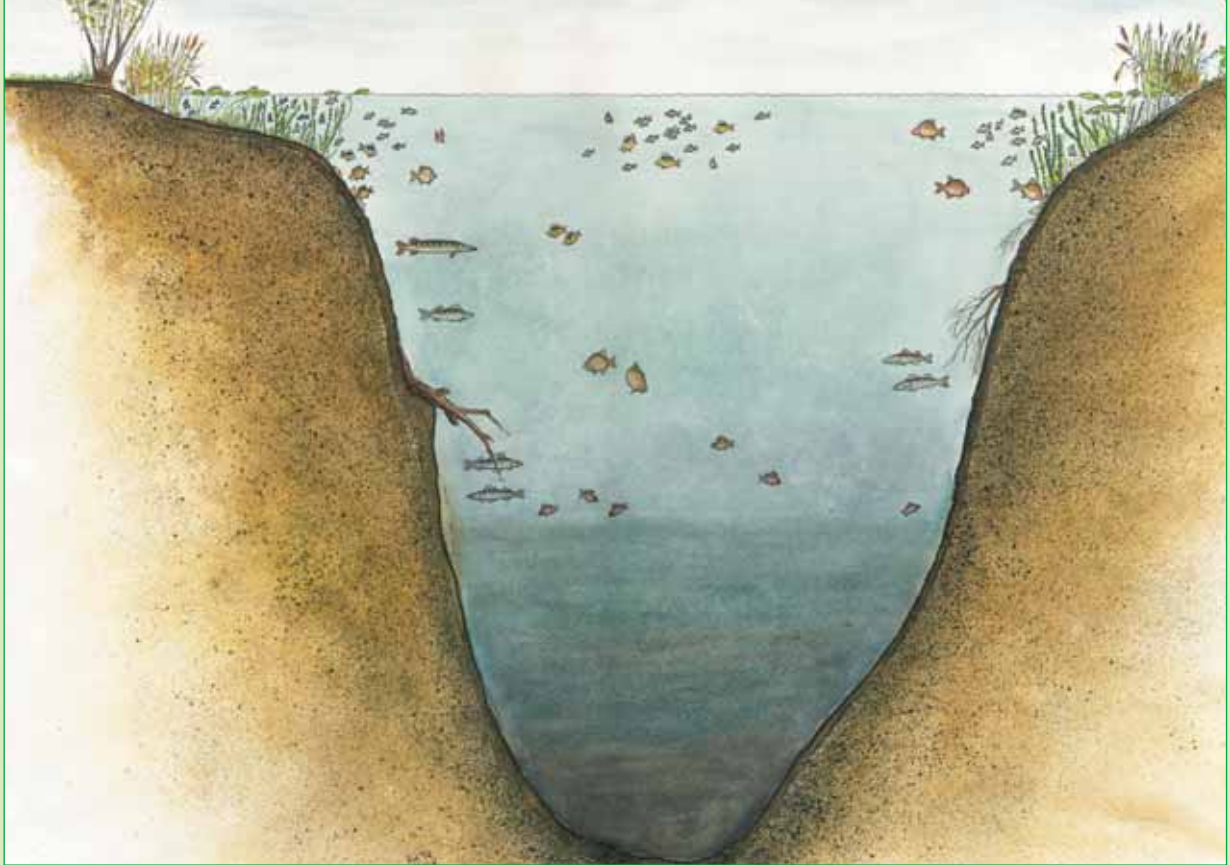


Blankvoorn



Boommijke oeverzone





Blankvoorn-brasemdiepwatertype

De blankvoorn-brasem visgemeenschap

De blankvoorn-brasem visgemeenschap komt grotendeels overeen met de hierna beschreven brasem-snoekbaars visgemeenschap. Vissoorten die onder plantenarme, voedselrijke omstandigheden het best kunnen overleven, domineren de visstand. Dit zijn de **kenmerkende vissoorten** brasem, blankvoorn en snoekbaars. Als gevolg van de begroeiing van 10 tot

20 % van het wateroppervlak met bovenwater- en drijfbladplanten, komen er ook kleine aantallen **begeleidende soorten** voor die geheel of ten dele afhankelijk zijn van waterplanten. De totale visstand in het blankvoorn-brasemdiepwatertype loopt, afhankelijk van de bodemsamenstelling en het zuurstofgehalte in de koude onderlaag, uiteen van 250 tot 500 kilogram per hectare.

De voedselrijke omstandigheden in het brasem-blankvoorn diepwatertype leiden tot meer algengroei, daarmee minder helder water (doorzicht tot tweeënhalve meter) en een beperkte plantenrijke oeverzone tot een diepte van één tot maximaal vijf meter. Doordat andere soorten waterplanten opkomen en de plantaardige productie groter wordt, is de onderwatervegetatie dikwijls dichter van structuur. De zones met bovenwaterplanten en met drijfbladplanten zijn smal.

Pos



Snoekbaars



Brasem





Brasem-snoekbaarsdiepwatertype

Najaarsomkering

In het brasem-snoekbaarsdiepwatertype is de koude onderlaag in de zomermaanden al snel zuurstofloos en kan tijdens de zogeheten **najaarsomkering** tijdelijk een negatieve invloed hebben op de levensgemeenschap. In deze fase kunnen veel kwetsbare vissoorten (visbroed, snoek, snoekbaars) als gevolg van vrijkomende giftige gassen zoals waterstofsulfide, methaan en ammoniak het loodje leggen. Alle vissoorten worden gedurende de zomermaanden tot in de bovenlaag teruggedrongen. Uiteraard neemt hierdoor de visproductie af en daardoor ook de dichtheid van de visstand.

De brasem-snoekbaars visgemeenschap

De visgemeenschap komt volledig overeen met die van het

brasem-snoekbaarsviswatertype voor het ondiepe water. De meest voorkomende, **kenmerkende vissoorten** zijn brasem en snoekbaars. Blankvoorn is door de min of meer verloren voedselcompetitie met brasem om zoöplankton ver in aantallen teruggedrongen. Daarnaast is de blankvoorn erg kwetsbaar voor wegvraat door snoekbaarzen. Zowel brasem als blankvoorn bereiken bij lange na niet hun snelste groei in dit watertype. De groei van brasem en blankvoorn varieert van gemiddeld tot langzaam. Daarnaast kunnen als **begeleidende vissoorten** pos, kolblei, vetje en aal voorkomen. De totale visstand bereikt - afhankelijk van de omvang en mate van zuurstofloosheid in de onderste waterlaag - in dit watertype over het algemeen een bezetting van 400 tot 600 kilogram per hectare.

DE ONDERWATERPLANTEN zijn in het brasem-snoekbaarsdiepwatertype zo goed als verdwenen. De plantenrijke oeverzone bestaat nog slechts uit een smalle zone met bovenwaterplanten. De gemiddelde zichtdiepten in de zomermaanden variëren van veertig tot zeventig centimeter. Algenbloei treedt vrij regelmatig op.



