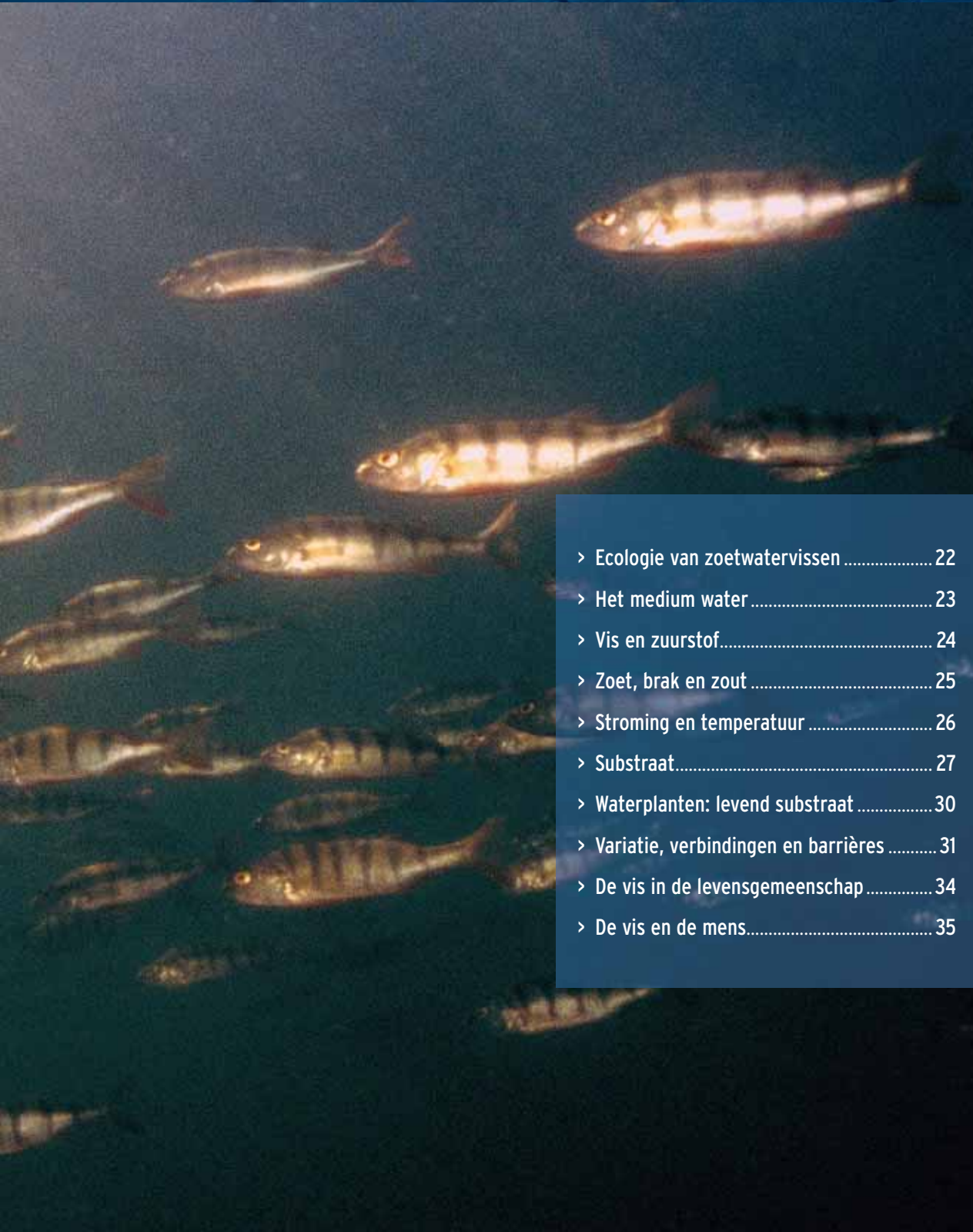


# Zoetwatervissen en hun omgeving



- > Ecologie van zoetwatervissen ..... 22
- > Het medium water ..... 23
- > Vis en zuurstof..... 24
- > Zoet, brak en zout ..... 25
- > Strooming en temperatuur ..... 26
- > Substraat..... 27
- > Waterplanten: levend substraat ..... 30
- > Variatie, verbindingen en barrières ..... 31
- > De vis in de levensgemeenschap ..... 34
- > De vis en de mens..... 35



# Zoetwatervissen en hun omgeving



**EEN BELANGRIJKE BASIS** voor het visstandbeheer is voldoende kennis van de zoetwatervissen en hun omgeving. Welke eisen stellen vissen aan hun leefomgeving? Of andersom: hoe bepaalt de omgeving de ontwikkelingsmogelijkheden voor de visstand? Het zijn twee heel belangrijke vragen, die behoren tot het terrein van de ecologie. Voor het visstandbeheer en het behoud van vissoorten is ecologische kennis een absolute noodzaak. Begrip van de omgevingsfactoren die voor vissen belangrijk zijn, maakt uiteindelijk ook de plaats van vissoorten in het stroomgebied van de Nederlandse rivieren inzichtelijk.

## Ecologie van zoetwatervissen

### Ecologie van zoetwatervissen

De ecologie van zoetwatervissen houdt zich bezig met de relatie tussen de vis en zijn levende omgeving (met factoren als voedsel, soortgenoten, concurrenten en roofdieren) en zijn niet-levende omgeving (met factoren als stroming, diepte, bodemsoort, helderheid, zuurstofgehalte, zoutgehalte). Kennis van de ecologie van zoetwatervissen leidt tot meer begrip van de factoren die de samenstelling van de visstand in een water bepalen.

### Vissenleven is aan ons oog onttrokken

Er is al veel bekend over de ecologie van zoetwatervissen. Toch is enige bescheidenheid ten aanzien van onze kennis op zijn plaats. Directe waarnemingen onder natuurlijke omstandigheden zijn namelijk nauwelijks mogelijk zonder de zoetwatervis en zijn milieu te verstoren. Die verstoring kan de observaties en de conclusies daaruit beïnvloeden. Daarom is veel ecologische informatie over vissen afgeleid uit een combinatie van

visserijgegevens, milieugegevens en laboratoriumonderzoek (aquaria). In werkelijkheid kan het onder de waterspiegel net even iets anders verlopen dan wij denken. Vergelijk dit maar eens met het veldonderzoek aan insecten, zoogdieren of vogels. Deze landdieren én hun ecologische relaties met hun leefmilieu zijn vaak het jaar rond direct waarneembaar voor de onderzoeker.

### Leefvoorwaarden voor vissen

De leefomgeving van een vis moet tenminste aan een aantal voorwaarden voldoen. Naast een voldoende **waterkwaliteit** om alle lichaamsfuncties goed te laten werken, heeft een vis voor het voortbestaan overwegend en in voldoende mate nodig:

- voedsel (voor zijn conditie, zijn groei en de voortplanting)
- schuilgelegenheid (tegen roofdieren en extreme milieuomstandigheden)
- gelegenheid tot voortplanting (in de vorm van paaigebied en partners).



Vissen in hun omgeving



Bermpje



Kwabaal

**De levenscyclus van een zoetwatervis** Een vis begint zijn leven als eitje, klevend aan waterplanten of verborgen tussen bodemmateriaal. Na enkele dagen tot weken komt de vis als embryo uit het ei. Daarna volgt een periode, waarin het embryo de inhoud van de dooierzak als bron voor groei en energie gebruikt. Het embryo wordt larve wanneer het overschakelt op extern voedsel en vrij gaat zwemmen. Als het skelet en alle organen, zintuigen en vinnen zijn aangelegd, spreken we niet meer van een larve, maar van een *juveniel*. Een vis is in zijn eerste levensjaar (de periode van ei tot juveniel) het meest kwetsbaar en afhankelijk van een goede leefomgeving. Als de vis geslachtsrijp wordt, is hij volwassen of *adult*. Met het afzetten en het bevruchten van eieren is de levenscyclus van de vis weer gesloten.

**5** Jonge, eenjarige baarzen jagen in schoolverband net buiten de begroeide oeverzone op insectenlarven, wormen, kreeftachtigen en vis. Ook hun jongere soortgenoten staan op het menu. Zonder de bescherming van een plantenrijke oeverzone kunnen ze zelf gemakkelijk ten prooi vallen aan grotere soortgenoten en andere zwemmende en vliegende roofdieren.

**4** Vanaf een lengte van zo'n twee centimeter leeft de juveniele baars nog steeds vooral van planktondiertjes, maar verschijnen ook insectenlarven en vislarven (waaronder kleinere soortgenoten) op het menu. De juveniele baarsjes jagen in en net buiten de begroeide oeverzone.

**3** Bij een lengte van anderhalve centimeter wordt de zwemblaas met lucht gevuld en ontwikkelen zich de vinnen. De baarslarven gaan nu vrij rondzwemmen. Ze doen dat nu al vaak in schoolverband. Het belangrijkste voedsel van de baarslarven bestaat nog steeds uit planktondiertjes.

**6** De meerjarige baarzen zoeken meer het open water op om te jagen op insectenlarven, wormen, kreeftachtigen en vis. Zij verblijven bij voorkeur in de buurt van obstakels of waterplanten als schuilplaats tegen snoek en voor de jacht op prooivis.

**1** De vrouwtjesbaarzen zetten hun eitjes vroeg in het voorjaar (maart-april) in de relatief warme, ondiepe oeverzones in snoeren af op takken en rietstengels. De eitjes worden direct door de mannetjes bevrucht.

**2** Na één tot drie weken komen de baarslarfjes uit de eitjes. Met het voedsel in de dooierzak houden ze zich de eerste dagen in leven. Nog vóórdat de dooierzak helemaal is verdwenen, beginnen de larven planktondiertjes te eten.

De levenscyclus van de baars

**Tolerantie en aanpassing**

Een water voldoet niet op elk moment aan de voor individuele vissen en vissoorten meest optimale omstandigheden. Maar zoetwatervissen kunnen zich wel aan tijdelijke of permanente veranderingen van het milieu aanpassen. Maar voor alle milieu-omstandigheden bestaan er tolerantiegrenzen. Dit zijn de minimum- en maximumwaarden van de betreffende

milieu-factoren, waarbinnen de vis nog in leven blijft. De ene vissoort kan in dat opzicht wat meer hebben, of kan slechte omstandigheden gedurende langere tijd doorstaan dan de andere vissoort. Vissoorten kunnen eventueel ontsnappen aan extreme omstandigheden, bijvoorbeeld door weg te trekken naar veiliger oorden.



Paaiende baars



Baarseieren



Jagende baars

# Het medium water

Water is een veel dichtere substantie dan lucht. Water bevat verder allerlei opgeloste zouten, terwijl gassen (zuurstof) er juist moeilijker in oplossen. Licht dringt er, zeker in troebel water, moeilijk in door. Water warmt bovendien langzaam op, maar houdt de warmte ook weer langer vast dan lucht. Koelt water voldoende af, dan wordt het ijs! Omdat het water

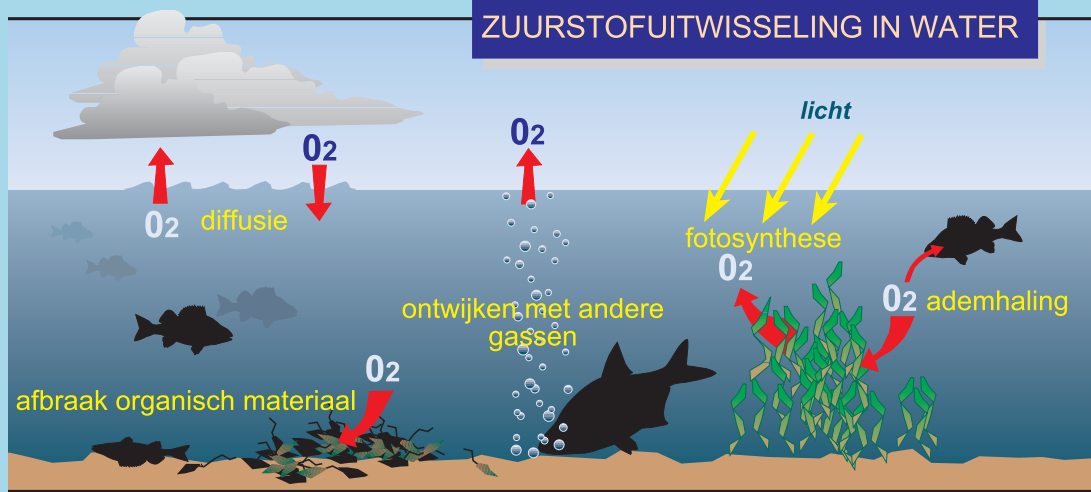
in direct contact staat met het lichaam van de vis, hebben al deze eigenschappen van water een directe invloed op de lichaamsfuncties van de vis. Een sprekend voorbeeld hiervan is de invloed van het zoutgehalte op de vis. Hierop komen we later nog terug.

**DE ONDERWATERWERELD VAN de vis is een heel andere wereld dan die wij als mens boven water ervaren. De eigenschappen van het medium water (vloeibaar) verschillen in meerdere opzichten sterk van die van lucht (gasvormig). Dit heeft belangrijke consequenties voor de bouw, de lichaamsfuncties en het gedrag van de vis.**



Maximale gevoeligheid voor zuurstofgebrek	korte blootstelling	lange blootstelling
kroeskarper	0	0
paling	0	2
gr. modderkruiper	1	1
karper	1	2
rivierdonderpad	2	3
sneep	2	3
beekprik	2	4
barbeel	3	3
snoekbaars	3	3
beekforel	4	4

0 = niet gevoelig, 1 = matig gevoelig, 2 = gevoelig, 3 = sterk gevoelig, 4 = zeer sterk gevoelig



# Vis en zuurstof

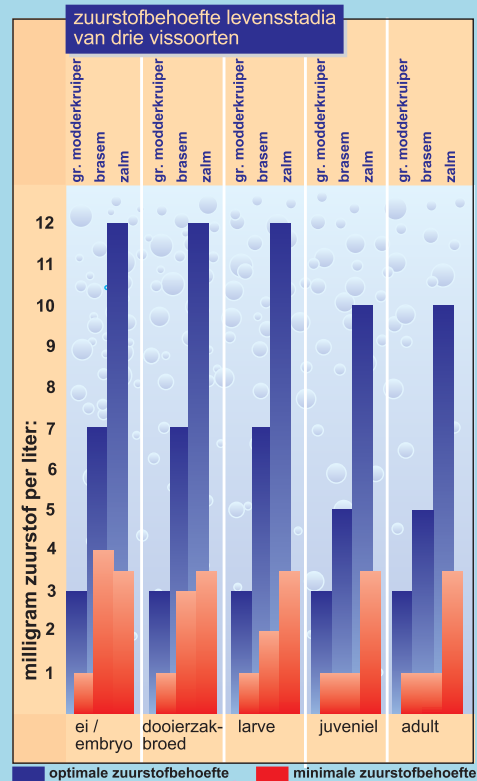
**ZONDER ZUURSTOF GEEN VISSLENLEVEN.** Vissen hebben, net als landdieren, voldoende zuurstof nodig. De hoeveelheid (opgeloste) zuurstof is in water echter steeds veel lager dan in de lucht. Daarom hebben vissen een efficiënt en effectief ademhalingsapparaat, de kieuwen. Waterplanten en algen zijn in stilstaand en langzaamstromend water, onder invloed van het zonlicht, de grootste leveranciers van zuurstof in het water (fotosynthese). In snelstromend water leveren de sterke stroming en turbulentie (beluchting) de grootste bijdrage.

## Vissen en laag zuurstofgehalte

Vissen kunnen een kortdurend laag zuurstofgehalte van het water doorgaans goed opvangen, onder meer door sterkere kieuwbewegingen te maken. Sommige karperachtigen nemen dan soms zuurstof op door water aan het oppervlak of direct lucht te happen. Er zijn vissoorten die zuurstof kunnen opnemen via het spijsverteringskanaal of via de huid (bijvoorbeeld de grote modderkruiper). Een klein aantal soorten, waaronder de kroeskarper, kan indien nodig na een periode van gewening bovendien overschakelen op zuurstofloze stofwisseling.

## Optimaal en minimaal zuurstofgehalte

De meest gunstige zuurstofconcentratie voor een vis is meestal aanzienlijk hoger dan het minimumniveau waarbij de vis nog net in leven kan blijven. Optimaal is een gehalte tussen 8 en 12 milligram per liter. Bij een concentratie onder de 2 milligram per liter komen vissen meestal pas echt in de problemen. De zuurstofbehoefte verschilt per vissoort en per levensstadium; vooral de eieren en de embryo's van vissen hebben relatief veel zuurstof nodig. Soorten die kenmerkend zijn voor ondiepe, waterplantenrijke wateren, zoals de ruisvoorn, zijn vaak goed opgewassen tegen de extreme uitschieters in het zuurstofgehalte die juist daar optreden. Soorten die thuishoren in stromend water, dat doorgaans relatief koud en verzadigd is met zuurstof, zijn juist erg gevoelig voor lage zuurstofgehalten. Een voorbeeld is de beekforel.

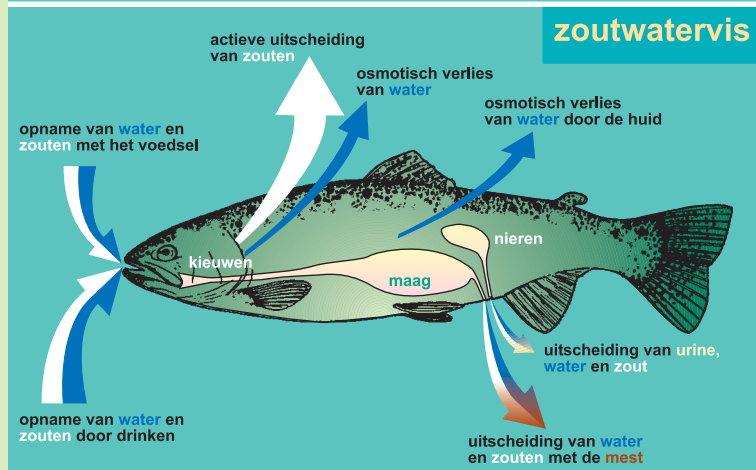
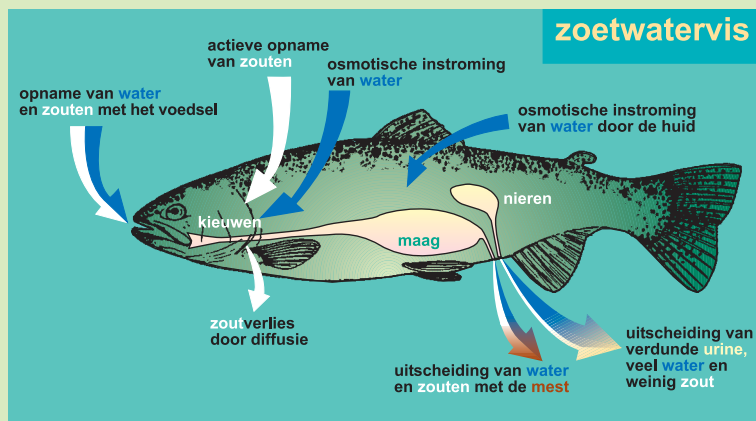
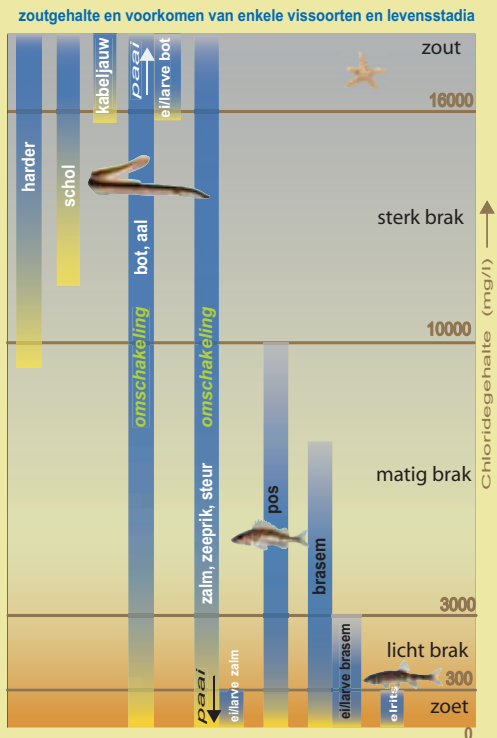


Beekforel

Zalmembryo's

Grote modderkruiper





**HET ZOUTGEHALTE VAN HET WATER is van grote invloed op de samenstelling van de visstand en de verspreiding van vissoorten. De aanpassing aan de factor zout dwingt zoutwaterminnende vissen in het zee- en kustmilieu te blijven, terwijl niet-trekkende zoetwatervissen beperkt zijn tot de zoete en licht-brakke binnenwateren. Zeevissen en zoetwatervissen hebben elk hun eigen manier om met het zoutgehalte van hun omgeving om te gaan.**

# Zoet, brak en zout

## Vis en zout

Zeevissen leven in water dat zouter is dan hun eigen lichaamsvocht. Het zoute water onttrekt via de kieuwen en de huid continu water aan de vis. Zeevissen moeten daarom continu water drinken en zo weinig mogelijk urine uitscheiden om dit verlies aan water te compenseren. Het opgenomen zout scheiden zij voornamelijk actief uit via de kieuwen. Bij zoetwatervissen is het juist andersom: door de kieuwen krijgen zij permanent water binnen, omdat hun bloed zouter is dan het omringende zoete water. Zoetwatervissen scheiden dus continu verdunde urine uit om dit teveel aan water weer kwijt te raken. Daarnaast nemen zij actief zouten op via de kieuwen, omdat zij een deel van de in het lichaam vereiste zouten verliezen via hun urine.

## Trekvissoorten schakelen om

Trekvissoorten als de aal, de zalm, de bot, de driedoornige stekelbaars en de fint kunnen zowel in zout als zoet water leven.

Zij kunnen dan ook omschakelen van de “water- en zouthuishouding” van een zeevis naar die van een zoetwatervis, en vice versa. Om deze gewenning aan verschillende zoutgehalten mogelijk te maken, is een brakke overgangzone aan de kust belangrijk voor vissen die van zee de rivieren op willen zwemmen en andersom. Een zeer snelle verandering van het zoutgehalte is meestal dodelijk voor vissen.

## Zoetwatervissen en zout

In licht tot matig brak water kunnen veel zoetwatervissen toch nog goed overleven. De ene soort kan daarbij een wat hoger zoutgehalte verdragen dan de ander. De voortplanting van zoetwatervissen is echter beperkt tot zoet en licht brak water, want een hoger zoutgehalte overleven hun eieren en larven niet. In sterk brak water treffen we nagenoeg geen zoetwatervissen meer aan. Er zijn slechts weinig vissoorten die gebonden zijn aan een volledig leven in brak water.

Elrits



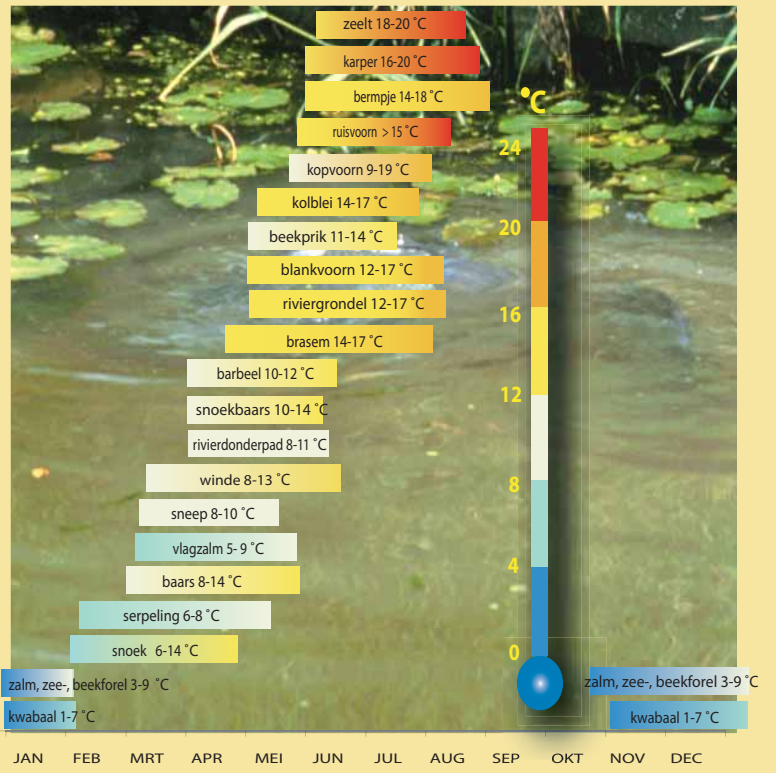
Bot



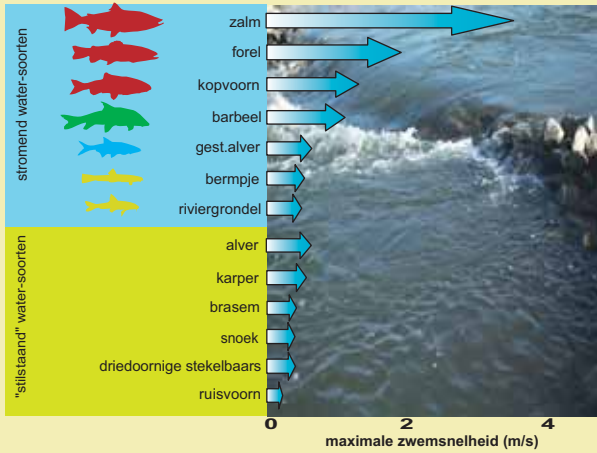
Driedoornige stekelbaars



## paaitemperatuur en paaiperiode



## maximumzwemsnelheid over middellange afstand (volw.vis)



### Vissen in stromend water en lichaamsvorm

- kleinere vissoort met een zijdelings afgeplat lichaam die leeft in langzaamstromende gedeelten
- goede zwemmer met een torpedovormig lichaam die zich in sterke stromingen kan handhaven,
- goede zwemmer met afgeplatte buik en gewelfd lichaam, die bij de bodem sterke stroom weerstaat
- kleine bodemvis met een langwerpig lichaam en afgeplatte buik, die stand houdt bij de bodem of onder en achter stenen

EEN BELANGRIJKE FACTOR voor de verspreiding van vissoorten, is de stroming van het water. Stromende wateren herbergen daarom een andere visfauna dan stilstaande wateren. De temperatuur heeft bij vissen vooral invloed op het verloop van levensprocessen.

# Stroming en temperatuur

## Vissen in stromend water

Een belangrijke factor voor de verspreiding van vissoorten, is de stroming van het water. Vissen die thuishoren in stilstaand water, kunnen in (snel)stromend water geen stand houden. "Stroomminnende" vissoorten zijn door hun gestroomlijnde lichaamsvorm daarentegen beter in staat om zich in snelle stromingen "staande" te houden of zich voort te bewegen tegen de stroom in.

De gemiddelde stroomsnelheid in een beek of rivier neemt toe als de helling (het verhang) van het stroombed groter wordt. Hoe breder en dieper dat stroombed is, des te langzamer het water stroomt. In de rechte stukken van een stroombed is de stroming het krachtigst aan het wateroppervlak. Naar de bodem toe en oeverwaarts neemt de stroming af. In de buitenbochten is de stroming sterker dan in de binnenbochten. Door obstakels en ondieptes kunnen stroomversnellingen ontstaan, terwijl op diepere plaatsen het water soms bijna stilstaat. Door deze verschillen in stroomsnelheden komen zelfs in een snelstromende beek vissen met diverse aanpassingen in lichaamsvorm voor. Waterstroming is onder meer ook belangrijk voor de zuurstofvoorziening van eieren van beek- en rivierissen in grind- en zandbedden. Het daaropvolgende transport van de jonge uitgekomen visjes naar rustig, voedselrijk water is eveneens afhankelijk van waterbeweging.

## De watertemperatuur en de koudbloedige vis

De temperatuur heeft bij vissen een belangrijke invloed op het verloop van levensprocessen. Anders dan bij zoogdieren en vogels, die een constante lichaamstemperatuur hebben, daalt bij vissen de lichaamstemperatuur wanneer de omgevingstemperatuur daalt. Daardoor komt ook de stofwisseling op een laag pitje te staan. Vissen in koud water zijn dan ook weinig actief, verbruiken daardoor weinig energie en nemen weinig voedsel op. Hierdoor staat ook de groei van vissen in onze zoete binnenwateren gedurende de koude maanden stil.

Veel soorten, zoals de blankvoorn, de brasem en de baars, zoeken in het najaar diepere plaatsen op. Omdat de temperatuur daar tamelijk constant is (ca. 4°C), kunnen ze in een toestand van rust de winter doorkomen. Er zijn echter ook vissoorten die min of meer bestand zijn tegen tijdelijke bevrozing: ze kunnen door speciale aanpassingen zelfs overleven in bevroren modder (bijvoorbeeld de zeelt).

In ondiep, opwarmend water kunnen eieren en larven snel tot ontwikkeling komen. Daarom zullen vissen, naarmate het voorjaar kouder is, later tot paaien komen. De watertemperatuur beïnvloedt ook het zuurstofgehalte (hoe warmer het water, des te lager de zuurstofspanning) en de bestaansmogelijkheden van waterplanten en andere organismen (=voedsel). Dit heeft indirect invloed op de leefomstandigheden van vissen.

Rivierdonderpad



Beek



Kroeskarper



Boerensloot





# Substraat: de “bekleding” van het water

DE LEEFOMGEVING VAN VISSSEN bestaat niet alleen uit de vloeibare component water. De meeste vissoorten onderhouden in hun verschillende levensstadia min of meer contact met de diverse “harde” materialen in dat water. Dit materiaal is in ruime zin aan te duiden als substraat. Het substraat vormt de “bekleding” van het water.

## Wat is substraat?

Substraat omvat niet alleen het bodemmateriaal (stenen, kiezel, grind, zand, klei of modder), maar ook de begroeiing van het water, afgestorven resten van planten (en dieren) en takken die van de oever af in het water zijn gevallen. De aanwezigheid, de vorm en de verdeling van het substraat bepalen in belangrijke mate de variatie aan structuur van het water.

Tussen en op de diverse substraatvormen verbergen volwassen vissen hun eieren. In opeenvolgende levensfasen vinden ze er een schuilplaats en zoeken er hun voedsel. Veel soorten zijn uiterlijk aangepast aan de door hen meest bezochte ondergrond. Verder draagt het substraat zelf bij aan de samenstelling van het water en het voedselaanbod en kan zo indirect de visstand beïnvloeden.

## Bodemsubstraat

Veel vissoorten van met name stromende wateren zijn voor hun **voortplanting** sterk afhankelijk van het bodemsubstraat. Zo worden de eieren van de zalm, de beekforel, de beekprik en veel andere stromend-watervissen gedeponneerd tussen grind. In de ruimtes tussen grind en kiezels kunnen de prille, kwetsbare larven zich schuil houden. Een klein aantal Nederlandse

zoetwatervissen legt zijn eieren - soms in een nest - op en in schoon zand. Zelden gebeurt dat in de modder, omdat daar vaak zuurstofarme omstandigheden heersen.

Een grove, steenachtige bodem in snelstromende wateren biedt **schuilgelegenheid** aan kleine vissen zoals biermje, riviergrondel en rivierdonderpad. Deze soorten kunnen zich daar alleen in de zwakkere stroom achter stenen handhaven. Vissoorten verschillen veelal ook in hun voorkeur voor de ondergrond waaruit ze **voedselorganismen** halen. Zo kan de brasem met zijn fijnmazige kieuwzeef muggenlarven uit modderige bodems halen. In bodems met veel grove plantenresten (veen) raakt de kieuwzeef gauw verstopt. Hier kan de kolblei met zijn grovere kieuwzeef beter mee overweg.

## Takken, boomwortels en andere structuren

Vissen gebruiken – afhankelijk van de vissoort – allerlei houtachtige structuren in het water als schuilplaats tegen bijvoorbeeld roofvissen en visetende vogels, of als uitvalsbasis voor de jacht. Op en tussen het materiaal zelf zijn volop voedseldiertjes zoals waterpissebedden, vlokreeften en driehoeksmosseltjes te vinden. Op de fijne takken en wortels kunnen baarzen, blankvoorns en andere soorten hun kuit afzetten.

Blankvoorns bij takken



Kleine modderkruiper op detritus



Zeelt tussen waterplanten



Op de volgende bladzijden:

## Vissoorten en hun milieu in de Nederlandse rivieren

In de hierna volgende illustratie is een “natuurlijk” riviersysteem afgebeeld met de wateren die in verschillende mate onder invloed van de rivier staan. Daarbij is de geleidelijke verandering weergegeven van belangrijke factoren die, veelal in onderlinge samenhang, invloed hebben op de visstand. De vissoorten zijn afgebeeld in het voor hun meest karakteristieke deel van het riviersysteem, de rivierzone waar het meest aan hun leefvoorwaarden wordt voldaan. In principe kunnen ze echter in een groot deel van de loop van een rivier worden aangetroffen. Van een andere groep vissen, de riviertrekvissen die een levensfase in zee doorbrengen, is de lengte van hun trekroute in het rivierstelsel gegeven. De aangegeven richting is die van de paaitrek.

# Zoetwatervissen en hun milieu in het rivier

## zoutgehalte

< 300 mg/l Cl<sup>-</sup>

## gemiddelde zomertemperatuur

tot 10°C

tot 15°C

tot 1

## zuurstofgehalte zomermaanden

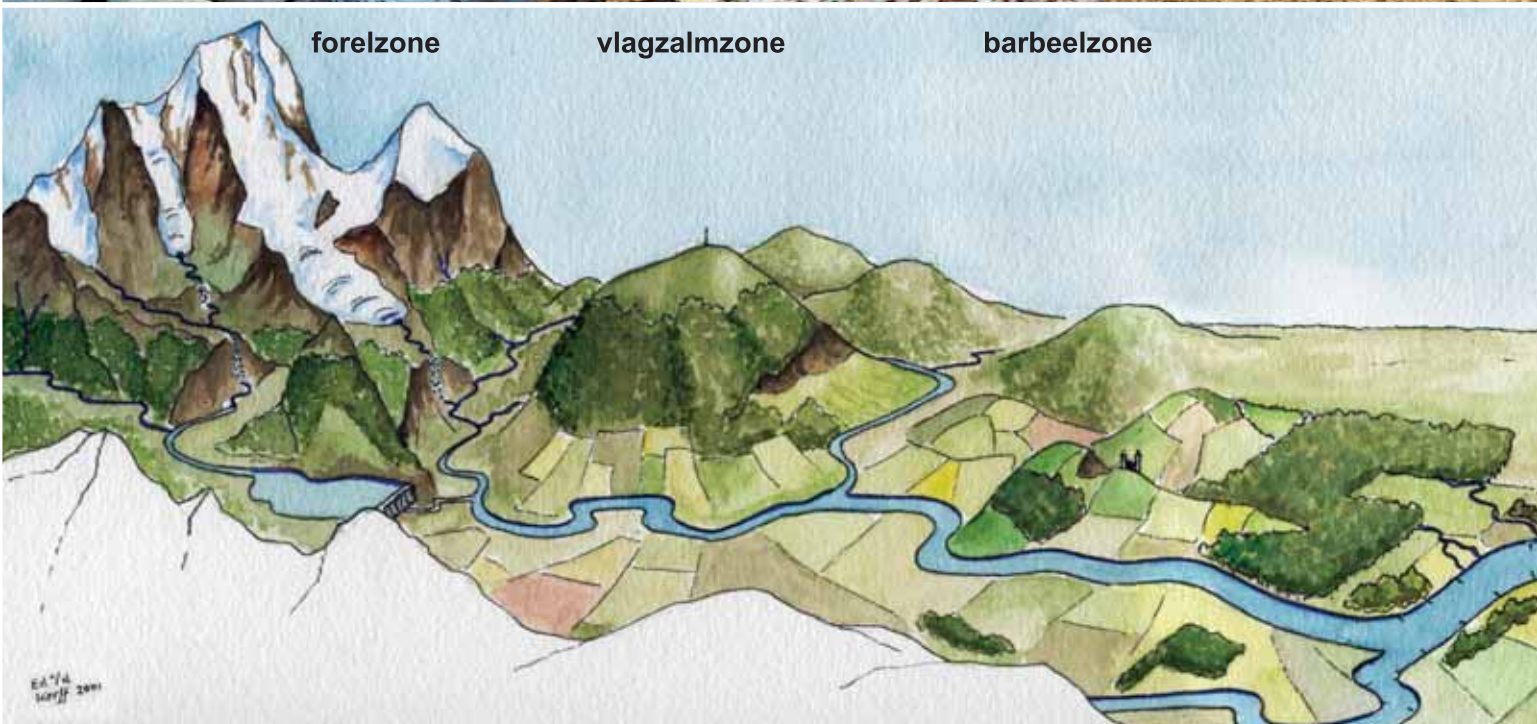
>8 mg/l O<sub>2</sub>

g

## stroming



## substraat



beekforel



rivier donderpad



gestippelde alver



vlagzalm



kopvoorn



sneep



kwabaal



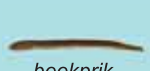
alver



riviergrondeel



elrits



beekprik



biermpje



barbeel



winde



serpeling

## paaitrek



zalm

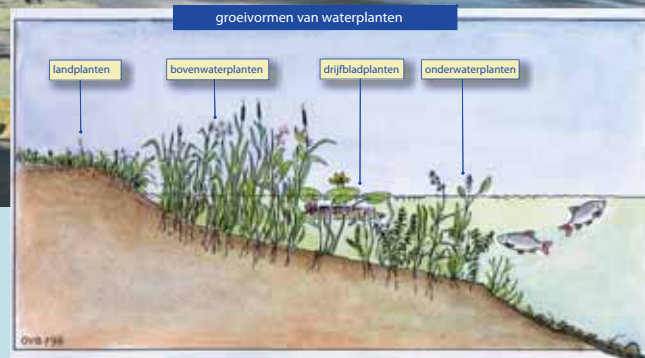
zeeforel

houting









# Waterplanten: levend substraat

Waterplanten vormen een essentieel onderdeel van de leefomgeving van zoetwatervissen en andere waterorganismen, vooral in langzaamstromend en stilstaand water.

## Vissen en waterplanten

Waterplanten zijn meer dan levend substraat. De groei en het afsterven van planten zijn een wezenlijk onderdeel van de voedselkringloop van het water. Waterplanten in allerlei soorten en groeivormen, bieden vooral ook een belangrijke paai-, opgroei- en schuilplaats aan tal van strikt plantgebonden, maar ook minder kieskeurige vissen. Planten leveren bovendien voedsel op in de vorm van insectenlarven, waterslakken en andere ongewervelde waterdiertjes. Soms is het plantaardig materiaal zelf visvoedsel.

Niet alle vissoorten zijn afhankelijk van waterplanten. Zo is de snoek sterk afhankelijk van voldoende vegetatie, kolblei en baars in mindere mate en brasem en snoekbaars in het geheel niet.

## Hoe meer hoe beter?

Hoe meer waterplanten, des te meer leefgebied voor vissen is de regel. Maar een te dichte waterbegroeiing is ook weer nadelig voor vissen. Hierdoor kunnen sterk wisselende zuurstofgehalten ontstaan, die nadelig zijn voor de vis (overdag hoog,

's nachts laag). Verder zou een dichte waterplantenbegroeiing vissen kunnen hinderen bij het voedselzoeken en het voedsel-bemachtigen. Veel vissoorten zoeken hun voedsel het liefst op het grensvlak van open water en begroeiing.

## De ene plant is de ander niet

Waarschijnlijk spelen ook het type vegetatie en de daarin aanwezige soorten waterplanten een rol voor vissen. De baars bijvoorbeeld gebruikt voor aanhechting van zijn eieren takken, rietstengels en andere planten die in het vroege voorjaar in het water groeien. De zeelt daarentegen prefereert daarvoor onderwaterplanten (zoals sterrekroos en waterpest). Daar zijn dan ook de hangende larven en het opgroeiende broed van de zeelt aan te treffen. Drijfbladplanten (zoals gele plomp) bieden vissen vooral dekking van boven en een vindplaats van slakjes en andere ongewervelde voedelorganismen.

Sommige vissoorten maken ook dankbaar gebruik van tijdelijk overstroomde landbegroeiing, om te paaien en op te groeien (snoek) of om er voedsel te zoeken (aal).

Waterplanten door het oog van de vis



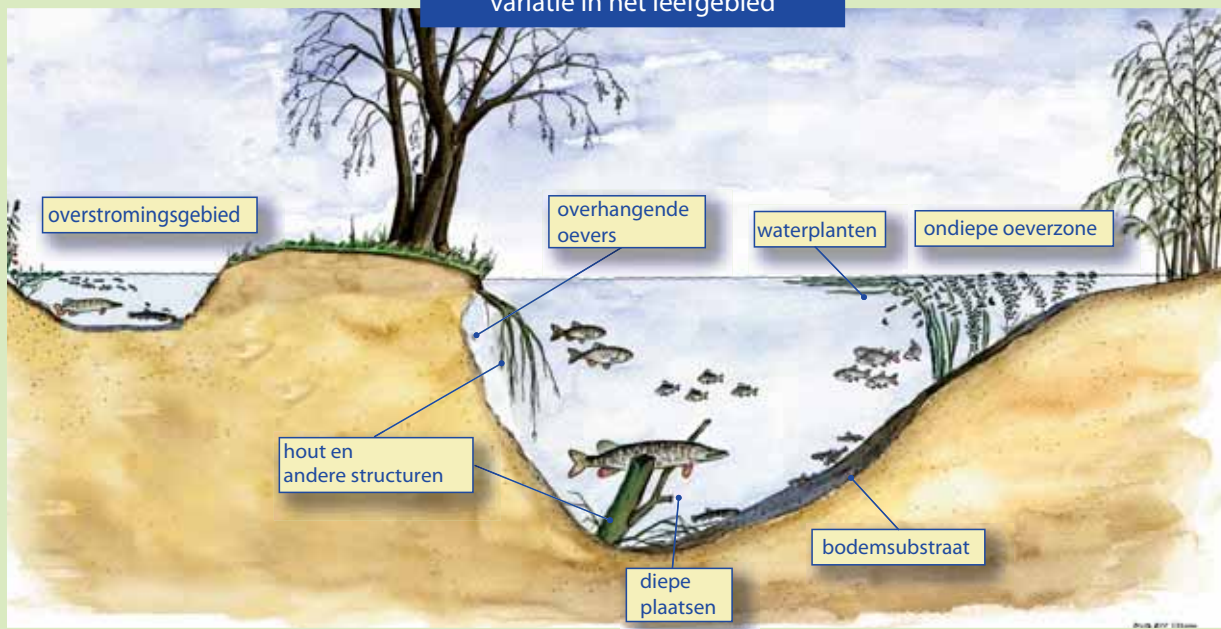
Snoeken schuilen tussen waterplanten



Vis in ondergelopen oeverland







**VARIATIE IN SUBSTRAATVORMEN en structuren binnen de leefomgeving van de vis maakt het water geschikt voor verschillende vissoorten en verschillende levensfasen van de vis.**

# Variatie, verbindingen en barrières

## Variatie en soortenrijkdom

Een afwisselende wateromgeving vormt een lappendeken aan geschikte leefgebieden voor verschillende vissoorten. Hoe meer variatie, des te meer vissoorten er een plekje vinden met omstandigheden waaraan ze specifiek zijn aangepast, en waar ze predatoren en concurrenten kunnen vermijden. Maar ook voor de afzonderlijke vissoorten zelf moet de omgeving interne variatie bieden. De omgeving waarin een vis paait, verschilt veelal van de plek waar de jonge vissen vervolgens opgroeien. Op hun beurt foerageren en schuilen volwassen vissen vaak op andere plaatsen dan de jonge vissen. De plaats waar zoetwatervissen overwinteren ligt vaak ergens anders dan het zomerleefgebied.

## De omvang van het leefgebied

Zoetwatervissoorten verschillen onderling nogal in het benodigde leefareaal. De jaarrond leefomgeving van een grote

modderkruiper is veel kleiner van omvang (vanaf enkele vierkante meters) dan die van een trekvis als de zalm (duizenden hectaren). De eerste heeft aan een klein leefgebied met de noodzakelijke ingrediënten voor zijn levenscyclus genoeg. Het opgroeigebied van de zalm op zee ligt ver weg van de paai- en overwinteringsgebieden in de bovenstroom van een rivier.

## Verbindingen en barrières

Natuurlijke verbindingen zijn voor zoetwatervissen van groot belang voor zowel de verspreiding van de soorten als de migratie van en naar paai-, opgroei- en voedsel- en overwinteringsgebieden. Natuurlijke barrières, zoals gebergten of -voor zoetwatervissen -zeewater, kunnen de verspreiding van vissoorten verhinderen. De stand van de uitheemse snoekbaars bijvoorbeeld kon zich pas onder de geschikte situatie in de Nederlandse binnenwateren ontwikkelen, nadat de vis in 1888 was uitgezet.

Veel vissen vertonen trektochten tussen gescheiden deelleefgebieden.

Geografisch gescheiden visfauna's



voortplanting



# De levenscyclus van vissoorten in hun natuurlijke omgeving

HIER WORDEN ENKELE kenmerkende, van nature in Nederland voorkomende vismilieu's beschreven aan de hand van de levenscycli van een drietal, voor deze milieu's karakteristieke vissoorten:

- de barbeel, een stroomminnende vis van de middenloop van rivieren
- de snoek, een vis van plantenrijk water in de benedenloop van rivieren
- de fint, een riviertrekvis waarvoor het estuarium een belangrijke rol speelt.



## De snoek en zijn natuurlijke omgeving

De snoek leeft als roofvis bij voorkeur in heldere wateren met een rijke plantengroei en zachte, modderige bodems. Dergelijke wateren komen van nature voor in de periferie van de brede, traag stromende benedenloop van rivieren (de **brasemzone**). Het water van de rivier zelf is vaak troebel, bepaald niet zuurstofrijk en de temperatuur kan oplopen boven 20 graden Celcius. Er is hier voedsel in overvloed en een rijkdom aan vissen en vissoorten.



### Levenscyclus van de snoek

**7** Snoeken groter dan 60 cm zijn minder kwetsbaar. Ze trekken wat meer de onbegroeide delen van het water op. Deze grote snoeken zijn daardoor ook te vinden in diepe en troebele wateren.



**6** Snoeken tot 60 cm brengen nog het hele jaar door in en aan de rand van begroeide oeverzones. Ze blijven de vegetatie nodig hebben als schuilplaats tegen kannibalistische soortgenoten en voor de jacht op prooivis.



**5** In de laatste fase van het larvale stadium trekken of stromen de snoekjes vanuit het paargebied naar dieper, begroeid water. Hier blijven ze totdat ze zo'n 40 cm lang zijn.



**4** Na zeven tot elf dagen gaan de snoekbroedjes vrij rondzwemmen. Het eerste wat ze doen is hun zwemblaas vullen door lucht te happen aan het wateroppervlak. De snoeklarven leven van planktondierpjes.



**3** Na twee weken komen er snoeklarfjes uit de eitjes. Ze zwemmen naar het licht toe, waarna ze zich met een kleefplekje op de kop hechten aan waterplanten. Met het voedsel in de dooierzak houden ze zich de eerste dagen in leven.



**1** Snoeken trekken in het vroege voorjaar (maart-april) naar de relatief warme, ondiepe waterzones met boven water uitstekende planten (bijvoorbeeld riet), of ondergelopen oeverlanden om te paaien.



**2** De vrouwtjes-snoeken zetten hun kleverige eitjes af op waterplanten. De eitjes worden direct door de mannetjes bevrucht. De eitjes die naar de bodem zakken verstikken en gaan dood.





# De barbeel in de middenloop van rivieren

De barbeel is een kenmerkende vissoort van de middenloop van rivierstelsels. Om deze reden duidt men dit deel van rivieren ook wel aan als de **barbeelzone**. Het leefgebied omvat kleine en grote rivieren met een matig verval, een matige gemiddelde stroomsnelheid en een schone bodem met zand, grind en keien. De stroomsnelheid varieert hier van plaats tot plaats: er komt zowel rustig als snelstromend water voor. In de bochten slaat de stroming zand en grind af, dat op andere plaatsen wordt afgezet. Op rustige plekken zet zich ook modder af, waar waterplanten kunnen groeien. 's Zomers wordt het water relatief warm, maar blijft zuurstofrijk. Het water is overwegend wat troebeler dan in riviertrajecten en beken in de bovenloop.



Levenscyclus van de barbeel

**1** Van mei tot begin juli trekken volwassen barbelen stroomopwaarts de rivier op om te paaien op doorstroomde grindbedden, vaak nabij de monding van zijriviertjes. De kleverige eieren worden afgezet op een diepte van dertig tot veertig centimeter.

**2** De doierzakembryo's verbergen zich tussen kiezelstenen voor een periode van ongeveer tien dagen. De larven zijn daarna niet langer lichtschuw en gaan dierlijk plankton vangen.

**3** De larven laten zich 's nachts stroomafwaarts langs oevers afzakken naar ondiepe, stilstaande delen van het riviersysteem met weinig stroming, zoals oude slibrijke rivierlopen.

**4** Jonge barbelen zoeken daarna ondiepe rivierdelen op waar het water relatief snel stroomt boven zandige grindbodems.

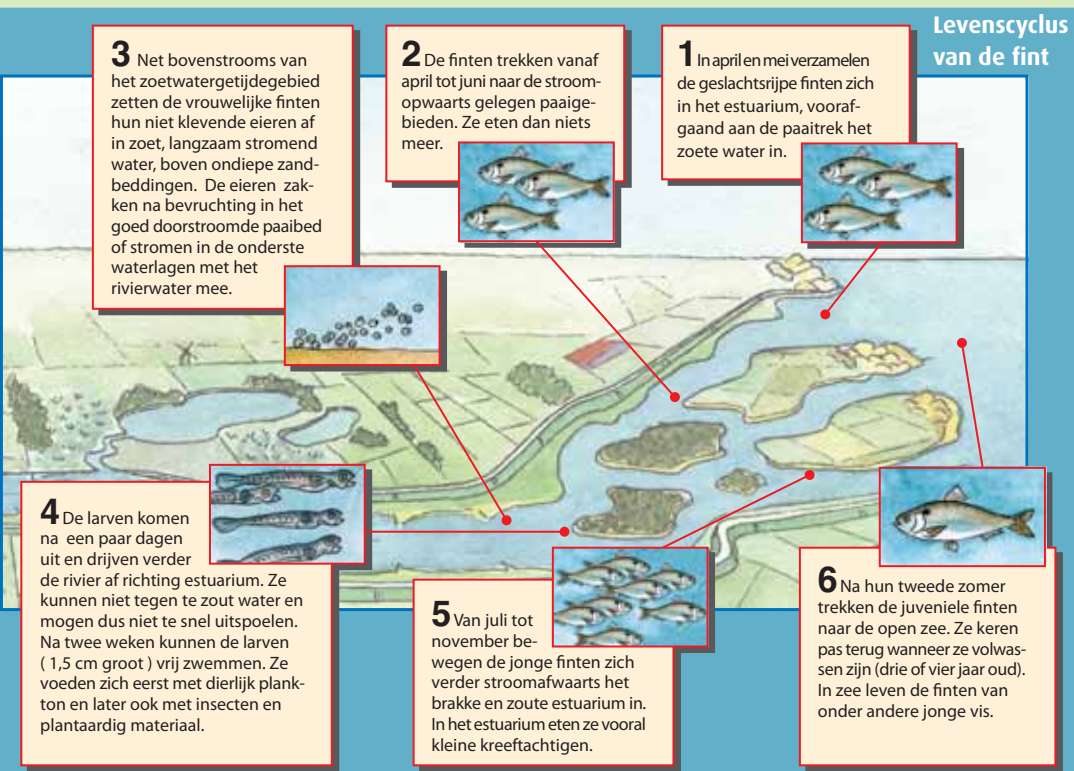
**5** Oudere barbelen zijn vooral te vinden op één tot anderhalve meter diepe, rustige gedeelten met stenige bodems. In stromend water schuilen ze in kuilen, achter grote stenen, boomstronken of in het water hangende takken, steeds met hun platte buik dicht bij de grond. Met hun bekdraden zoeken de vissen op de tast naar dierlijk voedsel in het bodemsubstraat.

**6** Vooral onder invloed van hoge waterafvoeren zoeken de barbelen in het najaar betrekkelijk rustig en diep water op om te overwinteren.

# De fint en het estuarium

## De fint en het estuarium

Een **estuarium** is een overgangsgedebied tussen rivier en zee. De watermassa beweegt er onder invloed van rivierwaterafvoer en getij. Het estuarium bestaat uit drie zones: een zoetwatergetijdengebied, een middengebied waar zoet water en zeewater zich mengen en een kustzone. In diepere geulen in getijdenezones ligt relatief zoet water vaak boven een zwaardere, zoutere onderlaag. Voor vissoorten vormen estuaria een unieke omgeving, en ze zijn dan ook zeer rijk aan vissen. Die rijkdom wordt vooral veroorzaakt door de gunstige omstandigheden voor de groei van plantaardig plankton. Vissoorten die er voorkomen zijn zoetwatervissoorten, vissoorten waarvan hun hele leven zich afspeelt in het estuarium, zeevissoorten die het estuarium gebruiken als opgroei- of fourageergebied en trekvisen die het estuarium gebruiken als doortrekroute en soms ook als opgroeigebied. De haringachtige fint behoort tot de laatste groep.



Levenscyclus van de fint

**3** Net bovenstrooms van het zoetwatergetijdengebied zetten de vrouwelijke finten hun niet kleverige eieren af in zoet, langzaam stromend water, boven ondiepe zandbeddingen. De eieren zakken na bevruchting in het goed doorstroomde paaiend of stromen in de onderste waterlagen met het rivierwater mee.

**2** De finten trekken vanaf april tot juni naar de stroomopwaarts gelegen paaiengebieden. Ze eten dan niets meer.

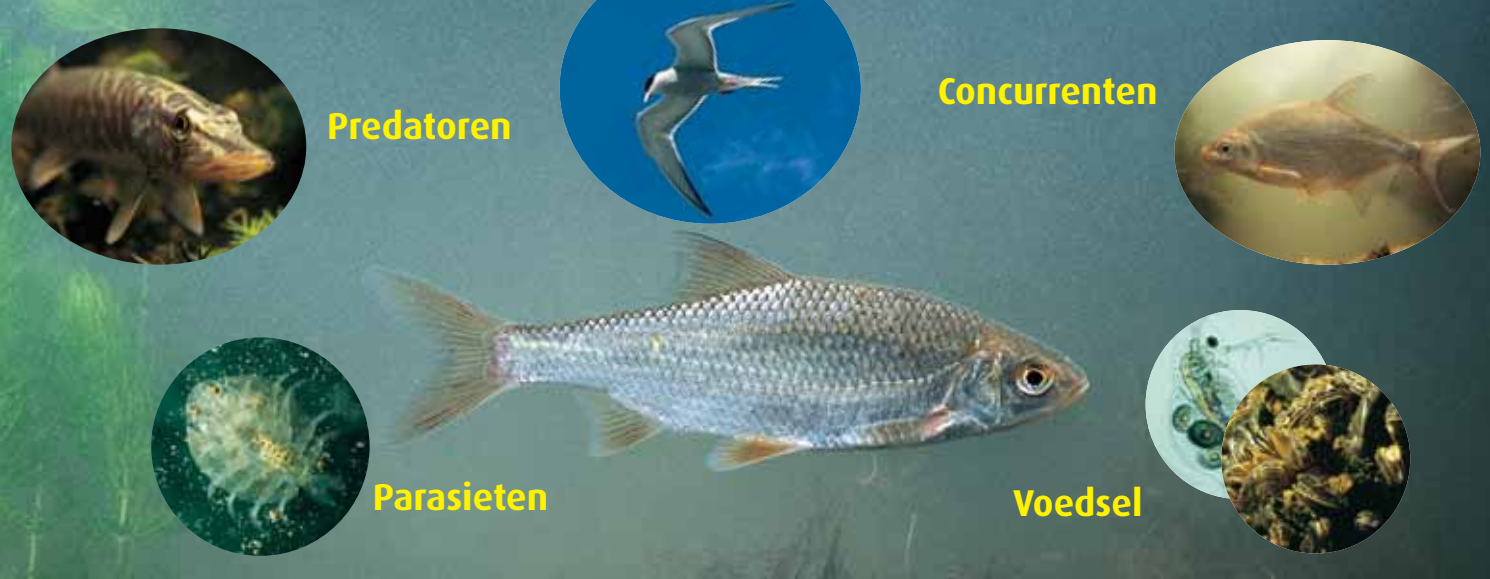
**1** In april en mei verzamelen de geslachtsrijpe finten zich in het estuarium, voorafgaand aan de paaitrek het zoete water in.

**4** De larven komen na een paar dagen uit en drijven verder de rivier af richting estuarium. Ze kunnen niet tegen te zout water en mogen dus niet te snel uitspoelen. Na twee weken kunnen de larven (1,5 cm groot) vrij zwemmen. Ze voeden zich eerst met dierlijk plankton en later ook met insecten en plantaardig materiaal.

**5** Van juli tot november bewegen de jonge finten zich verder stroomafwaarts het brakke en zoute estuarium in. In het estuarium eten ze vooral kleine kreeftachtigen.

**6** Na hun tweede zomer trekken de juveniele finten naar de open zee. Ze keren pas terug wanneer ze volwassen zijn (drie of vier jaar oud). In zee leven de finten van onder andere jonge vis.





**Predatoren**

**Concurrenten**

**Parasieten**

**Voedsel**

HET BEGRIIP LEVENSGEMEENSCHAP kan worden gedefinieerd als "de totaliteit van elkaar beïnvloedende, tot verschillende soorten behorende organismen, tezamen gebonden aan een bepaald milieu".

# De vis in de levensgemeenschap

## Biotische factoren

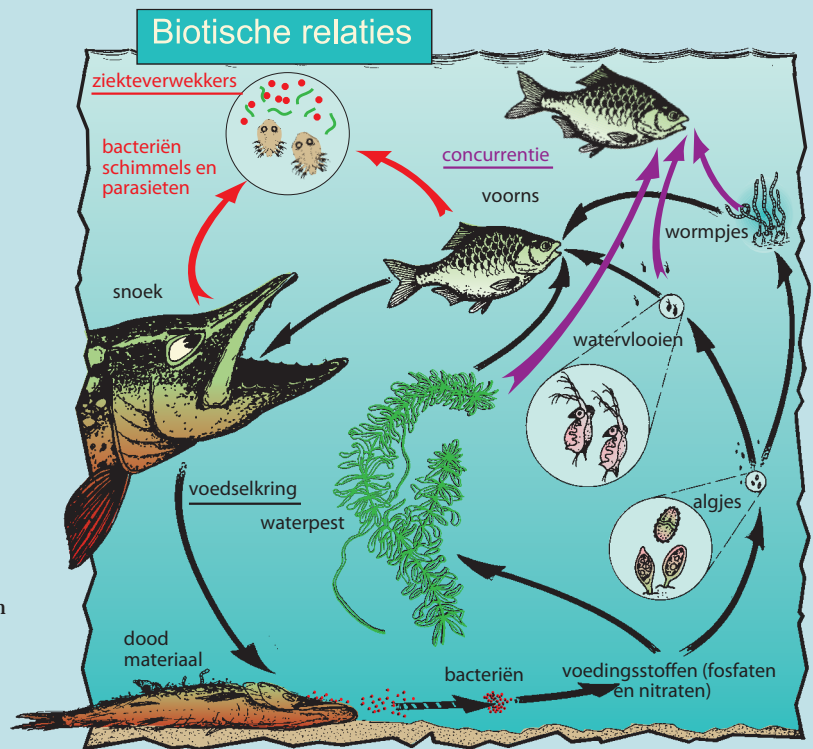
Tot nu toe hebben we vooral de niet-levende omgeving van de vis besproken en het belang van waterplanten als substraat en in enkele gevallen als voedsel. Je kunt stellen dat de levende (biotische) omgeving van een vis de ontwikkelingsmogelijkheden die door de niet-levende omgeving aan die vis wordt geboden, verder inperkt of juist verruimt.

Beschikbaarheid van voedsel, concurrentie om voedsel, de aanwezigheid van partners, paai- en schuilgelegenheid, de strijd tegen ziekten en parasieten en het ontwijken van roofdieren zijn belangrijke biotische factoren.

## Levensgemeenschappen

De visstand in een water staat dus niet op zichzelf, maar wordt op vele manieren beïnvloed door de soorten en aantallen van de planten en overige dieren in dat water. Zij hebben allemaal wat met elkaar te maken. Ze eten elkaar of ze betwisten elkaar een prooi, of soms ook een schuilplaats. Anderen hebben elkaar nodig voor bescherming, als aanhechtingsoppervlak, als transportmiddel en wat al niet mogelijk is. Het komt er op neer dat ze bij elkaar horen: ze vormen een zogenaamde levensgemeenschap. Ook de vissen in een water maken deel uit van een dergelijke levensgemeenschap. De beheerder van een visstand heeft dus

met veel meer te maken dan alleen de vissen. De kwaliteit van de visstand is sterk afhankelijk van de totale levensgemeenschap in het water en daar moet dan ook terdege rekening mee worden gehouden.



Rivierkreeft

Reiger

Vlokreeft





# De vis en de mens

## De menselijke factor

De invloed van de mens op natuurlijke wateren in Nederland is enorm groot. De samenstelling van de visstand is dan ook voor een belangrijk deel een afspiegeling van hoe wij met het water omgaan. Het gebruik van land en water heeft in de loop der eeuwen tal van leefmilieus rigoureus veranderd.

Door de sterk gereguleerde waterhuishouding, kanalisatie en de bouw van dammen is veel natuurlijke variatie in beken en rivieren verdwenen en zijn leefgebieden versnipperd geraakt. Dit heeft tot grote veranderingen in de visfauna geleid. Op de door mens omgevormde wateren hebben allerlei activiteiten zoals

industrie, verstedelijking, zand- en grindwinning, waterwinning, landbouw, recreatie en visserij nog altijd een zeer grote invloed.

## Natuur- of cultuurwaarden?

Daarnaast zijn er tal van kunstmatige wateren bijgekomen. Het overgrote deel van de Nederlandse binnenwateren is door de mens in de loop der eeuwen aangelegd! Deze wateren hebben een geheel eigen waarde voor de visstand. Het is de vraag of je in geval van bijvoorbeeld (gegraven) heldere, plantenrijke boerensloten, van natuur- of cultuur(historische) waarden moet spreken.

**KENNIS VAN ECOLOGIE IS ESSENTIEEL voor het beheer. Kennis over de relatie tussen de zoetwatervis en zijn omgeving helpt ons te verklaren waarom de visstand in een water is zoals hij is. Andersom, kent men de ontwikkelingsmogelijkheden van het viswater, dan heeft men de sleutel tot de visstand die daarbij hoort. Het is dan vervolgens mogelijk om -binnen de beschikbare ruimte - gunstige voorwaarden te scheppen voor een passende, diverse visstand. Effectief visstandbeheer spitst zich toe op juist die omgevingsfactoren die er voor vissen "echt toe doen".**

De mens beïnvloedt het water





