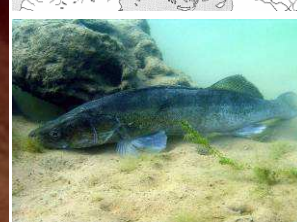
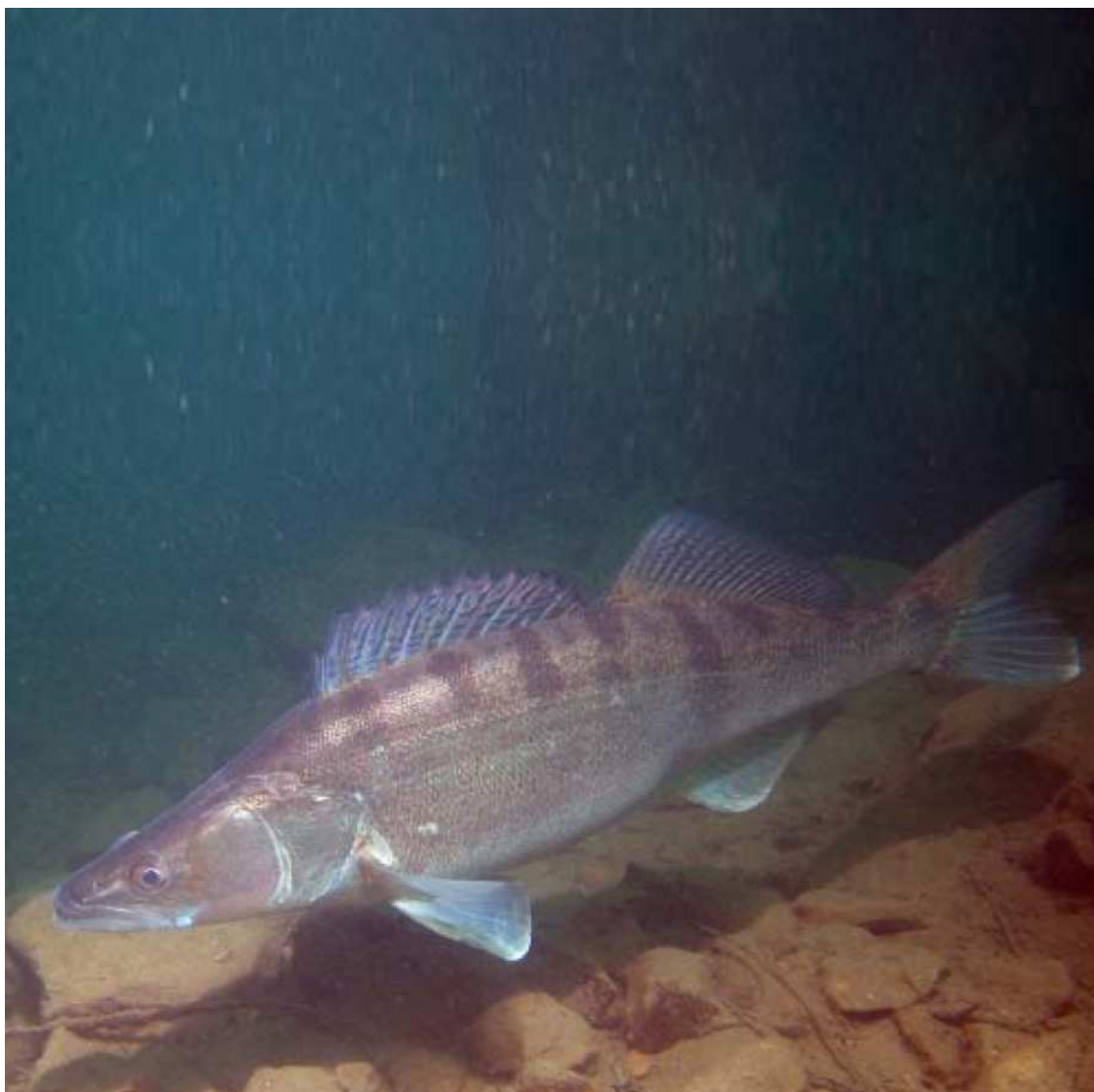


Kennisdocument snoekbaars

Sander lucioperca (Linnaeus, 1758)



Foto's en afbeeldingen voorblad:

Toine Aarts (foto rechtsboven)

Dennis Porachia (foto links)

Overige: Sportvisserij Nederland

**Kennisdocument snoekbaars,
Sander lucioperca (Linnaeus, 1758)**

Kennisdocument 16

Sportvisserij Nederland

door

T.W.P.M. Aarts

december 2007



Leijenseweg 115
Postbus 162
3720 AD Bilthoven
Telefoonnr.: 030-6058400
Faxnr.: 030-6039874

Statuspagina

Titel	Kennisdocument snoekbaars, <i>Sander lucioperca</i> (Linnaeus, 1758).
Samenstelling	Sportvisserij Nederland Postbus 162 3720 AD BILTHOVEN
Telefoon	030-60 58 400
Telefax	030-60 39 874
E-mail	info@sportvisserijnederland.nl
Homepage	http://www.sportvisserijnederland.nl
Opdrachtgever	Sportvisserij Nederland
Auteur	T.W.P.M. Aarts
E-mailadres	aarts@sportvisserijnederland.nl
Redacteur	W.A.M. van Emmerik
Aantal pagina's	64
Trefwoorden	snoekbaars, biologie, habitat, ecologie
Projectnummer	Kennisdocument 16
Datum	december 2007

Bibliografische referentie:

Aarts, T.W.P.M., 2007. Kennisdocument snoekbaars, *Sander lucioperca* (Linnaeus, 1758). Kennisdocument 16. Sportvisserij Nederland, Bilthoven.

© 2007 Sportvisserij Nederland, Bilthoven.

Niets uit dit rapport mag worden vermenigvuldigd door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de copyright houders.

Sportvisserij Nederland is niet aansprakelijk voor gevolgschade, alsmede voor schade welke voortvloeit uit toepassingen van de resultaten van werkzaamheden of andere gegevens verkregen van Sportvisserij Nederland; opdrachtgever vrijwaart Sportvisserij Nederland van aanspraken van derden in verband met deze toepassing.

Samenvatting

In dit kennisdocument is een overzicht gegeven van de kennis van de snoekbaars *Sander lucioperca* (Linnaeus, 1758). Deze kennis betreft informatie over de systematiek, herkenning en determinatie, geografische verspreiding, de leefwijze, het voedsel, de voortplanting, ontwikkelingsstadia, migratie, specifieke habitat- en milieueisen, visserij en beheer.

De snoekbaars behoort tot de familie van de echte baarzen, Percidea, en is een belangrijke vissoort zowel voor de sport- als voor de beroepsvisserij. De soort is opgenomen in de visserijwet, er geldt een gesloten tijd van 1 april t/m 31 mei en een minimummaat van 42 cm. De snoekbaars kan maximaal 120 cm lang worden bij een gewicht van 25 tot 30 pond. De snoekbaars is een roofvis en vooral de grote vangtanden, de oplichtende ogen en de twee gescheiden rugvinnen waarvan de voorste stekels bevat, maken de snoekbaars eenvoudig te herkennen. De snoekbaars kan niet verward worden met de baars omdat de baars een grote zwarte vlek op de voorste rugvin heeft. Die vlek ontbreekt bij de snoekbaars.

De snoekbaars kwam voor het einde van de 19^{de} eeuw niet voor in de Nederlandse wateren. Door grootschalige uitzettingen van pootsnoekbaars in de Weser, de Eems en de Rijn sinds het einde van de 19^{de} eeuw, drong de snoekbaars steeds verder in West-Europa door. Het huidige verspreidingsgebied beslaat grote delen van Oost-, Midden-, West- en Noord-Europa. Het gebied strekt zich uit van het Aralmeer in het oosten tot en met Engeland in het westen en van Midden-Scandinavië in het noorden tot Noord-Italië en de delta van de Ebro in Spanje in het zuiden.

Snoekbaars komt voor in nagenoeg alle watertypen. De soort heeft een voorkeur voor troebel water maar komt ook voor in heldere diepere wateren zoals afgravingen. Tot een lengte van ongeveer 8 cm eet de juveniele snoekbaars voornamelijk ongewervelde diertjes, daarna wordt overgeschakeld op prooivis. Als dat gebeurt versnelt de groei ten opzichte van de juvenielen die niet overschakelen. Deze groeiversnelling is positief voor de overleving en daarmee de jaarklassterkte.

In maart april trekt de snoekbaars naar de ondiepe paaiplaatsen. De paaitijd van de snoekbaars begint in april en duurt tot eind mei. Het mannetje bewaakt het nest totdat de eieren uitkomen.

Over migratie in de grotere riviersystemen is slechts weinig bekend maar aanzienlijke afstanden kunnen worden afgelegd. Lopend onderzoek van Sportvisserij Nederland zal uitwijzen of dit in de Nederlandse rivieren plaatsvindt, hoe en in welke mate.

De snoekbaars heeft weinig concurrenten in de Nederlandse wateren. Snoek aast over het algemeen op grotere vis. Snoek is bovendien niet aangepast aan het leven in troebel water. Snoekbaars heeft een voorkeur

voor kleinere vis en eet ook dood aas. Baars eet voornamelijk nog kleinere levende prooivis. Roofblei begeeft zich voornamelijk in de bovenste waterlagen met flinke stroming, terwijl de snoekbaars foerageert nabij de bodem of obstakels.

Vooral jonge snoekbaars kent een aantal predatoren. Ze worden gegeten door soortgenoten, baars, snoek, roofblei en door vogels als fuut en aalscholver.

Voor zowel de sportvisserij als voor de beroepsvisserij is de snoekbaars een belangrijke vissoort. Het is een gewaardeerde sportvis en ook culinair wordt de vis geprezen. Met name door de teruglopende aalvangsten zijn beroepsvissers en stropers geïnteresseerd in de snoekbaars. De stroperij en de commerciële visserij vormen dan ook een reële bedreiging voor de soort. Zeker met de afnemende voedselrijkdom en het helderder worden van veel wateren wordt verwacht dat de snoekbaarsbestanden in Nederland niet zullen toenemen de komende jaren. Bij het beheer van deze gewilde vis is het van belang dat hier rekening mee wordt gehouden.

Inhoudsopgave

1	Inleiding.....	13
1.1	Aanleiding	13
1.2	Beleidsstatus	13
1.3	Afkadering	13
1.4	Werkwijze.....	13
2	Systematiek en uiterlijke kenmerken	15
2.1	Systematiek.....	15
2.2	Nomenclatuur	15
2.3	Uiterlijke kenmerken.....	16
2.4	Herkenning en determinatie.....	16
3	Ecologische kennis.....	19
3.1	Leefwijze	19
3.2	Geografische verspreiding.....	19
3.3	Migratie 21	
3.3.1	Paaimigratie.....	22
3.3.2	Wintermigratie	22
3.4	Voortplanting	22
3.4.1	Paaiperiode	22
3.4.2	Paaigedrag en bevruchting.....	22
3.4.3	Paaihabitat	23
3.4.4	Gonaden.....	23
3.4.5	Fecunditeit.....	24
3.4.6	Duur van reproductieve levensfase	24
3.5	Ontogenese	24
3.5.2	Ei-stadium	25
3.5.3	Larvale stadium.....	26
3.5.4	Juveniele stadium	28
3.5.5	Adulte stadium	29
3.5.6	Levensduur	29
3.5.7	Leeftijdsbepaling	29
3.6	Groei, lengte en gewicht.....	29
3.6.1	Lengtegroei.....	29
3.6.2	Lengte gewichtverhouding	31
3.7	Voedsel 32	
3.8	Genetica.....	33
3.9	Populatieverdubbelingstijd	33
3.10	Parasieten / ziekten	33
3.11	Bijzonderheden van de soort.....	33
3.12	Plaats in het ecosysteem	34
3.12.1	Predatoren.....	34
3.12.2	Competitie.....	35
4	Habitat- en milieu-eisen	37
4.1	Watertemperatuur	37
4.1.1	Andere levensstadia	37
4.2	Zuurstofgehalte.....	38

4.3	Zuurgraad	38
4.4	Doorzicht en licht	38
4.5	Saliniteit.....	39
4.6	Stroomsnelheid	39
4.7	Waterdiepte.....	39
4.8	Bodemsubstraat	40
4.9	Vegetatie/beschutting	40
4.10	Waterkwaliteit.....	40
4.11	Kennisleemtes.....	40
5	Visserij en aquacultuur.....	43
5.1	Belang van de snoekbaars voor sportvisserij.....	43
5.2	Belang van de snoekbaars voor beroepsvisserij.....	44
5.3	Aquacultuur	44
6	Bedreigingen en beheer	47
6.1	Bedreigingen	47
6.1.1	Oligotrofiëring	47
6.1.2	Benutting	47
6.1.3	Stroperij.....	48
6.2	Beheer	50
	Verklarende woordenlijst.....	53
	Verwerkte literatuur	55
	Bijlagen	57

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Dit rapport maakt deel uit van een reeks van kennisdocumenten over een groot aantal Nederlandse vissoorten. De snoekbaars is door Sportvisserij Nederland vanwege haar belang voor de sportvisserij en de commerciële binnenvisserij, verkozen als vis van het jaar 2007. Reden om dit jaar extra aandacht aan deze soort te besteden.

1.2 Beleidsstatus

De snoekbaars is een in Nederland ingeburgerde vissoort die is opgenomen in de Visserijwet (Staatscourant 1982, 253). Voor de soort geldt een gesloten tijd van 1 april t/m 31 mei en een minimummaat van 42 cm. De vis staat niet op de Nederlandse Rode Lijst en is niet opgenomen in de bijlagen van de Habitatrichtlijn of in de Flora- en Faunawet.

Aanvullende regelgeving

Voor de hengelsport zijn vaak aanvullende voorwaarden opgenomen in de schriftelijke toestemming. Via deze voorwaarden geldt voor de meeste wateren dat niet meer dan 2 snoekbaarzen per persoon per dag mogen worden meegenomen. En voor veel wateren is, in een aanvullende bepaling, een minimummaat van 50 cm vastgesteld.

1.3 Afkadering

Dit kennisdocument behandelt de taxonomische aspecten, de uiterlijke kenmerken en beschrijft de ecologie van de snoekbaars. Daarbij wordt onder andere ingegaan op de leefwijze, verspreiding, migratie, voortplanting, ontwikkeling, groei, voedsel en genetische aspecten. Tevens komt de visserij op snoekbaars, de bedreigingen en het beheer van de soort aan de orde.

1.4 Werkwijze

Als uitgangspunt voor het voorliggende kennisdocument is het rapport "Habitat Geschiktheid Index model van de snoekbaars" door Bakker & Schouten (1992) gebruikt. Verder is ook gebruik gemaakt van de cursus vissoorten van de OVB (1986).

De kennis uit deze literatuur is aangevuld met recente en ontbrekende publicaties. Deze informatie is verzameld uit de literatuur die geselecteerd is, via ASFA (Aquatic Sciences and Fisheries Abstracts) en er is gebruik gemaakt van de bibliotheek van Sportvisserij Nederland. Daarnaast is

algemene literatuur, grijze literatuur (rapporten en verslagen) en informatie op internet gebruikt.

2 Systematiek en uiterlijke kenmerken

2.1 Systematiek

De snoekbaars behoort tot de familie van de echte baarzen Percidae, orde Perciformes en het geslacht *Sander*.

Tabel 2.1 Systematiek snoekbaars.

<i>Rijk</i>	<i>Animalia</i>
<i>Klasse</i>	<i>Actinopterygii</i> "Straalvinnigen"
<i>Orde</i>	<i>Baarsachtigen</i> "Perciformes"
<i>Familie</i>	<i>Echte Baarzen</i> "Percidae"
<i>Geslacht</i>	" <i>Sander</i> "

Orde Perciformes

De orde Perciformes ofwel de baarsachtigen vormt de grootste orde van de vertebraten. Er zijn 18 subordes, 148 families, 1496 geslachten en 9293 soorten (Nelson, 1994 uit Percid fishes) Tot de baarsachtigen behoren de pos, de baars, de snoekbaars maar ook de zonnebaars. De zonnebaars is in Nederland een exoot en behoort tot een andere familie, namelijk de Centrarchidea, ofwel Zonnevissen.

Familie Percidae

De Percidae komen voor op het noordelijk halfrond, in het zoete en brakke water. Kenmerk van deze familie is dat ze twee gescheiden of nog maar net verbonden dorsale vinnen hebben. De familie kent 9 geslachten en 159 soorten. Ook de baars en de pos behoren tot deze familie.

Geslacht Sander

Het geslacht *Sander* kent een vijftal soorten. In de Donau en andere rivieren die uitkomen in de Zwarte Zee en Kaspische Zee komt de wolgasnoekbaars, *Sander volgensse* voor; in het noorden van de Zwarte Zee en Kaspische Zee leeft de zeesnoekbaars, *Sander marinus*. In Noord Amerika komen nog twee soorten voor: *Sander canadensis*, Canadese snoekbaars en *Sander vitreus*, de Walleye.

2.2 Nomenclatuur

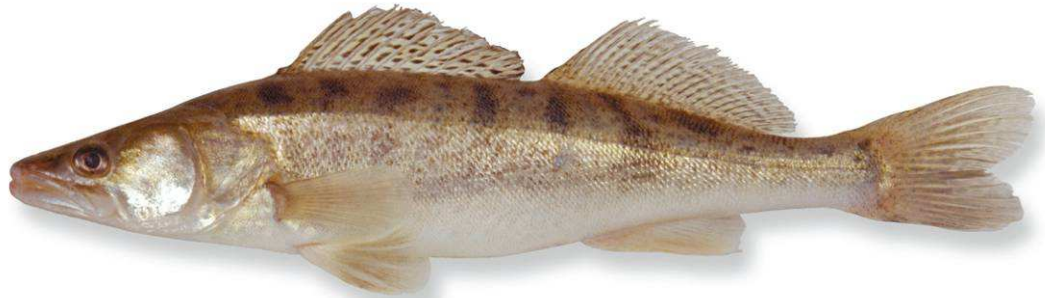
De wetenschappelijke naam van de snoekbaars is *Sander lucioperca* (Linnaeus, 1758). Linnaeus noemde de snoekbaars aanvankelijk *Perca lucioperca* totdat men vond dat de snoekbaars te veel afweek van de gewone baarssoorten. Toen werd de geslachtsnaam *Stizostedion* ingevoerd. In 1997 was men het erover eens dat de twee hierboven genoemde soorten tot hetzelfde geslacht behoren als de snoekbaars en

dat deze soorten dus ook één en dezelfde geslachtsnaam moesten hebben. De Amerikanen wonnen deze naamsstrijd.

Lucio is Latijn/Spaans voor snoek, perca, Latijn voor baars. De Engelse naam voor snoekbaars is pikeperch of zander. In het Frans wordt de snoekbaars sandre genoemd en in het Duits zander.

2.3 Uiterlijke kenmerken

De snoekbaars heeft een langgerekt lichaam met een van boven afgeplatte, lange, spits toelopende kop. De eindstandige bek loopt tot achter de ogen door. Snoekbaars heeft evenals zijn familielid de baars twee gescheiden rugvinnen, waarvan de voorste stekels bezit. Snoekbaars is gemakkelijk van baars te onderscheiden door zijn slankere lichaamsvorm. Wat dit betreft lijkt hij op de snoek. De bovenkaak loopt door tot achter de enigszins uitpuilende, oplichtende ogen. Het oplichten wordt veroorzaakt door het 'tapetum lucidum', een speciale reflecterende laag op het netvlies die zorgt voor extra lichtreflectie waarmee de snoekbaars is aangepast aan het leven in donkere situaties. Bijzonder opvallend bij de snoekbaars zijn enkele grote vangtanden in de bek, die zich temidden van een groot aantal kleinere, zeer scherpe tandjes bevinden. Evenals de baars, is de snoekbaars in het bezit van zogenaamde kamschubben, waardoor het lichaam wat ruw aanvoelt. Het schubbenkleed is aan de buikzijde zilverkleurig, naar de flanken en de rug toe gaat deze kleur geleidelijk over in grijze tot groengrijze tinten afgewisseld door donkere vlekken of vage verticale banden. In ons land kan snoekbaars een maximale lengte bereiken van circa 120 cm bij een gewicht van circa 25 tot 30 pond.



De snoekbaars (foto: Sportvisserij Nederland)

2.4 Herkenning en determinatie

Een volwassen snoekbaars is vrij gemakkelijk te determineren aan de hand van bovenstaande kenmerken. Bij jonge snoekbaars zijn op de rug 8 tot 10 donkere dwarsbanden zichtbaar, die op latere leeftijd vervagen. Bij de baars zijn dit 6 tot 8 dwarsbanden die bovendien op latere leeftijd zichtbaar blijven. Bij de snoekbaars ontbreekt de grote, zwarte vlek die de baars op de achterzijde van de voorste rugvin heeft. De stekelvin van de snoekbaars is daarentegen wel voorzien van vele, kleine donkere stippen.

De snoekbaars kan van de pos worden onderscheiden door de aanwezigheid van twee gescheiden rugvinnen, de pos heeft slechts 1 rugvin waarvan één deel met harde en één deel met zachte stekels. Determinatie van de snoekbaars kan met behulp van de Veldgids De Nederlandse Zoetwatervissen (van Emmerik & De Nie, 2006).



Uiterlijke kenmerken snoekbaars: links bek en tanden, rechts de rugvinnen (foto's: Sportvisserij Nederland)

3 Ecologische kennis

3.1 Leefwijze

Snoekbaars is een roofvis en gedijt het best in voedselrijk, troebel water. Maar ook in helder, diep water met voldoende structuur kan snoekbaars talrijk zijn. In deze wateren is het in de waterlagen nabij de bodem, waar deze lichtschuwe vissoort zich veelal ophoudt, vrij donker. Snoekbaars houdt zich bij voorkeur op boven een stevige bodem op het ruime, open water met enige dekking, zoals nabij obstakels of steile hellingen van zandwinputten en vaargeulen. In wateren, die gedurende de zomermaanden in de diepere gedeelten boven de bodem een zuurstoftekort hebben, kan snoekbaars zich redelijk goed in de bovenlaag handhaven. Het is dan uiteraard wel noodzakelijk dat het zuurstofarme water de bovenste waterlagen niet bereikt. Tijdens perioden met voedselgebrek kan snoekbaars zich 's zomers ook in of bij de waterplanten in het ondiepere water ophouden, omdat daar de jonge prooivis talrijk voorkomt.

Snoekbaars is een eurytope vissoort die voor kan komen in nagenoeg ieder watertype in Nederland behalve de estuaria, zure vennen en smalle beken. In de grotere watersystemen als rivieren en meren kan snoekbaars in het voorjaar naar de paaiplekken migreren en in de herfst naar de diepere overwinteringsplekken maar migratie is niet noodzakelijk. De paai vindt plaats in april-mei en het mannetje bewaakt het nest nadat de eitjes zijn gelegd, net als de driedoornige stekelbaars.

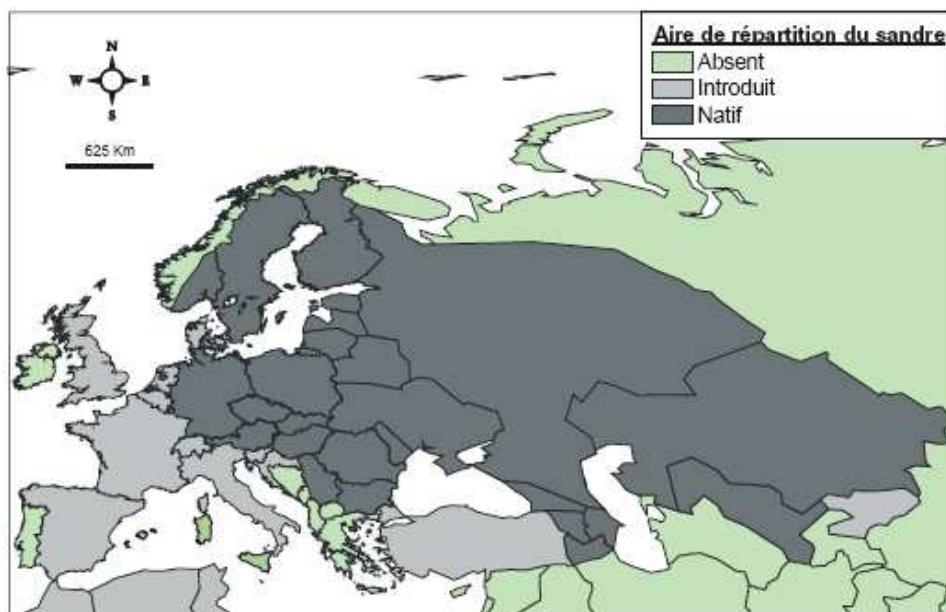
Hoewel snoekbaars ook voorkomt in de koudere streken van Noord-Europa, is het toch een vissoort die enigszins warmteminnend is. Het is een vissoort van het zoete water maar de soort houdt het ook goed uit in zwak tot matig brak water, zelfs voor langere perioden.

Snoekbaars leeft in scholen. Grote exemplaren worden echter solitair (Craig, 2000). In de winter zijn ook de grotere exemplaren vaak vlak bij elkaar te vinden.

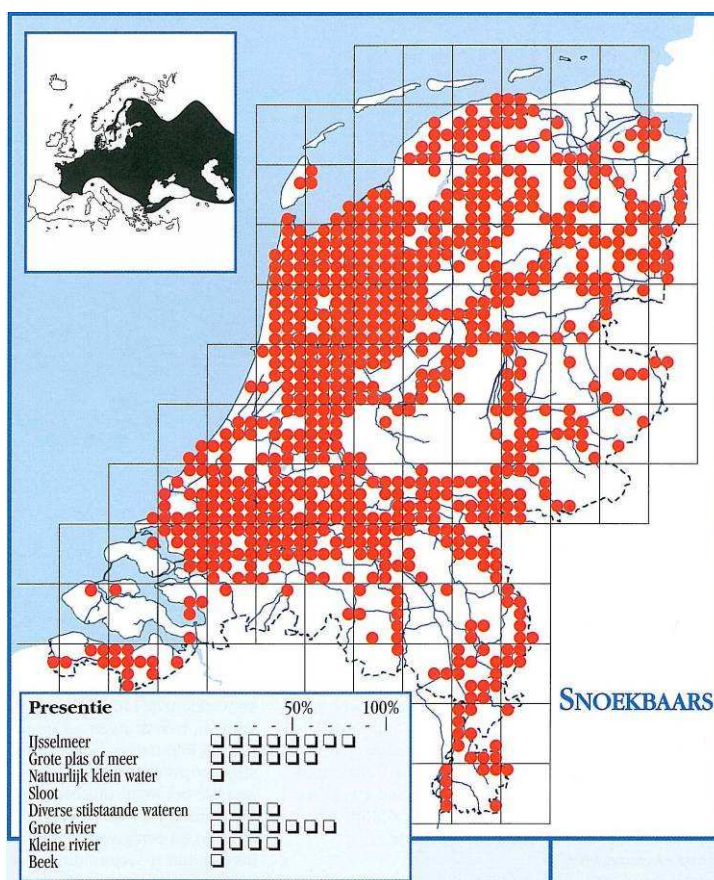
3.2 Geografische verspreiding

Het natuurlijke verspreidingsgebied van snoekbaars lag voornamelijk in Oost- en Midden-Europa. Door grootschalige uitzettingen van pootsnoekbaars in de Weser, de Eems en de Rijn sinds het einde van de 19^{de} eeuw, drong de snoekbaars steeds verder in West-Europa door. Het huidige verspreidingsgebied beslaat grote delen van Oost-, Midden-, West- en Noord-Europa. Het gebied strekt zich uit van het Aralmeer in het oosten tot aan de Noordzee in het westen en van Midden-Scandinavië in het noorden tot Noord-Italië en de delta van de Ebro in Spanje (zie fig.1). Buiten het vasteland van Europa komt snoekbaars voor in Zuidoost-Engeland (daar wordt de soort echter gezien als een bedreiging voor de

witvisstand) en in enkele meren in West-Turkije en Marokko (Lelek, 1987; De Nie, 1996).



Figuur 3.1 Verspreidingsgebied van de snoekbaars (naar Poulet, 2004)



Figuur 3.2 De presentie van de snoekbaars in 5 kilometerblokken in Nederland (percentage is het percentage snoekbaarzen op het totaal aantal ter plaatse gevangen vissen)(de Nie, 1996).

Door de voortschrijdende eutrofiëring en de daarmee gepaard gaande algenbloei en het ontstaan van diepe zand- of grindputten zijn in de 20^{ste} eeuw in Nederland steeds meer wateren ontstaan met troebele en/of donkere waterlagen. Hierdoor zijn steeds meer wateren geschikt geworden voor de snoekbaars. Doordat troebeling van het water vaak leidt tot het verdwijnen van waterplanten, zijn deze wateren ook minder geschikt geworden voor de snoek. Het is dus niet zo dat de snoekbaars de snoek verdrijft, maar dat de eutrofiëring de snoekbaars bevoordeelt en de snoek benadeelt. Door het tegengaan van de eutrofiering, de laatste decennia, zijn veel wateren helderder aan het worden. Een groot aantal wateren in Nederland wordt daarmee weer minder geschikt voor de snoekbaars. Bovendien ontwikkelen zich in deze wateren vaak waterplanten waardoor de omstandigheden juist voor de snoek weer beter worden.

3.3 Migratie

Afgezien van het trekgedrag in het voorjaar naar het paaigebied en de trek naar de diepere overwinteringsplekken, lijkt de snoekbaars geen ongebreidelde treklust te vertonen. Merkexperimenten hebben in verschillende watertypen laten zien, dat snoekbaars zich ook op grote wateren zoals het IJsselmeer slechts over een vrij beperkt gebied verplaatst. Vaak werd meer dan 50% van de gemerkte snoekbaars na enige tijd binnen een straal van 10 km teruggevangen. Zelfs na verplaatsingen van snoekbaars van het noordelijke naar het zuidelijke gedeelte van het IJsselmeer, bleek 60% van deze snoekbaars die teruggevangen werd, weer afkomstig te zijn uit het oorspronkelijke noordelijke gedeelte. Ook in Friesland bleek met behulp van merkexperimenten met snoekbaars van 25 tot 84 cm, dat slechts weinig snoekbaarzen hun "thuismeer" verlieten. Deze snoekbaarzen waren in februari gevangen, gemerkt en weer op dezelfde plaats teruggezet. De meeste gemerkte snoekbaars werd teruggevangen in de herfst en winter. De gemiddelde afgelegde afstand tussen uitzet- en terugvangplaats was 1,4 km. (OVb, 1986). Hoewel snoekbaars zich in meren in de regel over niet al te grote afstanden lijkt te verplaatsen, is deze vissoort toch weinig honkvast. Met behulp van zendertjes kon worden aangetoond dat snoekbaars zich voortdurend verplaatst, soms enkele tientallen meters per dag, soms enkele kilometers (OVb, 1986).

Op dit moment voert Sportvisserij Nederland een onderzoek uit naar de migratie van snoekbaars in het Benedenrivierengebied. Bij 150 snoekbaarzen werd een zender in de buikholte ingebracht die door 32 detectiestations in de rivieren kunnen worden gesignaleerd. De vissen werden op 10 en 24 juni gemerkt. Hoewel het onderzoek tijdens het schrijven van dit Kennisdocument, pas enkele maanden loopt, is nu al duidelijk dat de vissen behoorlijke afstanden afleggen. Dit in tegenstelling tot bovenstaande bevindingen voor het IJsselmeer. 42 verschillende snoekbaarzen zijn al één of meerdere keren gesignaleerd op minimaal 6 km van de plaats van uitzetting. Enkele vissen hebben al 14 km afgelegd en één vis legde al 30 km af, en bevindt zich nu ruim 20 km stroomopwaarts van de plaats van uitzetting. Deze migratie kan, gezien de tijd van migratie, niet in verband worden gebracht met de paai.

3.3.1 Paaimigratie

Onderzoek in Osthhammerfjarden in Oost-Zweden toonde aan dat in de maanden voorafgaand aan de paai (maart-april), volwassen snoekbaarzen in grote aantallen naar de paaigronden migreren. In mei neemt de migratie af en in juni neemt deze weer toe. De vissen die in juni migreren zijn dan afgepaaid en migreren weg van de paaigronden (Saulamo et al., 2005).

Van zowel zoete als brakke watersystemen zijn gegevens bekend over paaimigratie. Uit merkexperimenten is gebleken dat snoekbaars steeds terugkeert naar de geboortegrond, zowel in brakke als in zoete wateren. Dit zou met zich meebrengen dat populaties behoorlijk geïsoleerd blijven, zelfs als ze relatief dicht bij elkaar leven. De afstanden die hierbij afgelegd worden zijn meestal kleiner dan 35 km. Snoekbaars kan voor de paai migreren van het overwinteringshabitat naar (ondiepere) paaigronden in het meer of de zandwinput, naar paaigronden in de rivier of naar paai-gronden op de plek waar de rivier in de put stroomt (Lappalainen *et al.* 2003). Snoekbaars trekt in het voorjaar ook vaak kleinere rivieren als de Regge op (Kemper & De Laak, 1998).

3.3.2 Wintermigratie

In de herfst trekken de adulte en juveniele snoekbaarzen naar diepere plekken in rivier, meer of plas. Daar verblijven ze soms op grote diepte, tot wel 30 m (pers. comm. Mul, NKS).

3.4 Voortplanting

3.4.1 Paaiperiode

Snoekbaars paait iets vroeger dan de meeste witvis, in de periode eind april, begin mei (OVb, 1986). Hierdoor en door een snelle groei, kan jonge snoekbaars het eerste jaar al piscivoor worden. Hoe eerder de jonge snoekbaars kan overstappen op vis als prooi, hoe sneller de groei en hoe groter de kans dat de eerste winter wordt overleefd. De paai vindt plaats bij een watertemperatuur tussen de 12 en de 15 °C (Willemse, 1984 in Bakker & Schouten, 1992).

3.4.2 Paaigedrag en bevruchting

Snoekbaarzen paaien in paren en kunnen daardoor als monogame soort worden gezien (Deelder & Willemsen, 1964; Wootton 1990 in Lappalainen, 2003). De mannetjes komen eerst aan bij de paaiplaatsen. Het mannetje maakt het nest van ongeveer 0,5 m doorsnee in ondiep water. De grond wordt schoongemaakt van detritus en verdiept totdat eventuele wortels aan het oppervlak komen (Lelek, 1987). Het vrouwtje komt later op het nest en legt de eieren die daarna worden bevrucht door het mannetje. Het eigenlijke paaien duurt volgens Erm (1981 in Lappalainen, 2003) slechts 30-40 minuten waarvan 20-25 minuten wordt beschouwd als hofmakerij. De paai vindt 's nachts plaats of vroeg in de ochtend (Lappalainen, 2003).

Het mannetje verjaagt daarna het vrouwtje en bewaakt vervolgens het nest voor een periode van 2 tot 6 weken (gemiddeld 26 dagen; Jepsen *et al.* (1999)). Eventuele slibafzetting wordt actief door het mannetje verwijderd. Het mannetje kan zeer agressief zijn in deze periode en valt zelfs duikers aan die te dicht bij het nest komen. Nadat de eieren zijn uitgekomen neemt het agressieve gedrag af.

3.4.3 Paaihabitat

In grotere wateren paait de snoekbaars doorgaans in de ondiepere oeverzones, in kleinere wateren is deze voorkeur minder duidelijk. De paaidiepte varieert van 1-17 m en is in het algemeen minder dan 1 m (Bjelyi, 1962; Willemsen, 1985; Gobin, 1989, in Bakker & Schouten, 1992). Op kunstnesten werd gepaaid op diepten van 1-6 m (Willemsen, 1985). De eieren worden in klonten afgezet op een harde zand- of grindbodem, op plaatsen die vrij zijn van slib, modder of fijn detritus (Wundsch, 1963; Gobin, 1989; Willemsen, 1985). Er bestaat een voorkeur voor wortelstelsels van oeverbomen of waterplanten en gezonken stammen en takken, alsmede dichtbegroeide korte vegetatie (Wundsch, 1963; Gobin, 1989). Maar ook op een zand- of grindbodem wordt gepaaid. De mannetjes bewaken het broed tegen indringers en kuitrovers (blankvoorn, baars en aal) en waaieren met de vinnen over het legsel, waardoor vers water wordt aangevoerd en slib wordt verwijderd (Wundsch, 1963).

3.4.4 Gonaden

Histologische gonadenontwikkeling begint bij een lengte van 5,7 cm. Oögenese bij vrouwtjes begint bij een lengte van 7,9 cm, terwijl bij die lengte nog geen spermatogenese bij mannetjes waar te nemen was (Zames & Demska-Zakes, 1996 uit Lappalainen, 2003). De ovaria groeien met name in het koude seizoen als de lichaamsgroei afneemt. Een slechte reproductie is waargenomen na een zachte winter zonder vorst in zuid Frankrijk (Schlumberger & Proteau, 1996 in Lappalainen 2003) wat zou betekenen dat een koude (rust)periode nodig is voor een goede reproductie.



Gonaden van een vrouwelijke snoekbaars (foto: Sportvisserij Nederland)

3.4.5 Fecunditeit

De gemiddelde vruchtbaarheid van een vrouwtje, met als maat het aantal eieren dat zich ontwikkelt, is sterk afhankelijk van de lengte van de vis (Zivkov & Petrova, 1992) en de hoeveelheid beschikbaar voedsel (Lappalainen, 2003). Literatuurgegevens over de ei-aantallen van snoekbaars lopen vrij sterk uiteen. Gemiddeld genomen produceert een wijfje per gram lichaamsgewicht omstreeks 200 eieren, maar deze relatieve vruchtbaarheid neemt met de lengte van de snoekbaars toe (Havinga, 1945; Nagiec, 1976; Willemsen, 1977: uit Willemsen 1985), 1985). Geconcludeerd kan worden dat een goed bestand aan grotere snoekbaars de fecunditeit van de populatie vergroot. Zuurstofgehalte en voedsel zouden hierbij eveneens een grote rol spelen (Lappalainen, 2003).

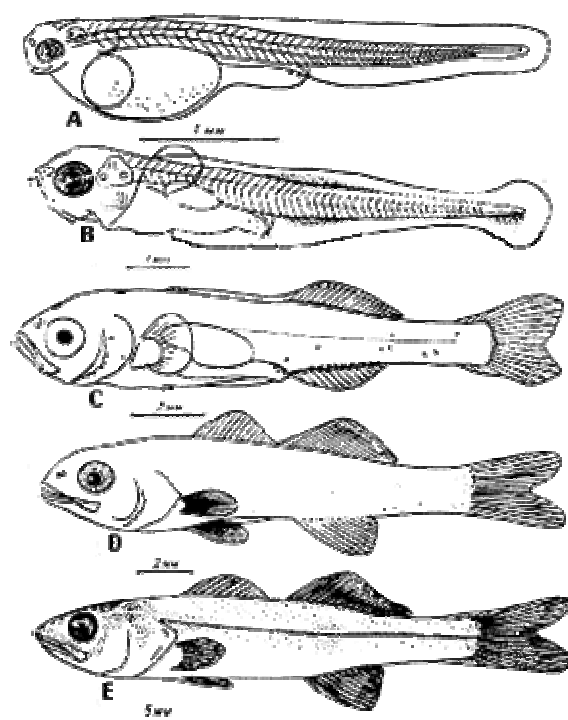
3.4.6 Duur van reproductieve levensfase

De leeftijd en lengte waarop snoekbaars paairijp is varieert. De snoekbaars wordt gemiddeld geslachtsrijp na 3 tot 5 jaar bij een lengte van ongeveer 35-45 cm. (Lelek, 1980) In zuidelijke wateren zijn ze eerder en bij kleinere lengte paairijp. Daarnaast geldt dat mannetjes op jongere leeftijd en bij kleinere lengte paairijp zijn dan vrouwtjes. De jongste paairijpe vis werd in zijn tweede groeiseizoen paairijp (Raikova-Petrova & Zivkov, 1998 uit Lappalainen, 2003).

3.5 Ontogenese

Tabel 3.2 Overzicht van de verschillende levensstadia van de snoekbaars

eieren	vanaf het afzetten en bevruchten van de eieren tot het uitkomen ervan.
embryo	vanaf het uitkomen van de eieren tot de dooierzak geheel verbruikt is en het jonge visje zelf voedsel gaat zoeken.
larve	vanaf het moment dat de dooierzak verbruikt is tot de uiterlijke kenmerken geheel ontwikkeld zijn.
juveniel	vanaf het moment dat de uiterlijke kenmerken ontwikkeld zijn tot de vis geslachtsrijp wordt.
adult	vanaf het moment dat het dier geslachtsrijp is tot de dood.



Figuur 3.3 Jonge stadia van de snoekbaars: a) embryo, 4,9 mm TL; b) jonge larve, 9,9 mm TL; c) oudere larve 15,5 mm TL; d) juveniel, 19,5 mm TL; e) juveniel 69 mm TL (Koblitskaya, 1981)

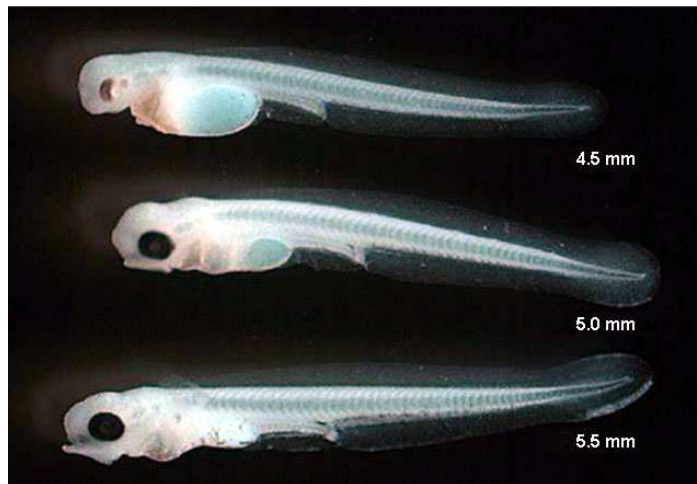


Uitkomende snoekbaarseieren (foto: Sportvisserij Nederland)

3.5.2 Ei-stadium

De eitjes van de snoekbaars zijn kleiner dan van andere Percidae van dezelfde lengte. De diameter is gemiddeld 0,9 mm maar varieert tussen

de 0,5 en 1,4 mm. De grootte van de eitjes lijkt effect te hebben op de overleving van zowel de eitjes zelf als van de larven. De beste eitjes worden gelegd door vrouwtjes van 5-7 jaar bij een gewicht van ca. 900–2500 gram (Gaygalas & Gyarulatis, 1974). De incubatietijd van de eieren bedraagt ongeveer 110 daggraden: 11 dagen bij 10°C, 10 dagen bij 13°C, 3-6 dagen bij 15°C en 4 dagen bij 18°C (Gobin, 1989). In het ei-stadium is de sterfte zeer gering, circa 95% van de eieren ontwikkelt zich normaal (Nelyi, 1963 ; Tesch, 1962; Willemsen, 1972 (in OVB 1986)). Onder ongunstige omstandigheden kan het overlevingspercentage lager zijn. Te denken valt dan aan ongunstige temperaturen, maar gezien de grenzen van 9°C en 22°C waarbinnen de ontwikkeling normaal verloopt en het feit dat gedurende kortere tijd zelfs 24-26°C verdragen wordt (Willemsen, 1972; Van der Heul, 1978 in OVB, 1986), is in Nederland de temperatuur niet als een kritieke factor te beschouwen. Evenmin is dit het geval met slibafzetting omdat het mannetje tijdens de ei-ontwikkeling het legsel vrij van slibafzetting houdt. Tenslotte is ook voor wat betreft predatie de ei-fase niet als een bijzonder kritieke periode in de levenscyclus van snoekbaars te beschouwen. De bewaking van het nest is zo effectief dat andere vissen weinig kans krijgen om het nest te benaderen (Botsjarnibwa, 1952; Ibnstantinow, 1957 in OVB, 1986). Vijverproeven in Beesd lieten zien dat ook aal, die als nachtdier mogelijk aan de aandacht van het snoekbaarsmannetje zou kunnen ontsnappen, weinig kans tot ei-predatie krijgt (Willaasen, 1968 en 1971 in OVB 1986).



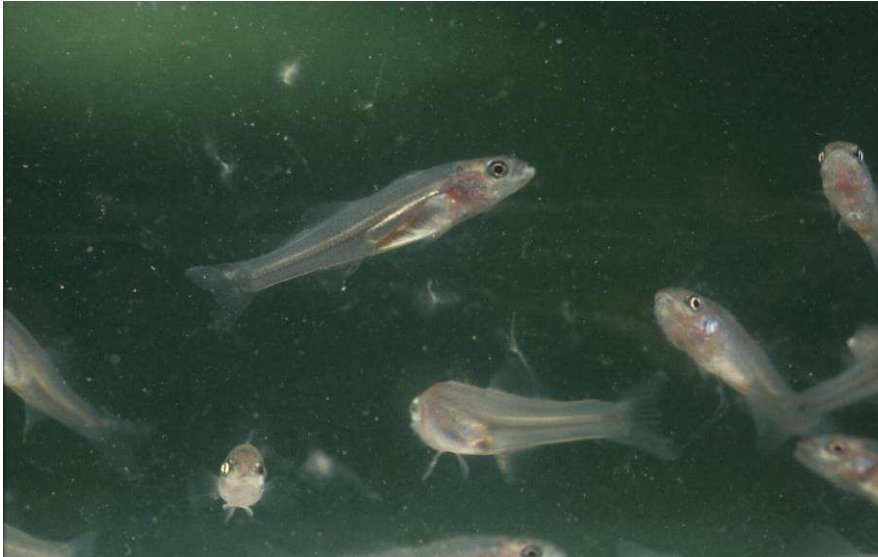
Embryonale en larvale stadium van de snoekbaars (Froese & Pauly, 2007))

3.5.3 Larvale stadium

In tegenstelling tot de larven van de meeste zoetwatervissoorten hechten de larven van snoekbaars zich niet vast aan waterplanten, maar zwemmen ze gedurende de larvale periode (circa 1 week, afhankelijk van de temperatuur) afwisselend omhoog en zinken dan weer passief omlaag. Dit op en neer bewegen resulteert in een pelagisch verblijf, waardoor vooral in stromend water de vislarven snel kunnen uitzwermen (Konebeeva, 1983; Konobeywa en Poddubniy, 1982 in OVB 1986). Tijdens de larvale periode neemt de lengte toe van circa 4,5 mm tot circa 6 mm.

Omstreeks deze lengte wordt de zwemblaas gevuld en verandert het gedrag sterk, de verticale beweging gaat over in een horizontale en de 6 tot 7 dagen jonge snoekbaars begint zich uitwendig te voeden met zoöplankton en kleine bodemorganismen van 0,1-0,4 mm (vooral naupliuslarven (Copepoda), maar ook *Bosmina* en *Chydorus* (Cladocera)). In een later stadium wordt ook *Leptodora*, met een grootte van ca. 1 cm., gegeten (Bakker & Schouten, 1992). Tot aan de derde voedselopname-dag nemen de larven hun prooi tot een afstand van hoogstens 1 cm waar en kunnen vanaf deze dag dagelijks al 150 voedselorganismen opnemen (Willemsen, 1985). De larven hebben gedurende de eerste dagen een positieve fototaxis (ze bewegen zich omhoog naar het licht); dit verandert na enkele weken in een negatieve fototaxis (Willemsen, 1985). Een voortdurende inwerking van direct maar ook diffuus licht blijkt in dit stadium snel tot schade en sterfte te leiden (Wundsch, 1963). De larven houden zich voornamelijk in het plantenvrije open water op.

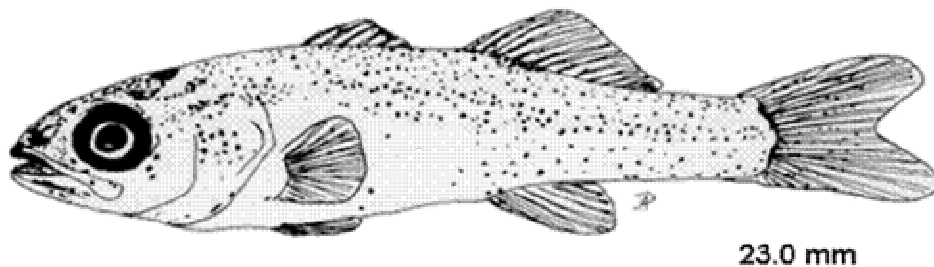
De larven staan bloot aan een reeks van gevaren en er treedt aanzienlijke sterfte op (Wiktor, 1962; Tesch, 1962). Berekeningen voor de Amerikaanse snoekbaars gaven als uitkomst dat minder dan 1% van de eieren resulteerde in larven van 8 mm (Forney, 1976). Noble (1972) berekende een sterfte van circa 95% tijdens de groeiperiode van 10 naar 18 mm. Zowel in aquariumproeven als in de natuur blijkt de overgang van endogene naar exogene voeding een zeer kritieke fase. Belangrijkste voedselorganismen gedurende de eerste paar dagen zijn naupliuslarven van copepoden en daarna geleidelijk aan grotere zoöplanktonsoorten (Rogowski & Tesch, 1961; Willemsen, 1977). Sterfte onder larven kan vooral optreden wanneer de voedseldichtheid gedurende de eerste dagen onvoldoende is. Dit zal in het eutrofe Nederlandse water waarschijnlijk zelden het geval zijn bij 'normale' dichtheden aan snoekbaarsbroed (in dicht bezette kweekvijvers en in de wateren die inmiddels minder eutroof zijn geworden, kan dit wel een rol spelen). Een temperatuurdaling tot beneden 16°C kan dit effect versterken. Kannibalisme en predatie door andere soorten en organismen zoals carnivore copepoden, kan eveneens een grote invloed hebben op de sterkte van een jaarklasse.



Snoekbaarslarven (foto: Sportvisserij Nederland)

3.5.4 Juveniele stadium

Juveniele snoekbaars houdt zich voornamelijk in de onderste waterlagen op, in de diepere oeverzones waar ze op muggen- en eendagsvliegenlarven en andere bodemorganismen prederen. De juvenielen zijn echter minder bodemgebonden dan oudere snoekbaars. In dichte vegetatie worden ze nooit aangetroffen.



Figuur 3.4 Tekening van een snoekbaarslarve van 23 mm. (Pinder, 2001)

Essentieel voor een goede ontwikkeling van de snoekbaarsstand is de beschikbaarheid van voldoende voedsel. Dit begunstigt enerzijds de groeisnelheid en anderzijds de overleving omdat de snoekbaarsjes bij voedselovermaat minder aan predatie bloot staan. Bij onvoldoende voedselaanbod (prooivis in de juiste maat) staan snoekbaarzen in hun eerste levensjaar voornamelijk bloot aan predatie door soortgenoten (Willemsen, 1985). In situaties waar de voedseldichtheid onvoldoende is ten opzichte van de aantallen jonge snoekbaarsjes, kan mogelijk de oorzaak van zwakke jaarklassterkten liggen in kannibalisme binnen de 0+ groep. Na één zomer varieert de grootte van de 0+ vissen in het IJsselmeer tussen de 8 en 18 cm (Buijse & Houthuijzen, 1992). In

sommige voedselrijke wateren worden snoekbaarsjes van 6-7 cm aangetroffen, die nog van uitsluitend ongewervelde organismen leven (Wundsch, 1963). Hierdoor is het mogelijk dat twee groepen juveniele snoekbaars ontstaan met afhankelijk van de mogelijkheid om van planktivoor naar piscivoor om te schakelen. De groeiverschillen worden hierdoor later nog groter (Frankiewicz et al., 1996).



Juveniele snoekbaars (foto: Sportvisserij Nederland)

3.5.5 Adulte stadium

Na de derde zomer is snoekbaars over het algemeen geslachtsrijp bij een lengte van 35 tot 45 cm. De wettelijke minimum maat voor het oogsten van snoekbaars is 42 cm.

3.5.6 Levensduur

De maximum leeftijd die de snoekbaars kan bereiken is 16 jaar. De maximale lengte is 120 tot 130 cm (Froese & Pauly, 2007).

3.5.7 Leeftijdsbepaling

Leeftijdsbepaling kan gemakkelijk plaatsvinden door het lezen van de schubben. De groeiringen zijn duidelijk zichtbaar. In de winter is de strekking van de schub bijna nihil, in de zomer, tijdens het groeiseizoen groeit de schub duidelijk wel. Hierdoor kan de leeftijd, net als van een boom, worden afgelezen aan de hand van het aantal verdichtingen (winters).

3.6 Groei, lengte en gewicht

3.6.1 Lengtegroei

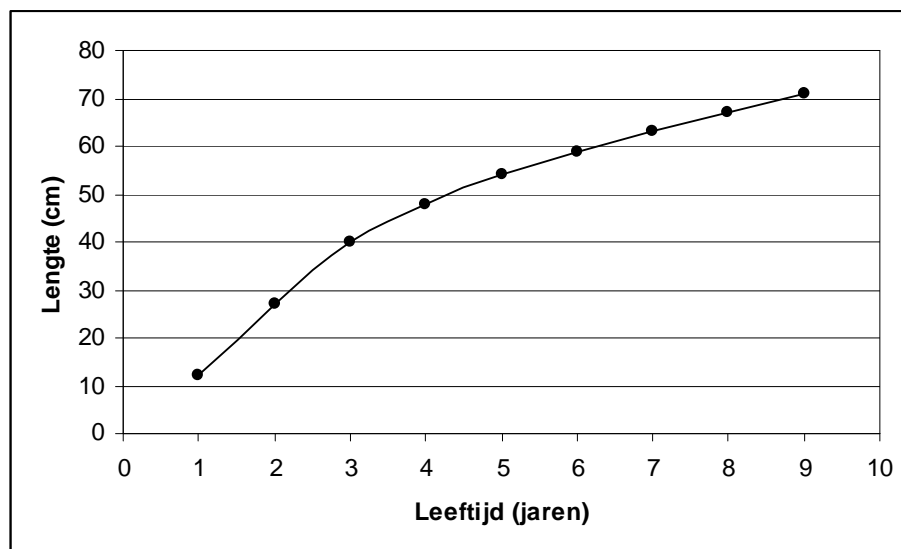
De groei van snoekbaars is in het eerste jaar in sterke mate afhankelijk van het voedselaanbod. Wordt de juveniele snoekbaars al snel piscivoor dan versnelt de groei. Blijven de juvenielen planktivoor dan gaat de groei aanzienlijk langzamer. Hierdoor zijn er grote verschillen te zien in de groeisnelheid van snoekbaars in verschillende wateren. In Tabel 3.3 is de

groei weergegeven van snoekbaars in twee Franse wateren waarbij de auteur opmerkt dat de data van Treignac minder accuraat zijn dan die van Castillon (Argillier et al., 2003). In tabel 3 staan groeigegevens van snoekbaars in andere wateren. Hier vallen eveneens de grote verschillen in groei op. Na het eerste jaar varieert de lengte tussen de 8,3 en 23 cm. Zoals aangegeven in paragraaf 2.5.4 zijn de belangrijkste oorzaken het voedselaanbod en de watertemperatuur.

Tabel 3.3 De groei van snoekbaars in verschillende wateren (Argillier et al., 2003)

Locality and author	Total length (mm) at age (years)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Lake Peipsi – Estonia (Kangur & Kangur 1996)	123	193	302	375	417	495	507	590	619	665
Archipelago Sea – Finland		192	220	250	330	354	379	397	422	443
Gulf of Finland (Lehtonen 1983)		188	258	319	382	400	416	442	488	512
Lake Varnen – Sweden	112	207	292	350	416	470	510	554	600	636
Lake Hjälmaren – Sweden	110	218	303	339	369	394	460	543	603	
Lake Ivosjön – Sweden	138	248	352	442	511	570	635	677	732	763
Lake Vombsjön - Sweden	108	221	321	392	459	512	554	602	640	660
Lake Orsjön – Sweden (Svardson and Molin 1973)	83	126	170	225	267	300	331	364	411	450
Gravel pit Créteil – France (Gerdeaux 1986)	91	201	316	417	491	546	595	-	-	-
Vaccaries lagoon – France (Goubier 1975)	230	425	515	590	660	710	-	-	-	-
Castillon	166	217	279	351	429	510	590	665	731	788
Treignac Predicted Values from growth equations	137	218	331	464	578	676	727	-	-	-

Na het vijfde jaar worden in Zweedse wateren lengtes gehaald variërend tussen de 27 en de 51 cm terwijl in Franse wateren de lengte varieert tussen de 43 en de 66 cm.



Figuur 3.5 Gemiddelde groei van de snoekbaars in Nederland, gebaseerd op gegevens van 6775 door de OVB gevangen vissen (Klein Breteler & De Laak 2003).

3.6.2 Lengte gewichtverhouding

De grootste snoekbaars ooit gevangen was 120 cm. Deze vis woog 20 kg (Froese & Pauly, 2005).

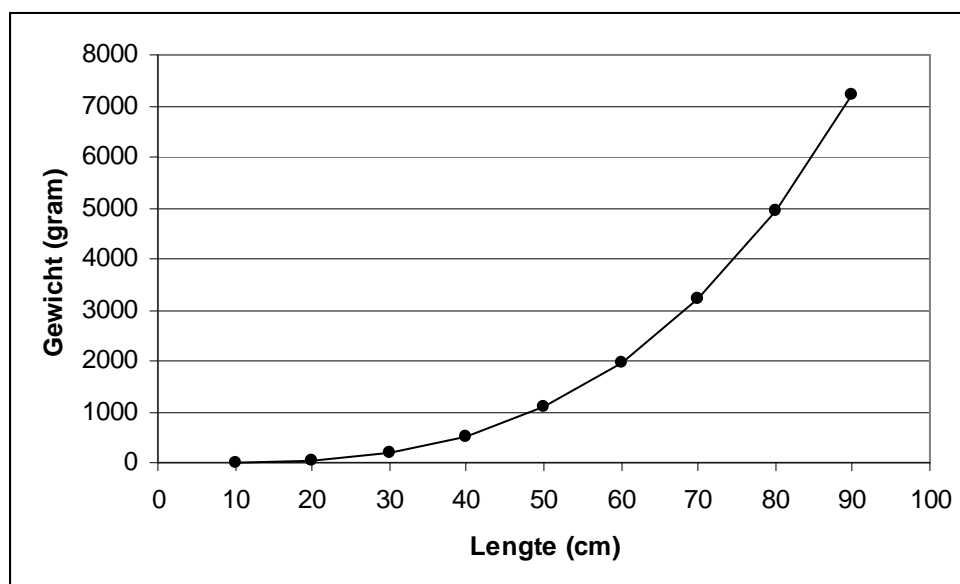


Grote snoekbaars van 95 cm (foto: Sportvisserij Nederland)

Klein Breteler & De Laak (2003) hebben de lengte gewicht relatie bepaald voor de snoekbaars in Nederland waarbij de relatie is gebaseerd op data van 6775 vissen met een lengte tussen 9 en 95 cm:

$$G = 0,003523 \cdot TL^{3,2289}$$

waarbij G = gewicht in gram, TL= totaallengte in cm



Figuur 3.6 Berekenende gewichten van snoekbaars in Nederland volgens de lengte-gewicht relatie, gebaseerd op gegevens van 6775 door de OVB gevangen vissen (Klein Breteler & De Laak 2003).

3.7 Voedsel

Tot een lengte van circa 2 cm eet jonge snoekbaars voornamelijk zoöplankton, boven 10 cm uitsluitend vis. In het gebied daartussen vindt een geleidelijke overgang plaats via grotere evertebraten zoals aasgarnaaltjes en daarna een steeds meer toenemend aandeel van jonge vis. Indien ander visbroed in de "passende" lengte aanwezig is, kan snoekbaars al bij een lengte van circa 2 cm piscivoor worden en dit zou op jonge leeftijd al tot kannibalisme kunnen leiden. Juveniele snoekbaars eet, afhankelijk van het aanbod, bij voorkeur spiering en jonge baars, maar ook wel cypriniden, indien deze in grote dichtheden beschikbaar zijn.

De maximale prooigrootte spiering voor 0+ snoekbaars is ongeveer driekwart van de snoekbaarslengte (Van Densen & Vijverberg, 1982). De maximale prooigrootte voor een volwassen snoekbaars bedraagt ongeveer 45% van zijn eigen lengte. Dit geldt zowel voor de prooi-soort blankvoorn als voor brasem, ondanks de hogere lichaamsvorm van deze laatste soort. 95% van de gegeten prooivissen is echter kleiner dan eenderde van de eigen lengte (Willemsen, 1985).

In het oosten van Duitsland bestaat het voedselpakket van de snoekbaars voor meer dan 90% uit spiering, pos, blankvoorn, baars en snoekbaars. Spiering is favoriet wanneer deze beschikbaar is. Hoogruggige vissoorten als brasem en kolblei en de driedoornige stekelbaars ontsnappen volgens Winkler (1989) aan predatie. De sterfte van brasem in het eerste en tweede levensjaar van deze soort bleek echter positief gecorreleerd aan de aanwezigheid van twee tot vierjarige snoekbaars. De hoeveelheid van 2 tot 4 jarige snoekbaars bepaalt naar alle waarschijnlijk de jaarklasse sterkte van brasem in ondiepe eutrofe meren als het Tjeukemeer (Mooij *et al.*, 1996).

Uitzonderlijk is de vondst van een kikker in de maag van een door de auteur in januari 2002 gevangen snoekbaars (zie foto).



Een kikker aangetroffen in de maag van een snoekbaars (foto: Toine Aarts)

3.8 Genetica

Het chromosoom aantal van een diploïde cel bij de snoekbaars bedraagt 48 (Froese & Pauly, 2006).

3.9 Populatieverdubbelingstijd

De snoekbaars heeft een populatieverdubbelingstijd van 4,5 tot 14 jaar (Froese & Pauly 2006).

3.10 Parasieten / ziekten

Snoekbaars is de favoriete eindgastheer van de parasitaire trilworm *Bucephalus polymorphus* welke voorkomt in langzaam stromend water. De ontwikkelingscyclus van deze trilworm loopt over twee tussengastheren, het driehoeksmosseltje (*Dreissena polymorpha*) en een cyprinide vissoort, terwijl de eindgastheer een roofvis is waarin de parasiet het volwassen stadium bereikt. Snoekbaars blijkt deze parasiet zelf goed te verdragen.

3.11 Bijzonderheden van de soort

Geluiden

Er zijn geluidopnamen van snoekbaars onderwater. Waarschijnlijk worden deze geluiden geproduceerd met de tanden of botten. Het is een krakend, klikkend geluid dat wordt geassocieerd met territoriaal gedrag tijdens het bewaken van het nest. Ook 's nachts zijn soortgelijke geluiden

opgenomen tijdens het foerageren (Tiepelt, 2005 unpublished; via Froese & Pauly, 2007).

3.12 Plaats in het ecosysteem

3.12.1 Predatoren

Vooraf de jonge snoekbaars heeft vele predatoren. Hieronder vallen de in Nederland voorkomende roofvissen (snoek *Esox lucius*, baars *Perca fluviatilis* en de roofblei *Aspius aspius*). Maar ook grotere soortgenoten prederen zoals gezegd op de kleinere snoekbaarzen. Kuitrovers als aal en baars worden door het mannetje weggejaagd bij het nest tot de eitjes uitkomen. Verder zijn er nog een aantal vis etende vogels (blauwe reiger *Ardea cinerea*, fuut *Podiceps cristatus* en de aalscholver *Phalacrocorax carbo*).



Een aalscholver die een snoekbaars verorbert

3.12.2 Competitie

Snoek en snoekbaars zijn door verschil in habitatvoorkeur, levenswijze en prooivoorkeur geen echte voedselconcurrenten van elkaar. Tussen baars en snoekbaars bestaat wel een aanzienlijke overlap in prooivoorkeur. Groot verschil is dat baars een voorkeur heeft voor levende prooien terwijl snoekbaars ook dode prooivissen eet (van Emmerik & De Nie, 2006). Over concurrentie tussen snoekbaars en roofblei ontbreekt informatie. Roofblei aast in principe op kleine levende aasvissen. De overlap in prooivoorkeur is evident. Roofblei is echter veel minder bodemgebonden dan de snoekbaars en bevindt zich veel meer in de bovenste waterlagen. Beide soorten eten ook soortgenoten waarbij ook weer geldt dat kleine snoekbaars zich bij de bodem bevindt en kleine roofblei in de hogere waterlagen begeeft. Kijkend naar de oorspronkelijke verspreidingsgebieden van snoekbaars en roofblei blijkt dat beide soorten daar naast elkaar leven wat impliceert dat de concurrentie niet groot kan zijn.

4 Habitat- en milieu-eisen

Algemeen

Een relatief geringe diepte van het water, troebelheid (veroorzaakt door een grote (zoö)planktondichtheid, met name *Leptodora*) en een goed prooivisbestand (vooral spiering) zijn optimale omstandigheden voor de snoekbaars (Wundsch, 1963).

De planktondichtheid en weersomstandigheden bepalen in hoge mate de overleving in het eerste jaar; bij een sterk teruglopende zoöplanktondichtheid zal het bestand aan jonge snoekbaarzen zeer snel deze achteruitgang volgen. Een doorgaans als zeer geschikt bekend staand 'snoekbaarswater' kan daardoor, als gevolg van ongunstige weersomstandigheden met een negatieve invloed op de planktonproductie, soms onverwacht slechte mogelijkheden bieden aan (vooral jonge) snoekbaars (Wundsch, 1963).

Snoekbaars kan relatief goed tegen een wat hogere saliniteit. De soort komt voor in estuariene wateren die soms brak zijn, soms zoet. Voor de larven mag de saliniteit minder hoog zijn dan voor volwassen exemplaren. Tijdens het migratie onderzoek bleek dat snoekbaarzen, bij openstaande spuikokers van de Haringvlietdam, langere tijd in de spuikokers doorbrengen, in het buitengaats water verblijven (door de afvoer is dit water zoet genoeg) en weer terug het Haringvliet in zwemmen. De verblijftijd van deze vissen doet vermoeden dat ze dichtbij de spuikokers verblijven, binnen- en buitengaats om te foerageren.

4.1 Watertemperatuur

Paai en embryonale ontwikkeling

De meest waargenomen paaitemperatuur voor snoekbaars ligt tussen 8 en 22°C; extreme paaitemperaturen zijn 5,5 en 26°C.

De optimale temperatuur voor de embryonale ontwikkeling bedraagt 12-18°C. Bij temperaturen van 7-25°C neemt de mortaliteit en het aantal abnormaliteiten bij embryo's toe (Alabaster & Lloyd, 1982).

4.1.1 Andere levensstadia

Volgens Gobin (1989) is de optimale temperatuur voor snoekbaars 18-22°C gedurende voorjaar en zomer. Bij een watertemperatuur beneden 5°C, stopt alle activiteit; het actief naar voedsel zoeken en de spijsvertering komen pas weer op gang bij watertemperaturen boven 8-10°C (Gobin, 1989). Dit laatste wordt echter tegengesproken door het feit dat snoekbaars zich ook gedurende de winter laat vangen, ook aan dood aas (pers. comm. Kraal, Sportvisserij Nederland). Volgens Willemse (1984) is de optimale groeitemperatuur 28-30°C, de letale temperatuur ligt bij ruim 35°C.

In Nederland is de watertemperatuur dan ook de beperkende factor voor de groei en niet (of zelden) het voedselaanbod (Willemsen, 1985).

De letale temperatuur voor snoekbaars, geacclimatiseerd bij 20-22°C, is 31,5°C. Voor snoekbaars geacclimatiseerd bij 25,6°C is de letale temperatuur 37,0°C, bij temperaturen boven 31,6°C treedt verstoord gedrag op (in dit experiment steeg de temperatuur met 6°C per dag) (Alabaster & Lloyd, 1982).

4.2 Zuurstofgehalte

De snoekbaars stelt hoge eisen aan het zuurstofgehalte. Toivonen (1966, in: Lehtonen *et al.*, 1984) stelt dat snoekbaars dezelfde zuurstofbehoefte heeft als salmoniden.

Reeds bij een gehalte van minder dan 5-6 mg/l trekken adulte snoekbaarzen weg en gaan op zoek naar water met betere zuurstofcondities. Een zuurstofgehalte van 4,5 mg/l is letaal voor jonge snoekbaars (Kuznetzova, 1955, in: Gobin, 1989).

Snoekbaars kan zich echter in water handhaven dat in het warme jaar-
getijde door afbraak van organisch materiaal en H₂S een steriele en
zuurstofarme bodem/onderlaag (hypolimnion) heeft, mits de bovenste
waterlaag tot een diepte van 4-6 m voldoende zuurstofrijk is (Wundsch,
1963).

4.3 Zuurgraad

In een experiment, waarbij de zuurtolerantie van snoekbaarslarven van 1,15-1,6 cm onderzocht werd, bleek een pH van 6,4-8,2 onschadelijk te zijn en trad bij een pH <6,1 en >8,2 sterfte op. Bij een pH van 5,2 stierven alle larven binnen 1 uur en bij een pH van 5,3 stierven alle larven binnen 16 uur (Stangenberg, 1975).

4.4 Doorzicht en licht

Troebel water is optimaal voor de snoekbaars; de ogen zijn ook aangepast aan het zien bij lage lichtintensiteiten.

Helder water moet behoorlijk diep zijn voor snoekbaars, zodat toch een lage lichtintensiteit bereikt wordt bij de bodem, waar de snoekbaars zich voornamelijk ophoudt (Willemsen, 1985). Volgens Gaschott (1962) zijn snoekbaars-meren meestal sterk troebele wateren, zelden met een grote zichtdiepte. In een als goed bekend staand water is de zichtdiepte 0,90 m (Gaschott, 1962). Op zich is helder water ook geschikt voor snoekbaars maar dan moet het diep (8 meter) zijn (Kangur *et al.*, 2007).

De zichtdiepte wordt wel gehanteerd als maat voor de voedselrijkdom van het water. Onderzoek naar snoekbaarspopulaties in een groot aantal Finse meren wees uit dat snoekbaars in elk type meer voorkomt, maar dat eutrofe meren meer geschikt zijn (eutroof wordt hier gekenmerkt door een totaal P-gehalte van >10,3 µg/l (tot 70 µg/l) en een waterkleur van <54 mg Pt/l). De introductie van snoekbaars bleek met name in de meer eutrofe meren succesvol te zijn. Volgens Toivonen (in: Lehtonen *et al.*, 1984) wordt het voorkomen van snoekbaars voornamelijk bepaald door twee factoren: de dichtheid van geschikte prooivis, vooral spiering, en de turbiditeit van het water.

4.5 Saliniteit

Volgens Gobin (1989) komt de snoekbaars vrijwel uitsluitend in zoet water voor, maar is de soort ook enkele malen in matig brak water met een saliniteit van 11 tot 12‰ gevangen. Wellicht werden deze snoekbaarzen daar aangetroffen omdat zij bij het achtervolgen van hun prooi het aangrenzende, minder brakke water hadden verlaten. In Nederland was de snoekbaars, voor de aanleg van de Afsluitdijk, een algemene verschijning in het matig brakke water van de Zuiderzee (OVb, 1986). In de Kaspische Zee komt snoekbaars alleen voor op plaatsen met een saliniteit van hooguit 8-9‰ (Stangenberg, 1975). Volgens Berg *et al.* (1949, in OVb, 1986) mag de saliniteit in paaigebieden 2,5-3‰ bedragen. Volgens Van Beek (1999) bij voorkeur < 5‰. Snoekbaarslarven van 1,15-1,6 cm lengte sterven in water met een NaCl-gehalte van 10‰, terwijl in water met een NaCl-gehalte van 5‰ geen sterfte optreedt (Stangenberg, 1975). Van Beek (1999) geeft hier <10‰.

4.6 Stroomsnelheid

Het door de snoekbaars geprefereerde habitat bevindt zich hoofdzakelijk in (vrijwel) stilstaand zoet water, hoewel de soort ook in water met een stroomsnelheid van >10 cm/s wordt aangetroffen (Gobin, 1989). Snoekbaars komt bijvoorbeeld algemeen voor in de Nederlandse rivieren maar niet of nauwelijks in de beken. Ook volgens Gaschott (1962) zijn voor snoekbaars de omstandigheden in stilstaand water gunstiger dan in stromend water.

4.7 Waterdiepte

Snoekbaars wordt op een diepte van minder dan 1 m tot meer dan 25 m aangetroffen (Gobin, 1989). Volgens Gaschott (1962) varieert de diepte van goede snoekbaarswateren van 3-10 m. In diepere wateren kan stratificatie optreden, waardoor de warmteminnende snoekbaars uit de koude onderlaag verdreven wordt; hij houdt zich dan vooral in de minder diepe oeverzone op.

Volgens Koli (1983, in: Lehtonen *et al.*, 1984) worden goede snoekbaarsmeren, naast een geringe zichtdiepte, vaak gekarakteriseerd door *diepe* en grote open-water gebieden. Volgens Mikulski (1964) en Nagi (1977, beiden in: Lehtonen *et al.*, 1984) kenmerken snoekbaarsmeren zich onder andere echter door de afwezigheid van thermische stratificatie in de zomer, door sterke vermenging van het water en een geringe gemiddelde diepte. Ook Lehtonen *et al.* (1984) geeft aan dat de diepte alleen waarschijnlijk geen grote invloed heeft op snoekbaars. Ondiepe meren hebben bovendien een groter oppervlakte aan litoraal, waar de paaï plaatsvindt en de larven opgroeien. Daarnaast vermelden zij echter dat de snoekbaars zich in dezelfde waterlagen als de spiering ophoudt. In veel wateren is dit de belangrijkste prooivis van de snoekbaars; de spiering

komt juist weer op aanzienlijke diepten (tot enkele tientallen meters) voor (OVB, 1986).

4.8 Bodemsubstraat

De snoekbaars geeft de voorkeur aan een harde bodem. In de paaitijd maakt het mannetje hierop een nest, waarin de eieren worden afgezet. Zand, grind, klei en mergel zijn als bodemsubstraat zeer geschikt (Gaschott, 1962). Een zachte bodem is voor de ontwikkeling van het legsel zeer ongunstig, daar de eieren hier (ondanks de schoonmaak-activiteiten van het mannetje) zeer snel met modder-, slib- of detritus-deeltjes bedekt raken.

4.9 Vegetatie/beschutting

Snoekbaars houdt zich bij voorkeur op plaatsen op die beschutting bieden: spaarzame vegetatie, steile hellingen e.d. Op de bodem liggende boomstammen en stronken bieden ideale schuilplaatsen, waarmee een water zelfs 'geschikter' kan worden gemaakt (Gaschott, 1962). De begroeiing met submerse vegetatie mag niet ten koste gaan van de hoeveelheid open water. Bovendien biedt een dichte vegetatie zeer goede omstandigheden aan baars en vooral snoek, die een groot gevaar betekenen voor het snoekbaarsbroed (Gaschott, 1962). In het algemeen is snoekbaars te vinden in ruim water, maar tijdens perioden van voedselschaarste wordt hij 's zomers ook wel nabij het litoraal aangetroffen, omdat daar dan relatief veel jonge (prooi)vis te vinden is (Willemsen, 1985).

4.10 Waterkwaliteit

Een Ca-concentratie tot 1500 mg/l veroorzaakt geen sterfte onder snoekbaarslarven.

Een Cu-concentratie tot 0,125 mg/l is niet direct toxisch, maar bij concentratie-verhoging treedt sterfte op (Stangenberg, 1975).

4.11 Kennisleemtes

De effecten van het oogsten van een bepaalde hoeveelheid snoekbaars op de ontwikkeling van de bestanden aan witvis zijn onvoldoende onderzocht. Klinge *et al.* veronderstellen dat snoekbaars zelden een bepalende invloed heeft op het witvisbestand (Klinge *et al.*, 1995). Zij verklaren dit met het feit dat een afname aan witvis voor de snoekbaars zelf niet gewenst is omdat het water dan helderder zou worden. Mooij *et al.* geven juist aan dat de sterfte van brasem in de tweede zomer positief gecorreleerd is met de jaarklasse sterkte van 2 tot 4 jarige snoekbaars in het Tjeukemeer. Hoe meer snoekbaars, hoe hoger de sterfte van brasem. Snoekbaars controleert in dit water de hoeveelheid brasem (Mooij *et al.*, 1996).

Met name in de grotere wateren, de rivieren is vooralsnog onbekend hoe in Nederland deze populaties zijn samengesteld, hoe de verspreiding van snoekbaars is en hoe de interactie is tussen mogelijke deelpopulaties. Er zijn enkel buitenlandse gegevens en gegevens van het IJsselmeer. Ook de impact van de sportvisserij op deze vissoort is onbekend. Hoeveel snoekbaars wordt er met de hengel gevangen en welk deel daarvan wordt geoogst?

Over genetica van snoekbaars is nauwelijks iets te vinden. Wanneer deze vis in Nederland onder druk komt te staan door de oligotrofiëring kan dit onderwerp relevant worden in verband met het uitzetten van snoekbaars. Zijn er genotypische deelpopulaties te onderscheiden in Nederland?

5 Visserij en aquacultuur

5.1 Belang van de snoekbaars voor sportvisserij

Voor de sportvisserij is de snoekbaars een belangrijke soort. Op grote en kleine rivieren en de wateren die daarmee in verbinding staan maar ook in grotere meren, kanalen, vaarten en zelfs stadswateren wordt veel op snoekbaars gevist. Snoekbaarzen komen meestal niet in grote aantallen voor. De dichtheid van een goed snoekbaarsbestand is zelden hoger dan 50 kg/ha (ter vergelijking kan witvis met een dichtheid voorkomen die 10 keer zo hoog is). In de winter vormen snoekbaarzen vaak schooltjes van 3 tot 5 exemplaren. In juni, na de paai en in oktober, wanneer de vissen een winterreserve opbouwen, zijn goede vangsten mogelijk.

Op dit moment zijn in Nederland zijn 2 grotere georganiseerde groepen vissers die gericht op snoekbaars vissen, namelijk het Nederlands Kampioenschap Snoekbaarsvissen, het NKS (www.nksnoekbaarsvissen.nl) en de Belangenvereniging Snoekbaarsvissers, de BVS (www.snoekbaarsvissers.nl). Deze groepen prediken het catch & release principe.

Het vissen op roofvis algemeen en snoekbaars specifiek, heeft zich in de laatste 15 jaar zeer sterk ontwikkeld in Nederland, zeker na het instellen van een verbod op het gebruik van de levende aasvis. Er is een enorm aanbod aan kunstaas en speciaal voor het gebruik van kunstaas gemaakte hengels. De omzet in deze tak van de hengelsport varieert van kunstaas tot visboten met alle nodige accessoires en is enorm. Er is een blad speciaal voor roofvissers, De Roofvis. En er zijn visgidsen die zich hebben toegelegd op het roofvissen met gasten.



Het zogenaamde 'verticalen' op snoekbaars vindt plaats vanuit de boot op vaak groter water (foto: Toine Aarts)

5.2 Belang van de snoekbaars voor beroepsvisserij

Sinds de snoekbaars in de Nederlandse wateren zwemt is deze vis van steeds groter belang geworden voor de beroepsvisserij. Het verdwijnen van de zalm en recent de achteruitgang van de paling zijn de voornaamste redenen van de interesse vanuit de beroepsvisserijsector voor de snoekbaars. Het IJsselmeer is door de gemene weide visserij zwaar overbevist met funeste gevolgen voor de snoekbaars en baars en daarmee voor de verhouding witvis : roofvis. Voor de meeste wateren geldt dat de schubvisrechten zijn ondergebracht bij de sportvisserij en de aalvisrechten bij de beroepsvisserij. Er zijn wateren waar de beroepsvisserij van oudsher de volledige visrechten geniet, dus zowel van schubvis als van aal. Er zijn beroepsvissers die duurzaam oogsten. De impact van de beroepsvisserij op de snoekbaarsstand is onbekend. In Friesland loopt een pilot waarin de beroepsvisserijsector quota heeft gekregen voor het oogsten van snoekbaars op basis van de huidige kennis over dichtheden, populatiedynamica, populatieopbouw etc. Gedurende de pilot wordt gezien hoe de vangsten verlopen van zowel de beroepsvissers als de sportvissers. In meerdere wateren wordt in dit kader overleg gevoerd in VBC verband over de mogelijkheden om de beroepsvisserij met toestemming van de visrechthebbende (vaak de sportvisserij) een beperkte hoeveelheid snoekbaars te laten oogsten. De afspraken worden in een Visplan vastgelegd. In het Balatonmeer in Hongarije varieert de jaarlijkse oogst van snoekbaars tussen de 0,6 en 3,1 kg per hectare. In Friesland zijn oogsten van 1,0 kg/ha afgesproken. De gemiddelde prijs van een kg snoekbaars ligt op dit moment tussen de 7 en de 9 euro.

5.3 Aquacultuur

De snoekbaars wordt sinds kort ook gekweekt. Momenteel zijn er twee snoekbaarskwekerijen in Nederland en in Europa zijn nog enkele bedrijven actief. Alle bedrijven werken met name met recirculatiesystemen.

Snoekbaars wordt optimaal gekweekt tussen de 20 en 28°C. De voortplanting vindt plaats tussen de 10 en 20°C en kan op natuurlijke wijze plaats vinden, maar ook semi-natuurlijk of volledig kunstmatig.

De jonge snoekbaars wordt allereerst met levend voer gevoerd, later volgt droogvoer. Het is echter wel vrij lastig om snoekbaars aan het voer te laten wennen. Dit is niet verwonderlijk aangezien snoekbaars een roofvis is. Deze vis is erg gevoelig voor stress en voersamenstelling. Ook na gewinning kunnen de vissen makkelijk overgaan op het roven op kleinere soortgenoten. Dichtheden kunnen een rol spelen bij de mate van kannibalisme.

Met name kannibalisme en scoliose (misvormingen) vormen nu nog een probleem en onderzoek richt zich hier op. Een ander probleem vormt het feit dat de snoekbaars stressgevoelig is.

De snoekbaarzen groeien op bij lage lichtintensiteiten. Onder kweekomstandigheden duurt het twee jaar voor een snoekbaars 40 cm lang is en één kilo weegt (bron www.aquacultuur.nl). Het bedrijf Excellence Fish produceert momenteel zo'n 50 ton snoekbaars per jaar. Het bedrijf is in staat zomer en winter te simuleren en de paai te stimuleren zodat voldoende jonge vis beschikbaar is voor de kweek (Buijs, 2007). Ook in Urk is in 2007 een bedrijf gestart door een voormalige IJsselmeer-visserijbedrijf. Het is de verwachting dat dit meer snoekbaars en meer arbeidsplaatsen gaat opleveren wanneer de productie eenmaal goed op gang komt dan het voormalige visserijbedrijf opleverde (bron: www.snoekbaarsvissers.nl) .

6 Bedreigingen en beheer

6.1 Bedreigingen

6.1.1 Oligotrofiëring

Sinds de komst van de snoekbaars is het bestand gestaag gegroeid. Door de toename van de hoeveelheid nutriënten in de Nederlandse wateren zijn de hoeveelheden vis sterk toegenomen. Doordat wateren troebel werden en waterplanten zich niet meer konden ontwikkelen verdween de snoek en nam de snoekbaars haar plek in. Met de recente afname van de hoeveelheden fosfaten en nitraten is een natuurlijke ontwikkeling naar voedselarmere watersystemen ingezet. De hoeveelheden vis in kilogrammen per hectare nemen over het algemeen af, wateren worden helderder en de kansen voor snoekbaars worden kleiner. Deze trend zal zich, ook door de KRW, versneld voortzetten en verwacht mag worden dat de snoekbaars in de nabije toekomst in veel wateren in veel kleinere dichtheden zal voorkomen dan nu het geval is. Wateren als de Vinkeveense plassen, Vlietlanden maar ook boezemwateren in Friesland en Noord-Holland zullen in de toekomst waarschijnlijk kleinere hoeveelheden snoekbaars bevatten.

6.1.2 Benutting

Door een toenemende vraag naar hoogwaardige eiwitten zal de vraag naar vis eveneens toenemen, ook in Nederland. Beroepsvisserij verplaatsen hun belangen van aal naar schubvis door de afnemende hoeveelheid aal in de Nederlandse wateren en de Europese druk om de aal te beschermen. Hierdoor zal de visserijdruk op snoekbaars toenemen. Illegale en niet gereguleerde oogst van snoekbaars kan een extra bedreiging vormen voor de snoekbaars. De soort is gevoelig voor overbevissing, vooral met staande netten. Een hoge visserijdruk levert een selectiedruk op ten gunste van langzaam groeiende dieren. Intensieve fuikvisserij (op aal) in grote wateren draagt fors bij aan de mortaliteit van met name juveniele snoekbaars.

De natuurlijke biomassa in een onbeviste situatie bedraagt in grote wateren in Nederland 35 kg/ha (bepaald voor het Volkerak-Zoommeer (Klein Breteler, 2001) en de Friese boezemwateren (Lammens, 1996)). Voor kleinere wateren is de biomassa ongeveer de helft hiervan, dus 17,5 kg/ha (De Nie & Vriese, 2000). Ongeveer 50% hiervan (dit is ca. 40% van de totale populatiebiomassa) bestaat in deze natuurlijke en onbeviste situatie uit exemplaren groter dan 70 cm. Deze vissen zijn normaal gesproken meer dan 7 jaar oud (Klein Breteler et al, 2001). De minimale biomassa aan volwassen exemplaren (> 42 cm), is door Klein Breteler vastgesteld op 8,4 kg/ha en steeds tenminste 200 dieren. Jaarlijks kan van een populatie snoekbaars slechts 10% van de aanwezige biomassa

minus de minimale biomassa worden geoogst. Het visserijkundig optimale quotum is door Klein Breteler *et al.* (2001) bepaald (zie Tabel 6.4).

In Vissen met verstand (Werkgroep Visstandbeheer, 2003) worden via een gedetailleerd streefbeeld, de Productie en Biomassa (P/B) ratio en de Duurzaam te Oogsten Productie (DOP) methoden gegeven hoe tot vangst-quota kan worden gekomen voor een bepaald water. Hierbij dient rekening gehouden te worden met de reguliere beroepsvisserij, stroperij en de hengelsport.

Tabel 6.4 Visserijkundig optimale quota voor verschillende wateren in kg/ha (uit Klein Breteler et al., 2001).

Lengteklasse	Grote wateren (kg/ha)	Overige wateren (kg/ha)
42-70 cm	1,3	0,8
>70 cm	1,3	0,8

6.1.3 Stroperij

Door de hoge prijs van snoekbaars is het commerciële belang van deze vis groot. De stroperij, gericht op snoekbaars vormt een probleem. Zeker in het licht van de afspraken die de sportvisserij en de beroepsvisserij onderling met elkaar proberen te maken. De omvang en de impact van stroperij op de snoekbaarsstand in de Nederlandse wateren is onbekend maar is waarschijnlijk aanzienlijk. Honderden meters staand want worden soms aangetroffen, meestal met grote hoeveelheden dode vis. Door extra inspanningen van de AID en de KLPD is de controle-intensiteit de laatste jaren sterk toegenomen. Sportvisserij Nederland heeft sinds dit jaar een fonds beschikbaar waar de hengelsportfederaties een beroep op kunnen doen om Controle en Handhaving vorm te geven in hun gebied en BOA's in dienst te nemen.

De omvang van de stroperij op snoekbaars is niet bekend.

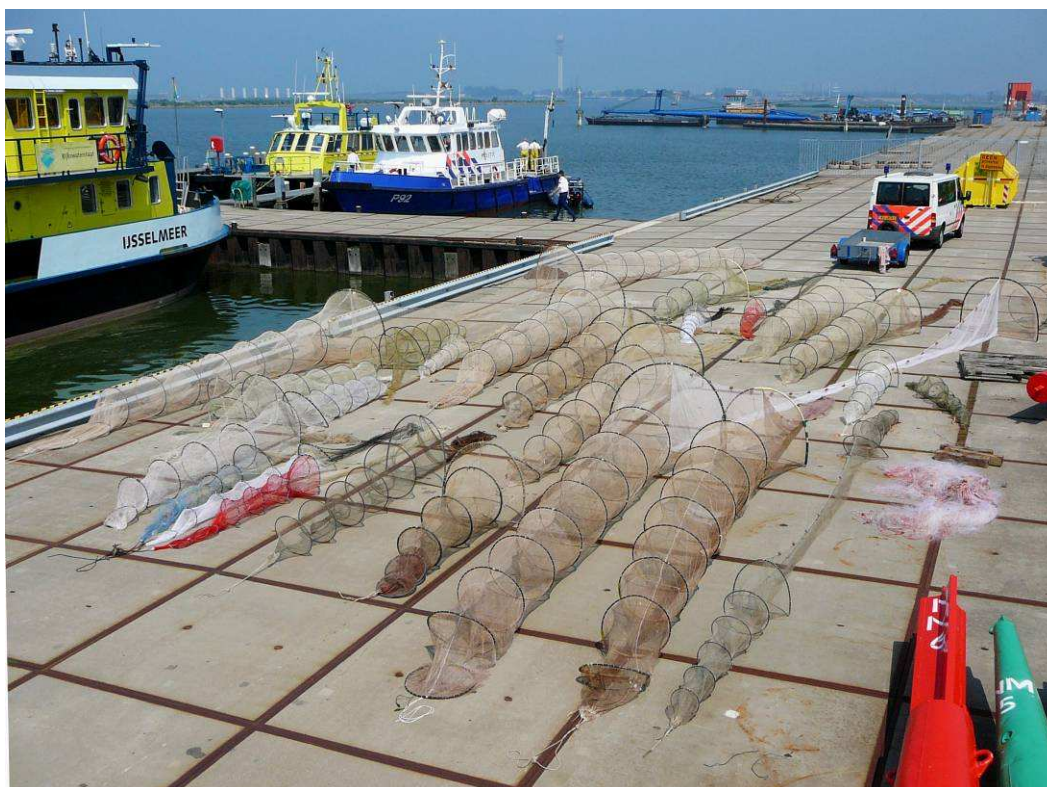
Illegale netten en fuiken opgevist

25-06-2007

Afgelopen weken is door het Visstroperijteam IJsselmeer intensief gedregd naar illegaal uitgezette fuiken en netten. In totaal zijn er 66 fuiken, 200 meter netten, 300 meter hoekwant en 24 aalkisten uit het IJsselmeer en de randmeren gehaald. Het illegale vistuig is door het stroperijteam in beslag genomen. Tegen 5 verdachten is proces-verbaal opgemaakt. Ook wordt de komende maanden door het team nog intensief gespoord naar illegaal vistuig op het IJsselmeer en de randmeren.

Het Visstroperijteam IJsselmeer is een samenwerkingsverband tussen de Algemene Inspectiedienst, het KLPD en de provincie Flevoland. De saneringregeling IJsselmeervisserij van het ministerie van LNV was de aanleiding voor de oprichting van het team in 2006. De vermindering van de beroepsvisserij zou kunnen leiden tot een toename van stroperij en illegale visserij. Met deze gezamenlijke aanpak hoopt dit stroperijteam de visstropers structureel en effectief aan te pakken en te ontmoedigen.

In Friesland en Zuid-Nederland zijn al enkele jaren met succes visstroperijteams actief. Met grote regelmaat worden daar visstropers op heterdaad betrapt. Er is inmiddels veel expertise over het opsporen van visstroperij. Erg belangrijk blijft ook de informatie en meldingen van het publiek. Op de website van de AID (www.aid.nl/meldpunt) kan melding worden gedaan van (vermoedelijke) visstroperij. Het meldpunt visstroperij van de AID is ook 24 uur per dag te bereiken op telefoonnummer 045-5466230



6.2 Beheer

Er is in Nederland op dit moment slechts een enkele situatie waarbij het beheer specifiek op de snoekbaars wordt gericht. De reden hiervoor is waarschijnlijk tweeledig: snoekbaars is van oorsprong geen inheemse vissoort en de snoekbaars wordt gezien als een vis van het troebele water en troebel water is bij veel beheerders ecologisch ongewenst. Voor de visserij is snoekbaars echter van groot belang. Voor een aantal wateren zijn in VBC's afspraken gemaakt in een Visplan, over de benutting van snoekbaars. Hierin bepalen vergunningvoorwaarden de regels voor de sportvisserij, meeneemlimieten, minimum maten etc.. In het Visplan bepalen vangstquota de oogsthoeveelheden voor de beroepsvisserij en zijn afspraken over de toegestane vangtuigen en -perioden. Het Volkerak-Zoommeer is een voorbeeld. Alleen sportvissers die hun vangsten doorgeven aan de federatie Zuidwest Nederland, inclusief het aantal meegenomen snoekbaarzen, krijgen het volgende jaar schriftelijke toestemming om weer snoekbaars te oogsten in het Volkerak-Zoommeer. In 2007 zijn 600 toestemmingen verleend. Hiermee wordt duidelijk door hoeveel sportvissers er gevist wordt voor consumptie en welk deel van de vangst zij meenemen. Ook de absolute oogst door sportvissers wordt hiermee inzichtelijk gemaakt zodat er bij het beheer door de VBC rekening mee kan worden gehouden dan wel in kan worden gestuurd.

Voor de Friese boezem wordt experimenteel gewerkt met quota voor de beroepsvissers. Beroepsvissers mogen een bepaalde hoeveelheid snoekbaars als bijvangst oogsten, per beroepsvisser en per water zijn quota opgesteld. De sportvisserij houdt de ontwikkeling van de snoekbaarspopulatie nauwlettend in de gaten door met een team van gedreven snoekbaarsvissers de vangsten en de vangstinspanningen te registreren op www.vangstenregistratie.nl. Een visplan wordt binnenkort opgesteld. De komende jaren zal voor steeds meer grote wateren een Visplan worden opgesteld waarin snoekbaars een belangrijke rol zal spelen.

Sportvisserij Nederland investeert in meer inzicht in de populatiedynamica van de snoekbaars met name in de rivieren door het doen van onderzoek naar het migratiegedrag van de vissoort. Is er sprake van één grote populatie die zich verspreidt over het gehele rivierenstelsel van Nederland of is er sprake van een aantal deelpopulaties, die redelijk honkvast zijn? Vindt er uitwisseling plaats tussen die deelpopulaties en hoe ver gaat snoekbaars hierbij? Deze kennis is nodig om ook voor dit soort grote wateren goed beheer te kunnen voeren. In samenwerking met Rijkswaterstaat Zuid-Holland, de waterdienst en de federatie Zuidwest Nederland en met medewerking van het NKS, de BVSV en diverse sponsors is het migratieonderzoek in 2007 gestart. 142 snoekbaarzen zijn uitgerust met een transponder en net zo veel vissen met een uitwendige floy-tag. De vissen zijn uitgezet in het gebied waar ze werden gevangen: een deel in de Oude Maas bij Heerjansdam, een deel in het Haringvliet bij Stellendam. De snoekbaarzen blijken aanzienlijke afstanden af te leggen, tot aan Xanten in de Rijn zijn snoekbaarzen over de detectiestations gezwommen. Welk deel van de vissen grote afstanden aflegt is nog niet bekend en uitspraken over deelpopulaties zijn daarom

nog niet mogelijk ten tijde van het schrijven van dit Kennisdocument. Conclusies met betrekking tot het beheer zijn derhalve nog niet te trekken op dit moment. Hoewel het onderzoek nog volop loopt bleek ook al dat snoekbaarzen door de Haringvlietdam buitengaats zwemmen en weer terug het Haringvliet op. Waarschijnlijk is het net buitengaats nog zoet genoeg (bij hoge waterafvoer) en is er sprake van een voedselrijke situatie waardoor snoekbaarzen graag daar vertoeven. Problemen ontstaan echter wanneer de Haringvlietdam wordt gesloten (bij lage afvoer). Dan wordt de weg terug niet meer mogelijk voor de vissen terwijl het water snel zout wordt. Het onderzoek loopt zeker nog tot augustus 2008.

Elders is vooralsnog het visstandbeheer nergens op een goede ontwikkeling van het snoekbaarsbestand gericht. Het beheer voor een groot aantal wateren is gericht op het realiseren van heldere wateren met waterplanten. Dat de snoekbaars zich daar niet thuis zal voelen maakt dit kennisdocument duidelijk.



Een met een Floy-tag gemerkte snoekbaars (foto: Sportvisserij Nederland)

Verklarende woordenlijst

term	omschrijving
acclimatisering temperatuur	gewenning aan een andere temperatuur
adult	volwassen
catch & release	vangen en direct weer terugzetten
determinatie	familie, geslacht en soort bepalen aan de hand van de kenmerken
detritus	dood organisch materiaal
diploïde	de cellen van het organisme hebben het genetisch materiaal (de chromosomen) in tweevoud (2n)
evertebraten	ongewervelde dieren
eindstandige bek	de bek wijst naar voren
flagellata	zweepdiertjes
gonaden	geslachtsorganen
juveniel	vanaf het moment dat de uiterlijke kenmerken ontwikkeld zijn tot de vis geslachtsrijp wordt
letale	dodelijke
litorale zone	oeverzone
migratie	gerichte verplaatsing van vissen gericht op de voortplanting, het zoeken van voedsel of van en naar overwinteringsplaatsen
mortaliteit	sterfelijkheid
mycosen	schimmelinfecties
nomenclatuur	geheel van vaste regels waarnaar de namen in een vak van wetenschap worden gegeven
oligotrofiëring	verarming van de hoeveelheid voedingsstoffen in een water
omnivoor	vissoort die zowel dierlijk (meer dan 25%) als plantaardig voedsel (meer dan 25%) eet
ontogenese	ontwikkelingsgeschiedenis van een levend wezen vanaf de eicel tot volwassen toestand
otolieten	onderdeel van het evenwichtsorgaan gehoorsteentje/evenwichtsteentje
paaïen	kuit schieten, mannelijke spermatozoïden uitstoten (voortplanting bij vissen)
protozoa	eencellige eukaryote micro-organismen
regeneratie	het opnieuw voortbrengen, het weer aangroeien van beschadigde of geamputeerde lichaamsdelen
reofiel	gebonden aan/met een voorkeur voor stromend water
resorptie	opnemen van vocht of fijn verdeelde substantie in de lichaamsvocht
respiratie	het ademen
saliniteit	zoutgehalte
submers	ondergedoken waterplanten
substraat	alle structuren die onder water gevonden worden

term	omschrijving
	(bodemmateriaal, begroeiing, afgestorven resten van planten en dieren) die door vissen gebruikt kunnen worden voor schuilen, eieren afzetten, etc
systematiek	classificatie van de organismen aan de hand van hun genetische verwantschap
vegetatie	plantengroei, plantenleven

Verwerkte literatuur

- Alabaster, J.S. & R. Lloyd, 1982. Water Quality Criteria for Freshwater Fish, Second edition. Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Argillier C., Barral M. & P. Irz, 2003. Growth and diet of the pikeperch *Sander lucioperca* (L.) in two French reservoirs. Arch. Pol. Fish., Vol. 11, Fasc.1, pp. 99 - 114
- Bakker H.D. & W.J. Schouten, 1992. Habitat Geschiktheids Index model Snoekbaars *Stizostedion lucioperca* (L.). Organisatie ter Verbetering van de Binnenvisserij, Nieuwegein.
- Besluit Rode lijsten flora en fauna 5 november 2004. Ministerie van Landbouw, Natuur & Voedselkwaliteit, Den Haag (www.hetInVloket.nl).
- Buijs G., 2007. Snoekbaarskwekerij Excellence Fish. Visionair nr. 5 september 2007, pp. 8 - 11.
- Buijse, A.D. & R.P. Houthuijzen, 1992. Piscivory, growth, and size-selective mortality of age 0 pikeperch (*Stizostedion lucioperca*). Can. J. Fish. Aquat. Sci. 49: 894-902.
- Craig, J.F., 2000. Percid Fishes. Systematics, Ecology and Exploitation. Blackwell Science, Oxford, UK.
- Deelder, C.L. & J. Willemsen, 1964. Synopsis of biological data on pikeperch *Lucioperca lucioperca* (Linnaeus) 1758. Food and Agriculture Organization of the United Nations - Fisheries Synopsis No. 28.
- de Nie, H.W., 1996. Atlas van de Nederlandse zoetwatervissen. Media Publishing, Doetinchem, p. 72 - 75.
- Emmerik, W.A.M. van & H.W. de Nie, 2006. De zoetwatervissen van Nederland. Ecologisch bekeken. Sportvisserij Nederland, Bilthoven.
- Frankiewicz P. Dabrowski K. & M. Zalewski, 1996. Mechanism of establishing bimodality in a size distribution of age-0 pikeperch, *Stizostedion lucioperca* (L.) in the Sulejow Reservoir, Central Poland. Ann. Zool. Fennici, 33: pp. 321 - 327.
- Froese, R. & D. Pauly (ed.), 2007. FishBase. World Wide Web electronic publication. www.fishbase.com (version 07/2007).
- Gaschott, O., 1962. Die Stachelflosser (Acanthopterygii). In: Demoll, R., H.N. Maier & H.H. Wundsch (eds.). Handbuch der Binnenfischerei Mitteleuropas. Stuttgart. Band III A: 56-67.
- Gobin, M., 1989. Le Sandre (*Stizostedion lucioperca*). Biologie - Pathologie Psychophysiologie - Applications a sa peche. These pour le Diplome d'Etat de Docteur Veterinaire. Ecole Nationale Veterinaire de Nantes.
- Kangur K., Park Y. Kangur A., Kangur P. & S. Lek., 2007. Patterning long-term changes of fish community in large shallow Lake Peipsi. Ecological modelling, 203 pp. 34 - 44.
- Kemper Jan H., 1999. Onderzoek naar de doelmatigheid van vier vispassages in de Regge, 1998. Nieuwegein, Organisatie ter Verbetering van de Binnenvisserij
- Klein Breteler, J. G. P., & G.A.J. de Laak, 2003. Lengte - gewicht relaties Nederlandse vissoorten. Deelrapport I, versie 2. OVB, Nieuwegein.
- Klinge M., Grimm M.P. & H. Hosper, 1995. Eutrophication and ecological rehabilitation of dutch lakes: presentation of a new conceptual framework. Wat. Sci. Tech. Vol. 31, No. 8, pp. 207 - 218.

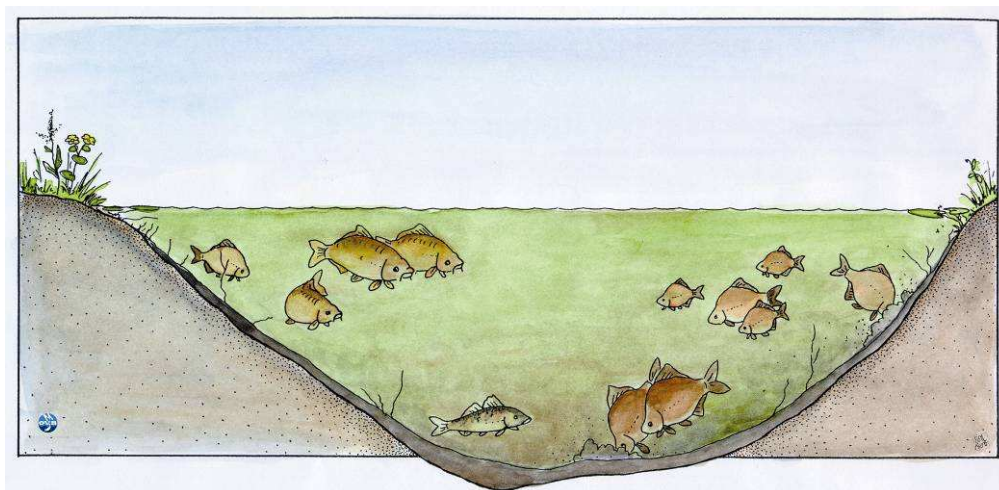
- Lappalainen J., Dorner H. & K. Wysujack, 2003. Reproduction biology of pikeperch (*Sander lucioperca* (L.)) – a review. Ecology of Freshwater Fish: 12: 95 - 106
- Lelek, A., 1987. The Freshwater fishes of Europe, dl. 9: Threatened Fishes of Europe. AULA-Verlag GmbH, Wiesbaden, p. 203-206.
- Lehtonen, H., T. Miina & T. Frisk, 1984. Natural occurrence of pike-perch (*Stizostedion lucioperca* (L.)) and succes of introductions in relation to water quality and lake area in Finland. Aqua Fennica 14 (2): 189 - 196.LNV, 2004.
- Mooij W.M., Van Densen W.L.T. & E.H.R.R. Lammens, 1996. Formation of year-class strength in the bream population in the shallow eutrophic Lake Tjeukermeer. Journal of Fish Biology, 48: 30 – 39.
- OVB, 1986. Cursus Vissoorten, dl. 1 & 2. Organisatie ter Verbetering van de Binnenvisserij, Nieuwegein, p. 65-77.
- Pinder, A.C. Keys to larval and juvenile stages of coarse fishes from fresh waters in the British Isles. Sutcliffe, D.W. (red.) Freshwater Biological Association, scientific publication no. 60. ISBN 0 900386 67 3.
- Poulet, N. 2004. Le sandre (*Sander lucioperca* (L.)) : Biologie, comportement et dynamique des populations en Camargue (Bouches du Rhône, France). Université Toulouse III.
- Stangenberg, M., 1975. The influence of the chemical composition of water on the pike perch (*Lucioperca lucioperca* (L.)) fry from the lake Goplo. Limnologica 9 (3): 421-426.
- van Beek, G.C.W. van., 1999. Literatuurstudie naar zouttolerantie en gerelateerde parameters van vissoorten in het benedenrivierengebied. Bureau Waardenburg bv.
- van Emmerik, W.A.M. & De Nie, H. 2006. Zoetwatervissen van Nederland. Ecologisch bekeken. Sportvisserij Nederland. ISBN 90 810295 1 7. pp. 226-229.
- Werkgroep Visstandbeheer, 2003. Vissen met Verstand; Richtlijnen aanpak benutting van visstanden voor Visstandbeheercommissies (VBC's).
- Willemsen, J., 1985. Snoekbaars. In: Rapport Werkgroep Evaluatie Beheersmethoden. Snoek, Snoekbaars en Brasem - Biologie, Populatieontwikkeling en Beheer. R.I.V.O., S.& B., O.V.B.
- Winkler, H. M., 1989. The role of predators in fish communities in shallow coastal waters of the Southeast Baltic. Rapp. P.-v. Réun. Cons. int. Explor. Mer (190): 125-132.
- Wundsch, H.H., 1963. Barsch und Zander. Die Neue Brehm-Bücherei. A. Ziemsen Verlag, Wittenberg Lutherstadt.
- Zivkov M. & G. Petrova, 1993. On the pattern of correlation between the fecundity, length, weight and age of pikeperch *Stizostedion lucioperca*. Journal of Fish Biology, 43: 173 – 182
- Zoetemeyer, R.B. & B.J. Lucas, 2007. Basisboek visstandbeheer. Sportvisserij Nederland. ISBN 978-90-810295-3-7.

Bijlagen

Bijlage I	Snoekbaars-brasem viswatertypen	59
Bijlage II	Snoekbaarsrecepten.....	62

Bijlage I Snoekbaars-brasem viswatertypen

Het snoekbaars – brasem viswatertype bestaat voor zowel ondiep als voor diep water (Zoetemeyer & Lucas, 2007). Deze watertypen worden hier nader beschreven..



Figuur 6.7 Brasem-snoekbaars ondiep viswatertype

Brasem-snoekbaars ondiep viswatertype

Zeer troebel water

In wateren van het brasem-snoekbaarsviswatertype ontbreken waterplanten geheel of nemen slechts maximaal 10 % van het wateroppervlak in. Het zijn wateren met een hoge voedselrijkdom, die geheel ter beschikking komt voor de productie van plantaardig en dierlijk plankton. Vissoorten die deze beide voedselbronnen kunnen benutten en daarnaast niet gebonden zijn aan een plantenrijke oeverzone, zijn hierdoor in het voordeel. Er treedt hier jaarlijks, seizoensgebonden of permanent groen- en blauwalgenbloei op. De gemiddelde zichtdiepte van mei tot en met september is uiterst gering: in gunstige gevallen kun je slechts 40 centimeter diep het water in kijken, maar vaak zelfs niet meer dan 10 centimeter. Dit betekent dat het zonlicht nauwelijks in het water kan doordringen waardoor onderwaterplanten en drijfbladplanten niet kunnen aanslaan. Alleen in de oeverzone is meestal nog een smalle rietkraag aanwezig. Doordat er voortdurend een regen van afgestorven plankton op de bodem neerslaat, vormt zich op de bodem een dikke laag slib.

Bodemwoelende vis

Het water is in de periode dat de vis actief is (van medio april tot medio november) vertroebeld door van de bodem opgewerkt slib en door zwevende algen. Uit het door vissen opgewerkte bodemslib komen veel plantenvoedingsstoffen vrij. De bodem vormt dan niet langer een opslagdepot meer, maar wordt een leverend reservoir van plantenvoedingsstoffen (fosfaten, nitraten). De extra plantenvoedingsstoffen komen in de periode april-november ten goede aan algen.

Kenmerkend voor kanalen, overstortvijvers, meren en plassen

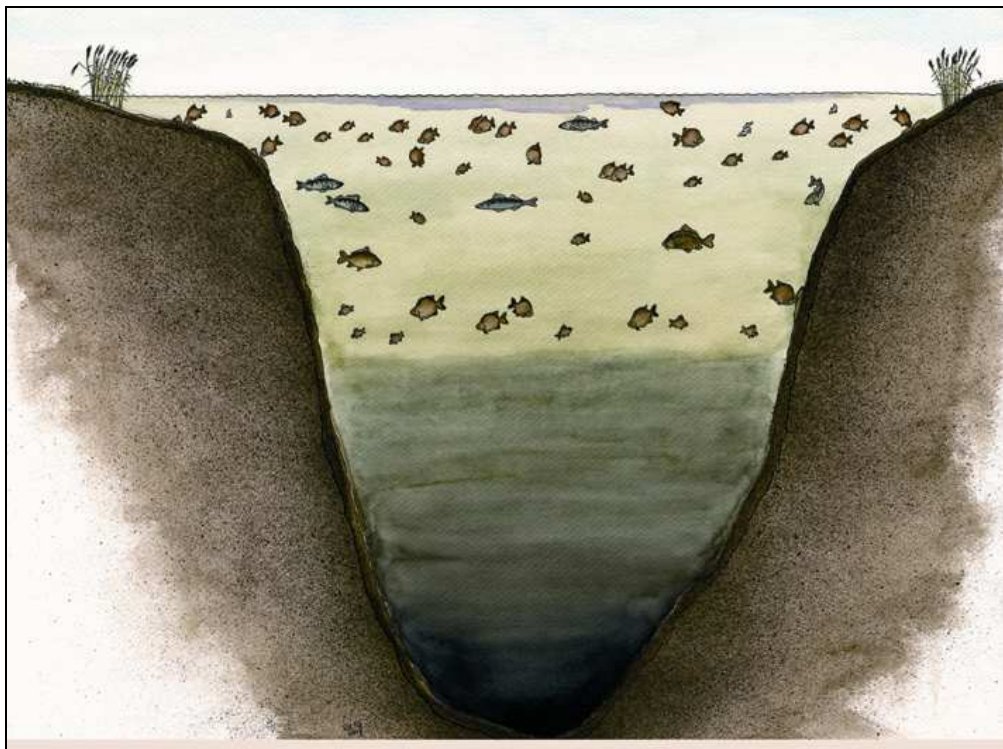
Het brasem-snoekbaars viswatertype komt vooral voor in wateren, waarin waterplanten zich niet goed kunnen ontwikkelen. Dit zijn bijvoorbeeld scheepvaartkanalen, waarin waterplanten niet aan kunnen slaan door een te smalle oeverzone en opwerveling van slib door scheepvaart. Ook overstortvijvers zijn vaak te troebel voor waterplantenontwikkeling door de regelmatige toevoer van meststoffen uit het riool. Verder zijn veel meren en plassen, wateren met een relatief geringe oeverlengte en oeverzone, matig begroeid. Hier beperkt vaak ook windwerking de

waterplantengroei (oorzaken: opwerveling slib, beschadiging door afslag van oevers of golfwerking op vegetatie).

De visgemeenschap

De brasem-snoekbaars visgemeenschap is het minst soortenrijk van alle genoemde viswatertypen. Plantenminnende soorten komen niet of slechts sporadisch voor. Kenmerkende vissoorten zijn de brasem en de snoekbaars. De brasem beschikt niet alleen over een uitstulpbare bek, waarmee hij diep in de bodem kan wroeten, maar ook over een fijne kieuwzeef, waarmee hij relatief kleine voedseldeeltjes uit bodemmateriaal kan filteren. Daardoor kan hij zeer kleine ongewervelde waterdiertjes bemachtigen. Een voorwaarde hierbij is dat het bodemsubstraat voldoende fijn is en dus bestaat uit klei of slib. Bij bodems met grover materiaal (detritus, veen) raakt de fijne kieuwzeef eerder "verstopt". Met behulp van diezelfde fijne kieuwzeef kan de brasem ook relatief zeer fijn dierlijk plankton uit het water filteren. Met deze twee eigenschappen is de brasem onder troebele, plantenarme en voedselrijke omstandigheden optimaal uitgerust om de concurrentie met andere witvissoorten aan te gaan. Voor het filteren van plankton is voldoende doorzicht niet nodig. In troebel water is de brasem dan ook duidelijk in het voordeel ten opzichte van zichtjagers, die hun prooi moeten kunnen zien. De snoekbaars is niet afhankelijk van waterplanten en uitstekend uitgerust om onder lichtarme omstandigheden op prooivis te jagen (door zijn aan zwak licht aangepaste ogen). Kenmerkend voor deze soort zijn reeksen van zwakke jaarklassen, jaren waarin er weinig jonge snoekbaars opgroeit. De snoekbaars heeft een voorkeur voor betrekkelijk kleine, slanke prooien. In het brasem-snoekbaars viswatertype wordt de blankvoorn dan ook relatief zwaar bejaagd door de snoekbaars. Dit levert nog eens een extra "voordeel" op voor de brasem. Daarnaast kunnen in deze visgemeenschap begeleidende vissoorten als de blankvoorn, de pos, de kolblei, het vetje en de aal voorkomen. De hoeveelheid witvis bestaat vaak voor 90% of meer uit brasem.

De draagkracht van het brasem-snoekbaars viswatertype bedraagt (afhankelijk van de samenstelling van de waterbodem) 450 - 800 kilogram per hectare.



Figuur 6.8 Brasem-snoekbaars diepwatertype

Brasem-snoekbaars diep viswatertype

Vegetatie nagenoeg verdwenen

De onderwaterplanten zijn in het brasem-snoekbaars diepwatertype 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.

Najaarsomkering

De koude onderlaag is 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-snoekbaars viswatertype voor het ondiepe water. De meest voorkomende, kenmerkende vissoorten zijn brasem, blankvoorn 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.

Bijlage II Snoekbaarsrecepten

Gegrilde snoekbaars met Costa Ricaanse romige chili-kokos saus

- 500 gram snoekbaarsfilet (2 grote filets)
- paneermeel
- 3 pakjes romige kokos van conimex of
- 2 kwart liters crème fraîche en een half zakje santen
- bosje verse koriander
- 2 teentje knoflook
- half uitje
- citroensap
- twee eetlepels olijfolie
- peper en zout

Bestrooi de snoekbaarsfilets met citroensap, peper en zout en dep ze in het paneermeel. Verhit de olijfolie op een grillplaat of in de pan en leg er de filets in. Grill ze ongeveer 4 minuten en draai ze om. Doe er 1 teentje fijngesneden knoflook bij in. Grillen tot het vlees net niet meer glazig kijkt. Bestrooi de filets met wat fijngeknipte koriander.

Fruit een half uitje en 1 teentje knoflook met twee eetlepels verse fijngeknipte koriander. Doe er 3 pakjes romige kokos van Conimex bij of 2 bekers crème fraîche en 100 gram santen. Giet er al roerend zoete chilisaus bij tot de saus lichtroze is (tussendoor proeven of de saus niet te pittig wordt). Serveer de snoekbaars met witte rijst en doe er een beetje saus over. Een frisse salade met tomaten maakt het gerecht af.

Snoekbaars met tomaten/olijfoliedressing

- snoekbaars filets met huid
- tasty tom tomaten
- tijm
- goede olijfolie
- zwarte olijven
- zeezout
- peper
- citroen

Dressing

Dressing maken van tomaten (vocht en pitten verwijderen)

Olijven hier door heen hakken, twee eetlepels olijfolie toevoegen

Eetlepel citroensap toevoegen

Vis bakken

Vis half uur voor het bakken insmeren met zout en peper, daarna door de bloem

Zeer heet bakken in zonnebloemolie; 5 minuten op de huid, 1 minuut op de andere zijde

Dressing als laatste toevoegen

Wijnsuggestie: Riesling of een goede Pinot Noir

In deze reeks verschenen:

01. Kennisdocument grote modderkruiper, *Misgurnus fossilis* (Linnaeus, 1758)
02. Kennisdocument Atlantische steur, *Acipenser sturio* (Linnaeus, 1758)
03. Kennisdocument gestippelde alver, *Alburnoides bipunctatus* (Bloch, 1782)
04. Kennisdocument sneep, *Chondrostoma nasus* (Linnaeus, 1758)
05. Kennisdocument pos, *Gymnocephalus cernuus* (Linnaeus, 1758)
06. Kennisdocument Atlantische zalm, *Salmo salar* (Linnaeus, 1758)
07. Kennisdocument forel, *Salmo trutta* (Linnaeus, 1758)
08. Kennisdocument vlagzalm, *Thymallus thymallus* (Linnaeus, 1758)
09. Kennisdocument rivierdonderpad, *Cottus gobio* (Linnaeus, 1758)
10. Kennisdocument riviergrondel, *Gobio gobio* (Linnaeus, 1758)
11. Kennisdocument Europese aal of paling, *Anguilla anguilla* (Linnaeus, 1758)
12. Kennisdocument schol, *Pleuronectes platessa* (Linnaeus, 1758)
13. Kennisdocument snoek, *Esox lucius* (Linnaeus, 1758)
14. Kennisdocument barbeel, *Barbus barbus* (Linnaeus, 1758))
15. Kennisdocument bittervoorn, *Rhodeus amarus* (Pallas, 1776)
16. Kennisdocument snoekbaars, *Sander lucioperca* (Linnaeus, 1758)
17. Kennisdocument diklippharder, *Chelon labrosus* (Risso, 1827)
18. Kennisdocument haring, *Clupea harengus harengus* (Linnaeus, 1758)
19. Kennisdocument kolbleij, *Abramis (of Blicca) bjoerkna* (Linnaeus, 1758)
20. Kennisdocument ,winde *Leuciscus idus* (Linnaeus, 1758)
21. Kennisdocument zeebaars, *Dicentrarchus labrax* (Linnaeus, 1758)
22. Kennisdocument karper, *Cyprinus carpio* (Linnaeus, 1758)

Zie de website voor een digitale PDF versie en nieuwe kennisdocumenten
(http://www.sportvisserijnederland.nl/vis_en_water/)



Sportvisserij Nederland
Postbus 162
3720 Ad Bilthoven