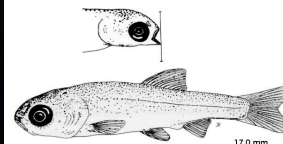


Kennisdocument blankvoorn

Rutilus rutilus (Linnaeus, 1758)



Afbeeldingen voorblad:

Rechts boven: Pinder, 2001

Rechts onder: <http://www.iucnredlist.org/details/19787/0/rangemap>

Overig: Sportvisserij Nederland

**Kennisdocument blankvoorn,
Rutilus rutilus (Linnaeus, 1758)**

Kennisdocument 32

Sportvisserij Nederland

door

G.A.J. de Laak

15 november 2010



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

Statuspagina

Titel	Kennisdocument blankvoorn, <i>Rutilus rutilus</i> (Linnaeus, 1758)
Samenstelling	Sportvisserij Nederland Postbus 162 3720 AD BILTHOVEN
Telefoon	030-605 84 00
Telefax	030-603 98 74
E-mail	info@sportvisserij nederland.nl
Homepage	www.sportvisserij nederland.nl
Opdrachtgever	Sportvisserij Nederland
Auteur(s)	G.A.J. de Laak
Emailadres	laak@sportvisserij nederland.nl
Redactie en begeleiding	E.H.R.R. Lammens & W.A.M. van Emmerik
Aantal pagina's	83
Trefwoorden	blankvoorn, biologie, habitat, ecologie
Projectnummer	Kennisdocument 32
Datum	15 november 2010

Bibliografische referentie:

De Laak, G.A.J., 2010. Kennisdocument blankvoorn *Rutilus rutilus* (Linnaeus, 1758). Kennisdocument 32. Sportvisserij Nederland, Bilthoven.

© Sportvisserij Nederland, Bilthoven

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

Sportvisserij Nederland is niet aansprakelijk voor gevolgschade, alsmede schade welke voortvloeit uit toepassing van de resultaten van werkzaamheden of andere gegevens verkregen van Sportvisserij Nederland.

Samenvatting

In dit kennisdocument wordt een overzicht gegeven van de kennis over de blankvoorn *Rutilus rutilus*. 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 blankvoorn is een algemeen voorkomende vissoort, die bekend is bij de meeste Nederlandse sportvissers. De blankvoorn is van groot belang voor de sportvisserij. Het is een eurytope soort, die weinig eisen stelt aan het milieu. De blankvoorn komt voor in allerlei watertypen, zowel stromende als stilstaande wateren en ook in licht brak water.

De blankvoorn komt voor in grote delen van Europa en Rusland (diverse landen rond de Kaspische zee), een klein deel van Turkije en een klein deel van Mongolië. Ook in het Aralmeer komt de blankvoorn voor. De blankvoorn komt van nature niet voor in west-Noorwegen, Schotland, Ierland, Spanje, Portugal, Italië en Griekenland. In landen als Schotland, Ierland, Spanje en Portugal is de blankvoorn uitgezet.

In Nederland komt de soort algemeen voor in allerlei wateren zoals meren en plassen, polderwateren, grote en kleine rivieren en beken.

De blankvoorn behoort tot de cypriniden en heeft een zijdelings afgeplat lichaam. De vis heeft nabij de rugvin de grootste hoogte. De blankvoorn lijkt erg op soortgenoten als ruisvoorn, winde, alver en serpeling.

Blankvoorns paaien in de periode begin april tot eind mei in ondiepe watergedeelten, ze paaien het liefst op oeverplanten of uitstekende delen zoals stenen of takken.

Na het larvale stadium eet de blankvoorn een breed scala aan voedsel. De blankvoorn eet bodemmateriaal (detritus) in perioden van schaarste. Ook eet de blankvoorn wel waterplanten. Cladoceren, cyclopoïden en diatomeen worden vaak individueel gepakt. Grotere organismen als ongewervelden (*Asellus*) of slakken en mosselen worden ook wel gegeten. Door het kunnen benutten van verschillende voedselitems, is de blankvoorn vaak competitief in het voordeel ten opzichte van baars. De blankvoorn is een prooivis voor diverse roofvissen (snoek, snoekbaars, baars) en vogels (ijsvogels, reigers, futen, aalscholvers).

De populatieopbouw van blankvoorn is afhankelijk van de grootte van het water, inter- en intraspecifieke concurrentie en de predatiedruk.

De blankvoorn is een belangrijke vissoort voor de sportvisserij en in mindere mate voor de beroepsvisserij. De blankvoornpopulatie staat in Nederland onder druk door de beroepsvisserij (IJsselmeer en grote rivieren) en de aanwezigheid van grote aantallen aalscholvers. Door de afname van eutrofiëring zouden blankvoornpopulaties in de toekomst weer toe kunnen nemen.

Ondanks vele onderzoeken naar blankvoornpopulaties zijn er nog kennisleemtes. De kennisleemtes betreffen voornamelijk het ei tot juveniele stadium en de populatiedynamica in diverse watersystemen.

Inhoudsopgave

1	Inleiding.....	9
1.1	Aanleiding	9
1.2	Beleidsstatus	9
1.3	Afkadering.....	9
1.4	Werkwijze	9
2	Systematiek en uiterlijke kenmerken	10
2.1	Systematiek.....	10
2.2	Uiterlijke kenmerken.....	13
2.3	Herkenning en determinatie.....	14
3	Ecologische kennis.....	16
3.1	Leefwijze	16
3.2	Geografische verspreiding	17
3.3	Migratie.....	19
3.3.1	Homing	20
3.4	Voortplanting	21
3.4.1	Paaigedrag en bevruchting.....	21
3.4.2	Paaiperiode.....	21
3.4.3	Paaihabitat	22
3.4.4	Sex-ratio bij de voortplanting.....	22
3.4.5	Gonaden en vruchtbaarheid	22
3.5	Ontwikkeling levensstadia	24
3.5.1	Ei-stadium	24
3.5.2	Embryonale en larvale stadium.....	24
3.5.3	Juvenile stadium	25
3.5.4	Adulte stadium	27
3.5.5	Levensduur.....	27
3.6	Groei, lengte en gewicht.....	28
3.6.1	Lengtegroei	28
3.6.2	Lengte-gewicht relatie.....	29
3.6.3	Relatie schublengte en vislengte.....	30
3.6.4	Relatie vorklengte en totaallengte.....	30
3.7	Voedsel	30
3.8	Genetische aspecten	35
3.9	Populatie dynamica.....	36
3.10	Parasieten / ziekten	38
3.11	Bijzonderheden van de soort.....	40
3.12	Plaats in het ecosysteem	41
3.12.1	Predatoren.....	41
3.12.2	Competitie.....	41
4	Habitat- en milieu-eisen	44
4.1	Watertemperatuur	44
4.2	Zuurstofgehalte.....	44
4.3	Zuurgraad	44
4.4	Doorzicht en licht	45

4.5	Saliniteit.....	45
4.6	Stroomsnelheid / debiet / getijverschil	45
4.7	Waterdiepte	46
4.8	Beschutting	46
4.9	Waterkwaliteit.....	46
4.10	Ruimtelijke eisen	46
4.11	Migratie	47
5	Visserij.....	48
5.1	Sportvisserij	48
5.2	Beroepsvisserij.....	50
5.3	Consumptie	50
6	Bedreigingen	52
6.1	Algemeen	52
6.2	Aalscholverpredatie en visserij	52
6.3	Waterkracht en water-inlaatpunten.....	55
6.4	Feminisatie	57
7	Beheer	58
7.1	Uitzettingen	58
8	Kennisleemtes	61
	Verklarende woordenlijst.....	62
	Verwerkte literatuur	64
	Bijlagen	70

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Dit rapport maakt deel uit van de reeks van kennisdocumenten van Sportvisserij Nederland over Nederlandse vissoorten. Kennisdocumenten maken de beschikbare kennis van een vissoort beter toegankelijk. Door deze kennis te bundelen en beschikbaar te maken voor meer mensen kan dit document bijdragen aan beter visstand-, water- en natuurbeheer.

1.2 Beleidsstatus

De blankvoorn is een inheemse vissoort. De vis komt voornamelijk voor in het zoete water. De blankvoorn is opgenomen in de Visserijwet artikel 1.2. Voor de soort geldt geen minimummaat of gesloten tijd. De blankvoorn komt niet voor in de Flora en faunawet, Rode Lijst of de Habitatrictlijn. De soort is dus niet beschermd, maar valt wel onder de algemene zorgplicht. Dit houdt in dat er voorzorgsmaatregelen genomen moeten worden bij allerlei werkzaamheden, zoals grootschalig onderhoud, baggeren of demping van wateren.

1.3 Afkadering

In dit kennisdocument worden vooral de ecologische, morfologische en taxonomische aspecten van de blankvoorn behandeld. Anatomische en fysiologische informatie komt beperkt aan de orde. Daarnaast wordt aandacht geschonken aan het beheer en de (sport)visserij op de blankvoorn.

1.4 Werkwijze

De onderstaande kennis is gebaseerd op literatuuronderzoek. In eerste instantie is gebruikt gemaakt van het HGI-model blankvoorn (van Breukelen, 1992). De ASFA (Aquatic Sciences and Fisheries Abstracts) bestanden zijn doorzocht op trefwoorden evenals de Sportvisserij Nederland bibliotheek. Daarnaast is algemene literatuur en grijze literatuur (rapporten en verslagen) betrokken bij het onderzoek. Tevens is gebruik gemaakt van informatie op Internet.

2 Systematiek en uiterlijke kenmerken

2.1 Systematiek

De blankvoorn behoort tot de familie van de cypriniden of karperachtigen (*Cyprinidae*). Deze familie omvat circa 25 soorten, waarvan er 21 in Nederland inheems zijn. Deze groep van vissen heeft geen tanden voorin de bek, maar wel speciale keeltanden. Over het algemeen hebben de karperachtigen een uitstulpbare bek, geen schubben op de kop en geen vetvin.

Tabel 2.1 **Tabel: Classificatie blankvoorn**

Rijk: *Animalia*
Stam: *Chordata*
Substam: *Vertebrata*
Superklasse: *Osteichthyes*
Klasse: *Actinopterygii*
Subklasse: *Neopterygii*
Infraklasse: *Teleostei*
Superorde: *Ostariophysi*
Orde: *Cypriniformes*
Superfamilie: *Cyprinoidea*
Familie: *Cyprinidae*
Geslacht: *Rutilus*
Soort: *Rutilus rutilus*

De systematische indeling van de cypriniden is vrij duidelijk en overzichtelijk. Binnen het geslacht *Rutilus* komen meerdere soorten en ondersoorten voor. De classificatie van deze (onder)soorten is nog een punt van discussie. Waarschijnlijk zijn van de blankvoorn veel (sub)populaties aanwezig, doordat de vis zich aangepast heeft aan lokale omstandigheden. Maar dit rechtvaardigt niet om deze lokale populatie een ondersoort of aparte soort te noemen. Volgens Fishbase (Froese & Pauly, 2009) zijn er 125 wetenschappelijke namen beschreven, die een soort in het geslacht *Rutilus* of een ondersoort beschrijven. Daarvan zijn 16 soorten als echte soorten te onderscheiden (Tabel 2.2).

De naam *rutilus* is afkomstig uit het Latijn en betekent rood of geelachtig. Dit zal verband houden met het rode of geelachtige oog van deze vis. De herkomst van de naam blankvoorn is waarschijnlijk ontstaan om deze lichtgekeurde (blanke) vis te onderscheiden van de geelachtig gekleurde riet- of ruisvoorn (zie Bijlage II: Houttuyn). De Engelse naam is *roach*. De Duitsers noemen deze vis *Rotaue* of *Plötze*. De Fransen noemen hem *Gardon* of *Gardon blanc/ordinaire*. In Limburg wordt de vis *rutsj* genoemd.

Tabel 2.2 Soorten en ondersoorten van het geslacht *Rutilus* (bron: Froese & Pauly, 2009)

Soort	Verspreidingsgebied
<i>Rutilus arcasii</i> (Steindachner, 1866). Iberische blankvoorn	Noordwest Spanje en Portugal
<i>Rutilus atropatenus</i> Shirvan roachling, Derjavin, 1937.	Azië
<i>Rutilus aula</i> (Bonaparte, 1841).	Noord-Italië
<i>Rutilus basak</i> (Heckel, 1843).	Dalmatië, Kroatië, Bosnië-Herzegovina
Black Sea Roach, <i>Rutilus frisii</i> (Nordmann, 1840).	Zwarte Zee en Kaspische Zee
<i>Rutilus frisii kutum</i> Kutum, also known as Caspian White Fish or Caspian Roach, (Kamensky, 1901).	Ondersoort van de <i>R. frisii</i>
<i>Rutilus frisii meidingerii</i> (Heckel, 1851). Parelblankvoorn	Ondersoort van de <i>R. frisii</i> : Diepe meren in Oostenrijk, Tsjechië en Duitsland
<i>Rutilus karamani</i> Fowler, 1977.	Albanië, voormalig Joegoslavië (Skadar, Sas and Ohrid meer)
<i>Rutilus lemmingii</i> (Steindachner, 1866). Pardilla blankvoorn.	Zuidwest Spanje en Portugal, o.a. Guadalquivir rivier in Spanje
<i>Rutilus lusitanicus</i> (Collares-Pereira, 1980).	Portugal
<i>Rutilus ohridanus</i> (Karaman, 1924).	Skadar en Ohrid meer
<i>Rutilus panosi</i> Bogutskaya & Iliadou, 2006.	Griekenland, Acheloos en Louros merengebied; geïntroduceerd in Pamvotis meer
<i>Rutilus pigus</i> (Lacépède, 1803). Donaublankvoorn.	Grote meren en rivieren in Noord-Italië en het stroomgebied van de Donau, niet in benedenloop
<i>Rutilus prespensis</i> (Karaman, 1924).	Lake Prespa meer, Griekenland; Macedonië, Albanië
<i>Rutilus rubilio</i> (Bonaparte, 1837). Adriatische blankvoorn	Albanië, Kroatië, midden Italië, Slovenië en Bosnië-Herzegovina. Gerapporteerd uit Griekenland
Common Roach, <i>Rutilus rutilus</i> (Linnaeus, 1758).	Europa (behalve Spanje en Portugal, Italië) en grote delen van Azië
<i>Rutilus sojuchbulagi</i> Abdurakhmanov, 1950.	Azië, Kaspische Zee bassin.
<i>Rutilus ylikiensis</i> Economidis, 1991.	Diverse meren in Griekenland

Op andere websites (http://www.catalogueoflife.org/show_species_details.php?record_id=6197930) worden van de soort *R. rutilus* vele ondersoorten genoemd in plaats van geslachten. De website (<http://www.biolib.cz/en/taxon/id15562/>) noemt andere soorten van het geslacht *Rutilus* en deze komen redelijk overeen met de lijst van (Froese & Pauly, 2009). In deze lijst wordt wel de *R. caspicus* ("vobla") genoemd.

Tabel 2.3 Soorten van het geslacht *Rutilus* (bron: <http://www.biolib.cz/en/taxon/id15562/>)

Subordinated taxa	
Number of records: 16	
—	species <i>Rutilus atropatenus</i> Derjavin, 1937
—	species <i>Rutilus aula</i> (Bonaparte, 1841)
—	species <i>Rutilus basak</i> (Heckel, 1843)
—	species <i>Rutilus caspicus</i> (Yakovlev, 1870)
—	species <i>Rutilus frisii</i> (Nordmann, 1840) - Black Sea Roach
—	species <i>Rutilus heckelii</i> (Nordmann, 1840)
—	species <i>Rutilus karamani</i> Fowler, 1977
—	species <i>Rutilus meidingerii</i> (Heckel, 1851)
—	species <i>Rutilus ohridanus</i> (Karaman, 1924)
—	species <i>Rutilus panosi</i> Bogutskaya & Iliadou, 2006
—	species <i>Rutilus pigus</i> (Lacepède, 1803) - Danube Roach
—	species <i>Rutilus prespensis</i> (Karaman, 1924)
—	species <i>Rutilus rubilio</i> (Bonaparte, 1837)
—	species <i>Rutilus rutilus</i> (Linnaeus, 1758) - Roach
	
—	species <i>Rutilus virgo</i> (Heckel, 1852)
—	species <i>Rutilus ylikiensis</i> Economidis, 1991

Door Dementieva & Monastyrsky (1939) wordt aangetoond dat de vermeende ondersoorten (of aparte soorten van de Kaspische blankvoorn: *Rutilus caspicus* (Yakowlew, 1870)) behoren tot één soort. De verschillende ondersoorten vertonen wel duidelijke ecologische verschillen. Een deel van de ondersoorten kan als standvis van meren en plassen worden beschouwd, andere leven in brakwatergebieden en trekken in het voorjaar naar riviermondingen om te paaien (Nikolski, 1957).

Een juiste classificatie van het geslacht en de soorten en ondersoorten van de blankvoorn is nog niet duidelijk. Waarschijnlijk leven er in de voormalige Oostbloklanden en Azië nog wel meer soorten.

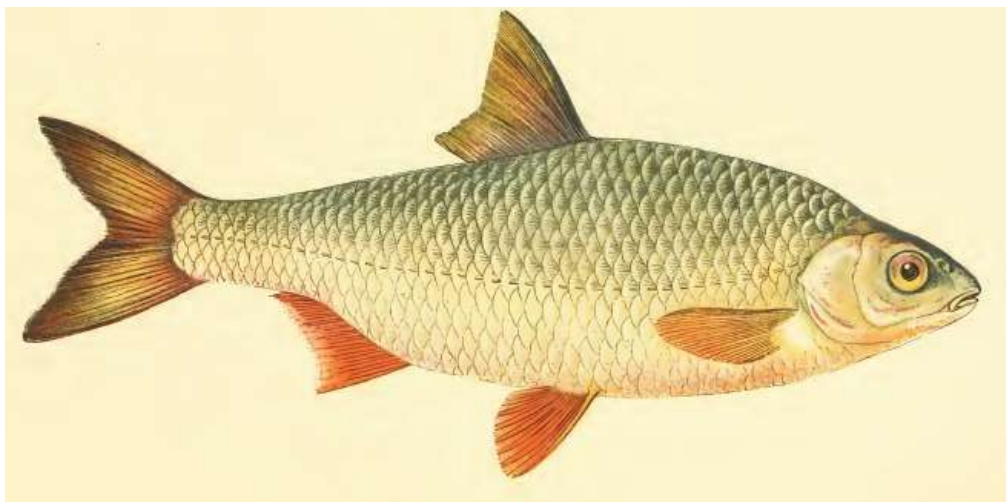
2.2 Uiterlijke kenmerken

De blankvoorn is een typische vertegenwoordiger van de cypriniden. De vis heeft een lateraal afgeplat lichaam. De grootste hoogte van de vis is nabij de rugvin. De bek is eindstandig. In de vrij kleine kop bevindt zich naar verhouding een groot oog. De iris van het oog is lichtgeel, bovenin de iris is een oranje vlek waarneembaar. Bij felgekleurde exemplaren kan de iris nagenoeg helemaal oranje zijn. De kleur van de vis kan sterk variëren. De rugzijde is over het algemeen donkerder dan de flanken en de buik. De rugzijde varieert van blauwgroen tot blauwbruin. De buik is meestal zilverwit. Ook de kleur van de vinnen is variabel. De kleur kan variëren van oranje tot bijna rood en van bruin tot donkerbronsbruin. De buik- en anaalvinnen hebben meestal een andere kleur dan de borst-, rug of staartvin.



De blankvoorn (bron: Sportvisserij Nederland)

Uit de foto's op deze pagina blijkt duidelijk een behoorlijke variatie in kleur. De onderste foto toont een mannetje. Deze is in de paaitijd herkenbaar aan de paaiuitslag op de kop. Let ook op het oog, het bovenste exemplaar heeft een dieporanje oog. Op de onderste foto is zichtbaar dat alleen het bovenste deel van de iris oranjegekleurd is.



Een tekening van een blankvoorn (bron: Cough, 1867).

2.3 Herkenning en determinatie

De blankvoorn is een vrij algemene soort in diverse watertypen in Nederland. Vaak is de blankvoorn de meest voorkomende soort qua aantallen. De vis is herkenbaar aan de eindstandige bek. Op de zijlijn liggen 43-47 schubben. In de rugvin zitten drie harde, niet vertakte vinstralen en daarnaast 9 tot 12 vertakte zachte vinstralen. In de anaalvin zijn 3 harde vinstralen aanwezig en 9 tot 13 zachte vinstralen. Het aantal ruggenwervels bedraagt 39 tot 41 (Froese & Pauly, 2009).

De blankvoorn kan verward worden met de ruis- of rietvoorn, alver, winde, serpeling, jonge roofblei en de kopvoorn. Verwarring met de ruisvoorn ligt het meest voor de hand. De ruisvoorn heeft een bovenstandige bek en de aanhechting van de rugvin staat duidelijk achter het begin van de buikvin. Bij de blankvoorn staat de rugvin gelijk met de buikvin. Verder is de ruisvoorn gemiddeld hoger dan een blankvoorn en heeft de ruisvoorn meestal echt rode vinnen.

De serpeling heeft een onderstandige bek en de alver heeft een bovenstandige bek. De winde heeft meer dan 56 schubben op de zijlijn, dit is veel meer dan van de blankvoorn. De kopvoorn is meer cilindrisch van vorm en heeft grotere schubben dan de blankvoorn.

Over de herkenning en determinatie kan wel twijfel ontstaan, omdat de blankvoorn kan kruisen met diverse andere cypriniden. De blankvoorn kan in ieder geval kruisen met de alver, kolblei, kopvoorn, ruisvoorn en de brasem (zie § 3.8). Literatuur over kruisingen met winde zijn niet gevonden. Mogelijk komt dit doordat de paaiperiode van beide vissoorten maar in geringe mate overlapt. Windes paaieren bij watertemperaturen van 8 - 13 °C, in maart en april en de blankvoorn paait bij watertemperaturen vanaf 12 - 17 °C in april en mei.



Boven een blankvoorn en onder een ruisvoorn (bron: Sportvisserij Nederland)

De verschillen tussen de juveniele stadia van larven van brasem, blankvoorn en kolblei vanaf 8 millimeter zijn beschreven door Mooij (1989).

3 Ecologische kennis

3.1 Leefwijze

In Nederland is de blankvoorn een van de meest voorkomende vissoorten in allerlei watertypen. De blankvoorn kan ook goed overleven onder minder goede omstandigheden, zoals een slechte zuurstofhuishouding van het water en bij verontreinigingen. In Nederland worden in de winter grote scholen aangetroffen in havens langs het IJsselmeer, de Randmeren en de benedenrivieren. De blankvoorn komt ook voor in stilstaande watersystemen, zoals polders. De blankvoorn komt niet voor in snelstromende (berg)beekjes.

De blankvoorn zwemt meestal in scholen. Deze scholen bestaan uit vissen van dezelfde jaarklasse. Vermoed wordt dat schoolvorming al in één van de larvale stadia begint en dat deze groepen de rest van hun leven bij elkaar blijven. De groepen houden zich vaak op in de oeverzone (litoraal) bij waterplanten, maar ook wel op diepere delen in het open water. De meeste activiteit vindt bij zonsopgang en zonsondergang plaats.

In het voorjaar verplaatsen de scholen met volwassen vissen zich naar de paaiplaatsen. In rivieren voorkomende blankvoorn vertoont de meeste trekverschijnselen. De paaiplaatsen liggen in de oeverzone. Na de paai blijven blankvoorns in scholen bij elkaar. In de periode oktober-november concentreert blankvoorn zich in grote scholen langs de oevers en diepere delen van rivieren, zoals havens.

De paai vindt plaats in de periode begin april tot eind mei in ondiepe watergedeelten. De eieren worden over het algemeen afgezet op waterplanten. Ook kan de paai plaatsvinden tussen oeverplanten zoals riet, zegges of adventief wortels van wilgen. Stenen of takken kunnen ook als paaisubstraat dienen. In stromend water vindt de afzet van eieren vooral op stenen plaats, verder komen ook overhangende vegetatie, flab en ander uitstekend materiaal in aanmerking als paaisubstraat. Meestal wordt ieder jaar op dezelfde plaatsen gepaaid.

Het voedselpakket van de blankvoorn verschilt per cohort vissen en per seizoen en beschikbaarheid van het voedsel. Zoöplankton (watervlooiën) kan een belangrijk deel van het voedselpakket vormen. Bij een lage beschikbaarheid aan dierlijk voedsel schakelen volwassen vissen eenvoudig over op algen, planten en detritus. Slakken, mosselen en dood organisch materiaal kunnen ook deel uitmaken van het voedselpakket.

3.2 Geografische verspreiding

De blankvoorn komt algemeen voor in grote delen van Europa, delen van Azië en is zeer algemeen in Nederland.
De blankvoorn komt van nature niet voor in west Noorwegen, Schotland, Ierland, Spanje, Portugal, Italië en Griekenland. De blankvoorn komt verder voor in Azië (diverse landen rond de Kaspische Zee), klein deel van Turkije (o.a. Sapanca meer), grote delen van Rusland en een klein deel van Mongolië. Ook in het Aralmeer komt de blankvoorn voor. In onderstaand kaartje staat vermeld dat de blankvoorn in Ierland inheems (native) is, terwijl andere bronnen beweren dat de blankvoorn in Ierland geïntroduceerd is.



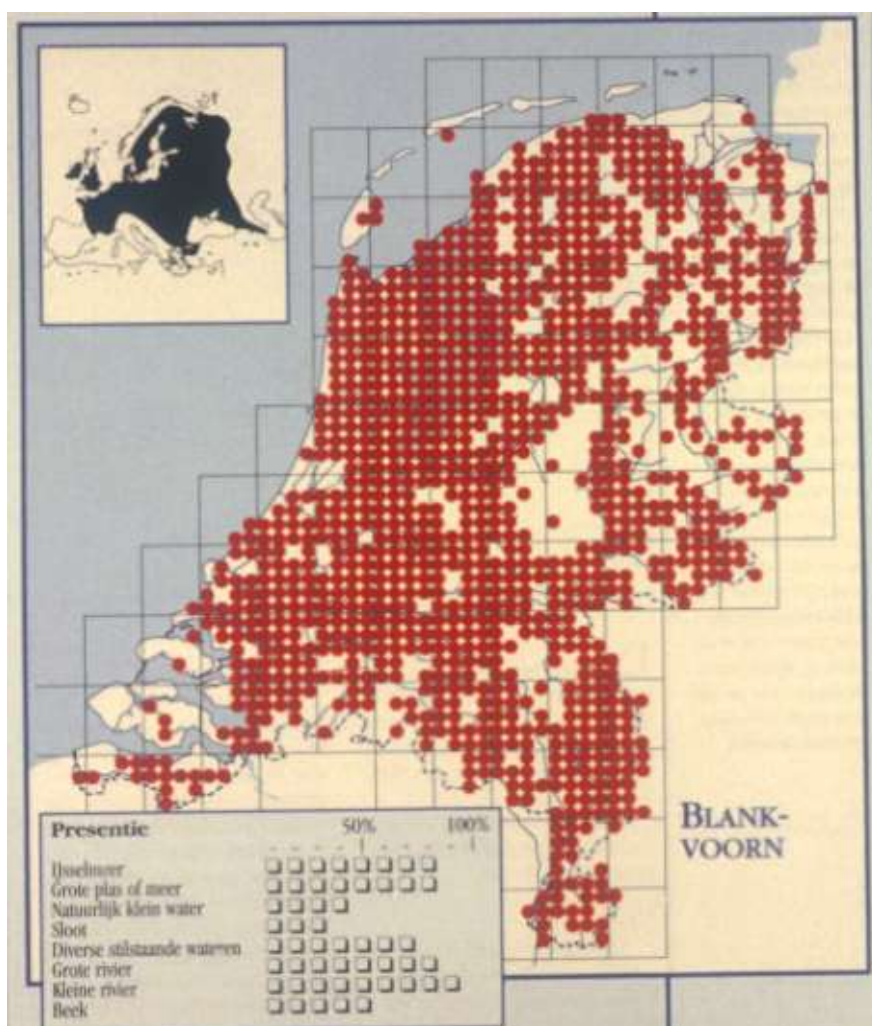
Figuur 3.1 Verspreiding van de blankvoorn (bron: <http://www.iucnredlist.org/details/19787/0/rangemap>)

De blankvoorn is geïntroduceerd in Zuid-Schotland, Wales en Ierland (1889) (Wheeler, 1983). De blankvoorn is ook geïntroduceerd in Australië (1860), Spanje, Portugal, Azoren eilanden, Italië (1989), Kazachstan (1965), Cyprus (1972) en Marokko (1934). In deze landen heeft de blankvoorn zich gevestigd. In Madagaskar (1925) is de soort wel geïntroduceerd, maar heeft de soort zich niet gevestigd.

In hoeverre de introducties ecologische effecten hebben gehad, is meestal niet bekend (Froese & Pauly, 2009).

Het verspreidingsgebied van de baars en de blankvoorn in Europa en Azië komt verrassend nauw overeen.

Verspreiding in Nederland



Figuur 3.2 Verspreiding van de blankvoorn in Nederland (bron: de Nie, 1997)

Uit Figuur 3.2 blijkt dat de blankvoorn in de meeste 5 kilometerhokken voorkomt. De blankvoorn komt voor in allerlei watertypes, zoals het IJsselmeer, rivieren, polders en de beken in het oosten van het land en in Limburg. In Noordoost Groningen en Zeeland komt de blankvoorn minder voor, waarschijnlijk is het zoutgehalte hier beperkend voor de vissoort. Op de Veluwe komt de blankvoorn ook minder voor, dit komt omdat op de Veluwe weinig water aanwezig is.

3.3 Migratie

Er is veel onderzoek verricht naar de dag/nacht migratie van de blankvoorn. De migratie kan verschillen tussen diverse watersystemen (diepe zandwinplassen/meren en ondiepe meren, polder, rivieren) en is afhankelijk van de hoeveelheid beschikbare beschutting (veel hout, waterplanten, oevervegetatie). In het algemeen kan gesteld worden dat de kleine blankvoorn (tot 2 jaar) zich overdag het liefst ophoudt in ondiepe litorale zones met beschutting in de vorm van waterplanten, hout of ingroeïende oevervegetatie. Tijdens elektrovisserijen worden vaak concentraties juveniele blankvoorn aangetroffen in ondiepe zones met beschutting in de vorm van riet of vegetatieresten (zie foto).

Naarmate de visjes ouder worden, trekken zij 's nachts naar het open water om daar op plankton te foerageren. De grotere blankvoorns houden zich overdag het liefst op in diepere waterlagen van het open water. In de schemer en nacht trekken zij naar de ondiepere waterlagen van het open water en naar de ondiepe delen van de oever om te foerageren (Lucas & Baras, 2001).

In de winter zijn grote scholen blankvoorns van één- of meerdere jaarklassen vaak te vinden in havens (Lucas & Baras, 2001). De vissen kunnen, samen met bijvoorbeeld alvers, overwinteren in estuariene zones van rivieren (Denemarken, Koed, 2000 *in*: Lucas & Baras, 2001).

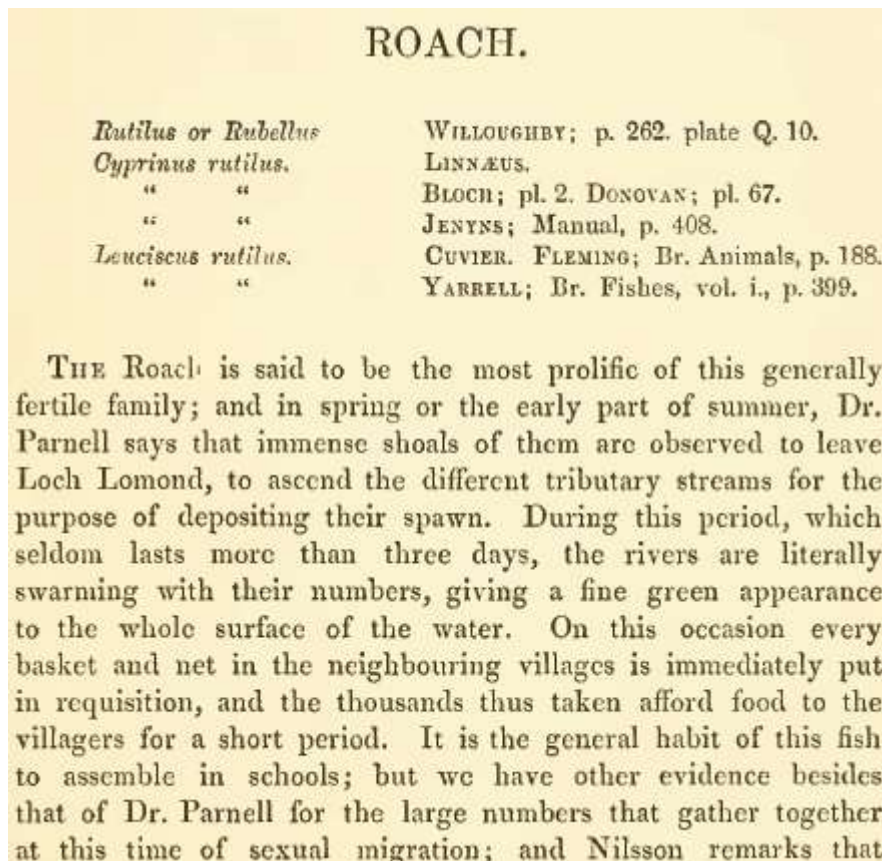


Concentraties kleine vis, waaronder veel blankvoorn, in een rietoever tijdens een elektrovisserij. (bron: Sportvisserij Nederland)

In het voorjaar trekken de blankvoorns naar de paaiplaatsen. In grote meren zijn dat vaak ondiepe delen met waterplanten. In rivieren trekken de blankvoorns vaak naar zijwateren (dit kunnen zijrivieren zijn, maar ook meestromende nevengeulen of kanalen) om daar in de stromingsluwe delen, te paaïen. De juveniele vissen verblijven daar tot een leeftijd van 2 jaar, alvorens ze zich weer naar de rivier verplaatsen (Molls, 1999).

Zijrivieren, kribvakken, beken en nevengeulen leveren zo een (potentiële) bijdrage aan de visstand op grotere rivieren, zoals de Maas (Pollux *et al.*, 2006), mits er goede verbindingen zijn. In Nederland trekt de blankvoorn in het voorjaar ook kanalen op om te paaien.

Tijdens de migratie vormen blankvoorns grote groepen (Couch, 1867; OVB, 1988).



Beschrijving van de paaitrek van de blankvoorn in Schotland (let op de naamgeving) (Couch, 1867).

In de Baltische Zee en de Zwarte Zee komen anadrome populaties voor. Buiten het paaiseizoen verblijven de volwassen vissen in het brakke water. In het voorjaar trekken de volwassen vissen de rivier op, om in het zoete water te paaien.

3.3.1 Homing

Het terugkeren naar de geboorteplaats voor reproductie is een belangrijke aanpassing. Dit *homing* gedrag verhoogt het voortplantingssucces, doordat de terugkeer van alle volwassen vissen naar de paaiplaatsen gesynchroniseerd is (vindt gelijktijdig plaats). Daarbij zijn de omstandigheden voor de eieren en larven op deze plaatsen op dat moment ook optimaal.

In diverse experimenten is aangetoond dat een deel van de blankvoornpopulatie *homing* gedrag heeft, alhoewel de mate van *homing* in deze experimenten nooit bepaald is (Wilkonska; Goldspink, 1977; In:

L'Abée-Lund & Vøllestad, 1985). In Noorwegen werden in een meer circa 19.000 paarijpe vissen gemerkt op vijf paaiplaatsen. Na een jaar kwam ongeveer 13% terug op dezelfde paaiplaats. Dit is een minimumschatting, met name vrouwtjes hebben door de merkmethode een verhoogde sterfte gehad. Ongeveer 14% van de paaiers werd op een andere paaiplaats gevangen (L'Abée-Lund & Vøllestad, 1985).

In België werd vastgesteld dat blankvoorns in een sterk verstuwde rivier maar 800 meter zwommen naar een paaiplaats. Indien er vrije migratie mogelijk was, werden afstanden van 8 tot 12 kilometer afgelegd naar de paaiplaatsen. De migratie wordt dus sterk beperkt door verstuwing (Geeraerts *et al.*, 2006).

3.4 Voortplanting

3.4.1 Paaigedrag en bevruchting

Tegen de paaiperiode verzamelen de mannetjes zich in de oeverzone, waar ze wachten op de vrouwtjes. De mannetjes zijn niet agressief tegen elkaar of het vrouwtje. Als er een vrouwtje vanuit het diepere water naar de oeverzone komt, wordt zij vergezeld door een aantal mannetjes. Als het vrouwtje niet paarijpe is, trekt zij zich weer terug naar dieper water. De mannetjes blijven echter in de ondiepe zone. Vaak zijn de mannetjes wat kleiner dan het vrouwtje. Als het vrouwtje wel paarijpe is, laat zij in de oever de eieren los op substraat. De eieren worden daar direct bevrucht door de mannetjes, die met het vrouwtje zijn mee gezwommen. Het paaigedrag kan gepaard gaan met watergespetter (OVB, 1988) met aanzienlijk schubverlies en zelfs sterfte onder de paaiende vissen. De vrouwtjes zetten de eieren in één keer af (Mackay & Mann, 1969, Holčík, 1967).

Het mannetje is in de paaiperiode herkenbaar door de paaiuitslag. Het vrouwtje is vaak herkenbaar aan de dikke, sterk opgezwollen buik (Goldspink, 1970). Na het afzetten van de eieren worden de eieren niet bewaakt.

Niet alle vissen in een populatie nemen deel aan de paai. Het aandeel niet paaiers in de populatie neemt toe met de leeftijd van de vissen (Holčík, 1967).

3.4.2 Paaiperiode

De paaiperiode van blankvoorn begint bij een watertemperatuur van circa 12-14 °C. In Nederland is dit meestal aan het eind van de maand april of in het begin van de maand mei. Naast de temperatuur is ook de toenemende daglengte van belang voor het tijdstip van aanvang van de paaiperiode. De blankvoorn paait iets eerder (circa één week) dan de brasem (OVB, 1988). Uit onderzoek in het Tjeukemeer zijn gedetailleerde gegevens over de paaiperiode bekend. In 1968 vond de paai plaats tussen 26 en 31 mei. In de jaren 1968, 1969 en 1970 startte de paai bij een temperatuur van 14 °C. De paaiperiode duurde in die jaren minimaal 4 dagen en maximaal 6 dagen (Goldspink, 1971).

In een vergelijking tussen diverse Europese rivieren ligt de piek van de trek van blankvoorns in vispassages in de maanden april en mei. Begin april is de passage het hoogst, eind mei is de passage bijna geheel afgelopen. In de rest van het jaar vindt maar incidenteel migratie door vispassages plaats (Lucas & Baras, 2001).

In het Zwarte Zeegebied paait de blankvoorn vanaf een watertemperatuur van 13,5 °C. De paai vindt plaats in zoet tot licht brak water (0 tot 7 ppt) (Dementieva & Monastyrsky, 1939).

In Tsjechië paait de blankvoorn bij een watertemperatuur van 14 tot 16 °C, deze temperatuur wordt ongeveer half mei bereikt (Libosvársky *et al.*, 1985).

3.4.3 Paaihabitat

De blankvoorn paait over het algemeen in de ondiepe oeverzone. De waterdiepte is soms minder dan 15 cm. De eieren zijn plakkerig en worden afgezet op resten van vegetatie, op de vegetatie of andere structuren, zoals boomwortels in de oeverzone. In principe worden op elke uitstekende structuren de eieren afgezet. De eieren worden ook afgezet op in het water staande fuiken.

De meeste eieren worden afgezet in de bovenste 20 cm van het water. Het diepste deel waar eieren op afgezet worden is 1,5 meter (Holčík, 1967).

In drinkwaterreservoirs zetten de blankvoorns de eieren af op schoon grind (2-16 millimeter) of schone rotsen (L'Abée-Lund & Vøllestad, 1985; Holčík, 1967). Bij een verhoogde waterstand, waarbij vegetatie vrijkwam om op te paaien, bleven de blankvoorns de eieren toch afzetten op de stenen en rotsen (Holčík, 1967).

3.4.4 Sex-ratio bij de voortplanting

De sex-ratio in een populatie verandert als de populatie blankvoorns wordt geëxploiteerd. In een niet beviste populatie bestaan de kleinere lengtes voornamelijk uit mannetjes en de grotere (en vaak ook oudere jaarklassen) uit vrouwtjes (Hellawell, 1972; Goldspink, 1971). Dit wordt veroorzaakt doordat vrouwtjes een hogere groeisnelheid hebben en doordat mannetjes over het algemeen een jaar eerder paairijp zijn. Diverse auteurs (*in*: Goldspink, 1970) geven aan dat de mannetjes in de meerderheid zijn op de paaigronden. Dit is logisch, omdat de mannetjes veel eerder op de paaigronden verschijnen en daar ook langer blijven dan de vrouwtjes. Ook zou het kunnen dat de mannetjes worden aangetrokken als bijvoorbeeld een vrouwtje in een fuik is gevangen. Goldspink (1971) veronderstelt dat de sex-ratio in een populatie blankvoorns ongeveer 1:1 is.

3.4.5 Gonaden en vruchtbaarheid

De fecunditeit per vis kan variëren in de loop van de jaren (ook binnen één populatie) en tussen populaties.

De relatie tussen het aantal eieren (X) en de leeftijd (Y) voor blankvoorn in de rivier de Thames is bepaald als $\log y = 0,0840X + 3,2085$. Voor een

vis van 14 centimeter is dit ongeveer 5.200 eieren, voor een vis van 22 centimeter is dit 30.000 eieren (Mackay & Mann, 1969).

Goldspink (1971) berekende voor het Tjeukemeer ongeveer 9.600 (14 cm) respectievelijk 52.470 eieren voor een vis van 20 cm. De auteur concludeert dat de fecunditeit dus gedeeltelijk afhankelijk is van de groeisnelheid, de voedselbeschikbaarheid en de fecunditeit is ook dichtheidsafhankelijk.

Het gewicht van de gonaden kan beschreven worden met de regressielijn y (gewicht) = $3,6056 \times$ (vorklengte) + $6,80616$ (Tjeukemeer 1968 en 1969; Goldspink, 1971).

In de Engelse rivier de Stour is de fecunditeit van blankvoorn beschreven als \log ei aantallen = $4,43 \log$ lengte (mm) - $1,69$ (Mann, 1973).

In Tsjechië paaien de vrouwtjes voor het eerst op een leeftijd van 3 jaar. Het gonadengewicht van een vrouwtje varieert vlak voor het paaiseizoen van 3,4 gram (8,5 cm) tot 210 gram (26 cm). De eigrootte is vlak voor de paai 1,23 tot 1,32 mm. Het individuele aantal eieren varieerde tussen de 2.600 (9,3 cm, 17 gram) en 184.900 (26 cm, 720 gram) eieren. Een vrouwtje van 20 cm heeft ongeveer 67.000 eieren (Libosvársky *et al.*, 1985).

De gemiddelde fecunditeit van een populatie blankvoorns in Tsjechië in de periode 1964 tot 1986 was 46.000 plus of min 9.480 eieren (Svatora & Pivnicka, 1992).

De gonaden nemen in de maand vóór de paai sterk in volume toe. Vooral de eieren zwellen fors op. Indien de eieren niet worden afgescheiden tijdens de paai, kan resorptie (atresia) van de eieren door het lichaam plaatsvinden (Goldspink, 1971).

Door diverse auteurs is gesuggereerd dat de eigrootte toeneemt met de lengte van het vrouwtje. Goldspink (1971) kon geen relatie vinden tussen de eigrootte en de lengte van het vrouwtje.

Backiel & Zawisza (1988) geven twee relaties voor fecunditeit: (1) voor noordelijke meren in Polen en (2) voor inlandse meren en vijvers in Polen.

1. $Fec = 0,4693L^{3,6015}$ Een vrouwtje van 20 cm heeft dan 22.750 eieren (range 17.000-27.400);
2. $Fec = 0,6518L^{3,6015}$ Een vrouwtje van 20 cm heeft dan 31.600 eieren (range 16.400-33.500).

De relatieve fecunditeit volgens Backiel & Zawisza (1988) is 127 eieren per gram lichaamsgewicht voor een vrouwtje van 12 cm en 187 eieren per gram voor een vrouwtje van 40 cm. Deze auteurs geven ook fecunditeitsgegevens voor een aantal andere landen, zoals Rusland, Tsjechië en het voormalige Joegoslavië.

In sterk eutrofe systemen kan de blankvoorn al in het tweede levensjaar paairijp worden.

3.5 Ontwikkeling levensstadia

3.5.1 Ei-stadium

De eieren van de blankvoorn zijn lichtgeel tot geel en de diameter is circa 1 tot 1,5 millimeter. De eieren kleven aan het substraat waarop ze afgezet zijn.

Volgens Kottelat & Freyhof (2007) komen de eieren na 12 dagen uit, maar deze auteurs noemen geen temperatuur. Volgens de OVB (1988) komen de eieren na 10-14 dagen uit, hierbij wordt ook geen temperatuur genoemd.

Volgens Samuels (1987) is de incubatietijd circa 5 dagen bij 18 °C. Bij temperaturen boven de 20 °C neemt het aantal eieren dat uitkomt af en is er een toename in het aantal abnormaliteiten van larven bij temperaturen boven 16 °C (Alabaster en Lloyd, 1982).

3.5.2 Embryonale en larvale stadium

Embryo's hebben een goede ontwikkeling bij temperaturen van 11,5 - 20 °C. Extremen waarbij de ontwikkeling nog goed is liggen tussen de 7 en 27 °C (Alabaster en Lloyd, 1982). Het is niet bekend hoe lang het embryonale stadium duurt. Aangenomen wordt dat het embryonale stadium slechts kort duurt, gezien de vrij snelle groei van de embryo's en larven.

De pas geboren dieren hangen nog enkele dagen tot één week aan het plantenmateriaal, of aan andere voorwerpen die op de plaats van geboorte kunnen worden aangetroffen (OVB, 1988). Volgens Samuels (1987) accepteren de larven al na twee dagen artemia (pekelkreeftjes). De ontogenetische ontwikkeling van blankvoorn verloopt daarna in vijf morfologische stadia. Bij een lengte van 11 mm beginnen de larven zich actief te voeden met diatomeeën (ééncellige algen). De vinnen zijn wel aanwezig, maar zijn van erg zacht weefsel en leveren geen bijdrage aan de zwemcapaciteit. De zwemcapaciteit en de grootte van de bek is nog maar beperkt, dus het voedselzoekgedrag is vrij passief. Tussen de 11 en 15 mm beginnen de vinnen zich te ontwikkelen en wordt de dooierzak geabsorbeerd. Bij 18 millimeter is de bek groot genoeg om ook zoöplankton te eten. Vanaf 21 millimeter beginnen de schubben zich te ontwikkelen. De eerste schubben ontstaan bij de rugvin. Bij een lengte van 30 mm heeft de larve alle vinnen goed ontwikkeld en bereikt dan het juveniele stadium (Reyes-Marchant *et al.*, 1992).

Vanaf het moment dat de larve naar voedsel gaat zoeken (exogeen voedsel tot zich neemt, dus als de dooierzak verteerd is) heeft de larve een sterk fototactische reactie. Dit houdt in dat ze naar het licht zwemmen. Dit betekent onder andere dat de blankvoorn zich meer verspreidt door larvale drift (mee laten drijven met de waterstroom) dan niet fototactische soorten (Lucas & Baras, 2001).

3.5.3 Juveniele stadium

Over de juveniele stadia van de blankvoorn is erg weinig informatie voorhanden. Het juveniele stadium begint bij een lengte van 30 tot 35 millimeter (Reyes-Marchant *et al.*, 1992).

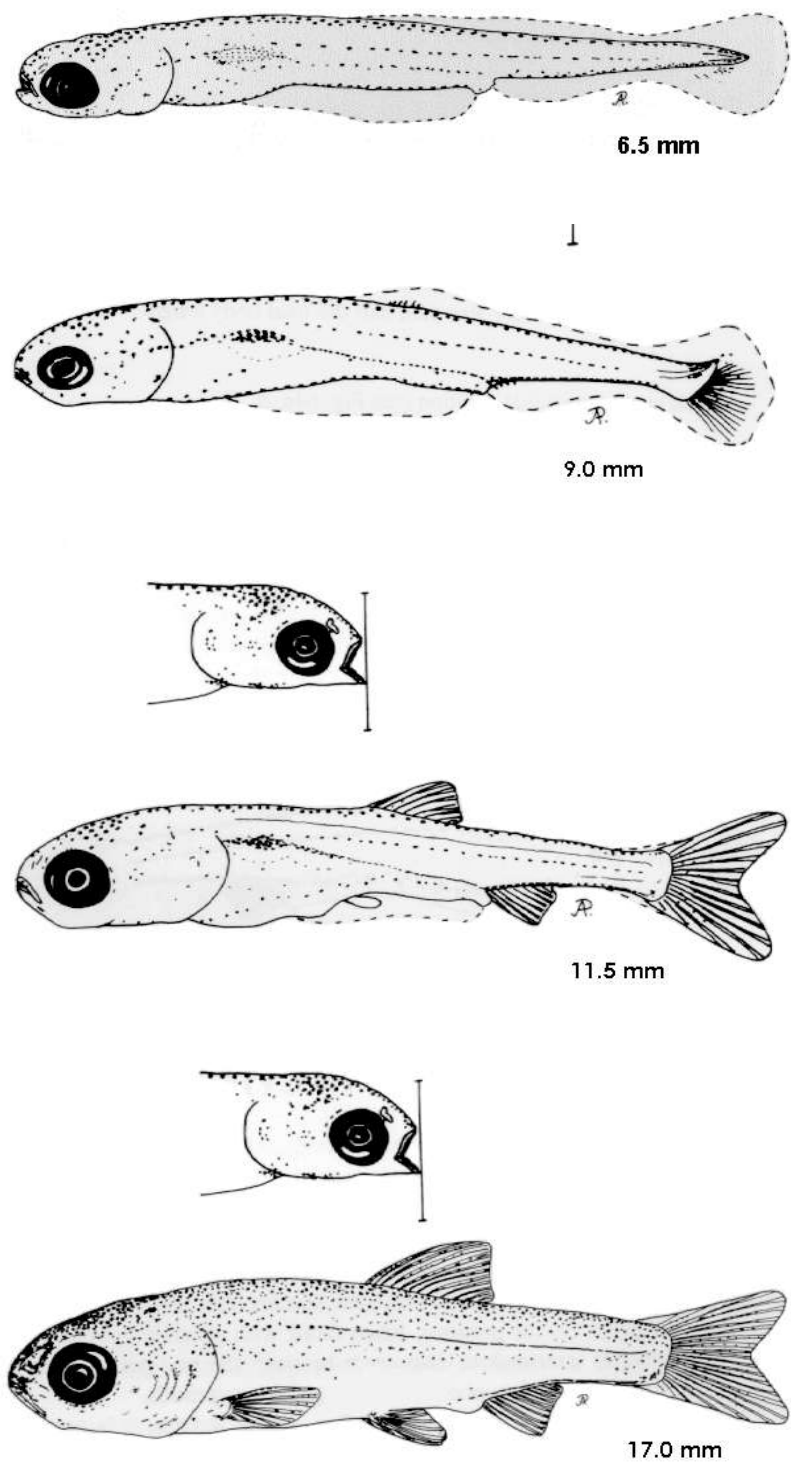
De levensloop van de blankvoorn in het jaar van zijn geboorte is slechts in algemene lijnen beschreven. De indruk bestaat dat jonge blankvoorns in grote groepen bijeen blijven. Deze schoolvorming blijft gedurende het grootste gedeelte van het leven van de blankvoorn bestaan.

Schoolvorming.

Zo is een waarneming van een visser bekend, die op een dag op een bepaalde plaats meer dan 80 blankvoorns ving met een lengte van ongeveer 25 cm. Het was opmerkelijk dat bij 16 van deze dieren de buikvinnen geheel ontbraken. Deze vissen - met een gelijke erfelijke afwijking - maakten vrijwel zeker deel uit van dezelfde school. Het is zeer goed mogelijk dat zij afkomstig waren van dezelfde moeder (OVB, 1988).



Door de auteur is in Zweden ook al eens een blankvoorn gevangen , die een buikvin miste. Is dit een meer voorkomend verschijnsel? (Torvsjö, Åsele, Zweden, 14-8-1990, bron: G. de Laak)



Figuur 3.3 De verschillende larvale stadia van de blankvoorn (bron: Pinder, 2001)

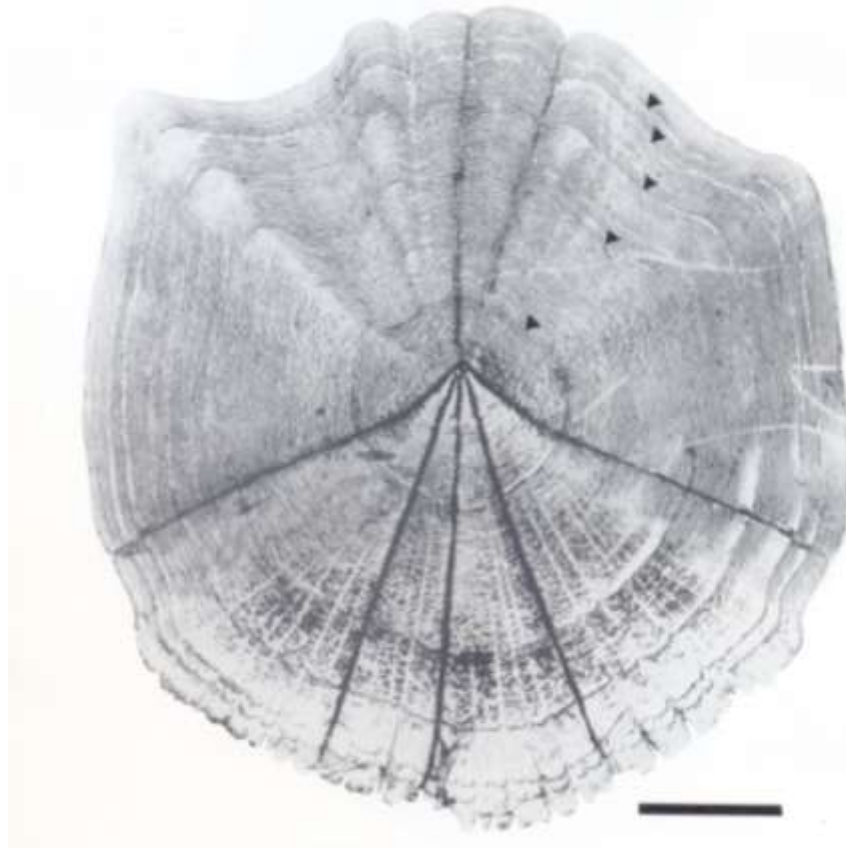
3.5.4 **Adulte stadium**

Volgens Goldspink (1971) worden mannetjes geslachtsrijp bij een lengte van 8,2 cm vorklengte op een leeftijd van 2 jaar. De vrouwtjes worden op een leeftijd van 3 jaar geslachtsrijp en hebben dan een lengte van 10,7 cm vorklengte.

In Engeland (rivier Stour) was ongeveer de helft van de mannetjes paairijp bij een leeftijd van 3 jaar. De rest van de mannetjes werd op vierjarige leeftijd geslachtsrijp. Ongeveer de helft van de vrouwtjes was geslachtsrijp op een leeftijd van 4 jaar en de rest op een leeftijd van 5 jaar (Mann, 1973). De blankvoorn paait ieder jaar eenmaal en kan in zijn of haar leven maximaal 8 tot 10 maal aan de paai deelnemen (Backiel & Zawisza, 1988).

3.5.5 **Levensduur**

De leeftijdsbepaling van blankvoorn wordt overwegend aan de hand van het schubbezen gedaan. In perioden met weinig groei liggen de groeiringen dicht bij elkaar op de schub. Ten opzichte van een periode met groei en dus meer afstand tussen de groeiringen, lijken de periodes met langzame groei donkerder.



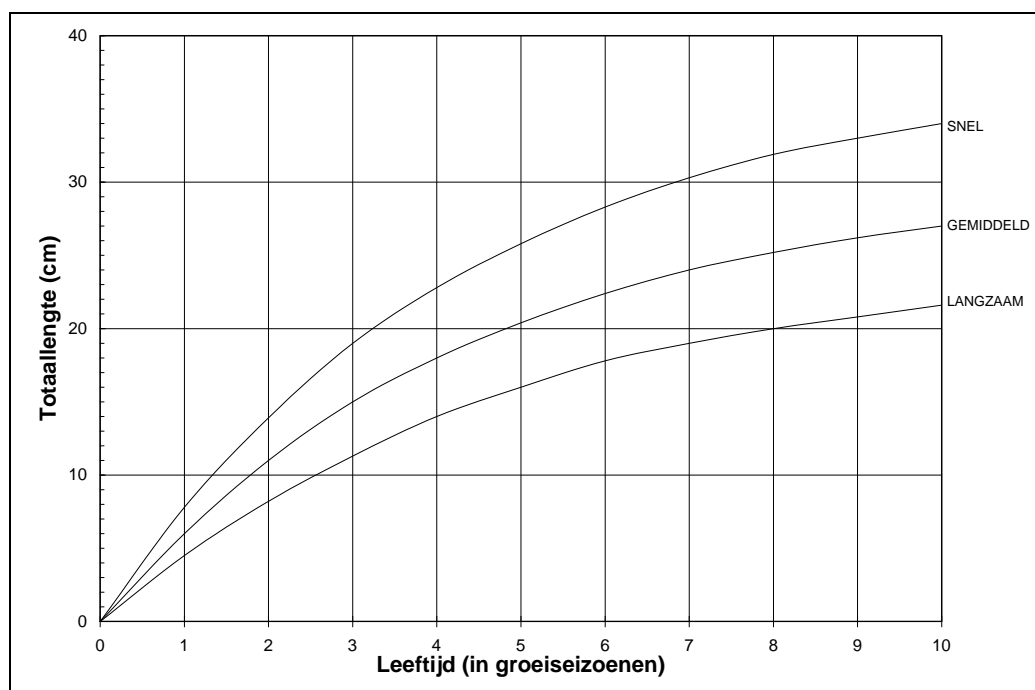
Figuur 3.4 Schub van een blankvoorn. Jaarklasse 1958. Gekweekt in een vijver in Nederland. Bemonsterd op 19 november 1963, leeftijd 5+, totaallengte 31,8 cm. Snelle groei. Lengte van de balk is 1 mm (bron: Steinmetz & Müller, 1991)

Vrouwtjes worden meestal een jaar ouder dan mannetjes. De maximale levensduur van blankvoorn is ongeveer 14 jaar (Froese & Pauly, 2009). Kottelat & Freyhof (2007) geven als maximale leeftijd 13 jaar op.

3.6 Groei, lengte en gewicht

3.6.1 Lengtegroei

Volgens Goldspink (1971) wordt in het Tjeukemeer in de periode 1960-1970 een mannetje van 7 jaar ongeveer 16,6 centimeter en een vrouwtje 17,7 centimeter. In die tijd was het Tjeukemeer een sterk eutroof systeem. In het IJsselmeer wordt een mannetje van 7 jaar bijna 21 centimeter en een vrouwtje bijna 24 centimeter (vorklengte; Goldspink, 1971).



Figuur 3.5 Beoordeling van de groei van blankvoorn voor de Nederlandse situatie (OVB, 1988).

De groei van blankvoorn is erg variabel. In onderzoeken van Mann (1973) worden lengtes genoemd van 3 á 4 centimeter aan het eind van het eerste levensjaar. Volgens de OVB - normen is de groei van blankvoorn vergelijkbaar met die van ruisvoorn. De blankvoorn groeit minder snel dan een brasem.

Kottelat & Freyhof (2007) noemen een maximum standaardlengte (lengte vanaf begin neus tot einde staartwortel) van 50 cm. Dit is een onrealistische waarde, de totaallengte zou dan 10 centimeter groter moeten zijn. De Nie (1997) noemt een maximum totaallengte van 45 centimeter. Volgens de Nie (1997) zijn blankvoorns langer dan 35 centimeter zeldzaam. Bij onderzoeken door Sportvisserij Nederland is in

2007 op de Maasplassen nabij Roermond een blankvoorn gevangen met een totaallengte van 44 centimeter en een gewicht van 1.435 gram. De grootste blankvoorn, gevangen tijdens onderzoeken door Sportvisserij Nederland is 47 centimeter. Van deze vis is helaas geen foto beschikbaar.



Een blankvoorn van meer dan 40 centimeter, gevangen in een zandwinplas langs de Maas, 2007. (bron: Sportvisserij Nederland).

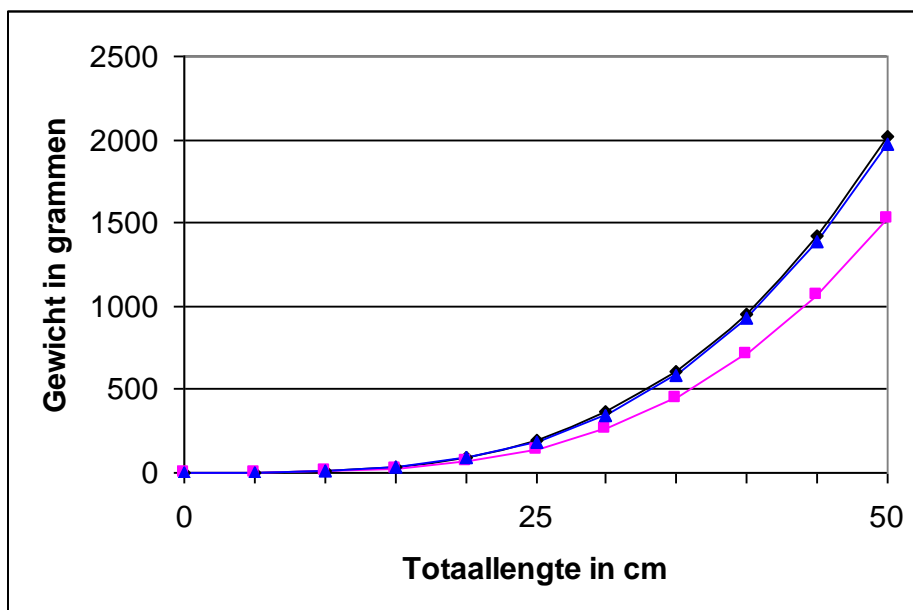
3.6.2 Lengte-gewicht relatie

Klein Breteler & De Laak (2003) hebben de lengte-gewicht relatie bepaald voor de blankvoorn in Nederland:

$$G=0,00387*(TL)^{3,366} \text{ (G = gewicht in gram, TL= totaallengte in cm)}$$

De relatie is gebaseerd op data van 26.947 vissen met een lengte tussen 6 en 47 cm TL ($r^2 = 0,993$), zie ook Figuur 3.6. Het maximale gepubliceerde gewicht is 1.840 gram (Froese & Pauly, 2009).

Tussen mannetjes en vrouwtjes bestaan verschillen in de lengte-gewicht relatie. Dit komt onder meer doordat vrouwtjes iets sneller groeien dan mannetjes en omdat de vrouwtjes in het najaar en de winter een hoger gonadengewicht hebben. In Goldspink (1971) worden onder andere om deze redenen aparte lengte - gewichtsrelaties gegeven voor mannetjes en vrouwtjes en voor vissen die met staande netten en in de fuik zijn gevangen. Ook zijn er waarnemingen verspreid over het jaar gedaan.



Figuur 3.6 Lengte gewichtrelatie van blankvoorn. De bovenste lijn is de Nederlandse situatie (bron: Klein Breteler & De Laak, 2003); de twee onderste lijnen geven de situatie weer in twee Engelse wateren, de Norfolk en River Lugg (naar: Goldspink, 1971)

3.6.3 Relatie schublengthe en vislengthe

Door Goldspink (1971) is veel studie verricht naar allerlei populatiedynamische aspecten van de blankvoorn in het Tjeukemeer. Hierbij is ook de schublengthe (diameter van de schub) versus de lichaamslengthe bepaald. Deze relatie kan worden beschreven als: $y = 2,90767x + 17,8779$ (y is vorklengthe, x is schublengthe).

3.6.4 Relatie vorklengthe en totaallengte

De lengthe van een vis wordt meestal uitgedrukt als totaallengte (TL), hoewel in studies ook wel de vorklengthe (VL) wordt gemeten. De vorklengthe is de lengthe van de vis, gemeten vanaf het puntje van de neus tot in de vork van de staart.

De relatie tussen de vorklengthe en de totaallengte is volgens Goldspink (1971) $VL = 0,8792TL + 1,60131$ ($n = 100$; $r^2 = 0,887$). Deze relatie voldoet alleen voor vissen groter dan tien centimeter. De omrekening van vorklengthe naar totaallengte kan ook berekend worden volgens de formule $VL = a + (b * TL)$, waarbij $a = -0,21208$ en $b = 0,9023$ ($n = 218$, lengterange 3,9-29,9 centimeter, $r^2 = 0,998$; Klein Breteler & De Laak, 2003).

3.7 Voedsel

Het juist kwantificeren en bepalen van de voedselcomponenten in het voedsel van vis is erg moeilijk. De voedselkeuze kan variëren met de leeftijd, het seizoen, is afhankelijk van het aanbod, het tijdstip van opname en de verteringsnelheid van het opgenomen voedselitem. Ook

de energetische waarde van het voedselitem is belangrijk als bijvoorbeeld de voedselopname van een jaarklasse berekend moet worden. Een uitgebreide analyse van de maaginhoud is maar een momentopname.

Vissen gevangen in fuiken hebben vaak een lege maag of darminhoud, dus daar kan geen analyse van worden gemaakt. Vissen uit staande netten hebben vaak wel een darminhoud (de blankvoorn heeft geen maag), maar de vertering gaat wel door, ook al is de vis dood. Indien de darminhoud niet snel geconserveerd wordt, loopt men het risico dat bepaalde voedseldeeltjes al verteerd zijn.

Blankvoorn met een lengte tot 3,5 centimeter eet pollen en vegetatieve cellen (ééncellige algen), diatomeeën en rotiferen. Daarna wordt overgeschakeld op groter zoöplankton zoals cladoceren. Oudere vissen kunnen ook (bentische) macroinvertebraten, zoöplankton, plantmateriaal en detritus opnemen (Kottelat & Freyhof, 2007; Goldspink, 1971).

Tabel 3.4 Voedselitems van de blankvoornlarven tot een lengte van 35 mm. (bron: Reyes-Marchant *et al.*, 1992)

*Table 1. Different items found in the intestine of the *Rutilus rutilus* fry*

Phytoplankton	Zooplankton	Miscellaneous
Cyanobacteria	Crustacea	pollen grains
<i>Anabaena</i>	Cladocera	vegetal cells
<i>Oscillatoria</i>	<i>Alona</i>	Macroinvertebrates
<i>Microcystis</i>	<i>Alonella</i>	Annelids
Chlorophyta	<i>Bosmina</i>	Achetes
<i>Chlorella</i>	<i>Chydorus</i>	Insects
<i>Closterium</i>	<i>Daphnia</i>	Dipters
<i>Coelastrum</i>	<i>Eurytercus</i>	Acarii
<i>Cosmarium</i>	<i>Moina</i>	Ostracoda
<i>Oedogonium</i>	<i>Sida</i>	
<i>Pediastrum</i>	Copepoda	
<i>Scenedesmus</i>	<i>Cyclops</i>	
<i>Schizomeris</i>	Rotifera	
<i>Tetraedron</i>	<i>Asplanchna</i>	
<i>Ulothrix</i>	<i>Brachionus</i>	
Bacillariophyta	<i>Euchlanis</i>	
<i>Amphora</i>	<i>Kellicottia</i>	
<i>Asterionella</i>	<i>Keratella</i>	
<i>Caloneis</i>	<i>Notholca</i>	
<i>Cocconeis</i>	<i>Lecane</i>	
<i>Cymbella</i>	<i>Polyarthra</i>	
<i>Fragilaria</i>		
<i>Gomphonema</i>		
<i>Hantzschia</i>		
<i>Nitzschia</i>		
<i>Pinnularia</i>		
<i>Suriella</i>		
<i>Synedra</i>		

De jonge blankvoorns verblijven in de oeverzone en eten daar zoöplankton en fytoplankton dat voorhanden is. Tot een lengte van vijf centimeter schijnen rotiferen (raderdiertjes), cladoceren, cyclopoïden en diatomeeren (eencellig fytoplankton, kiezelwieren) het belangrijkste voedsel te zijn. Op bepaalde momenten kan het voedsel bijna geheel bestaan uit één soort, zoals in 1968 in het Tjeukemeer. In dat jaar bestond het voedsel van jonge blankvoorn geheel uit *Bosmina coregoni*, een soort uit de Cladoceren familie. Iets grotere vissen eten meerdere voedselitems (Goldspink, 1971).

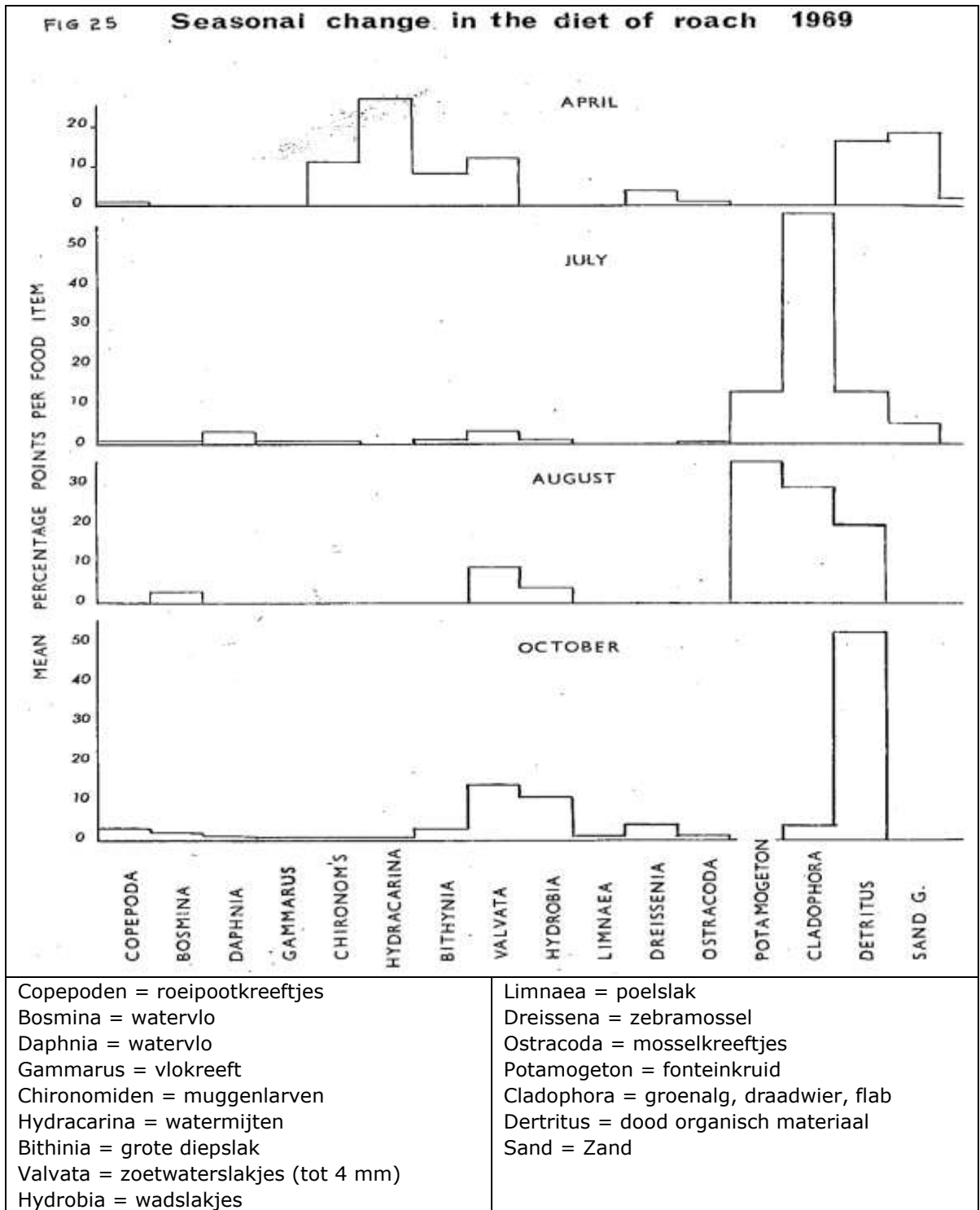
Oudere blankvoorn is qua voedsel typisch een *euryfage* soort. De blankvoorn kan een grote range van soorten voedsel benutten. Door de aanwezigheid van goed ontwikkelde keeltanden kunnen ook voedselitems als molluscan worden benut. Het dieet van de blankvoorn verschilt per seizoen. In het Tjeukemeer zijn in het voorjaar chironomiden, mossels, watermijten en detritus de belangrijkste voedselitems. Gedurende de zomer wordt het dieet aangevuld met fonteinkruid en draadalgen. In het Tjeukemeer zijn de *Gammarus* (vlokreeft) en de *Asellus* (zoetwaterpissebed) laag vertegenwoordigd in het dieet. Deze diertjes worden ook maar relatief weinig gevonden in het Tjeukemeer. Op andere wateren vormen beide voedselitems vaak juist een hoog aandeel in het dieet (Goldspink, 1971).

Vanaf een lengte van 14 tot 16 centimeter kan de blankvoorn weekdieren met een harde schelp eten. Van de Valvata (geslacht van kleine zoetwaterslakken) worden vooral de kleine exemplaren gegeten (Prejs et al., 1990). De slakken en mosselen worden gekraakt met de keeltanden (zie figuur 3.10).

Tabel 3.5 De voedselsamenstelling van blankvoorn van verschillende lengtes. Ook hier is een verschuiving (maar dan tussen grootteklassen) te zien van draadalgen naar hoogwaardiger voedsel, zoals de driehoeksmossel (bron: Prejs et al., 1990).

Table I. Gut contents analysis: percentage composition by mass (M) and frequency of occurrence (F) of the major food categories in the food of roach

Food category	Size classes of roach (mm)											
	140-159		160-179		180-209		210-249		250-279		280	
	n=38		n=44		n=54		n=82		n=42		n=26	
	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F
Bivalvia (<i>Dreissena polymorpha</i>)	0	0	6.0	9	22.5	26	72.5	66	81	78	97	92
Gastropoda	0	0	3.0	9	8.0	26	8.0	26	9.0	19	0	0
Insecta (larvae)	1.0	8	1.0	7	1.0	7	0.5	6	0.5	5	0	0
Isopoda	0	0	1.0	5	0.5	3	0	0	0	0	0	0
Macrophytes	9.0	84	29.0	75	12.0	55	16.0	33	6.0	23	2.0	19
Filamentous algae	90.0	100	60.0	79	56.0	61	3.0	11	2.0	11	1.0	15

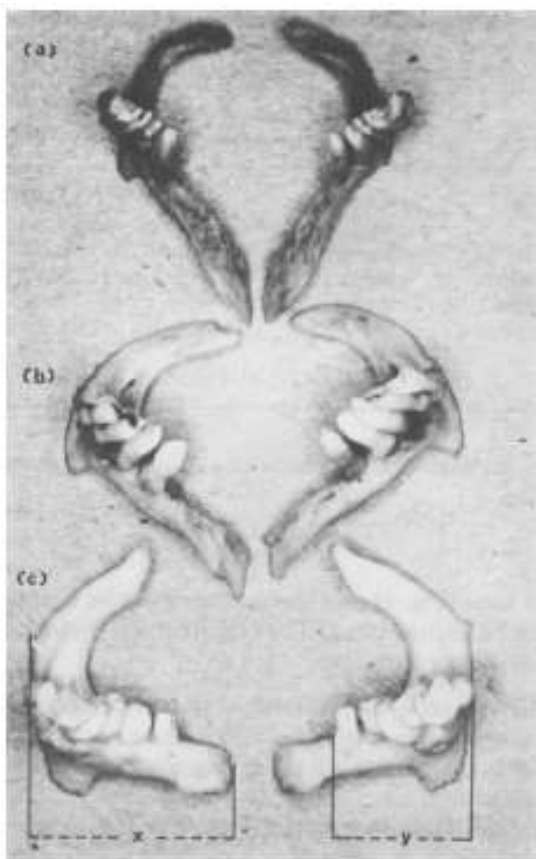


Figuur 3.7 Het dieet van de blankvoorn gedurende het jaar 1969 in het Tjeukemeer (bron: Goldspink, 1971).

Plantensoorten die gegeten kunnen worden zijn waterpest, grof of gedoornd hoornblad, diverse soorten fonteinkruiden en kranswieren (chara). Stijve waterranonkel (*Ranunculus circinatus*) en glanzig fonteinkruid (*Potamogeton lucens*) worden niet gegeten. De blankvoorn die driehoeksmosselen wil eten, moet hierbij een afweging maken tussen de energie die de vis erin stopt om de mossel te kraken en de energie die het eten van een mossel oplevert (Prejs & Jackowska, 1978).

Tijdens een onderzoek in 1995 werden in augustus 629 blankvoorns gevangen met een lengte tussen de 5 en 30 centimeter. De darminhoud bestond voor 20% uit algen, zoöplankton (23%), slakken (27%) en mosselen (19%). Tussen de vangstlocaties en vislengtes bleken grote verschillen te bestaan (Dekker & Schaap, 1995). Het voedselaanbod is dus van groot belang bij de voedselopname.

In Nederlandse wateren leidt het consumeren van slakken en mosselen niet tot een betere groei (Everards, 1973). Dit is onderzocht in relatief kleine wateren. Volgens enkele onderzoeken is op grote wateren (IJsselmeer en Tjeukemeer) wel een betere groei waargenomen door de consumptie van mosselen (pers. med. E. Lammens).



Figuur 3.8 De keeltanden van brasem (boven), hybride (midden) en blankvoorn (onder). Vergroting 3x. (bron: Cowx, 1983).

3.8 Genetische aspecten

Gezien het grote verspreidingsgebied van blankvoorn zullen er zeker geografisch gescheiden populaties (bijvoorbeeld in de Rijn en Donau) zijn. Dit is ook de reden dat er veel vermeende ondersoorten worden beschreven. In hoeverre de geografisch gescheiden populaties unieke eigenschappen hebben, is niet bekend.

In een populatie blankvoorns, waarin al in geen 100 jaar uitwisseling had plaatsgevonden met andere blankvoornpopulaties, werd geen verminderde genetische variabiliteit aangetroffen (Patte, 1988 in: Lucas & Baras, 2001).

Hybridisatie

Błachuta & Witkowski (1983) vonden 6 hybrides in circa 10 ton gevangen witvis in voormalig Oost-Duitsland. De hybriden waren volgens de auteurs alver x blankvoorn, alver x brasem en alver x kolblei. In Ierland kan de hybride blankvoorn x brasem 37%-90% van de cypriniden populatie uitmaken (Fahy et al., 1988). Cowx (1983) meldt ook hybrides tussen blankvoorn en brasem in de rivier Exe (zuidwest Engeland). De brasem is daar in 1929 geïntroduceerd en er werden met kieuwnetten 45 hybrides, 40 blankvoorns en 145 brasems gevangen.

De hybriden van blankvoorn x brasem zijn deels vruchtbaar. Door een hormoonbehandeling kon van de kruisingen (vrouwje eerst genoemd) F1 hybride x BV, BV x F1 hybride, F1 hybride x F1 hybride eieren worden verkregen die opgekweekt konden worden tot tenminste het stadium, waarin de anaalvinstralen geteld konden worden. De kruising BR x F1 gaf geen levensvatbare eieren. De bevruchting (overleving van ei tot uitkomen van het ei) is vrij hoog voor de F1 hybride x BV (56%) en laag voor de overige kruisingen (<2%), vergeleken met een uitkomstpercentage voor blankvoorn x blankvoorn (69%) en brasem x brasem (76%) (Wood & Jordan, 1986).

In een ander experiment met blankvoorn en kolblei werd aangetoond dat de F1 generatie onderling weer kon kruisen en ook terug kunnen kruisen met een zuiver ouderdier. In de F1 generatie hebben de mannetjes sterk verdund sperma en de F2 (kruising x kruising) vertoonde een lager uitkomstpercentage van de eieren (Nzau Matondo *et al.*, 2008). In een natuurlijke situatie kunnen de hybriden dus maar in zeer beperkte mate succesvol kunnen deelnemen aan de paai en uiteindelijk overleven de hybriden dus niet.



De blankvoorn (boven) en een kruising (vermoedelijk: blankvoorn x brasem) (bron: Sportvisserij Nederland)

3.9 Populatiedynamica

De jongere jaarklassen (met name de 0+ klasse) vertonen dichtheidsafhankelijke sterfte. Door voedselgebrek kan een groot deel van de juveniele jaarklassen sterven en daardoor een zwakke jaarklasse produceren. Oudere vissen zijn niet meer gevoelig voor dichtheidsafhankelijke sterfte, omdat zij hun voedselzoekgedrag kunnen aanpassen. Zij kunnen gemakkelijk overschakelen op een ander voedselitem. Ze kunnen zelfs voor langere perioden detritus eten en hierdoor een periode van voedselschaarste overleven. Jonge en kleine vissen kunnen dit niet. De dichtheidsafhankelijke sterfte (door voedselschaarste) wordt vaak veroorzaakt door niet-dichtheidsafhankelijke factoren, zoals de temperatuur en de windwerking (Goldspink, 1971).

In Engeland werden twee verschillende mechanismen ontdekt, waardoor de populatieopbouw werd geregeld. Het ene mechanisme bestaat eruit dat in een populatie van voornamelijk kleine blankvoorns een sterke twee jaarscyclus ontstaat. In een jaar met een sterke 0+ jaarklasse ontstaat in augustus een voedselgebrek (*Cladoceren*) die tot laat in het najaar voortduurt. Zowel 0+ als 1+ vis benutten deze voedselbron. De 1+ vis (die het jaar erop paait en dan dus 2 jaar is; in eutrofe systemen kan de blankvoorn eerder paairijp worden) krijgt een lage absolute fecunditeit (1.740 eieren in een slecht jaar). Het gevolg is een relatief zwakke 0+ jaarklasse in het volgende jaar. De 1+ vissen kunnen in dit tweede jaar goed groeien (weinig broed of 0+ vissen) en hebben een hoge absolute fecunditeit (5.570 eieren in een goed jaar). Het jaar erop (derde jaar) zijn er dus weer heel veel 0+ vissen, die weer voedselgebrek geven en een lage fecunditeit bij de oudere vissen. In dit voorbeeld zijn er maar een beperkt aantal jaarklassen in dit geëutrofiëerde systeem aanwezig. Het ontbreken van oudere jaarklassen wordt geweten aan de afwezigheid van structuren (voor beschutting tegen vijanden, snoek en vogels) en de

afwezigheid van waterplanten met de daarop groeiende insectenlarven en mollusken.

In een ander klein meer is geen competitie om voedsel en de fecunditeit verandert niet tussen de jaren. De 1+ vis groeit veel beter dan in het hiervoor beschreven voorbeeld (13,5 versus 8,9 centimeter). Deze 1+ vis paait ook in het tweede levensjaar en zorgt op deze manier ook voor een tweejaarscyclus (Townsend & Perrow, 1989).

In de territoriale wateren van Rügen en Usedom (Pools: Uznam), in voormalig Oost-Duitsland werd tussen 1975 en 1986 gemiddeld 271 ton blankvoorn gevangen. De lengte van de vissen was tussen de 22 en 31 centimeter met een leeftijd van 4 tot 10 jaar. Vanaf de leeftijd van 4 jaar neemt het aandeel vrouwtjes in de biomassa toe tot 90% bij de oudste leeftijdsgroep (Hahlbeck, 1988).

3.10 Parasieten / ziekten

De blankvoorn kent vele parasieten en ziektes. In Duitsland werden de volgende parasieten vastgesteld in éénzomerige blankvoorn in de winter: *Trichodina* sp. (trilhaardiertje), *Apiosoma* sp. (klokdiertje), *Dactylogyrus suecicus* (zuigworm), *Dactylogyrus nanus* (zuigworm), *Gyrodactylus* sp. (zuigworm), *Diplostomum* cf. *spathaceum* (zuigworm), *Tylodelphys clavata* (zuigworm), *Philometra obturans* (rondworm), *Ligula intestinalis* (lintworm) en *Neoergasilus japonicus* (roeipootkreeftje).

De cumulatieve sterfte in de periode november tot april door deze ziekten was 20%. De wintersterfte van éénzomerige vis wordt bepaald door de conditiefactor (en deze wordt weer bepaald door de temperatuur, die eventueel een voedseltekort veroorzaakt) en de infectiedruk (Knopf *et al.*, 2007).

In een onderzoek van Rückert (*et al.*, 2006) in het Kielkanaal (Noord-Duitsland) en een nabijgelegen afgesloten water, bleek dat in brasem en blankvoorn in totaal 30 soorten parasieten werden aangetroffen, 4 protozoën (eencellige parasieten), 4 myxozoa (meercellige parasitaire diertjes), 5 digenea (platwormen), 3 monogenea (platwormen), 2 cestoden (lintwormen), 6 nematoden (rondwormen), 2 acanthocephala (ankerwormen), 3 crustacea (watervlooien, mosselkreeftjes en karperluis) en 1 hirudinea (bloedzuiger). Er werden zowel larvale stadia als volwassen stadia van de parasieten aangetroffen, wat betekent dat de vissen als tussengastheer en eindgastheer optreden.

Daarnaast kent de blankvoorn schimmelinfecties (zoals furunculose) en diverse bacteriële- of virusziekten. Een aantasting met zwarte stippen op het lijk is ook veel voorkomend. De zwarte stippen zijn larven van een zuigworm (Trematode), die meerdere tussengastheren heeft. Er zijn ook Trematoden die slechts één tussengastheer hebben. De stippen zijn 1 tot enkele millimeters in diameter. De stippen heten metacercariën.

De lintworm *Ligula intestinalis* is de meest bekende ziekte onder de blankvoorn. Uitbraken van deze ziekte kunnen leiden tot sterftes van wel 80%. De uitbraak wordt meestal voorafgegaan door hoge dichtheden van vissen met een lage groeisnelheid, de zogenaamde "gestunte" populaties, die ontstaan in bijvoorbeeld geëutrofiëerde wateren. Deze grote hoeveelheden kleine vis trekken visetende vogels aan (meeuwen, aalscholvers, reigers, futen), die als tussengastheer van de lintworm fungeren. De uitbraak van de ziekte en de daaraan gekoppelde sterfte leidt daarna tot een verbeterde groeisnelheid en een lage infectiedruk (Kennedy *et al.*, 2001)

In Figuur 3.9 is de levenscyclus van de Ligula met tussengastheren weergegeven. Op de volgende pagina is een blankvoorn met lintwormen te zien.



Figuur 3.9 Levenscyclus van de lintworm *Ligula intestinalis* met tussengastheren vogels en zoöplankton (bron: OVB, 1988)



Blankvoorn van circa 12 centimeter met 6 lintwormen (bron: Sportvisserij Nederland)

3.11 Bijzonderheden van de soort

Vissen kunnen moeite hebben met het passeren van kunstwerken, zoals stuwen, duikers en sifons. Blankvoorn vanaf 4 centimeter bleek duikers met een lengte van 7 meter en een diameter vanaf 7,5 centimeter te kunnen passeren (Driessen en van der Meer, 1981). Blankvoorn (en ook brasem) kan ook stroomopwaarts migreren via scheepvaartsluizen. In een onderzoek van Klinge (1994) bleek dat relatief geringe aantallen gemerkte vissen dit deden. Van hengelaars is ook wel bekend dat blankvoorns in het voorjaar vanaf de rivier massaal via scheepvaartsluizen een kanaal optrekken om te paaien.

Reactie op licht

Op koelwaterinlaten en turbines voor waterkracht komen veel vissen op de filters (zeven) voor waterinlaten of gaan de vissen door een turbine. Hierdoor ontstaat schade aan vis, vaak treedt er hoge sterfte op. Het verdrijven of verjagen van (kleine) blankvoorns met fluorescerend licht is getest. In eerste instantie meden ze de verlichte plekken niet. Maar na 10 minuten zoeken ze de donkere plekken op (in dit geval waren dat de hoeken van de proeftank) en bleven daar. Het weren van blankvoorns met dit type licht is dus geen succes.

Doordat ze zich konden oriënteren door het licht, waren de vissen wel beter in staat tegen de stroom in te zwemmen (Van Anholt *et al.*, 1998).

Geluid produceren

Op de site van Fishbase (Froese & Pauly, 2009) wordt melding gemaakt dat een blankvoorn spontaan en actief een alarmgeluid produceert bij het openen van een klep of deksel op een enclosure (tank). Het geluid lijkt op een diep keelgeluid of het kloppen op een leeg vat. Het geluid zou geproduceerd worden door de zwemblaas, het luchtkanaal tussen de zwemblaas en het orgaan van Weber (Tiepelt, 2005).

Kleurafwijkingen

Tijdens visserijkundige onderzoeken in Nederland worden soms blankvoorns aangetroffen met een duidelijke kleurafwijking. Het vel, de schubben en de kieuwdeksel lijken wel doorschijnend. Waarschijnlijk gaat het hier niet om albinisme, maar om het afwezig zijn van allerlei types huidpigment; het zogenaamde Leucisme.



Een blankvoorn zonder pigment, een zogenaamde blauwling (bron: Sportvisserij Nederland)

Leucisme is een afwijking bij dieren en mensen die leidt tot een verminderde pigmentatie. Leucisme lijkt op albinisme en wordt daar soms mee verward. Leucisme resulteert in een vermindering van alle types huidpigment, niet slechts van melanine.

Dieren met deze afwijking hebben een witte vacht, huid, veren of schubben. De afwijking kan ook alleen delen van het lichaam betreffen. Het verschil met albinisme is dat leucistische dieren hun normale kleur ogen hebben. Albinistische dieren hebben rode ogen (bron: wikipedia.org).

Soms worden ook blankvoorns aangetroffen met oranje stippen.

3.12 Plaats in het ecosysteem

3.12.1 Predatoren

De blankvoorn wordt door o.a. de vissoorten aal, kopvoorn, fint, snoek, snoekbaars, kwabaal, forel en meerval gegeten (Froese & Pauly, 2009).

Aan dit rijtje kan ook de baars worden toegevoegd.

Visbroed, larven en juvenielen worden ook gepredeerd door kreeften, de larven van bepaalde waterinsecten (libellen, glazenmakers) en waterkevers. Daarnaast wordt de blankvoorn gegeten door alle visetende vogels, zoals de ijsvogel, aalscholver, reiger, fuut, zaagbekken, meeuwen, visdiefjes, sterns en de visarend. De Europese nerts en otters eten ook blankvoorn. Couch (1867) meldt dat de aantallen eieren en jonge blankvoorns worden gedecimeerd door de forel.

3.12.2 Competitie

In onder andere Zweden zijn uitgebreide studies verricht naar de concurrentie tussen blankvoorn en baars. Bekend is het werk van

bijvoorbeeld Persson (1983^{a,b}), maar ook Lessmark (1983), Svärdsen en Borchering hebben hier uitgebreid onderzoek naar verricht. Uit deze onderzoeken blijkt dat er verschillende mechanismen zijn, die een rol spelen in de concurrentie tussen de soorten.

De mechanismen die concurrentie veroorzaken, verschillen tussen eutrofe en minder eutrofe systemen en verschillen ook tussen diepe en ondiepe wateren. Maar het meest belangrijke is het feit dat de blankvoorn voedsel (bijvoorbeeld zoöplankton) benut, dat ook voor een bepaalde jaarklasse baars belangrijk is. Hierdoor moet deze jaarklasse baars ander voedsel benutten (bijvoorbeeld bodemfauna), dat belangrijk is voor de bovenliggende jaarklasse baarzen. Hierdoor ontstaat binnen de baarspopulatie intraspecifieke competitie om voedsel, waardoor de baarspopulatie afneemt en mogelijk zelfs in een ander deelhabitat (tussen de waterplanten) zijn voedsel moet zoeken. De concurrentie met blankvoorn kan dus een grote impact hebben op de populatieopbouw van baars en het verspreidingspatroon van die soort.

De blankvoorn kan ook in een ander opzicht in het voordeel zijn van de baars. Een baars is meer een jager en pakt grote individuele prooien, die soms snel zwemmen. De blankvoorn is een soort die liever kleinere prooien pakt, die niet zo snel bewegen. De blankvoorn kan zo een populatie watervlooien (zoöplankton) begrazen, zodat de gemiddelde lengte van de watervlooien klein blijft en er dus geen voldoende groot voedsel voor de baars overblijft.



Baars en blankvoorn kunnen elkaars concurrent zijn. Het watersysteem bepaalt wie in het voordeel is (bron: Sportvisserij Nederland)

In ondiepe eutrofe meren moet de blankvoorn soms deels overschakelen op detritus, algen of waterplanten door voedselgebrek. Deze voedselitems hebben een lagere energetische waarde. De groei van de blankvoorn wordt hierdoor slechter. Hierdoor ontstaat een in de groei belemmerde ("gestunte") populatie en wordt de eutrofiëring in stand gehouden door hoge dichtheden vissen (Persson, 1983b).

An effect of roach on age and size structure of perch can be related to several factors, all of which increase intraspecific competition in perch. Intense food removal by roach decreases the overall density of food resources and leads to a change in the zooplankton community which becomes dominated by smaller forms (Brooks and Dodson 1964, Stenson 1979). The latter change in the zooplankton community forces small perch (0+) to change from a zooplankton diet to a diet of macroinvertebrates at an early stage, increasing intraspecific competition. By intense predation on filter-feeding zooplankton, roach has an eutrophicating effect (Andersson et al. 1978, Henriksson et al. 1978), reducing habitat heterogeneity (reduced transparency) for perch. Increased turbidity and reduced abundance of larger zooplankton turns the open water volume into a less profitable habitat for perch, restricting them to a large extent to the vegetation area (see Persson 1983a). Thus roach homogenizes the habitat of perch, which results in increased intraspecific competition in this population. Hence, the low size class diversity of perch populations in eutrophic lakes (Fig. 6) is partly a result of competition from roach.

Hoewel blankvoorn ten opzichte van baars dus in het voordeel kan zijn bij het voedselzoekgedrag, kunnen kleine verschillen in de paaiperiode en de groeisnelheid van beide soorten er ook voor zorgen dat de blankvoorn in het nadeel komt van baars. Baars kan vanaf een lengte van ongeveer één centimeter blankvoornlarven eten. De maximum lengte die een baars kan eten, kan beschreven worden met de relatie ($P_{\text{prooi max}} = 0,478 * L_{\text{predator}} + 1,829$; bepaald onder laboratoriumomstandigheden). Een baars kan onder laboratoriumomstandigheden bij 21 °C ongeveer 0,5 larve per uur eten. De predatie van de larven geeft een scheve lengtefrequentieverdeling (skewed) van de blankvoorn, immers alleen de kleinste larven worden gegeten. Ook bij de introductie van baarzen in een normaal verdeelde populatie blankvoorn ontstond er een scheve verdeling (Brabrand, 2001). Met name in minder eutrofe systemen is baars in het voordeel.

De interactie van de blankvoorn met (oudere) brasem en bijvoorbeeld carnivore copepoden (zoals *Neomysis* en *Leptodora*) is moeilijk te voorspellen. Blankvoorn is wel in het voordeel ten opzichte van baars in geëutrofiëerde systemen (zie hierboven, Persson), maar brasem is efficiënter in het verzamelen van zoöplankton dan blankvoorn of kolblei. Dit wordt voornamelijk veroorzaakt door het speciale kieuwfilter van de brasem, waardoor het water gefilterd wordt. Daarom is de brasem competitief in het voordeel in geëutrofiëerde systemen (Van den Berg, 1993; Lammens en Hoogenboezem, 1991).

4 Habitat- en milieu-eisen

4.1 Watertemperatuur

De blankvoorn komt in grote delen van Europa voor in gebieden met een temperatuur van 2 tot 30 °C (Froese & Pauly, 2009).

Temperatuurgegevens over de afzonderlijke levensstadia zijn maar in beperkte mate gevonden.

De larven leven in de eerste maanden in de litorale zone, waar de temperatuur hoger is dan op het open water.

Embryo's hebben een goede ontwikkeling bij temperaturen van 11,5 - 20 °C, extremen waarbij de ontwikkeling nog goed is tussen de 7 en 27 °C. Bij temperaturen boven de 20 °C neemt het aantal eieren dat uitkomt af. Er is een toename in het aantal abnormaliteiten van larven bij temperaturen boven de 16 °C (Alabaster en Lloyd, 1982).

In Nederland start de paai bij een temperatuur van 14 °C (Goldspink, 1971). De blankvoorn komt zowel in relatief koude als warme wateren voor. Temperaturen boven de 29 - 30 °C worden vermeden. Een temperatuur van 31,5 °C kan blankvoorn in ieder geval één dag overleven (Alabaster en Robertson, 1961). De letale temperatuur is afhankelijk van de acclimatisatie temperatuur en ligt ergens in de range van 29-40 °C (Wieser, 1991). Bij een acclimatisatietemperatuur van 28,4 °C en een temperatuurstijging van 1 °C per uur, treedt sterfte op bij 37,8 °C. Een temperatuur van 20 - 25 °C wordt geprefereerd (Alabaster en Lloyd, 1982).

4.2 Zuurstofgehalte

Blankvoorn heeft een hoge tolerantie voor lage zuurstofgehaltenes. Zuurstofgehaltenes lager dan 1 mg O₂/l bij 24 °C worden vermeden. Er treedt sterfte op bij een zuurstofconcentratie van 0,82 mg/l bij 30 °C (Alabaster en Robertson, 1961). Zuurstofgehaltenes van 5-6 mg/l zouden geprefereerd worden. Hoge dichtheden aan blankvoorn komen voor bij zuurstofgehaltenes rond 10 mg/l (o.a. Goldspink, 1971). Het is niet duidelijk of hier sprake is van een oorzakelijk verband. Waarschijnlijk zijn er concentraties vissen aangetroffen, op plaatsen waar het zuurstofgehalte toevallig 10 mg/l was.

4.3 Zuurgraad

De baars is in een competitief voordeel bij een lagere pH dan de blankvoorn (Persson, 1982).

In een verzuurd meer herstelde de baarspopulatie zich sneller dan de blankvoornpopulatie in een periode dat de pH waarde omhoog werd

gebracht door bekalking. Dit is ook een indicatie dat baars beter tegen een lagere pH waarde kan dan blankvoorn, hoewel ook aspecten als competitie het herstel van de blankvoornpopulatie kunnen verhinderen (Tammi *et al.*, 2004).

Bij een pH waarde lager dan 5,5 vindt geen reproductie plaats (Svärdson, 1976). Adulte blankvoorn vermijdt een pH waarde lager dan 5,6 (Alabaster en Lloyd, 1982). Binnen het traject van 5,6- 10,5 lijkt blankvoorn geen voorkeur te hebben (Alabaster en Lloyd, 1982). Volgens Leuven *et al.* (1987) ligt de laagste waarde waarbij de blankvoorn voorkomt en succesvol paait bij een pH waarde van 6. De levensvatbaarheid van eieren daalt als de pH waarde lager dan 5,5 is (Alabaster en Lloyd, 1982).

4.4 Doorzicht en licht

In de zomer is de blankvoorn voornamelijk overdag actief en rust de vis 's nachts. In de herfst en winter wordt in de litorale zone het voedselzoekgedrag deels verlegd naar de schemer en nacht, als reactie op een verhoogd predatie risico op het open water en voedselbeschikbaarheid (Hautala, 2008).

In de jaren 60 en 70 van de 20^e eeuw raakten veel wateren in Europa geëutrofeerd. Dit had tot gevolg dat onder andere de zichtdiepte afnam (het water werd minder helder) en het voedselaanbod veranderde. Verschillende auteurs beschrijven dat de blankvoornpopulatie toenam bij eutrofiëring (Goldspink, 1971; Kottelat & Freyhof, 2007). Vaak resulteerde dit in een in de groei belemmerde ("gestunte") populaties.

4.5 Saliniteit

De blankvoorneieren en larven kunnen niet tegen brak water. De blankvoorns die leven in brakwaterzones keren terug naar de rivier om in het zoete water te paaien. De volwassen blankvoorns kunnen tegen zoutgehaltes tot circa 5 -6 ‰. Dit is licht tot matig brak water (Rask, 1989). Een zoutgehalte lager dan 4 ‰ is de belangrijkste factor die de reproductie van blankvoorn bepaalt in rietzones in het voorjaar (Härmä *et al.*, 2008). Door de opwarming van de aarde waardoor de zoetwaterafvoer zal toenemen, voorspellen deze onderzoekers een toename van het paaien opgroeiareaal van blankvoorn in Finse delen van estuaria. In de Kaspische zee en de Zwarte Zee komt de soort *Rutilus caspius* voor tot een saliniteit van 10-13 ‰.

4.6 Stroomsnelheid / debiet / getijverschil

De blankvoorn komt in zowel stilstaande wateren als in matig sterk stromende rivieren en beken voor. De blankvoorn komt ook voor in estuaria.

Over de maximale stroomsnelheden die de verschillende levensstadia kunnen hebben, zijn betrekkelijk weinig gegevens gevonden. In Beamish (1978; in: Roar and Randall, 1978) wordt een maximale sprintsnelheid

genoemd van 455 cm/s in een tankexperiment. De vislengte en temperatuur waarbij de proef werd uitgevoerd, worden niet genoemd. Videler (1993) geeft als algemene richtlijn een gemiddelde zwemsnelheid (sustained) een waarde op van circa 3-4 maal de lichaamslengte voor vissen tussen de 5 en 54 cm. Deze zwemsnelheid kan de vis voor een langere periode (uur) volhouden. Een blankvoorn van 10 cm zou dan 30 - 40 cm/seconde kunnen zwemmen.

Door Winter (2007) zijn in zijn proefschrift gegevens samengevat over zwemsnelheden van enkele vissoorten die in Nederland voorkomen. De blankvoorn wordt qua zwemvermogen geclassificeerd als "intermediate" zwemmer, een gemiddelde zwemmer. De sprintsnelheid van blankvoorn met een lengte tussen de 4,5 en 10 cm zou 14 tot 18 maal de lichaamslengte zijn bij een watertemperatuur van 16-18 °C. Dit houdt in dat een blankvoorn van 4,5 cm 60 cm/s kan sprinten (5-15 seconden) en een blankvoorn van 10 centimeter zou 1,8 m/s kunnen sprinten.

4.7 Waterdiepte

De blankvoorn leeft in zijn eerste levensjaar voornamelijk in het ondiepe litoraal. Oude blankvoorns komen meer voor op diep water tot 15 meter, maar afhankelijk van de voedselsituatie, ontwijkgedrag ten opzichte van predatoren, tijdstip van de dag, enz., komen zij ook wel in ondieper water voor (Persson, 1983^{a,b}).

4.8 Beschutting

Bodemsubstraat

De blankvoorn paait het liefst in ondiepe oeverzones met planten of dood plantenmateriaal. Opgroeiende larven begeven zich graag tussen beschutting in de oever (planten, takken). Oudere blankvoorns begeven zich op dieper water, boven de bodem van klei, zand of stenen (Persson, 1983^{a,b}).

Vegetatie

Beschutting in de vorm van vegetatie is voornamelijk van belang voor de paai en opgroei. Oudere blankvoorn benut vaak planten als voedsel.

4.9 Waterkwaliteit

De blankvoorn kan redelijk goed tegen eutrofiëring en watervervuiling (Persson, 1983^{a,b}), (Kottelat & Freyhof, 2007).

4.10 Ruimtelijke eisen

Het is niet bekend wat het minimale areaal moet zijn voor een meerjarig succesvolle voortplanting van de blankvoorn. Gezien het voorkomen van blankvoorn in kleine (natuurlijke) wateren, zal het areaal niet erg groot hoeven te zijn.

4.11 Migratie

De blankvoorn kan in open riviersystemen migreren naar paaigebieden. Migratie is voor het in stand houden van de soort van belang (§ 3.11), maar de blankvoorn kan zichzelf ook in stand houden in kleine afgesloten wateren.

Voor de grote watersystemen, waar blankvoorn kan migreren, is het belangrijk dat de eventuele vispassages niet teveel turbulentie hebben. De blankvoorn is een redelijk goede zwemmer, maar in turbulente zones kan de vis zich slecht oriënteren, net zoals de meeste andere vissen. In Nederland zijn op de grote rivieren veel bekkervispassages aangelegd, al dan niet met een vertical slot. Een vertical slot is een opening tot op de bodem, speciaal bedoeld voor soorten die over de bodem kruipen of zwemmen.

In beken worden vaak cascade vistrappen gebruikt. In Nederland wordt vaak gewerkt met een maximum drempel van 15 cm per bekken. Zowel de bekkervispassage als de cascade vispassages zijn goed passeerbaar voor blankvoorns.



Vispassages met weinig turbulentie en een gering verval per drempel zijn geen probleem voor migrerende blankvoorns. (bron: Sportvisserij Nederland)

5 Visserij

5.1 Sportvisserij

Voor veel sportvissers zal de blankvoorn de eerste vis zijn geweest, die ze vingen. De blankvoorn komt in allerlei watertypen zeer algemeen voor in Nederland. Het is dan ook geen wonder dat deze vis door beginnende sportvisser(tjes) vaak als eerste vissoort wordt gevangen. De blankvoorn is ook gemakkelijk te vangen, omdat de vis niet erg schuw is, veel soorten aas eet (made, worm, brood, kunstvlieg) en verspreid over de waterkolom voorkomt. Veel sportvissers (zowel recreatievissers als wedstrijdvissers) hebben zich gespecialiseerd in het vissen op blankvoorn. De vangst van enkele tientallen vissen per uur is mogelijk, als de blankvoorn bijvoorbeeld geconcentreerd in havens ligt of de visser gespecialiseerd is in het vangen van kleine blankvoorn. Onder gewone omstandigheden zijn vangsten van 1 tot 10 vissen per uur meer voor de hand liggend.

De blankvoorn wordt genoemd in de Visserijwet, maar kent geen gesloten tijd of minimummaat. De blankvoorn kan worden gevangen met allerlei hengeltypen, zoals de vaste hengel, werphengel, feeder, winkle-picker en de vlieghengel.

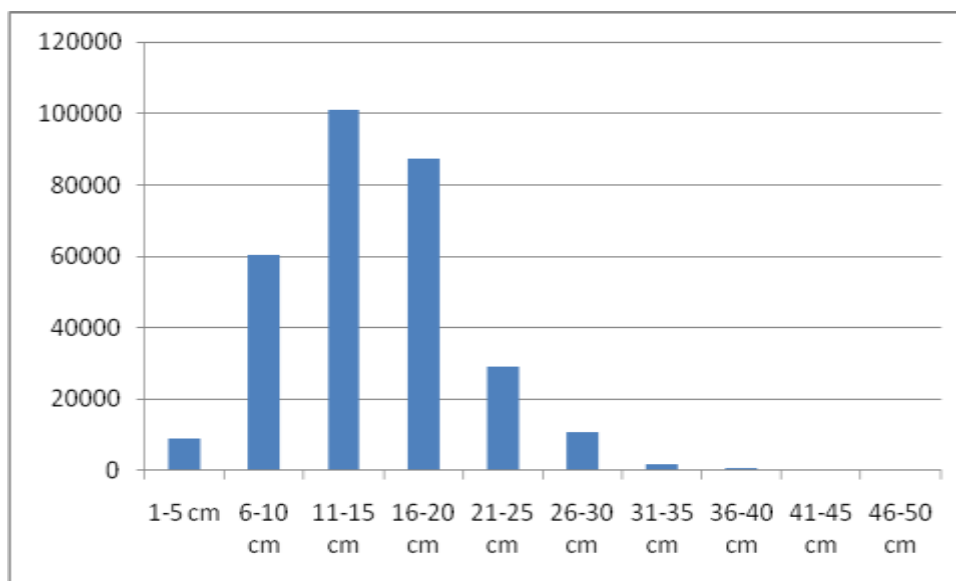
In de Finse kustwateren wordt jaarlijks naar schatting 800 ton blankvoorn gevangen door sportvissers (Härmä *et al.*, 2008). Hoeveel blankvoorn op jaarbasis in Nederland wordt gevangen is onbekend.

Door Sportvisserij Nederland wordt Hengelvangstregistratie (HVR) aanbevolen als monitoringsinstrument. Bij voldoende deelname kunnen lokaal, regionaal en landelijk trends in de ontwikkeling van visstanden worden gevolgd. In de HVR database zijn momenteel 300.164 blankvoorns opgenomen, gevangen in de periode 1989 tot eind november 2010.

De dataset is opgebouwd uit verschillende sets van gegevens, die niet geheel overeenkomen.

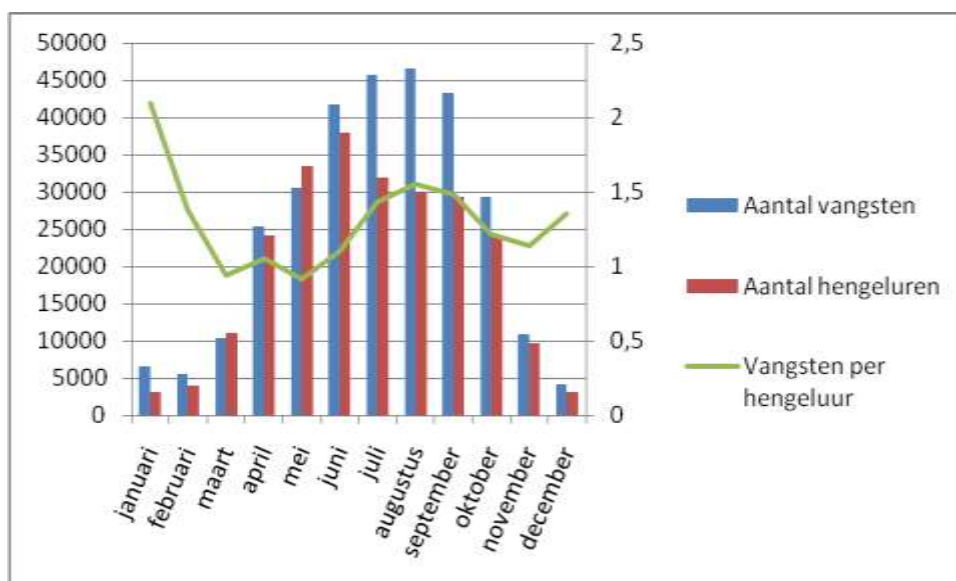
1. Een groot aantal gegevens is verzameld door de VBC Oost-Gelderse wateren, met hengelangsturen; Van 1990 tot heden.
2. SVR (Wartel) gegevens vanaf 2000, in de eerste jaren voornamelijk roofvisgegevens, in latere jaren ook karper en witvisgegevens, alles zonder hengeluren;
3. Vanaf 2007 ook gegevens van individuele hengelaars (HVR on-line op vangstenregistratie.nl).

Bij het gebruik van de data en het trekken van conclusies dient er dus rekening mee te worden gehouden dat de data op verschillende wijze zijn verzameld.



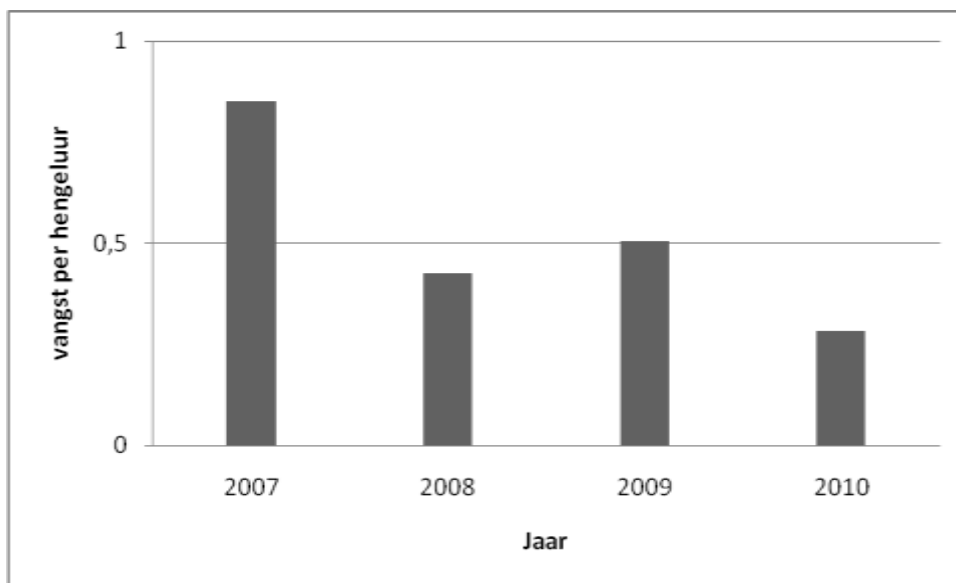
Figuur 5.1 De lengteklasseverdeling van aan de hengel gevangen blankvoorns in Nederland (1989-2010).

In de lengteklasseverdeling van de gevangen blankvoorns is af te lezen dat verreweg de meeste gevangen vissen een lengte hebben tussen de 6 en 20 centimeter.



Figuur 5.2 Vangstverloop per maand van aan de hengel gevangen blankvoorn in Nederland (1989-2010).

De meeste blankvoorns worden in de periode april tot oktober gevangen. Dit is de periode dat er ook de meeste hengelingen worden gemaakt door sportvissers. In de maand januari is er een kleine opleving van de vangsten. Dit wordt veroorzaakt doordat in de wintermaanden door een beperkt aantal vissers in de havens rond het IJsselmeer en de grote rivieren succesvol gevist wordt op blankvoorns, die op dat moment in grote concentraties aanwezig zijn in de havens.



Figuur 5.3 HVR gegevens van de blankvoorn: Vangst per hengeluur van 2007 tot en met november 2010 (exclusief wedstrijdgegevens) Bron: www.vangstenregistratie.nl.

Uit het vangstverloop per hengeluur is af te lezen dat sinds 2007 de vangsten teruglopen, met uitzondering van een lichte opleving in 2009. Het betreft echter nog maar een vrij korte periode, zodat er nog geen harde conclusies aan verbonden kunnen worden.

5.2 Beroepsvisserij

In Nederland wordt (en werd) blankvoorn beroepsmatig gevangen met grote visfuisen en zegens. Vroeger werd blankvoorn in Nederland nog wel gegeten (in het zuur of gebakken), maar de vangsten van blankvoorn door de beroepsvisserij zijn sinds enkele tientallen jaren gericht op het leveren van pootvis. Er wordt in Nederland geen centrale registratie van de blankvoornvangsten door de beroepsvisserij bijgehouden. Omdat de beroepsvisserij onder druk staat (afnemende vangsten aal en snoekbaars, de Aalverordening), zoeken zij naar alternatieve vormen van visserij en soorten. Momenteel (2009) wordt veel blankvoorn weggevangen voor export (zie § 5.3). Deze blankvoorn wordt voornamelijk op het IJsselmeer gevangen.

In de Kaspische zee wordt de Kaspische blankvoorn (*Rutilus frisii kutum*) ook beroepsmatig bevestigd. Jaarlijks wordt daar circa 8.477 ton blankvoorn gevangen (21 tot 69 centimeter) (Abdolmalaki & Ghaninezhad, 2007).

5.3 Consumptie

In Nederland wordt de blankvoorn nauwelijks gegeten vanwege de vele graten. Vroeger werden de blankvoorns wel gebraden en ingemaakt in

zuur, de graten verteren dan. In het buitenland, zoals Engeland, werd de blankvoorn massaal gevangen en gegeten (Couch, 1867). Momenteel wordt blankvoorn uit het IJsselmeer wel gerookt en naar Rusland geëxporteerd (zie Bijlage I). In de Baltische staten en in het Zwarte Zee en Kaspische zeegebied worden blankvoorns (en ondersoorten) wel gegeten, vaak in gezouten en gedroogde vorm (Froese & Pauly, 2009).

6 Bedreigingen

6.1 Algemeen

Rivieren zijn wereldwijd de meest verstoorde ecosystemen in de wereld (Kottelat & Freyhof, 2007). Dit heeft belangrijke gevolgen voor de visstand gehad. Diverse riviertrekvisseren zijn (deels) verdwenen of tenminste in aantallen sterk achteruitgegaan. De blankvoorn heeft vaak geprofiteerd van een verslechterde waterkwaliteit en habitatdegradatie (bijvoorbeeld kanalisering en normalisering) (Lucas en Baras, 2001; Kottelat & Freyhof, 2007; Persson, 1982^{a,b}), omdat de soort daar vrij goed tegen bestand is. Door de eutrofiëringsbestrijding en aalscholverpredatie lijkt de blankvoorn ook in Nederland in geringere dichtheden voor te komen dan 10 tot 20 jaar geleden.

6.2 Aalscholverpredatie en visserij

De blankvoorn kan voorkomen onder een brede range van omstandigheden. Klein en groot water, diep en ondiep water, stilstaand en stromend water, troebel en helder water. Ook is de soort niet kritisch ten aanzien van allerlei habitat- en milieueisen. Toch bestaat tenminste de indruk dat de blankvoornvangsten in Nederland afnemen en dat er ook minder grote blankvoorn wordt gevangen. Dit kan veroorzaakt worden door vermindering van de eutrofiering en door aalscholverpredatie (de Laak & Aarts, 2008). Ook kan door overbevissing (IJsselmeer) de recrutering van blankvoorn in gevaar komen. Door de relatief geringe oeverlengte is het paaihabitat op het IJsselmeer beperkt (Goldspink, 1971). Blankvoorn paait ook o.a. op het Ketelmeer/Zwarte meer. Door fuikvisserij op het IJsselmeer worden jaarlijks vele duizenden juveniele blankvoorns gevangen, die de vangst niet of nauwelijks overleven (Deerenberg & van Willigen, 2004). De fuikvisserij is in de laatste tien jaren wel afgenomen, maar de aalscholverpredatie is juist toegenomen in die periode. Hierdoor is het mogelijk dat niet genoeg vissen volwassen worden.

Dit probleem wordt momenteel versterkt door de toename van de predatie door de aalscholver, die bij voorkeur de grotere vissen (>20 cm) eet. Ook vindt anno 2010 beroepsmatige wegvangst van concentraties blankvoorn plaats om gedroogd en gezouten geëxporteerd te worden naar Rusland (zie Bijlage I). Sportvissers klagen dan ook over de afname van de vangst van blankvoorn in de wintermaanden in havens langs het IJsselmeer. Dat de visstand en dan met name de blankvoorn afneemt op het IJsselmeer en het Markermeer, wordt duidelijk geïllustreerd in figuur 6.1. De afname van de biomassa blankvoorn beslaat een periode van de laatste 20 jaar.

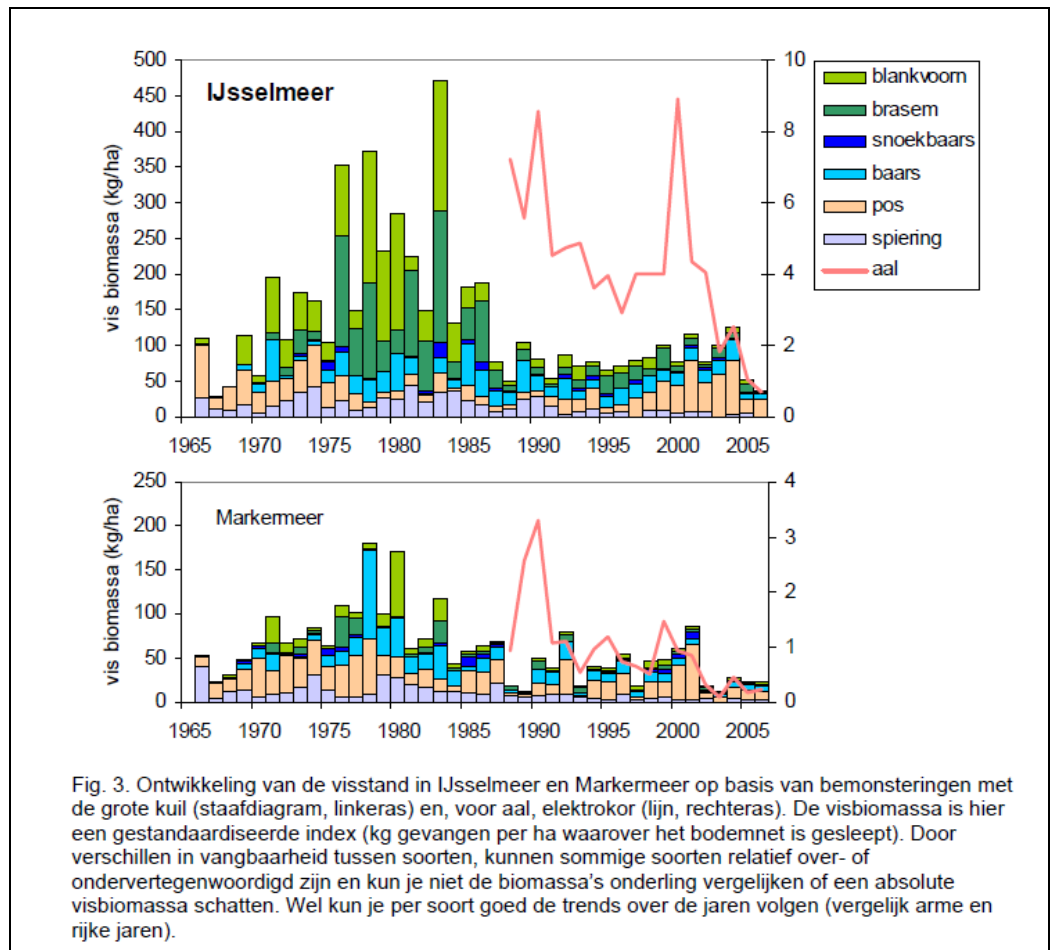


Fig. 3. Ontwikkeling van de visstand in IJsselmeer en Markermeer op basis van bemonsteringen met de grote kuil (staafdiagram, linker-as) en, voor aal, elektrokor (lijn, rechter-as). De visbiomassa is hier een gestandaardiseerde index (kg gevangen per ha waarover het bodemnet is gesleept). Door verschillen in vangbaarheid tussen soorten, kunnen sommige soorten relatief over- of ondervetegenwoordigd zijn en kun je niet de biomassa's onderling vergelijken of een absolute visbiomassa schatten. Wel kun je per soort goed de trends over de jaren volgen (vergelijk arme en rijke jaren).

Figuur 6.1 Ontwikkeling visstand in het IJsselmeer en het Markermeer. (bron: IMARES, 2008).

De afname van de visvangsten in geïsoleerde wateren wordt niet alleen in Nederland geconstateerd (de Laak & Aarts, 2008). Ook in het buitenland is bij onderzoeken vast komen te staan dat de aalscholvers een behoorlijk effect op de visstand kunnen hebben. In vijvers in Engeland kan de predatie in een vijver oplopen tot wel 90% van het visbestand. In Engeland zijn proeven gedaan in vijvers met en zonder kunstmatige beschutting, In een vijver met kunstmatige beschutting werden 77% minder aalscholverbezoeken geteld. Bij een aalscholverbezoek werd ook 67% minder vis geconsumeerd. Vergeleken met de controlevijver was er 80% minder verlies aan vis (Russell, 2008). Het aanbrengen van beschutting kan de predatie dus verminderen. In onderzoeken van Russell wordt circa 3 tot 4 % van het wateroppervlak voorzien van deze kunstmatige beschutting.

Door Sportvisserij Nederland wordt al jaren aan hengelsportverenigingen geadviseerd om meer beschutting in hun water aan te brengen. Dit kan bijvoorbeeld door bomen (kerstbomen) of takken te bundelen en eventueel te verzwaren met stenen. In navolging op de vrij succesvolle proeven in Engeland is Sportvisserij Nederland daarom in het voorjaar van 2009 op een viertal locaties gestart met het plaatsen van kunstmatige structuren om de predatie van aalscholvers te verminderen. De

kunstmatige structuren zijn gemaakt van gazen kooien, waarover worteldoek wordt gespannen.

Drie van de vier verenigingen zijn positief over de geplaatste gaaskooien, ook twee andere verenigingen waar gaaskooien zijn geplaatst zijn positief. Naar de mening van het bestuur en die van de hun leden-sportvissers is er minder 'overlast' van aalscholvers en zijn de vangsten beter. Het is zelfs zo dat dicht naast de kooien de beste vangsten worden gedaan. Veel sportvissers vissen er dan ook speciaal dichtbij.

De conclusie, één jaar na plaatsing van de gaaskooien, is dat het plaatsen van gaaskooien in visvijvers een positief effect kan hebben op de hengselvangsten en de visstand, mits:

- Er voldoende kooien worden geplaatst (minimaal 3%);
- Er nog voldoende vis aanwezig is (paaibestand).

(Kamman, 2010)

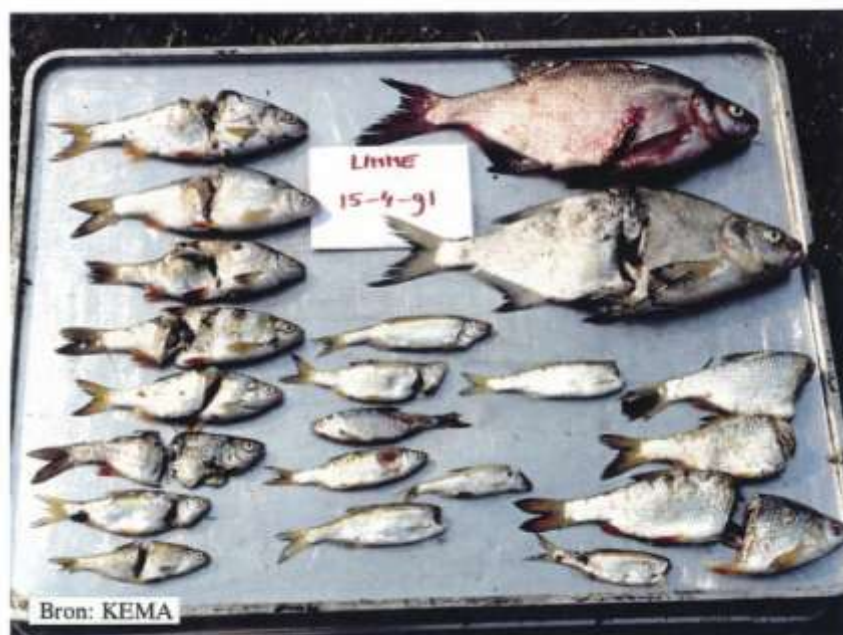


Schapengaas met worteldoek aan de bovenzijde moet beschutting geven aan kleine vis. Sportvisserij Nederland is op vier wateren een experiment gestart naar de effecten van deze gazen kooien op de visstand.

6.3 Waterkracht en water-inlaatpunten

Voor de bouw van Waterkracht Centrales (WKC's) is de bouw van een stuw noodzakelijk om de turbines van de WKC geleidelijk en ook in perioden van droogtes van water te voorzien. Hierdoor verliest de rivier zowel bovenstrooms als benedenstrooms veel van haar natuurlijke dynamiek en diversiteit. Daarnaast raken veel vissen beschadigd in de turbines van de WKC. De mate van beschadiging hangt af van het type turbine, het verval (hoogte) door de turbine, het toerental van de turbine en de grootte van de vis.

Bij de WKC Linne in de Maas zijn uitgebreide proeven gedaan om de schade aan vis als gevolg van passage door de turbines te bepalen. De schade is bij verschillende debieten door de horizontale Kaplan turbine vastgesteld en ook is de schade bij blankvoorn in het voor- en najaar vastgesteld. De schade in het voorjaar was het geringst: 2,8% directe sterfte in de klasse 10-20 cm en 3,8% sterfte bij de klasse >20 cm. In het najaar waren de schadepercentages 2,9 en 10,8% voor beide klassen. Het betreft de directe sterfte door doorsnijdingen en ernstig letsel dat direct de dood tot gevolg heeft (Bakker & Gerritsen, 1992). Over de uitgestelde sterfte (sterfte na een bepaalde tijd, door inwendige bloedingen, beschadigingen aan de slijmvlies) is in dit onderzoek geen aandacht besteed. Evenmin is gekeken naar de effecten van schade door roofvissen en vogels, die beschadigde maar ook gezonde vissen prederen, omdat die in de wateruitlaat de oriëntatie verliezen en een gemakkelijke prooi zijn voor deze predatoren. De sterfte bij één WKC zal maar beperkt effect hebben op de populatie, maar meerdere WKC's in een rivier op korte afstand zullen wel negatieve effecten hebben op de totale populatie.



De directe schade aan blankvoorn en brasem bij passage van de WKC Linne (bron: Bakker & Gerritsen, 1992)

De schade op populatieniveau is verder afhankelijk van het deel (jaarklassen of het migrerende deel) van de populatie dat een WKC passeert. De schade aan migrerende vispopulaties (waarbij ook weer onderscheid gemaakt kan worden tussen vissoorten die over lange of korte afstanden afstanden migreren) is erger dan voor de niet-migrerende populaties.

In de situatie bij Linne kan berekend worden wat de schade op jaarbasis voorstelt. Als er van wordt uitgegaan dat de WKC 24 uur per dag draait (7 dagen per week) en dat er gemiddeld in het najaar 1300 vissen (van de 7 meest gevangen vissoorten) per 24 uur door de gehele WKC passeren en in het voorjaar 2400 vissen per dag (Bakker & Gerritsen, 1992).

Het aandeel blankvoorn in het najaar is 75%. Als men aanneemt dat de passage in hoogzomer en in de winter gering is (1300 vissen per dag), betekent dit altijd nog een directe sterfte van een 400.000 blankvoorns groter dan 10 centimeter per jaar. Bij een visbezetting van 25 kilo blankvoorn per hectare (25000 gram/ha) en een gemiddeld stuksgewicht van 25 gram, betekent dit dat er 1000 vissen per hectare aanwezig zijn. De sterfte van 400.000 vissen per jaar komt dan overeen met het verdwijnen van de blankvoorn op 400 hectare water!

In deze berekening is ervan uitgegaan dat de turbine 24 uur per dag gedurende het gehele jaar draait. Dit is niet geheel reëel, de WKC ligt in perioden met weinig waterafvoer stil, maar het streven van energieproducenten is natuurlijk om de centrale zo rendabel mogelijk te laten draaien.

De mortaliteit van vissen door een WKC is per situatie verschillend. In Denemarken werd een mortaliteit vastgesteld van 16% bij blankvoorns in een verticale Kaplanturbine. De directe sterfte bij een verticale Kaplanturbine in de Main met een vervalhoogte van 4,5 meter geeft een directe sterfte van 35% bij blankvoorns (IKSR, 2004). In het algemeen kan gesteld worden dat de sterfte in één WKC afhankelijk is van:

1. Het verval;
2. Het toerental van de turbine;
3. Het type turbine (Francis, vijzel of Kaplan zijn bekende typen);
4. De vissoort en de lengte van de vissen (hoe langer de vis, hoe meer schade in het algemeen).

In het drinkwaterspaarbekken de Gijster (in de Biesbosch) wordt water uit de Maas ingelaten voor de bereiding van drinkwater. Door middel van driftnetten werden tussen 8 mei en 18 juni meer dan 12.000 vislarven gevangen. Omgerekend naar het aantal kubieke meters water wat in die periode werd ingelaten, betekent dit dat 45,3 miljoen vislarven (snoekbaars 36%, baars 12%, brasem 28%, blankvoorn 24%) in dit spaarbekken zijn terechtgekomen (Ketelaars, 1998; in Lucas & Baras, 2001). Zolang niet al het water uit een rivier door de drinkwaterbekkens gaat, hoeft de inzuiging van vissen geen probleem op populatieniveau te vormen.

Ook op koelwaterinlaatpunten langs rivieren en kanalen worden op de zeven (die vuil moeten tegenhouden) veel eieren, vislarven en juveniele vissen aangetroffen van allerlei in de rivier voorkomende vissoorten (Lucas & Baras, 2001). In hoeverre dit een probleem voor de vissoort op populatieniveau vormt, wordt momenteel onderzocht (VisAdvies, in prep.).

Bij polders wordt het water naar hoger gelegen boezemwateren gepompt via gemalen. Door STOWA is in het najaar van 2009 een onderzoek verricht naar de schade aan vis bij diverse typen gemalen in Nederland. De resultaten van dit onderzoek worden in de loop van 2010 gerapporteerd. Op voorhand is al duidelijk dat bepaalde typen gemalen veel vissterfte veroorzaken.

6.4 Feminisatie

Door bepaalde stoffen in het water kunnen mannelijke vissen (deels) vrouwelijke geslachtsproducten (intersex gonaden) aanmaken. Dit verschijnsel doet zich voor bij onder andere afvalwaterlozingen en staat bekend als feminisatie of oestrogene effecten. Het wordt veroorzaakt door zogenaamde EDC's (Endocrine Disrupting Chemicals). Dit zijn stoffen die invloed hebben op het geslachtsorgaan of de hormoonhuishouding. Er zijn veel stoffen bekend met een versturende werking, zoals natuurlijke hormonen (oestrogeen) en synthetische hormonen (ethynylestradiol; komt voor in het voorbehoedsmiddel de anticonceptiepil), industriële chemicaliën (alkylphenols, bisphenol A, ethoxylates en TBT (anti-foulingmiddel; om aangroei op de delen die onder water zitten bij schepen te voorkomen)) en pesticiden, fungiciden en herbiciden (inclusief atrazine, diazinon, permethrin en DDE) (Tyler & Jobling, 2008).

Blankvoorns met een leeftijd van 2 tot 3 maanden werden 150 dagen blootgesteld aan afvalwater in verschillende concentraties in Engeland. In de mannelijke vissen kon worden aangetoond dat zij reageerden op het afvalwater door de aanmaak van een vrouwspecifiek plasma eiwit (vitellogenine). Dit bewijst dat het afvalwater voor de feminisatie zorgt. Ook nadat de vissen in schoon water werden geplaatst, bleven bepaalde vrouwelijke eigenschappen van het geslachtsorgaan bestaan. (Rodgers-Gray et al., 2001). Ook in Nederland doet dit verschijnsel zich voor. Het is onderzocht in het kader van een Europees onderzoek. Ook in Nederland hadden de onderzochte vissoorten (brasem, blankvoorn, karper en regenboogforel) deze verschijnselen (RIZA, 2002).

7 Beheer

In Nederlandse wateren wordt sinds 1950 regelmatig blankvoorn uitgezet. In het verleden werd ook wel geadviseerd om in sterk eutrofe systemen blankvoorn te verwijderen. In deze wateren kwamen vaak grote hoeveelheden slecht groeiende blankvoorns voor. Andere maatregelen ten aanzien van het beheer, zoals het instellen van gesloten tijden, het instellen van een minimummaat of een meeneemverbod worden niet of nauwelijks toegepast in Nederland (Raat: in Dekker *et al.*, 1986). Zo heeft het afschaffen van een minimummaat van 15 centimeter blijkbaar geen invloed gehad op de blankvoornstand. Individuen kleiner dan 15 centimeter zijn nauwelijks interessant voor de hengelaar. En enkele individuen kunnen al een totale jaarklasse leveren (Raat: in Dekker *et al.*, 1986). Vroeger bestond de minimummaat van 15 centimeter, met als achterliggende gedachte dat de vissen tenminste éénmaal aan de paai kunnen deelnemen.

7.1 Uitzettingen

In Nederland en België worden regelmatig blankvoorns uitgezet in kleine afgesloten wateren. Deze wateren liggen veelal in Noord-Brabant en Limburg en zijn overwegend kleiner dan 2 a 3 hectare. Veel plaatselijke hengelsportverenigingen hebben maar één water en deze wateren worden intensief bevestigd. Mede door de lage draagkracht van deze vijvers is de sterfte onder de vissen dermate hoog, dat ieder jaar vis uitgezet ("bij gepoot") moet worden.

De vissen die uitgezet moeten worden, zijn afkomstig van beroepsvissers op de grote rivieren, de Randmeren en het IJsselmeer. De levensvatbaarheid (kwaliteit) van deze vissen laat vaak te wensen over door de vangst, de tussentijdse opslag, het transport enzovoorts. De toenmalige OVB heeft onderzoek laten verrichten naar de overleving van deze handelspootvis (wildvang). In de periode 1972 en 1980 is van circa 20 porties vis de overleving getest in aflatbare vijvers. De uitzetting van de vissen vond plaats in de periode december tot maart. De overleving varieerde van 0 tot 67% en werd voornamelijk bepaald door de kwaliteit van de vis op het moment van levering. Ook het gebruik van stressonderdrukkende stoffen tijdens transport en anti-schimmelmiddelen leverden geen verbetering van de overleving op (OVB, 1982). Naast de kwaliteitsvermindering door de vangst, opslag en transport, is ook de verandering van milieu een belangrijke factor voor de geringe overleving. De vissen komen van een groot systeem met stromend water met ander soort voedsel (driehoeksmosselen) in een klein stilstaand en afgesloten water, wat vroeger vaak erg eutroof was (waar de vis als voedselbron alleen kleine algen en zoöplankton tot de beschikking heeft).



Deze blankvoorn is aangetroffen op een visvijver circa 14 dagen na uitzet. Duidelijk is dat de vis veel stress heeft door verwondingen, opgelopen tijdens de opslag (bron: Sportvisserij Nederland).

Door de toenmalige OVB zijn experimenten gedaan om blankvoorns te kweken op vijvers. De overleving van deze vissen, nadat ze waren uitgezet op hengelvijvers, was beter dan van de zogenaamde handelspootvis. De overleving van in vijvers gekweekte vissen die niet tussendoor werden opgeslagen in bekkens of anderszins, gaven een overleving tot meer dan 90% (Riemens, 1984).

Ook in België zijn proeven gedaan naar de overleving van blankvoorn. In de winter van 1990 op 1991 bleek de overleving van de vissen tot juni 1991 te variëren van 2 tot 84%. De slechtste overleving werd waargenomen bij vissen die in maart in de vijvers zijn uitgezet. In totaal hebben deze vissen dus maar 3 maanden in de vijver gezeten. De kwaliteit en gezondheid van de vissen werd bij uitzet ook al beoordeeld als zeer slecht. De beste resultaten werden behaald met vis van goede kwaliteit die rond half november werd uitgezet (De Charleroy & Belpaire, 1991). De reden voor een betere overleving van vis die in november wordt bezet wordt niet gegeven, maar de vissen die in november uitgezet zijn, hebben waarschijnlijk een betere conditie dan de vissen die aan het eind van de winter bezet zijn. De vroeg uitgezette vissen hebben ook een langere tijd om langzaam te wennen aan de nieuwe omstandigheden.

In de handelspootvis zat 2 tot 12 % andere vissoorten ("wildvis"), variërend van brasem, ruisvoorn en winde tot snoek, pos, baars en snoekbaars. Ook kunnen met de vistransporten bijvoorbeeld ongewild kreeften meekomen (De Charleroy & Belpaire, 1991).

De stand aan witvis in het IJsselmeer, de Randmeren en de benedenrivieren staat momenteel onder druk. Door de aankopen van pootvis (blankvoorn en brasem) die in deze gebieden wordt gevangen, komt de visstand hier nog meer onder druk te staan. Het uitzetten van met name blankvoorn heeft op veel vijvers in het zuiden van het land weinig zin meer. Vaak is al na twee maanden meer dan 90% van de uitgezette blankvoorns opgegeten door aalscholvers. Hoewel de visstandbeheerder niet de veroorzaker is van het aalscholverprobleem (en

er verder ook weinig invloed op kan uitoefenen), lijkt het nemen van duurzame maatregelen zinvoller dan toch maar weer blankvoorn uit te zetten. Duurzame maatregelen zijn onder andere het aanbrengen van meer beschutting (takken of gazen kooien), de Cormoshop of het uitzetten van vissen van voldoende formaat, zoals de kruiskarper. De Cormoshop is een nieuw 'wapen' in de strijd tegen de aalscholvers: een luidspreker die onder water geluiden voortbrengt waar aalscholvers voor wegvluchten. De geluiden simuleren het geluid van een orka en daar schijnen aalscholvers van nature een grote angst voor te hebben.

8 Kennisleemtes

De blankvoorn is een algemeen voorkomende vissoort in grote delen van Europa. Het is dan ook vreemd dat de taxonomische status van de blankvoorn en andere soorten in het geslacht *Rutilus* (en vermeende ondersoorten) nog niet duidelijk is. Kottelat (1997) merkt hierover dan ook terecht op:

"Despite having been the object of research for more than 450 years (double than the fauna of any other continent), the systematics and nomenclature of European freshwater fishes is still chaotic. Poor practices, poor theoretical concepts, absence of international communications and nationalism are responsible for the poor quality of systematic work. Fish taxonomy should be addressed by trained taxonomists, not by fisheries biologists."

Hoewel veel gedetailleerde studies zijn gedaan naar (voedsel)interacties tussen de blankvoorn en andere vissoorten, is er weinig bekend over bijvoorbeeld de jongste levensstadia (ontogenese) van de vissen en de milieu- en habitateisen van de verschillende levensstadia.

De effecten van mogelijke beheersmaatregelen (instellen minimummaat, gesloten tijden) zijn waarschijnlijk maar beperkt. De blankvoorn is een algemeen voorkomende soort en maatregelen als het instellen van een minimummaat hebben weinig zin, vanwege het hoog reproductief vermogen.

Verklarende woordenlijst

Term	Omschrijving
adult	volwassen of geslachtsrijp
anatomie	tak van de biologie die de interne structuur en organisatie van een organisme behandelt
aquacultuur	de kweek van vissen, schaal- of schelpdieren in vijvers of bassins
benthivoor	vissen die zich voeden met op of in de bodem levende macrofauna
concurrentie	wedijver, competitie
detritus	dood organisch materiaal
eutrofiëring	de verrijking van water, zowel zoet als zout, met voedingsstoffen, in het bijzonder fosfor- en stikstofverbindingen, waardoor de groei van algen en hogere vormen van plantenleven wordt versneld
fecunditeit	voortplantingscapaciteit; het aantal eieren of jongen per vrouwtje
foerageren	voedsel zoeken
fysiologie	de wetenschap van de normale levensverrichtingen van levende wezens
fytofiel	plantenminnend
gonaden	geslachtsorganen
gynogenese	voortplantingsvorm waarbij vrouwtjes van een soort paren met mannetjes van een andere soort, maar waarbij geen vermenging van het genetisch materiaal optreedt. De nakomelingen zijn een kloon van het moederdier
habitat	leefgebied van een diersoort, dat voldoet aan de door de soort gesteld specifieke eisen ten aanzien van abiotische en biotische omgevingsfactoren
hybridisatie	bastaardering
inheems	in het gebied zelf thuishorend, endemisch
juveniel	vanaf het moment dat de uiterlijke kenmerken van de soort ontwikkeld zijn tot de vis geslachtsrijp wordt
larve	stadium vanaf wanneer een dier het ei verlaat totdat het juveniele stadium wordt bereikt
nominaat	de eerst beschreven vorm van een soort
macrofauna	verzamelnaam voor ongewervelde waterdieren groter dan 0,5 mm., uitzonderingen zijn mogelijk, watervlooien > 0,5 mm. worden bijvoorbeeld niet en de watermijten < 0,5 mm. wel tot de macrofauna gerekend
migratie	gerichte verplaatsing van vissen gericht op de voortplanting, het zoeken van voedsel of van en naar overwinteringsplaatsen
monocultuur	éénzijdige samenstelling van (in dit geval) een visbestand, heeft ook vaak betrekking op gewassen
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
paaien	kuit schieten, mannelijke spermatozoïden uitstoten (voortplanting bij vissen)

Term	Omschrijving
paaitijd	tijd van het jaar waarin de paai (voortplanting) plaatsvindt
parasiet	dier of plant, levend op of in en zich voedend ten koste van andere wezens
populatie	groep organismen waarvan de individuen onderling verwant zijn
predator	roofdier
substraat	alle structuren die onder water gevonden worden (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
standaardlengte	lichaamslengte van de vis van de kop tot het begin van de staartvin
taxonomie	de wetenschap van het indelen en classificeren
totaallengte	lichaamslengte van de vis van de kop tot het einde van de staartvinlob
vegetatie	plantengroei, plantenleven
verspreidingsgebied	gebied waarbinnen een soort wordt aangetroffen
zoöplankton	dierlijk plankton

Verwerkte literatuur

- Abdolmalaki, Sh; D. Ghaninezhad, 2007. Stock assessment of Kutum (*Rutilus frisii kutum*) in Iranian coastal waters of the Caspian Sea. Iranian scientific fisheries journal [Iran. Sci. Fish. J.]. Vol. 16, no. 1, pp. 103-114. 20 Jul 2007.
- Alabaster J.S. en R. Lloyd (1982). Water quality criteria for freshwater fish. Sec. ed. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Butterworth Scientific pp. 361.
- Alabaster J.S. en K.G. Robertson (1961). The effect of diurnal changes in temperature, dissolved oxygen and illumination on the behaviour of roach (*Rutilus rutilus* (L.)), bream (*Abramis brama* (L.)) and perch (*Perca fluviatilis* (L.)). Animal behaviour IX 3-4 p. 187-192
- Brabrand, Å. 2001. Piscivory in larval perch (*Perca fluviatilis*): mechanisms structuring larval roach (*Rutilus rutilus*) cohorts. Ecology of Freshwater Fish. Volume 10 Issue 2, Pages 97 – 104. Published Online: 20 Dec 2001.
- Backiel, T., & J. Zawisza, 1988. Variations of fecundity of roach (*Rutilus rutilus*) and perch (*Perca fluviatilis*) in Polish lakes. Polsi Arch. Hydrobiol. Vol 35: (2) p 205-225.
- Błachuta & Witkowski (1983). Natural hybrids *Alburnus alburnus* x *Rutilus rutilus*, *Alburnus alburnus* x *Blicca Bjoerkna* and *Alburnus alburnus* x *Abramis brama* from the Oder River. Acta Hydrobiol. 25/25: 2 p 189-203. Krakow, 1983/1984.
- Bakker, H.D. & J.J. Gerritsen, 1992. Schade aan vis als gevolg van passage door de waterkrachtcentrale in de Maas bij Linne, Deel II: Schubvis. KEMA, Arnhem, 17 augustus 1992, rapport 98263-MOB 92-3701.
- Beamish, F.W.H., 1978. Swimming capacity. In Hoar, W.S. & D.J. Randell. Fish Physiology. VII Locomotion. Academic Press, New York, 1978. p101-187.
- Couch, J., 1867. A history of the Fishes of the British Islands. Vol IV. London, 1867.
- Cowx, I. G., 1983. The biology of bream, *Abramis brama* (L), and its natural hybrid with roach, *Rutilus rutilus* (L), in the River Exe. J. Fish Biol. (1983) 22, 631-646, 1983.
- De Charleroy, D., & C. Belpaire, 1991. Overlevingsproeven met pootvis (blankvoorn) in de viskwekerij Lozerheide (1990-1991). Instituut voor Bosbouw en Wildbeheer (IBW). IBW rapport Wb.V.R.91.02. Augustus 1991.
- De Laak, G.A.J. & T.W.P.M. Aarts, 2008. Effecten van aalscholvers op visbestanden. Sportvisserij Nederland, Bilthoven in opdracht van Sportvisserij Nederland. Project KI200804.
- Dekker, W & L. Schaap, 1995. Het voedsel van blankvoorn en bot in het IJsselmeer in augustus 1994. DLO-Rijksinstituut voor Vissserijonderzoek, RIVO rapport nummer C035/1995.
- Dementieva, T.F.; G.N. Monastyrsky, 1939. *Rutilus rutilus caspicus* Jak., its position in the classification system and its biological groups. Original Title Системстическое положение и биологические группы

- kaspijskoj vobly (*Rutilus rutilus caspicus* Jak.) Ch. 1. pp. 19-32. Trudy VNIRO [Tr. VNIRO]. Vol. 10, 1939.
- De Nie, H.W., 1997. Atlas van de Nederlandse Zoetwatervissen. Stichting Atlas Verspreiding Nederlandse Zoetwatervissen. Media Publishing, Doetinchem.
- Deerenberg, C., & J.A. van Willigen. 2004. Bijvangst in schietfuiken op het IJsselmeer in relatie tot aantal kelen en aantal stadagen. RIVO rapport C005/04. Nederlands Instituut voor Visserij Onderzoek (RIVO) BV, IJmuiden
- Driesen, G. & M. van der Meer, 1981. Passage van blankvoorn (*Rutilus rutilus*) en graskarper (*Ctenopharyngodon idella*) door duikers. Rijksinstituut voor Visserijonderzoek, IJmuiden, 1981. Rivo rapport 5-7038 (deelproject).
- Everards, K., 1973. Bestaat er een verband tussen de groeisnelheid van de blankvoorn en de aanwezigheid van molluscan als voedsel voor deze vissoort? Verslag doctoraal studie. Rijksinstituut voor Natuurbeheer; RIN rapport 1973.
- Fahy, E, S. Martin, M. Mulrooney, 1988. Interactions of roach and bream in an Irish reservoir. Archiv fur Hydrobiologie. Stuttgart. Vol. 114, no. 2, pp. 291-309. 1988.
- Froese, R. & Pauly, D. (Eds), 2009. FishBase. World Wide Web electronic publication. www.fishbase.org, version (05/2009).
- Geeraerts, C., M. Ovidio, H. Verbiest, D. Buysse, J. Coeck, C. Belpaire en J-C. Philippart. De trekpatronen van blankvoorn (*Rutilus rutilus* L.) in gefragmenteerde rivieren in België. Congres Watersysteemkennis 2006 – 2007. Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, 2006
- Goldspink, C.R., 1971. Fish production studies in Tjeukemeer, The Netherlands. NIOO CL Nederlands Instituut voor Oecologisch Onderzoek, Centrum voor Limnologie, 1971.
- Hahlbeck, E., 1988. Investigations of roach (*Rutilus rutilus* L.) in the coastal waters of Rügen and Usedom. ICES Symp. on Baltic Sea Fishery Resources, Rostock (GDR), 29 Feb-3 Mar 1988.
- Härmä, M., A. Appalainen & L. Urho, 2008. Reproduction areas of roach (*Rutilus rutilus*) in the Northern Baltic Sea: potential effects of climate change. Can. J. Fish. Aquat. Sci.: 65: 2678-2688 (2008).
- Hautala, A., 2008. Autumnal shift from diurnal to nocturnal peaking feeding activity of *Rutilus rutilus* in boreal lake littoral zones. Journal of Fish Biology [J. Fish Biol.]. Vol. 73, no. 6, pp. 1407-1418. Oct 2008.
- Hellawell, J.M., 1972. The growth, reproduction and food of the roach *Rutilus rutilus* (L.), of the River Lugg, Herefordshire. Journal of Fish Biology [J. Fish Biol.]. Vol. 4, no. 4, pp. 469-486. 1972.
- Holčík, 1967. Life history of the roach - *Rutilus rutilus* (Linnaeus, 1758) in the Klíčava reservoir. Akta societatis zoologicae Bohemoslovenicae. Svazek XXXI - 3 - 1967 - Btr. 213-229
- IKSR, 2004. Auswirkungen von Wasserkraftanlagen in den Rheinzufüssen auf den Wanderfischabstieg. IKSR Bericht nr. 140. Internationale Commissie ter Bescherming van de Rijn, Bern 2004.
- IMARES, 2008. <http://documents.plant.wur.nl/imares/vismonitoring-ijsselmeer.pdf>
- Kamman, J.H., 2010, Aalscholverproject, Deelrapport kunstmatige structuren, situatie na één jaar. Sportvisserij Nederland, Bilthoven.

- Kennedy C.R., C. Shears & A. Shears, 2001. Long-term dynamics of *Ligula intestinalis* and roach *Rutilus rutilus*: a study of three epizootic cycles over thirty-one years. *Parasitology* (2001), 123:3:257-269.
- Klein Breteler J.G.P. & G.A.J de Laak, 2003. Lengte - gewicht relaties Nederlandse vissoorten. Deelrapport I, versie 2. Organisatie ter Verbetering van de Binnenvisserij (OVB), Nieuwegein. OVB rapportnummer: OND00074.
- Klinge, M, 1994. Fish migration via the shipping lock at the Hagestein barrage: results of an indicative study. *Water Science and Technology*, 29, 357-361.
- Knopf, K., A. Krieger, F. Hölker, 2007. Parasite community and mortality of overwintering young-of-the-year roach (*Rutilus rutilus*). *Journal of Parasitology* 93(5):985-991. 2007
- Kottelat, M., 1997. Systematics, species concepts and the conservation of freshwater fish diversity in Europe. *Italian Journal of Zoology [Ital. J. Zool.]*. Vol. 65, suppl., pp. 65-72. 1998.
- Kottelat, M & J. Freyhof, 2007. Handbook of European freshwater fishes. Kottelat, Cormol, Switzerland and Freyhof, Berlin, Germany.
- Lammens E.H.R.R. en W. Hoogenboezem (1991). Diets and feeding behaviour. In: *Cyprinid Fishes. Systematics, biology and exploitation*. I.J. Winfield en J.S. Nelson (eds). Chapman en Hall. London New York Tokyo Melbourne Madras. p. 353-372.
- L'Abée-Lund, J. H., L. A. Vøllestad, 1985. Homing precision of roach *Rutilus rutilus* in Lake Årungen, Norway. *Environmental Biology of Fishes* Vol . 13, No . 3, pp . 235-239, 1985
- Lessmark, O, 1983. Competition between perch *Perca fluviatilis* and roach *Rutilus rutilus* in south Swedish lakes. Institute of Limnology. University of Lund, Sweden. Lund, 1983.
- Leuven, R.S.E.W.; S.E.W. Bonga, F.G.F Oyen, W. Hagemeijer, 1987. Effects of acid stress on the distribution and reproductive success of freshwater fish in Dutch soft waters. *Symposium on Ecophysiology of Acid Stress in Aquatic Organisms*, Antwerp (Belgium), Jan 1987
- Libosvářský, J., D. W. Saeedz, M. Nemcova, 1985. Fecundity of roach, (*Rutilus rutilus*) in a newly built reservoir. *Folia Zoologica* - 34 (4): 367-372 (1985).
- Lucas & Baras, 2001. Migration of freshwater fish. Blackwell Scientific Publications, 2001
- Mackay, I. & Mann, K.H., 1969. Fecundity of two cyprinid fishes in the river Thames, Reading, England. *Journal of the Fisheries Research Board of Canada [J. Fish. Res. Bd. Can.]*. Vol. 26, no. 11, pp. 2795-2805. 1969.
- Mann, R. H. K., 1973. Observations on the age, growth, reproduction and food of the roach *Rutilus rutilus* (L.) in two rivers in southern England. *Freshwater Biological Association, River Laboratory, East Stoke, Wareham, Dorset, England. The Fisheries Society of the British Isles*
- Molls, F., 1999. New insights into the migration and habitat use by bream and white bream in the floodplain of the River Rhine. *Journal of Fish Biology [J. Fish Biol.]*. Vol. 55, no. 6, pp. 1187-1200. Dec 1999.
- Mooij, W.M., 1989. A key to the identification of larval bream, ABRAMIS BRAMA, white bream, BLICCA BJOERKNA, and roach, RUTILUS RUTILUS. *Journal of Fish Biology [J. Fish Biol.]*. Vol. 34, no. 1, pp. 111-118, 1989.

- Nikolski G.W. (1957). *Spezielle Fischkunde*. VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften. Berlin.
- Nzau Matondo, B., A.B. Nlemvo, M. Ovidio, P. Poncin, J.C. Philippart, 2008. Fertility in first-generation hybrids of roach, *Rutilus rutilus* (L.), and silver bream, *Blicca bjoerkna* (L.). *Journal of Applied Ichthyology*, Volume 24, Number 1, February 2008, pp. 63-67(5)
- OVB, 1988. *Cursus Vissoorten, deel 1*. Organisatie ter Verbetering van de Binnenvisserij (OVB), Nieuwegein, 1988.
- OVB, 1982. *Overlevingswaarde Handelspootvis*. Organisatie ter Verbetering van de Binnenvisserij (OVB), Nieuwegein, feb. 1982, 9 p.
- Persson, L., 1983a. Effects of intra- and interspecific competition on dynamics and size structure of a perch *Perca fluviatilis* and a roach *Rutilus rutilus* population. *Oikos*. vol. 41. 1983. p. 126-132.
- Persson, L., 1983b. Food consumption and the significance of detritus and algae to intraspecific competition in roach *Rutilus rutilus* in a shallow eutrophic lake. *Oikos*. vol. 41. 1983. p. 118-125.
- Pinder, A.C., 2001. *Keys to larval and juvenile stages of coarse fishes from fresh waters in the British Isles*. Freshwater Biological Association. The Ferry House, Far Sawrey, Ambleside, Cumbria, UK. Scientific Publication No. 60. 136 p.
- Pollux, B.J.A., A. Korosi, W.C.E.P. Verberk, P.M.J. Pollux, G. van der Velde, 2006. Reproduction, Growth, and Migration of Fishes in a Regulated Lowland Tributary: Potential Recruitment to the River Meuse. *Hydrobiologia*. Vol. 565, no. 1, pp. 105-120. July 2006.
- Prejs, A., H. Jackowska, 1978. Lake macrophytes as the food of roach and rudd. *Ekologia Polska*, vol. 26 (3) p. 429-438.
- Prejs, A., K. Lewandowski & A. Stanczykowska-Piotrowska, 1990. Size-selective predation by roach (*Rutilus rutilus*) on zebra mussel (*Dreissena polymorpha*): Field studies. *Oecologia*, vol 83. p378-384, 1990.
- Rask M. (1989). A note on the diet of roach *Rutilus rutilus* L., and other cyprinids at Tvärminne, Northern Baltic Sea. *Aqua Fenn.* 19 (1) p. 19-27.
- Reyes-Marchant, P; A. Cravinho, N. Lair, 1992. Food and feeding behaviour of roach (*Rutilus rutilus*, Linne 1758) juveniles in relation to morphological change. *Journal of applied ichthyology/Zeitschrift für angewandte Ichthyologie*. Hamburg, Berlin. Vol. 8, no. 1-4, pp. 77-89. 1992.
- Riemens, R.G., 1984. Survival of roach, following stocking in some closed waters in Holland. *Organisatie ter Verbetering van de Binnenvisserij (OVB)*, Nieuwegein, 1984, 16 p.
- RIZA/RIKZ 2002. *Rapport Landelijk Onderzoek oEstrogene Stoffen (LOES)*. RIZA rapport 2002.001. RIZA Lelystad, 2002.
- Rodgers-Gray, T.P., S. Jobling, C. Kelly, S. Morris, G. Brighty, M.J. Waldock, J.P. Sumpter & C.R. Tyler, 2001. Exposure of juvenile roach (*Rutilus rutilus*) to treated sewage effluent induces dose-dependent and persistent disruption in gonadal duct development. *Environ Sci Technol.* 2001 Feb 1;35(3):462-70.
- Russell, I, D. Parrott, M. Ives, D. Goldsmith, S. Fox, D. Clifton-dey, A. Prickett, T. Drew, 2008. Reducing fish losses to cormorants using artificial fish refuges: an experimental study. *Fisheries Management and Ecology*. Vol. 15, no. 3, pp. 189-198. June 2008.

- Rückert, S., S. Klimpel, H.W. Palm, 2006. Parasite fauna of bream *Abramis brama* and roach *Rutilus rutilus* from a man-made waterway and a freshwater habitat in northern Germany. Diseases of Aquatic Organisms. Vol. 74, no. 3, pp. 225-233. 2006.
- Samuels, F.A., 1987. Praktische handleiding voor het kunstmatig voortplanten van diverse vissoorten en het opkweken gedurende de eerste levensstadia. Organisatie ter Verbetering van de Binnenvisserij (OVV), Lelystad, 1987, 26 p.
- Steinmetz, B. & R. Müller (1991) Atlas van schubben en andere beenachtige structuren van niet-zalmachtige zoetwatervissen. OVB, Nieuwegein. ISBN 90-800120-4-1.
- Svatora, M; K. Pivnicka, 1992. Long-termed study of roach (*Rutilus rutilus*) and perch (*Perca fluviatilis*) fecundity in Klicava valley reservoir from 1964 to 1986. RES. INST. OF FISH CULTURE AND HYDROBIOL., VODNANY (CZECH REP.). pp. 99-100. 1992.
- Svärdson G. (1976). Interspecific Population Dominance in Fish Communities of Scandinavian Lakes. Rep. Inst. Freshwat. Res. Drottningholm 55 p. 144-171.
- Tammi, J, M. Rask, J. Vuorenmaa, A. Lappalainen, S. Vesala, 2004. Population responses of perch (*Perca fluviatilis*) and roach (*Rutilus rutilus*) to recovery from acidification in small Finnish lakes. Hydrobiologia [Hydrobiologia]. Vol. 528, no. 1-3, pp. 107-122. Oct 2004.
- Tiepelt, H., 2005. Fish sounds. Unpublished data. (www.fishbase.org).
- Townsend, C.R. & M.R. Perrow, 1989. Eutrophication may produce population cycles in roach *Rutilus rutilus*, by two contrasting mechanisms. J. Fish Biol. (1989) 34, 161-164.
- Tyler, C.R; & S. Jobling, 2008. Roach, Sex, and Gender-Bending Chemicals: The Feminization of Wild Fish in English Rivers. Bioscience. Vol. 58, no. 11, pp. 1051-1059. Dec 2008.
- Van Anholt, R.D., G. Van Der Velde & R.H. Hadderingh, 1998. Can roach (*Rutilus rutilus* (L.)) be deflected by means of a fluorescent light? Regulated rivers: Research and Management 14: 443-450, 1998.
- Van Breukelen, S., 1992. Habitat geschiktheid index model de blankvoorn *Rutilus rutilus* (L.). Organisatie ter Verbetering van de Binnenvisserij (OVV), Nieuwegein, oktober 1992.
- Van den Berg, C., 1993. Filter-feeding in common bream *Abramis brama*, white bream *Blicca bjoerkna*, and roach *Rutilus rutilus*; structures, functions and ecological significance. Proefschrift Landbouwniversiteit te Wageningen, 17 juni 1993.
- Videler, J.J., 1993 (eds). Fish swimming. Fish and Fisheries Series 10. Chapman & Hall, Londen, 1983.
- Wheeler, A., 1983. Freshwater fishes of Britain and Europe. Kingfisher Books Limited 1983.
- Wieser W. (1991). Physiological energetics and ecophysiology. In: Cyprinid Fishes. Systematics, biology and exploitation. I.J. Winfield en J.S. Nelson (eds). Chapman en Hall. London New York Tokyo Melbourne Madras. p. 426-456
- Winter, H.V., 2007. A fisheye view on fishways. Proefschrift Wageningen Universiteit, 7 december 2007.

Wood, A.B., & D. R. Jordan, 1986. Fertility of roach × bream hybrids, *Rutilus rutilus* (L.) × *Abramis brama* (L.), and their identification. *Journal of Fish Biology*. Volume 30 Issue 3, Pages 249 – 261

Bijlagen

Bijlage I	Artikel Visionair IJsselmeer	71
Bijlage II	De blankvoorn in de historische literatuur	75

Bijlage I Artikel Visionair IJsselmeer

onderzoek en beheer

IJsselmeer: treurlied met een valse noot

Tekst en fotografie: Gert-Jan Buljs

Het is droevig gesteld met de visstand op het IJsselmeer en het Markermeer. Daar is de laatste inventarisatie van Wageningen IMARES over 2008 duidelijk over. Maar waar IMARES in voorgaande jaren niet schroomde om zware overbevissing als een van de belangrijkste oorzaken aan te wijzen, is het onderzoeksinstituut ditmaal opvallend lief voor de beroepsvisserij. Dat is een ommissie – geeft ook IMARES toe.

Wie het rapport 'Vismonitoring in het IJsselmeer en Markermeer in 2008' leest, wordt niet vrolijk. De belangrijkste conclusies op een rijtje: De glasaalintrek bij Den Oever is de laagste ooit geregistreerd. Dat het bestand aan volwassen aal ook zienderogen afneemt is helaas al geen nieuws meer – maar nog steeds een feit, zo blijkt uit de afvissingen van IMARES en ook de gegevens van de IJsselmeerafslagen. De snoekbaars dan. Op beide meren al jaren op een 'constant laag niveau', zoals IMARES het uitdrukt. Voor de baars is een soortgelijk treurlied op te tekenen. Op het Markermeer zit deze soort 'sinds 1997 op een constant laag niveau' en op de IJsselmeerafslagen zijn de aanlandingen de laatste drie jaar de laagste sinds de start van het bemonsteringsprogramma. Over naar de blankvoorn. Zelfde verhaal: constant laag. De brasemstand? Op het IJsselmeer een afname door het ontbreken van goede jaarklassen, op het Markermeer – wederom – constant laag. Bot? Constant laag.

Dan resten nog de pos- en spieringpopulaties. De pos is inmiddels de dominante soort geworden in beide meren. IMARES vermeldt dat de pos als pioniersoort profiteert van vrijgekomen niches in het verstoorde ecosysteem en dat de soort als enige niet commercieel wordt bevestigd. Of dat ook de verklaring is voor het relatieve succes van de pos in het IJsselmeer en Markermeer laat IMARES in het midden. Tot slot keren we met de spiering terug naar de afdeling kommer en kwel: 'Sterk afnemende trend met enkele positieve uitschieters. Zo ook in 2008'. Die uitschieter 2008 is wel relatief, want voorheen waren de diepste dalen nog altijd hoger dan de uitschieters van nu.

Bedreigde diersoort

Duidelijk is dat de populaties van genoemde soorten er – uitgezonderd de pos – niet best voorstaan. Helaas is de gif-

beker nog niet leeg. Qua leeftijdsopbouw zijn de verhoudingen totaal zoek, vooral bij de snoekbaars en de baars – na de aal de commercieel meest interessante vissoorten. 'Voornamelijk 0-jarigen', oordeelt IMARES op basis van de eigen bemonsteringen. En de vissoort waarvan de gemiddelde grootte wel toeneemt, is een bedreigde diersoort: de aal. Ze worden gemiddeld groter, omdat er simpelweg geen kleintjes meer bijkomen. Nog even en ze zijn op. Samengevat vormen het IJsselmeer en Markermeer een kleuterschool: de volwassen vissen zijn foetsie. En de paling vergriest.

Rijst de vraag wat er nu eigenlijk aan de hand is. Hoe kunnen de volwassen vissen verdwijnen, met achterlating van de kleintjes? 'De visserijdruk zou een oorzaak kunnen zijn', schrijft IMARES voorzichtig, om dit vervolgens meteen te relativiseren. 'Gelijktijdig spelen er (ecologische) veranderingen waarvan de effecten op de visstand niet altijd bekend zijn'. Dat zijn dan wel factoren die blijkbaar heel selectief invloed hebben op het volwassen deel van de visstand.

Zou er niet gewoon sprake zijn van overbevissing in plaats van ecologische factoren? Dat de beroepsvisserij een (te) zware druk op de beide meren legt is echt geen geheim, dat rapporteren IMARES en andere instanties al jaren. En het zou een hoop verklaren.

'Wij hebben in het verleden meermaals gerapporteerd dat er sprake is van ernstige overbevissing', zegt Henk Heessen, projectleider zoetwateronderzoek van IMARES. 'Dat zeggen we al veertig jaar, ook toen we nog Rivo heetten. Dan zou het onzin zijn nu het tegendeel te beweren.' Van de rapportage 2008 zou je evenwel toch een hele andere indruk kunnen krijgen.

'Dit rapport beschrijft een situatie, het rapport beoogt niet te adviseren', aldus Heessen. 'Maar het is inderdaad een ommissie dat de rol van de beroepsvisserij onderbelicht blijft in dit rap-

'Wij hebben in het verleden meermaals gerapporteerd dat er sprake is van ernstige overbevissing'



Het IMARES rapport is onduidelijk over het effect van de overbevissing.

port. Dit commentaar nemen wij zeker mee in onze toekomstige rapporten. Het geluid dat er sprake is van overbevissing gaat keer op keer naar LNV. Dat is daar echt wel bekend."

Dat er sprake is van ecologische factoren die dan specifiek invloed zouden hebben op de grote vissen noemt Heessen 'niet waarschijnlijk'.

Nattevingerwerk

IMARES maakt in de samenvatting én in het hoofdstuk 'Conclusies' van de rapportage 2008 gewag van recente drastische reducties in de visserijdruk. Die zouden de jarenlange overbevissing gedeeltelijk hebben kunnen terugdringen. Daarbij baseren de onderzoekers zich op het aantal vergunningen dat het ministerie van LNV heeft uitgegeven, zo blijkt halverwege het rapport. Op papier heeft de beroeps-

visserij genoeg aan reductie heeft gedaan, terwijl die beweering hooguit op nattevingerwerk is gestoeld. Aangezien IMARES zegt zich te onthouden van adviezen zou deze fout een erg ongelukkige richting aan het rapport geven. Daarmee geconfronteerd zegt Heessen: "Ik ben bang dat u gelijk heeft. Dit is niet zorgvuldig geformuleerd. Het aantal vergunningen zegt niks over het aantal vistuigen."

Kerstboom

Van zalvende woorden over de inzet van de beroepsvisserij om de druk op de visstand van het IJsselmeer en het Markermeer te verlichten, wil Marco Kraal niks weten. Namens Sportvisserij Nederland zat hij enkele jaren samen met beroepsvissers en andere belanghebbenden in de werkgroep die een visstandbeheercommissie voor het IJsselmeer



De sal wordt gemiddeld groter omdat er geen kleintjes meer bijkomen.

visserij volgens IMARES dus een stapje terug gedaan. Het rapport haalt deze milde conclusie over de beroepsvisserij ewengoed weer onderuit, maar naar die zinsneden moet je wel goed zoeken: 'Deze gegevens zeggen echter niets over het werkelijk gebruik van de vistuigen. Helaas is hier niets over bekend'.

IMARES monitort de visstand in opdracht van de Directie Visserij van het Ministerie van LNV. Dan is het wonderlijk dat zowel in de samenvatting als het hoofdstuk conclusies de 'recente drastische reducties in de visserijdruk' als feit worden opgevoerd, terwijl diezelfde reducties elders in het rapport weg worden gerelativeerd, dan wel naar het rijk der fabelen worden verwezen. Zo zouden minder doortastende lezers op het ministerie – en die zijn vaak het hoogst in rang – zomaar de indruk kunnen krijgen dat de beroeps-

moest voorbereiden. "Het was de bedoeling dat wij tot een duurzame visserij zouden komen. Dat is mislukt. LNV stipelt beleid uit, maar trekt daar vervolgens geen geld voor uit: een mooie kerstboom zonder financiële onderbouwing. De beroepsvissers neem ik het overigens niet eens zozeer kwalijk. Bij een steeds verder afnemende visstand moeten ze hun boterham blijven verdienen. Daarbij wordt er ook niet gehandhaafd. Zo wordt er zonder ontheffing gevestigd in Natura 2000-gebieden. Onze intentie was om er uit te komen, maar de sportvisserij heeft pas op de plaats gemaakt omdat we totaal geen vooruitgang boekten. De overheid is als vergunningverlener verantwoordelijk voor de overbevissing. Zij is daarmee ook verantwoordelijk voor het bereiken van een duurzame visserij die in lijn is met KRW- en Natura 2000 richtlijnen."

visionair

nr. 12 - juni 2009

Volgens Kraal is er verder geen sprake van een verminderde visserijdruk. "Integendeel. Ik weet zeker dat er de laatste jaren geen enkele reductie heeft plaatsgevonden. De 'powerblock' heeft zijn intrede gedaan. Nu kan er met langere netten worden gevist, die bovendien meerdere keren per dag kunnen worden binnengehaald. Beroepsvissers vissen tegenwoordig gericht met staande netten op brasem en met ruijtes op blankvoorn in de paaigebieden. Ze dalen steeds verder af langs de voedselketen. Eerst de roofvis. Dan de grote proovis. Dan de kleintjes." Zelfs de opportunistische pos is in beeld om te worden verwerkt tot vismeel, aldus Kraal. "Dat is het laatste slachtoffer. Nog even en ze kunnen op muggenlarven gaan vissen."

Aalscholvers

De beschuldigende vingers wijzen dus richting de beroepsvisserij. Derk Jan Berends, secretaris van producentenorganisatie Nederlandse Vissersbond IJsselmeer, reageert: "De cijfers zijn zoals ze zijn. Wij hebben wel degelijk gereduceerd. Sterker nog, er wordt nog minder gevist dan zou mogen. Er staan minder vistuigen in het water en er wordt niet altijd gevist."

Berends onderschrijft de conclusies voor wat betreft de slechte visstand. "Dat merken wij ook op de visafslag." Hij gelooft echter niet dat de beroepsvisserij verantwoordelijk is voor het ontbreken van met name de grotere vis. "Wij hadden verwacht dat de visstand zou verbeteren na de saneringen. Dat is niet gebeurd. Er is iets aan de hand, het ecosysteem is verstoord. Blijkbaar is er voldoende jongbroed. Maar waarom wordt dit broed niet maats?" Berends heeft het sterke vermoeden dat de populatie van tienduizenden aalscholvers daar mee te maken heeft. "60.000 aalscholvers die 365 dagen per jaar 400 gram vis per dag eten. Daarvan is 30 procent commercieel benutbare vis."

Berends is het met IMARES eens dat het momenteel niet goed gaat op het IJsselmeer en Markermeer. "Als het in dit tempo achteruit blijft gaan, moeten we misschien binnen één, twee

of drie jaar weer saneren om de beroepsvisserij in balans te brengen met de ecologische situatie. Dat kan niet anders." De aantijgingen van Marco Kraal wijst Berends af. "Wij hebben overal cijfers van. Ook van de reducties van actieve vistuigen. LNV, AID en het KLPD controleren ons. Daar weten ze precies wie wanneer waar aan het vissen is. En ook nog waarmee." Berends onderschrijft de opmerking van Kraal dat LNV vissers moet stimuleren om te saneren. "Daar moet een nette compensatie tegenover staan. Het beste zou zijn als LNV de netten opkoopt. Dan zijn ze echt weg. Anders loop je het gevaar dat gesaneerde netten alsnog illegaal weer in het water terechtkomen."

Lost case

Voor Sportvisserij Nederland zijn het Markermeer en het IJsselmeer inmiddels haast een 'lost case', zoals hoofdcommunicatie Onno Terlouw het uitdrukt. "Als de overheid en beroepsvisserij niet willen ingrijpen, valt er voor ons weinig eer meer aan te behalen. Wij hebben geprobeerd er met het beroep uit te komen, maar dat is mislukt. Op deze wijze kunnen wij niet verder. Het IJsselmeer is in potentie het mooiste viswater van Nederland, misschien wel van Europa. Maar het is ook het meest overbeviste water van Nederland. De vis is gewoon op. Met vrijwel alleen maar kleine vis is het gewoon niet interessant voor de sportvisserij. Wij hebben niks aan een water dat verpest is."

Het is triest te moeten constateren dat het IJsselmeer en Markermeer als ecosysteem totaal uit balans zijn. Daarover bestaat geen misverstand. Maar IMARES laat in zijn rapportage over 2008 - blijkbaar onbedoeld - een kans liggen om de dingen bij de naam te noemen. Het siert het instituut dat het deze fout ruimhartig erkent en beterschap belooft. Maar de visstand op het IJsselmeer en het Markermeer is het meest geholpen met maatregelen. Nog even en iedereen vangt bot. **V**

Grote blankvoorn is nagenoeg uit het IJsselmeer verdwenen.



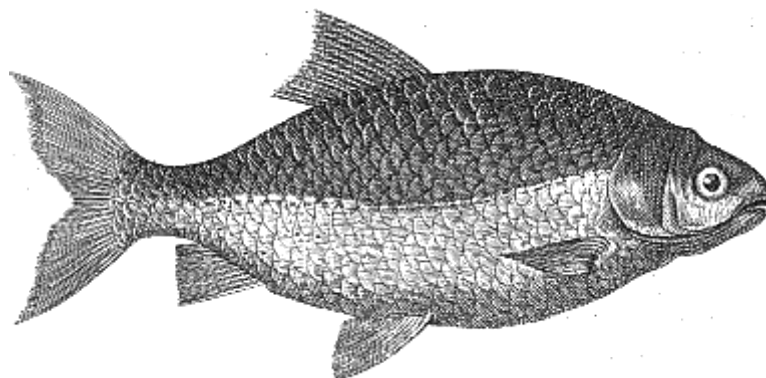
Het is kommer en kwel met de spiering.



Bijlage II De blankvoorn in de historische literatuur

Website van B. Zoetemeyer: <http://members.casema.nl/b.zoetemeyer/blankvoorn.htm>

De Blankvoorn



Martinus Houttuyn (1765) over de *Rutilus* of Voorn: (16) Karper met de Aarsvin van twaalf Straalen en roodagtig.

Den algemeenen naam van *Voorn* geef ik aan deze Soort, die van sommigen getyeld wordt *blanke Voorn*, omze dus van de Ruisch of Rietvoorn, die geelagtig is, te onderscheiden. In Sweeden, daar menze *Meurt* noemt, is deze Visch in alle Meiren, niet minder dan by ons, gemeen. Men noemt hem, in Deenemarken, *Reudschallig*, in Duitschland *Rotaug* of *Rood-Oog* en *Rötel*, in Engeland *Roche*, in Vrankryk *Rosse* of *Rotele*, in Italie *Piota*.

Hy onthoudt zig minder in Rivieren en sterk stroomende, dan in Meiren en staande Wateren, of Slooten, Vaarten en Vyvers, alwaar de Voorn op een wonderbaare manier, en veel meer dan andere Visch, vermenigvuldigt; wordende ook zelden geheel uitgeroeid. Ondertusschen is hy, doorgaans, week, laf en onsmakelyk, wordende weinig dan van den gemeenen Man gegeten en zelden ter Markt gebragt, dan in 't Voorjaar, als men weinig andere Visch heeft.

De Heer KLEIN stelt in zyn Geslagt van Braasemen, (die van de Karpers verschillen, doordien de Rugvin korter en de Aarsvin langer is,) eene Soort vooraan, welke hy dezen uitvoerigen naam geeft. „ Braasem, met alle Vinnen en de Staart rood, de Rugvin zwartagtig; de Zyden geelagtig gekleurd: het Lyf, boven de gestippelde Zydstreep, uit den bruinen blaauwagtig, onder dezelve geheel Zilverkleur; de Schubben breed gestreept; de Rug en Buik, agter de Nek en Keel, aanstonds in een Ovale figuur krom geboogen; de Kop klein; de langte naauwlyks een Voet te boven gaande.” Wy hebben daar van de nevensgaande Afbeelding van den Voorn ontleend.

ARTEDI heeft de Sweedsche *Meurt* naauwkeurig onderzocht, en in derzelve Rugvin gevonden 13; in de Borstvinnen, die witagtig grys waren, 15; in de Buikvinnen, die rood of in de Jongen geelagtig waren, 9; in de Aarsvin die gemeenlyk rood of roodagtig, doch somtyds ook uit den geelen was, 13, en in de Staartvin 19 Beentjes, zynde deeze laatste grysagtig en gevorkt. De oude Heer GRONOVIVUS hadt in de Rugvin van onze gemeene Voorn geteld 11, 12 of 13, in de Borstvinnen 9, in de Buikvinnen 10, en in de Aarsvin 11 Beentjes. De Jonge Heer, wylen zyn Wel Ed. Zoon, vondt vier Verscheidenheden onder onze Voornen, waar van de eene de Rugvin hadt van 12, de Buikvinnen van 9 en de Aarsvin van 13 Beentjes: de andere de Rugvin van 9, de Buikvinnen van 7, en de Aarsvin van 12 Beentjes: de derde de Rugvin van 11, de Buikvinnen van 10 en de Aarsvin van 13; de vierde, eindelyk, de Rugvin van 13, de Buikvinnen van 10 en de Aarsvin van 12 Beentjes.

Koning van Voorn.

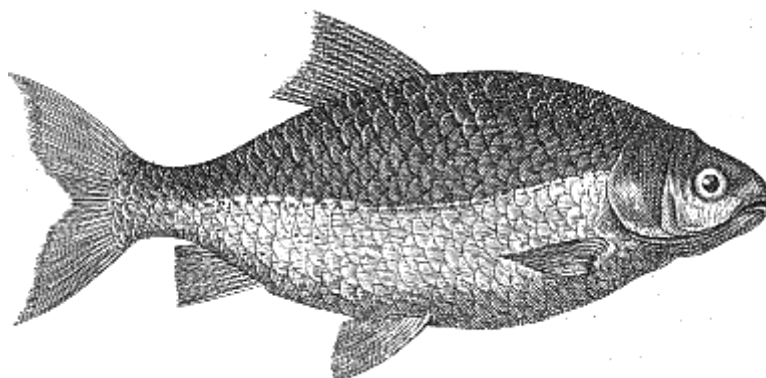
Hier uit blykt, dat in de Voornen ook het getal der Vinstraalen merkelyk verschillende zy. Eene vyfde Verscheidenheid, die in de Rugvin 10, in de Buikvinnen 9 en in de Aarsvin 15 Beentjes hadt

: wordt van zyn Wel Ed. aangemerkt als de *Koning van Voorn*, zogenaamd, welke by Waverveen gevangen was, hebbende, volgens de Telling van den ouden Heer, gehad in de Rugvin 10, in de Borstvinnen 18, in de Buikvinnen 9, in de Aarsvin 14, en in de Staartvin 28 Beentjes. LINNÆUS betreft 'er ook toe, zo wel den Koning van de Ruisch of Ruy, te Waverveen dus genaamd, als den Ruisvoorn, met 15 Straalen in de Aarsvin en 22 in de Staart (*). **Wind-Voorn.** Volgens het getal der Beentjes in de Aarsvin, zou tot deeze Soort ook behooren die, welke men in ons Land *Windvoorn* of *Winden* tytelt, zynde in de Vyvers en Rivieren vry gemeen (**). GRONOVIVS betreft daar toe de *Umbra* van AUSONIUS : want , schoon de Kleur van dit Voorntje aan den Buik en Zyden. glinsterend wit is, gelyk die der anderen, zo heeft het doch ook de Rug en den Kop van boven , bruinagtig; de Rug- en Staartvin Loodkleurig, maar de overige Vinnen roodagtig. Het Lyf is langwerpig , Spilrond , met de Onderkaak wat langer, de Rugvin veel agterlyker dan de Buikvinnen, de Staart halfmaanswyze. De Rug of Buik puilen in deeze niet uit, gelyk in de andere Voornen. Zyn Ed. vindt in de Rug- en Buikvinnen 10, in de Aarsvin 12, in de Borstvinnen 16 en in de Staartvin agttien Beentjes. De Oogkringen waren geelagtig, gelyk in de volgende Soort.

(16) *Cyprinus pinnâ Ani radiis duodecim rubicundâ. Faun. Suec. 329. Cyprinus Iride pinnis Ventris ac Ani plerumque rubentibus ART. Gen. 3. Syn. 10. Spec. 10. GRON. Mus. I. n. 8 Act. Ups. 1741. p. 74. N. 51. Koning van Ruisch, Act. Ups. 1741. N. 52. Rutilus sive Rubellus Fluviatilis. WILL. p. 262. RAJ. p. 122.*

(*) Vergelyk het I. DEEL der *Uitgezogte Verhandelingen*, bladz. 155, 156.

(**) *Act. Helvet. VOL. IV. p. 268. N. 188. Zoöph.Gron. Fasc. I. p. 106. N. 337.*



Prof. H. Schlegel (1862) over DE BLANK-VOORN. CYPRINUS RUTILUS.:

De B l a n k - v o o r n, die veelal eenvoudig V o r e n of V o o r n genoemd wordt, heeft in het algemeen veel overeenkomst met den ruischvoorn; maar zijn ligchaam is minder hoog en daarentegen dikker, de zijstreek is minder gekromd, de snuit meer bolvormig en een weinig grooter, de mondopening is veel meer horizontaal, de aarsvin korter, de rugvin staat verder naar voren, en de keelgattanden zijn op eene enkele rij geplaatst.

De hoogte van den romp gaat drie en een half maal in de geheele lengte van den visch, zonder de staartvin. Men telt 13 rijen schubben in de hoogte en 45 in de lengte van het ligchaam. De zijstreek is een weinig naar onderen doorgebogen. De rugvin begint boven den oksel der buikvinnen. De aarsvin is de helft lager dan de rugvin en, zoo als deze, slechts van 12 stralen voorzien. De kleurverdeling heeft veel overeenkomst met die van den ruischvoorn, maar het rood der vinnen is minder hoog en minder uitgebreid, en de iris van het oog is goudgeel met eenen groenen kring, en zeer zeldzaam rood.

De blank-voorn is even ver verspreid en even menigvuldig als de [ruischvoorn](#). Ook hier te lande behoort hij in alle onze wateren tot de zeer gewone visschen. Hij overtreft den ruischvoorn somtijds een weinig in grootte. De rijtijd heeft in Mei plaats. Als geregt staat deze soort gelijk met den ruischvoorn.



Baron von Ehrenkreutz (1863) over de Blankvoorn:

De B l a n k v o o r n (*Cyprinus rutilus*. F. *le Gardon* ook *la Rosse*. E. *Roach*. D. *Das Rothauge* 1). Ital. *Lasca*.

De *Blankvoorn* 2) is een hier te lande algemeen bekende visch, die tot het geslacht der *karpervisschen* behoort, welke niet groot, hoogstens 10 dm. lang en 3 à 4 dm. breed en niet meer dan 1 pond zwaar wordt. Daarentegen beweert B o c i u s dat hij onder zijne teelt voorwerpen van dezen visch van 1½ à 2 pond gewigt heeft, eene zwaarte, die voor zoo verre hem bekend is, nog nimmer werd waargenomen.

De *Blankvoorn* houdt zich het liefste op in langzaam vlietende wateren met zandigen bodem; men vindt hem echter ook in staande wateren, die met waterplanten begroeid zijn. In stroomen en rivieren zoeken men hem diensvolgens in kreken, wier water door den stroom niet te sterk bewogen wordt.

Deze visch, die zeer vruchtbaar is, heeft zijn rijtijd in Mei; alsdan (gewoonlijk in de middaguren, omdat hij dan minder aan de vervolging der roofvisschen is blootgesteld) zwemt eerst eene schare mannetjes, dan eene afdeeling wijfjes en vervolgens weder een troep mannetjes de rivier op. Iedere afdeeling zwemt afzonderlijk; en de voorwerpen in elk derzelve houden zich dicht bij elkander. Komen zij in dier voege in eene kleine gracht, die met een meer, een vijver of eene rivier gemeenschap heeft, en die toevoer van versch water ontvangt, dan kan men in een slag een geheel net vol van deze visschen bekomen.

Ondergaat de optogt zulk een tegenspoed of heeft hij met andere dergelijke ongelukken te kampen, dan wordt de orde wel voor een oogenblik verbroken, doch spoedig herstelt zij zich weer en de afdeelingen gaan weder voorwaarts.

Het vleesch van den *Blankvoorn* is wit, in het voorjaar en in den herfst vet; het wordt echter wegens de vele gevorkte graten, weinig geacht, alhoewel het hard gebakken, vooral voor goede magen eene lekkere spijs verschaft. De kuit wordt gegeten.

Deze visch heeft een taai leven, en is diensvolgens uitmuntend geschikt om als lokaas voor roofvisschen te dienen, voornamelijk aan dubbele haken.

Zijn voedsel bestaat uit insecten, wurmen of iets dergelijks.

Hij wordt met den gewonen hengel gevangen; het zinktuig moet op halve diepte gebragt worden; volgens T s c h e i n e r echter moet het slechts 2 dm. van den bodem verwijderd zijn en wij hebben dikwijls voorwerpen gevangen, wanneer ons zinktuig geheel op den grond lag, en wij naar karper vischten.

De vangst valt het gelukkigst uit in den tijd dat de kersen en aalbeziën rijp zijn, in welken tijd de visch ook het vetst is. Men gebruikt alsdan broodaas, dat hij bijzonder gaarne eet en hetwelk toebereid wordt uit de kruim van oudbakken tarwebrood, dat hoogstens 2 dagen oud is. Deze kruim doopt men een oogenblik in rein water en perst ze dan weder zoo droog mogelijk uit; vervolgens legt men dit deeg in de holte der eene, en bewerkt en kneedt het met de toppen en knokkels der vingers van de andere hand, ongeveer 20 minuten lang, waarna het de noodige vastheid verkregen heeft, om er vervolgens pilletjes van te kunnen draaijen.

Naardien al het broodaas spoedig zuur wordt, zoo is het raadzaam, dit deeg aan de rivier zelve toe te bereiden. Het is ook het beste aas dat men 's winters gebruiken kan, naardien het juist aan de kleine haken past en omdat het bovendien terstond afbrokkelt wanneer de visch er in bijt; waardoor de haak dan ook dadelijk goed en stevig gaat vastzitten.

Hij aast ook gaarne op wurmen.

In den herfst en winter aast hij gaarne op jonge kaas en oudbakken brood, dat onder elkander gekneet is. Ook de maden zijn om dezen tijd eene aanlokkende spijs. Bij het gebruik maken dezer aassoorten zorgen men, dat de stelen der haken kort en fijn van draad en dat de spitsen met weerhaken ter zijde gebogen zijn. De haak wordt met witte zijde aan den zijndendarm gebonden; deze laatste moet zeer fijn en grijsachtig blaauw geverwd zijn. De dobber, (eene pen) en de lijn (liefst geheel van zijndendarm) moeten zeer licht zijn; evenzoo de stok, die, als daartoe meest geschikt, uit riet vervaardigd en zeer stijf dient te zijn, omdat men daarmede den haak het

schielijkst kan vastslaan.

Ander aas:

Men maakt kogeltjes van vette aarde, waaronder men zemelen en paardenmest mengt, en voegt er kersenroode *poppen* bij. Deze *poppen* worden aldus verkregen.

1/3 vleeschwormen in 2/3 zemelen worden in een lederen zakje gebonden, zoodanig dat er niet de minste lucht kan binnendringen. Het zakje met deze ingredienten blijft 10--12 dagen onaangeroerd hangen. Na dien tijd zal men bevinden, dat de wurmen in kersenroode *poppen* veranderd zijn.

De bovenbedoelde kogeltjes uit vette aarde en paardenmest, waarbij eenige der roode poppen gevoegd zijn, mogen niet te vast gekneet worden, opdat zij gemakkelijk uit elkander vallen; men late ze langzaam in het water zinken, ter plaatse waar de haak ligt, nadat men vooraf aan dezen laatsten ook eene roode pop geslagen heeft.

Om op deze wijze met goed gevolg te hengelen, wordt veel geduld en bekwaamheid vereischt; daarbij moet men zich uiterst stil gedragen, want de blankvoorn, die zeer vlug maar schuw is, gaat bij het minste geraas op de vlugt, en komt alsdan zelden terug. Om de 2 uren moet men versche kogeltjes uitwerpen. Bij stil weder, dat wil zeggen, wanneer het niet sterk waait, kan men zich met deze visscherij wel 2 maanden lang vermaken.

Men vangt den blankvoorn ook met gekookte tarwe en gerstekorrels, waarvan men telkens eene groote korrel aan den haak no. 10 of 11 slaat. Opdat het gekookte graan niet spoedig zuur worde, werpt men er onder het koken een paar handen zout bij. De vangst daarmede valt doorgaans het gelukkigst uit in de vroege ochtenduren, wanneer men namelijk den avond te voren eenig grondaas op de vischplaats heeft uitgeworpen. Met dit aas kan men ook de grootste blankvoorns verschalken.

De blankvoorn, vooral wanneer hij zich aan de oppervlakte van het water in de zon koestert, aast ook gaarne op kunstvliegen. In den zomer en herfst kieze men de kleine roode, bruine, zwarte of zwartbruine vliegen, alsmede zwarte muggen, en zoowel de bruine als de roode mierenvliegen.

Om den steel van den haak onzichtbaar te maken draait men er een dun strookje bokkeleer om heen, en wel, van het einde van den staart der kunstvlieg af, tot het einde van den steel toe. De kunstvlieg late men ½ voet in het water zinken.

Wanneer deze visch zich aan de oppervlakte van het water in de zon koestert, dan aast bij gaarne op vliegen.

De Engelschen maken veel werk van de vangst naar den blankvoorn. B l a i n e onder anderen zegt: geen visch houdt den hengelaar op meer verschillende wijzen bezig, dan de blankvoorn; zelfs de vlagzalm, waarnaar eveneens op zeer afwisselende wijzen gevischt wordt, staat daarin bij hem ten achteren, en dus kan de blankvoorn wel als eene der vischsoorten gelden, waarnaar het meest gehengeld wordt.

Kapitein W i l l i a m s o n stelt voor, om als grondaas een weinig bruin geroosterd havermeel te nemen, en dit met stroop tot kogeltjes te kneden. Dit is een sterkwerkend middel om den blankvoorn bij een te lokken. Men behoeft slechts van tijd tot tijd een kogeltje, ter grootte eener kers in het water te werpen. Dit kogeltje lost zich langzamerhand op, en lokt de visschen. Aan den hengel gebruikt men daarna een deeg van witte broodkruim, dat met een weinig stroop en honig vermengd is. Dit aas werkt het best in de herfstmaanden; alsdan is de blankvoorn ook gretig naar maden.

In de voorjaarsmaanden is geen aas doelmatiger, dan kleine roode wurmen; verder stroowurmen (larven der Ephemera) en dergelijke meer.

Des avonds wanneer het, na eene zachte regenbui, zoel weer is, hapt hij zoowel aan de oppervlakte als iets lager naar de huisvlieg. In de maand Augustus aast hij op sprinkhanen, waarmede men zoowel vóór den opgang als na den ondergang der zon vischt.

Als voortreffelijk grondaas voor den blankvoorn diene het volgende:

Men kookt tarwekorrels in zeer sterk gezout water, vermengt ze daarna met tarwemeel en werpt het daaruit gemaakte deeg in het water, ter plaatse, waar men de visschen bij elkander wil lokken.

Hierna hengelt men met:

Tarwekorrels, waarvan men de grootste uitzoekt, die men in heet water dijen laat, om vervolgens telkens een daarvan aan den haak te slaan.

Regenwurmen in honig met een weinig saffraan gelegd, en daarna aan den haak geslagen, zijn eene lekkernij voor den blankvoorn. Evenzoo erwten geheel week gekookt en met een der reukwerken bestreken. Of men kan ze ook in eenig sterk riekend en aanlokkend reukwerk koken.

Verder:

Eene hand vol van de schoonste en grootste tarwekorrels late men in melk koken, totdat zij geheel week geworden zijn; en terwijl zij nog op een klein vuurtje blijven staan, werpe men er een weinig honig en saffraan bij.

Deze korrels dienen voor kleine hengelhaken.

De maden of zogenaamde spoelwormen, die men in zinkputten, togtslooten en watergooten, alsmede in de mestgooten der koestallen in talloze menigte aantreft, worden als een voortreffelijk aas voor den blankvoorn aanbevolen.

De spoelworm wordt bij het aan den haak slaan een weinig gedrukt; door het drukken wordt de staart die circa ½ dm. lang is, en die hij tot over de helft in zijn ligchaam getrokken heeft, naar buiten geperst; nu wordt hij bij den wortel van zijnen staart aan den haak geslagen, terwijl de staart zelf om den steel van den haak gedraaid wordt; deed men zulks niet dan zou de visch den wurm, die bovendien spoedig van den haak kan afkruipen, afzuigen, zonder dat men er iets van bemerkt.

In fuiken worden de regenwormen gehangen, nadat zij vooraf gedurende eene nacht in honig, met een weinig gestampte kruidnagelen vermengd, gelegen hebben en vervolgens in pakjes gebonden zijn. Ook de bovenvermelde in melk gekookte tarwekorrels zijn goed voor aas in de fuiken, indien men ze slechts met aarde vermengt en tot kluiten kneedt.

1) In sommige streken van Zuid-Duitschland en in Saksen wordt ook de *Ruischvoorn* (*Cyprinus eritophthalmus*) met den naam van Rothauge bestempeld. Deze visch, die bij ons ook wel roet of rietvoorn en door de F. le Rotengle genoemd wordt, is echter eene geheel andere soort, en heeft veel overeenkomst met de *Meun of Hesseling*, waarmede hij dan ook wel door onkundigen verward wordt. De ruischvoorn heeft niet alleen een smalleren kop, maar ook een kleineren mond. De rugvin is grijsachtig wit, de ondervinnen spelen een weinig in het roode, de buikvinnen zijn steenrood, en de aarsvinnen hebben slechts gedeeltelijk die roode kleur. Het vleesch is smakelijk, in het voorjaar en in den herfst vet. De iris van het oog is zwart met roode kringen. Hij wordt tot 1½ pond zwaar en houdt zich in meren en rivieren met zandigen bodem op. Zijn rijtijd heeft plaats in April in de monden der beken; hij heeft veel graat, en is aan den hengel zeer geschikt tot lokaas. Hij wordt in al onze rivieren, meren, kanalen en zelfs slooten aangetroffen.

2) De kleur van den Blankvoorn heeft veel overeenkomst met die van den ruischvoorn. De iris van het oog is echter goudgeel in een groenen, zeer zelden in een rooden kring; ook de kleur der vinnen is minder hoogrood. (Vert.)



A.A. van Bemmelen (1866) over de Blankvoorn:

LEUCISCUS RUTILUS, Cuv., *Cyprinus rutilus*, Linn.; *Leuciscus rutiloides*, de Selys; *Leuciscus Selysii*, Heckel; *Leuciscus jesus*, Jurine; *Leuciscus prasinus* en *decipiens*, Agass.; *Leuciscus Pausingeri*, Heck.

DE GEWONE VOORN. Ook *Blanke Voorn* of *Voren*. Oude voorwerpen worden door de visschers soms genoemd *Koning van de Voorns*, welke naam reeds vermeld is door GRONOVIVS in de *Acta Upsal.* 1. c. n°. 50 (*Koning van Vorn*) en in de *Uitgez. Verh. Vissen v. Ned.* 1. e. n°. 49.

SCHL. D. v. Ned. p. 113, tab. XI, fig. 4. SIEBOLD, p. 184, fig. 30. YARRELL, I, p. 433, fig. HECKEL und KNER, p. 169, fig. 91; p. 175, fig. 92, *Pausingeri*. DE SELYS, p. 210, n°. 27, tab. VI, fig. 1; *Selysii*; p. 211, n°. 28, tab. VI, fig. 2, *jesus* van JURINE, p. 211, n°. 29, tab. VII, fig. 2, *rutilus*; p. 212, n°. 30, tab. VII, n°. 1, *rutiloides*; p. 293 en 294. CUV. VAL. XVII, p. 97 (130), *rutilus*; p. 111 (149), tab. 493, *rutiloides*; p. 114 (153), *prasinus*; p. 147 (198), *Selysii*. *Fauna. Belg.* p. 82, n°. 10. V. SWINDEREN, p. 9, n°. 9. BLOCH, I, p. 32, tab. 2. GRONOVIVS, *Zooph.* p. 107, n°. 338; *Acta Helv.* p. 267, n°. 181 en p. 268, n°. 183. J. F. GRONOVIVS (Noz.), *Uitgez. Verh. Vissen v. Ned.* p. 155, n°. 48 en p. 156, n°. 49. GRONOVIVS, *Mus. Ichth.* I, p. 2, n°. 8, var. a, β, γ, d, e, en var. *Rex cyprinorum*. J. F. GRONOVIVS, *Acta Upsal. Cat. P. B.* p. 74, n°. 49; n°. 50, *Rex cyprinorum* *).

Deze soort is een der algemeenste visschen in al onze rivieren, staande wateren en zelfs in kleine slooten; zij vertoef bij voorkeur tusschen het riet en aan de kanten van het water die met kroost of andere waterplanten bedekt zijn.

De varieteit, door HECKEL *Leuciscus Selysii* genoemd, komt ook in onze rivieren voor. VAN DEN ENDE nam haar waar in den YsseI en zond voorwerpen aan het *Museum v. Nat. Hist.* te Leiden. DE SELYS (p. 293 en 294) zegt zelf reeds, dat het zeer mogelijk is, dat *rutiloides* en *Selysii* slechts

varieteiten zijn van *rutilus*, CUV. en *jeses*, JURINE. Volgens SIEBOLD (1. c.) maakt echter ook deze *jeses* met *prasinus*, *decipiens* en *Pausingeri* slechts eene soort uit. De verscheidenheid, genaamd *rutiloides* is mij in ons land nog niet voorgekomen.

*) Zie het door mij gezegde over *Rex cyprinorum* in den tekst en in de noot op p. 359.

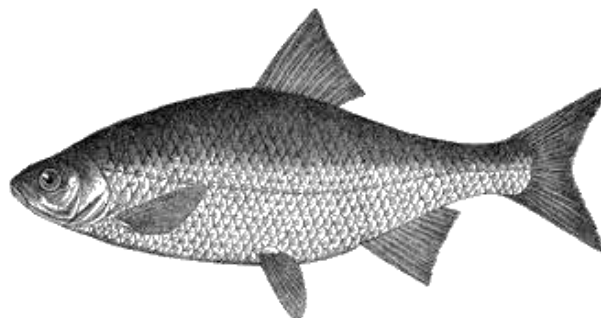


H.Aalderink (1911) over DE VOORN.:

De voorn behoort blijkens zijn lichaamsbouw tot het karpergeslacht. Hij heeft eene korte rugvin, bijna even lang als de aarsvin. Beide zijn zonder stekels. Ook zijn geen baarddraden aanwezig. Het lichaam, vrij dicht en regelmatig bezet met schubben, is langwerpig en bij de meeste soorten niet bijzonder hoog. De mondholt is zonder tanden, maar daarentegen zijn in het keelgat sterk ontwikkelde tanden, welke met vlakke, vaak gegroefde kronen wrijven tegen een hard glazuur, dat een aanhangsel is van het achterdeel der grondvlakte van den schedel. De voorn voedt zich veel met weeke, min of meer in ontbinding verkeerende plantaardige stoffen, maar ook zijn insecten en wormen hem welkom. Zelfs zijn er, die kikvorschen en kleine visschen niet versmaden. Hij groeit snel en leeft gezellig. Men treft hem aan bij groote troepen en het is meermalen gebeurd, dat in een schakel meer dan 50 stuks tegelijk werden gevangen. Al is zijn vleesch niet hoog in prijs, toch is het voor den geringen man een zeer goed voedsel. Daarenboven is de voorn een zeer gewild voedsel voor de meer edele en marktwaardige roofvisschen, zoodat het een geluk mag worden geacht, dat de vermenigvuldiging sterk is. Het schijnt, dat de kleine evengoed aan de voortteling deelnemen als de groote, want menigmaal worden in den herfst nog geenszins volslagen visschen met rijp kuit aangetroffen. Het is eigenaardig, dat de mannetjes in den rijtijd kleine verspreid staande kegelvormige huidaanhangsel op den kop en de schubben hebben, die later weer verdwijnen.

Tot de voorns, ook wel met den algemeenen naam van "braadvisch" aangeduid, behooren minstens 7 geslachten, welke hier inheemsch zijn, nl. [de sneep](#), [de ruisch of rietvoorn](#), de **blanke of gewone voorn**, [de hesseling of meun](#), [de winde of windvoorn](#), [de serpeling of witvisch](#) en [het alvertje of nesteling](#). (....)

De *blanke- of gewone voorn* (*Leuciscus rutilus*, ook wel *cyprinus rutilus* heeft veel overeenkomst met den [rietvoorn](#). Zijne lengte varieert tusschen 2 en 3 d.m. De zijstreep is iets minder gekromd en loopt vrijwel evenwijdig met de buiklijn. Het lichaam is iets minder gedrongen. De mondopening is niet naar boven gericht. Hij heeft maar eene enkele rij tanden. De rugvin staat tegenover de buikvinnen. De kleur van den blankvoorn is op den rug meestal groenachtig zwart, aan de zijden lichter en aan den buik zilverachtig. De aarsvin en de buikvin zijn grijs, doch aan den wortel rood. De eerste is helft langer dan de rugvin. De iris van het oog is hoog goudgeel met eenen groenen kring. Ook van deze veel voorkomende voornsoort is het vleesch niet erg gezocht. De rijtijd is gelijk aan dien van den [Rietvoorn](#).



Dr.H.C. Redeke (1941) over de Blankvoorn (*Leuciscus rutilus* (L.)):

D. 3/9-11, A. 3/10-11, sq. 42-45, vert. 40-42

Dit is de meest voorkomende en best bekende onder de inlandsche *Leuciscus*-soorten, doch zijn lichaamsvorm is zeer veranderlijk; nu eens vindt men sterk zijdelings afgeplatte exemplaren met een bijzonder hoogen rug, dan weer langgestrekte, die meer rond zijn. Bij ons hebben de meeste slechts een matig gewelfden rug en zijn tamelijk rond en gedrongen; de kop is relatief klein, de snuit eenigszins opgezet met eindelingsche niet zeer wijde mondopening, de oogen zijn groot; de rugvin begint boven de inplanting der buikvinnen, de anaalvin is van onderen uitgehold (concaaf), de staartvin tamelijk diep gevorkt. De keelbeentjes zijn, evenals bij de vorige soort, kort en gedrongen, doch dragen elk slechts één rij tanden, die duidelijk zijdelings samengedrukt en vaak nog van groeven voorzien zijn.

Formule: 5-5

Ook de kleur dezer visschen is zeer variabel; gemeenlijk is de rug blauwgroen en zijn de zijden zilverkleurig, maar soms trekken deze tinten meer in het gele; de vinnen zijn meestal rood, dikwijls zalmrood, op rug- en staartvin gemengd met zwart, doch soms ontmoet men exemplaren, waarbij het rood der vinnen tot lichtgeel verkleurd is; de iris is goudkleurig met groenen ring, zelden rood.

Lengte: tot 30 cm.

Verspreiding: *L. rutilus* wordt in geheel Europa, behalve in Ierland, aangetroffen en houdt zich zoowel in stroomend als in stilstaand zoet, en zwak brak water op.

Bij ons is de Blankvoorn, ook kortweg "Voorn" genoemd, de meest voorkomende zoetwatervis, zoowel in binnenwateren als in de rivieren, alwaar hij aanzienlijke afmetingen bereiken kan. Het is voorts een der weinige zoetwatervisschen, die op Texel voorkomen en in den herfst van het jaar 1917 vingen wij jonge Blankvoorns in het Zwanenwater bij Callantsoog (N.-H.), die opmerkelijk levendig gekleurd waren.

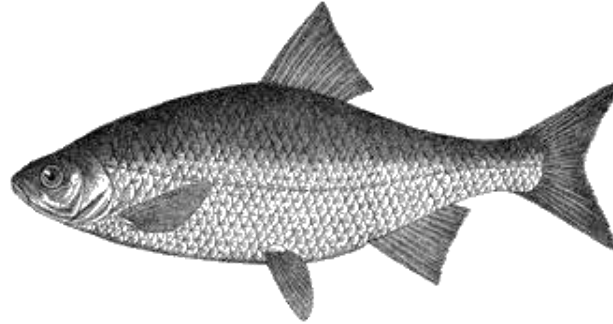
Onnauwkeurige waarnemingen en onvolledige beschrijvingen hebben in vroeger jaren tot veel verwarring in de nomenclatuur der *Leuciscus*-soorten aanleiding gegeven. Ook in onze oudere visschenliteratuur worden nog verschillende soorten als inlandsch vermeld, onder namen, die bij nader onderzoek slechts synoniemen van een der hierboven beschreven soorten bleken te zijn, terwijl bovendien weinig kritisch aangelegde auteurs, slordigerwijs, bij herhaling denzelfden visch onder verschillende namen in hun lijst hebben opgenomen.

Zoo vermelden Bennet en Van Olivier, gelijk reeds door Van Bemmelen werd opgemerkt, den Kopvoorn tweemaal, nl. eerst (p. 80, sub no. 7) onder den juisten naam *Cyprinus cephalus* L. en vervolgens (p. 84, sub no. 12) onder den foutieven naam *Cyprinus idus* L.

De Serpeling word door hen zelfs drie maal onder verschillende namen vermeld en wel: p. 81, sub no. 9 als *Cyprinus dobula* L.¹⁾, p. 83, sub no. II als *Cyprinus oblongus*, maxilla inferiore paulo longiore etc. van Gronovius (1760, sub no. 188), hier met de ook door Gronovius verkeerdelijk gebruikte Nederlandsche namen "Windvoorn" of "Wind", en ten derde male p. 91 sub no. 20, gelijk door Van Bemmelen reeds is aangetoond, als een andere *Cyprinus oblongus* van Gronovius (1.c. sub no. 186), doch zonder Nederlandschen naam. Van Bemmelen maakt onder zijn species dubiae voorts melding van een onzekere *Cyprinus*-soort, door Gronovius (1756) als inlandsch opgegeven, eveneens zonder Nederlandschen naam, die zeldzaam in onze rivieren zou voorkomen. Afgaande op zijn diagnose kan echter ook met dezen visch geen andere dan *Leuciscus grislagine* bedoeld zijn.

Ook de Blankvoorn is onder verschillende namen beschreven, o.a. door de Selys Longchamps, die in zijn "Faune Belge" (1842) een bijzonder hoogruggigen vorm den naam *Leuciscus rutiloides* gaf, terwijl Heckel (1843) een slanken voorn *Leuciscus selysii* heeft gedoopt. De laatste zou volgens Van Bemmelen door Van den Ende in den Gelderschen IJssel waargenomen zijn, doch ik heb hiervan in diens geschriften niets kunnen vinden, evenmin als van de voorwerpen, die door hem naar het Leidsche Museum van Natuurlijke Historie gezonden zouden zijn.

¹⁾ Niet te verwarren met *Cyprinus dobula* Nilsson (1855), een thans in onbruik geraakt synoniemen voor *Leuciscus cephalus* (L.), den Kopvoorn. Schlegel bezigde dien naam nog voor dezen visch en geeft als Nederlandsche namen behalve Meun ook "Hesseling" en "Viesvisch" op, welke laatste twee namen evenwel ook en meer algemeen door onze visschers aan den Serpeling worden toegekend.



Dr.H.Nijssen en Dr.S.J.De Groot (1987) over de Blankvoorn:

Rutilus rutilus (Linnaeus, 1758)

E. Roach - F. Gardon - D. Plötze/Rotaug.

Volksnamen: *röts (ZN), ruts (ZN).*

D III, 9-11; A III, 9-11; LI 42-45; 6-7 rijen schubben boven de zijlijn.

Maximale lengte 45 cm. Nederlands hengselrecord 43,5 cm (1972). Variabel van kleur: rug donker blauwgroen, flanken zilver- tot bronskleurig, overgaand in een witte buik. Rug- en staartvin donkergrijs of bruin. Borstvinnen met rode tint; buikvinnen en anaalvin oranje-rood. De iris van de ogen is lichtrood. Bek eindstandig. Eerste straal van de rugvin direct boven het begin der buikvinnen.

Blankvoorns komen in Nederland in vrijwel alle wateren voor. Zij zijn een belangrijke voedselbron voor roofvissen (baars, snoekbaars, snoek, meerval en paling) en visetende vogels. Te dichte populaties worden bevestigd, waarna de blankvoorns als 'handelspootvis' worden verkocht (o.a. als aasvis) of uitgezet in wateren, die door vissterfte zijn ontvolkt. Blankvoorns paaien van april tot juni in ondiep water met dichte plantengroei. Hun groei is sterk afhankelijk van het beschikbare voedsel. Ze zijn weinig selectief bij hun voedselkeuze: alle kleine waterdieren behoren tot hun dieet, terwijl ook plantendelen worden genuttigd.

Verspreiding: in Nederland algemeen in zoet water, in allerlei watertypen.

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 diklipharder, *Chelon labrosus* (Risso, 1827)
18. Kennisdocument haring, *Clupea harengus harengus* (Linnaeus, 1758)
19. Kennisdocument kolblei, *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)
23. Kennisdocument brasem, *Abramis brama* (Linnaeus, 1758)
24. Kennisdocument zeelt, *Tinca tinca* (Linnaeus, 1758)
25. Kennisdocument elft, *Alosa alosa* (Linnaeus, 1758)
26. Kennisdocument fint, *Alosa fallax fallax* (Lacépède, 1803)
27. Kennisdocument bot, *Platichthys flesus* (Linnaeus, 1758)
28. Kennisdocument kwabaal, *Lota lota* (Linnaeus, 1758)
29. Kennisdocument Europese meerval, *Silurus glanis* (Linnaeus, 1758)
30. Kennisdocument kroeskarper, *Carassius carassius* (Linnaeus, 1758)
- 32. Kennisdocument blankvoorn, *Rutilus rutilus* (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

