

# Kennisdocument sneep

*Chondrostoma nasus* (Linnaeus, 1758)



Foto's voorblad:

Grote foto en onderste foto rechts: Han van den Eertwegh

Rechts, bovenste foto: Willie van Emmerik

Rechts, tweede foto van boven: [www.univie.ac.at](http://www.univie.ac.at)

Rechts, derde foto van boven: [www.biologie.de](http://www.biologie.de)

Kaartje: de Nie (1996)

**Kennisdocument sneed,  
*Chondrostoma nasus* ((Linnaeus, 1758))**

**Kennisdocument 4**

**OVB / Sportvisserij Nederland**

**door**

**J. Beekman**

**april 2005 (aanpassingen oktober 2007)**



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



# Statuspagina

|                                    |                                                                                                  |
|------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Titel</b>                       | Kennisdocument sneep, <i>Chondrostoma nasus</i> ((Linnaeus, 1758))                               |
| <b>Organisatie</b>                 | OVB, vanaf 1-1-2006 overgegaan in<br>Sportvisserij Nederland<br>Postbus 162<br>3720 AD BILTHOVEN |
| <b>Telefoon</b>                    | 030-605 84 00                                                                                    |
| <b>Telefax</b>                     | 030-603 98 74                                                                                    |
| <b>E-mail</b>                      | <a href="mailto:info@sportvisserijnederland.nl">info@sportvisserijnederland.nl</a>               |
| <b>Homepage</b>                    | <a href="http://www.sportvisserijnederland.nl">www.sportvisserijnederland.nl</a>                 |
| <b>Auteur(s)</b>                   | J. Beekman                                                                                       |
| <b>Emailadres</b>                  | <a href="mailto:emmerik@sportvisserijnederland.nl">emmerik@sportvisserijnederland.nl</a>         |
| <b>Redactie /<br/>aanpassingen</b> | W.A.M. van Emmerik                                                                               |
| <b>Aantal pagina's</b>             | 48                                                                                               |
| <b>Trefwoorden</b>                 | sneep, biologie, habitat, ecologie                                                               |
| <b>Projectnummer</b>               | Kennisdocument 4                                                                                 |
| <b>Datum</b>                       | april 2005, aanpassingen oktober 2007                                                            |

Bibliografische referentie:

Beekman, J., 2005. Kennisdocument sneep, *Chondrostoma nasus* ((Linnaeus, 1758)). Kennisdocument 4. OVb / Sportvisserij Nederland, Bilthoven. (aanpassingen oktober 2007).

© **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 copyright-houder 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 is een overzicht gegeven van de kennis van de sneep *Chondrostoma nasus* (Linnaeus, 1758). Deze kennis betreft informatie over de systematiek, herkenning en determinatie, geografische verspreiding, de leefwijze, het voedsel, de voortplanting, ontwikkelingsstadia, migratie, specifieke habitat- en milieueisen, visserij en beheer.

De sneep is een vrij grote vissoort die redelijk algemeen voorkomt. De soort is opgenomen in de Visserijwet, de minimummaat is 30 cm, er is geen gesloten tijd voor de visserij op sneep. Verder is de sneep opgenomen in de Rode Lijst in de categorie "bedreigd". De sneep kan maximaal 50 cm lang worden. De vis heeft een langwerpig, zijdelings weinig afgeplat lichaam met een stompe naar voren stekende snuit en een onderstandige bek. De bovenlip is vleesachtig, breed en stomp, de onderlip voelt hard en hoornig aan. De lippen vormen samen een vrijwel rechte spleet.

De sneep komt voor in continentaal Oost- en Centraal-Europa, van Noord-Duitsland tot de Oeral. De soort komt niet voor ten zuiden van de Alpen en de Pyreneeën, Groot-Brittannië, Scandinavië en het stroomgebied van de Elbe. In Nederland komt de soort algemeen voor in de Maas, en hij is de laatste jaren ook weer in de Rijn signaleerd.

De sneep is een obligaat reofiele soort, volwassen dieren hebben een voorkeur voor een stroomsnelheid van 0,5 tot 1 m/s. Snepen vertonen een paaitrek waarbij ze grote afstanden (tot 50 km) kunnen afleggen van de overwinteringsplekken in dieper gelegen delen van de rivier naar de stroomopwaarts gelegen paaiplaatsen. De soort eet voornamelijk algen die op stenen of op betonnen damwanden groeien. Hij schraapt deze er van af met de harde laag op de onderkaak. Soms worden ook kleine dierlijke organismen gegeten.

De sneep paait van maart tot mei, bij een watertemperatuur tussen de 8 en 14 °C. De vissen paaien in scholen, waarbij de eieren worden afgezet in ondiep en stromend water (minimaal 1 m/s). De paaigronden hebben een grindrijk of stenig substraat met een hoog zuurstofgehalte.

Sneep is in heel Europa sterk achteruitgegaan. Oorzaken hiervan zijn enerzijds verlies van de oorspronkelijke morfologische karakteristieken van rivieren door normalisatie en de aanleg van dammen en anderzijds zware watervervuiling door de industrie. De soort is erg gevoelig voor de afzetting van vervuild slib op de bodem. Voor het herstel van de sneep is het belangrijk dat de stroomopwaartse paaimigratie kan plaatsvinden, hiervoor moeten vistrappen worden aangelegd bij stuwen. Daarnaast dient de dynamiek in de rivier toe te nemen door hermeandering en aanleg van nevengeulen. Het beter toegankelijk maken van beken die uitmonden op de grote rivieren is ook positief voor sneep.

---

---

---



---

# Inhoudsopgave

|       |                                      |    |
|-------|--------------------------------------|----|
| 1     | Inleiding.....                       | 11 |
| 1.1   | Aanleiding .....                     | 11 |
| 1.2   | Beleidsstatus .....                  | 11 |
| 1.3   | Afkadering .....                     | 11 |
| 1.4   | Werkwijze.....                       | 11 |
| 2     | Systematiek en kenmerken .....       | 13 |
| 2.1   | Systematiek.....                     | 13 |
| 2.2   | Uiterlijke kenmerken.....            | 14 |
| 2.3   | Inwendige kenmerken.....             | 15 |
| 2.4   | Herkenning en determinatie.....      | 15 |
| 3     | Ecologische kennis.....              | 17 |
| 3.1   | Leefwijze .....                      | 17 |
| 3.2   | Verspreiding .....                   | 18 |
| 3.2.1 | Verspreiding buiten Nederland.....   | 18 |
| 3.2.2 | Verspreiding in Nederland .....      | 18 |
| 3.3   | Migratie 20                          |    |
| 3.3.1 | Paaitrek.....                        | 20 |
| 3.3.2 | Dagelijkse migratie .....            | 20 |
| 3.4   | Voortplanting .....                  | 21 |
| 3.4.1 | Paaigedrag en bevruchting.....       | 21 |
| 3.4.2 | Sex-ratio bij de voortplanting ..... | 22 |
| 3.4.3 | Paaigronden.....                     | 23 |
| 3.4.4 | Paaiperiode .....                    | 23 |
| 3.4.5 | Gonaden/fecunditeit.....             | 23 |
| 3.4.6 | Paaisucces .....                     | 23 |
| 3.5   | Ontogenese .....                     | 24 |
| 3.5.1 | Ei-stadium .....                     | 24 |
| 3.5.2 | Embryonale en larvale stadium.....   | 25 |
| 3.5.3 | Juveniele stadium .....              | 26 |
| 3.5.4 | Adulte stadium .....                 | 26 |
| 3.5.5 | Levensduur .....                     | 26 |
| 3.6   | Groei, lengte en gewicht.....        | 26 |
| 3.6.2 | Lengtegroei.....                     | 27 |
| 3.6.3 | Gewicht .....                        | 28 |
| 3.6.4 | Lengte gewichtverhouding .....       | 28 |
| 3.7   | Voedsel 29                           |    |
| 3.8   | Genetische aspecten .....            | 30 |
| 3.9   | Populatie dynamica.....              | 30 |
| 4     | Habitat- en milieueisen .....        | 33 |
| 4.1   | Watertemperatuur .....               | 33 |
| 4.2   | Zuurstofgehalte.....                 | 33 |
| 4.3   | Zuurgraad .....                      | 34 |
| 4.4   | Saliniteit.....                      | 34 |
| 4.5   | Doorzicht.....                       | 34 |

---

---

|        |                                        |    |
|--------|----------------------------------------|----|
| 4.6    | Stroomsnelheid / debiet .....          | 34 |
| 4.7    | Waterdiepte .....                      | 36 |
| 4.8    | Bodemsubstraat .....                   | 36 |
| 4.9    | Vegetatie .....                        | 37 |
| 4.10   | Ruimtelijke eisen .....                | 37 |
| 4.11   | Oevertype / morfologie .....           | 37 |
| 4.12   | Verontreinigingen .....                | 38 |
| 4.12.1 | Zware metalen .....                    | 38 |
| 4.12.2 | Ammoniak .....                         | 38 |
| 4.12.3 | Nitriet .....                          | 38 |
| 4.12.4 | Zwevende stoffen .....                 | 39 |
| 5      | Visserij, bedreigingen en beheer ..... | 41 |
| 5.1    | Visserij                               | 41 |
| 5.2    | Bedreigingen .....                     | 41 |
| 5.3    | Beheer                                 | 42 |
|        | Verwerkte literatuur .....             | 43 |

---

# **1 Inleiding**

## **1.1 Aanleiding**

Dit rapport maakt deel uit van een reeks van kennisdocumenten over een groot aantal Nederlandse vissoorten (zie pagina 47). Deze kennisdocumenten moeten de beschikbare kennis van een vissoort beter toegankelijk maken. Door deze kennis te bundelen en beschikbaar te maken voor meer mensen kan dit document bijdragen aan een beter visstand- water- en natuurbeheer.

## **1.2 Beleidsstatus**

De sneep is opgenomen in de Visserijwet 1963 en wordt als zodanig genoemd in de Regeling aanwijzing vissen, schaal- en schelpdieren 1982. In het Reglement minimummaten en gesloten tijden is voor de sneep een minimummaat van 30 cm gegeven, er is een gesloten tijd van 1 april t/m 31 mei.

De sneep is als bedreigde vissoort opgenomen op de Rode Lijst vissen (LNV, 2004). Voorts is sneep opgenomen in bijlage 3 van de Conventie van Bern, dit is de lijst van beschermde diersoorten. Sneep is een doelsoort voor het ministerie van LNV, als beschreven in het Handboek Natuurdoeltypen (Bal *et al.*, 2002). Sneep is niet opgenomen in de Flora- en Faunawet, noch staat de sneep in de Habitatrichtlijn.

## **1.3 Afkadering**

Het voorliggende kennisdocument behandelt eerst de systematiek en uiterlijke kenmerken van de sneep. Vervolgens wordt de ecologische kennis over de sneep beschreven. Hierbij wordt vooral ingegaan op leefwijze, verspreiding, voortplanting, ontogenese, groei, voedsel en populatiedynamica. Aansluitend komen de habitat- en milieueisen van de sneep aan bod, gevolgd door een beschrijving van beheer gericht op de sneep. Ten slotte wordt een toelichting gegeven op de kennisleemtes met betrekking tot de sneep.

## **1.4 Werkwijze**

Als uitgangspunt voor het voorliggende kennisdocument is het HGI (Habitat Geschiktheids Index)-model van Rietman (1997) gebruikt. De beschrijving van dit model is bijgewerkt en aangevuld met ontbrekende en meer recente gegevens. Deze informatie is verzameld uit literatuur die geselecteerd is door de ASFA (Aquatic Sciences and Fisheries Abstracts)

files en de OVB (thans Sportvisserij Nederland)-bibliotheek met trefwoorden te doorzoeken. Hierbij zijn alleen publicaties vanaf 1997 bekeken. Eerdere publicaties zijn overgenomen uit Rietman (1997), waarbij de oorspronkelijke literatuurverwijzing is opgenomen.

## 2 Systematiek en kenmerken

### 2.1 Systematiek

De sneep (*Chondrostoma nasus*) behoort tot de familie der karperachtigen (*Cyprinidae*), orde Cypriniformes, klasse Actinopterygii. Er zijn naast *C. nasus* nog 25 soorten *Chondrostoma*. In tabel 2.1 zijn alle soorten van het geslacht *Chondrostoma* weergegeven met globaal het verspreidingsgebied en indien beschikbaar een Nederlandse naam.

**Tabel 2.1 Soorten uit het geslacht *Chondrostoma* met hun verspreidingsgebied (Froese & Pauly, 2004).**

| Soort                  | Verspreidingsgebied                                                                                                                                                                             |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>C. angorense</i>    | Azië: Sakarya en Kizilirmak stroomgebieden in noord Anatolië, Turkije                                                                                                                           |
| <i>C. arrigonis</i>    | Europa: Júcar stroomgebied, oost Spanje                                                                                                                                                         |
| <i>C. beysehirense</i> | Azië: Beysehirmeer, Turkije                                                                                                                                                                     |
| <i>C. colchicum</i>    | Voormalige USSR: Armenië, Azerbeidjaan en Georgië ( <i>Colchian sneep</i> )                                                                                                                     |
| <i>C. cyri</i>         | Voormalige USSR: Kura stroomgebied, Zuidoost Kaukasus ( <i>Kura sneep</i> )                                                                                                                     |
| <i>C. duriense</i>     | Europa: noordwestelijk Iberisch schiereiland; belangrijkste stroomgebieden inclusief Eo, Masma, Oro, Eume, Allones, Donas, Tambre, Ulla, Umia, Minho, Limia, Cávado, Ave en Douro               |
| <i>C. genei</i>        | Europa: Frankrijk, Italië en Slovenië ( <i>Zuid-Europese sneep</i> )                                                                                                                            |
| <i>C. holmwoodii</i>   | Azië: Turkije                                                                                                                                                                                   |
| <i>C. kinzelbachi</i>  | Azië: Orontes stroomgebied (Turkije en Syrië).                                                                                                                                                  |
| <i>C. knerii</i>       | Europa: Kroatië en Bosnië-Herzegovina ( <i>Dalmatische sneep</i> )                                                                                                                              |
| <i>C. kubanicum</i>    | Voormalige USSR: Kuban stroomgebied ( <i>Kuban's sneep</i> )                                                                                                                                    |
| <i>C. meenrense</i>    | Azië: Büyük Menderes stroomgebied, westelijk Anatolië, Turkije                                                                                                                                  |
| <i>C. nasus</i>        | Europa: Rijn en Donau stroomgebied ( <i>sneep</i> )                                                                                                                                             |
| <i>C. orientale</i>    | Azië: Pulwar Rivier, Iran                                                                                                                                                                       |
| <i>C. oxyrhynchun</i>  | Eurazië: Kaspische basin, Kura-Aras riviersysteem ( <i>Terek sneep</i> )                                                                                                                        |
| <i>C. phoxinus</i>     | Europa: Kroatië en waarschijnlijk Bosnië en Herzegovina ( <i>elrits-sneep</i> )                                                                                                                 |
| <i>C. polylepis</i>    | Europa: Iberisch schiereiland, Portugal en centraal Spanje: Miño, Duero en Tajo ( <i>Iberische sneep</i> )                                                                                      |
| <i>C. prepense</i>     | Europa: Albanië, Griekenland en Macedonië                                                                                                                                                       |
| <i>C. regium</i>       | Azië: Zuidelijk Anatolië, Turkije en Nabije oosten. Gevonden in Beysehirmeer en stroomgebied van Göksu, Seyhan, Ceyhan, Kueik, Orontes (Middellandse zee) en Tigris-Euphrates (Perzische Golf). |
| <i>C. scodrense</i>    | Europa: Scutari, Albanië (Montenegro).                                                                                                                                                          |
| <i>C. soetta</i>       | Europa: Noord Italië ( <i>Italiaanse sneep</i> )                                                                                                                                                |
| <i>C. toxostoma</i>    | Europa: Noordoostelijke delen van Spanje en Frankrijk (Zuidwest-Europese sneep)                                                                                                                 |
| <i>C. turiense</i>     | Europa: stroomgebied van Turia en Mijares in oost Spanje                                                                                                                                        |
| <i>C. vardarense</i>   | Europa en Azië: Griekenland, Macedonië, Bulgarije en Turkije                                                                                                                                    |
| <i>C. variabile</i>    | Voormalige USSR. Bekend van Dnjepr, Don, Wolga, Oeral en Emba ( <i>Wolga sneep</i> )                                                                                                            |
| <i>C. wilkommii</i>    | Europa: zuidelijk Iberisch schiereiland (Portugal en Spanje).                                                                                                                                   |

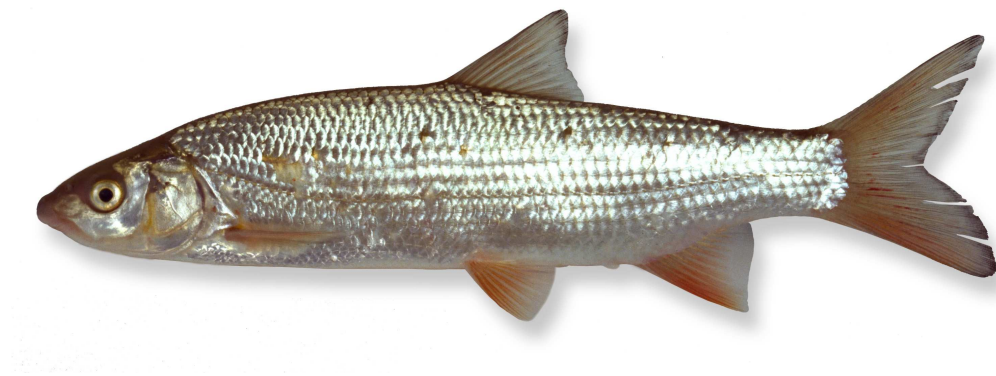
Er zijn ten minste vijf ondersoorten van de sneep aanwezig in Europa (Lelek, 1987):

- *Chondrostoma nasus borysthenicum* (Berg, 1914) in de Dnjestr, Don en Donau.
- *Chondrostoma nasus ohridanum* (Karaman, 1924) in het Prespa meer.
- *Chondrostoma nasus vardarensis* (Karaman, 1928) in de stroomgebieden van de Vardar (of Axios) en Maritsa in de Balkan.
- *Chondrostoma nasus variabile* (Kakowlew, 1870) in de oostelijke zijrivieren van de Wolga, Kama en Oeral.

## 2.2 Uiterlijke kenmerken

De sneep heeft een langwerpig, zijdelings weinig afgeplat lichaam, met een stompe naar voren stekende snuit en een onderstandige bek. De bovenlip van de sneep is vleesachtig, breed en stomp, de onderlip voelt hard en hoornig aan. Deze lippen vormen een vrijwel rechte spleet. De kleur van de rug van deze vissoort is van grijsblauw tot grijsgroen van boven, maar de flanken zijn zilverglanzend. De buik is wit tot geelwit. In verhouding tot het lichaam heeft een sneep een kleine kop met opvallend grote ogen (Miller & Loates, 1997; OVB, 2000; Muus & Dahlstrøm, 1999; Maitland, 2000).

Sneep heeft relatief kleine borst- en buikvinnen. De borstvinnen, buikvinnen en de anaalvin zijn van geel/grijs/oranjerood tot paars gekleurd. De staartvin is puntig en diep ingesneden. De schubben zijn relatief groot en de zijlijn van de sneep is goed herkenbaar (OVB, 1986). Op de zijlijn liggen 56-61 (OVB, 1996), 57-62 (Muus & Dahlstrøm, 1999), 53-66 (Maitland, 2000) of 54-67 schubben (Froese & Pauly, 2004). Er liggen 8-10 schubben boven en 4-6 onder de zijlijn (Froese & Pauly, 2004).



**Sneep (bron: Sportvisserij Nederland)**

### Geslachtsverschillen

Buiten de paaitijd zijn de mannetjes moeilijk van de vrouwtjes te onderscheiden, de borstvinnen van de mannetjes zijn wat langer; dit is echter moeilijk met zekerheid vast te stellen. In de paaitijd is de huid

tussen de borstvinnen en rond de basis van de buik- en anaalvinnen oranje tot rood van kleur. Zowel het vrouwtje als het mannetje vertoont paaiuitslag (Terofal, 1979; OVB, 2000; Crombaghs *et al.*, 2000). Volgens Harsányi & Aschenbrenner (1995) vertoont het vrouwtje echter geen paaiuitslag.

## 2.3 Inwendige kenmerken

Bij inwendig onderzoek valt op dat de sneep erg goed ontwikkelde keeltanden heeft waarmee ze hun voedsel fijnwrijven. Het buikvlies is zwart (OVB, 1986; 2000; de Nie, 1996; Muus & Dahlstrøm, 1999; Crombaghs *et al.*, 2000). Het darmkanaal is erg lang, vele malen langer dan hun lichaam. De lengte van het darmkanaal van volwassen dieren is 220 tot 250% van de lichaamslengte. Bij juvenielen is dit 150-170% van de lichaamslengte (Sokolov & Tsepkin, 1997). Deze eigenschappen wijzen op een sterk vegetarische levenswijze (OVB, 1986; 2000).

Sneep heeft 3 harde vinstralen in de rugvin en 8 tot 19 zachte vinstralen rugvin. In de borstvin heeft sneep 1 harde vinstraal en 14 tot 17 zachte vinstralen, in de buikvin 2 hard en 8 tot 9 zachte vinstralen. Voorts 3 harde vinstralen in de anaalvin en 9 tot 11 zachte vinstralen in de anaalvin (volgens Maitland (2000) 13 of 14). Het aantal wervels is 47 of 48. De staartvin heeft 19 tot 21 vinstralen. Sneep heeft 29 tot 34 kieuwboogaanhangsels (Froese & Pauly, 2004).

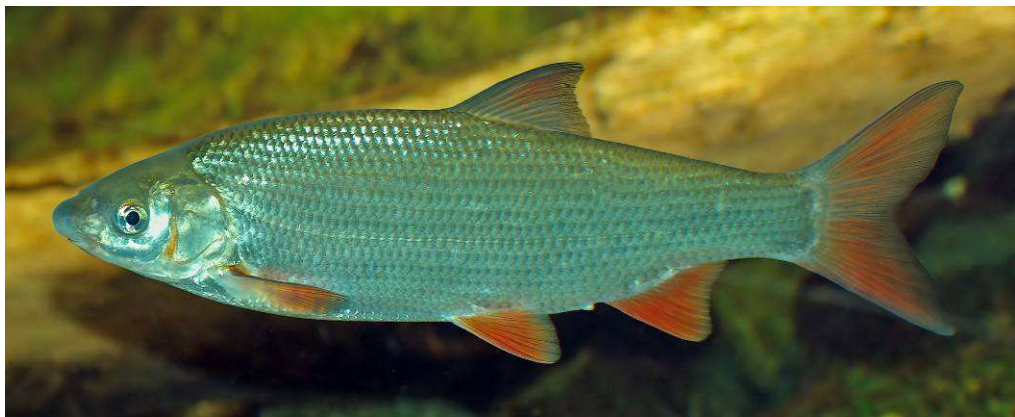


**De lippen van de sneep vormen een vrijwel rechte spleet (Foto: Han van den Eertwegh).**

## 2.4 Herkenning en determinatie

De sneep is zeer eenvoudig te herkennen aan de kenmerkende, brede, stompe naar voren stekende snuit. Er zwemmen in de Nederlandse wateren nog twee soorten rond met een dergelijke neus: de blauwneus en de houting. De sneep is van de blauwneus te onderscheiden doordat de

sneep een kortere anaalvin heeft, met dertien tot veertien vinstralen. De blauwneus heeft ongeveer 20 tot 25 vinstralen. Een ander onderscheid tussen sneep en blauwneus is de vorm van de bek. Bij de sneep vormen de lippen een vrijwel rechte spleet. Bij de blauwneus heeft de bekspleet de vorm van een hoefijzer. In de paaitijd is de kans op verwarring tussen sneep en blauwneus kleiner. De blauwneus heeft dan een blauwzwarte bovenzijde en een orangerood gekleurde buik en vinnen. Het paaikleed van de mannelijke sneep is niet zo uitbundig: rode vinnen, oranjegele mondhoecken en zwart op de kop. Het onderscheid tussen de sneep en de houting is eenvoudig, de houting heeft een vetvin (OVB, 2000). De sneep lijkt wat lichaamsbouw betreft wel wat op soorten als serpeling en kopvoorn. Bovengenoemde vooruitstekende neus hebben deze soorten echter niet. Bij jonge snepen zijn de kenmerkende vlezige neus en de hoornachtige bek nog nauwelijks ontwikkeld. Dan zijn ze wel met de serpeling te verwarren (Crombaghs *et al.*, 2000).



**Foto sneep (bron: [www.biologie.de](http://www.biologie.de))**



## 3 Ecologische kennis

### 3.1 Leefwijze

De sneep leeft in scholen van enkele dozijnen (Muus & Dahlstrøm, 1968; Kranenbarg & Bakker, 2002; de Nie, 1996; Sokolov & Tsepkin, 1997; de Nie & van Ommering, 1998; OVB, 2000). De individuen in een school hebben ongeveer dezelfde lengte. De scholen vallen onmiddellijk uit elkaar als er gevaar dreigt, na verloop van tijd komen de vissen iets benedenstrooms weer bij elkaar (Sokolov & Tsepkin, 1997).

De sneep leeft in de middenloop van de rivier. Overdag staat een school snepen meestal bijeen boven grindbodems in ondiep, sterk stromend water. Door hun lichte rug zijn ze van bovenaf moeilijk te zien tegen de ondergrond van het grind. De zijdelingse bewegingen van het lichaam laten de zilveren flanken opflitsen en verraden daardoor de standplaats van de school. De scholen blijven ook intact als de vissen niet bezig zijn met het zoeken naar voedsel.

De sneep is een obligaat reofiele vissoort. Dit betekent dat alle levensstadia gebonden zijn aan stromend water (rivier of beek) met langzaam stromende/stilstaande oeverzones met beschutting. Een belangrijke voorwaarde voor deze groep is het aanwezig zijn van stroomkommen en stroomversnellingen in een beek. De stroomkommen spelen een belangrijke rol als schuil(stand)plaats, omdat hier rust, beschutting en (driftend) voedsel te vinden is. De schuilplaatsen zijn tevens van essentieel belang voor de vis om aan predatie te ontkomen en om een heenkomen te vinden bij hoge waterafvoeren. Andere schuilplaatsen voor de sneep zijn overhangende vegetatie, holle oevers, waterplanten, wortelstelsels en obstakels op de bodem. In nog redelijk ongeschonden buitenlandse riviertjes is de sneep te vinden in de diepere delen voor stuwen, waar de stenen aan de voet van de stuw worden afgegraasd.

De sneep is een lithofiele paaier (grindpaaier), die geen broedzorg vertoont. Rond half maart begint de sneep met een paaitrek de rivier op, waar bij ze afstanden afleggen tot vijftig kilometer. Snepen overwinteren in grote groepen in diepere delen van rivier.

De sneep is herbivoor. Het voedsel van de (volwassen) sneep bestaat uit algen die op stenen, betonnen damwanden, hout etc. groeien. Hij schraapt deze algen met de hoornlaag van zijn onderlip van stenen. Het dierlijke voedsel dat zich tussen de algen bevindt, wordt ook meegenomen.

## 3.2 Verspreiding

Het verspreidingsgebied ligt tussen 56° en 37° noorderbreedte en 0° en 35° oosterlengte (Froese & Pauly, 2004).

### 3.2.1 Verspreiding buiten Nederland

De sneep heeft een verspreidingsgebied van continentaal Oost- en Centraal-Europa, van Noord-Duitsland tot de Oeral. Hij komt echter niet voor ten zuiden van de Alpen en de Pyreneeën, in Scandinavië, in Groot-Brittannië en het stroomgebied van de Elbe (zie figuur 3.1). Het zwaartepunt van de verspreiding van de sneep ligt in het stroomgebied van de grote rivieren in Europees Rusland, de Donau en de Rijn. Via kanalen in Noord-Frankrijk kwam de vis na 1853 in het stroomgebied van de Rhône, de Seine en de Loire. Het voorkomen in de Eems heeft waarschijnlijk ook te maken met een verbinding tussen Rijn en Eems via kanalen. Overigens worden in de Eems alleen nog enkelingen gevangen; zekerheid over en zichzelf instandhoudende populatie bestaat daar niet. Over de oorsprong en levensvatbaarheid van de populatie in de Boven-Elbe bestaat onduidelijkheid. Kleine zichzelf instandhoudende populaties komen voor in de Rijn (onder meer bij Bonn), de Sieg en de Lippe. In België komt de sneep nog voor in de Maas en een aantal schone zijrivieren. In Vlaanderen zijn slechts enkele waarnemingen van de soort bekend uit de zijriviertjes van de Maas zoals de Berwijn en Zanderbeek. In Wallonië is de sneep talrijker, belangrijke populaties komen voor in de Semois, Lesse, Ourthe en Amblève. In Noordrijn-Westfalen komen populaties voor in de bovenloop van de Roer (Crombaghs *et al.*, 2000). In Frankrijk wordt de sneep bestreden om de forel te beschermen (de Nie, 1996).



**Figuur 3.1**    **Verspreiding van de sneep in Europa (Uit: De Nie, 1996).**

### 3.2.2 Verspreiding in Nederland

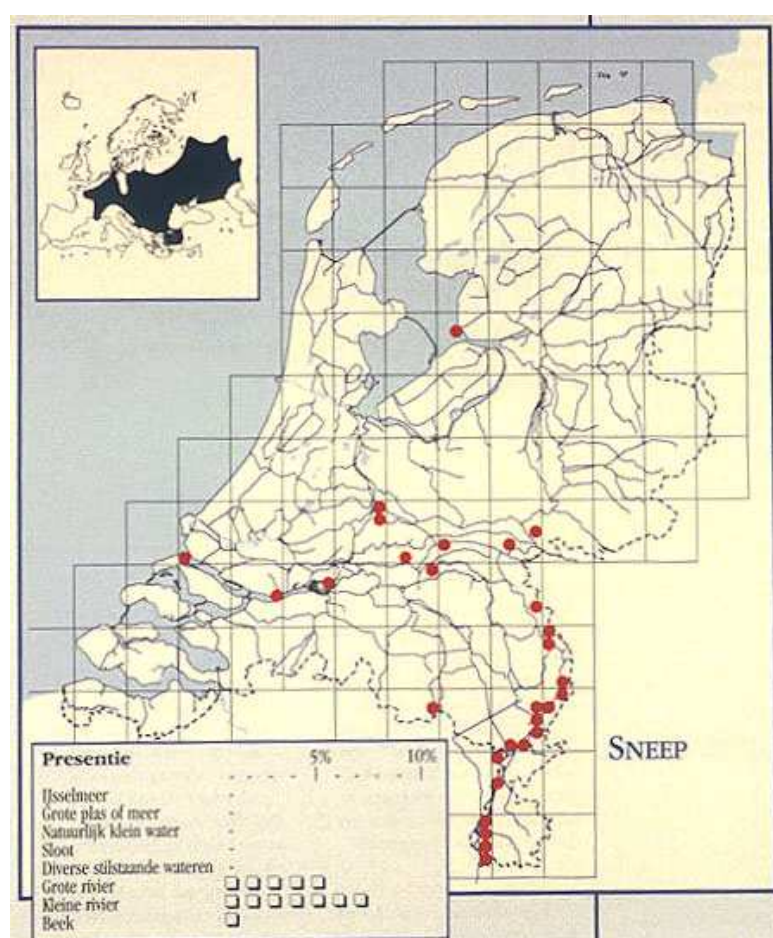
Voor 1940 kwam de sneep in Nederland in de Maas, Rijn, IJssel en andere rivieren voor. In 1873 behoorde de sneep nog tot de algemeen voorkomende vissoorten in de Waal en Maas, maar worden voor de Rijn en

IJssel geen vangsten vermeld. In de Maas ter hoogte van Linnen werd ongeveer 10 kg per dag gevangen. Zowel voor als na de Maaskanalisisatie van 1925 is de sneep een standvis vanaf de Belgische grens tot Borgharen. In het brakke water van de benedenrivieren kwam de soort sporadisch voor.

In de jaren zestig verdween de sneep vrijwel geheel uit de verstuwde Maas. Tussen 1971 en 1980 werden er in Nederland nauwelijks snepen gevangen. Na 1977 zou in het Limburgse deel van de Maas het aantal snepen toegenomen zijn.

Na 1983 namen de vangsten verder toe, vooral in het stroomgebied van de Maas. In en rond de Biesbosch worden jaarlijks enkele tientallen snepen gevangen.

De sneep wordt thans alleen in de Maas in Limburg als algemeen beschouwd, de laatste jaren is ook weer sneep in de Rijn gesignaleerd.



**Figuur 3.2 De presentie van de sneep in 5 kilometerhokken in Nederland (percentage snepen op het totale aantal ter plaatse gevangen vissen) (bron: De Nie, 1997).**

In het voorjaar van 1999 zijn tientallen snepen waargenomen boven een grindbank in de Grindmaas (de Nie, 1996; de Nie & van Ommering, 1998; Kranenbarg & Bakker, 2002). Van een grote populatie is echter nog geen sprake. Mogelijk zullen maatregelen voor het ecologisch herstel van de Maas zorgen voor een toename van de sneepopulatie (Kranenbarg & Bakker, 2002).



**Grindmaas bij Meers (foto: Sportvisserij Nederland)**

### **3.3 Migratie**

Snepen overwinteren in grote groepen en trekken daarvoor naar dieper gelegen delen (Muus & Dahlstrøm, 1968; 1999).

#### **3.3.1 Paaitrek**

Snepen vertonen een paaitrek waarbij ze grote afstanden kunnen afleggen (tot 50 km). De paaiplaatsen liggen altijd stroomopwaarts in een rivier. Aangaande de paaitrek is er sprake van een zekere plaatstrouw. Vrij spoedig na de paai trekken de snepen weer stroomafwaarts (Philippart & Vranken, 1983; Kranenbarg & Bakker, 2002; de Nie, 1996; OVB, 2000). De trekperiode van de sneep begint half maart en gaat door zo lang als de watertemperatuur tussen de 10 en 15°C is, vaak is dit tot juni (Prignon *et al.*, 1998; Kranenbarg & Bakker, 2002).

#### **3.3.2 Dagelijkse migratie**

Gedurende de dag (en nacht) vindt migratie plaats, met name bij juvenielen is dit uitgezocht. In juli bevinden de larven zich gedurende de gehele dag in kalme ondiepe baaien. In augustus en begin september migreren de juvenielen 's ochtends de baaien in. De maximale dichtheden worden midden op de dag bereikt, als de baai de hoogste temperatuur bereikt ten opzichte van de hoofdstroom. Daarna wordt de baai verlaten en verplaatsen ze zich laat in de middag naar ondiepe stroomversnellingen. Kleine vissen immigreren eerder de baai in en emigreren

later de baai uit dan grote vissen. In het begin van het najaar verlaten de meeste snepen de baai maar af en toe, altijd wordt voor de nacht weer teruggekeerd. Tijdens de winter blijven de snepen de hele dag in schuilplaatsen in de baai. Habitat structuur en predatiedruk, en niet voedsel-beschikbaarheid, zijn de sturende krachten achter deze patronen (Baras & Nindaba, 1999).

Tijdens de reproductie spoelt, afhankelijk van de stroomsnelheid en intensiteit van de paaiactiviteit, een groot deel van de eieren stroomafwaarts. Deze uitspoeling kan als "*catastrophic drift*" gezien worden. Het uitspoelen van net uit het ei gekomen embryo's, die 's nachts de paaiplaats verlaten kan als gewenste "*distributional drift*" worden beschouwd. Hierdoor wordt het broed verspreid over verschillende opgroeigebieden. Gedurende de zomer verzamelen de larven in ondiepe baaien met lage stroomsnelheid. De zwemcapaciteiten van de larven verbeteren met toenemende lengte, waardoor het gekoloniseerde habitat wordt uitgebreid. Met hoge afvoeren in de zomer worden de larven getransporteerd naar delen van de stroom stroomafwaarts waar geen bescherming is tegen de stroming. Deze zomeruitspoeling wordt ook gezien als "*catastrophic drift*" (Hofer & Kirchhofer, 1996).

## **3.4 Voortplanting**

### **3.4.1 Paaigedrag en bevruchting**

De vissen paaien in scholen. Onder druk gespetter en geplons worden de eieren afgezet in het ondiepe en stromende water boven een grindbodem (OVb, 2000; Kamler & Keckeis, 2000; Froese & Pauly, 2004). Een vrouwtje is bij de paai meestal omgeven door meerdere mannetjes (Kranenbarg & Bakker, 2002). De vrouwtjes leggen de eieren binnen 3 à 4 dagen en trekken daarna weer stroomafwaarts. De mannetjes verblijven ongeveer zeven à acht dagen op deze paaiplaatsen om de eieren van meerdere vrouwtjes te bevruchten. Vervolgens trekken ook de mannetjes weer naar stroomafwaartse gebieden (Harsányi & Aschenbrenner, 1995; OVb, 2000). Harsányi & Aschenbrenner (1995) stellen dat de vrouwtjes ieder jaar op dezelfde paaigronden hun eieren leggen. Mochten de vrouwtjes door welke reden dan ook deze plaatsen met paaisubstraat niet kunnen bereiken, dan worden de eieren los in het water gelegd. Hierdoor moeten de mannetjes een groter gebied bestrijken om de eieren te bevruchten, waardoor het bevruchtingspercentage veel lager is.

In geschikte milieucondities en bij een normale populatieopbouw en dichtheid vertoont sneep het volgende paaigedrag:

- Paaitrek is opvallend, massaal en vindt vaak plaats over grote afstanden.
- Paai is gesynchroniseerd, zowel in de rijping van gonaden van individuele vissen (gesynchroniseerde rijping van alle oöcyten in de ovaria) en in termen van ecologische dimensies. Hierdoor vindt rijping en paai van alle leden van een populatie, of het grootste deel, op het zelfde moment plaats.

- De geslachten zijn van elkaar gescheiden gedurende een groot deel van het paaiseizoen.
- De paairijpe vrouwtjes bevinden zich in diepere microhabitats, met een lagere stroomsnelheid, buiten de paaiplaatsen. Deze bevinden zich vaak stroomafwaarts en niet ver van de paaiplaatsen. Nadat de ovulatie voltooid is, begeven ze zich voor heel korte tijd naar de paaiplaatsen, waar zich een school mannetjes bevindt. De vrouwtjes beginnen onmiddellijk met kuitschieten, en keren terug naar de minder snelstromende plekken benedenstrooms. Deze handeling, ondanks synchrone oöcyt-rijping en ondanks de "*uniportional*" paai, kan verscheidene keren binnen een korte periode herhaald worden met een nieuwe partij eieren.
- Het paaisysteem is promiscue (mengsel van polyandrie en polygamie): elk vrouwtje paait regelmatig met een aantal verschillende mannetjes, één mannetje kan achtereenvolgens met verschillende vrouwtjes paaien.
- Er wordt strikt voor lithofiel paaisubstraat gekozen (Peňáz, 1996).

Tijdens de paaitijd verschijnen de scholen mannetjes weken eerder dan de vrouwtjes op de paaiplaatsen. Zij bezetten diepe poelen (rustplaatsen) op en in de buurt van de paaiplaats. De mannetjes verschuiven met hun staarten het grind zodat kuilen en holtes ontstaan. Er komen regelmatig conflicten voor tussen de mannetjes. Twee tot drie weken laten arriveren de vrouwtjes. De scholen vrouwtjes verzamelen zich stroom op- en afwaarts van de paaiplaatsen. Er zijn minder vrouwtjes dan mannetjes aanwezig. Tijdens de paai zwemmen de vrouwtjes snel de school mannetjes in. De paai zelf, waaraan verschillende mannetjes deelnemen, duurt maar een paar seconden. De eieren worden in de waterkolom losgelaten. Daarna zwemmen de vrouwtjes een stukje stroomopwaarts om zich vervolgens door de stroom mee laten voeren naar hun oorspronkelijke positie. Deze procedure wordt verschillende keren herhaald tot alle eieren zijn afgezet. De paai duurt 2 tot 3 dagen. Er kunnen verschillende paaihandelingen binnen één jaar voorkomen (Kamler & Keckeis, 2000).

De eieren zijn zeer kleverig waardoor ze aan het substraat (grind en kiezels) blijven kleven, dit gebeurt in grote trossen (OVB, 2000; Harsányi & Aschenbrenner, 1995). Volgens Vriese *et al.* (1994) zijn de eieren niet kleverig, waardoor bij verhoogde waterafvoer veel eieren weggespoeld worden. De niet-bevruchte eieren en de eieren met een infectie breken direct los en worden door de stroming afgevoerd. Hierdoor kan de infectiebron zich niet verder verspreiden en kunnen de overige eieren zich verder ontwikkelen (Harsányi & Aschenbrenner, 1995).

### 3.4.2 Sex-ratio bij de voortplanting

De geslachtsverhouding tijdens de paring is niet eenduidig in de literatuur beschreven, wel is duidelijk dat er altijd minder vrouwtjes dan mannetjes aanwezig zijn. Harsányi & Aschenbrenner (1995) stellen dat de sex-ratio één vrouwtje op 25-30 mannetjes bedraagt (tevens in OVB, 2000). Huber & Kirchhofer (2001) constateren dan de sex-ratio op de paaigronden 1:7

is. Dit kan veroorzaakt worden doordat mannetjes langer op de paai-gronden blijven. Dit geeft dus niet noodzakelijk de effectieve sex-ratio weer. Als het aantal vrouwtjes wordt geschat volgens het aantal paaiers en het aantal eieren op de paaiplaats, dan zou de sex-ratio ongeveer 1:3 zijn.

### 3.4.3 Paaigronden

De paaigronden bevinden zich over het algemeen in natuurlijk of nagenoeg natuurlijk waterlopen, op de volgende plaatsen:

- direct bovenstrooms van kleine putjes in de rivierbodem.
- in de ondiepe zone in de binnenbocht van een meander.
- In ondiep water boven- en benedenstrooms van eilandjes en ondergelopen zandbanken.

De paaigronden hebben een grindrijk of stenig substraat met een hoog zuurstofgehalte. In tabel 3.2 is een samenvatting gegeven van de morfologie en abiotische variabelen van een rivier gemeten op paai-plaatsen van de sneep.

**Tabel 3.2 Samenvatting van de morfologie en abiotische variabelen van een rivier gemeten op paaiplaats van de sneep (Kamler & Keckeis, 2000).**

| Aantal locaties | Variabele                | Gemiddelde | C.V. (%) |
|-----------------|--------------------------|------------|----------|
| 6               | gebied (m <sup>2</sup> ) | 89,5       | 61       |
| 14              | diepte (cm)              | 39,9       | 37       |
| 14              | stroomsnelheid (m/s)     | 0,9        | 22       |
| 5               | korrelgrootte (mm)       | 32,5       | 74       |
| 15              | temperatuur (°C)         | 9,5        | 20       |
| 12              | zuurstof (mg/l)          | 10,9       | 25       |

### 3.4.4 Paaiperiode

De paaitijd van de sneep loopt van maart tot mei (OVb, 2000; Kranenbarg & Bakker, 2002; Froese & Pauly, 2004; Muus & Dahlstrøm, 1999; Maitland, 2000; Zbinden & Maier, 1996; Zbinden, 2000; de Nie, 1996). De watertemperatuur is tijdens de paai tussen de 8 en 14 °C.

### 3.4.5 Gonaden/fecunditeit

Gemiddeld worden 35.000 eieren per kg lichaamsgewicht gelegd door de vrouwtjes (Philippart & Vranken, 1983). Maitland (2000) stelt dat er gemiddeld 10.000 eieren per vrouwtje worden gelegd. Volgens Terofal (1979) zijn dit maximaal 100.000 eieren per vrouwtje, Harsányi & Aschenbrenner (1995) menen dat dit 15.000 tot 20.000 eieren per kg zijn, Kainz & Gollmann (1999) gaan uit van een productie van 35.000-45.000 eieren per kg bij kleine vrouwtjes.

### 3.4.6 Paaisucces

Het paaisucces varieert in hoge mate tussen jaren en verschillende paaiplaatsen. De invloed van de afvoer kan worden aangetoond, maar verklaart niet alle mortaliteit. Andere factoren zoals predatie, geplette



eieren doordat mensen over de paaiplaatsen lopen, lage zuurstofgehalte en de groei van algen en schimmels kan ook aan de totale mortaliteit bijdragen. Zelfs onder goede abiotische omstandigheden wordt een maximale overleving van 50% verondersteld (Huber & Kirchhofer, 2001).

Verondersteld wordt dat de larvale overleving over het algemeen laag is, minder dan 1% van het aanvankelijke broed. De schommelingen van de afvoer, vooral hoge vloed, worden verondersteld desastreus te zijn voor de larven doordat deze uit de beschutte baaien gespoeld worden en daardoor makkelijk gepredeerd kunnen worden. De verplaatsing naar minder gunstige habitat, dat wil zeggen naar poelen, hoeft geen probleem zijn tijdens de eerste fase van het foerageren, maar wordt daarna belangrijk verondersteld, wanneer de jongeren naar het foerageren op periferyton omschakelen. De temperatuur van de eerste zomer en de predatie zijn verder belangrijke factoren voor larvale overleving (Huber & Kirchhofer, 2001).

## **3.5 Ontogenese**

### **3.5.1 Ei-stadium**

De lichtgroene eieren hebben een diameter van 1,5 mm, echter na het opzwellen een diameter van 3,0 - 3,5 mm en wegen per 1000 eieren ongeveer 20 gram (Terofal, 1979). Het formaat van de eieren is sterk gecorreleerd met de leeftijd en grootte van het vrouwtje. De chemische samenstelling van de droge stoffractie van de eieren wordt in mindere mate beïnvloed door de grootte van het vrouwtje. Er is geen significante relatie tussen de eigrootte en droge stof fractie waargenomen. Er is ook geen significante relatie tussen embryomortaliteit en ei-grootte gevonden. Uithongerings-mortaliteit was grootte-afhankelijk, bescherming voor uithongering correleerde significant met ei-grootte en ei-energievoorraad (Keckeis *et al.*, 2000).

De incubatietijd van de eieren bedraagt 23 dagen bij een temperatuur van 10°C (Philippart & Vranken, 1983), volgens Prokes & Peñáz (1978) is dit 28 dagen bij een gemiddelde temperatuur van 10,6 °C en volgens Kainz & Gollmann (1999) 11 dagen bij 12°C. Herzig & Winkler (1985) geven het verband weer tussen temperatuur en incubatietijd (zie tabel 3.3). De optimale temperatuur voor overleving en energetische prestatie lijkt voor het eistadium 13-16°C te zijn (Kamler *et al.*, 1998). Crombaghs (2000) geeft als optimale temperatuur voor de ontwikkeling van de eitjes 8 tot 12°C, dit lijkt gezien de meldingen in andere bronnen niet correct te zijn.



**Tabel 3.3** Verband tussen temperatuur en incubatietijd bij de sneep (Herzig & Winkler, 1985).

| Temperatuur (°C) | Incubatietijd (dagen) |
|------------------|-----------------------|
| 8                | *                     |
| 10               | 23,4                  |
| 12               | 14,5                  |
| 14               | 9,9                   |
| 16               | 7,14                  |
| 18               | 5,41                  |
| 20               | 4,24                  |
| 22               | 3,41                  |
| 24               | *                     |

\* bij deze temperaturen worden er geen eieren gelegd of deze komen niet tot ontwikkeling.

### 3.5.2 Embryonale en larvale stadium

De larven houden zich bij voorkeur op, op ondiepten (0,2-0,5 m) in de luwte van de hoofdstroom bij een stroomsnelheid van 0,1-0,5 m/s, maar ook in stilstaand water schijnen de larven goed te gedijen. (Kranenbarg & Bakker, 2002). Volgens OVB (2000) hebben de larven geen voorkeur voor het wel of niet aanwezig zijn van stroming. 66 dagen na bevruchting metamorfoserende larven in juvenielen (Keckeis *et al.*, 2001).



#### Embryo van de sneep (bron: [www.univie.ac.at](http://www.univie.ac.at))

De minimale temperatuur voor larvale ontwikkeling ligt in de range 8-10°C. Een constante temperatuur van 28°C is de maximale waarde voor larven (Keckeis *et al.*, 2001). De optimale temperatuur voor overleving en energetische omzettingen is 15-18°C voor larven (Kamler *et al.*, 1998).

Na het uitbroeden van de eieren zijn de kieuwen, tot aan de tweede week, nog niet zo ver ontwikkeld dat hier gastransport kan plaatsvinden. Dit proces gaat de eerste week dan ook via het gehele lichaamsoppervlak (El-Fiky & Wieser, 1988). Als de embryo's uit het ei zijn gekomen, blijven ze net zolang in het paaisubstraat verborgen totdat de dooierzak volledig geresorbeerd is. Vervolgens verplaatsen ze zich naar het wateroppervlak

om hun zwemblaas met lucht te vullen. Ze zijn dan 8 mm lang. Hier consumeren ze uitsluitend plankton (Harsányi & Aschenbrenner, 1995). Hjort (1914) stelt dat de kritieke fase in het eerste stadium de overgang van voedsel uit de dooierzak naar exogeen voedsel (plankton) is, waardoor ze in het begin mogelijk een tekort aan voedsel krijgen. Dit moment ligt op zes dagen na het uitkomen van de eieren. Dit wordt na onderzoek tegengesproken door Vladimirov (1964) die zegt dat de belangrijkste doodsoorzaak ligt in de slechte kwaliteit van de eieren en door milieuomstandigheden. De jongen komen in het larvale stadium als ze volledig afhankelijk zijn van exogeen voedsel. Ze zijn dan ongeveer tien dagen oud (Penáz, 1971) en hebben een lengte van 11,7 tot maximaal 28,5 mm. De ontwikkelingssnelheid van de jongen wordt grotendeels bepaald door de watertemperatuur (Prokes & Peñáz, 1978).

### **3.5.3 Juveniele stadium**

De juvenielen hebben een sterke voorkeur voor de afwezigheid van stroming in het water. Dit betekent dat nabij het paaigebied ondiepe, vrijwel stilstaande poelen en oeverzones moeten zijn (OVB, 2000). De juvenielen hebben al een redelijke weerstand tegen slechte milieuomstandigheden, mits deze slechts een korte periode aanhouden. Er is dan geen duidelijke negatieve werking op de groei. Als er veel jonge snepen zijn in een bepaald gebied dan treedt al snel een voedseltekort op. Dit resulteert in veel sterfgevallen en dichtheidsafhankelijke groei (Schlott-Idl *et al.*, 1990). De juvenielen zijn allen groter dan 26 mm (Prokes & Peñáz, 1978).

### **3.5.4 Adulte stadium**

De mannetjes worden in het vierde levensjaar geslachtsrijp bij een lengte van  $\pm 30$  cm en de vrouwtjes in het vijfde jaar bij  $\pm 34$  cm (Philippart & Vranken, 1983; de Nie, 1996; Kranenbarg & Bakker, 2002; Maitland, 2000). In de Moskou Rivier worden snepen geslachtsrijp op een leeftijd van 3+, maar de meeste individuen worden pas in het vijfde levensjaar (4+) geslachtsrijp. De lengte van de vissen is dan minimaal 20 cm (Sokolov & Tsepkin, 1997).

### **3.5.5 Levensduur**

De maximale leeftijd is voor mannetjes 23 jaar en voor de vrouwtjes 25 jaar (Rietman, 1997; OVB, 2000). Volgens Maitland (2000) kan de sneep minimaal 9 jaar worden. Volgens Froese & Pauly (2004) is de maximale gepubliceerde leeftijd 15 jaar.

## **3.6 Groei, lengte en gewicht**

Onder andere in Duitsland wordt de sneep kunstmatig gekweekt, de lengtes en de gewichten van de één en twee jarigen worden in tabel 3.4 vermeld. De lengte per leeftijd volgens OVB (1986) en Demoll & Maier (1962) is in tabel 3.5 weergegeven.

**Tabel 3.4 Lengte en gemiddelde gewichten voor 1 & 2 jarige snepen (Harsányi & Aschenbrenner, 1995).**

| Leeftijd sneep | lengte sneep (cm) | gem. Gewicht sneep (g) |
|----------------|-------------------|------------------------|
| 1              | 6 - 8             | 5,0                    |
|                | 8 - 10            | 7,0                    |
|                | 10 - 13           | 9,5                    |
| 2              | 15 - 17           | 20,0                   |
|                | 17 - 18           | 30,0                   |

**Tabel 3.5 Lengte van verschillende populaties snepen.**

| Leeftijd (jaren) | A           | B           | C           |
|------------------|-------------|-------------|-------------|
|                  | Lengte (cm) | Lengte (cm) | Lengte (cm) |
| 1                | 8           | 8,1         | 5,8         |
| 2                | 17 - 23     | 16,2        | 11,6        |
| 3                | 23 - 26     | 22,3        | 17,4        |
| 4                | 28 - 34     | 27,5        | 20,0        |
| 5                | 33 - 35     | 31,9        | 24,7        |
| 6                | 34 - 37     | 35,5        | 32,1        |
| 7                | 38 - 39     | 38,1        | 40,0        |
| 8                | 39 - 41     | -           | -           |
| 14               | -           | 48,5        | -           |
| 15               | 43          | -           | -           |

A = Populatie uit het zuiden van België (OVb, 1986).

B = Populatie uit Zuid-Duitsland volgens Wagler (Demoll & Maier, 1962).

C = Populatie uit Duitsland volgens Rychlicki (Demoll & Maier, 1962).

### 3.6.2 Lengtegroei

De gemiddelde lengte is 20 tot 40 cm, maximaal 50 cm (Kranenbarg & Bakker, 2002; Harsányi & Aschenbrenner, 1995; Muus & Dahlstrøm, 1999; Maitland, 2000; Froese & Pauly, 2004; OVb, 2000). Snepen zijn geen snelle groeiers; de groei in het eerste groeiseizoen is nog geen 5 cm (de Nie, 1996).

Klein Breteler & de Laak (2003) geven significante ( $p < 0,05$ ) relaties tussen vorklengte en totaallengte (zie tabel 3.6).

**Tabel 3.6 Relaties tussen vorklengte en totaallengte van de sneep (n=3) (Klein Breteler & de Laak, 2003).**

|      |      |       | Gewone lineaire regressie |        |                |        | Functionele regressie |        |
|------|------|-------|---------------------------|--------|----------------|--------|-----------------------|--------|
|      |      |       | VL=a+b*TL                 |        | TL=-a/b+1/b*VL |        | VL=a+b*TL             |        |
| Lmin | Lmax | r     | a                         | b      | -a/b           | 1/b    | a                     | b      |
| 12,5 | 31,6 | 1,000 | -1,663254                 | 1,0078 | -1,663823      | 1,0079 | -1,663538             | 1,0079 |

n=totaal aantal gemeten vissen, Lmin=Lengte kleinste vis, Lmax=lengte grootste vis, r=correlatie coëfficiënt, VL=vork lengte, TL=totaal lengte

### 3.6.3 Gewicht

Sneep wordt maximaal 1,5 kg (Harsányi & Aschenbrenner, 1995; Froese & Pauly, 2004) of 2,5 kg zwaar (Maitland, 2000; Muus & Dahlstrøm, 1999). Het droge lichaamsgewicht ( $W_D$ ) is sterk gecorreleerd met het natte gewicht ( $W_W$ ):  $\log W_D = -9,998 + 0,268 \log W_W$  ( $n=506$ ;  $r^2=0,97$ ;  $P<0,001$ ) (Keckeis *et al.*, 2001).

### 3.6.4 Lengte gewichtverhouding

In tabel 3.7 is de groei van sneep in de Moskou- en Okarivier (centraal Europees Rusland) weergegeven in lengte en gewicht.

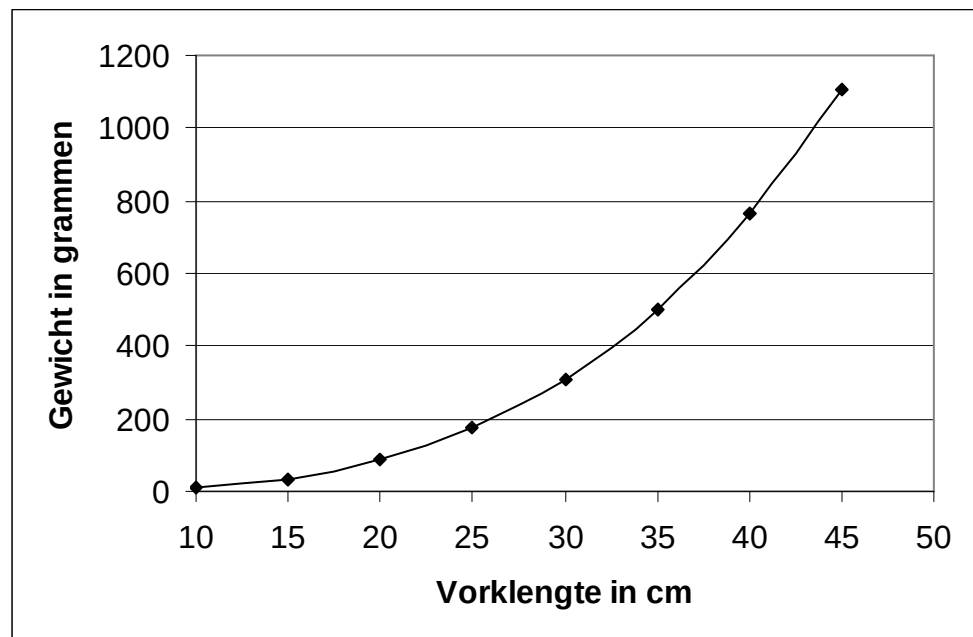
**Tabel 3.7 De groei van sneep (*Chondrostoma nasus*) in de Moscourivier en de Okarivier (Sokolov & Tsepkin, 1997).**

| Leeftijd,<br>jaren | Lengte (cm)   |      |    |      | Gewicht (g)   |     |    |              |
|--------------------|---------------|------|----|------|---------------|-----|----|--------------|
|                    | Moskou Rivier |      |    | Oka  | Moskou Rivier |     |    | Ok<br>a<br>M |
|                    | range         | M    | n  | M    | range         | M   | n  | M            |
| 3+                 | 19,0-20,7     | 19,7 | 3  | 17,7 | 97-130        | 118 | 3  | 96           |
| 4+                 | 20,6-24,8     | 22,0 | 10 | 22,5 | 121-295       | 189 | 10 | 181          |
| 5+                 | 21,2-27,7     | 24,3 | 24 | 24,3 | 130-285       | 246 | 24 | 263          |
| 6+                 | 23,4-28,8     | 27,1 | 24 | 28,0 | 200-397       | 322 | 24 | 350          |
| 7+                 | 26,0-29,5     | 28,8 | 11 | -    | 240-392       | 358 | 11 |              |
| 8+                 | -             | 30,3 | 1  | -    | -             | 380 | 1  |              |

Klein Breteler & de Laak (2003) geven in tabel 3.8 (significante  $p<0,05$ ) relaties tussen vorklengte en gewicht, dit is in figuur 3.3 visueel weergegeven.

**Tabel 3.8 Relaties tussen vorklengte en gewicht van de sneep ( $n=4$ ) (Klein Breteler & de Laak, 2003).**

|      |      |        | Gewone lineaire regressie |        |                    |        | Functionele regressie |        |
|------|------|--------|---------------------------|--------|--------------------|--------|-----------------------|--------|
|      |      |        | $G=a*(VL)^b$              |        | $VL=(G/a)^{(1/b)}$ |        | $G=a*(VL)^b$          |        |
| Lmin | Lmax | r      | a                         | b      | a                  | b      | a                     | b      |
| 12,5 | 42,6 | 0,9911 | 0,016062                  | 2,9033 | 0,013657           | 2,9558 | 0,014816              | 2,9294 |



**Figuur 3.3** Lengte-gewicht relatie van sneep (Klein Breteler & de Laak, 2003).

### 3.7 Voedsel

De embryo's teren op hun dooierzak, daarna kent de sneep twee lengte-afhankelijke dieetovergangen. De larven van de sneep gaan over op voedsel uit het omliggende milieu (exogeen voedsel) en voeden zich dan hoofdzakelijk met plankton (Harsányi & Aschenbrenner, 1995). De eerste overgang vindt plaats bij ongeveer 14 mm, wanneer van rotiferen van de genera *Brachionus* and *Keratella* omgeschakeld wordt naar vrij-zwemmende invertebraten, vooral chironomiden (muggenlarven) en terrestrische insecten. De tweede overgang vindt plaats tussen de 40 en 60 mm lengte. Dan wordt omgeschakeld naar een bentisch georiënteerd voedsel, waarbij sneep voornamelijk bentische algen eet (Reckendorfer *et al.*, 2001). Het voedsel van de adulte sneep bestaat uit algen die op stenen, betonnen damwanden, hout etc. groeien. Hij schraapt deze algen met de hoornlaag van zijn onderlip van stenen. Het dierlijke voedsel dat zich tussen de algen bevindt, wordt ook gegeten. Het betreft hier veelal tubifex (wormpjes), kleine kreeftachtigen en insectenlarven (Philippart & Vranken, 1983; Bacmeister, 1977; Muus & Dahlstrøm, 1999; Maitland, 2000; de Nie, 1996; Sokolov & Tsepkin, 1997; de Nie & van Ommering, 1998). De stroomsnelheid van het water is een belangrijke milieufactor die invloed heeft op het vangstsucces. Het vangstsucces is ongeveer 100% in relatief langzaam stromend water als de prooi niet te klein of te groot is. Het vangstsucces neemt sterk af bij hogere stroomsnelheden (Flore & Keckeis, 1998). Snepen grazen hoofdzakelijk 's nachts (OVb, 2000). 0+Sneep reageerde bijna uitsluitend op prooi die in hun voorwaarts-gerichte hemisfeer werd geplaatst. In stromend water, dreeven 0+snepen systematisch af en/of zwommen met de stroom mee in achtervolging van prooi die voorbij was gedreeven. Vangsten vonden plaats in hun achterwaarts-gerichte hemisfeer. De grootte van het zoekgebied

nam lineair toe met lengte van de vis en was groter in stromend water dan in stilstaand water (Flore *et al.*, 2000).

### 3.8 Genetische aspecten

De genetische variabiliteit in intraspecifieke diversiteit van populatie sneep in Tsjechië was gemiddeld, de interpopulatiediversiteit was laag (Lusk *et al.*, 2002). De populatie van Oostenrijkse sneep is onderzocht door middel van allozym elektroforese om de gevolgen van rivier-modificatie te beoordelen op de genetische diversiteit. Op de meeste plaatsen zijn geen duidelijke gevolgen van het aanleggen van dammen op de genetische variabiliteit zichtbaar. Dit kan verklaard worden doordat er toch mogelijkheden zijn voor de snepen om de dammen te passeren, of doordat de isolatie nog maar recent heeft plaatsgevonden waardoor genetische effecten nog niet zichtbaar zijn, of door het feit dat de populaties te groot zijn om effecten te kunnen waarnemen op de genetische variabiliteit (Gollmann *et al.*, 1998).

### 3.9 Populatiedynamica

Door menselijk handelen veranderen biotische factoren (predatoren, uitzettingen, vissterfte, vissers, bevolkingsomvang) evenals abiotische factoren (afvoer, temperatuur, habitatstructuur) die belangrijk zijn voor populatiedynamica. Soorten als sneep kunnen enkele jaren met slechtere condities compenseren, maar een toename van de jaren met niet succesvolle reproductie kan serieuze schade aan de ontwikkeling van de populatie opleveren (Huber & Kirchhofer, 2001). In tabel 3.9 en tabel 3.10 is de lengteopbouw van de populatie volwassen sneep in de Moskourivier (zomer 1956) en de leeftijdsopbouw van de populatie sneep in de Moskourivier (zomer 1956) en de Okarivier (1959) weergegeven. Voor een model van de populatiedynamica van de sneep wordt verwezen naar Jaworski & Kamler (2002).

**Tabel 3.9 De lengte van volwassen sneep *Chondrostoma nasus* in de Moskourivier, zomer 1956 (Sokolov & Tsepkin, 1997).**

| Lichaamslengte (cm) | Aantal vissen |      |
|---------------------|---------------|------|
|                     | individueen   | %    |
| 19,0 - 20,9         | 9             | 12,3 |
| 21,0 - 22,9         | 9             | 12,3 |
| 23,0 - 24,9         | 7             | 9,6  |
| 25,0 - 26,9         | 18            | 24,7 |
| 27,0 - 28,9         | 20            | 27,4 |
| 29,0 - 31,0         | 10            | 13,7 |
| Totaal              | 73            | 100  |

**Tabel 3.10**    **Leeftijdsopbouw van sneep *Chondrostoma nasus* in netvangsten in de Moskourivier en de Okarivier, % (Sokolov & Tsepkin, 1997).**

| Water, jaar           | Leeftijd, jaren |      |      |      |      |     | n  |
|-----------------------|-----------------|------|------|------|------|-----|----|
|                       | 3+              | 4+   | 5+   | 6+   | 7+   | 8+  |    |
| De Moskourivier, 1956 | 4,1             | 13,7 | 32,9 | 32,9 | 15,1 | 1,3 | 73 |
| The Okarivier, 1959   | 20,7            | 13,8 | 48,4 | 10,3 | 3,4  | 3,4 | 29 |





## 4 Habitat- en milieueisen

### 4.1 Watertemperatuur

Voor de adulte sneep is in het voorjaar een temperatuur van 22°C letaal. In de zomer is de letale temperatuur 26-29°C (Alabaster & Lloyd, 1982). Harsányi & Aschenbrenner (1995) stellen dat in de zomermaanden de sneep een temperatuur verdraagt van 20°C.

Alvorens het vrouwtje eieren gaat leggen dient de watertemperatuur hoger te zijn dan 8 °C (Harsányi & Aschenbrenner, 1995), De Nie (1996) geeft hiervoor ten minste 9°C, Zbinden (2000) 10 tot 14°C, Kainz & Gollmann (1999) 7,7-12,1°C en Keckeis (2001) tot slot 9,0 ± 1,7 °C.

Volgens Prokes & Peñaz (1978) ligt de optimum incubatie temperatuur voor de eieren tussen de 8 en 12 °C. De jongen komen het beste uit het ei bij een temperatuur van tussen de 15 en 18 °C (Harsányi & Aschenbrenner, 1995). Volgens Prokes & Peñaz (1978) ligt deze temperatuur tussen de 14 en 16 °C. De optimale temperatuur voor de ontwikkeling van jonge larve tot adulte sneep ligt tussen de 8 en 16 °C (Alabaster & Lloyd, 1982). De minimale temperatuur voor ontwikkeling van larven is 8-10°C en de maximum 25-28°C. De verschuiving in optimale temperatuur voor paai, ontwikkeling van embryo's, dooierzakbroed, vroege larven, late larven en juvenielen (respectievelijk 8-12, 13-16, 15-18, 19 en 22 °C), loopt gelijk met de stijging van de watertemperatuur in de rivier (Keckeis *et al.*, 2001).

### 4.2 Zuurstofgehalte

Voor de paai dient het water een hoog zuurstofgehalte te hebben (OVb, 1992; Philippart & Vranken, 1983). De zuurstofconcentratie in het water tussen de stenen is significant hoger op de paaiplaats dan benedenstrooms van deze plaatsen. De mediane waarden op de paaiplaatsen waren 9,0 ± 0,8 mg op 10 cm en 6,9 ± 2,6 mg op 20 cm diepte (Keckeis, 2001).

De embryo's van de sneep kunnen enige tijd zonder zuurstof, echter als deze periode te lang duurt, raken de embryo's gedefformeerd en sterven (Keckeis *et al.*, 1996). De adulte sneep prefereert water met een hoog zuurstofgehalte (Philippart & Vranken, 1983). Het optimale zuurstofgehalte voor de eieren, larven en adulten in de paaitijd bedraagt ≥ 7,0 mg per liter water. Buiten de paaitijd dient het zuurstofgehalte voor adulte snepen minimaal 6 mg/l te zijn, behalve in de winter wanneer gehalten van 5 mg/l nog worden getolereerd (Cazemier & Wiegerinck, 1993).

### **4.3 Zuurgraad**

Voor de pH zijn geen duidelijke grenswaarden bekend waarboven of waar beneden schadelijke effecten wel of niet optreden. Het een en ander is sterk afhankelijk van de overige waterkwaliteitsparameters. Een pH tussen de zeven en de acht is in elk geval onschadelijk voor de sneep. Verschuivingen in de pH kunnen leiden tot een sterkere of minder sterke giftigheid van veel voorkomende stoffen (bijvoorbeeld zink en ammoniak) (Alabaster & Lloyd, 1982).

### **4.4 Saliniteit**

Er is maar weinig bekend over de zouttolerantie van sneep, dit is ook niet vreemd want in het normale habitat van de sneep komt geen zout water voor. De vrij algemene waarde van minder dan 15,5 tot 17,0 ‰ (8,6 - 9,4 g/l) geldt ook voor sneep (van Beek, 1999).

### **4.5 Doorzicht**

Er zijn geen kwantitatieve gegevens bekend over het benodigde doorzicht voor de sneep. Er moet wel voldoende licht doordringen om de algen te laten groeien die als voedsel dienen voor de sneep.

### **4.6 Stroomsnelheid / debiet**

De sneep is een obligaat reofiele soort. Dit betekent dat alle levensstadia gebonden zijn aan stromend water (rivier of beek) met langzaam stromende/stilstaande oeverzones met beschutting. Een belangrijke voorwaarde voor deze groep is het aanwezig zijn van stroomkommen en stroomversnellingen in een beek. Een stroomkom is een dieper gedeelte in de beekbodem, dat wordt gekenmerkt door een kleiner dan gemiddelde stroomsnelheid, een groter dan gemiddelde diepte en een substraat bestaande uit fijn zand. Een stroomversnelling of 'riffle' is een zand- of grindbank die gekenmerkt wordt door een groter dan gemiddelde stroomsnelheid, een kleiner dan gemiddelde diepte en een substraat groter dan gemiddelde korreldiameter (grof zand en grind). De stroomkommen spelen een belangrijke rol als schuil(stand)plaats, omdat hier rust, beschutting en (driftend) voedsel te vinden is. De schuilplaatsen zijn tevens van essentieel belang voor de vis om aan predatie te ontkomen en om een heenkomen te vinden bij hoge waterafvoeren.

De larven van sneep hebben geen voorkeur voor het wel of niet aanwezig zijn van stroming. De juvenielen daarentegen hebben een sterke voorkeur voor de afwezigheid van stroming in het water (Copp, 1992). Volgens Cazemier & Wiegerinck (1993) hebben larven en juvenielen de voorkeur voor een stroomsnelheid van 0,1 tot 0,5 m/s. De adulte snepen prefereren ook water met een stroming van 0,1-0,5 m/s (OVb, 1986). Huber & Kirchhofer (1998) stellen dat adulte sneep een stroming tussen de 0,5 en 1 m/s prefereert. Om te paaien heeft de sneep een

stroomsnelheid nodig van 1,0 m/s (Philippart & Vranken, 1983). In tabel 4.11 is de minimale stroomsnelheid is om goed te kunnen gedijen en te foerageren en de maximale stroomsnelheid voor snepen weergegeven

**Tabel 4.11 Kritische stroomsnelheid voor larven en juvenielen van sneep. Gemiddelden  $\pm$  standaard deviatie (n=6) (Flore & Keckeis, 1998).**

| Gemiddelde TL (mm) | Minimale "benefit" stroomsnelheid (cm s <sup>-1</sup> ) | Minimale foerageer stroomsnelheid (cm s <sup>-1</sup> ) | Maximale stroom-snelheid (cm s <sup>-1</sup> ) |
|--------------------|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| 15                 | 6,6 $\pm$ 0,2                                           | 7,4 $\pm$ 1,3                                           | 8,1 $\pm$ 0,6                                  |
| 20                 | 13,7 $\pm$ 0,0                                          | 14,3 $\pm$ 1,6                                          | 16,3 $\pm$ 0,4                                 |
| 25                 | 14,35 $\pm$ 0,2                                         | 14,8 $\pm$ 1,8                                          | 16,8 $\pm$ 0,8                                 |
| 36                 |                                                         |                                                         | 20,2 $\pm$ 5,6                                 |
| 46                 |                                                         |                                                         | 23,3 $\pm$ 2,3                                 |
| 56                 |                                                         |                                                         | 27,3 $\pm$ 4,2                                 |

De maximale zwemsnelheid van de sneep is 3,5 m/s (Verhagen & Bijlsma, 1992). Bij een lengte van 15 tot 45 cm en een temperatuur van 16°C is de maximale zwemsnelheid (cm/s) te berekenen met de volgende formule:  $4,39 + 4,456 \cdot TL$  (TL=totale lengte in cm) (Flore *et al.*, 2001 In: Wolter & Arlinghaus, 2003).

Er wordt gepaaid in grote rivieren en zijbeken met een stroomsnelheid van 70 tot 110 cm/s. (Sokolov & Tsepkin, 1997; Philippart & Vranken, 1983; Hofer & Kirchhofer, 1996; Zbinden & Maier, 1996; de Nie, 1996; Kranenbarg & Bakker, 2002; Keckeis, 2001; Cazemier & Wiegerinck, 1993).

Het stromende water kan worden ingedeeld in vier zones: de forel-, de vlagzalm-, de barbeel- en de brasemzone. De adulte sneep komt voor in de vlagzalm- en de barbeelzone.

De **vlagzalmzone** is kenmerkend voor de laaglandbeken en voor sommige rustig stromende laaglandriviertjes. Karakteristiek zijn de stroomkommen en stroomversnellingen. Een voorbeeld van een Nederlandse beek die tot de vlagzalmzone behoort, is de Geul in Limburg. De gemiddelde stroomsnelheid bedraagt **30-50 cm/s**. Het natuurlijke verloop van de meeste laaglandbeken is de laatste decennia meestal ernstig verstoord. Bochten zijn rechtgetrokken, stroomprofielen zijn verdiept en verbreed, oevertaluds zijn kunstmatig aangelegd en soms zelfs betegeld. Door deze 'normalisatie' stroomt het water nu veel sneller vanuit het omliggende land naar de laaglandbeken. Door stortbuien kan een dergelijke beek veranderen in een stroom van meer dan een meter diep met een stroomsnelheid van meer dan 60 cm/s. Bij een dergelijke grote stroomsnelheid zal een deel van de in de beek levende organismen wegspoelen. In droge perioden daarentegen bevatten sommige beken nauwelijks water en staat het water bijna stil. Dergelijke grote verschillen zijn catastrofaal voor de oorspronkelijke kenmerkende levensgemeenschappen in deze beken (OVb, 1986).

De wateren van de **barbeelzone** worden gevormd door de grotere rivieren met een matige helling en stroming (**10 - 25 cm/s**). Evenals in de vlagzalmzone komen ook hier afwisselend stroomkommen en

stroomversnellingen voor. Het verschil met de vlagzalmzone is dat de rustig stromende gedeelten dieper zijn. De stroomsnelheid is dientengevolge langzamer. Hierdoor ontstaat vooral in de rustige binnenbochten een modderlaag. Deze modderlaag en de hogere watertemperaturen zijn de oorzaak van minder hoge zuurstofgehalten dan in de forel- en vlagzalmzone. Voorbeelden in ons land zijn de grensscheidende Maas in Limburg en delen van de Overijsselse Vecht (Klein Breteler, 1988).

## 4.7 Waterdiepte

De jonge larven prefereren een diepte van 0,5 - 1,0 m (Copp, 1992). Volgens Cazemier & Wiegerinck (1993) is dit 0,2 - 0,5 m. De wat oudere larven en de juvenielen bevinden zich het liefste op minder dan 0,2 m diep, omdat ze hier het meeste voedsel kunnen vinden en veiliger zijn voor predatoren (Copp, 1992). Volgens Cazemier & Wiegerinck (1993) komen juvenielen tot op diepten van 1,5 m voor.

De adulte vis heeft geen sterke voorkeur voor waterdiepte, want men kan de sneep aantreffen in 20 cm diepe geulen, in ondiep oeverwater, maar ook in diepten van meer dan 2,0 m (Bacmeister, 1977; Cazemier & Wiegerinck, 1993; OVB, 2000). Bij voorkeur leeft de sneep echter op diepten tussen de één meter en twee meter. Het water mag echter niet te diep zijn omdat daar te weinig licht doordringt om voldoende algen te laten groeien (Huber & Kirchhofer, 1998; OVB, 2000). In tegenstelling hiermee stellen Sokolov & Tsepkin (1997) dat volwassen snepen twee tot twee en een halve meter diepe geulen met een lengte tussen de 150 en 300 meter met relatief snelle en gelijkmatige stroming prefereert. Ook kunnen ze een voorkeur hebben voor kuilen tot een diepte van drie meter en een significant lagere stroming (Sokolov & Tsepkin, 1997).

Er wordt gepaaid op een diepte van 10 tot 30 cm (Sokolov & Tsepkin, 1997; Philippart & Vranken, 1983; Hofer & Kirchhofer, 1996; Zbinden & Maier, 1996; de Nie, 1996; Kranenbarg & Bakker, 2002; Keckeis, 2001; Cazemier & Wiegerinck, 1993).

## 4.8 Bodemsubstraat

De jonge larven hebben een voorkeur voor grind en kiezels, hier zijn ze het veiligst voor de meeste predatoren en is voldoende zuurstof aanwezig. Ze komen absoluut niet voor in een slib- of modderlaag, omdat ze hier in (ver)stikken. Grote stenen hebben te grote openingen onderling, waardoor ze of wegspoelen of ten prooi vallen aan predatoren (Copp, 1992; Keckeis *et al.*, 1996). De oudere larven verplaatsen zich meer naar een slib/modderlaag. Dit doen ze omdat hier het meeste voedsel voor ze te vinden is (Copp, 1992). Copp (1992) stelt dat juvenielen zowel te vinden zijn boven een slib/modderlaag als boven een grindbed. De adulten prefereren waterbodems waar kiezels en grote stenen liggen. Hiervan schrapen ze de algen en wieren af die hier op groeien

(Bacmeister, 1977; Harsányi & Aschenbrenner, 1995; Huber & Kirchhofer, 1998).

Copp (1992) stelt dat jonge larven een voorkeur hebben voor het aanwezig zijn van veel debris en dat oudere larven weinig debris prefereren. De juvenielen schakelen echter over op ander voedsel, waarbij ze een voorkeur krijgen voor algen en wieren welke onder andere op stenen groeien. Dit voedsel is net als voor de adulten te vinden op plaatsen waar in ieder geval geen debris ligt. Juvenielen en adulten hebben een voorkeur voor plaatsen zonder debris (Bacmeister, 1977; Copp, 1992).

Er wordt gepaaid in grote rivieren en zijbeken op een grindrijk of stenig substraat (Sokolov & Tsepkin, 1997; Philippart & Vranken, 1983; Hofer & Kirchhofer, 1996; Zbinden & Maier, 1996; de Nie, 1996; Kranenbarg & Bakker, 2002; Keckeis, 2001; Cazemier & Wiegerinck, 1993). Het paaisubstraat bestaat uit ronde gravel en stenen met een diameter van minder dan 1 tot 20 cm. De mediane diameter is 3,8 tot 4,3 cm (Hofer & Kirchhofer, 1996; Zbinden & Maier, 1996; Keckeis, 2001). Het geprefereerde paaisubstraat bestaat uit stenen van 3 tot 8 cm in diameter (Hefti, 2002).

## 4.9 Vegetatie

Copp (1992) stelt dat jonge larven de afwezigheid van aquatische vegetatie prefereren. De oudere larven en juvenielen bevinden zich het meest in ondiep water **met** aquatische vegetatie, waar het meeste voedsel, voornamelijk plankton, aanwezig is. Tevens biedt deze vegetatie bescherming tegen predatoren en hoge stroomsnelheden (Copp, 1992). De adulte snepen hebben geen echte voorkeur voor de aanwezigheid van vegetatie, omdat ze hun voedsel (algen en wieren) van zowel kiezels en stenen als van vegetatie (hogere planten) afschrappen (Bacmeister, 1977).

## 4.10 Ruimtelijke eisen

De *home-range* varieerde tussen de seizoenen. In de winter gebruikt de sneep een significant kleinere *home-range* dan in de zomer, voor en na de paai. De omvang van de *home-range* in de herfst was kleiner dan tijdens de prepaaifase. Tijdens een 24-uurs cyclus gebruiken de exemplaren tussen de 25 en 425 meter met een gemiddelde dagelijkse gebruiks-grootte van 120,5 m. Seizoensverschillen in de omvang van het dagelijks gebruikte gebied zijn niet gevonden (Huber & Kirchhofer, 1999).

## 4.11 Oevertypen / morfologie

De jonge larven prefereren de hoofdstroom of de oeverzone met een steile oever waar grind het bodemsubstraat is. Hier houden ze zich schuil voor predatoren. De oudere larven hebben een duidelijke voorkeur voor een steile oever. De juvenielen prefereren een glooiende oever, omdat ze hier veiliger zijn voor predatoren. De adulte exemplaren van de sneep zijn

voornamelijk te vinden in de hoofdstroom alwaar ze hun voedsel onttrekken van stenen en dergelijke (Copp, 1992; Harsányi & Aschenbrenner, 1995). Vaak vindt men snepen onderaan stuwen, in kommen achter dammen en watervallen (Muus & Dahlstrøm, 1999; Kranenbarg & Bakker, 2002). Ook waar instromende wateren voedsel deeltjes de rivier in brengen zitten vaak snepen (Muus & Dahlstrøm, 1999).

## 4.12 Verontreinigingen

### 4.12.1 Zware metalen

Voor de zware metalen zijn alleen gegevens gevonden van zink, koper en cadmium. De giftigheid van de metalen wordt sterk beïnvloed door andere parameters (onder andere pH, temperatuur en organische stoffen). Verder is de hardheid van het water een zeer bepalende factor voor de toxiciteit van de metalen. Op basis van Alabaster & Lloyd (1982) worden voor de zware metalen een viertal normen gehanteerd, afhankelijk van de waterhardheid. Hierbij is de waterhardheid in vier niveaus verdeeld: 10, 50, 100 en 300 mg CaCO<sub>3</sub> per liter water, overeenkomend met de volgende waarden in DH: 0,6; 2,8; 5,6 en 16,8. Het blijkt dat de giftigheid van de zware metalen afneemt bij een toenemende hardheid van het water (zie tabel 4.12).

**Tabel 4.12 Giftigheid van zware metalen (Vriese et al., 1994).**

| Hardheid van het water in: |      | Maximale concentratie (µg/l) |         |         |
|----------------------------|------|------------------------------|---------|---------|
| (µg CaCO <sub>3</sub> /l)  | DH   | Zn (aq)                      | Cu (aq) | Cd (aq) |
| 10                         | 0,6  | 30                           | 2,5     | 2       |
| 50                         | 2,8  | 200                          | 11      | 3       |
| 100                        | 5,6  | 300                          | 20      | 3       |
| 300                        | 16,8 | 500                          | 56      | 4       |

### 4.12.2 Ammoniak

Het evenwicht  $\text{NH}_3 + \text{H}_3\text{O}^+ \leftrightarrow \text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O}$  wordt sterk beïnvloed door de pH en de watertemperatuur. Alleen NH<sub>3</sub> (aq) is schadelijk voor de sneep. Volgens Alabaster & Lloyd (1982) mag het gehalte aan NH<sub>3</sub>(aq) niet hoger zijn dan 25 µg NH<sub>3</sub>/l.

### 4.12.3 Nitriet

De toxiciteit van nitriet voor vis wordt in hoge mate bepaald door de concentratie Cl<sup>-</sup> (aq). De belangrijkste route waarlangs nitriet wordt opgenomen loopt via de chloride-cellen in de kieuwen. Bij lage concentraties aan chloride is de giftigheid van nitriet het hoogst. Volgens Alabaster & Lloyd (1982) is de gemiddelde concentratie voor witvis (waaronder sneep) 0,24 mg NO<sub>2</sub>/l bij een Cl<sup>-</sup> (aq) concentratie van 20 mg/l. Als maximale concentratie wordt 0,72 mg NO<sub>2</sub>/l gegeven.

#### **4.12.4      Zwevende stoffen**

Zwevende stoffen kunnen zeer divers van aard zijn, waardoor het zeer moeilijk is de effecten ervan op het visbestand te voorspellen. In het algemeen kunnen directe effecten (sterfte, verminderde groei en weerstand) en indirecte effecten (verminderde reproductie, beïnvloeding van migratie en vermindering van de voedselbeschikbaarheid) optreden. Alabaster & Lloyd (1982) stellen dat geen specifieke concentratie aan zwevende stoffen is aan te geven waarboven negatieve effecten op het visbestand optreden. Elke stijging boven het 'normale' niveau kan risico's opleveren, waarbij de effecten groter zijn naarmate de concentratie aan zwevende stoffen hoger is. Er van uit gaande dat de sneep kleverige eieren legt, is de veilige norm voor zwevende stoffen <25 mg/l. Bij een concentratie van 25-80 mg/l kunnen geringe effecten verwacht worden, bij een concentratie van 80-400 mg/l kunnen echter aanzienlijke effecten verwacht worden. Bij een concentratie boven de 400 mg/l komt er geen sneep meer voor. Piekconcentraties van enkele duizenden mg/l hebben geen directe vissterfte tot gevolg, maar dienen wel vermeden te worden.





# 5 Visserij, bedreigingen en beheer

## 5.1 Visserij

In de 19<sup>e</sup> eeuw en begin 20<sup>e</sup> eeuw, werd de sneep vooral daar waar de rivieren nog niet gereguleerd waren, massaal gevangen, ook door sportvissers. Het vlees smaakt vet en zoetig, en was zeer geliefd. Sinds de sneep een stuk minder veelvuldig voorkomt worden nog maar weinig hengselvangsten gemeld. Af en toe wordt een sneep in beken en rivieren gevangen (Ruting, 1958).



Foto: Han van den Eertwegh

## 5.2 Bedreigingen

Sneep leeft vooral in stromende wateren in de barbeelzone. Door verlies van de originele morfologische karakteristieken van vele rivieren door normalisatie en de aanleg van dammen aan de ene kant en zware watervervuiling door de industrie in veel rivierdelen tot in de jaren 1980 aan de andere kant zijn de populaties sneep in heel Europa sterk achteruit gegaan (Lelek, 1987; Harsányi & Aschenbrenner, 1995; Lusk & Halačka, 1995; Kainz & Gollmann, 1999).

### *Vervuiling*

Zoals de meeste vissen van het stromende water, is de sneep erg gevoelig voor vervuiling. In een vervuilde rivier wordt continu een laagje vervuild slib op de bodem afgezet. De sneep is als bodemvis hier vaak als eerste de dupe van. De grote zuurstofbehoefte van de sneep, met name de eieren en broed, maakt deze soort nog eens extra gevoelig voor vervuiling (OVb, 1992; 2000). Daarnaast kan de chemische vervuiling van het water negatieve invloed hebben op het voorkomen van sneep (de Nij & van Ommering, 1998).

## 5.3 Beheer

### *Vismigratie*

Een voorwaarde voor de sneep is dat niet passeerbare stuwen worden vervangen door bijvoorbeeld meerdere lage profieldammen of vistrappen die wel passeerbaar zijn voor de sneep. Hierdoor kan er weer paaimigratie optreden naar stroomopwaarts gelegen gebieden en kunnen andere rivieren hergekoloniseerd worden (OVB, 1992; 2000; de Nie & van Ommering, 1998).

### *Kanaliseratie*

Door het kanaliseren van rivieren en beken is het aantal stroomkommen en stroomversnellingen drastisch afgenomen. Om dit weer te herstellen dient het meanderpatroon hersteld te worden. Het aanbrengen van driehoeksvleugelkribben, eilandjes, grote keien of oude boomstronken versnelt het proces van meandering (OVB, 1992; 2000). Verder kunnen door de aanleg van nevengeulen opgroeigebieden ontstaan. Beken die uitmonden op de grote rivieren moeten beter toegankelijk worden gemaakt. Hierdoor kan de sneep paaïen op de stroomopwaarts gelegen rivier- en beektrajecten en andere rivieren opnieuw bevolken (de Nie & van Ommering, 1998).

## Verwerkte literatuur

- Bal, D, H.M. Beije, M. Fellingier & R. Haveman. 2002. Handboek natuurdoeltypen. EC-LNV 2001.020 Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij. Tweede Editie, geheel herziene druk. Wageningen. ISBN 90-75789-09-2.
- Baras, E. & J. Nindaba, 1999. Diel dynamics of habitat use by riverine young-of-the-year *Barbus barbus* and *Chondrostoma nasus* (Cyprinidae). Arch. Hydrobiol. 146: 431-448.
- Crombaghs, B.H.J.M., R.W. Akkermans, R.E.M.B. Gubbles & G. Hoogenwerf, 2000. Vissen in Limburgse beken. De verspreiding en ecologie van vissen in stromende wateren in Limburg. Natuurhistorisch Genootschap Limburg, Maastricht.
- de Nie, H.W. & G. van Ommering, 1998. Bedreigde en kwetsbare zoetwatervissen in Nederland. Toelichting op de Rode Lijst. Informatie- en KennisCentrum Natuurbeheer, Wageningen.
- Flore, L. & H. Keckeis, 1998. The effect of water current on foraging behaviour of the rheophilic cyprinid *Chondrostoma nasus* (L.) during ontogeny: evidence of a trade-off between energetic gain and swimming costs. Regulated Rivers: Research & Management 14: 141-154.
- Flore, K., W. Reckendorfer & H. Keckeis, 2000. Reaction fields, capture field, and search volume of 0+ nase (*Chondrostoma nasus*): effects of body size and water velocity. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 57: 342-350.
- Gollmann, G., Y. Bouvet, R.M. Brito, M.M. Coelho, M.J. Collares-Pereira, A. Imsiridou, Y. Karakousis, E. Patte & C. Triantaphyllidis, 1998. In: M. Jungwirth, S. Schmutz & S. Weiss (Eds.) Fish Migration and Fish Bypasses. Fishing News Books, Oxford. pp. 113-213.
- Hefti, D. 2002. How far could a monitoring programme contribute to species conservation? An example of the nase, *Chondrostoma nasus*, in Switzerland. In: M.C. Pereira, I.G. Cowx, M. Coelho (Eds.) Conservation of Freshwater Fishes: options for the future. pp. 421-431.
- Hofer, K. & A. Kirchhofer, 1996. Drift, habitat choice and growth of the nase (*Chondrostoma nasus*, Cyprinidae) during early life stages. In: A. Kirchhofer & D. Hefti (Eds.) Conservation of Endangered Freshwater Fish in Europe. Birkhäuser Verlag, Basel. pp. 269-278.
- Huber, M. & A. Kirchhofer, 1998. Radio telemetry as a tool to study habitat use of nase (*Chondrostoma nasus* L.) in medium-sized rivers. Hydrobiologia 371/372: 309-319.
- Huber, M. & A. Kirchhofer, 2001. Reproductive success of nase (*Chondrostoma nasus* L.) and its influence on population dynamics. Large Rivers 12, Arch. Hydrobiol. Suppl. 135/2-4: 307-330.
- Jakorski, A. & E. Kamler, 2002. Development of a bioenergetics model for fish embryos and larvae during the yolk feeding period. Journal of Fish Biology 60: 785-809.
- Kainz, E. & H.P. Gollmann, 1999. Ein Beitrag zur Biologie der Nase (*Chondrostoma nasus* L.): Aufzucht und vorkommen in Österreich. Österreichs Fischerei 52: 265-273.

- Kamler, E. & H. Keckeis, 2000. Reproduction and early life history of *Chondrostoma nasus*: implications for recruitment (a review). *Polskie Archiwum Hydrobiologii* 47: 73-85.
- Kamler, E., H. Keckeis & E. Bauer-Nemeschkal, 1998. Temperature-induced changes of survival, development and yolk partitioning in *Chondrostoma nasus*. *Journal of Fish Biology* 53: 658-682.
- Keckeis, H., 2001. Influence of river morphology and current velocity conditions on spawning site selection of *Chondrostoma nasus* (L.). *Large Rivers* 12, *Arch. Hydrobiol. Suppl.* 135/2-4: 341-356.
- Keckeis, H., E. Bauer-Nemeschkal, V.V. Menshutkin, H.L. Nemeschkal & E. Kamler, 2000. Effects of female attributes and egg properties on offspring viability in a rheophilic cyprinid, *Chondrostoma nasus*. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 57: 789-796.
- Keckeis, H., E. Kamler, E. Bauer-Nemeschkal & K. Schneeweiss, 2001. Survival, development and food energy partitioning of nase larvae and early juveniles at different temperatures. *Journal of Fish Biology* 59: 45-61.
- Klein Breteler, J.G.P. & G.A.J. de Laak, 2003. Lengte-Gewicht relaties Nederlandse vissoorten. Deelrapport I, versie 2. Rapportnummer: OND00074. Organisatie ter Verbetering van de Binnenvisserij, Nieuwegein.
- Kranenbarg, J. & H. Bakker, 2002. Waterkrachtcentrales versus vis in de Nederlandse Maas. Prioritaire soorten voor bescherming tegen mortaliteit door turbinepassage. Werkdocument 2002.217X. RIZA, Lelystad.
- Lelek, A., 1987. The freshwater fishes of Europe. Vol. 9 Threatened fishes of Europe. AULA-Verlag, Wiesbaden.
- LNV, 2004. Besluit Rode lijsten flora en fauna 5 november 2004. Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, Den Haag.
- Lusk, S., V. Luskova, K. Halacka, V. Slechta & V. Slechtova, 2002. Status and protection of species and intraspecific diversity of the ichthyofauna in the Czech Republic. In: M.C. Pereira, I.G. Cowx, M. Coelho (Eds.) *Conservation of Freshwater Fishes: options for the future*. pp. 23-33.
- Maitland, P.S., 2000. *Guide to Freshwater Fish of Britain and Europe*. Hamlyn, London.
- Miller, P.J. & M.J. Loates, 1997. *Collins pocket guide Fish of Britain & Europe*. HarperCollinsPublishers, London.
- Muus, B.J. & P. Dahlstrøm, 1999. *Freshwater Fish. Scandinavian Fishing Year Book*, Hedehusene.
- OVB, 2000. *De Nederlandse zoetwatervissen. Een eerste kennismaking*. CD-rom. Organisatie ter Verbetering van de Binnenvisserij, Nieuwegein.
- Peňáz, M. 1996. *Chondrostoma nasus* - its reproduction strategy and possible reasons for a widely observed population decline - a review. In: A. Kirchhofer & D. Hefti (Eds.) *Conservation of Endangered Freshwater Fish in Europe*. Birkhäuser Verlag, Basel. pp. 279-285.
- Prignon, C., J.C. Micha & A. Gillet, 1998. Biological and environmental characteristics of fish passage at the Tailfer dam on the Meuse River, Belgium. In: M. Jungwirth, S. Schmutz & S. Weiss (Eds.) *Fish Migration and Fish Bypasses*. Fishing News Books, Oxford. pp. 69-84.
- Reckendorfer, W., H. Keckeis, V. Tiitu, G. Winkler, H. Zornig & F. Schiemer, 2001. Diet shifts in 0+ nase, *Chondrostoma nasus*: size-

- specific differences and the effect of food availability. Large Rivers 12, Arch. Hydrobiol. Suppl. 135/2-4: 425-440.
- Rietman, J., 1997. Habitat Geschiktheid Index-model van de sneep en de elrits. OVB-Studentenverslag. Organisatie ter Verbetering van de Binnenvisserij, Nieuwegein.
- Ruting, J., 1958. Welke vis is dat? Zoetwatervissen van Nederland, Centraal- en West Europa. Thieme & Cie, Zutphen.
- Sokolov, L.I. & E.A. Tsepkin, 1997. On the ecology of *Chondrostoma nasus* (Cyprinidae) disappearing from the Moskva River. Journal of Ichthyology 37: 534-536.
- van Beek, G.C.W., 1999. Literatuurstudie naar zouttolerantie en gerelateerde parameters van vissoorten in het benedenrivierengebied. Bureau Waardenburg. In opdracht van: RIZA, Lelystad.
- Wolter, C. & R. Arlinghaus, 2003. Navigation impacts on freshwater fish assemblages: the ecological relevance of swimming performance. Reviews in Fish Biology and Fisheries 13: 63-89.
- Zbinden, S. & K.-J. Maier, 1996. Contribution tot the knowledge of the distribution and spawning of *Chondrostoma nasus* and *Chondrostoma toxostoma* (Pisces, Cyprinidae) in Switzerland. In: A. Kirchhofer & D. Hefti (Eds.) Conservation of Endangered Freshwater Fish in Europe. Birkhäuser Verlag, Basel. pp. 287-297.
- Zbinden, S., 2000. Monitoring der Nase (*Chondrostoma nasus*) in der Schweiz. Mitteilungen zur fisherei nr. 67. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern.
- Froese, R. & Pauly, D. 2004. FishBase. World Wide Web electronic publication. www.fishbase.org 3 september 2004.

### **Referenties overgenomen uit Rietman (1997):**

- Alabaster, J.S. & R. Lloyd, 1982. Water Quality Criteria for Freshwater Fish - second edition. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Butterworth Scientific, London, 361 p.
- Bacmeister, A., 1977. Visplaten album, deel 2, Zoetwatervissen. Jahr-Verlag, Hamburg. 160 pp.
- Cazemier, W.G. & J.A.M. Wiegerinck, 1993. Oecologische randvoorwaarden voor Nederlandse zoetwatervissen. RIVO-DLO rapport C 005/93. 25 pp.
- Copp, H., 1992. Comparative microhabitat use of cyprinid larvae and juveniles in a lotic floodplain channel. Environmental Biology of Fishes 33: 181 - 193.
- Demoll, R. & H.N. Maier, 1962. Handbuch der binnenfischerei Mitteleuropas, E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, deel 3b. pp. 101 - 105.
- de Nie, H.W., 1996. Atlas van de Nederlandse Zoetwatervissen. Media Publishing, Doetinchem. pp. 58 - 59.
- El-Fiky, N. & W. Wieser, 1988. Life styles and patterns of development of gills and muscles in larval cyprinids (Cyprinidae; Teleostei). Journal of Fish Biology 33: 135 - 145.
- Harsányi, A. & P. Aschenbrenner, 1995. Die Nase - *Chondrostoma Nasus* (Linnaeus, 1758) Biologie und Aufzucht. Österr. Fischerei 48: 193 - 202.

- Herzig, A. & H. Winkler, 1985. Der einfluß der Temperatur auf die embryonale Entwicklung der Cypriniden. Österreichs Fisherei 38: 182 - 196.
- Hjort, J., 1914. Fluctuations in the great fisheries of Northern Europe viewed in the light of biological research. Cons. Perm. Int. Explor. Mer. 20: 1 - 228.
- Keckeis, H., E. Bauer-Nemeschkal & E. Kamler, 1996. Effects of reduced oxygen level on the mortality and hatching rate of *Chondrostoma nasus* embryos. Journal of Fish Biology 49: 430 - 440.
- Klein Breteler, P.H.M., 1988. Visstandbeheer in de provincie Overijssel in relatie tot de waterhuishouding. Deel 1 Organisatiestructuur en Strategie-ontwikkeling. Nieuwegein, Organisatie ter Verbetering van de Binnenvisserij. OVB-onderzoeksrapport 1988-6.
- Lusk, S. & K. Halačka, 1995. Anglers' catches as an indicator of population size of the nase, *Chondrostoma Nasus*. Folia Zoologica. 44: 185 - 192.
- Muus, B.J. & P. Dahlstrøm, 1968. Zoetwatervissengids voor alle in ons land en overig Europa voorkomende zoetwatervissen. Elsevier Amsterdam/Brussel. pp. 108 - 111.
- OVB, 1986. Cursus Vissoorten. Organisatie ter Verbetering van de Binnenvisserij, Nieuwegein, deel 1.
- OVB, 1992. Cursus Visstandbeheer en Integraal Waterbeheer. Organisatie ter Verbetering van de Binnenvisserij, Nieuwegein,. pp. 20 - 29.
- OVB, 1996. De Nederlandse Zoetwatervissen. Organisatie ter Verbetering van de Binnenvisserij, Nieuwegein. p. 42.
- Peňáz, M., 1971. Differences in mortality rate and development in feeding and starvation larvae of *Chondrostoma Nasus* and *Barbus Barbus* (Pisces). Zool. Listy 20: 85 - 94.
- Philippart, J.C. & M. Vranken, 1983. Atlas des poissons de Wallonie. Cahiers d'ethologie appliquée. Revue Trimestrielle, vol. 3, suppl. 1 - 2, Luik. pp. 124 - 134.
- Prokes, M. & M. Peňáz, 1978. The course of spawning, early development and longitudinal growth of the nase carp, *Chondrostoma Nasus*, in the Rokytná and Jihlava Rivers. Folia Zool. 27: 269 - 278.
- Schlott-Idl, K., G. Schlott & G. Gratzl, 1990. Über die Aufzucht von Nasenbrut (*Chondrostoma nasus*) in Waldviertler Teichen, Fisherei und Fishereibiologie, Österreichs Fischerei 43: 268 - 271.
- Terofal, F., 1979. Kleurengids met vissen uit de Europese binnenwateren en zeeën. B.V. W.J. Thieme & Cie, Zutphen. pp. 38 - 39.
- Verhagen, H. & F. Bijlsma, 1992. Literatuuronderzoek naar habitateisen van 11 rheofiele vissoorten: Aanzet tot een nieuwe indeling van de Nederlandse stromende wateren aan de hand van visgemeenschappen. OVB-Studentenverslag.
- Vladimirov, V.I., 1964. Ličinočnye kritičeskie periody razvitija i smertnost u ryb (Critical period in life-history of fish larvae and the mortality in the fish). Vopr.icht. 4: 104 - 117 (Russisch).
- Vriese, F.T., G.A.J. de Laak & S.A.W. Jansen, 1994. Analyse van de visfauna in de Limburgse beken. Nieuwegein, Organisatie ter Verbetering van de Binnenvisserij. OVB-onderzoeksrapport 1994-013, 88 pp.
- Bergman E. (1987) Temperature-dependent differences in foraging ability.

### **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)
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)
15. Kennisdocument bittervoorn *Rhodeus amarus* (Pallas, 1776)
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)



**Sportvisserij Nederland**

Postbus 162

3720 Ad Bilthoven