

## oppdragsmelding

Jo Halvard Halleraker  
Trygve Hesthagen

NINA

NORSK INSTITUTT FOR NATURFORSKNING

# Kategorisering av innlandsfisksystemer i deler av Glommavassdraget

Jo Halvard Halleraker  
Trygve Hesthagen

## NINAs publikasjoner

NINA utgir fem ulike faste publikasjoner:

### NINA Forskningsrapport

Her publiseres resultater av NINAs eget forskningssarbeid, i den hensikt å spre forskningsresultater fra institusjonen til et større publikum. Forskningsrapporter utgis som et alternativ til internasjonal publisering, der tidsaspekt, materialets art, målgruppe m.m. gjør dette nødvendig.

### NINA Utredning

Serien omfatter problemoversikter, kartlegging av kunnskapsnivået innen et emne, litteraturstudier, sammenstilling av andres materiale og annet som ikke primært er et resultat av NINAs egen forskningsaktivitet.

### NINA Oppdragsmelding

Dette er det minimum av rapportering som NINA gir til oppdragsgiver etter fullført forsknings- eller utredningsprosjekt. Opplaget er begrenset.

### NINA Temahefter

Disse behandler spesielle tema og utarbeides etter behov for å informere om viktige problemstillinger i samfunnet. Målgruppen er "almenheten" eller særskilte grupper, f.eks. landbruket, fylkesmennes miljøvernavdelinger, turist- og friluftlivskretser o.l. De gis derfor en mer populærfaglig form og med mer bruk av illustrasjoner enn ovennevnte publikasjoner.

### NINA Fakta-ark

Hensikten med disse er å gjøre de viktigste resultatene av NINAs faglige virksomhet, og som er publisert andre steder, tilgjengelig for et større publikum (presse, ideelle organisasjoner, naturforvaltningen på ulike nivåer, politikere og interesserte enkeltpersoner).

I tillegg publiserer NINA-ansatte sine forskningsresultater i internasjonale vitenskapelige journaler, gjennom populærfaglige tidsskrifter og aviser.

Halleraker, J.H.\*\* & Hesthagen, T.\* 1994.  
Kategorisering av innlandsfiskesystemer i deler av Glommavassdraget.

NINA Oppdragsmelding 302: 1-18

Trondheim, oktober 1994

ISSN 0802-4103

ISBN 82-426-0504-1

Rettighetshaver ©:

NINA Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

Redaksjon: Tor G. Heggberget

NINA, Trondheim

Design og layout: Siri Aftret

Sats: NINA

Kopiering: Norservice

Opplag: 150

Kontaktadresse:

\*NINA

Tungasletta 2

7005 Trondheim

Tel: 73 58 05 00

Fax: 73 91 54 33

\*\* For tiden:

NGU (Norges geologiske undersøkelse)

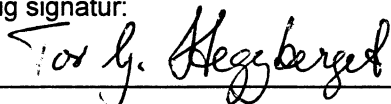
Postboks 3006 - Lade

N-7002 Trondheim

Tilgjengelighet: Åpen

Prosjekt nr.: 3519

Ansvarlig signatur:



Oppdragsgiver:

Direktoratet for naturforvaltning

Tungasletta 2

7005 Trondheim

## Referat

Halleraker, J. H. & Hesthagen, T., 1994. Kategorisering av innlandsfisk-systemer i deler av Glommavassdraget. NINA Oppdragsmelding 302: 1-18.

Påvirkninger av ulike slag preger innlandsfisksystemene i de kartlagte kommunene Spydeberg, Nes og Os, med forsuring som er den antatt største trussel. Forsuringsskader er lite utbredt i Nord-Hedmark (Os), men påvirker totalt minst 96 av 443 innrapporterte fiske- og krepsebestander i de tre kommunene. Av disse bestandene er over 130 berørt av kalking uten tidligere å være oppgitt med negativ bestandsendring. Kalkingsomfanget er størst i Nes.

Resultatene viser at for de fem vanligste fiskeartene samt ferskvannskreps i hele Nes kommune, så er minst 60% av bestandene reduserte, tapte eller berørt av kalking. For knapt 40% av auren og vel 50% av røya i Os gjelder det samme. Men i Os er 19 av de 168 innrapporterte bestandene oppgitt å ha blitt redusert eller tapte av andre årsaker enn forsuring. I Spydeberg er alle bestandenene av de tre vanligste artene enten tapte eller reduserte, og ingen opprinnelige bestander kalkes for tiden.

Opplysningene til denne kategoriseringa av innlandsfisksystemene og fiskestatus er framskaffet ved intervjuundersøkelser. Bestandene er plassert i seks kultiveringskategorier utifra opprinnelseshistorien og graden av utsetting siste 20 år. Denne rangeringa av fiskesamfunnene etter verneverdi kalles kategorisering

Det er ingen aurestammer i Nes som man med sikkerhet kan si er stedegne og urørte, og i Spydeberg er alle stedegne bestander utdødde. Abbor og gjedde kultiveres i lite grad, og blant disse artene er det fortsatt en del igjen som er ukultivert og trolig har naturlig innvandret i både Nes (ca. 25 % urørte) og Spydeberg (ca. 45 % urørte). Bestandsforholdene til disse artene virker imidlertid til å være mindre kjent. I Os er det områder med lite/ingen kultivering av fiskebestander, og fortsatt mange aurestammer som er såvel stedegne som uberørt av forsuring, kalking eller regulering. Det er imidlertid få upåvirkede fiskesamfunn i det undersøkte området totalt, og disse bør bli gitt vernestatus.

De fylkesvise kultiveringsplanene bør resultere i vern (også mot utsetting i livskraftige bestander) av de opprinnelig stedegne fiskebestandene i regioner

der det er få igjen av slike. Rapporten foreslår vernekriterier av innlandsfisksystemer ut fra hvor særpregede og urørte de ulike bestandene er.

Emneord: Glommavassdraget - Innsjøer - Kategorisering - Kultiveringsomfang - Fiskeutsettinger - Fiskestatus - Vernekriterier

## Abstract

Halleraker, J.H. & Hesthagen, T. 1994. Categorization of inland fish communities in parts of River Glomma catchment area. NINA-Oppdragsmelding 302:1-18.

The aim of this report is (i) to obtain fish community status in lakes in parts of River Glomma watershed, (ii) identify threats to these stocks and (iii) categorize these fish communities. Data on these fish communities were obtained using interviews. Ranking of fish communities according to protection criterion is called categorization. This is evaluated in terms of introductions of new species and stockings (native and or-native strains). River Glomma, which is located in eastern part of southern Norway, has the largest catchment area in Norway (41.917 km<sup>2</sup> and 605 km long). Our study is restricted to three municipalities: Os (Hedmark county), Nes (Akershus county) and Spydeberg (Østfold county). A total of 443 fish stocks have been monitored. The most common fish species were brown trout and Arctic charr in Os, and perch and pike in Nes and Spydeberg.

Total number of stocks in the three areas where the fish status have been reported and with affected (reduced/extinct) number in parenthesis; Spydeberg: 30 (14), Nes: 245 (64), Os: 168 (41). Acidification is recognized as the most severe threat to fish stocks in all three areas, however, introduction of non-native species, exploitation, predation from mink and lack of stockings (brown trout) have also lead to reduced status of the freshwater fishes in the investigated municipalities.

Keywords: River Glomma catchment - Lakes  
Fish status - Categorization

## Forord

Dette forprosjektet med kategorisering av innlandsfisk-systemer er initiert av Direktoratet for naturforvaltning (DN), som en følge av de fylkesvise kultiveringsplanene som er under utarbeidelse. DN har finansiert undersøkelsen, og en egen prosjektgruppe er opprettet for arbeidet.

Innkomne opplysninger bygger hovedsaklig på opplysninger gitt av lokalkjente i de respektive kommunene Os, Nes og Spydeberg. En takk til alle som har bidratt med opplysninger og tatt seg tiden med å sette seg inn i våre problemstillinger. En spesiell takk til miljøvernlederne i Os og Nes; Astri Haug og Ole J. Krogh som har koordinert innsamlingen i sine kommuner, og til forsker Kjetil Hindar (NINA) for innspill og litteraturtips om kultiverings-kategorier og vernekriterier for fiskebestander. Harald Høifødt (NVE) har klartgjort bakgrunnskartene digitalt fra Regine.

Trondheim, oktober 1994

Jo Halvard Halleraker  
Trygve Hesthagen

## Innhold

|   |    |
|---|----|
| Referat.....                              | 3  |
| Abstract.....                             | 4  |
| Forord.....                               | 5  |
| Innhold.....                              | 5  |
| 1 Innledning.....                         | 6  |
| 2 Materiale og metoder .....              | 7  |
| 2.1 Intervjuundersøkelsen .....           | 7  |
| 2.2 Kultiveringskategorier .....          | 7  |
| 2.3 Beskrivelse av kommunene.....         | 8  |
| 3 Resultater.....                         | 10 |
| 3.1 Fiskestatus .....                     | 10 |
| 3.2 Kultivering og spredning av fisk..... | 12 |
| 4 Diskusjon.....                          | 14 |
| 5 Litteratur .....                        | 16 |
| Personlige meddelelser.....               | 17 |
| Vedlegg 1 .....                           | 18 |

# 1 Innledning

Det har i den senere tid blitt økt fokusering på bevaring av arter og stammer av såvel planter som dyr. I Riokonvensjonen som Norge underskrev i 1993 forplikter vi oss blant annet til å bevare naturlige fiskesamfunn, og kun nyttiggjøre oss biologiske ressurser på en bærekraftig måte (St. prp. nr. 56 1992 - 93).

Det er en rekke trusselsfaktorer som dagens fiskesamfunn utsettes for, av såvel biotisk som abiotisk karakter. Forsuringseffektene på norske fiskebestander er dokumentert gjennom flere undersøkelser (Berger et al. 1992, Henriksen et al. 1993). Minimum 33,4 % av Norges landareal er rammet av skader på fiskebestander, og minst 5500 bestander av våre 7 viktigste fiskearter er tapt eller redusert i Sør-Norge pr. 1990. Forurensingen er fremhevet som den viktigste trusselen mot artsmangfoldet i norske innsjøer. Skadeomfanget har økt de siste ti-åra og spredt seg stadig lenger nordover (Hesthagen et al. 1994b).

Utsetting av fisk har våre forfedre bedrevet i lang tid, og dette har resultert i etablering av mange nye fiskebestander (Huitfeldt - Kaas 1918). Det er imidlertid stor forskjell på de ulike artene hvorvidt de etablerer levedyktige bestander. Introduksjon av en ny fiskeart eller stamme kan i mange tilfeller ha betydelige konsekvenser på såvel plante - som dyrelivet i innsjøen. Mange fiskearter konkurrerer om den samme næringa og/eller habitatet, noe som gjør at den mest konkurransedyktige arten fortrenger den andre (Krueger & May 1991, Langeland & Nøst 1994). Klare negative innvirkninger på en opprinnelig fiskeart (*Galaxias vulgaris*) er eksempelvis påvist etter introduksjon av aure. Trolig som en følge av manglende anti-predatoradferd, har denne utsettingen av aure ført til fortregning og kraftig desimering av den opprinnelige fiskearten (Townsend & Crowl 1991).

Fiskebestander har dessuten stor innvirkning på det øvrige dyresamfunnet i en innsjø. Dolmen (1991) fant at tilstedeværelsen av fisk var den viktigste enkeltfaktoren for artsmangfoldet av amfibier og insekter i dammer. Dette er verdt å merke seg med tanke på betydningen av å bevare fisketomme vatn. Introduksjon av plankton-spisende fiskearter som mort kan endre drastisk på sammensetningen av zooplanktonsamfunn, og bl.a. føre til at de største artene beites helt ned (Nøst & Langeland 1994).

Flere har funnet klare stammespesifikke egenskaper hos aure. Hesthagen et al. (1994a) fant store forskjeller i habitatutnyttelse mellom forskjellige aurestammer, der lokal tilpasning virker til å være av-

gjørende for optimal utnyttelse av nærings- og oppvekstområdene. Genetiske forskjeller mellom ulike aurestammer virker til å være forklaringen på ulik toleranse for surt vann (Rosseland & Kroglund 1992).

Betydningen av stedegne bestander og naturlig seleksjon er bl.a. belyst av Skaala et al. (1990). De poengterer at kunstig klekking av yngel og manglende naturlig seleksjon fører til at andre individer enn de naturen ville avlet videre på, tilføres bestander gjennom utsetting. Muligheten for negative effekter på avkom øker desto større forskjellen mellom oppdretta og ville bestander er, ved at genetisk betingete tilpasninger kan gå tapt; såkalt genetisk utarming. Hos kanadisk bekkerøye er det påvist best overlevelse og tilpasning hos vill bekkerøye sammenlignet med utsatte hybride og domestiserte stammer. Økende kultiveringsgrad har gitt tydelige utslag i nedsatt produksjon (Lachance & Magnan 1990, Evans & Willox 1991). Nedsatt avkastning som følge av forsterkningsutsettinger av både stedegen og fremmed aure kan også forekomme (Hesthagen & Hegge 1994b). Generelt fremhever flere at kultivering og utsetting av fisk innebærer uforutsigbare genetiske effekter. Lokalt tilpassede stammer har alt å tape på innblanding av ikke stedegnet genmateriale (Hindar et al. 1991, Hindar 1992).

Det er dessuten velkjent at spredningen av nye fiskearter og utsetting av fisk kan føre til overføring av sykdom og parasitter (Krueger & May 1991). Gjennom flere nye lover og utarbeidelse av fylkesvise kultiveringsplaner settes det nå klare begrensninger i utsetting av fisk i våre innlandsfiskesystemer. Kultiveringsutvalget (1991) understreket betydningen av å benytte stedegen (lokalt tilpasset) settefisk ved inndeling i adskilte kultiveringssoner. Det samme stadfestes som en målsetting i Handlingsplan Glomma (1992) for å bevare de opprinnelige fiskesamfunnene i vassdraget.

Forutenom biologiske effekter av fiskeutsettinger, trues fiskebestander av ulike former for forurensinger med sur nedbør som den viktigste, samt ødeleggelse av leveområder ved blant annet vassdragsutbygging. For å motvirke forurensingsskader på fiskebestander blir det foretatt kalking og utsetting av fisk. Den omfattende vassdragsutbyggingen i Norge medfører fremdeles mye fiskeutsetting; ment for å kompensere mot mulige tap i fiskeproduksjonen ved nedsatt naturlig rekruttering (Kultiveringsutvalget 1991). Betydningen av fiskeutsetting i ferskvatn kan imidlertid være marginal (L'Abée-Lund 1991).

Nåtidens omfattende påvirkning og manipulering av fiskesamfunn har ført til lanseringen av vernekriterier

for innlandsfisksystemer. Retningslinjer for slike vernekriterier er bl.a. skisserte av Waples (1991) og Hindar (1992). Kultiveringsutvalget (1991) har innlemmet dette i strategien for det fylkesvise kultiveringsarbeidet. Åpenbare verneverdige bestander blir trukket fram i kultiveringsplanen for bl.a. Hedmark (Nashoug & Qvenild 1994) og Telemark (Carm 1994).

For å kunne rangere verneverdien til de ulike fiskebestandene har naturforvaltninga behov for å få et mål på hvor berørte fiskebestandene i de enkelte delvassdragene er. Målet med denne undersøkelsen er nettopp å kartlegge omfanget av fiskeutsetninger i form av hyppighet og type settefisk, samt introduksjon av nye fiskearter i deler av Glommavassdraget, gjennom intervju med lokalkjente. Skader og inngrep/påvirkning på innlandsfisksystemer ses i sammenheng, for å få et bilde på de samlede trusslene mot fiskesamfunnene. Arbeidet med å rangere fiske-samfunnene etter verneverdi kalles **kategorisering**. Meningen er bl.a. å skille ut de opprinnelige fiske-samfunnene fra de kultiverte, samt kartlegge andelen introduserte arter og fremmede stammer av fisk.

## 2 Materiale og metoder

### 2.1 Intervjuundersøkelsen

Opplysningene som ligger til grunn for kategoriseringen er i hovedsak kommet inn ved intervju med lokalkjente i løpet av februar-mai 1994. Dagens spørreskjema er en videreføring av de som ble benyttet i SNSF-prosjektet (Sevalderud & Muniz 1980) og i "Biologisk overvåking av sur nedbør" (Berger et al. 1992). Innrapportert fiskestatus ved intervju er funnet statistisk holdbart ved å sammenligne fangst og utbytte ved prøvofiske med oppgitt fiskestatus i et utvalg innsjøer (Hesthagen et al. 1993).

I denne undersøkelsen er det tilstrebet at minimum to uavhengige lokalkjente har gått god for innrapporterte opplysninger; såkalt kryssintervju. I tillegg er såvel opplysninger om kalking som utsetting supplert med data fra kalkingsregisteret til Direktoratet for naturforvaltning. De kommunale miljøvernlederne har vært koordinatorene overfor fiskeforeninger og grunneierlag, og enten er standardiserte skjema med kodelister utsendt eller så har intervjuet skjedd pr. telefon. Flere momenter inngår i denne undersøkelsen sammenlignet med forutgående, for å få et mest mulig fullstendig bilde av tilstanden og påvirkninger på fiskesamfunnene.

For denne undersøkelsen har vi bare registrert fiskebestander samt ferskvannskreps som lever i innsjø/tjern. I utgangspunktet er det innhentet opplysninger fra alle vatn større enn ca. 5 hektar, med utløp innenfor de aktuelle kommunegrensene. Der informasjonen er lett tilgjengelig er også opplysninger om mindre vatn tatt med.

Øvrige inngrep som vassdragsutbygging, heving eller senking av vannstanden er notert for de ulike innsjøene. I forbindelse med NINA sin regionale kartlegging av fiskebestander skilles det på mer enn 60 mulige årsaker til skader på fiskebestander. Fiskestatus er framstilt før eventuell kalking i vatnet eller vassdraget er igangsatt. I figurene for fiskestatus i kommunene er kun den første bestanden av hver art i hvert vatn telt opp. Dette innebærer eksempelvis at der en aurebestand har gått tapt på 80-tallet, så telles en ny utsetting etter tap ikke som en ny bestand.

### 2.2 Kultiveringskategorier

I denne undersøkelsen er momentene angående utsetting av fisk spesielt viktige. Vi har benyttet samme definisjon på stedegen stamme og kultiveringssoner som Kultiveringsutvalget (1991).



"Med **stedegen stamme** regnes et antall fisk tilhørende samme gyteområde, som har reprodusert naturlig i mer enn 20 år (ca. 5 generasjoner)". **Kultiveringszone**: "Plansoner som skal hindre spredning av sykdommer og parasitter mellom vassdrag, og bevare de stedegne fiskestammers genressurser."

For å få et mål på omfanget av fiskeutsettinger er det foretatt en inndeling av bestandene i ulike **kultiveringskategorier**:

- Kategori 1: Opprinnelig stedegen bestand.  
Arten/stammen har vært her så langt tilbake man vet, og uten kjent utsetting.
- Kategori 2: Stedegen bestand (introdusert for mer enn 20 år siden) uten kjent utsetting siste 20 år.
- Kategori 3: Stedegen bestand med utsetting utelukkende av stedegen fisk.
- Kategori 4: Bestand med utsetting av stamme fra samme kultiveringszone siste 20 år.
- Kategori 5: Bestand med utsetting av stamme fra annen kultiveringszone siste 20 år. Bestander med kjent utsetting men ukjent stamme plasseres i denne kategorien.
- Kategori 6: Bestand med ukjent utsetningshistorie/ opprinnelse.

I kategori 1 plasseres de stammene som er oppgitt "å ha vært der så langt tilbake man vet". Dette innebærer at bestanden ihvertfall er godt etablert, og trolig har naturlig innvandring. Vi regner kategori 1-3 som stedegne bestander. I tabellene 4-6 der bestandene er plassert i ulike kultiveringskategorier, er tapte bestander opptelt der nye bestander ikke er etablerte seinere. Med innførte arter menes fiskearter som ikke naturlig har innvandret i regionen; fortrinnsvis regnbueaure, dansk bekkeare og kanadisk bekkerøye.

## 2.3 Beskrivelse av kommunene

I dette forprosjektet med kategorisering av innlandsfisk-systemer er kommunene Os i Hedmark, Nes i Akershus og Spydeberg i Østfold undersøkt. Av de nummererte vatnene er det innhentet opplysninger om 170 vatn i hele Os, 82 i Nes og 19 i Spydeberg, men noen av disse ligger utenom nedslagfeltet til Glomma (**tabell 1**).

Glomma er Norges lengste elv med en lengde på 605 km og nedbørfelt på 41.917 km<sup>2</sup> (inkludert Gudbrandsdalslågen og Rena). Det er foretatt omfattende studier av vassdraget, men det er hovedsaklig de største innsjøene og selve elveløpet som er undersøkt tidligere (Svarte 1983, Handlingsplan Glomma 1992).

**Tabell 1.** Kommunevis oversikt over; areal i km<sup>2</sup>, lavest og høyest beliggende innsjø (m.o.h.), antall kartlagte vatn som drenerer til Glomma, antall kartlagte vatn i kommunen og antall fiskearter innrapportert fra innlands-fiskenemdene ifølge Eggan & Johnsen (1983)

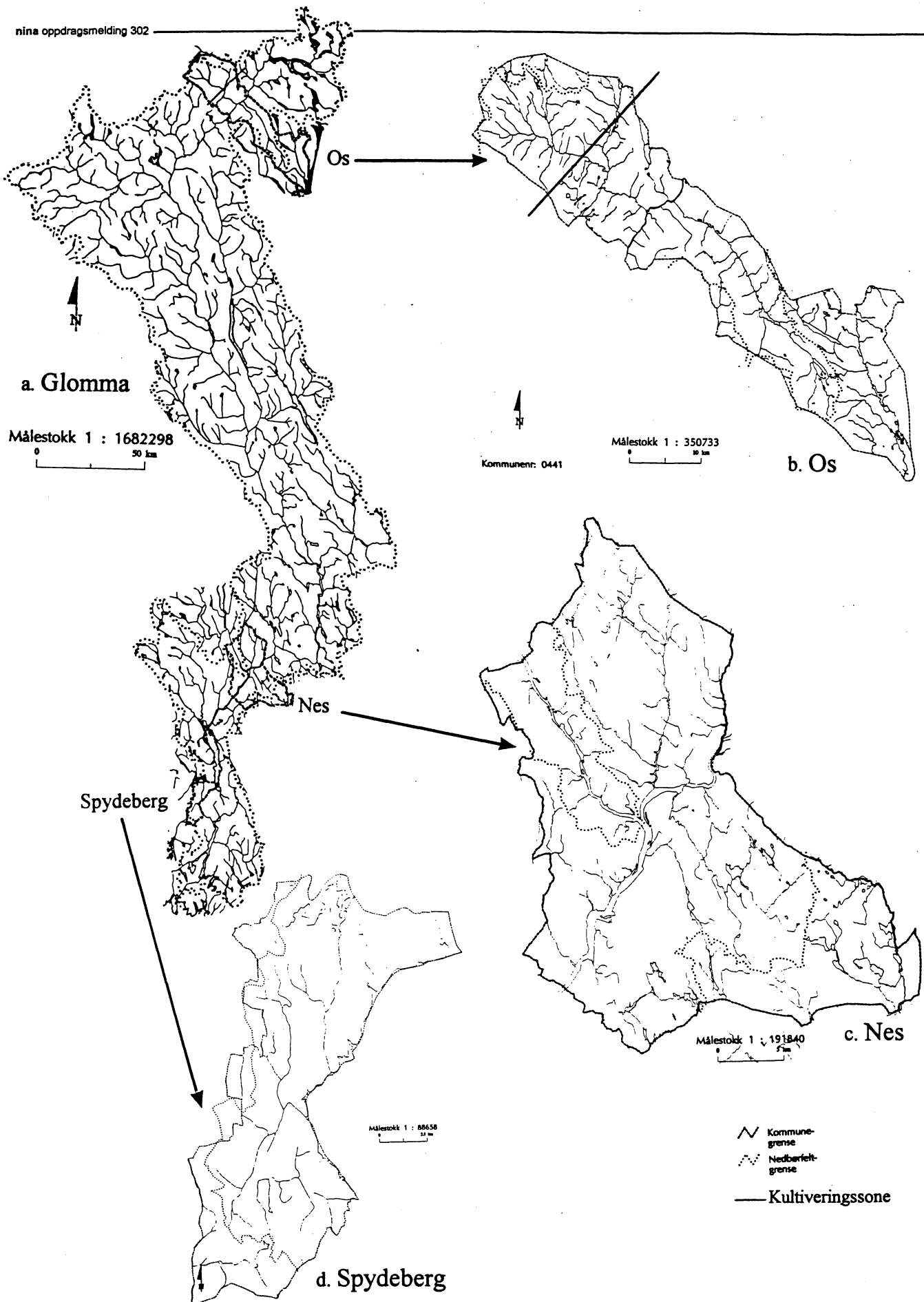
|                               | Os   | Nes | Spydeberg |
|-------------------------------|------|-----|-----------|
| Landareal ( km <sup>2</sup> ) | 1039 | 639 | 143       |
| Laveste vatn (m.o.h.)         | 595  | 150 | 146       |
| Høyeste vatn (m.o.h.)         | 1158 | 470 | 190       |
| Vatn til Glomma               | 84   | 68  | 9         |
| Vatn/tjern (totalt)           | 170  | 82  | 19        |
| Fiskearter                    | 9    | 25  | 28        |

Regional kartlegging av fiskestatus i de aktuelle fylkene er tidligere presentert pr. 1978 av Sevaldrud & Muniz (1980) og pr. 1990 av Hesthagen et al. (1994b). Fylkesvis er tilstanden for fiskebestandene framstilt for Nes/Akershus (Pedersen et al. 1990, SFT 1991), Os/Hedmark (SFT 1992) og Spydeberg/Østfold (Johnsen & Vøllestad 1988, SFT 1993).

Inndelingen i kultiveringssoner og oversikt over settefiskanlegg er tidligere framskaffet for Hedmark (Nashoug & Qvenild 1994) og Akershus (Pedersen et al. 1991, Kultiveringsplan Oslo og Akershus). I Østfold gjenstår arbeidet med kultiveringsplanen, men kultiveringssonene er fastlagt (Heidi Hansen pers. med.).

Nedbørfelt og kultiveringssoner for hver av kommunene er vist i **figur 1 a-d**. Os er inndelt i fire kultiveringssoner med tre ulike hovednedbørfelt. Os er den eneste av de tre kommunene som er delt utover vassdragsgrensene. Glommadelen er inndelt i kultiveringssonene; Nord-Østerdelen i nordvest og Østerdalen som utgjør den arealmessig største delen av Os (Nashoug & Qvenild 1994).

Nes og Spydeberg er begge todelte med grense for kultiveringssonene som sammenfaller med vannskillene mellom Glommavassdraget og nabovassdragene. Hele Glommadelen av Nes tilhører en kultiveringszone; nemlig Romerike Vest. Den delen som drenerer sørøst til Haldenvassdraget ligger i kultiveringszone Romerike Øst (Kultiveringsplan Oslo og Akershus). Størstedelen av Spydeberg drenerer til Glomma og er en kultiveringszone, mens enkelte vatn på vest- og sørvestsida drenerer til Hobølvassdraget.



**Figur 1 a - d.** Hele Glommas nedbørfelt (a), med de kartlagte kommunene uthøvet. Grenser for kultiveringssoner, vannskiller og kartlagte innsjøer i kommunene (b) Os, (c) Nes og (d) Spydeberg (kart etter NVE).

## 3 Resultater

### 3.1 Fiskestatus

Nes har den største andelen kalkede (54 %) og regulerte vatn, mens Os og Spydeberg topper statistikken med hensyn på andelen vatn som er oppgitt til aldri å ha hatt fisk (tabell 2). Skadene på fiske- og krepsebestandene i alle kommunene har økt fra 1960 tallet til idag (tabell 3).

I Spydeberg foreligger det data for 30 bestander fordelt på 9 fiskearter samt ferskvannskreps, og totalt 14 av bestandene er skadet pr. 1993. Av reproduserende bestander er trolig 7 tapt av forsuring, mens 7 vatn trolig aldri har hatt fisk. Aure, abbor og gjedde dominerer, og av disse er minst halvparten redusert eller tapte (figur 2a). Spydeberg er en liten kommune med få vatn, derav mange små lokaliteter. Kun et vatn er rapportert kalket i

kommunen, men dette drenerer ikke til Glomma. Lyseren er den største innsjøen med flest arter, og foruten denne lokaliteten finnes kun et fåtall urørte stedeagne fiskebestander; derav ingen nålevende stedeagne aurebestander.

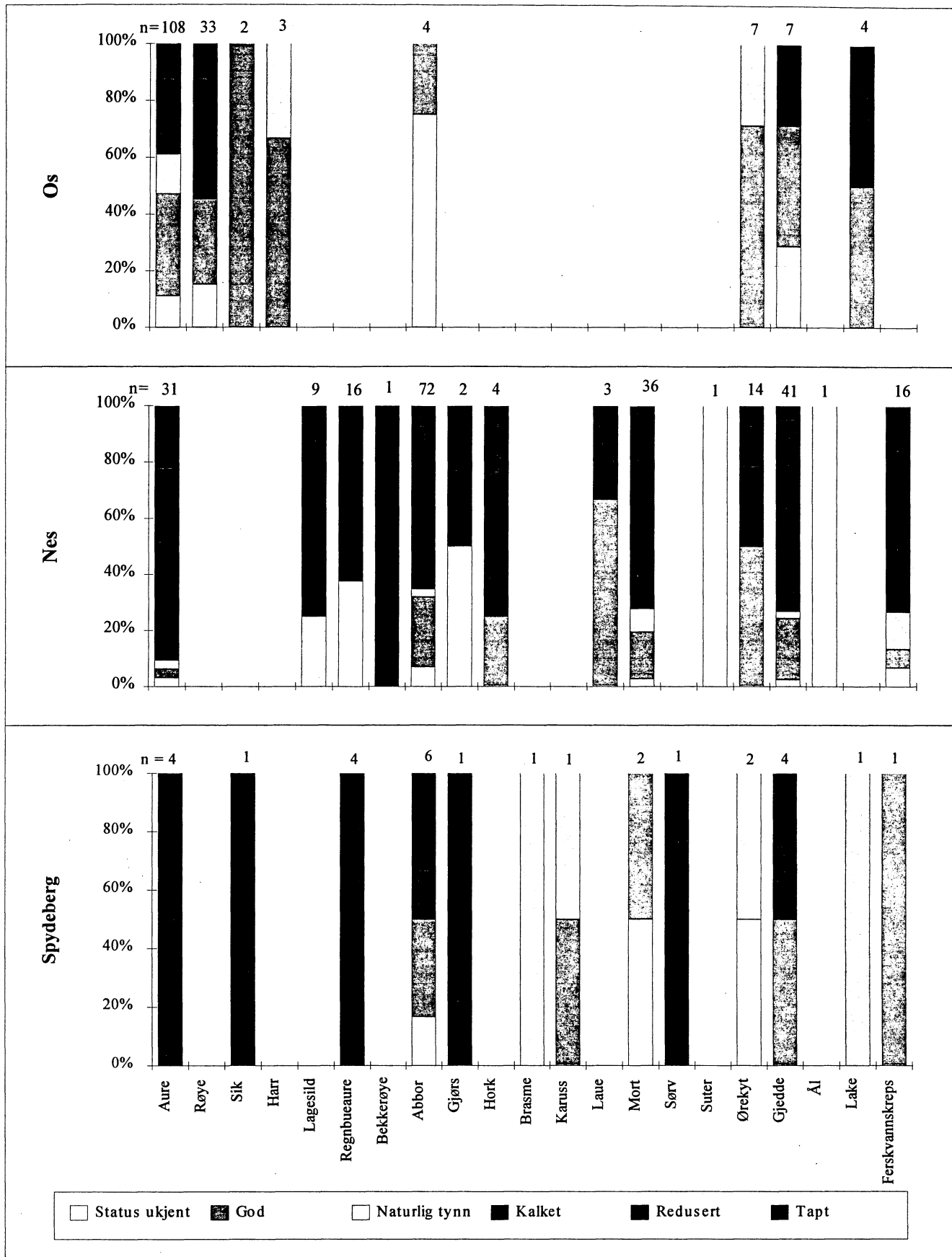
I Nes er det registrert 13 fiskearter samt ferskvannskreps. Abbor og gjedde er de dominerende artene (figur 2b). Opplysninger foreligger fra 82 innsjøer, der kun to er registrert som "har aldri hatt fisk", og 45 lokaliteter er berørt av kalking. Dessuten er 10 innsjøer regulert, mens ingen er det i Os eller Spydeberg (tabell 2). Av de 245 innrapporterte bestandene i Nes, er 64 registrert som reduserte/tapte (tabell 3). I tillegg er hele 105 berørt av kalking uten at de er oppgitt å være reduserte før kalking. Minst 26 % av bestandene er trolig skadet av forsuring. Over 60 % av bestandene av de vanligste artene i Nes; aure, abbor, mort, ørekyte og gjedde samt ferskvannskreps, er enten tapte, reduserte eller berørt av kalking (figur 2b).

**Tabell 2.** Antall fisketomme (aldri hatt fisk), kalkete og regulerte vatn i hver av kommunene; totalt og fordelt på lokaliteter i Glommavassdraget innen kommunegrensen.

| Innsjø:         | Spydeberg      |                 | Nes            |                  | Os              |                  |
|-----------------|----------------|-----------------|----------------|------------------|-----------------|------------------|
|                 | Totalt<br>n=19 | Glommav.<br>n=9 | Totalt<br>n=82 | Glommav.<br>n=68 | Totalt<br>n=170 | Glommav.<br>n=84 |
| Aldri hatt fisk | 7              | 4               | 2              | 1                | 44              | 16               |
| Regulert        | 0              | 0               | 10             | 10               | 1               | 1                |
| Kalket          | 1              | 0               | 45             | 38               | 24              | 7                |

**Tabell 3.** Antall tapte eller reduserte bestander i hver av kommunene pr. ulike tiår. Andelen tapte/ reduserte bestander med oppgitt annen årsak enn forsuring er plassert under ikke forsuring, mens endrede bestander med ukjent tiår er satt i parentes.

| Tidsperiode                    | Spydeberg |                | Nes    |                | Os        |                |
|--------------------------------|-----------|----------------|--------|----------------|-----------|----------------|
|                                | Totalt    | Ikke forsuring | Totalt | Ikke forsuring | Totalt    | Ikke forsuring |
| Pr. 1960                       | 2         |                | 9      |                | 6         | 4              |
| Pr. 1970                       | 4         |                | 20     |                | 12        | 7              |
| Pr. 1980                       | 5         |                | 31     |                | 19        | 10             |
| Pr. 1994<br>(ukjent tidspunkt) | 10<br>(3) | 4              | 64     | 0              | 41<br>(9) | 19             |



**Figur 2.** Status for ulike fiskearter (samt ferskvannskreps) i Spydeberg (a), Nes (b) og Os (c) kommune pr. 1994. Tallene over hver søyle angir antall bestander. Nyetablerte bestander etter at en bestand er tapt er ikke talt med.

Innsjøer i Os kommune er artsfattige (8 arter), og totalt er det registrert 168 bestander i kommunen. Aure er den vanligste arten med 108 bestander derav 13 tapte, mens fire røyebestander er tapte (**figur 2c**). Av aure er 15 bestander oppgitt å ha avtatt som følge av villmink, hardt fiske, for grunne innsjøer eller introduksjon av annen art/stamme. Videre er fem introduserte aurebestander gått tapt som følge av opphørt utsetting dvs. manglende rekruttering. I Narsjøen har det vært en klar nedgang i bestander av både aure og røye etter introduksjon av sik (Ole A. Krogh pers. medd.). Kalking har trolig bedret vannkvaliteten for 15 aurebestander og 18 røyebestander i Os uten at disse er opplyst å ha avtatt før kalking ble iverksatt. I **figur 2c** vises fiskestatus for alle bestandene i Os, der ca 40 - 50 % av aure- og røyebestandene er reduserte, tapte eller påvirket av kalking. Det er imidlertid viktig å merke seg at 19 av 41 skadde bestander har fått oppgitt annen årsak enn forsuring (**tabell 3**).

### 3.2 Kultivering og spredning av fisk

**Tabell 4 - 6** viser graden av kultivering i de respektive kommunene, og **tabell 7** gir i tillegg et bilde av andelen fiskesamfunn som er uendrede eller har fått endret sammensetning. For beskrivelse av kategorier, se kap. 2.2. Det er generelt mange bestander og fiskesamfunn som har en uvisse forhistorie (kategori 6). Mange bestander har tidlig naturlig innvandring, men supplerende utsetting kan ha skjedd.

**Tabell 4.** Antallet av dagens fiske- og krepsbestander fordelt på aure, andre fiskearter, ferskvannskreps og innførte arter inndelt i ulike kultiveringskategorier i **Spydeberg** kommune. Antall tapte bestander er skilt ut der nye ikke er etablert.

| Kategori    | Aure | Andre | Kreps | Innførte arter |
|-------------|------|-------|-------|----------------|
| 1           | 1    | 9     |       |                |
| 2           | -    | 3     |       |                |
| 3           | -    | -     |       |                |
| 4           | -    | -     |       |                |
| 5           | 1    | -     |       |                |
| 6           | -    | 6     | 1     | 1              |
| <b>Tapt</b> | 1    | 4     | 0     | 5              |

**Tabell 5.** Antall av dagens fiske- og krepsbestander fordelt på aure, andre arter, ferskvannskreps og innførte arter inndelt i ulike kultiveringskategorier i **Nes** kommune. Antall tapte bestander er skilt ut der nye ikke er etablert.

| Kategori    | Aure | Andre | Kreps | Innførte arter |
|-------------|------|-------|-------|----------------|
| 1           | 3    | 96    | 5     | -              |
| 2           | 2    | -     | -     | -              |
| 3           | -    | -     | -     | -              |
| 4           | -    | -     | -     | -              |
| 5           | 15   | -     | -     | 16             |
| 6           | 6    | 73    | 11    | -              |
| <b>Tapt</b> | 7    | 2     | 0     | 2              |

**Tabell 6.** Antall av dagens fiskebestander fordelt på aure, andre arter og innførte arter inndelt i ulike kultiveringskategorier i **Os** kommune. Antall tapte bestander er skilt ut der nye ikke er etablert.

| Kategori    | Aure | Røye | Andre | Innførte arter |
|-------------|------|------|-------|----------------|
| 1           | 26   | 3    | 8     | -              |
| 2           | 15   | 2    | 3     | 1              |
| 3           | 5    | -    | -     | -              |
| 4           | 33   | 13   | -     | -              |
| 5           | 10   | 14   | 1     | -              |
| 6           | 11   | 11   | 4     | -              |
| <b>Tapt</b> | 11   | 3    | 1     | 0              |

I Spydeberg er det kun en aurebestand som kultiveres, mens Nes har overvekt av aurebestander med utsetting i siste 20 år. Os utmerker seg ved at også røye er utsatt i den senere tid, og det er den eneste kommunen hvor man praktiserer bruk av stedeagne stammer og fisk fra samme kultiveringssone (kategori 3 og 4). Os har suverent de fleste opprinnelige fiskesamfunnene med hensyn til uendret artssammensetning, og eneste kommune med oppgitt spredning av fisk til tidligere naturlig fisketomme vatn (**tabell 7**). I denne tabellen er det ikke tatt hensyn til om bestanden er redusert, dvs. kun tapte bestander er skilt ut.

Det er rapportert om utsetting av ørekyte i enkelte bekker i Spydeberg som drenerer til Hobølselva. Disse utsettingene kombinert med delvis uttørring av bekkleiet på andre strekninger ble gjort for å redusere tuneflue. Det drives ikke regelmessig utsetting i noen av de undersøkte innsjøene i Spydeberg som drenerer til Glomma (Jostein Pedersen pers. medd.).

Kultiveringsgraden er stor for aure i Nes, og av de 7 stedeagne aurebestandene i Glommas nedbørfelt kan ingen regnes som urørte. Bildet er anderledes

for de øvrige artene der det fremdeles finnes over 20 % urørte stedege bestander (figur 3).

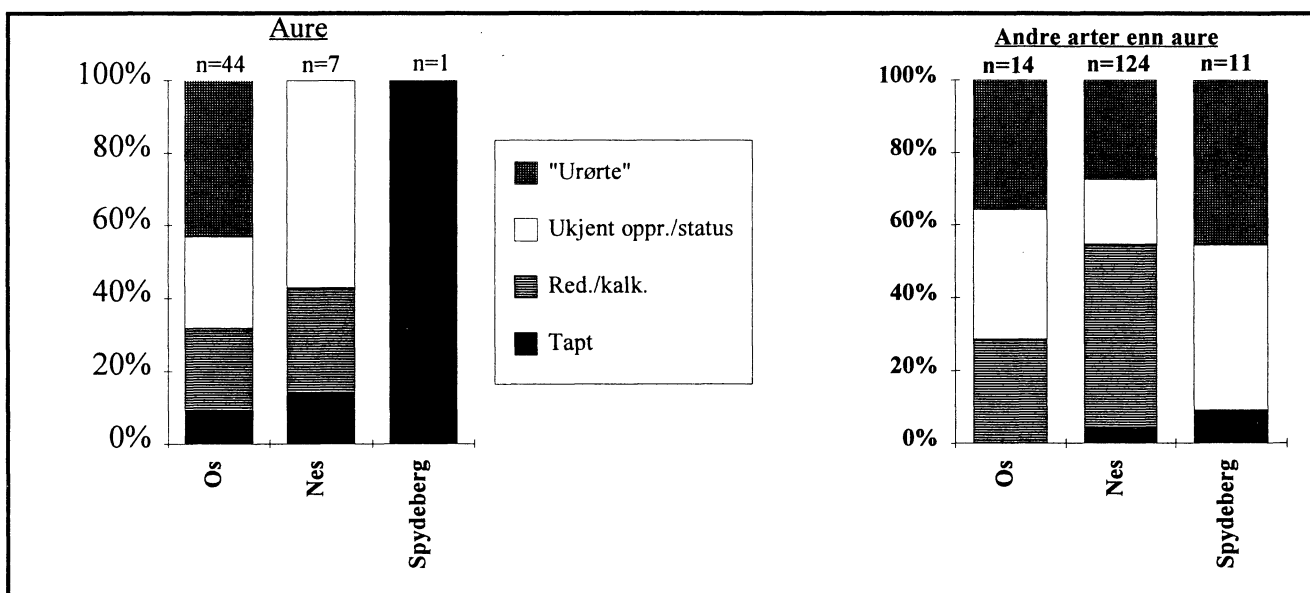
På vestsiden av Glomma i Os er det med to unntak utelukkende aure i innsjøene. Ørekyte er spredt til to lokaliteter i denne regionen, trolig fordi den er brukt som agnfisk. Sik og dansk bekkeare har også etablert seg med påfølgende endringer av de stedege bestandene. Det er overvekt med aurebestander i dette området, og bruk av stedegen eller lokal settefisk fra samme kultiveringszone er praktisert siste 20 år (Kategori 1 - 4), med unntak av to til tre bestander. Allikevel er bare 12,5 % av de nålevende aurebestandene i dette området registrert som opprinnelig stedege (kategori 1).

Glommadelen av Os skiller seg fra Nes og Spydeberg ved at over 40 % av de stedege aurebestandene kan klassifiseres som urørte med hensyn til såvel forsuring, kalking som kultivering (figur 3).

Kun i de sørøstre delene av Os er det rapportert om endel kalking, og 12 bestander er skadet (tapt eller reduserte før kalking) trolig som følge av forsuring. I dette området er det foretatt betydelige utsetninger, også av fisk fra andre kultiveringssoner, men flere av disse lokalitetene drenerer til Femund og er følgelig utenom Glommasystemet.

**Tabell 7.** Fordelingen av fiskesamfunn i Glommadelen i de undersøkte kommunene etter graden av endringer i artssammensetningen i innsjøer med innrapporterte fiskeopplysninger pr. mai 1994.

|  | Os        | Nes       | Spydeberg |
|--|-----------|-----------|-----------|
| <b>Sammensetningen av fiskesamfunnene:</b>                   |           |           |           |
| <b>"Upåvirkede stedege" fiskesamfunn:</b>                    |           |           |           |
| Aure eneste art  | 44        | 0         | 0         |
| Abbor eneste art   | 0         | 5         | 0         |
| Gjedde eneste art  | 0         | 1         | 0         |
| To eller flere arter   | 3         | 8         | 0         |
| <b>Påvirkede fiskesamfunn:</b>                               |           |           |           |
| Med en eller flere av opprinnelige bestander tapt            | 0         | 4         | 0         |
| Med en eller flere innførte arter i opprinnelig fiskesamfunn | 7         | 3         | 1         |
| Innførte fiskesamfunn (tidligere fisketomt)                  | 8         | 0         | 0         |
| Fiskesamfunn uten kjent opprinnelse til arten(e)             | 7         | 21        | 1         |
| Tapte fiskesamfunn (nå fisketomt)                            | 0         | 2         | 4         |
| <b>Antall fiskesamfunn i Glommadelen av kommunene:</b>       | <b>69</b> | <b>44</b> | <b>6</b>  |



**Figur 3** Status for stedege aurebestander (til venstre) og status for andre stedege bestander enn aure inkludert ferskvannskreps (til høyre) i Glommadelen av kommunene Os, Nes og Spydeberg. n = antall bestander.

## 4 Diskusjon

Såvel kalking som utsetting av fisk kan motvirke skader på bestander. Dette gjør at forsuring bildet blir vanskelig å tolke. For mange av bestandene i både Os og Nes er det mangelfulle opplysninger om fiskestatus før kalking. Men flere av de kalkete bestandene var trolig rammet av forsuring før de fikk forbedret vannkvaliteten, og ville derfor blitt skadet uten kalking. Å anslå omfanget av dette er imidlertid vanskelig, og derfor er kalkete bestander som ikke er oppgitt å være redusert eller tapte skilt ut. Det viser seg at mange fiskebestander i Nes og Os er kalket uten at det er registrert eller oppgitt noen merkbare skader før kalking.

Den relative andelen av forsuringsskadde bestander er tydelig mindre nord i Glommavassdraget (Os). Skadeomfanget har tydeligvis økt i den senere tid, noe som også viser seg i de sørøstre delene av Os. I Nes og Spydeberg finner man skader på bestandene spredt i kommunene, mens i Os er det mere avgrenset. Dette harmoniserer bra med de regionale skadene på fiskebestander i Hedmark og Akershus (SFT 1991, SFT 1992, Hesthagen et al. 1994 b). Forskjellene i skadeomfanget kan trolig tilskrives de lokale geokjemiske forholdene i nedslagsfeltene.

Kalkingsomfanget er størst i Nes kommune, og antallet kalka lokaliteter har økt i den seinere tid (jfr. Pedersen et al. 1991), noe som skulle gjenspeil forsuringssituasjonen. I Os er det utelukkende innsjøer i de sørøstre delene som har behov for å bli kalket, og her er det rapportert at såvel aure- som røyebestander er rammet av forsuring.

Utsetting av fisk kan ha betydelig innvirkning på det eksisterende livet i en innsjø enten det er fisk der fra før eller ikke. Allikevel er det faktorer som gjør at skadelige effekter ikke skal overvurderes. Flere undersøkelser har vist at fremmede stammer har problemer med å etablere seg (bl.a. L'Abée-Lund 1991). Dette kan skyldes at stedegne stammer har et konkurransefortrinn som følge av lokal tilpasning gjennom mange generasjoner (Krueger & May 1991). Effekten av fiskeutsetting er imidlertid så stor at føre-var-prinsippet bør legges til grunn (Hindar et al. 1991). Av de undersøkte bestandene i Os er det opplyst om stedegne stammer som er blitt redusert etter at sik og dansk bekkeare har etablert seg.

Man må anta at utsettingen i en innsjø til en viss grad også gjelder nedover i vassdraget, så lenge det ikke er noen naturlig avgrensning av spredningsmulighetene (jfr. Johnsen 1994). Å finne påvirkningen nedover i vassdraget er imidlertid

vanskelig, for ikke å si umulig. Ved vurdering av verneverdien av en fiskebestand bør derfor eventuelle utsettinger i vassdraget ovenfor tas i betraktning, noe som trolig må gjøres skjønnsmessig i hvert enkelt tilfelle.

Det er uenighet om hvor lenge man regner at en bestand skal ha bestått før den er tilstrekkelig tilpasset (Hindar 1992). Stedegne bestander er derfor et lite entydig begrep. Vi har valgt å følge definisjonen av stedegen stamme med grense på 20 år. (Kultiveringsutvalget 1991). Hindar (1992) opererer imidlertid med en 100 års grense som mest passende. Vår undersøkelse bygger på intervju med lokalkjente, og opplysninger utover en "mannsalder" viser seg å være langt mindre tilgjengelig.

En klar svakhet ved kultiveringskategoriene er at de ikke omfattes av antall utsatt fisk. Det kategoriseres enten utsetting eller ikke, og hvor ofte dette skjer. Tilslaget av utsatt fisk er imidlertid forbundet med stor usikkerhet (Hindar et al. 1991), slik at hyppigheten og tid siden siste utsetting er viktigst for vurderingen av graden av stedegenhet.

I både Os og Nes har det pågått omfattende fiskeutsettinger over lengre tid, hovedsaklig av aure, men også noe røye i Os og regnbueaure i Nes. Spydeberg har få lokaliteter, og det er lite oppsiktsvekkende at det kun ble innrapportert en lokalitet der det for tiden settes ut aure. Spredning av fremmede fiskearter virker til å være historie, mens utsetting av fremmede stammer har skjedd helt fram til nåtid i alle de undersøkte kommunene. Inndeling i kultiveringssoner er av ny dato, og følgelig ikke innarbeidet. Det må forventes at innsjerpingen med bruk av stedegen settefisk, og ihvertfall settefisk fra samme kultiveringssone, bli vanlig praksis framover (Kultiveringsutvalget 1991, Kultiveringsplan Oslo og Akershus, Nashoug & Qvenild 1994)

Det lar seg gjøre å skille ut endel bestander som er oppgitt å være såvel opprinnelig stedegne som ukultiverte i alle de tre kommunene. Andelen aurebestander som oppfyller disse kriteriene (kategori 1) er veldig få i Nes og Spydeberg. Av de rapporterte stedegne aurestammene i Glommadalen i disse kommunene kan trolig ingen regnes om urørte med hensyn til antropogene påvirkninger, slik som forsuring og kalking. Dette viser at urørte stedegne fiskestammer for enkelte arters vedkommende er sjeldne.

Os har relativt sett mange aurebestander som er oppgitte som opprinnelige eller i liten grad kultiverte (kategori 1-3). For mange bestander er opprinnelses-historien ukjent i alle kommunene. Det er naturlig å anta at av disse er mange stedegne, og

sågar opprinnelig stedeagne. Dette skulle tilsi at andelen består i kultiveringskategori 1 er undersøkt i undersøkelsen.

Å sikkert kunne skille stammer/arter som har vandret inn ved egen hjelp fra de som er innført av mennesker er umulig i denne undersøkelsen. Huitfeldt-Kaas (1918) viser til aure-utsetting allerede rundt år 1100. Mange enkeltpersoner har overført fisk bevisst, mens eksempel på utilsiktet spredning er tilfelle med ørekyte brukt som agn i flere innsjøer i Os. Tidligere var privat utsetting av fisk langt mer vanlig. Med relativt få lokalkjente som har gitt opplysninger (enkelte steder bare en), har man ingen garanti for at særlig "kultiveringskategori 1" faktisk ikke er så påvirket som oppgitt.

Andelen lokaliteter oppgitt som "aldri vært fisk" er størst i Os. Dette er også kommunen med de høyest liggende vatna, derav mange små, noe som kan forklare fiskens naturlige utbredelsesmuligheter (Huitfeldt-Kaas 1918).

Færre fiskearter er innrapportert i denne undersøkelsen sammenlignet med forutgående registreringer (Eggan & Johnsen 1983, Johnsen & Vøllestad 1988, Nashoug & Qvenild 1994, Pedersen et al. 1990). Dette skyldes at det her kun registreres bestander i innsjøer med utløp innen kommunegrensen, mens selve Glommas hovedløp alene er artsrik og fort øker antallet arter innen kommunegrensene (Svarte 1983).

Innsamling av data for hvert enkelt vatn er tidkrevende, og det er viktig å kryssintervjue flere lokalkjente for å få pålitelige opplysninger. Interessen for ferskvannsfisk varierer mye mellom ulike kommuner, og med den detaljgraden som det legges opp til har det vist seg vanskelig med kryssintervju for særlig mindre vatn. Dette er en svakhet ved særlig fiskestatusopplysninger for lokaliteter der kjennskapet til vatnet kun bygges på rapport fra stangfiske og ikke garn- eller prøvefiske. Personlig oppfølging av lokalkjente for å få inn opplysninger har vist seg nødvendig. For framtidige kartlegginger er et nært samarbeid med kommunale koordinatorene, og da gjerne miljøvernlederne, verdifullt. Et formelt samarbeid bør her innledes, helst med felleskursing på samling i forkant av kartleggingen.

For en framtidig undersøkelse av verneverdien til fiskebestander anbefales en utvidelse av undersøkelsen til også å innebefatte opplysninger om særegne stammer. Med dette menes stammens økologiske og genetiske egenart, som eksempelvis innsjøgytende auestammer, artsvarianter eller stammer som lever under ekstreme forhold (f.eks høgaltpine vatn eller vatn med marginal vannkvalitet).

Å avgjøre hvorvidt en populasjon representerer et viktig bidrag til artens økologisk og/eller genetiske mangfold, er et viktig kriterium når verneverdien skal vurderes (Waples 1991, Hindar 1992). Forskjeller mellom ulike stammer er funnet av flere. Endel karakteristiske trekk ved fiskestammer er synlige, mens andre særegenheter kun kan påvises ved elektroforese der proteinvarianter gjenspeiler genetiske forskjeller (Hindar 1992).

Et forslag til hva som bør med i en vurdering av verneverdi er skissert i vedlegg 1. På den måten får forvaltningen kriterier for å vurdere verneverdien ut over kultiveringsgraden i bestandene og påvirkning i vassdraget ovenfor. Mindre åpenbare særegenheter ved bestandene enn det som lanseres i kultiveringsplanene kan om mulig avdekkes (Carm 1994, Nashoug & Qvenild 1994).

## Konklusjon

I de lavereliggende kommuner på det sentrale Østlandet som eksempel kommunene Nes og Spydeberg eksisterer det få upåvirkede opprinnelig stedeagne fiskesamfunn i følge denne undersøkelsen. Forsuringsskade består, kalking av leveområdene og annen menneskelig påvirkning som spredning av fremmede fiskearter og stammer gjør at andelen inntakte fiskesamfunn er liten i de sørligste undersøkte kommunene av Glomma. I Os, som delvis er en fjellkommune, eksisterer det fortsatt mange opprinnelige fiskesamfunn, og i Glommadelen av kommunen er forsuringsskader tilsynelatende lite utbredt.



## 5 Litteratur

- Berger, H. M., Hesthagen, T., Sevaldrud, I. H. & Kvenild, L. 1992. Forsuring av innsjøer i Sør-Norge - Fiskestatus innen geografisk rutenett. - NINA Forskningsrapport 32: 1 - 12.
- Carm, K. 1994. Fylkesvise bevaringsplaner/kultiveringsplaner. I Sportsfiske og fiskeressursforvaltning. NJFF's Fagseminar 1993, Rapport nr.4.
- Dolmen, D. 1991. Dammer i kulturlandskapet - makroinvertebrater, fisk og amfibier i 31 dammer i Østfold. - NINA Forskningsrapport 20: 1-63.
- Eggan, G. & Johnsen, B. O. 1983. Kartlegging av utbredelsen av ferskvannfisk i Norge. Del 1 - Kommunevis utbredelse. - Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk.
- Evans, D. O. & Willox, C. C. 1991. Loss of exploited, indigenous populations of Lake Trout, *Salvelinus namaycush*, by stocking of non-native stocks. - Can. J. Aquat. Sci. 48: 134-147.
- Handlingsplan Glomma 1992. Hovedrapport R - 09. Miljøverndepartementet, Oslo.
- Henriksen, A., Hesthagen, T., Berger, H. M., Kvenild, L. & Taubøll, S. 1993. Tålegrenser for overflatevann. Sammenheng mellom kjemiske kriterier og fiskestatus. - Naturens tålegrenser, Miljøverndepartementet Fagrapport nr. 43.
- Hesthagen, T., Rosseland, B. O., Berger, H. M. & Larsen, B. L. 1993. Fish community status in Norway in relation to acidification: a comparison between interviews and actual catches by test-fishing. - Nordic J. Freshw. Res. 68: 34-41.
- Hesthagen, T. & Hegge, O. 1994. Avkastning og habitatbruk hos stedegen og utsatt aure i Tesse. (Upubl.)
- Hesthagen, T., Hegge, O., Skurdal, J. & Dervo, B. K. 1994a. Differences in habitat utilization among native, native stocked and non-native stocked brown trout (*Salmo trutta*) in a hydroelectric reservoir. (Upubl.)
- Hesthagen, T., Sevaldrud, I. H. & Berger, H. M. 1994b. Utvikling i forursningskader på fiskebestander i Sør-Norge etter 1950. - NINA Forskningsrapport 50:1-16.
- Hindar, K., Ryman, N. & Utter, F. 1991. Genetic effects of cultured fish on natural fish populations. - Can. J. Fish. Aquat. Sci. 48: 945 - 957.
- Hindar, K. 1992. Hva er fiskestamme? I Fiskesymposiet februar 1992. - Vassdragsregulantenenes forening s. 97 - 108, Oslo.
- Huitfeldt - Kaas, H. 1918. Ferskvandsfiskenes utbredelse og innvandring i Norge med et tillegg om krebsen - Centraltrykkeriet - Kristiania.
- Johansen, A.-H., Vøllestad, A. 1988. Fiskekart for Østfold. - Fylkesmannen i Østfold, Miljøvernnavd.
- Johnsen, B. O. 1994. Gjenfangst, vekst og spredning hos ensomrig settefisk utsatt samlet og spredt i to regulerte innsjøer. - NINA Oppdragsmelding 270: 1 - 24.
- Krueger, C. C. & May, B. 1991. Ecological and genetic effects of salmonid introductions in North America. - Can. J. Aquat. Sci. 48: 66 - 77.
- Kultiveringsplan for Akershus og Oslo, innlandsfisk. Fylkesmannen i Oslo og Akershus, stensil.
- Kultiveringsutvalget 1991. Forslag til kultiveringsstrategi for anadrom laksefisk og innlandsfisk. DN-rapport 1991 - 8.
- L' Abée - Lund, J. H. 1991. Fiskeutsettinger - et reelt forsterknngstiltak. Fauna 44:173 - 180.
- Lachance, S. & Magnan, P. 1990. Performance of domestic, hybrid, and wild strains of brook trout, *Salvelinus fontinalis*, after stocking: the impact of intra- and interspecific competition. - Can. J. Fish. Aquat. Sci. 47: 2278 - 2284.
- Langeland, A. & Nøst, T. 1994. Introduction of roach (*Rutilus rutilus*) in an oligohumic lake - competition impact on whitefish (*Coregonus lavaretus*). - Verh. Internat. Verein. Limnol. (In. press.).
- Nashoug, O. & Qvenild, T. 1994. Utkast til kultiveringsplan for Hedmark. Fylkesmannen i Hedmark, stensil.
- Nøst, T. & Langeland, A. 1994. Introduction of roach (*Rutilus rutilus*) in an oligohumic lake - selective predation impacts on the zooplankton. - Verh. Internat. Verein. Limnol. (In. press.)
- Pedersen, H. B., Oppegård, B. & Wilberg, J. H. 1990. Aksjon 88 - Rapport for Nes kommune. - Fagrapport fra Akershus Jeger- og Fiskeforbund.
- Pedersen, H. B., Oppegård, B. & Wilberg, J. H. 1991. Framtidige fiskeutsettinger i Akershus og Oslo. - Akershus Jeger- og Fiskeforbund og Akershus fylkeskommune, miljøvernnavdelingen.
- Rosseland, B. O. & Kroglund, F. 1992. Variasjon i toleranse overfor surt vann hos ørret. I Fiskesymposiet februar 1992. - Vassdragsregulantenenes forening. s. 117 - 132, Oslo.
- Sevaldrud, I. H. & Muniz, I. P. 1980. Sure vatn og innlandsfisket i Norge. Resultater fra intervjuundersøkelsene 1974 - 1979. SNSF-prosjektet, Intern Rapport 77/80.
- Skaala, Ø., Jørstad, K. E. & Borgstrøm, R. 1990. Rømt oppdrettsfisk og villfisk. - Fauna 43: 62 - 69.
- Statens forurensingstilsyn (SFT) 1991. Overvåking av langtransportert forurenset luft og nedbør. Årsrapport 1989. - Statlig program for forurensingsovervåking. Rapport 437/91.
- Statens forurensingstilsyn (SFT) 1992. Overvåking av langtransportert forurenset luft og nedbør.

Årsrapport 1991. - Statlig program for forurensingsovervåking. Rapport 506/92.

Statens forurensingstilsyn (SFT) 1993. Overvåking av langtransportert forurenset luft og nedbør.

Årsrapport 1992. - Statlig program for forurensingsovervåking. Rapport 533/93.

St. prp. nr. 56 1992 - 93. Om samtykke til ratifikasjon av en konvensjon om biologisk mangfold av 22. mai 1992. - Utenriksdepartementet.

Svarte, Y. 1983. Oversikt over fiskeribiologiske undersøkelser i Glommavassdraget ovenfor Øyern fram til 1983. Direktoratet for vilt og ferskvannsfiske. Rapport 2 - 1983.

Townsend, R. C. & Crowl, T. A. 1991. Fragmented population structure in a native New Zealand fish: an effect of introduced brown trout? - Oikos 61: 247 - 354.

Waples, S. R. 1991. Definition of "Species" under the endangered species act: Application to pacific salmon. NOAA Technical Memorandum, NMFA F/NWC - 194. National Marine Fisheries service.

## Personlige meddelelser

Heidi Hanssen; Fiskeforvalter i Østfold.

Ole Annar Krogh; Narbuvollen fiskeforening

Jostein Pedersen; Leder fiskeutvalget i Askim jeger- og fiskeforening.

# Vedlegg 1

Med spesielle egenskaper regnes her avvik fra artstypiske trekk ved en bestand.

Til vurdering av vernekriterier for innlandsfisksystemer er følgende momenter aktuelle (delvis etter Waples 1991):

Spesielle synlige tilpasninger hos en populasjon :

Morfologiske egenskaper som:

1. Storvokste stammer
2. Dvergstammer (småvokste)
3. Artsvarianter som f.eks. priikkaure

Adferds egenskaper som:

4. Spaltede bestander
5. Avvikende gyteadfærd (f.eks. innsjøgytende-/ut-løpsgytende aure eller bekkegytende røye)
6. Særegent fødevalg (f.eks. utelukkende plankton-spisende eller fiskepisende aure)

Fysiologiske egenskaper som:

7. Motstandsdyktig mot spesiell vannkvalitet (f.eks. lav pH)
8. Motstandsdyktig mot sykdommer
9. Motstandsdyktig mot parasitter

Fisk som har tilpasset seg særegne habitater bidrar gjerne verdifullt til den genetiske variasjonen til en art. Spesielle habitat kan være:

1. Alpine innsjøer (f. eks. islagt store deler av året)
2. Innsjøer uten utløp
3. Naturlig oligotrofe innsjøer
4. Naturlig eutrofe innsjøer
5. Innsjøer uten fysiske inngrep eller nærforurensing

302

nina  
oppdrags-  
melding

ISSN 0802-4103  
ISBN 82-426-0504-1

Norsk institutt for  
naturforskning  
Tungasletta 2  
7005 Trondheim  
Tel. 73 58 05 00