

Kartlegging av innsjøer med naturlige fiske- samfunn og fisketomme lokaliteter på Sørlandet, Vestlandet og i Trøndelag

Trygve Hesthagen
Gunnel Østborg

NINA Oppdragsmelding 724



Kartlegging av innsjøer med naturlige fiske- samfunn og fisketomme lokaliteter på Sørlandet, Vestlandet og i Trøndelag

Trygve Hesthagen
Gunnel Østborg

NINA publikasjoner

NINA utgir følgende faste publikasjoner:

NINA Fagrapport

Her publiseres resultater av NINAs eget forskningsarbeid, problemoversikter, kartlegging av kunnskapsnivået innen et emne, og litteraturstudier. Rapporter utgis også som et alternativ eller et supplement til internasjonal publisering, der tidsaspekt, materialets art, målgruppe m.m. gjør dette nødvendig.

Opplag: Normalt 300-500

NINA Oppdragsmelding

Dette er det minimum av rapportering som NINA gir til oppdragsgiver etter fullført forsknings- eller utredningsprosjekt. I tillegg til de emner som dekkes av fagrapportene, vil oppdragsmeldingene også omfatte befaringsrapporter, seminar- og konferanseforedrag, års-rapporter fra overvåkingsprogrammer, o.a.

Opplaget er begrenset. (Normalt 50-100)

NINA Project Report

Serien presenterer resultater fra begge instituttenes prosjekter når resultatene må gjøres tilgjengelig på engelsk. Serien omfatter original egenforskning, litteraturstudier, analyser av spesielle problemer eller tema, etc.

Opplaget varierer avhengig av behov og målgrupper

Temahefter

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

Opplag: Varierer

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).

Opplag: 1200-1800

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

Hesthagen, T. & Østborg, G. 2002. Kartlegging av innsjøer med naturlige fiskesamfunn og fisketomme lokaliteter på Sørlandet, Vestlandet og i Trøndelag. NINA Oppdragsmelding 724: 48pp.

Trondheim, september 2002

ISSN 0802-4103

ISBN 82-426-1278-1

Forvaltningsområde:

Bevaring av naturens mangfold

Management area:

Conservation of biodiversity

Rettighetshaver ©:

NINA

Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

Redaksjon:

Norunn S. Myklebust

Design og layout:

Synnøve Vanvik

Sats: NINA

Kopiering: Norservice

Opplag: 250

Kontaktadresse:

NINA

Tungasletta 2

N-7485 Trondheim

Telefon: 73 80 14 00

Telefax: 73 80 14 01

Tilgjengelighet: Åpen

Prosjekt nr.: 13135 Urørte fiskesamf. og fisketomme vann

Ansvarlig signatur:

Norunn S. Myklebust

Oppdragsgiver:

Direktoratet for naturforvaltning

Referat

Hesthagen, T. & Østborg, G. 2002. Kartlegging av innsjøer med naturlige fiskesamfunn og fisketomme lokaliteter på Sørlandet, Vestlandet og i Trøndelag. NINA Oppdragsmelding 724: 48pp.

Undersøkelsen omhandler kartlegging av fisketomme lokaliteter og naturlige fiskesamfunn i innsjøer på Sørlandet (Aust-Agder og Vest-Agder), Vestlandet (Rogaland, Hordaland, Sogn og Fjordane og Møre og Romsdal) og Trøndelagsfylkene. Et naturlig fiskesamfunn i en lokalitet forutsetter at (i) fremmede arter ikke er innført, (ii) at arter ikke er utryddet og (iii) at forsterkningsutsetninger ikke har forekommet. Fisketomme innsjøer begrenser seg til lokaliteter som ut fra fysiske forhold (størrelse og dyp) antas å kunne opprettholde fisk, og det er satt en minimumsstørrelse på ca 3,0 hektar for slike lokaliteter. Kartleggingen ble gjennomført ved å sende ut spørreskjema til den kommunale miljøforvaltningen. Rapporten beskriver også utbredelsen til ulike fiskearter i hvert fylke, med spesiell fokus på innførte arter.

Det ble registrert få naturlige fiskesamfunn på Sørlandet. Dette skyldes først og fremst omfattende tap pga forsuring, men også spredningen av fremmede arter. Det er i første rekke suter, sørv, bekkerøye, gjedde og ørekyte som har blitt innført til nye vasdrag i denne landsdelen. I tillegg gjelder det regnlaue, som er en ny art for Norge. I Aust-Agder danner Bykle og Valle kommuner i nord kjerneområdet for naturlige fiskesamfunn (n=54). Dette skyldes mindre forsuringsskader og innførsel av færre fremmede fiskearter. I Vest-Agder er det hittil bare registrert 32 naturlige bestander av aure, med en dominans i Mandalregionen.

I Rogaland er det dokumentert 180 naturlige fiskesamfunn, med størst forekomst av aurebestander i kystkommuner. I Hordaland er 90 fiskebestander hittil vurdert som naturlige, også her hovedsakelig aure i kystkommuner. Dette har trolig sammenheng med at kystnære innsjøer har relativt tette bestander, noe som gjør det uaktuelt med forsterkningsutsetninger. I Sogn og Fjordane er det opplysninger om ca 100 naturlige fiskesamfunn, som vesentlig er rene aurebestander. En av årsakene til få naturlige aurebestander i dette fylket er omfattende utsetninger av aure i mange innsjøer med dårlig eller manglende gytebekker i høyereliggende områder (Aurland, Lærdal, Årdal og Stryn). I Møre og Romsdal er det registrert 80 naturlige fiskesamfunn, med hovedvekt i kystkommuner (Ulstein, Fræna, Averøy og Frei). Også i dette fylket har det vært betydelige utsetninger i høyereliggende strøk, både i reguleringsmagasiner og i lokaliteter med dårlig naturlig rekruttering.

I Sør-Trøndelag er det hittil registrert 315 naturlige fiskesamfunn, som vesentlig gjelder aure. I dette fylket har Selbu kommune flest naturlige fiskebestander, med rundt 100 aurebestander (tette bestander og utsetninger er ikke kjent). Røros kommune har også relativt mange naturlige fiskesamfunn (n=41), som i hovedsak omfatter flerartsamfunn (aure, harr,

sik, røye, abbor, gjedde, lake og ørekyte). I tillegg har Sør-Trøndelag rundt 100 innsjøer med røye som eneste fiskeart, som trolig i stor grad har en naturlig innvandring. I Nord-Trøndelag er det hittil registrert over 2.000 naturlige fiskesamfunn, som vesentlig dreier seg om aurebestander i nordøstlige områder (n=1.636). I tillegg kommer rundt 350 innsjøer med røye/aure eller røye som eneste fiskeart.

Samlet for alle åtte fylkene er det hittil registrert rundt 2.900 innsjøer med naturlige fiskesamfunn. Basert på tidligere kartlegginger forekommer det rundt 3.300 fisketomme tjern og innsjøer i disse fylkene (NINA-database). Hovedvekten av fisketomme lokaliteter ligger i Agder og Rogaland (n=2.198), og skyldes at stedegne bestander er utryddet pga forsuring. Det er rapportert om flest naturlig fisketomme lokaliteter i Rogaland (n=288) og Nord-Trøndelag (n=298). Det gjenstår fortsatt kartlegging i relativt mange kommuner før det foreligger en full oversikt over naturlige fiskesamfunn og naturlig fisketomme lokaliteter i de åtte fylkene.

Emneord: naturlige fiskesamfunn, fisketomme lokaliteter, Sørlandet, Vestlandet, Trøndelag.

Trygve Hesthagen* & Gunnel Østborg, Norsk institutt for naturforskning, Tungasletta 2, N-7485 Trondheim.

* email:trygve.hesthagen@nina.no

Forord

Rapporten er skrevet på oppdrag fra Direktoratet for naturforvaltning (DN), der Heidi Hansen har vært prosjektansvarlig. Arbeidet er et ledd i kartleggingen av det biologiske mangfoldet i norske vassdrag.

Det rettes en takk til alle som har bidratt med opplysninger til undersøkelsen, spesielt til fiskeforvalterne i hvert fylke. En særlig takk til Øyvind Solberg i Tovdal for diverse opplysninger om utbredelse av fisk på Sørlandet, spesielt om sørv og suter. Einar Kleiven takkes for nyttige kommentarer til kapittelet om utbredelse av ulike fiskearter i Aust-Agder. Hans Mack Berger (NINA) har systematisert materialet fra Nord-Trøndelag.

Trondheim september 2002

Trygve Hesthagen
prosjektleder

Innhold

Referat.....	3
Forord.....	4
1 Innledning	5
2 Metoder.....	6
3 Resultater	7
3.1 AUST-AGDER	7
3.1.1 Vannressursene	7
3.1.2 Utbredelse og forekomst av ulike fiskearter...7	
3.1.3 Forekomst av fiskebestander med spesielle karakteristika	11
3.1.4 Stamfisk – og settefiskproduksjon	12
3.1.5 Forekomst av naturlige fiskesamfunn og fisketomme lokaliteter	12
3.2 Vest-Agder.....	13
3.2.1 Vannressursene	13
3.2.2 Forekomst og utbredelse av ulike fiskearter.....	13
3.2.3 Forekomst av fiskebestander med spesielle karakteristika	16
3.2.4 Stamfisk – og settefiskproduksjon for innlandsfisk.....	16
3.2.5 Forekomst av naturlige fiskebestander og fisketomme lokaliteter	16
3.3 Rogaland	17
3.3.1 Vannressursene	17
3.3.2 Utbredelse av og forekomst av ulike fiskearter.....	17
3.3.3 Forekomst av fiskebestander med spesielle karakteristika	20
3.3.4 Settefisk – og stamfiskanlegg for innlandsfisk.....	20
3.3.5 Forekomst av naturlige fiskesamfunn og fisketomme lokaliteter	20
3.4 Hordaland	22
3.4.1 Vannressursene	22
3.4.2 Forekomst og utbredelse av ulike fiskearter.....	22
3.4.3 Forekomst av fiskebestander med spesielle karakteristika	24
3.4.4 Settefisk – og stamfiskanlegg for innlandsfisk.....	24
3.4.5 Forekomst av naturlige fiskesamfunn og fisketomme lokaliteter	25
3.5 Sogn og Fjordane	26
3.5.1 Vannressursene	26
3.5.2 Forekomst og utbredelse av ulike fiskearter.....	26
3.5.3 Forekomst av fiskebestander med spesielle karakteristika	27
3.5.4 Settefisk – og stamfiskanlegg.....	27
3.5.5 Forekomst av naturlige fiskesamfunn og fisketomme lokaliteter	28
3.6 Møre og Romsdal	30

3.6.1	Vannressursene.....	30
3.6.2	Forekomst og utbredelse av ulike fiskearter.....	30
3.6.3	Forekomst av fiskebestander med spesielle karakteristika.....	31
3.6.4	Settefisk – og stamfiskanlegg.....	31
3.6.5	Forekomst av naturlige fiskebestander og fisketomme lokaliteter.....	31
3.7	Sør-Trøndelag.....	33
3.7.1	Vannressursene.....	33
3.7.2	Utbredelse og forekomst av ulike fiskearter.....	33
3.7.3	Forekomst av fiskebestander med spesielle karakteristika.....	36
3.7.4	Settefisk og stamfiskanlegg.....	36
3.7.5	Forekomst av naturlige fiskesamfunn og fisketomme lokaliteter.....	37
3.8	Nord-Trøndelag.....	38
3.8.1	Vannressursene.....	38
3.8.2	Utbredelsen av ulike fiskearter.....	39
3.8.3	Forekomst av fiskebestander med spesielle karakteristika.....	41
3.8.4	Settefisk – og stamfiskanlegg.....	41
3.8.5	Forekomsten av naturlige fiskesamfunn og fisketomme vatn.....	41
4	Diskusjon.....	43
5	Litteratur.....	45

1 Innledning

Fiskesamfunnene i ferskvann er i hovedsak et resultat av kolonisering og at arter har dødd ut siden innvandringen startet etter siste istid, som i sin tur er bestemt av den geologiske og klimatiske forhistorien (Magnuson et al. 1999). For vårt land resulterte den glacielle og geografiske historien i en artsfattig fiskefauna ved at fysiske barrierer som fosser og stryk hindret kolonisering av store innlandsområder (Huitfeldt-Kaas 1918, Økland & Økland 1999). Tonn et al. (1990) studerte utviklingen av fiskesamfunnene i boreale innsjøer i Finland, og beskrev den som en serie filtre fra en global til en lokal skala innen en artens totale evolusjonære tidsramme. Her i landet var det de saltvannstolerante laksefiskene røye, laks og aure som første vandret inn i vassdragene fra vest da landet ble isfritt for rundt 10.000 år siden (Huitfeldt-Kaas 1918). Noe seinere vandret de såkalte østfiskene inn fra sør og øst, som vesentlig foregikk under Ancylustiden for rundt 8.000- 9.500 år siden.

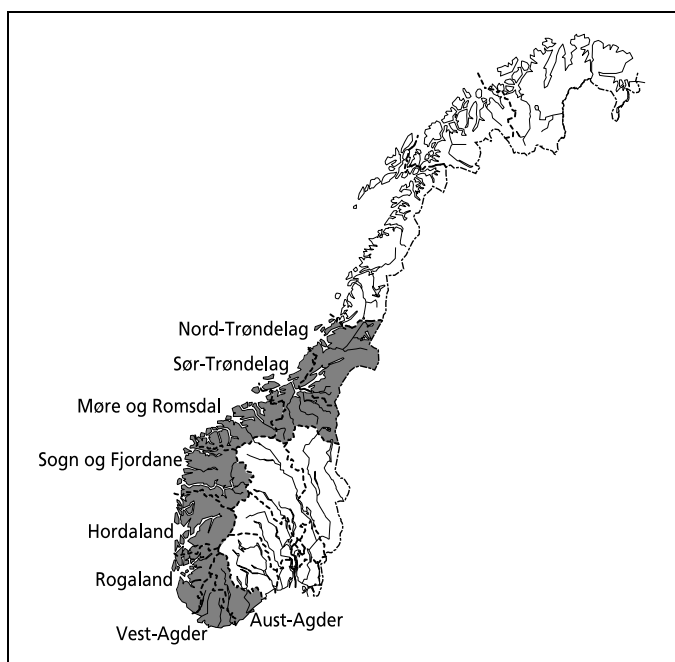
I de nordiske landene er det nå økt fokus endringer i utbredelsen til ulike ferskvannsorganismer (Weidema 2000). For fisk skyldes dette både omfattende introduksjoner og tap av bestander. Fiskesamfunnene i ferskvann er derfor i ferd med å endre totalt karakter, og dette er i alt vesentlig menneskeskapt. Denne negative utviklingen har økt kraftig i løpet av de siste 10-årene. Tap av fiskebestander skyldes i første rekke effekter av forurensning, idet nærmere 10.000 innsjølevende fiskebestander har blitt utryddet (Hesthagen et al. 1999). Dette gjelder i første rekke aure, med over 8.000 tapte bestander, men røye, abbor, mort, ørekyte og gjedde har også blitt rammet.

Den omfattende spredningen av fisk begynte på slutten av 1800-tallet, og hadde sammenheng med at kunstig fiskeutklekking ble vanlig her i landet på den tiden (Huitfeldt-Kaas 1918, Bleken Rud 1967). Dette gjaldt først og fremst arter med et høstningspotensiale, som aure, røye og sik. Utsettingene skjedde som regel enten i rene aurevatn eller i tidligere fisketomme vatn. Utsetting og spredning av disse artene fortsatte i stor stil på 1900-tallet, spesielt for aure og røye (jf. Hesthagen & Sandlund 1995). Beregninger fra slutten av 1990-tallet viste at blant våre vanligste fiskearter som ørekyte, røye, harr, aure, gjedde og sik, var 46-86 % av bestandene innført (Rask et al. 2000). Dette er minimumstall, spesielt gjelder dette aure som mennesker har spredt over store deler av landet gjennom mange hundre år. Spesielt er det grunn til å bekymre seg over utviklingen i forekomsten av ørekyte, som i løpet av de siste 25 årene har spredt seg til åtte fylker hvor den tidligere ikke fantes (Hesthagen & Sandlund 1997).

Norge har lange tradisjoner med fiskekultivering i form av utsetting, som i første rekke gjelder aure (Vøllestad & Hesthagen 2001). Årsaken til de lange tradisjonene med omfattende fiskeutsettinger er blant annet at mange innsjøer enten mangler eller har dårlige rekrutteringsforhold i form av gytebekker for aure. I innsjøer med sjøleproduserende bestander blir utsettingene kalt forsterknings- eller støtteutsettinger. Her

landet har vi lang tradisjon med å bruke utsettingspålegg som kompensasjonstiltak for tapt naturlig rekruttering hos aure i regulerte innsjøer (jf. Hesthagen 2001, Hesthagen & Gran 2001). Dette blir oftest gjort uten å vurdere endringer i rekrutteringsareal og næringsgrunnlag som følge av ei regulering. Men utsetninger kan ha uheldige og utilsiktede konsekvenser for stedeodne fisebestander. Her i landet er det blant annet vist at anleggsproduert laks og aure kan gyte med stedeodne individ (Fleming et al. 1996, Skaala et al. 1996, Einum & Fleming 1997). Basert på en omfattende litteraturstudie ble det konkludert med at suksessen til anleggfsisk og dens interaksjon med villfisk er av en slik karakter at den nåværende utsettingspraksisen kan være en trussel mot ville bestander, både genetisk og økologisk (Einum & Fleming 2001).

Denne rapporten omhandler kartlegging av innsjøer med naturlige fiskesamfunn og fisketomme lokaliteter på Sørlandet, Vestlandet og i Trøndelag (**figur 1**). Forekomsten av naturlige fiskesamfunn blir evaluert i forhold til disse kravene: (i) ingen bestand skal være innført, (ii) ingen bestand skal være utryddet og (iii) støtte- eller forsterkningsutsetninger skal ikke ha forekommet. Det er tidligere foretatt en tilsvarende kartlegging av fiskebestander i innsjøer på Østlandet (jf. Hesthagen & Østborg 1999).



Figur 1. Kart over Sør-Norge som viser lokaliseringen av de fylkene som inngår i undersøkelsen.

2 Metoder

Aktuelle opplysninger ble samlet inn ved å sende en forespørsel til den kommunale miljøforvaltningen i hvert fylke. Her ble det vedlagt skjema der forekomsten av fisketomme lokaliteter og innsjøer med naturlig fiskesamfunn skulle noteres. I brevet ble det opplyst om hensikten med prosjektet og hvor som lå i begrepet naturlig fiskesamfunn. Vi ba om at skjemaene kunne fylles ut av hver enkelt kommune basert på innsamlede opplysninger, eller sende det til aktuelle personer og organisasjoner med kunnskap om de lokale fiskeressursene og fiskekultiveringsarbeidet. Alternativt kunne kommunene gi NINA en oversikt over navn og adresse til enkeltpersoner, grunneierlag, fjellstyrer, fiskeforeninger etc, slik at vi kunne sende en direkte henvendelse til disse. I flere kommuner ble 5-15 personer eller foreninger tilskrevet og forespurt om opplysninger. Vi ba også om å få tilsendt fiskekultiveringsplaner, eventuelle kalkingsplaner, relevante rapporter etc., samt oversikt over klekkerier, settefiskanlegg og stamfiskelokaliteter for innlandsfisk i hver kommune. De ble bedt om å returnere svarene innen en bestemt dato, og det ble sendt ut purrebrev til de som ikke besvarte henvendelsen.

Det ble presisert at det ville være svært arbeidskrevende å få fullgode opplysninger over alle fiskebestander i hver kommune. For at prosjektet likevel skulle la seg gjennomføre ut fra tilgjengelig tid og ressurser, opplyste vi at vi kunne bruke "speilvendingsprinsippet": å innhente så mye opplysninger som mulig om utsetninger og tapte og innførte bestander. Resterende bestander kunne da vurderes som naturlige. NINA har tidligere kartlagt fiskebestander i innsjøer i de fleste norske kommuner i forbindelse med andre prosjekter. Det omfattet opplysninger om både utsetninger og forekomsten av tapte og innførte bestander. For å motivere kommunene til å ta fatt på arbeidet la vi med utskrift av alle dataene som tidligere var samlet inn. Vi presiserte imidlertid at dette materialet i hovedsak ble samlet inn tidlig på 1990-tallet, og at vi i mange tilfeller mangler opplysninger om blant annet utsetninger. Kommunene ble også bedt om å kvalitetssikre de tidligere opplysningene. Det ble lagt ved tre skjema som vi ønsket skulle bli fylt ut: (i) fisketomme lokaliteter, (ii) bestander som enten var innført, tapt eller kultivert basert på utsetninger, og (iii) bestander som ble vurdert som naturlige. Fisketomme innsjøer begrenser seg til lokaliteter som ut fra størrelse og dyp kan opprettholde fisk, og det er satt en minimumsstørrelse på ca 3,0 hektar (0,03 km²).

I rapporten presenterer vi antall innsjøer med areal for hvert fylke, basert NVE's database (Regine). Antall innsjøer i hvert fylke er summert, og de lokalitetene som ligger i flere fylker kommer derfor med i statistikken i to eller flere fylker. Ved å summere antall lokaliteter i hvert fylke blir derfor totalantallet for hele landet feil. Arealmessig inkluderes imidlertid bare den delen av en innsjø som ligger i vedkommende fylke.

3 Resultater

3.1 AUST-AGDER

3.1.1 Vannressursene

Aust-Agder består av 15 kommuner, med et landareal på 9.212 km² (**figur 2**). Fylket har vel 12.000 innsjøer større enn 0,25 hektar, med et totalareal på 77.977 hektar eller 779,77 km² (**tabell 1**). Nærmere 70 % av disse lokalitetene har et areal på mellom 0,25-1,5 hektar. Videre forekommer det 827 og 101 innsjøer på henholdsvis 10-100 og 100-1.000 hektar. Aust-Agder har 11 relativt store innsjøer, med et areal på mellom 1.000-10.000 hektar.

3.1.2 Utbredelse og forekomst av ulike fiskearter

Aure er den vanligste fiskearten i Aust-Agder, med nærmere 700 bestander. Utbredelsen omfatter hele fylket, med størst forekomst i sørøstlige deler (**figur 3**).

Røye finnes spredt i lavereliggende strøk av Aust-Agder (Hindar & Kleiven 1990, Hesthagen & Sandlund 1995) (**figur 3**). Tidlig på 1900-tallet ble det rapportert om 27 røyebestander i fylket, hvorav tre var etablert ved utsetting (Huitfeldt-Kaas 1918). En oversikt tidlig på 1990-tallet viste at det har vært minst 60 røyebestander i Aust-Agder, hvorav 26 har gått tapt pga forsuring (Hesthagen & Sandlund 1995).

Lagesild forekommer i tre innsjøer i Aust-Agder; i Berse og Flakksvatnet i Tovdalsvassdraget (Birkenes) og i Vestre Grimevatnet (Lillesand) (Haabesland 1972, Ugland 1980, Kleiven 1997, 1998, Hesthagen et al. 2002a). Tidligere hadde Østre Grimevatnet også lagesild, men bestanden gikk tapt pga forsuring på 1960-tallet (jf. Kleiven 1998). Mellom og Østre og Vestre Grimevatnet er det en vannstreng på rundt én km uten fysiske hindringer. Det er derfor trolig bare et tidsspørsmål før lagesilda rekoloniserer Østre Grimevatnet (Anders Grimnes pers. medd.). I Tovdalsvassdraget ble det fanget lagesild i Gauslåfjorden og Herefossfjorden i 1972, mens en undersøkelse fem år seinere ga negativt resultat (Haabesland 1972, Saltveit 1977). Det er usikkert hvordan lagesilda har spredt seg til Sørlandet. En teori er at spredningen har skjedd via brakkvannsstrømmer for 8.000-9.000 år siden fordi arten tåler en saltholdighet på 2-3 ‰ (jf. Økland & Økland 1999).

Sik. Ifølge Huitfeldt-Kaas (1918) er siken i Aust-Agder indirekte innført fra utsettinger i Telemark, via Nidelvassdraget der den forekommer i hele hovedløpet. Forekomsten av sik i Aust-Agder er ellers stort sett begrenset til kystnære vassdrag. Tidlig på 1900-tallet angir Huitfeldt-Kaas 24 lokaliteter med sik i Aust-Agder, inkludert Nidelva og Tovdalselva. Han dokumenterte flere direkte og indirekte introduksjoner. I dag har Aust-Agder nærmere 30 innsjøer med sik, men flere bestander har gått tapt pga forsuring i løpet av de siste 10-årene. Sik synes å være særlig sårbar for forsuring, og i innsjøer i øvre

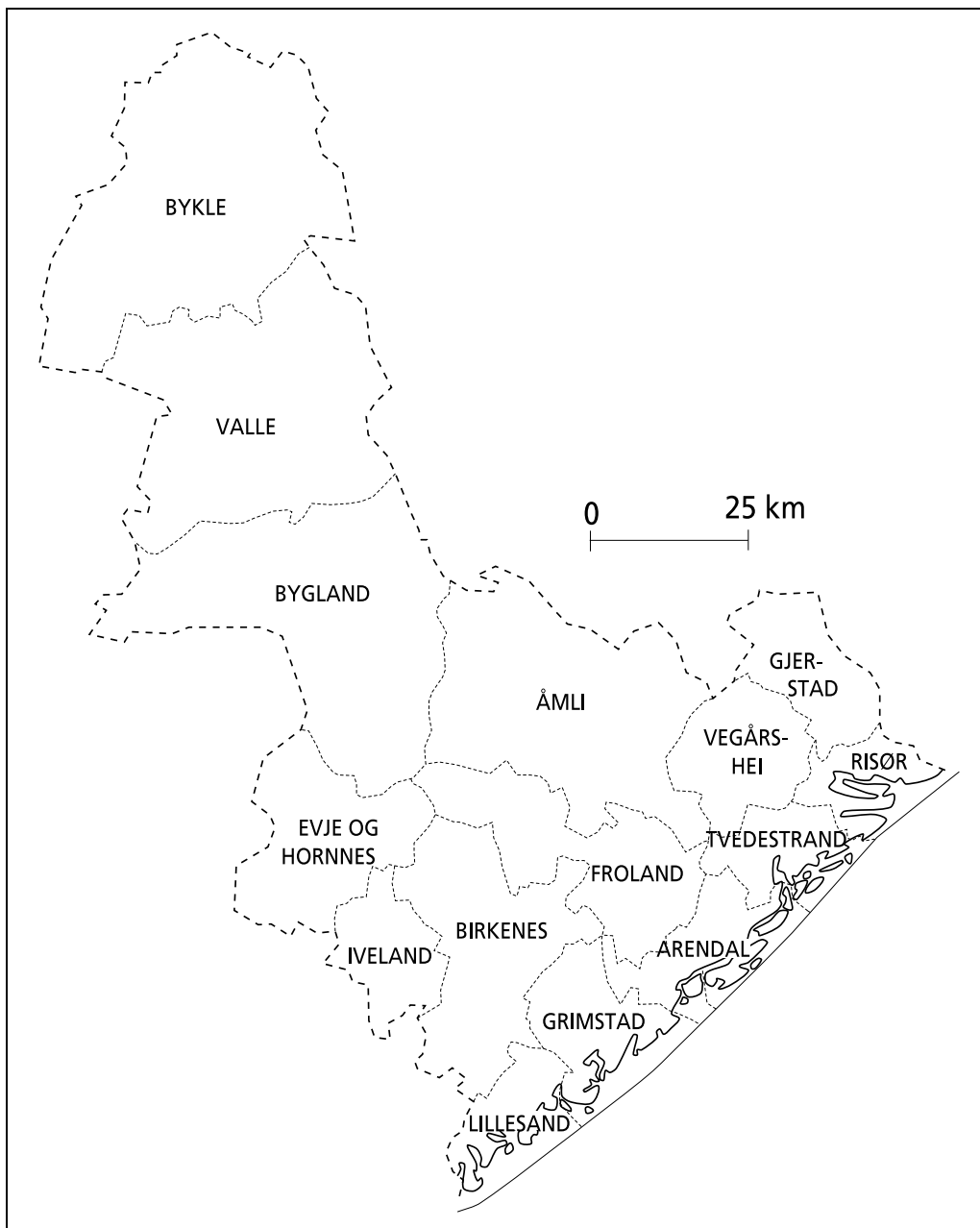
Gjerstad forsvant den før både abbor og aure (Kleiven et al. 1990). I Arendal kommune er det fortsatt sik i Assev, Rossevatnet, Blågestadvatnet, Sagvatna og Rore. Status for sikbestanden i Assev er for øvrig noe usikker. I Herefossfjorden i Tovdalsvassdraget, Birkenes kommune, var det antatt at forsuringen hadde utryddet siken (Kleiven 1997). Prøvefiske foretatt etter kalking viste imidlertid at det likevel fantes sik i innsjøen (Hesthagen et al. 2002a). Disse individene tilhørte derfor enten en restbestand eller at sik har vandret ned fra Gauslåfjorden, med en bedre vannkvalitet enn Herefossfjorden (Einar Kleiven pers. medd.). Det er ikke rapportert om utsetting av sik i dette vassdraget. I Flakksvatnet er siken trolig utryddet, i alle fall har prøvefiske i perioden 1995-2001 gitt negativt resultat (Hesthagen et al. 2002a). Huitfeldt-Kaas (1918) diskuterer muligheten for at siken har spredt seg til Jæren med mektige brakkvannsstrømmer under Ancylustiden for 8.000-9.000 år siden. En kan derfor ikke se bort for at det også forklarer forekomsten av sik på Sørlandet. I Tovdalsvassdraget er siken omtalt allerede i 1723, altså lenge før den kunstige utlekkingen av fisk kom i gang her i landet (jf. Kleiven 1999).

Krøkle. I 1998 ble det fanget krøkle ved prøvefiske i Vegår for første gang etter kalking, etter at undersøkelsen startet i 1980 (Kleiven & Barlaup 1999). De eldste individene i fangsten var to år gamle, altså var de klekt våren 1996. I 1988 kom det fram opplysninger om at det hadde vært krøkle i innsjøen tidligere, men pga forsuring har bestanden vært svært liten i mange år. I 1997 ble det registrert krøkle i Bjørvatn, som ligger i nedbørsfeltet til Vegår (Kleiven 1999). Det er også opplysninger om krøkle i fire andre innsjøer i Aust-Agder. En kan ikke utelukke at en eller flere av disse lokalitetene fortsatt har krøkle (Einar Kleiven pers. medd.).

Abbor har sitt hovedutbredelsesområde i sørlige og midtre deler av fylket, men arten er også vanlig i Iveland og nordlige deler av Birkenes og Froland (**figur 3**). En oversikt fra tidlig på 1990-tallet viste at ca. 410 innsjøer i Aust-Agder hadde abbor.

Sørv. Tidlig på 1900-tallet lå de sørligste lokalitetene med sørv i sørvestlige deler av Telemark; i Drangedal og Bamble kommuner (Huitfeldt-Kaas 1918). Rundt 1940 ble sørv innført til Lundevatnet nederst i Vegårdvassdraget (Simonsen & Matzow 2000). Seinere har sørven spredt seg til flere vassdrag på Sørlandet. I Longum ved Arendal var sørv ikke registrert før i 1977 (Kaste & Kleiven 1998). I Aust-Agder er den hittil påvist i nærmere 50 lokaliteter, med Tvedestrand og Arendal som hovedutbredelsesområde (**figur 3**). Se også Simonsen & Matzow (2000). Sørv finnes også i minst to lokaliteter oppstrøms Rygene i Nidelvassdraget, samt i elva ved Tangen der det ble fanget sju individ med ruse i 2002 (Øyvind Solberg pers. medd.).

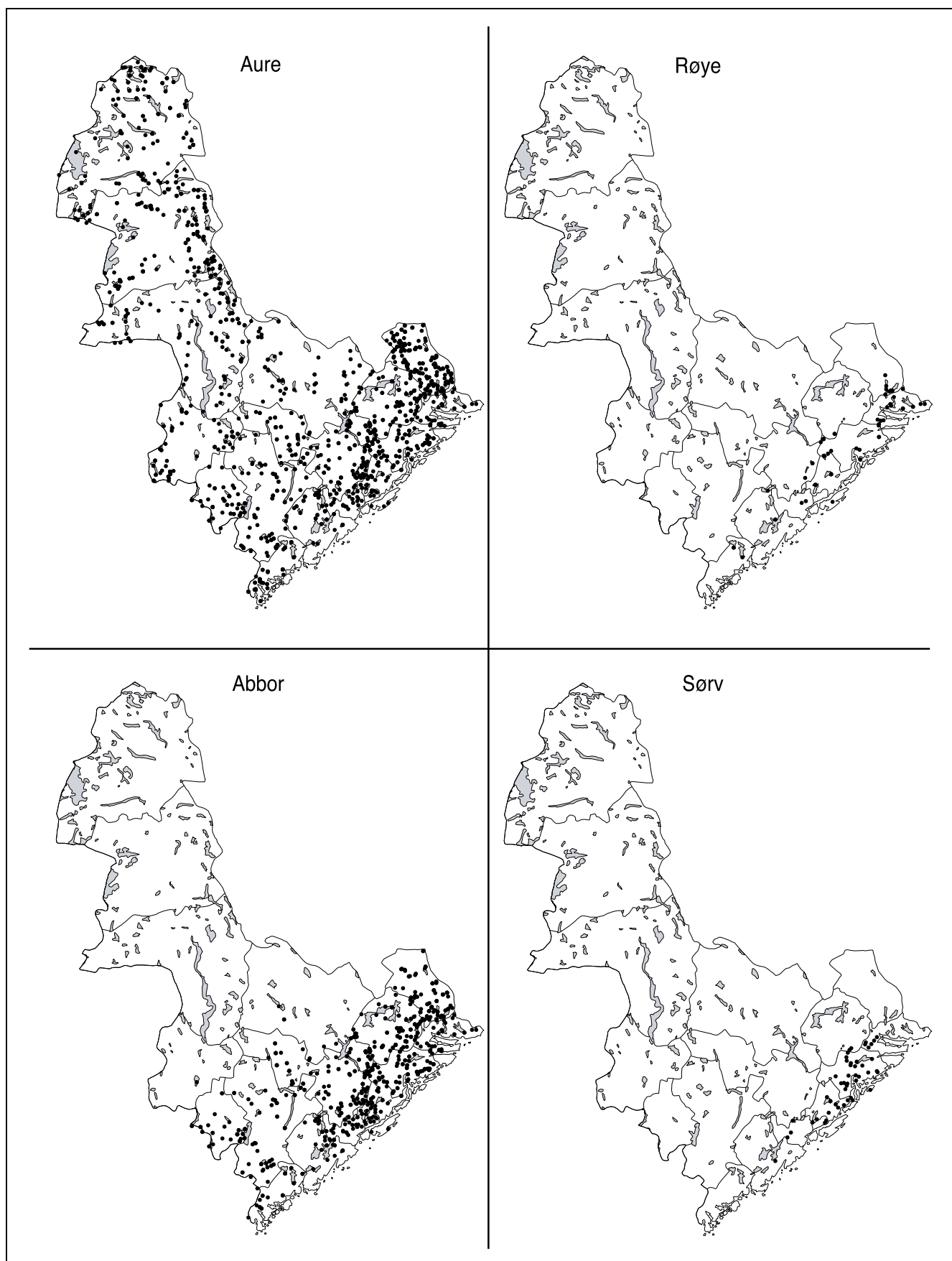
Suteren ble tidlig på 1800-tallet innført hit til landet av tyske eller nederlandske gruvearbeidere, med en utsetting i Solbergvatnet ved Arendal (Huitfeldt-Kaas 1918). En gang før 1850 ble suteren innført til en dam ved Nes Verk, og til ytterligere fem lokaliteter i perioden mellom ca 1884 og 1906. Da Huitfeldt-Kaas publiserte sitt arbeid i 1918 var det suteri



Figur 2. Lokaliseringen av de enkelte kommuner i Aust-Agder fylke.

Tabell 1. Antall innsjøer i Aust-Agder fordelt på ulike størrelsesgrupper, med areal i hver gruppe og totalt. Data fra NVE.

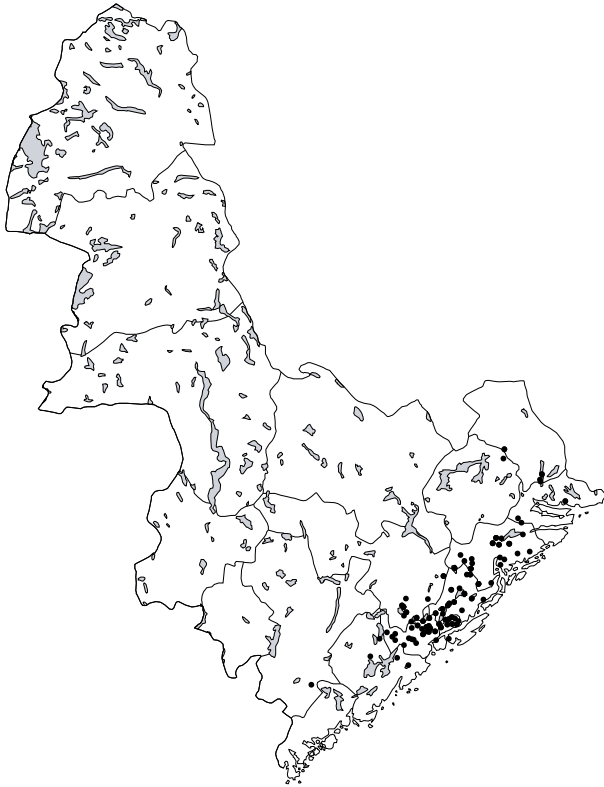
Størrelsesklasser (hektar)	Antall	Areal (hektar)
0,25-1,5	8.432	5.002
1,5-10	2.858	10.486
10-100	827	22.079
100-1.000	101	23.189
1.000-10.000	11	17.221
>10.000	0	0
Totalt	12.229	77.977



Figur 3. Kart som viser utbredelsen til aure, røye, abbor, sørv, suter, gjedde og bekkerøye i Aust-Agder fylke.

Figur 3 forts.

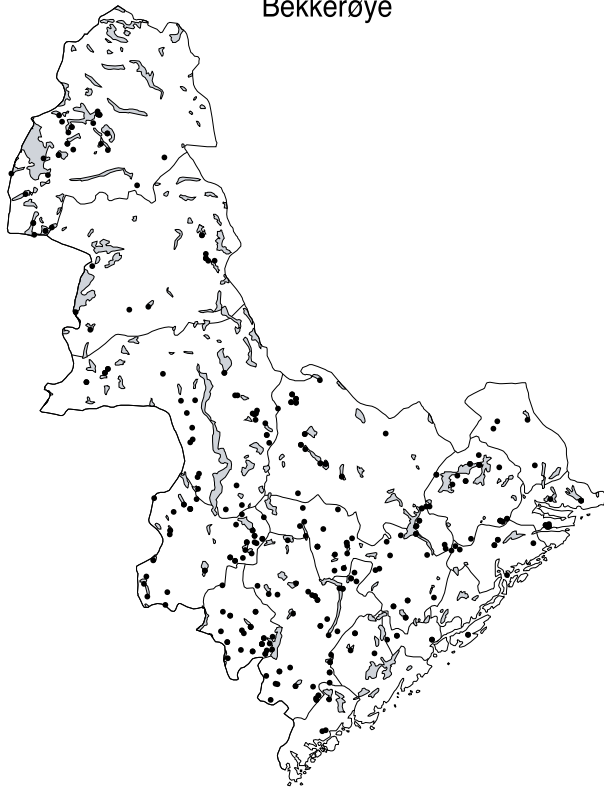
Suter



Gjedde



Bekkerøye



"adskillige vand i traktene omkring Arendal". På den tiden var det også suter i flere småvatn og tjern omkring Kragerø i Telemark. Siden tidlig på 1900-tallet har suterer fortsatt å spre seg på Sørlandet. I 1934 skrev Alf Dannevig en artikkel hvor han omtaler at suterer nå hadde kommet til Molandsvatnet i Arendal kommune, etter utsetting i et vatn lengre oppe i vassdraget (Dannevig 1934). Han skriver også at abboren gikk tilbake i innsjøer med suter, fordi rogn til abboren ble spist av suterer. I Utjern og Bråstad tjern i Arendal kommune ble suterer innført før henholdsvis 1940 og 1960. Før 1940 ble det satt ut suter i et tjern i Molandsskogen i Vegårvassdraget, og på 1990-tallet hadde den spredt seg til Ubergvatnet (Kleiven 2001a). I Aust-Agder og Telemark er det nå minst 100 lokaliteter med suter (Kleiven 2001a). Arendal kommune danner hovedutbredelsesområdet til suterer i Aust-Agder, med minst 90 lokaliteter (**figur 3**). Suterer forekommer ellers i relativt mange lokaliteter langs hele kysten mellom Arendal og Risør, men det er også flere lokaliteter i Froland og Gjerstad kommuner. Som en kuriositet kan nevnes at suter også har vært overført fra Sørlandet til Østlandet. Ifølge Fiskeri-inspektørens årsmelding flyttet nemlig fiskeriassistent Birgir Aagaard noen individ fra Assævatnet i nærheten av Arendal til en dam på Hvam landbruksskole på Romerike i 1914.

Ørekyte. Tidlig på 1980-tallet etablerte ørekyta seg i flere innsjøer rundt Hovden i Bykle kommune øverst i Otravassdraget. Spredningen skyldtes trolig innvandring fra den regulerte innsjøen Sæsvatnet i Vinje og Bykle kommuner i Telemark, der den tidligere var innført (Hesthagen & Sandlund 1997). Herfra spredte ørekyta seg videre til Breidvatnet og Kaldsvatna og nedover til Lislevatnet og Harteavatnet. Den spredte seg også til Breivevatnet vest for Harteavatnet, som er lokalisert på samme vannstands nivå. Fra Bykil og Stigaøy nedenfor Bykle har ørekyta spredt seg til Floslitvatnet, Lisletjern og Storetjern i nordvest og til Motjern og sørøst (Sigrid Bjørgum, Bykle kommune, pers. medd.). Det er også ørekyte i Trydalstjern vest for Motjern. Ifølge folk fra Bykle ble det også satt ut ørekyte i Floslitvatnet på samme tid som den kom i Sæsvatnet (Dag Matzow pers. medd.). Ifølge en artikkel i Fædrelandsvennen den 12. november 1983 ble det sluppet ørekyte i Storetjern denne sommeren, sannsynligvis av sportsfiskere. Ørekyta ville derfor ha etablert seg nedenfor Bykle i Otravassdraget, uavhengig av introduksjonen i Sæsvatnet. Rundt 2000 ble ørekyta for første gang observert ved innløpet til Bylandsfjorden (Ose), og ett eksemplar har seinere også vært observert i selve innsjøen (Arne Vethe pers. medd.). Aust-Agder har nå minst 14 innsjøer med ørekyte. Arten er følsom for surt vatn, noe som trolig begrenser forekomsten i deler av Otravassdraget.

Gjedde. Ifølge Huitfeldt-Kaas (1918) er gjedda på Sørlandet innført, og for flere bestander angir han også når dette skjedde. I Temsevatnet skal visstnok gjedda ha vært innført allerede rundt 1750, og til Lundeavatnet kom den fra en fiskedam ved Nes jernverk under en flom i 1799. Ifølge Huitfeldt-Kaas var det tidlig på 1900-tallet gjedde i minst 13 lokaliteter i Aust-Agder, inkludert Nidelva. Spredningen av gjedde har fortsatt fram til det siste. Eksempelvis ble den innført til Jordtjern i Tvedestrand rundt 1980 (L'Abée-Lund 1985). På 1970-tallet ble Songeelva i Froland rotenonbehandlet for å fjerne gjedda i vassdraget, men

tiltaket var mislykket (Dag Matzow pers. medd.). I dag er det gjedde i rundt 40 lokaliteter i Aust-Agder. Arendal danner kjerneområdet for utbredelsen av gjedde i fylket, men den forekommer i alle kystkommuner fra Lillesand til Tvedestrand, samt i Froland (**figur 3**). I de siste årene er det for øvrig rapportert om mulig forekomst av gjedde i flere vassdrag i Aust-Agder, blant annet i Tovdal.

Karpe. Det er karpe i minst fem lokaliteter i Aust-Agder. I 1991 ble karpe overført fra Mosvoldtjern i Farsund til Haugåsdalstjern (Skoletjern) i Arendal (Kålås & Johansen 1995, Kleiven 2001b). Derfra spredtes den seg til Daletjern og Sørsvann i samme kommune. Videre er det rapportert om karpe i to lokaliteter i Risør.

Karuss. Arten finnes i mindre lokaliteter i kystnære områder av Aust-Agder, og hittil er minst 10 bestander påvist. Karussen i dette fylket ligger utenfor hovedutbredelsesområdet her i landet (Øxnevad et al. 1995). Den er derfor innført til denne landsdelen, noe som trolig har skjedd for lang tid tilbake (Einar Kleiven pers. medd.).

Regnlaue ble første gang påvist her i landet i Jordtjern i Langangselva ved Kvastad i Tvedestrand kommune i 1997 (Simonsen & Matzow 2000). Tre år seinere ble det fanget 12 individ i Langangsvannet, som ligger ca 3 km lengre nede i vassdraget. En antar at regnlaua også finnes i to lokaliteter mellom Jordtjern og Langangsvannet, nemlig i Holtetjern og Krokstjern. Regnlaua er trolig innført til Sørlandet til bruk som levende agn fra kontinentet rundt 1995 (Simonsen & Mazow 2000).

Vederbuk. Arten forekommer trolig i Grundetjerna og Bjortjern i Ånavassdraget, Lillesand kommune (Dag Matzow pers. medd.). Disse to lokalitetene ligger nedstrøms Barselvatnet i Kristiansand kommune, der det nå har vært vederbuk i over 10 år (Simonsen 2000). Det er også gullvederbuk i Rykenedammen i Arendal (Øyvind Solberg pers. medd.).

Bekkerøye. I perioden 1976-1983 ble det gitt 292 utsettingstilatelser for bekkerøye i Aust-Agder, mot bare fire fra 1985-1990. Ved en intervjuundersøkelse i 1990 ble 100 lokaliteter der bekkerøya har reprodusert navngitt (Kleiven & Matzow 1993, Kleiven 1995). I 1991 ble det elfisket i 42 av disse lokalitetene, og bekkerøye ble fanget på 34 steder. Av disse lokalitetene ble det registrert reproduksjon i 31, med bra eller godt innslag av yngel i 19. Det ble derfor anslått at Aust-Agder hadde rundt 50 lokaliteter med årlig reproduksjon av bekkerøye på 1990-tallet (Kleiven 1995). Arten forekommer fortsatt i store deler av fylket (**figur 3**).

3.1.3 Forekomst av fiskebestander med spesielle karakteristika

Bleke er en relikte lakseform, og forekomsten i Bylandsfjorden er derfor spesielt interessant (**tabell 2**). På 1960-tallet skjedde det er bestandskrakk hos denne blekebestanden, som falt sammen med oppstartning og tunnelspyling av Brokke kraftstasjon oppstrøms Bylandsfjorden (Einar Kleiven og Dag Matzow pers. medd.). Denne reguleringen medførte at bleka mistet ei mil med

Tabell 2. Forekomst av fiskebestander med spesielle fenotypiske, genetiske eller økologiske karakteristika i Aust-Agder (Dahl 1927, Bjørn Barlaup, Dag Matzow og Einar Kleiven pers. medd.).

Innsjø	Kommune	Art	Spesielle karakteristika
Svart	Gjerstad	Aure	Storaure
Byglandsfjorden/Otra	Bygland/Evje og Hornnes	Bleke	Bleke (relikt lakseform)
Byglandsfjorden/Otra	Bygland/Evje og Hornnes	Aure	"Marmoraure"(tigerare). Innsjøgyter og forsuringstolerant
Såvatnet	Valle	Aure	Forsuringstolerant (overlevd langvarig forsuring)
Vegår	Vegårshei	Aure	Storaure, innsjøgyter
Vegår	Vegårshei	Krøkle	Nylig påvist etter kalking, gammel forekomst
Flaksvatnet	Birkenes	Lagesild	Spredningsøkologisk interessant
Berse	Birkenes	Lagesild	Spredningsøkologisk interessant
V.Grimevatnet	Lillesand	Lagesild	Spredningsøkologisk interessant

gyteelv i Otra. Forsuringen har trolig også bidratt til en bestandsreduksjon hos bleka i Otravassdraget, og det var lenge tvil om det foregikk naturlig reproduksjon. Etter at Hekni kraftstasjon ble bygd på 1990-tallet, er hele den 35 km lange tidligere gytstrekningen til bleka oppstrøms Byglandsfjorden tapt eller sterkt forringet. Siden 1979 har Setesdal Settefisk A.S. stått for omfattende utsetninger av bleke i vassdraget (Vethe 1997). Våren 2001 og 2002 ble det for første gang påvist levende blekerogn i flere gytetroper i Byglandsfjorden (Bjørn Barlaup pers. medd.). Ellers har Aust-Agder ulike typer aure, som "marmoraure" i Otra og Byglandsfjorden. Genetiske studier av marmorert aure fra Otra viser at den skiller seg genetisk fra vanlig aure (Skaala & Solberg 1997). Inn slaget av marmoraure er hyppigst i Otra nedenfor Byglandsfjorden (Evje og Hornnes kommuner) (Einar Kleiven pers. medd.). Marmoreringen er finest utviklet hos elvelevende individ. Det var også marmorering i en aure som blir fanget i Hovvatn, av utsatt Byglandsfjordaure (Einar Kleiven pers. medd.). Ellers er forekomsten av lagesild i Aust-Agder spredningsøkologisk interessant (s. 7).

3.1.4 Stamfisk – og settefiskproduksjon

Aust-Agder har i dag to settefiskanlegg, og begge produserer aure. I tillegg foregår det oppdrett av bleke og bekkerøye i fylket (tabell 3).

3.1.5 Forekomst av naturlige fiskesamfunn og fisketomme lokaliteter

I Aust-Agder er det bare registrert 54 naturlige fiskesamfunn, med Bykle og Valle kommuner i nord som de viktigste områdene (tabell 4). Det lave antallet naturlige fiskebestander i fylket skyldes først og fremst de omfattende forsuringsskadene, samt at det er satt ut fisk i lokaliteter med skadede bestander etter kalking. I tillegg har introduksjoner av fremmede arter redusert antall naturlige fiskesamfunn ytterligere, i første rekke bekkerøye, gjedde, suter og sørv. Bortsett fra bekkerøye og ørekyte har disse introduksjonene hovedsakelig skjedd i kystnære vassdrag. Forekomsten av naturlige fiskesamfunn basert på NINAs database er langt høyere, med 288 stykker. Disse opplysningene ble imidlertid samlet inn tidlig på

1990-tallet, og siden den gang har det både vært flere introduksjoner av fremmede arter og forsterkningsutsetninger av aure. I Aust-Agder er det registrert rundt 620 fisketomme lokaliteter, og dette skyldes i hovedsak at stedegne fiskebestander har gått tapt (n=528).

I Grimstad har relativt mange personer blitt forespurt om fiskebestander, men ingen har gitt tilbakemelding om naturlige fiskesamfunn. For Arendal foreligger det en relativt omfattende kartlegging av fiskebestander, foretatt av både kommunen og Arendal Jeger og Fiskerforening (Dahl 1997, Asbjørn Aass pers. medd.). Det er bare identifisert en naturlig aurebestand i kommunen. Hittil er bare to lokaliteter vurdert som fisketomme, men antallet er trolig noe større. Gjerstad kommune har disse naturlige fiskesamfunnene: tre med aure/abbor, ett med aure/abbor/sik og ett med abbor/røye. Forsuringen har forårsaket omfattende skader på fiskebestander, og Gjerstad JFF har satt ut fisk i 53 vatn for å reetablere og styrke aurebestander. Det foregår en betydelig kalkingsaktivitet i kommunen. Det er nå satt ut fisk i de fleste av de vatna som har mistet bestander pga forsuring. I Forland kommune er det ikke rapportert om naturlige fiskesamfunn. Lillesand kommune har nylig utarbeidet en fisketiltaksplan, med beskrivelse av fiskefauna og tiltak (Ottersland 2000). Lillesand har ingen bestander som man med sikkerhet kan si er naturlige. Derimot er det minst 30 fisketomme lokaliteter i kommunen; flesteparten har tapt sine fiskebestander pga forsuring. I Birkenes kommune ble 15 personer tilskrevet uten at noen ga tilbakemelding om naturlige fiskesamfunn. I Iveland er det rapport om fire vatn med naturlige fiskebestander, alle med bare abbor. Alle aurebestander i kommunen har trolig derfor enten gått tapt eller blitt forsterket ved utsetninger. I Bygland kommune er det påvist minst 16 naturlige aurebestander, fordelt på sju vassdrag (Arne Vethe pers. medd.). Aurebestanden i Byglandsfjorden er heller ikke forsterket med utsetninger, men her er det satt ut bleke og innført ørekyte. I Valle kommune er det registrert minst 15 innsjøer med aure der det ikke har vært satt ut fisk, vesentlig lokalisert i områdene Straumsheia og Finndalen/Homme. Flesteparten av disse innsjøene er kalket. Dette omfatter hovedsakelig bekkalking, men noen lokaliteter er også fullkalket. Bykle danner kjerneområdet for naturlige fiskebestander i Aust-Agder, med minst 29 slike aurebestander. Kommunen har også minst 60 fisketomme lokaliteter.

Tabell 3. Oversikt over anlegg for settefiskproduksjon for aure i Aust-Agder.

Kommune	Navn	Type anlegg
Evje og Hornnes	Setesdal Settefisk A.S.	Settefisk (bleke, aure og bekkerøye)
Åmli	Kai Olav Tveit	Settefisk (aure, bekkerøye)

Tabell 4. Oversikt over besvarelser i de enkelte kommunene i Aust-Agder, med angivelse av antall naturlige fiskesamfunn og fisketomme lokaliteter, basert på denne undersøkelsen og på data i NINAs fiskebase. Symbolforklaring: * se tekst, - ingen opplysninger, ** første og andre tall står for henholdsvis lokaliteter som alltid har vært fisketomme og lokaliteter som har blitt fisketomme etter at de stedegne fiskebestandene har gått tapt.

Nr	Kommune	Registrering	Denne undersøkelse		NINAs database	
			Naturlig	Fisketomt	Naturlig	Fisketomt**
901	Risør	Nei	-	-	10	0-1
904	Grimstad	Delvis*	0	0	14	0-9
906	Arendal	Ja	1	2	35	1-1
911	Gjerstad	Ja	5	6	49	0-11
912	Vegårshei	Nei	-	-	28	1-11
914	Tvedestrand	Nei	-	-	23	0-1
919	Froland	Delvis*	0	0	34	2-25
926	Lillesand	Ja	0	30	7	1-5
928	Birkenes	Ja	0	-	17	0-46
929	Åmli	Nei	-	-	17	3-90
935	Iveland	Ja	4	-	7	0-9
937	Evje og Hornnes	Nei	-	-	2	0-34
938	Bygland	Ja	16	-	0	17-162
940	Valle	Ja	15	-	39	5-86
941	Bykle	Ja	29	58	6	64-37
	Totalt		70	96	288	94-528

3.2 Vest-Agder

3.2.1 Vannressursene

Vest-Agder består av 15 kommuner, med et landareal på 7.281 km² (figur 4). Fylket har over 10.000 innsjøer større enn 0,25 hektar, som dekker et areal på 55.594 hektar eller 555,94 km² (tabell 5). Hele 64 % av disse lokalitetene er mellom 0,25-1,5 hektar. Videre dekker 812 innsjøer et areal på 10-100 hektar, mens 71 lokaliteter har en størrelse på 100-1.000 hektar.

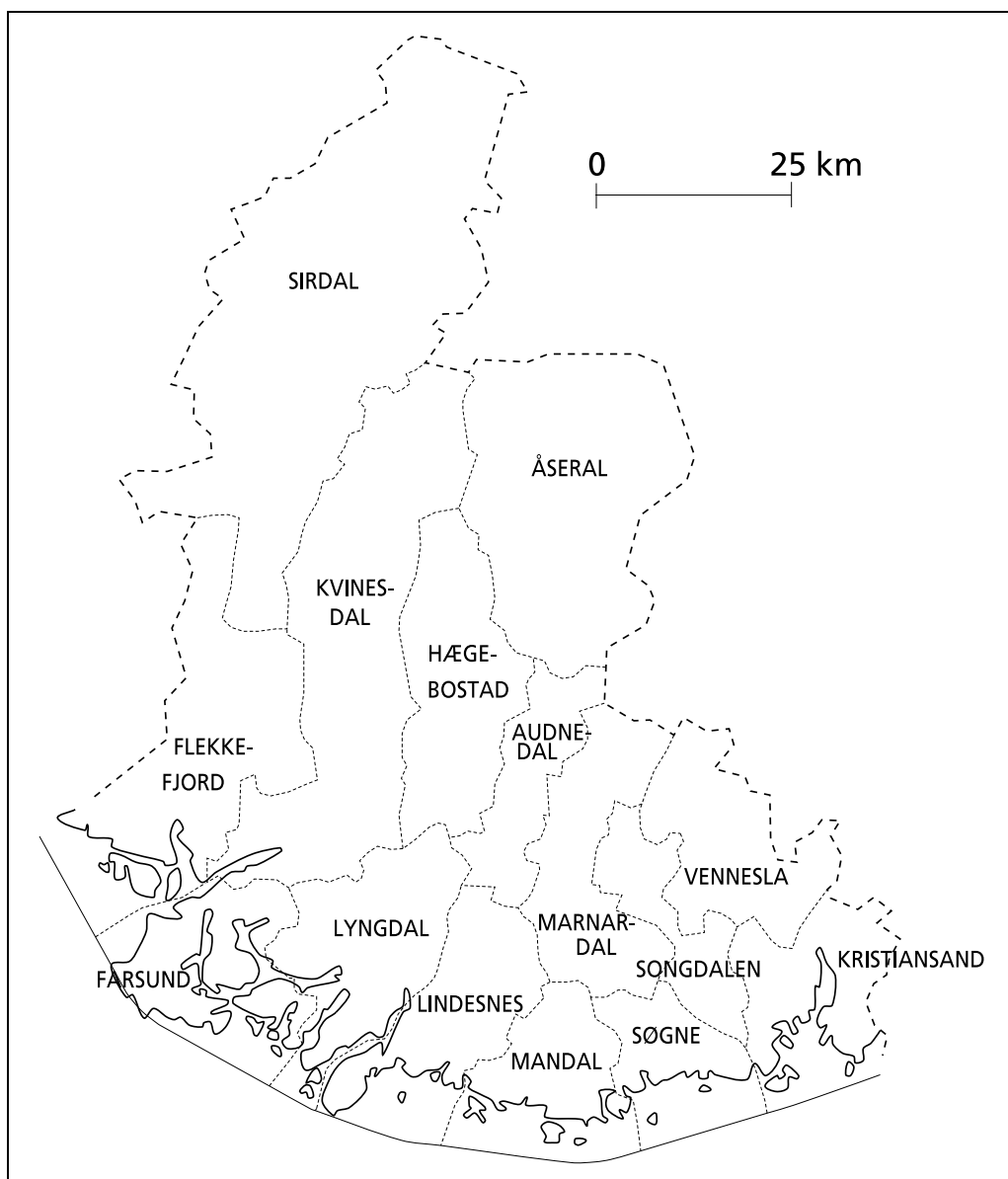
3.2.2 Forekomst og utbredelse av ulike fiskearter

Aure er den vanligste fiskearter i Vest-Agder, med forekomst i alle kommuner i fylket (figur 5). Arten er registrert i rundt 1.000 innsjøer, som er et absolutt minimumstall.

Røye forekommer bare spredt i lavereliggende strøk av Vest-Agder, samt i noen lokaliteter i Sirdal kommune (figur 5). Tidlig på 1900-tallet ble det rapportert om 18 røyebestander i fylket, og tre av disse var satt ut hvorav to hadde etablert seg (Huitfeldt-Kaas 1918). Ifølge en oversikt tidlig på 1990-tallet har det vært minst 40 røyebestander i Vest-Agder. Seinere har forsuren utryddet minst 14 av disse bestandene (Hesthagen & Sandlund 1995).

Sik. Ifølge Huitfeldt-Kaas hadde Vest-Agder bare én sikbestand tidlig på 1900-tallet, nemlig den innført til Tarvatnet i Mandal. På 1930-tallet rapporterte fiskerisekretær Sunde om fangst av sik i Mandalselva. I dag finnes det sik i totalt fire innsjøer i Kristiansand og Mandal kommuner.

Bekkerøye. Det har vært omfattende utsettinger og videre spredning av bekkerøye i Vest-Agder, spesielt i innsjøer i Sirdal og Åseral kommuner (figur 5). Data fra 1990-tallet viser at Vest-Agder hadde bekkerøye i minst 100 lokaliteter, men antall reproduserende bestander er ukjent.



Figur 4. Lokaliseringen av de enkelte kommuner i Vest-Agder fylke.

Tabell 5. Antall innsjøer i Vest-Agder i ulike størrelsesgrupper, med areal for hver gruppe (hektar). Data fra NVE.

Størrelsesklasser (hektar)	Antall	Areal (hektar)
0,25-1,5	6.696	4.007
1,5-10	2.807	10.696
10-100	812	20.080
100-1000	71	14.641
1.000-10.000	5	6.108
>10.000	0	0
Totalt	10.391	55.594

Abbor er vanlig i sørøstlige deler av fylket (**figur 5**). Både Lindesnes og Audnedal har relativt få abborbestander, der bestandene i Grindheimsvatnet og Øvre Øydnavatnet danner vestgrensen for abborens naturlige utbredelse i Norge (**tabell 6**). Det er også abbor i Kvinesdal og Flekkefjord kommuner, men disse bestandene er trolig utsatt. Tidlig på 1990-tallet ble det registrert nærmere 160 abborbestander i Vest-Agder.

Ørekyte. I 1995 ble det rapportert om ørekyte i én innsjø i nedbørsfeltet til Høyeåna, en sideelv til Mandalselva i Marnadal kommune (Hesthagen & Sandlund 1997). Fire år seinere ble arten påvist ved Skjævesland rundt 500 m ovenfor utløpet av Mandalselva (Berger 2000). Utbredelsen av ørekyta i vassdraget er begrenset oppover til Hunsfoss i hovedgreina og til Bustadtjern i et mindre sidevassdrag til Høyeåna, totalt seks innsjøer. I 2000 ble det påvist fem individ i munningen av Høyeåna, men ikke i hovedvassdraget (Larsen et al. 2001a). Det er ukjent når ørekyta ble innført til Høyeåna, men i materialet fra 1999 var de eldste individene 10 år (Berger 2000). I

Figur 5. Kart som viser utbredelsen til aure, røye, bekkerøye og abbor i Vest-Agder fylke.



Tabell 6. Forekomst av fiskebestander med spesielle fenotypiske, genetiske eller økologiske karakteristika i Vest-Agder (Andersen et al. 1984, Hindar et al. 1986, Hesthagen et al. 1995, Ørnulf Haraldstad pers. medd.).

Innsjø	Kommune	Art	Spesielle karakteristika
Selura	Flekkefjord	Aure	Innsjøgytende og bekkegytende, storaure ("Lugg")
Sirdalsvatnet	Sirdal	Røye	To ulike røymorfer
Fjotlandsvatnet	Kvinesdal	Aure	Utløpsgytende bestand
Grindheimsvatnet og Ø. Øydnavatnet	Audnedal	Abbor	Vestgrensa for artens naturlig utbredelse i Norge

1997 ble det første gang påvist ørekyte ved Mygland i Litleåna, ei sideelv til Kvinavassdraget (Larsen 1998). I 1998 ble utbredelsen til ørekytebestanden i elva kartlagt (Berger 1999). Det synes som om det har vært en klar bestandsøkning etter kalkingen av Litleåna (Larsen et al. 2001b). I 2000 ble det registrert ørekyte i Galdalsvatnet, ca 6,5 km nedstrøms Mygland. Det er ukjent når ørekyta ble innført til Litleåna, men blant fisk som ble fanget i 1998 var de eldste individene 10-12 år gamle (Berger 1999).

Sørv og suter. Det finnes sørv i minst fire vatn nord for Kristiansand, i to områder i Mandal (én lokalitet ved Gismørøy ved Mandal og i nedre del av Mandalsvassdraget), i Viksvatnet ved Farsund og i to lokaliteter i Lyngdal (Øyvind Solberg pers. medd.). I Mandalsvassdraget ble det påvist sørv første gang i mai 2002, både i nedre deler av hovedelva og i Sodelandsbekken. I ei ruse plassert i elva og i to ruser i bekken ble det tatt henholdsvis 12 og 21 sørv på ei natt. Det er usikkert når sørven ble innført til Mandalsvassdraget. Enkelte hevder at det skjedde allerede på 1970-tallet, mens andre mener at sørven kom hit i 2000, etter at utenlandske fiskere hadde brukte den som agn. Suteren kan også ha spredt seg til Vest-Agder, men nærmere undersøkelser er nødvendig før dette kan bekreftes.

Vederbuk, karuss og karpe. Vederbuk kan danne flere fargevarianter. Barselvatnet i Kristiansand kommune har en bestand av gullvederbuk (Ottersland 2000). Denne bestanden etablerte seg rundt 1991, og den har trolig spredt seg fra dyreparken ovenfor vatnet (Svein Haugland og Dag Matzow pers. medd.). Det er også rapportert om gullvederbuk i Prestbekken på Lund i Kristiansand, hvor den kom som følge av at en gårdsdam ble nedlagt. Det er karpe i minst fire lokaliteter i Mandal, Kristiansand og Farsund kommuner. Arten finnes i en dam i nærheten av Mandal, der ett individ som ble tatt i oktober 2001 veide 5,8 kg. Det er også karpe i Mosvolltjern ved Farsund, der den ble innført før 1864 (Kålås & Johansen 1995). Vest-Agder har minst seks lokaliteter med karuss; i Kristiansand, Mandal, Farsund og Lyngdal kommuner. Blant annet har den nevnte lokaliteten med karpe i nærheten av Mandal også karuss, samt hybrider av karuss og karpe (Øyvind Solberg pers. medd.). Høsten 2002 ble det tatt en slik hybrid som veide 1,2 kg.

3.2.3 Forekomst av fiskebestander med spesielle karakteristika

Det knytter seg spesiell interesse til de to røyeformene i Sirdalsvatnet, som har forskjellig gytetidspunkt og genetisk karakter (Hindar et al. 1986, Hesthagen et al. 1995) (**tabell 6**). Ellers forekommer det både bekkegytende og innsjøgytende aure i Selura ved Flekkefjord (Andersen et al. 1984).

3.2.4 Stamfisk – og settefiskproduksjon for innlandsfisk

Vest-Agder har produksjon av settefisk i fire anlegg, i Marnadal, Audnedal, Flekkefjord og Lyngdal (**Tabell 7**). Finså klekkeri i Marnadal har en årlig produksjon på rundt 15.000 settefisk av aure, mest énsomrige individ (Kristian Hestvåg pers. medd.). Dette er vesentlig fisk som går til konsesjonspålagte utsettinger i reguleringsmagasin. Finså klekkeri har ikke stamfisk i anlegget, og gytefisk blir derfor tatt i Birkelandsvatnet i Marnadal kommune. I tillegg produserer Finså klekkeri rundt 13.000 settefisk av bekkerøye, alt konsesjonspålagt. Audna Fiskeanlegg drev settefiskproduksjon av bekkerøye og aure basert på villfisk fram til 1999, med rundt 1.800-5000 individ årlig (Dag Ekeland pers. medd.).

Tabell 7. Oversikt over anlegg for settefiskproduksjon av aure i Vest-Agder.

Kommune	Navn	Type anlegg
Marnadal	Finså Klekkeri	Settefisk
Audnedal	Audna Fiskeanlegg	Settefisk (til 1999)
Lyngdal	Terje Kvås	Settefisk
Flekkefjord	Vanntun Klekkeri	Settefisk

3.2.5 Forekomst av naturlige fiskebestander og fisketomme lokaliteter

Hittil er det bare registrert 32 naturlige fiskebestander i Vest-Agder, men det gjenstår kartlegging i flere kommuner (**tabell 8**). Basert på NINAs data fra tidlig på 1990-tallet er antallet noe høyere (n=61). Det kan imidlertid ha skjedd endringer i disse bestandene, spesielt at det har vært satt ut fisk i kalkede vatn. Men ut fra de store forsurende skadene med påfølgende kalking og utsetting av fisk, er det ingen grunn til å forvente særlig mange naturlige fiskebestander i Vest-Agder. I tillegg kommer et stadig økende antall bestander av fremmede arter. I Vest-Agder er det registrert rundt 860 fisketomme lokaliteter, og dette skyldes hovedsakelig tapet av stedeigne fiskebestander (n=724).

Kristiansand kommune har etablert en naturbase som blant annet omfatter informasjon om fiskebestander og kalkingsvirksomhet. Utover det er det ikke foretatt andre registreringer av fisk, eller forekomst av mulige naturlige bestander. I Mandal kommune er det identifisert 15 naturlige fiskesamfunn; åtte med aure, fire med aure/abbor, to med abbor og én med aure/abbor/røye. I tillegg finnes det sjøaure og ål i noen av disse lokalitetene. Kommunen har minst 16 fisketomme innsjøer, og alle disse lokalitetene har tidligere hatt fisk. Farsund kommune opplyser om sju innsjøer med aure uten forsterkningsutsettinger, samt en naturlig bestand av aure/røye. I Vennesla kommune ble det i 1996 utarbeidet en fiskeressursplan (Moe 1996). Sjøl om de fleste aurebestandene synes å være

Tabell 8. Oversikt over besvarelser i de enkelte kommunene i Vest-Agder, med angivelse av antall naturlige fiskesamfunn og fisketomme lokaliteter basert på denne undersøkelsen og NINAs fiskebase. Symbolforklaring: * se tekst, - ingen opplysninger, ** første og andre tall står for henholdsvis lokaliteter som alltid har vært fisketomme og lokaliteter som har blitt fisketomme etter at stedegne bestander har blitt utrydda.

Nr	Kommune	Registrering	Denne undersøkelse		NINAs database	
			Naturlig	Fisketomt	Naturlig	Fisketomt**
1001	Kristiansand	Nei	-	-	2	9-10
1002	Mandal	Ja	15	16	8	1-1
1003	Farsund	Ja	7	2	4	0-4
1004	Flekkefjord	Nei	-	-	20	13-81
1014	Vennesla	Delvis	-	-	4	2-18
1017	Songdalen	Ja	5	14	5	0-20
1018	Søgne	Nei	-	-	1	2-29
1021	Marnadal	Delvis	-	-	0	0-28
1026	Åseral	Nei	-	-	0	14-76
1027	Audnedal	Nei	-	-	2	1-17
1029	Lindesnes	Nei	-	-	0	15-45
1032	Lyngdal	Ja	5	2	0	0-38
1034	Hægebostad	Ja	0	16	1	10-36
1037	Kvinesdal	Nei	-	-	12	28-150
1046	Sirdal	Nei	-	-	2	42-171
	Totalt		32	48	61	137-724

stedegne, er omfanget av forsterkningsutsettinger ikke kartlagt. Det foregår både kalking og utsetting av aure i enkelte vatn i Vennesla, og det har også vært satt ut bekkerøye. Vennesla har trolig noen naturlige aurebestander, det har i alle fall neppe vært satt ut fisk i vatn med tette bestander. I Vennesla har det pågått et prosjekt om kartlegging av naturtyper og verdisetting av biologisk mangfold, med utarbeidelse av kart (Moe 2000). Det finnes en rekke fisketomme lokaliteter i kommunen, men dette er stort sett små, høyereliggende og sure myrtjern uten gytebekker. I Songdalen kommune har basert seg på data fra 1994/95, som viser fire naturlige aurebestander og én naturlig aure/abborbestand. Ellers finnes det 14 fisketomme innsjøer, som skyldes tap av aure eller abbor pga foruring. Kommunen opplyser at i områder for den gamle Finsland kommune (øvre del av dagens Songdalen), er det ingen lokaliteter som med sikkerhet kan sies å ha stedegne stammer. I Søgne kommune er det nylig rapportert om aure i vatn som tidligere var vurdert som fisketomme (Helge Reissvoll pers. medd.). Det har vært liten aktivitet på kultiveringssiden i Søgne, og det er ikke kjent at det er satt ut fisk disse innsjøene. Det er derfor sannsynlig at kommunen har lokaliteter med naturlige aurebestander. I Søgne finnes det også aurebestander i innsjøer under marin grense som trolig heller aldri har vært kultivert. Marnadal kommune har store foruringsproblemer, noe som har ført til en betydelig aktivitet med kalking og utsetting av aure. Det finnes derfor trolig ikke naturlige fiskebestander igjen i kommunen. Derimot forekommer det en del fisketomme lokaliteter, uten at antallet er kjent. Lyngdal kommune oppgir å ha fem naturlige aurebestander. I tillegg kan ett samfunn med aure/røye være naturlig, men statusen til

røya er noe usikker (Årvitslandsvatnet). Videre har Lyngdal to fisketomme vatn, uten at en med sikkerhet kan si om de alltid har vært fisketomme. Hægebostad har ifølge opplysninger fra diverse kontaktpersoner ingen naturlige fiskesamfunn. Også denne kommunen har store foruringsproblemer, som har resultert i kalking og utsetting av fisk i mange vatn. Hægebostad har i dag minst 16 fisketomme vatn, vesentlig fordi forureringen har utryddet fiskebestandene.

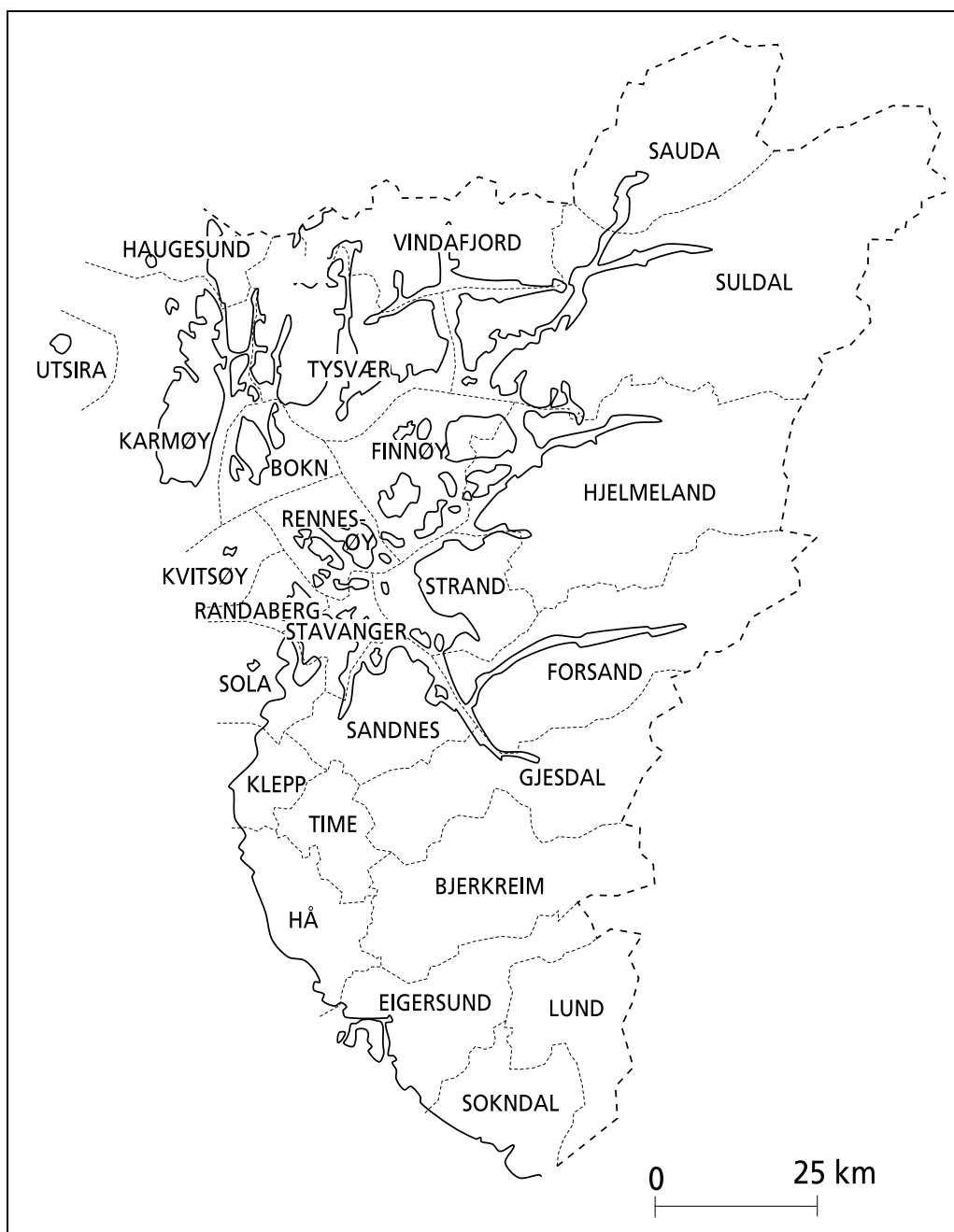
3.3 Rogaland

3.3.1 Vannressursene

Rogaland består av 27 kommuner, med et landareal på 9.141 km² (figur 6). Fylket har rundt 11.700 innsjøer større enn 0,25 hektar, med et totalareal på 74.588 hektar eller 745,88 km² (tabell 9). Rundt 67 % av lokalitetene dekker et areal på 0,25-1,5 hektar. Videre finnes det 929 innsjøer på 10-100 hektar, 109 innsjøer på 100-1.000 hektar, og sju innsjøer på 1.000-10.000 hektar.

3.3.2 Utbredelse av og forekomst av ulike fiskearter

Aure er vanlig i alle deler av Rogaland og forekommer i minst 1.300 innsjøer (figur 7).



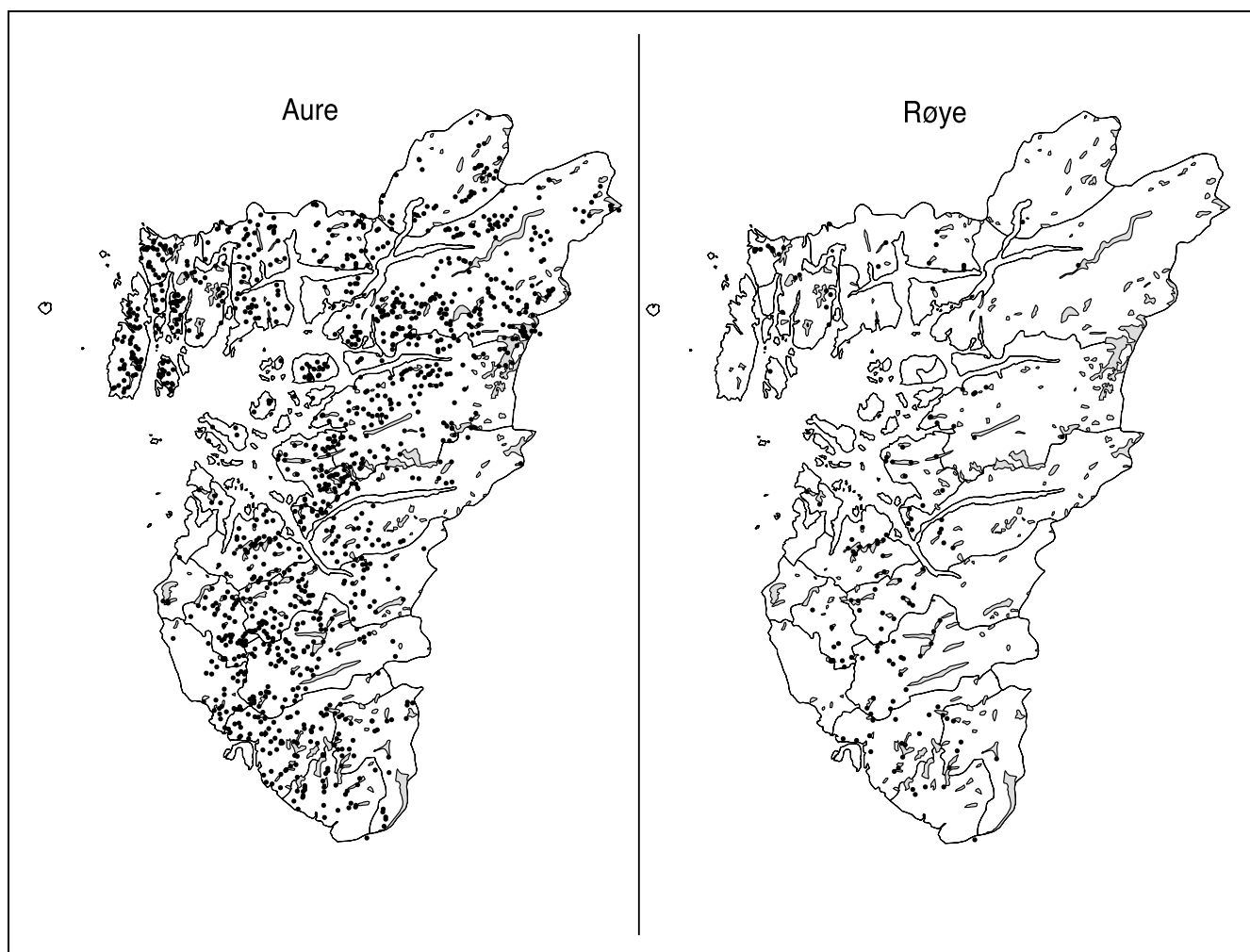
Figur 6. Lokaliseringen av de enkelte kommuner i Rogaland fylke.

Tabell 9. Antall innsjøer i Rogaland i ulike størrelsesgrupper, med areal. Data fra NVE.

Størrelsesklasser (hektar)	Antall	Areal (hektar)
0,25-1,5	7.779	4.663
1,5-10	2.833	10.626
10-100	929	24.214
100-1.000	109	22.815
1.000-10.000	7	1.227
>10.000	0	0
Totalt	11.657	74.588

Røya er utbredt over store deler av fylket (**figur 7**). Tidlig på 1900-tallet presenterte Huitfeldt-Kaas (1918) data om 39 røyelokaliteter i Rogaland. En kartlegging på 1990-tallet viste at fylket hadde 175 røyebestander, hvor 39 hatt gått tapt pga forsurening (Hesthagen & Sandlund 1995). Huitfeldt-Kaas sin oversikt var neppe fullstendig, men det har trolig vært innført røye i mange vatn i Rogaland i løpet av 1900-tallet.

Sik. Rogaland har minst 33 innsjøer med sik, fordelt på seks kommuner på Jæren (Hå, Stavanger, Sandnes, Time, Klepp og Gjesdal). Ifølge Huitfeldt-Kaas (1918) var det 25 innsjøer med sik på Jæren tidlig på 1900-tallet, og fire av disse bestandene var innført på 1800-tallet (Huitfeldt-Kaas 1918). Han diskuterer muligheten for at siken har spredt seg til Jæren med mektige brakkvannsstrømmer under Ancylustiden for rundt 8.000-9.500 år siden.



Figur 7. Kart som viser utbredelsen til aure og røye i Rogaland fylke.

Lagesilda finnes i fire innsjøer i Orrevassdraget på Jæren, i Time og Hå kommuner: Orrevatnet, Horpestadvatnet, Frøylandsvatnet og Ergavatnet. Forekomsten av lagesild i Rogaland ble første gang beskrevet av Bernhoft-Osa i 1936. Det er usikkert om lagesilda på Jæren er utsatt eller forekommer naturlig. Det er flere ting som tyder på at den kan være utsatt en gang på 1920-tallet (Lura & Kålås 1994). Lagesilda tåler imidlertid en saltholdighet på 2-3 ‰, og den kan ha kommet til Jæren med brakkvannstrømmer under Ancylustiden, på samme måte som for sik (jf. Økland & Økland 1999).

Sørv. Den først introduksjonen av sørv til Rogaland skjedde trolig til Bråsteinsvatnet i Storånavassdraget, Sandnes kommune, i 1966 (Lura & Kålås 1994). Det er grunn til å tro at det var noen tyske turister som stod for denne innførselen. Det året ble de nemlig observert med en rødlig, blank agnfisk på 2-3 cm som ble oppbevart i en notsekk i vatnet. Noen år senere hadde sørven spredt seg til Stokkelandsvatnet. På slutten av 1980-tallet ble sørven overført til Orrevassdraget, der den nå finnes i minst tre lokaliteter (Lura & Kålås 1994, Nordland & Nastad 1999). På 1990-tallet ble sørven innført av mennesker til Hå- og Tauvassdraget og til Giskefjær i Sandnes kommune (Lura & Kålås 1994, Nordland & Nastad 1999). På samme tid ble det innført sørv til Skeisvatnet i Haugesund,

med første observasjon i 1998 (Mikkelsen 1999). Det finnes nå sørv i minst ti lokaliteter i Rogaland.

Andre arter. På 1990-tallet ble det rapportert om ørekyte i to innsjøer i Rogaland; Åsvatnet i Strand kommune og Rødtjern i Sauda kommune (Hesthagen & Sandlund 1997). I Åsvatnet ble ørekyta første gang observert i 1988, der den nå er vanlig forekommende (Nordland 1999). Prøvefiske med garn, el-apparat og teiner i Rødtjern i 1999 ga imidlertid negativt resultat, så her kan ørekyten ha blitt forvekslet med trepigget stingsild (Mikkelsen 1999). Det er også rapport om ørekyte i andre lokaliteter i Rogaland, men dette dreier seg trolig også om forvekslinger med andre arter (jf. Lura & Kålås 1994, Nordland & Nastad 1999). På Karmøy dukket det opp gjedde i noen vatn i 1986, og pr. i dag finnes arten i tre innsjøer (Lura & Kålås 1994, Nørstebø 1994, Mikkelsen 1999). I 1994 ble det fanget en gjedde i Krossvatnet i Strand kommune, men ytterligere observasjoner er ikke kjent (Nordland & Nastad 1999). På Karmøy ble det oppdaget abbor i Fiskåvatn og Grodvatn i 1986 (Lura & Kålås 1994). Kommunen har nå abbor i tre innsjøer, med muligheter for ytterligere spredning (Mikkelsen 1999). Rogaland har bekkørøye i en rekke vatn, og det er påvist reproduksjon en rekke steder. I perioden 1981-1991 ble det gitt tillatelse til å sette ut bekkørøye i 61 innsjøer (Nørste-

bø 1994). Av andre arter er det rapportert om mulig forekomst av karpe i en eller flere lokaliteter i Tysvær, samt i ett tjern i Stavanger (Lura & Kålås 1994, Mikkelsen 1999, Nordland & Nastad 1999). Karrus forekommer i Karmøy, Haugesund og Tysnes (Lura & Kålås 1994, Mikkelsen 1999). I Stemmen i Orevasdraget ble det oppdagat suter i 1988, men bestanden ble trolig seinere utryddet med rotenon (Lura & Kålås 1994).

3.3.3 Forekomst av fiskebestander med spesielle karakteristika

Det finnes få fiskebestander med spesielle karakteristika i Rogaland (**tabell 10**). Det kan imidlertid forekomme røye med bestandssplittelse (dverg – og normalrøye eller forskjellig gytested eller gytetidspunkt). Ved siden av røyebestandene angitt i tabellen nedenfor, kan dette også gjelde for røye i noen av de store innsjøene i Rogaland, som f eks i Bjerkreimsvassdraget (Espen Enge pers. medd.).

3.3.4 Settefisk – og stamfiskanlegg for innlandsfisk

Rogaland har for tiden tre anlegg med produksjon av settefisk og stamfisk (**tabell 11**). Anlegget på lms i Sandnes (NINA) har pr. idag stammene Fossbekk, Tunhovd og Emon som er en svensk stamme (Jon Backer pers. medd.). I Suldal Elveeigarlag sitt anlegg blir det produsert bare Tunhovdaure. I Lund blir det før øvrig fanget aure i Heskestadvatnet og Hovsvatnet, som settes ut i andre vatn i distriktet.

Tabell 10. Forekomst av fiskebestander med spesielle fenotypiske, genetiske eller økologiske karakteristika i Rogaland.

Innsjø	Kommune	Art	Karakteristika
Store Stokkevatn	Stavanger	Røye	Mulig bestandssplittelse
Espedalsvatn	Forsand	Røye	Mulig bestandssplittelse
Suldalsvatnet	Suldal	Aure	Storaurestamme

Tabell 11. Oversikt over anlegg for settefiskproduksjon og stamfisk av aure i Rogaland.

Kommune	Navn	Type produksjon
Sandnes	NINA	Settefisk + stamfisk
Suldal	Suldal Elveeigarlag	Settefisk + stamfisk
Sauda	Sauda jeger og fiskerforening	Settefisk + stamfisk

3.3.5 Forekomst av naturlige fiskesamfunn og fisketomme lokaliteter

Flere kommuner i Rogaland har enda ikke karakterisert fiskebestander i innsjøer (**tabell 12**). Hittil er det registrert 180 innsjøer med naturlige fiskebestander, som vesentlig dreier seg om aure. Det er ingen entydig geografisk fordeling av disse bestandene, men kystkommuner har generelt større forekomst enn innlandskommuner. Dette har trolig sammenheng med en rikere geologi (under marin grense), bedre gyteforhold og mindre interesse for fiskekultivering. Kommuner lengre inn i landet, som Lund og Hjelmeland, har relativt mange naturlige fiskesamfunn. Rogaland hadde store forsøringsproblemer på 1970 - og 1980-tallet, med påfølgende behov for kalking. I denne perioden ble det satt ut aure i mange vatn. I dag har fiskebestandene i disse områdene økt kraftig, og utsettinger er neppe lengre aktuelt. Rogaland har utarbeidet en oversikt over kultivering- og kultiveringssoner for innlandsfisk (Nørstebø 1994). Det er registrert over 700 fisketomme lokaliteter i fylket, som vesentlig skyldes tap av stedeegne fiskebestander (n=427).

Stavanger kommune har ingen naturlige fiskesamfunn. De har én fisketom lokalitet (Vannassen). Dette var tidligere byens vannmagasin, og er ingen naturlig ferskvannslokalitet. Haugesund har en del naturlige fiskesamfunn i innsjøer under marin grense, med aure, ål og ofte trepigget stingsild. Kommunen oppgir åtte sikre slike innsjøer med aure, men det kan dreie seg om ytterligere 12 lokaliteter. Haugesund oppgir seks fisketomme vatn. Lund kommune har foretatt en omfattende kartlegging av sine fiskeressurser, der flere grunneiere har vært involvert. Kartleggingen omfatter kalkede vatn, innsjøer med naturlige fiskearter, innførte og tapte arter og fisketomme lokaliteter over 2-3 hektar. Lund har hatt store forsøringsproblemer, og det har vært satt ut fisk i mange kalkede vatn. Det har også vært vanlig å sette ut fisk i heivatna i kommunen (Gry Tveten pers. medd.). Totalt er 23 aurebestander vurdert som naturlige, og en av disse lokalitetene har også røye (Teksevatnet). Lund har tre lokaliteter som trolig alltid har vært fisketomme, mens fire vatn er fisketomme etter at forsuringen utryddet de stedeegne aurebestandene. Klepp kommune har verken naturlige fiskesamfunn eller fisketomme vatn. Forsand har trolig ingen naturlige fiskesamfunn. Kommunen har derimot svært mange fisketomme vatn over 3,0 hektar, og 22 av de største og mest interessante lokalitetene mht eventuell kultivering er registrert (Tore Torgersen pers. medd.). Fire av disse vatna hadde tidligere aure, som ble utryddet pga forsuring. Strand kommune har 13 naturlige aurebestander, i tillegg er det røye i ett vatn. Strand kommune har totalt fire innsjøer med røye, men det er ukjent om disse bestandene er naturlige. Ellers har Strand sju fisketomme vatn, som vesentlig ligger i høyreliggende strøk. I Hjelmeland har det vært satt ut fisk i de fleste vatn opp til "Mellomheia", dvs til rundt 600-700 m o. h. De fleste vatn av noe størrelse opp til ca 600 m o. h. har naturlige aurebestander, eventuelt bestander som er etablert ved flytting av villfisk fra nærliggende vatn langt tilbake i tid (Jostein Nørstebø pers. medd.). I Hjelmeland er det registrert 69 naturlige aurebestander, hvorav fire vatn også har røye (John Austigard pers. medd.). Høyreliggende strøk av

Hjelmeland ("Høgheia"), spesielt over 800 m o. h., har mange fisketomme vatn. Det fleste av disse lokalitetene er ikke navngitt. I Suldal har auren vært innført til et stort antall lokaliteter, og det er umulig å fastslå om det har vært satt ut fisk seinere. Det er gitt opplysninger om at aure er innført i 65 vatn, og i flere av disse lokalitetene vet en med sikkerhet om utsettinger. Totalt er minst fire fiskesamfunn vurdert som naturlige, blant annet aure/røye i Suldalsvatnet og Grytevatnet, men antallet er trolig betydelig større. Forekomsten av fisketomme innsjøer skyldes tap av aurebestander pga sur nedbør; totalt elleve innsjøer. Man kan ikke se helt bort fra at noen av disse lokalitetene har restbestander av aure. Sauda har hatt betydelige utsettinger for å kompensere for rekrutteringsskader pga forsurening og vassdragsreguleringer. Det er ikke lengre registrert naturlige fiskebestander i kommunen. Rennesøy har bare et fåtall ferskvannslokaliteter, og alle aurebestandene er angitt som naturlige. Bokn kommune har bare innsjøer med aure,

bortsett fra røye i én lokalitet (Gunnarstadvatnet). Ut fra omtalen av en del fiskebestander i forbindelse med et prøvafisket i 1993, og det som ellers opplyses, har det bare blitt satt ut fisk i ett vatn (Boknebergvatnet). Bokn har derfor trolig 27 naturlige aurebestander. I en innsjø ga prøvafiske negativt resultat, og lokaliteten er trolig fisketom. Tysvær kommune har rapportert om ni naturlige fiskesamfunn; seks med aure og tre med aure/røye. Videre finnes det tre fisketomme lokaliteter, etter at forsuringen har utryddet de stedegne aurebestandene. Vike-dalsvassdraget i Vindafjord kommune har trolig minst seks naturlige aurebestander; i Stegatjern, Risvatnet, Kambetjern, Botnavatnet, Djupatjern og Krossvatnet. I Fjellgardsvatnet ble det innført røye fra Røyrvatnet på 1940-tallet. Røyebestanden i Røyrvatnet er trolig også innført fordi vatnet ligger høyere i vassdraget enn Fjellgardsvatnet. Vike-dalsvassdraget har ellers sju større fisketomme innsjøer, der aurebestandene gikk tapt pga forsuring (Hesthagen et al. 1995b). I tillegg finnes det 15 mindre lokaliteter som aldri har hatt fisk.

Tabell 12. Oversikt over besvarelser i de enkelte kommunene i Rogaland, med angivelse av antall naturlige fiskesamfunn og fisketomme lokaliteter basert på denne undersøkelsen og på data i NINAs fiskebase. Symbolforklaring: *se tekst, - ingen opplysninger, ** første og andre tall står for henholdsvis lokaliteter som alltid har vært fisketomme og lokaliteter som har blitt fisketomme etter at de stedegne fiskebestandene har gått tapt.

Kommune Nummer	Kommune	Registrering?	Denne undersøkelse		NINAs database	
			Naturlig	Fisketomt	Naturlig	Fisketomt**
1101	Eigersund	Nei	-	-	2	23-57
1102	Sandnes	Nei	-	-	1	8-8
1103	Stavanger	Ja	0	1	0	0-0
1106	Haugesund	Ja	20	6	0	2-0
1111	Sokndal	Nei	-	-	0	1-49
1112	Lund	Ja	23	7	1	7-52
1114	Bjerkreim	Nei	-	-	0	10-65
1119	Hå	Nei	-	-	0	0-20
1120	Klepp	Ja	0	0	0	0-0
1121	Time	Nei	-	-	0	6-15
1122	Gjesdal	Nei	-	-	7	1-78
1124	Sola	Nei	-	-	0	0-0
1127	Randaberg	Delvis	0	0	0	0-0
1129	Forsand	Ja	0	22	0	28-14
1130	Strand	Ja	13	7	0	6-2
1133	Hjelmeland	Ja	69	*	3	54-16
1134	Suldal	Ja	4	11	0	96-20
1135	Sauda	Ja	0	2	4	21-9
1141	Finnøy	Nei	-	-	0	3-1
1142	Rennesøy	Ja	2	2	0	3-1
1144	Kvitsøy	Nei	-	-	0	0-0
1145	Bokn	Ja	27	1	0	1-2
1146	Tysvær	Ja	6	3	3	0-4
1149	Karmøy	Nei	-	-	0	0-0
1151	Utsira	Nei	-	-	-	2-0
1154	Vindafjord	Nei	6*	22	3	16-14
	Ølen	Nei			0	0-0
	Totalt		170	84	24	288-427

3.4 Hordaland

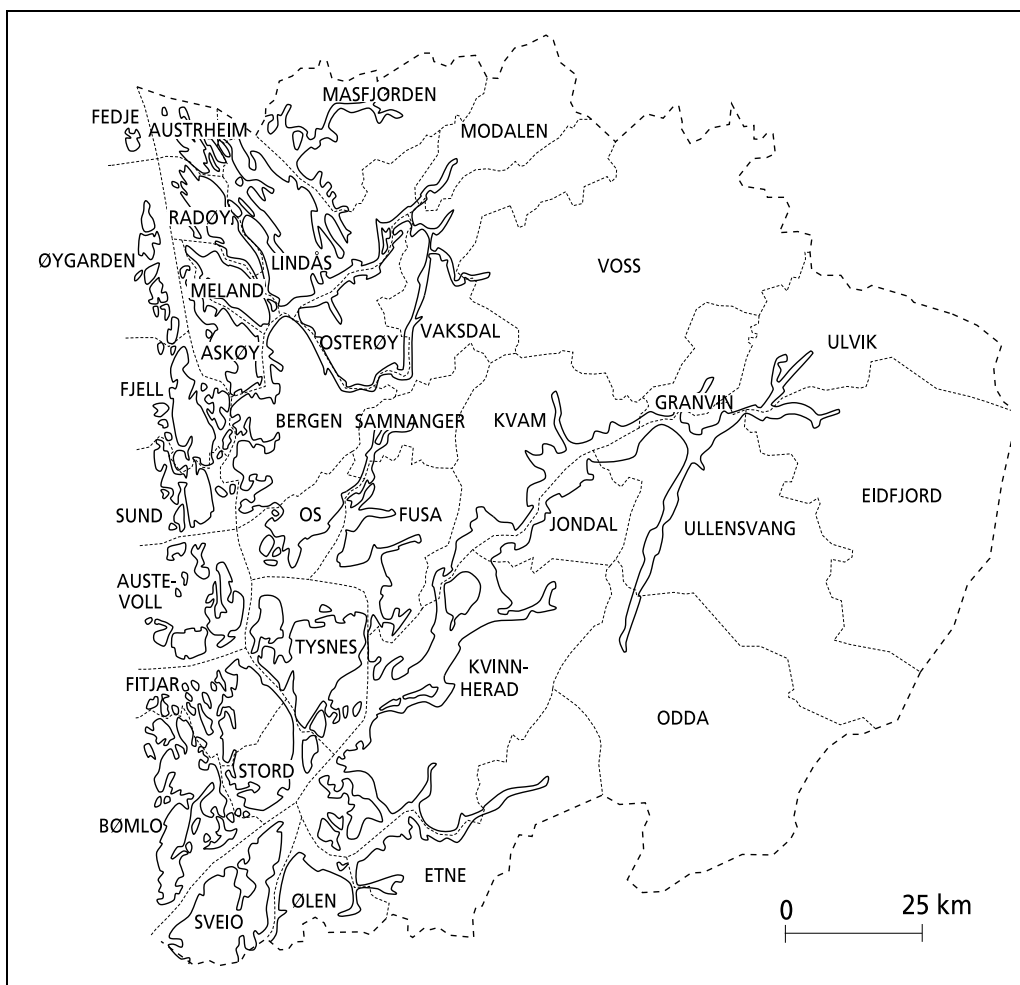
3.4.1 Vannressursene

Hordaland består av 33 kommuner, med et landareal på 15.634 km² (**figur 8**). Fylket har rundt 15.500 innsjøer over 0,25 hektar, som dekker et areal på 85.454 hektar eller 854,54 km² (**tabell 13**). Nærmere 70 % av lokalitetene er 0,25-1,5 hektar. Videre finnes det 1.312 innsjøer på 10-100 hektar, mens 136 har et areal på 100-1.000 hektar.

3.4.2 Forekomst og utbredelse av ulike fiskearter

I Hordaland er utbredelsen til ulike fiskearter i ferskvann beskrevet tidligere (Nordland 1983, Lura & Kålås 1994).

Aure finnes i de aller fleste vatn og elver over hele i Hordaland, fra kystnære områder til fjellet (**figur 9**).

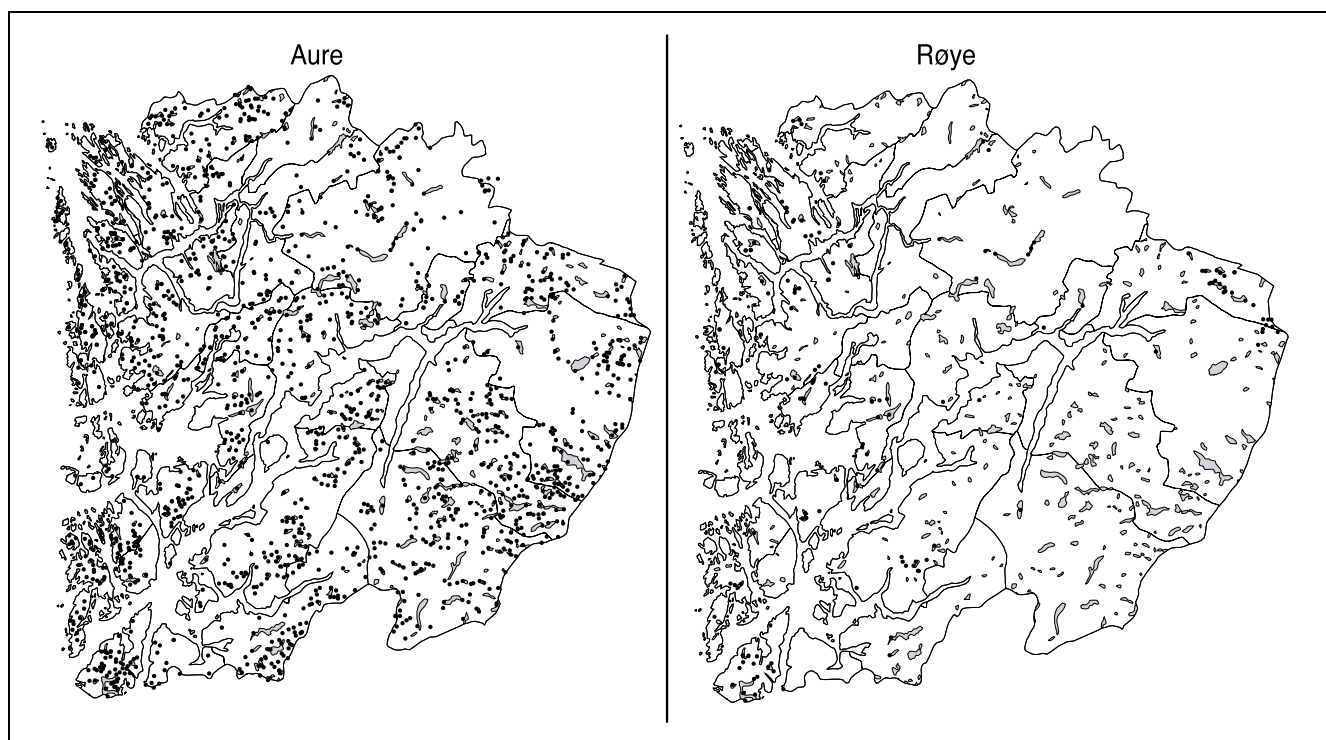


Figur 8. Lokaliseringen av de enkelte kommuner i Hordaland fylke.

Tabell 13. Antall innsjøer i Hordaland i ulike størrelsesgrupper, med areal. Data fra NVE.

Størrelsesklasser (hektar)	Antall	Areal (hektar)
0,25-1,5	10.718	6.239
1,5-10	3.567	13.129
10-100	1.132	30.205
100-1.000	136	32.696
1.000-10.000	4	3.185
>10.000	0	0
Totalt	15.557	85.454

Røye forekommer spredt i hele fylket, og hittil er rundt 150 bestander registrert (**figur 9**). Ulvik kommune har størst forekomst av røye, med minst 24 bestander. Ellers har de indre kommunene i Hordaland få røyebestander, bortsett fra noen lokaliteter i nordøstlige deler av Eidfjord, på grensa til Ulvik. Det er også noen lokaliteter med røye i Ullensvang, Jondal og Odda kommuner. I vestlige deler av Hordaland forekommer det røye fra Sveio lengst i sør, med relativt mange bestander (n=16), til Masfjorden lengst i nord. Det foreligger ingen god oversikt over innførte røyebestander i fylket, men det er grunn til å tro at det gjelder relativt mange. Flere av disse introduksjonene skjedde for 70-100 år siden, som i Meland kommune: Rylandsvatnet i 1902 og Bjørndalsvatnet og Storavatnet på 1930-tallet.



Figur 9. Kart som viser utbredelsen til aure og røye i Hordaland fylke.

Regnbueaure forekommet idag trolig i alle eller nesten alle fylkets kommuner, etter rømming fra oppdrettsanlegg (Atle Kambestad pers. medd.). Det er usikkert om det forekommer sjølreproduserende bestander av regnbueaure i dag; mest sannsynlig er arten utdødd i de lokalitetene hvor den tidligere er utsatt (Hindar et al. 1996). I Skiftedalvatnet i Fjell kommune ble det satt ut regnbueaure i 1980/90-årene. I Eikelandsvatnet i Meland kommune ble arten innført på 1980-tallet. Oselva er det påvist en anadrom bestand av regnbueaure (Sægrov et al. 1996). Statusen til denne bestanden er idag usikker (Atle Kambestad pers. medd.). I Oselva ble det for øvrig tatt flere eksemplarer av gytemoden regnbueaure våren 1961 og 1962 (Anon 1962).

Ørekyte. I Eidfjord kommune forekommer det ørekyte i minst ni innsjøer og tjern fordelt på tre områder på grensen til Nore og Uvdal kommune i Buskerud (Tysse 1995, Garnås et al. 1996, Gunnar Elnan pers. medd.). Det første området omfatter Halnefjorden, hvorav en liten del ligger i Eidfjord, og Hetjern ca 2 km sør for Halne. Innløpselva til Halnefjorden, Skurdevikåni, har ørekyte til en foss litt vest for samløpet med utløpselva fra Hetjern. Denne fossen stopper videre spredning av ørekyte vestover. Helt i nordenden er det satt opp en terskel nedenfor utløpet av Slakketjern (Halnebekken) for å hindre videre spredning. Det er usikkert om forekomsten av ørekyte i Hetjern skyldes innvandring via Skurdevikåni eller innførsel av mennesker. Forekomsten av ørekyte til Skaupsjøen, som ligger litt lengre sør, skyldes trolig at fiskere har brukt den som levende agn. Spredning har foregått fra Halnefjorden via Skaupa (Lura & Kålås 1994). Enda litt lenger sør har ørekyta spredt seg vestover fra Holmetjernene (Nore og Uvdal) til et tjern ved Stigstuv og et tjern ca 1 km lengre sør, samt til fire småtjern mellom disse to lokalitetene. En antar at

ørekyta er innført til Holmetjernene sammen med settefisk av aure, og spredning har skjedd via Sevra fra Halnefjorden (Lura & Kålås 1994). I 1995 ble det bygd en jordvoll vest for tjernet ved Stigstuv i et forsøk på å hindre at ørekyta skulle spre seg videre vestover. I 1999 ble det bygd to oppgangssperrer i to greiner av vassdraget ned mot fylkes-grensa. Vassdraget ble rotenonbehandlet ovenfor sperrene både i 1999 og 2000, og er i dag fritt for ørekyte (Gunnar Elnan pers. medd.).

Gjedde. Hordaland har ikke naturlig forekomst av gjedde (jf. Huitfeldt-Kaas 1918). Idag forekommer det gjedde i en rekke vassdrag i fylket, uten at det foreligger noen komplett oversikt over utbredelsen (Atle Kambestad pers. medd.). Bergen kommune danner hovedutbredelsesområdet for gjedde i fylket, hvor den forekom i minst 35 innsjøer allerede tidlig på 1900-tallet (Huitfeldt-Kaas 1918). Se også Johnsen (1997). På Askøy ble det satt ut gjedde i to vatn rundt 1850 (Huitfeldt-Kaas 1918). Idag finnes det gjedde i minst 11 innsjøer i Radøy, Askøy og Meland kommuner. Den sørligste forekomsten av gjedde i Hordaland er i Tysnes kommune, med fire lokaliteter. Introduksjonen av gjedde i Hordaland skjer stadig, som til Osvassdraget i Os kommune rundt 1965. Her finnes arten hovedsakelig fra Samdalen til Røykenes. På slutten av 1980-tallet ble det innført gjedde til Fiskeset-vassdraget i Lindås kommune, som tidligere var et godt sjøaurevassdrag. Denne introduksjonen forårsaket den største skaden av slik spredning så langt i Hordaland (Atle Kambestad pers. medd.).

Andre arter. Av mer sjeldne fiskearter i Hordaland finnes gullvederbuk og vederbuk i Skårsvatnet og gullvederbuk i Lomtjørn i Kvam kommune (Soldal & Soldal 1976). Gullvederbukken i Skårsvatnet ble overført fra en eller flere dammer i

Nygårdsparken i Bergen i 1914, mens Lomtjørn fikk sin bestand fra Skårsvatnet på slutten av 1920-tallet (Arnved Soldal pers. medd.). I dette tjernet finnes det bare gullvederbuk, altså ikke vanlig vederbuk (Jakob Soldal pers. medd.). I 1967 ble det også satt ut trepigget stingsild i Skårsvatnet, i et forsøk på å bedre næringsgrunnlaget for aure (Soldal & Soldal 1976). Karuss forekommer spredt rundt omkring i flere kommuner i Hordaland, inkludert Skårsvatnet, der den ble utsatt sammen med gullvederbuk i 1914. Bergen har karuss i minst fire lokaliteter, mens den ble innført til én lokalitet i Os rundt 1950 (Ulvenvatnet). Tysnes og Kvinnherad kommuner har også bestander av karuss. Karpe finnes i Mildevatnet i Bergen (Kålås & Johansen 1995). Det er også rapportert om karpe i Engesundvatnet, Fitjar kommune. Skårsvatnet i Kvam er også oppgitt å ha karpe (Kålås & Johnsen 1995). Dette er trolig en forveksling med karuss (Jakob Soldal pers. medd.). Hork er bare kjent fra Mildevatnet i Bergen kommune (Kålås 1995). Abbor finnes i Grimevatnet og Nesttunvatnet i Bergen kommune, etter en innførsel rundt 1990 (Erik Falck pers. medd.). Det er også abbor i Eiriksvatnet i Bømlø kommune. Stokkvatnet hadde abbor til slutten av 1980-tallet, da den ble utryddet med rotenon. Sik forekommer i Engesundvatnet i Fitjar kommune (Steinar Kålås pers. medd.). Hordaland hadde tidligere noen få lokaliteter med bekkerøye, blant annet i Voss og Fedje kommuner. Det er usikkert om arten lengre finnes i Hordaland (Atle Kambestad pers. medd.).

3.4.3 Forekomst av fiskebestander med spesielle karakteristika

I nordvestlige deler av Numedalsvassdraget, i Svartavatnet og Svartavasstjern, forekommer det finprikket aure, som er en sjelden variant av aure (Fjellheim et al. 2001a,b) (**tabell 14**). Disse bestandene var truet av utryddelse pga forsurening, men er nå berget vha kalking utsetting av fisk av stedegegen stamme. Genetiske studier har vist at finprikkare har arveanlegg som skiller den fra vanlig aure (Skaala 1992, Skaala et al. 1987, 1988, 1991). Ellers har Hordaland storvokste bestander av både aure og røye.) Tidligere er et par innførte fiskearter oppført å være av særlig verdi (Kambestad et al. 1995).

3.4.4 Settefisk – og stamfiskanlegg for innlandsfisk

Hordaland har seks anlegg som produsere settefisk av aure (**tabell 15**). Anleggene i Voss, Eidfjord og Vaksdal produserer også laks.

Tabell 14. Forekomst av fiskebestander med spesielle fenotypiske, genetiske eller økologiske karakteristika i Hordaland. Se blant annet Kambestad et al. (1995).

Innsjø	Kommune	Art	Spesielle karakteristika
Svartavatnet	Eidfjord	Aure	Finprikket
Svartavasstjern	Eidfjord	Aure	Finprikket
Gjønavatnet	Fusa	Aure	Storvokst
Skogseidvatnet	Fusa	Aure	Storvokst
Skogseidvatnet	Fusa	Røye	Storvokst
Skjerjavatnet	Vaksdal	Røye	Vestligste høyfjellsbestand
Kvamskogen/Steinsdalsvassdr.	Kvam	Trepigg.stingsild	Høyest levende bestand

Tabell 15. Oversikt over anlegg for settefiskproduksjon og stamfisk for aure i Hordaland pr. 2002. K= kombinert anadrom og innlandsaure. (Atle Kambestad pers. medd.).

Kommune	Navn	Type produksjon
Voss	Voss Klekkeri	Settefisk (K)
Eidfjord	Statkraft Region Vest	Settefisk (K)
Vaksdal	Dale JFL	Settefisk (K)
Bømlø	Klekkeriet for Storavatnet	Settefisk
Radøy	Nesvågenanlegget-Manger grunneigarlag	Settefisk
Kvam	Ålvik klekkeri-Ålvik JFL	Settefisk

3.4.5 Forekomst av naturlige fiskesamfunn og fisketomme lokaliteter

Det gjenstår et betydelig arbeid før fiskebestandene i Hordaland er karakterisert. Minst 90 fiskebestander er hittil blitt vurdert som naturlige, og ifølge svarene ligger hovedtyngden på aurebestander i kystkommuner (**tabell 16**). Dette kan blant annet skyldes at aurebestandene i disse områdene er relativt tette, og at forsterkingsutsetninger er lite aktuelt. Det kan også

ha sammenheng med mindre interesse for innlandsfiske i kystkommuner pga av nærheten til et godt sjøfiske. I innlandskommuner, som f eks Voss, har fiskeutsetninger vært mer vanlig. Hordaland har en del forsøringsproblemer, med et betydelig behov for kalking (Kambestad et al. 1995, Johnsen et al. 1997). En må anta at det settes ut fisk i mange av disse lokalitetene. Hordaland er for øvrig inndelt i ulike kultiveringssoner (Anon 1994). Det er registrert 274 fisketomme lokaliteter i fylket, og flesteparten av disse har alltid vært fisketomme (n=169).

Tabell 16. Oversikt over besvarelser i de enkelte kommunene i Hordaland, med angivelse av antall naturlige fiskesamfunn og fisketomme lokaliteter basert på denne undersøkelsen og på data i NINAs fiskebase. Symbolforklaring: * se tekst, - ingen opplysninger, ** første og andre tall står for henholdsvis lokaliteter som alltid har vært fisketomme og lokaliteter som har blitt fisketomme etter tapet av stedeagne fiskebestander.

Nr	Kommune	Registrering?	Denne undersøkelse		NINAs fiskebase	
			Naturlig	Fisketomt	Naturlig	Fisketomt**
1201	Bergen	Delvis	-	-	0	5-1
1211	Etne	Nei	-	-	1	8-3
1216	Sveio	Nei	-	-	0	0-0
1219	Bømlo	Nei	-	-	3	0-0
1221	Stord	Nei	-	-	0	0-0
1222	Fitjar	Nei	-	-	1	0-0
1223	Tysnes	Nei	-	-	4	1-0
1224	Kvinnherad	Nei	-	-	0	0-2
1227	Jondal	Ja	0	3	1	3-2
1228	Odda	Nei	-	-	0	28-30
1231	Ullensvang	Nei	-	-	3	6-3
1232	Eidfjord	Delvis	*	1	3	33-2
1233	Ulvik	Nei	-	-	0	13-0
1234	Granvin	Ja	3	0	2	0-2
1235	Voss	Ja	4	6	2	4-17
1238	Kvam	Nei	-	-	1	0-4
1241	Fusa	Nei	-	-	2	0-5
1242	Samnanger	Ja	16	16	0	1-2
1243	Os	Delvis	0	0	0	0-0
1244	Austevoll	Nei	-	-	0	0-1
1245	Sund	Nei	-	-	0	0-0
1246	Fjell	Ja	21	0	0	0-0
1247	Askøy	Nei	-	-	0	0-0
1251	Vaksdal	Nei	-	-	0	1-1
1252	Modalen	Nei	-	-	0	28-7
1253	Osterøy	Delvis	3	0	1	0-0
1256	Meland	Ja	25	3	1	1-0
1259	Øygarden	Delvis	-	2	0	5-0
1260	Radøy	Ja	17	0	0	0-0
1263	Lindås	Ja	1	-	1	0-5
1264	Austrheim	Nei	-	-	0	0-2
1265	Fedje	Nei	-	-	1	0-4
1266	Masfjorden	Nei	-	-	0	32-13
	Totalt		90	30	29	169-105

Bergen har 315 innsjøer, men bare 65 lokaliteter er større enn 5,0 hektar. Det foreligger en status og forekomst av forskjellige fiskearter i kommunen (Johnsen 1997). Bergen Sportsfiskere har gått gjennom NINAs tidligere opplysninger om fiskestatus, og tilføyet fiskearter som tidligere ikke var registrert (Erik Falck pers. medd.). Det finnes imidlertid ingen fullgod oversikt om fisketomme lokaliteter og hvor det settes ut fisk. I Jondal har det vært omfattende utsettinger og flytting av aure, og kommunen har trolig ikke lengre naturlige fiskebestander (Anders Ellingsen pers. medd.). Spesielt på 1930/40-tallet foregikk det en omfattende kultiveringsarbeid, men det har også vært satt ut fisk i mange vatn i seinere år. Jondal har bare et fåtall fisketomme lokaliteter (n=3). I Eidfjord kommune har det vært en utbredt tradisjon med utsetting av fisk, spesielt i litt større vatn i sentrale deler av fjellet (Gunnar Elnan pers. medd.). Det kan forekomme enkelte naturlige aurebestander i kommunen, men det begrenser seg trolig til noen få småtjern. Det finnes trolig kun ett fisketomt vatn av noe størrelse i Eidfjord, nemlig Midtnutvatnet øst for Hardangerjøkulen. Granvin kommune rapporterer om tre naturlige aurebestander, og det forekommer ingen fisketomme vatn over 2,5 hektar. Voss har utarbeidet en handlingsplan for forvaltning av innlandsfiskeressursene. Det er trolig satt ut fisk i de aller fleste vatn i kommunen, som omfatter 115 lokaliteter > 5,0 hektar. Bare siden midten av 1980-tallet er det satt ut fisk i nærmere 80 lokaliteter i Voss. Fire aurebestander er opplyst å være naturlige, mens seks lokaliteter er fisketomme. Fiskebestandene i Kvam kommune er enda ikke kategorisert, men det forekommer relativt mange tette aurebestander. Følgelig er det grunn til å anta at det ikke har vært særlig aktuelt med utsettinger. I Fusa kommune har utsettinger trolig hatt et lite omfang, bortsett fra at regnbueaure er innført i noen vatn (Johnsen et al. 1996). I Samnanger finnes det minst 16 naturlige aurebestander, mens tapet av aurebestander har resultert i like mange fisketomme lokaliteter. Fjell kommune har 21 vatn med naturlige aurebestander, med røye i to av lokalitetene (Kenneth Bruvik pers. medd.). Mange av aurebestandene i kommunen vurderes som overtallige, og følgelig har det vært uaktuelt å sette ut fisk. De tre kommunene Vaksdal, Modalen og Osterøy har gått sammen om å utarbeide et fiske- og friluftskart. Her blir det også gitt opplysninger om relativ tetthet av fisk, men ikke om fiskeutsettinger. Osterøy kommune har disse naturlige fiskebestandene: to vatn med aure og ett vatn med aure/røye. Ellers har de ett fisketomt vatn. Meland kommune opplyser om 25 naturlige aurebestander, i tillegg finnes det ål og trepigget stingsild. Meland har tre fisketomme lokaliteter. I Øygarden kommune ble det ikke rapportert om naturlige aurebestander, men det forekommer tre fisketomme vatn. Lindås kommune oppgir å ha bare ett naturlig fiskesamfunn, med aure- og røyebestandene i Hundvinvatnet. Radøy har 17 naturlige aurebestander, mens det er innført gjedde og regnbueaure i flere innsjøer. Austrheim kommune har utarbeidet en tiltaksplan for sjøaurevassdrag, men ingen tilsvarende plan for innlandsfisk. For Masfjord kommune foreligger det opplysninger om fiskeutsettinger for noen få vatn (Bjarne Håheim pers. medd.). Med omfattende skader pga forsuring, samt også en del utsettinger, har trolig Masfjord få naturlige fiskesamfunn.

3.5 Sogn og Fjordane

3.5.1 Vannressursene

Sogn og Fjordane består av 26 kommuner, med et landareal på 18.634 km² (**figur 10**). Fylket har nærmere 11.000 innsjøer større enn 0,25 hektar, som dekker et areal på 89346 hektar eller 893,46 km² (**tabell 17**). Det er en dominerende andel lokaliteter på 0,25-1,5 hektar. Fylket har 973 innsjøer mellom 10-100 hektar, mens antallet i størrelsesklassen 100-1.000 hektar er på 127.

3.5.2 Forekomst og utbredelse av ulike fiskearter

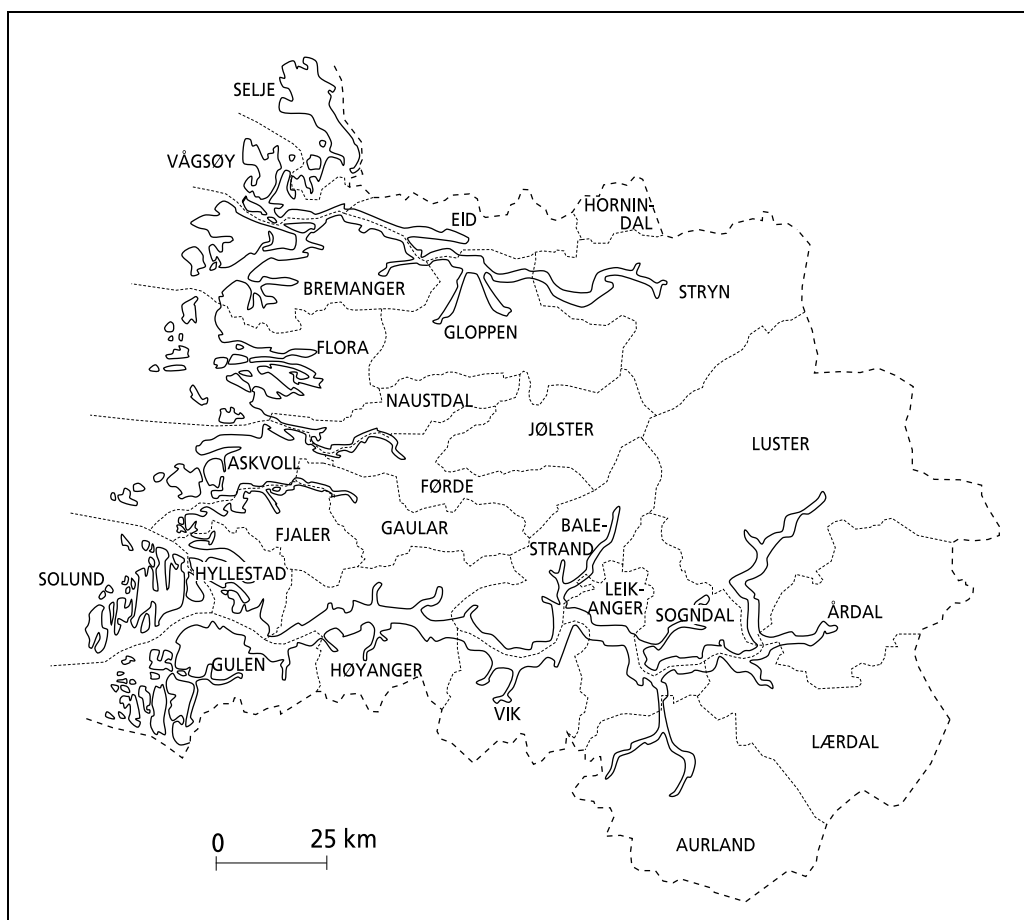
Det er tidligere foretatt en beskrivelse av utbredelsen til ulike arter ferskvannsfisk i Sogn og Fjordane (Lura & Kålås 1994).

Aure er klart dominerende fiskeart i fylket, med rundt 3.100 bestander i innsjøer over ca 1,5 hektar (Hesthagen et al. 2000a) (**figur 11**). Mange innsjøer i høyereliggende områder i sør og vest, mangler egnede gytebekker for aure, og bestandene blir opprettholdt med jevnlig utsettinger. Dette omfatter kommunene Aurland, Lærdal, Årdal, Luster og Stryn

Røye forekommer bare i enkelte vassdrag i Sogn og Fjordane, med totalt rundt 100 bestander (Hesthagen et al. 2000a) (**figur 11**). Røya er mest vanlig i midtre og nordvestlige deler av fylket (Naustdal, Flora og Gloppen kommuner). Enkelte steder er røya innført, som i Kupevatnet i Naustdal kommune (rundt 1995).

Ørekyte. Det finnes minst fem innsjøer med ørekyte i Sogn og Fjordane. I Jølstervatnet, Gloppen kommune, ble ørekyten trolig innført allerede på 1970-tallet (Hesthagen & Sandlund 1997). På samme tid ble det også innført ørekyte til Øvre og Nedre Smedalsvatnet øverst i Lærdalsvassdraget i Lærdal kommune, trolig sammen med settefisk av aure (Saltveit & Sættem 1991). Tidligere hadde Smedalsvatna gode aurebestander, som nå har gått sterkt tilbake (Torkjell Grimelid pers. medd.). Skjoldkreps var opprinnelig et viktig næringsdyr for auren i begge disse vatna. Ørekyta spredt seg etter hvert nedover vassdraget, og på midten av 1990-tallet ble den påvist helt ned til Seltun ca 20 km fra munningen av Lærdalselva (Torkjell Grimelid pers. medd.). Rotenonbehandlingen av vassdraget i 1997 fjernet trolig ørekyten i nedre deler. Elfiske på flere stasjoner i elva opp til Sokna høsten 2002 ga ingen fangst av ørekyte (Torkjell Grimelid pers. medd.). I 1996 ble det påvist ørekyte i Biskopvatnet i Tyavassdraget i Årdal kommune, og er seinere også registrert i Holsbruvatnet lenger nede i vassdraget (Siri Benjaminsen pers. medd.). Derimot har ikke ørekyten spredt seg til Torolmen ovenfor Biskopvatnet (Gunnar Raddum pers. medd.).

Figur 10. Lokaliseringen av de enkelte kommuner i Sogn og Fjordane fylke.



Tabell 17. Antall innsjøer i Sogn og Fjordane i ulike størrelsesgrupper med areal. Data fra NVE.

Størrelsesklasser (hektar)	Antall	Areal (hektar)
0,25-1,5	7.064	4.177
1,5-10	2.585	9.760
10-100	973	28.203
100-1.000	127	27.517
1.000-10.000	10	19.687
>10.000	0	0
Totalt	10.760	89.346

Andre arter. Det er gjort flere mislykkede forsøk på å sette ut fremmede fiskearter i Sogn og Fjordane. Våren 1965 ble det satt ut krøkle i Sandalsvatnet i Breim i Nordfjord, totalt rundt 12.200 individ (Klemetsen & Vasshaug 1966). Høsten 1968/69 observerte fiskerikonsulent Vasshaug og fagsekretær Møkkelgjerd gytende krøkle på utløpet av vatnet (Per Ivar Møkkelgjerd pers. medd.). Men klekkingen hadde trolig vært mislykket, for i 1979 ble det bare fanget individ som ut fra alderen stammet fra utsettingen 14 år tidligere (Hustveit 1980). En regner det nå som sikkert at krøkla i Sandalsvatnet er utdødd (Lura & Kålås 1994). På 1960-tallet ble det innført gjedde til Øyjordsvatnet i Hyllestad kommune, men bestanden døde ut 20 år seinere (Peder Hovlandsvåg pers. medd.). Årsaken til dette er ukjent, men det skjedde blant annet en fiskedød her, idet en del døde individ ble observert langs land. I Ongelsvat-

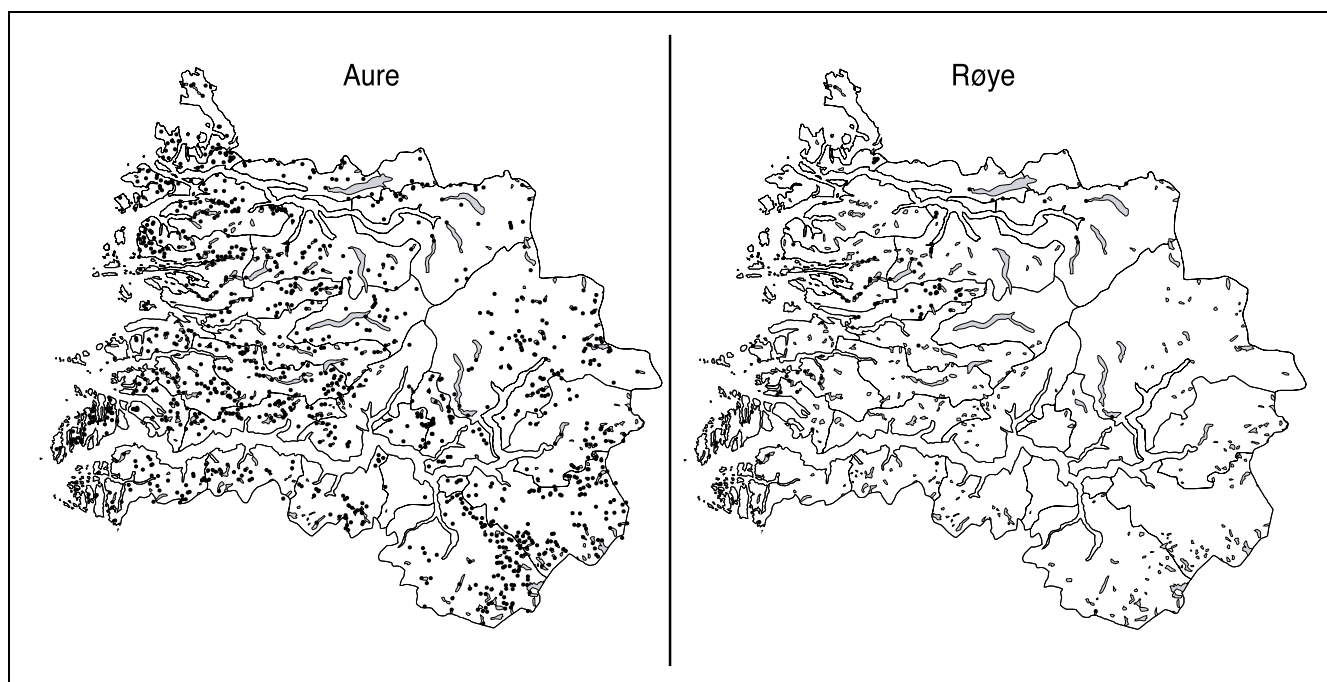
net i Vågsøy ble det innført regnbueaure rundt 1966/67, uten at det dannet seg en stedegen bestand (Hindar et al. 1996). Øyjordsvatnet (Hyllestad) hadde karuss fram til rundt 1955-60, da bestanden døde ut (Peder Hovlandsvåg pers. medd.). Det er ukjent når karussen ble innført til dette vatnet, med den har i alle fall vært her siden begynnelsen på 1900-tallet. Denne karussbestanden var småvokst, idet de største individene bare målte 10-12 cm.

3.5.3 Forekomst av fiskebestander med spesielle karakteristika

Av spesiell interesse er aurebestanden i Jølstervatnet, Jølster kommune, både fordi den er innsjøgyter (Sægrov 1985) og ernærer seg i stor grad av dyreplankton (Klemetsen 1967). Hos aure i minst fire andre innsjøer i Sogn og Fjordane er det påvist eller sannsynlig innsjøgyting (Sægrov 1990).

3.5.4 Settefisk – og stamfiskanlegg

Sogn og Fjordane har fem anlegg der det produseres settefisk av aure (**tabell 18**). Aurland Settefisk tar stamfisk fra flere lokaliteter; Limtuvvatnet, Ryggvelvatnet, og i 2002 også fra N. Smedalsvatnet i Lærdal (Håkon Øydvinn pers. medd.). I 2002 hadde de en produksjon på ca. 80.000 settefisk. Hydro Energi sitt anlegg i Luster tar stamfisk fra Hafslovatnet og Heggdalsvatnet. Utlå Klekkeri i Årdal tar stamfisk fra Holsbruvatnet, og anlegget produserer ca. 10.000 settefisk pr. år.



Figur 11. Kart som viser utbredelsen til aure og røye i Sogn og Fjordane fylke.

Tabell 18. Oversikt over anlegg for settefisk- og stamfiskproduksjon for aure i Sogn og Fjordane.

Kommune	Navn	Type fisk produsert
Aurland	Aurland Settefisk B/A	Settefisk og stamfisk
Aurland	Oslo Energi Produksjon	Settefisk
Aurland	Nærøydalen Elveeigarlag	Settefisk
Luster	Hydro Energi	Settefisk
Årdal	Utla klekkeri	Settefisk

3.5.5 Forekomst av naturlige fiskesamfunn og fisketomme lokaliteter

I Sogn og Fjordane har vi opplysninger om 102 naturlige fiskesamfunn, som vesentlig omfatter rene aurebestander (tabell 19). Det synes å være store regionale forskjeller i forekomsten av disse bestandene, med en overvekt i kystnære kommuner. I høyereliggende kommuner i øst; Aurland, Lærdal, Årdal og Stryn har det vært betydelige utsetninger av aure. Dette skyldes at mange av høyfjellssjøene i disse områdene har dårlig eller manglende gytebekker for aure. Det er ellers en lang tradisjon med utsetninger i en rekke vassdrag i Sogn og Fjordane (Eyvin Søsnes pers. medd.). Videre er det registrert rundt 300 fisketomme lokaliteter i fylket, og hovedtyngden av disse har alltid vært fisketomme (n=240).

Gulen kommune rapporterer om fire naturlige aurebestander, samt like mange fisketomme vatn. Det har vært omfattende forursingsskader på fisk i Gulen, og det har resultert i stort behov for utsetninger. Solund kommune har utarbeidet en

kalkingsplan, der det også er samlet opplysninger om fiskeutsetninger (Bjørklund & Helle 1997). Det kom inn data for 24 rene aurebestander og tre aure/røyebestander. Det ble ikke rapportert om utsetninger i noen av disse innsjøene, bortsett fra i noen lokaliteter tidlig på 1900-tallet. En informant var blant annet kjent med utsetninger i ett vatn tidlig på 1920-tallet (Fossevatnet). Minst ett vatn er fisketomt, nemlig Skorsvatnet i Grønevikvassdraget (Eyvin Søsnes pers. medd.). I Hyllestad er det ikke rapportert om naturlige fiskebestander, men kommunen har minst fem vatn som alltid har vært fisketomme. I Vik er ett vatn oppgitt å ha en naturlig aurebestand. Balestrand kommune har gjort en omfattende kartlegging av sine fiskeressurser (Hundseth 2001). Ifølge denne undersøkelsen finnes det sju naturlige aurebestander og sju fisketomme vatn, hvorav fire vatn alltid har vært fisketomme. Sogndal kommune utarbeidet i 1998 en fisketiltaksplan (Håland 1998). Her ble det foretatt en vurdering av bestandsforholdene hos aure i flesteparten av de 79 innsjøene som omfattes av planen. Fjorten bestander ble vurdert som svært tette, og opplysninger om utsetninger er bare angitt for tre av disse lokalitetene. Det er grunn til å tro at det ikke har vært satt ut fisk i disse lokalitetene. Videre har Sogndal minst 20 fisketomme vatn og tjern, men flere av disse lokalitetene er trolig for grunne til at fisk kan overleve. I Aurland kommune er det registrert 316 innsjøer > 1,5 hektar, og minst 67 av disse lokalitetene er fisketomme. Flesteparten av innsjøene i Aurland ligger høyere enn 1000 m o.h., med manglende eller dårlige gyteforhold for aure. I tillegg til aure finnes det røye i tre vatn, samt laks og sjøaure i en lokalitet. Det er nylig utarbeidet en fiskestellsplan for Aurland kommune (Kjørvik 2000). Dårlig naturlig rekruttering har ført til at utsetting av aure har vært et vanlig kultiveringstiltak. Det foreligger ingen dokumentasjon på antall naturlige fiskebestander, men det dreier seg trolig bare om et fåtall. I 31 innsjøer ble bestandene vurdert som tette, og i 12 av disse loka-

litetene ble det satt ut fisk på 1990-tallet. I Storebotnvassdraget kan det finnes naturlige aurebestander, iallefall er det ikke satt ut fisk her siden 1920/30-tallet (Håkon Øydvin pers. medd). Ellers er fiskestellplanen i Aurland et godt utgangspunkt for å vurdere forekomsten av naturlige fiskebestander. Lærdal kommune har minst 130 innsjøer > 1.5 hektar, og de fleste av disse lokalitetene ligger høyere enn 1200 m o.h. Kommunen har utarbeidet en kultiveringsplan som blant annet viser årlige utsetninger, som for noen vatn går tilbake til 1970-tallet. Det har trolig ikke vært utsetninger i minst seks innsjøer, mens minst 13 lokaliteter er fisketomme. På 1990-talet ble det for øvrig satt ut fisk i flere tidligere fisketomme innsjøer i kommunen. I Luster ligger også de fleste innsjøene over 1.000-1.200 m o. h., med manglende eller dårligere gyte-forhold for aure. Det foregår derfor omfattende utsetninger i de fleste av disse lokalitetene. Det er også mange regulerings-magasiner i høyere liggende områder av Sogn og Fjordane, med utsetninger i de fleste lokaliteter (Urdal 1998). I Askvoll er det opplyst at bare én aurebestand oppfylder kravet om naturlighet, nemlig bestanden i Skredvatnet på Atløyna. Ellers er det minst fire fisketomme vatn i kommunen. Fjaler kommune har nylig fått utarbeidet en fiskestellsplan (Kjørвик 1999). Rapporten gir

imidlertid ingen oversikt over fiskeutsetninger. Fjaler har minst 11 innsjøer med tette aurebestander, og i disse lokalitetene har det trolig aldri vært satt ut fisk. Under forslag til tiltak i fiskestellplanen, blir forsterkningsutsetninger anbefalt for bare ett vatn, mens kultivering bør vurderes nærmere i to andre lokaliteter. Fire vatn i Fjaler er ansett som fisketomme. Jølster kommune oppgir at naturlige auestammer ikke finnes. To innsjøer er vurdert som fisketomme, men det er forsøkt satt ut aure i begge lokalitetene. I Eldalen og Haukedalen i Gaularvassdraget, Gaular kommune, har det ikke vært satt ut fisk i minst 15 innsjøer med aure. Naustdal kommune har 21 innsjøer med aure og røye hvor det ikke er satt ut fisk, det samme gjelder seks lokaliteter med bare aurebestander og én lokalitet med røye. Tre innsjøer i Naustdal har aldri hatt fisk. Vågsøy oppgir å ha minst seks naturlige aurebestander, men ingen fisketomme lokaliteter. For Gloppen kommune foreligger det utkast til fiskestellplan, men opplysninger om fiskeutsetninger mangler. Foreløpige er 23 lokaliteter vurdert som fisketomme. For Gloppen kommune gjenstår det et betydelig registreringsarbeid mht fiskestatus, forekomst av fisketomme lokaliteter og utsetninger. Stryn kommune har fem naturlige aurebestander, samt fire fisketomme vatn.

Tabell 19. Oversikt over besvarelser i de enkelte kommunene i Sogn og Fjordane, med angivelse av antall naturlige fiskesamfunn og fisketomme lokaliteter basert på denne undersøkelsen og på data i NINAs fiskebase. Symbolforklaring: * se tekst, - ingen opplysninger, ** første og andre tall står for henholdsvis lokaliteter som alltid har vært fisketomme og lokaliteter som har blitt fisketomme etter at de stedegne fiskebestandene har gått tapt.

Nr	Kommune	Registrering?	Denne undersøkelse		NINAs fiskebase	
			Naturlig	Fisketomt	Naturlig	Fisketomt**
1401	Flora	Nei	-	-	2	7-0
1411	Gulen	Delvis	4	4	0	12-17
1412	Solund	Ja	27	1	3	12-3
1413	Hyllestad	Ja	0	4	2	7-1
1416	Høyanger	Nei	-	-	0	32-17
1417	Vik	Delvis	1	-	0	1-0
1418	Balestrand	Ja	7	7	1	20-0
1419	Leikanger	Nei	-	-	0	5-0
1420	Sogndal	Delvis*			3	1-0
1421	Aurland	Delvis*	-	67	0	12-0
1422	Lærdal	Ja	6	13	0	13-0
1424	Årdal	Nei	-	-	0	7-0
1426	Luster	Ja	2	7	0	36-0
1428	Askvoll	Delvis	1	4	1	2-5
1429	Fjaler	Ja	11*	4	3	0-3
1430	Gaular	Delvis*	15	-	2	4-6
1431	Jølster	Ja	0	2	3	2-0
1432	Førde	Nei	-	-	2	5-4
1433	Naustdal	Ja	28	3	1	3-0
1438	Bremanger	Nei	-	-	0	52-0
1439	Vågsøy	Ja	6	0	1	0-0
1441	Selje	Nei	-	-	0	0-0
1443	Eid	Nei	-	-	2	0-0
1444	Hornindal	Nei	-	-	0	0-0
1445	Gloppen	Nei	-	(23)	3	4-1
1449	Stryn	Ja	5	4	0	3-0
	Totalt		102	135	29	240-57

3.6 Møre og Romsdal

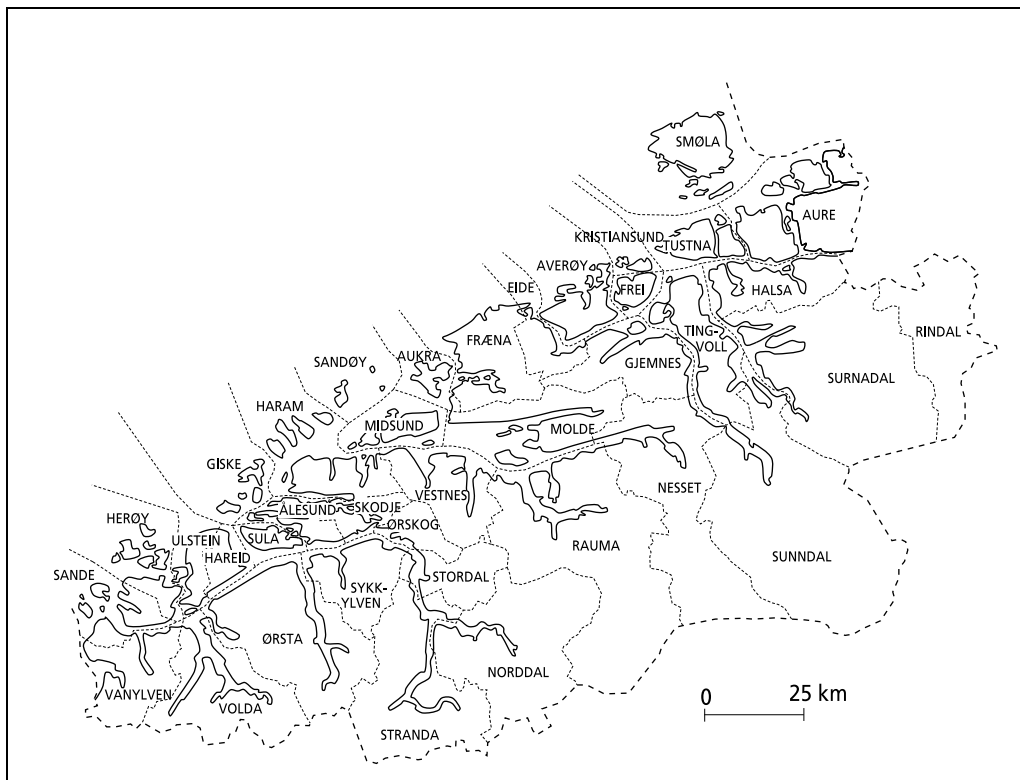
3.6.1 Vannressursene

Møre og Romsdal består av 38 kommuner, med et landareal på 15.104 km² (figur 12). Fylket har rundt 5.700 innsjøer større enn 0,25 hektar, med et areal på 48.841 hektar eller 488,41 km² (tabell 20). Av disse har 61 % et areal på 0,25-1,5 hektar. Videre er 726 innsjøer på 10-100 hektar, mens størrelsen på 72 lokaliteter varierer mellom 100-1.000 hektar.

3.6.2 Forekomst og utbredelse av ulike fiskearter

Aure er den vanligste fiskearten i innsjøer i Møre og Romsdal, med en utbredelse som dekker hele fylket (figur 13).

Røya er mest vanlig i sørlige og nordlige deler av fylket, i kommunene Volda og Ørsta, Tingvoll og Halså (figur 13). Tidligere var det også røye i tre vatn i Fræna; Skjelbreda, Langvatnet og Hostadvatnet (Leif Lothe pers. medd.). Imidlertid gikk trolig disse bestandene tapt rundt 1990, kanskje bortsett fra den i Langvatnet.



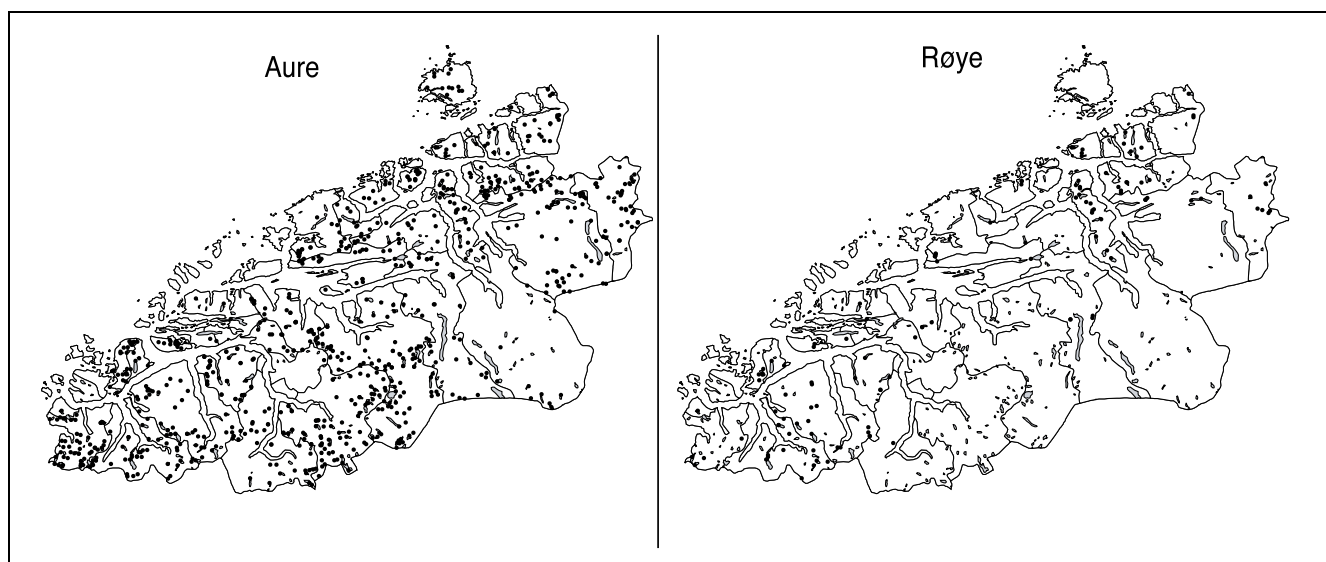
Figur 12. Lokaliseringen av de enkelte kommuner i Møre og Romsdal fylke.

Tabell 20. Antall innsjøer i Møre og Romsdal i ulike størrelsesgrupper, med areal i hver gruppe. Data fra NVE.

Størrelsesklasser (hektar)	Antall	Areal (hektar)
0,25-1,5	3.484	2.048
1,5-10	1.457	5.608
10-100	726	21.045
100-1.000	72	15.922
1.000-10.000	3	4.219
>10.000	0	0
Totalt	5.742	48.841

Gjedde. Det var amtmann Jonas Liljenskjold som satte ut gjedde i Vassetvatnet i Sula kommune da han overtok Molvær gard i 1683 (Sigmund Molvær pers. medd.). Derfra spredte gjedda seg til Sætervatnet. For et par år siden ble det også fanget en gjedde i et tjern i tilknytning til Storevatnet, men den har trolig ikke etablert seg (Morten Ugelvik pers. medd.).

Ørekyte. De første introduksjonene av ørekyte i Møre og Romsdal skjedde trolig i Krokvatnet, Solåsvatnet og Gjetøy-vatnet i Sunndal kommune på 1970-tallet (Møkkelgjerd & Gunnerød 1978). Videre ble det påvist ørekyte i Krokvatnet i Kysingsvassdraget i Rindal kommune høsten 1991, hvor den nå finnes i store mengder. I 1996 ble det også påvist ørekyte i Snausvatnet oppstrøms Krokvatnet (på grensen til Meldal kommune i Sør-Trøndelag) og i fire innsjøer nedstrøms Krokvatnet: Sætervatnet, Litlvatnet, Liavatnet og Kysingvatnet (Gåsvatnet & Aakvik 1996). Ørekyta kan spre seg videre nedover vassdraget, til elvene Rinna og Sunna. Sommeren 1994 ble det også fanget ørekyte ved



Figur 13. Kart som viser utbredelsen til aure og røye i Møre og Romsdal fylke.

Langhølen på lakseførende strekning av Rauma (Eide 1995). Spredningen av ørekyte til Rauma har skjedd via Lesjaskogsvatnet i Lesja kommune, Oppland fylke. Topografiske forhold med bratte sidevassdrag gjør imidlertid at det er liten fare for videre spredning av ørekyte i dette vassdraget.

Andre arter. Sik finnes i lille Rensvikvatnet i Frei kommune, etter en introduksjon på 1950-tallet (Lars Ytrelid pers. medd.). Harr finnes i Nettet, Rauma og Sunndal kommuner (Bruun et al. 1999). Harren i Rauma skyldes overføring fra Lesjaskogsvatnet i Lesja kommune, Oppland. Forekomsten av harr i Nettet og Sunndal skyldes at den er overført fra Aursjømagasinet i Lesja (Hvidsten & Gunnerød 1978, Eklo 1993). Det forekommer harr i Torbuvatnet, Holbuvatnet og magasinet som består av Sandvatnet, Langvatnet og Osbuvatnet. Regnbueaure reproducerer i Setervatna ved Åndalsnes (Dønnum & Gammelsæter 1994, Gammelsæter & Dønnum 1995). Karuss finnes i ett vatn i Halså kommune. I 1991 ble det registrert sørv i en lokalitet i Sula kommune 1991, men den etablerte seg ikke (Bruun et al. 1999).

3.6.3 Forekomst av fiskebestander med spesielle karakteristika

Det er ikke rapportert om forekomst av fiskebestander med spesielle karakteristika i Møre og Romsdal.

3.6.4 Settefisk – og stamfiskanlegg

Det er idag ett anlegg som produserer settefisk i av innlandsfisk i Møre og Romsdal, nemlig Ørsta Jeger og Fiskerforening sitt anlegg i Ørsta kommune. I en del reguleringsmagasin blir det satt ut aure produsert i anlegg i Oppland fylke (Leif-Magnus Sættem pers. medd.).

3.6.5 Forekomst av naturlige fiskebestander og fisketomme lokaliteter

På 1990-tallet gjennomførte Fylkesmannen prosjektet "Kartlegging av ferskvannsfisk i Møre og Romsdal" (Bruun et al. 1999). Prosjektet viste at overbefolkede røye - og/eller aurevatn var vanlig, noe som tyder på lite behov for forsterkningsutsetninger. Fylkesmannen i Møre og Romsdal har nylig publisert en oversikt over ulike miljøkartlegginger. Naturlige fiskebestander og fisketomme lokaliteter er imidlertid ikke kartlagt (Relling & Otnes 2000). Ved vår undersøkelse ble det registrert 80 naturlige fiskesamfunn i Møre og Romsdal. I NINAAs database er det bare opplysninger om 28 slike bestander, og det lave tallet skyldes utsetninger. For mange reguleringsmagasin er det pålegg om utsetninger av aure (Eklo 1993). Møre og Romsdal har opprettet seks kultiveringssoner for anadrom laksefisk og innlandsfisk (Bruun et al. 1999). I Møre og Romsdal er det registrert bare rundt 50 fisketomme lokaliteter, og hovedtyngden av disse har alltid vært fisketomme (n=40).

Molde kommune erfarte at det var vanskelig å skaffe detaljerte opplysninger om kultiveringstiltak og forekomst av fisketomme vatn. Det er kommunens oppfatning at en del utsetninger har vært gjort av private, uten at det har vært forankret i noen fiskestellplan. I Sande kommune har det vært lange tradisjoner med flytting av villfisk (aure), og i tillegg har det vært kjøpt inn og satt ut aure i svært mange vatn. Sande kommune mener derfor at det er tvilsomt om det lengre finnes naturlige aurebestander. Kommunen har heller ikke fisketomme vatn av noen størrelse (**tabell 21**). Ulstein kommune har opplysninger om seks naturlige aurebestander og et fiskesamfunn med aure og røye. Kommunen foretok i 1993 en kartlegging av fiskebestander, som en del av et arbeid iverksatt av Fylkesmannen i Møre og Romsdal. Kartleggingen omfattet i alt 19 punkter, som blant annet inkluderte fiskestatus, kultivering, fangstutbytte, tiltak og eventuelle inngrep. Ingen av lokalitetene som inngikk i undersøkelsen oppfylte kravene om naturlig-

Tabell 21. Oversikt over besvarelser i de enkelte kommunene i Møre og Romsdal, med angivelse av antall naturlige fiskesamfunn og fisketomme lokaliteter basert på denne undersøkelsen og på data i NINAs fiskebase. Symbolforklaring: * = Se tekst, - = ingen opplysninger. ** Første og andre tall står for henholdsvis lokaliteter som alltid har vært fisketomme og lokaliteter som har blitt fisketomme etter at de stedegne fiskebestandene har gått tapt.

Nr	Kommune	Registrering	Denne undersøkelse		NINAs fiskebase	
			Naturlig	Fisketomt	Naturlig	Fiske-tomt**
1502	Molde	Delvis	2	-	3	0-0
1503	Kristiansund	Nei	-	-	0	0-0
1504	Ålesund	Nei	-	-	1	0-0
1511	Vanylven	Nei	-	-	0	0-1
1514	Sande	Delvis	0	0	1	0-0
1515	Herøy	Nei	-	-	0	0-0
1516	Ulstein	Delvis	11	0	0	0-0
1517	Hareid	Nei	-	-	0	2-0
1519	Volda	Nei	-	-	2	5-1
1520	Ørsta	Ja	2	-	1	11-3
1523	Ørskog	Nei	-	-	0	2-2
1524	Norrdal	Delvis	-	11	2	3-3
1525	Stranda	Delvis	6	2	0	2-0
1526	Stordal	Nei	-	-	0	0-0
1528	Sykkylven	Ja	4	1	1	1-0
1529	Skodje	Nei	-	-	1	0-0
1531	Sula	Nei	-	-	0	1-0
1532	Giske	Ja	0	2	0	0-0
1534	Haram	Nei	-	-	0	0-0
1535	Vestnes	Ja	8	2	0	1-0
1539	Rauma	Ja	5	0	0	1-1
1543	Nesset	Delvis*	(Få)	-	3	4-0
1545	Midsund	Nei	-	-	0	0-0
1546	Sandøy	Nei	-	-	0	0-0
1547	Aukra	Nei	-	-	0	0-0
1548	Fræna	Delvis	20	0	0	0-0
1551	Eide	Nei	-	-	0	0-0
1554	Averøy	Ja	13	0	0	0-0
1556	Frei	Ja	9	0	0	0-0
1557	Gjemnes	Nei	-	-	0	0-0
1560	Tingvoll	Delvis	0	0	0	0-0
1563	Sunndal	Ja	0	5	1	0-0
1566	Surnadal	Nei	-	-	6	7-0
1567	Rindal	Nei	-	-	1	0-0
1569	Aure	Nei	-	-	4	0-0
1571	Halsa	Nei	-	-	0	0-0
1572	Tustna	Nei	-	-	1	0-0
1573	Smøla	Nei	-	-	0	0-0
	Totalt		80	23	28	40-11

het. Imidlertid ble det for minst fire vatn med tette aurebestander avkrysset "Vet ikke" ved spørsmålet om utsettinger. Det er grunn til å anta at disse bestandene ikke har vært kultivert. Elver utgjorde et stort antall av lokalitetene som ble kartlagt i Ulstein, og enkelte ganger er elver med tilstøtende vatn om-

handlet samlet. I flere tilfeller blir det angitt utsettinger i elver, mens det er usikkert om det også gjaldt innsjøer. I Ørsta kommune er det rapportert om naturlige aurebestander i Little-dalsvatnet og Bjørdalstjernet innen Bjørdal Grunneigarlag sitt område. I Norrdal kommune er det manglende opplysninger

om utsettinger av aure, og forekomsten av naturlige bestander kan derfor ikke vurderes. Det er opplyst om minst 11 fiske-tomme lokaliteter i Norddal. I Stranda kommune er det rapport om seks naturlige aurebestander, samt to fisketomme vatn. Sykkylven kommune har registrert fire naturlige aurebestander. I Giske kommune finnes det ifølge kommunen ingen naturlige fiskebestander. Ellers har Giske to fisketomme vatn som tidligere hadde aure. I Vestnes kommune er det hittil registrert åtte naturlige aurebestander og én aure/røyebestand. Videre finnes det to lokaliteter som nå er fisketomme, men som tidligere hadde fisk (røye og regnbueaure). Vestnes kommune presiserer at oversikten ikke representerer noen fullstendig liste over naturlige fiskebestander. I Rauma kommune finnes det rundt 100 innsjøer, og relativt mange av disse er høytliggende med dårlige eller ingen gytemuligheter for aure. Det har derfor over lengre tid foregått omfattende utsettinger i disse lokalitetene, både med yngel, settefisk og villfisk av aure. I minst fem vatn på nordsiden av Romsdalsfjorden har det ikke vært satt ut fisk. Rauma har heller ikke fisketomme innsjøer med en størrelse av noen betydning. Heller ikke i Nesset synes det å være særlig mange vatn med aure uten at det en eller annen gang har vært satt ut fisk, iallefall ikke på statsallmenningsgrunn (Torstein Oppigard pers. medd.). Unntaket kan kanskje være enkelte mindre tjern. Det skyldes både utsetningspålegg i mange regulerte vatn og forsterkningsutsettinger i høyereliggende lokaliteter med dårlig gyteforhold for aure. Fræna kommune har relativt mange naturlige aurebestander, idet 20 lokaliteter er angitt denne status. Alle fiskebestandene i kommunen er enda ikke kartlagt. I Averøy er det hittil registrert 13 naturlige aurebestander, mens det ikke er rapportert om fisketomme vatn. Frei kommune har mist ni vatn med naturlige aurebestander, og i fire av disse lokalitetene er det i tillegg ål og trepigget stingsild. Tingvoll kommune opplyser at alle aurebestandene i kommunen har vært kultivert. Dette har blant annet sammenheng med at Tingvoll er en forholdsvis liten kommune, med litt adkomst til de fleste vatn. For Sunndal kommune mener Sunndal vilt og fiskelag at de ikke har naturlige fiskebestander eller fisketomme innsjøer.

3.7 Sør-Trøndelag

3.7.1 Vannressursene

Sør-Trøndelag består av 25 kommuner, med et landareal på 18.831 km² (figur 14). Fylket har ca 12.000 innsjøer større enn 0,25 hektar, som utgjør et areal på 91.669 hektar eller 916,69 km² (tabell 22). Det er flest lokaliteter på 0,25-1,5 hektar. Videre er det 797 innsjøer mellom 10-100 hektar, mens 109 lokaliteter er i størrelsesklassen 100-1.000 hektar.

3.7.2 Utbredelse og forekomst av ulike fiskearter

Det er tidligere foretatt en kartlegg av utbredelsen til ferskvannsfisk i Sør-Trøndelag, med hovedvekt på rene aureområder (Berger & Johnsen 1982).

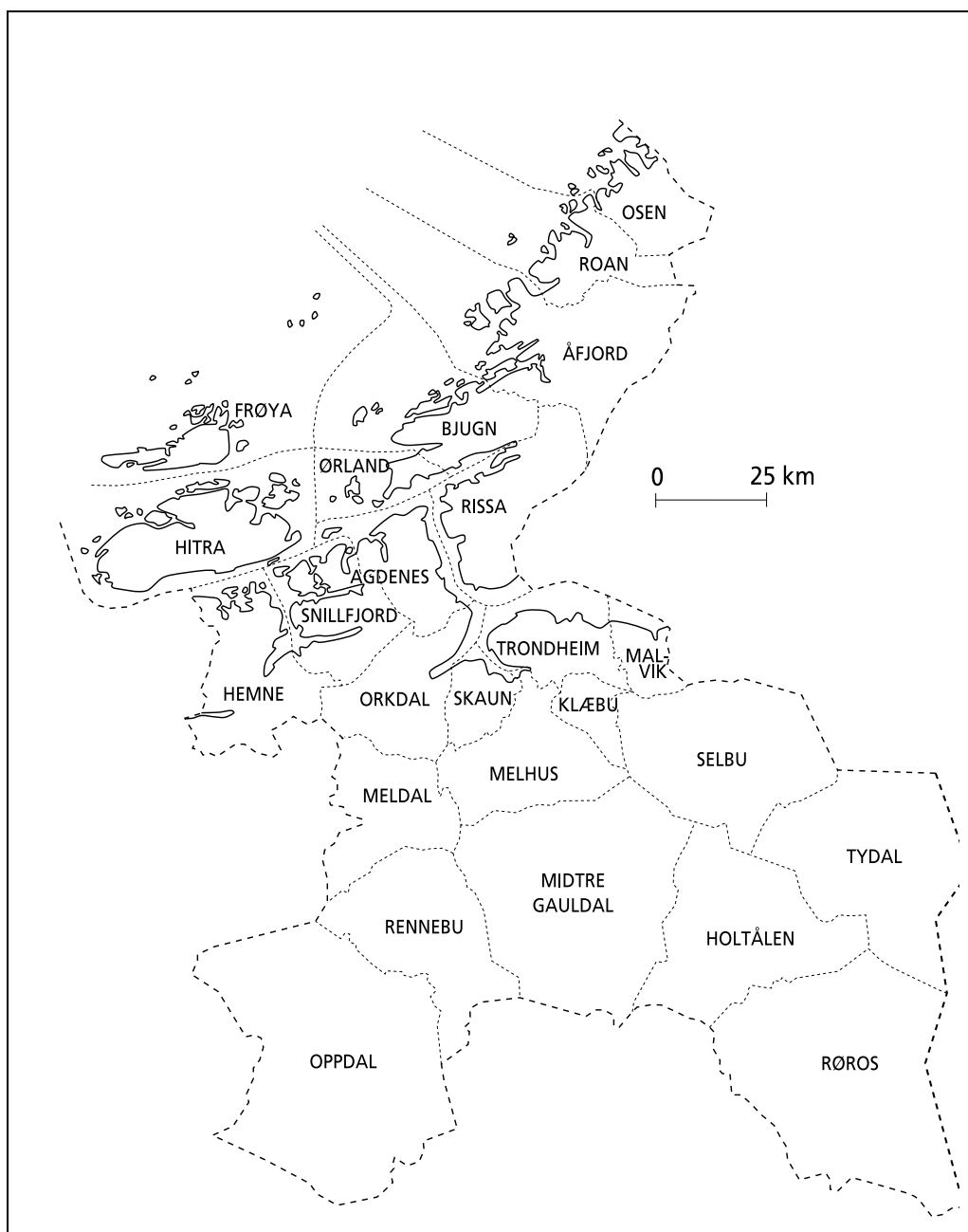
Aure er den vanligste fiskearten i fylket, og er utbredt fra øyene Hitra og Frøya til fjellområdene i sørvest (Oppdal) og sørøst (Tydal og Røros) (figur 15). Sør-Trøndelag har mange områder med bare aure, og er nærmest enerådene fiskeart i flere kommuner (Berger & Johnsen 1982).

Røye er registrert i samtlige kommuner unntatt Frøya og Ørland, og er nest etter auren sterkest representert i innsjøer i Sør-Trøndelag (figur 15). I 102 innsjøer er røya eneste fiskeart. Ifølge Huitfeldt-Kaas (1918) har røya i fylket hovedsakelig vandret inn sjøsiden fra vest og spredt seg videre med menneskelig hjelp. Utsettingen av røye var spesielt omfattende i Oppdal kommune først på 1900-tallet, der den nå finnes i minst 30 lokaliteter (Hesthagen & Sandlund 1995). Huitfeldt-Kaas mener også at røya kan ha spredt seg østfra, både inn i øvre deler av Neavassdraget og inn i Femunden og tilstøtende områder via Østerdalen i Sverige.

Sik har vandret inn østfra til området øst for Femunden i Røros kommune, der den finnes i en rekke vatn. Sik har også blitt innført til flere vatn i fylket; i Rennebu (Damtjern), Holtålen (Krokortjern og Øvre Grønfjelltjern), Midtre Gauldal (Tjørnåstjern), Trondheim (Haukvatnet) og Selbu (Alsettjern, med avrenning til Garbergelva). Det var tidligere også sik i Lianvatnet i Trondheim, men bestanden gikk tapt tidlig på 1990-tallet, trolig pga konkurranse fra mort (Terje Nøst pers. medd.). Siken i Lianvatnet og Haukvatnet ble innført rundt 1930 (Nøst 1979).

Harr har vandret inn østfra og forekommer naturlig i flere innsjøer i Røavassdraget øst for Femunden, i Røros kommune (Huitfeldt-Kaas 1918). I hovedvassdragene er harr en relativt vanlig fiskeart, spesielt i deler av Glommavassdraget (Korsen 2000). I Oppdal kommune er det innført harr til Horrtjern og Unndalsvatnet. Den siste lokaliteten grenser mot Follidal kommune i Hedmark, der den kalles Fundin-magasinet.

Ørekyte. Ved århundreskiftet forekom ørekyten naturlig i noen innsjøer i Røros kommune nær grensen til Sverige. Innvandringen til dette området har trolig skjedd via svenske vassdrag i sør og øst (Huitfeldt-Kaas 1918). I løpet av 1900-tallet har mennesker spredt ørekyta til mange nye innsjøer i Røros, blant annet til Bolagenvassdraget. På 1970- og 1980-tallet ble det innført ørekyte til flere lokaliteter i Holtålen, Tydal, Selbu, Meldal og Oppdal kommuner. I Holtålen er det ørekyte i Riasen og Engervoltjerna, og den finnes trolig også i Busjøen og Rien etter å ha blitt innført til Ysteosen i Tydal kommune på 1980-tallet (Terje Borgos pers. medd.). På 1990-tallet ble det observert ørekyte i Butjerna. Rundt 1999-2001 ble det første gang påvist ørekyte i Fordavassdraget, fra rundt 3 km nedstrøms Forollsjøen, samt i flere av Langtjerna (Terje Borgos pers. medd.). Ørekyten her ble trolig innført tidlig på 1990-tallet etter at fiskere brukte den som agn i Langtjerna. I Tydal ble det første gang påvist ørekyte mellom Nesjøen og Sylsjøen i Neavassdraget i 1974 (Koksvik & Langeland 1975). På 1980-tallet ble ørekyte også innført til den delen av vassdraget som omfattes av Stugusjøen. Ørekyta har nå spredt seg til alle innsjøer i hovedvassdraget, inkludert Selbusjøen i Selbu



Figur 14. Lokaliseringen av de enkelte kommuner i Sør-Trøndelag fylke.

Tabell 22. Antall innsjøer i Sør-Trøndelag i ulike størrelsesgrupper, med areal. Data fra NVE.

Størrelsesklasser (hektar)	Antall	Areal (hektar)
0,25-1,5	7.987	4.532
1,5-10	3.062	10.457
10-100	797	21.545
10-1.000	109	27.414
1000-10.000	10	25.653
>10.000	1	2.068
Totalt	11.966	91.669

kommune. Her ble den første gang observert i 1993 (Hans M. Berger pers. medd.). Fra Selbusjøen har ørekyta spredt seg til Nidelva, hvor den ble påvist høsten 2001. Ørekyta vil trolig også bli overført til Jonsvatnet i Trondheim kommune via overføringstunnelen fra Selbusjøen. I Meldal kommune er det ørekyte i Snausvatnet og Rundvatnet, der den trolig kom på slutten av 1980-tallet eller tidlig på 1990-tallet (Gåsvatnet & Aakvik 1996). Ved elfiske i august 1988 ble det også fanget en ørekyte ved Grut i Orkla (Arne Jensen pers. medd.). Til tross for årlige undersøkelser siden 1988, er ørekyten seinere ikke påvist i elva (Nils Arne Hvidsten pers. medd.). I Oppdal kommune er det innført ørekyte til Ångårdsvatnet, Dalsvatnet, Gjevilvatnet, Store Orkelsjø, tre tjern sør for Store Orkelsjø (Butjern, Langtjern og Masingtjern) og Unndalsvatnet (Fundin) (Hesthagen & Sandlund 1997, Tord Bretten pers. medd.). I Ångårdsvatnet og Dalsvatnet ble det observert store mengder

ørekte i 1981, så her ble trolig arten innført på 1970-tallet (Møkkelgjerd & Korsen 1981). Ørekyta fra disse to innsjøene kan spre seg til Driva, men ikke til andre innsjøer i Oppdal. I Gjevilvatnet ble det fanget to individ på garn rundt 1990 (Arne Bretten pers. medd.). Ørekyta har mest sannsynlig spredt seg til Gjevilvatnet via tunnelen fra Ångårdsvatnet. Spredningen av ørekyta til Store Orkelsjø og tjerna i sør skjedde mest sannsynlig på 1980-tallet, trolig av fiskere som brukte den som levende agn (Tord Bretten pers. medd.).

Laken er en østlig innvandrer og har sitt hovedutbredelsesområde i Røros, Tydal og Selbu kommuner (**figur 15**). I Neavassdraget er det lake helt ned til Fjæremfossen i Nidelva. I forbindelse med reguleringene i Neavassdraget ble lake overført fra Sellisjøen til Gammelvollsjøen (Hans M. Berger pers. medd.). Det er også lake i Jonsvatnet (Trondheim), Målsjøen (Melhus) og Bjørsjøen (Klæbu). Laken i Jonsvatnet ble overført fra Selbusjøen etter at overføringstunnelen ble åpnet i 1978 (Næsje et al. 1991).



Figur 15. Kart som viser utbredelsen til aure, røye og lake i Sør-Trøndelag fylke.

Abbor. Forekomsten av abbor i Sør-Trøndelag er naturlig og begrenset til noen innsjøer i Røros kommune øst for Femunden, fra Røavassdraget i sør til Stortjern nord for nedre Muggsjøene, i Feragen, Aursunden, og Håsjøen og Rambergssjøen i Hådalen.

Gjedde. I Sør-Trøndelag finnes gjedde naturlig i innsjøer i Røros kommune øst for Femunden. Mennesker har imidlertid innført gjedde til en rekke vatn i Sør-Trøndelag, og den forekommer nå i Ørlandet, Bjugn, Klæbu, Orkanger (Ålvatnet), Selbu, Malvik, Trondheim og Melhus. Ifølge tradisjonen så innførte fru Inger til Austråt gjedde til Eidsvatnet i Bjugn først på 1600-tallet (Huitfeldt-Kaas 1918). I løpet av de siste ti-årene har det vært omfattende spredning av gjedde i Malvik og Trondheim kommuner. I Stordamvatnet i Melhus ble det trolig satt ut gjedde på slutten av 1990-tallet. I 2002 ble det tatt en gjedde her på 6,5 kg. Vatnet hadde tidligere aure og en tett bestand av røye, men ifølge et prøvofiske i 2002 har begge artene nå tynne bestander. Rusasetvatnet i Ørland kommune hadde også gjedde for en del år tilbake. Bestanden forsvant imidlertid etter at vatnet ble sterk nedtappet på 1980-tallet (Vingen pers. medd.).

Andre arter. Av innførte arter er karuss påvist i lokaliteter i Osen, Meldal, Skaun, Orkdal, Melhus, Malvik og Trondheim kommuner (jf. Berger & Johnsen 1982). På 1880-tallet ble det innført mort til Haukvatnet i Bymarka (Nordgaard 1914). Seinere har morten spredt seg til flere vatn i Bymarka: Lianvatnet, Kyvatnet, Baklidammen, Theisendammen og Kobberdammen. På 1990-tallet ble det innført mort til Midtdammen ved Jonsvatnet, men bestanden ble fjernet med rotenon i 1996. Mort har sitt naturlige utbredelsesområde i sørøstlige deler av landet (Huitfeldt-Kaas 1918). I Potta i Oppdal har det etablert seg en fast bestand av regnbueaure (Korsen & Gjøvik 1977). Steinsmett er registrert i Røros kommune, hvor den forekommer naturlig (Korsen 2000).

3.7.3 Forekomst av fiskebestander med spesielle karakteristika

I Store Orkelsjøen gyter auren på innsjøbunnen, og deres rekruttering er med på å danne grunnlaget for en stor aurebestand i vatnet (**tabell 23**). Sør-Trøndelag har to spesielt verneverdige storaurestammer, nemlig i Selbusjøen og Femunden, kanskje også en i Aursunden (Korsen 2000). Bestanden i Selbusjøen, som gyter i Neavassdraget, er truet av vassdragsregulering. I Femunden er det påvist storaure i tilknytning til Røavassdraget, der bestanden antas å være sårbar. Status for storaurebestanden i Aursunden, med Glomma som gyteelv, er uklar. Ellers forekommer det flere former eller spaltet røyebestander i fylket. Tidligere var det utpreget spaltning av røya i Gjevilvatnet i Oppdal, med individ på over 5 kg (Korsen 2000). Reguleringen har imidlertid endret status for storrøya i vatnet. I Ånøya gyter den såkalte høstrøra på grunne områder i månedsskiftet september/oktober, mens den såkalte vinterøra gyter på 15-40 m dyp, hovedsakelig i desember måned (Svarte 1982). I innsjøer i Tydalsfjellene er det fanget røye i tilløpsbekker, noe som tyder på gyting i rennende vann (Schartau et al. 1994). I disse innsjøene forekommer det også spaltede røyebestander.

3.7.4 Settefisk og stamfiskanlegg

Sør-Trøndelag har fem settefiskanlegg, hvorav ett også har stamfisk (**tabell 24**). Settefiskanlegget på Lundamo har fire aurestammer i anlegget (Trond Berge pers. medd.): fra Jonsvatnet, Selbusjøen, Store Orkelsjøen og "Budalstamme". Klekkeriet på Oppdal (Bjørbekken) har ikke vært etter 2001 pga manglende konsesjonstillatelse, pga pålegg om bygging av fiskesperre (Tod Bretten pers. medd.). Klekkeriet er meget gammelt, og det har tidligere blant annet vært innkjøpt rogn fra

Tabell 23. Forekomst av fiskebestander med spesielle fenotypiske, genetiske eller økologiske karakteristika i Sør-Trøndelag (jf. Korsen 2000).

Innsjø	Kommune	Art	Spesielle karakteristika
Store Orkelsjøen	Oppdal	Aure	Innsjøgyter
Selbusjøen	Selbu	Aure	Storaure (Nea som gyteelv)
Femunden	Røros	Aure	Storaure (Røavassdraget som gyteelv)
Aursunden	Røros	Aure	Mulig bestand av storaure, med Glomma som gyteelv
Essand	Tydal	Røye	Bekkegyter
Flere vann	Skaun	Røye	Bekkegyter
Rødsjøvatnet	Rissa	Røye	Bekkegyter (Holvasselva)
Øvre Skarddørsjø	Tydal	Røye	Bekkegyter
Soenekjavrie	Tydal	Røye	Bekkegyter
Gjevilvatnet	Oppdal	Røye	Spaltet bestand
Ånøya	Melhus/Skaun	Røye	Spaltet bestand
Rotåsjøen	Tydal	Røye	Spaltet bestand
Øvre Skarddørsjø	Tydal	Røye	Spaltet bestand
Midtre Skarddørsjø	Tydal	Røye	Spaltet bestand
Soenekjavrie	Tydal	Røye	Spaltet bestand

Tabell 24. Oversikt over anlegg for settefiskproduksjon og stamfisk for aure i Sør-Trøndelag (jf. Korsen 2000). Y er yngel, 0+ er énsomrig settefisk og 1+ er ettårig settefisk.

Kommune	Navn	Type produksjon
Melhus	Settefiskanlegget Lundamo	Ymse alder settefisk og stamfisk
Oppdal	Bjørbekken klekkeri, sameie mellom Oppdal Bygdealm. og Oppdal JFL	Y
Selbu	Selbu JFL	Y og 0+
Røros	Røros JFF	Y, 0+, 1+ (både aure og røye)
Holtålen	Ålen JFF	Y, 0+, 1+

Heggen Aureoppdrett i Valldal. I seinere år har det vært tatt stamfisk fra Gåvålvatnet, Elgsjøen og Store Orkelsjøen. Når klekkeriet igjen kommer i drift vil det i henhold til konsesjonsvilkårene bli tatt stamfisk fra en lokalitet i Drivavassdraget. Røros Jeger- og Fiskerforening driver et settefiskanlegg for aure og røye på Røros (Sjøbakken), der stamfisk blir hentet fra Store Korssjøen. Ålen har et mindre klekkeri som Ålen og Haltdalen fjellstyrer bruker, med en årlig produksjon på 2.000-5.000 settefisk. Det har vært tatt stamfisk fra Gåstjern og Damtjønnbekken i Haltdalen. Selbu JFL har et anlegg ved Kyllobekken der det produseres yngel og settefisk.

3.7.5 Forekomst av naturlige fiskesamfunn og fisketomme lokaliteter

Sør-Trøndelag er inndelt i 12 kultiveringssoner, og kultiveringsplanen gir en oversikt over både pålagte og frivillige utsettinger (Korsen 2000). Det er hittil registrert 315 naturlige fiskesamfunn i Sør-Trøndelag, som vesentlig gjelder aure (tabell 25). Av disse er det antatt å være rundt 100 naturlige aurebestander i Selbu, basert på at disse bestandene er tett og utsettinger ikke er kjent. På statens grunn i Røros er det også relativt mange naturlige fiskesamfunn, med 41 stykker. Dette dreier seg vesentlig om flerartssamfunn, og det har derfor vært lite aktuelt med forsterkningsutsettinger av f eks aure. I tillegg har fylket rundt 100 innsjøer med røye som eneste fiskeart, og uten av en kjenner deres opprinnelse må en anta at mange av disse bestandene har en naturlig innvandring (gjelder ikke bestander i Oppdal). I Sør-Trøndelag er det registrert 165 fisketomme lokaliteter, og hovedtyngden av disse har alltid vært fisketomme (n=143). Det gjenstår registrering i 13 kommuner i Sør-Trøndelag.

I innsjøer i Trondheim kommune har det vært omfattende utsettinger av aure og innførsel av nye fiskearter, som sik, gjedde og mort. Det finnes derfor trolig ikke naturlige fiskesamfunn i kommunen (Terje Nøst pers. medd.). En lokalitet vurderes som fisketom (Vikerauntjøna). I Ørland kommune har det trolig vært satt ut fisk i alle vatn. I Rissa kommune er fire fiskesamfunn vurdert som naturlige; én med bare aure, to med bare røye og én med aure/røye. I tillegg er to vatn fisketomme, hvorav det har vært regnbueaure i den ene. Bjugn kommune har sendt NINAs forespørsel videre til flere kontaktpersoner, men det kom bare inn ett skjema (ett fisketom

vatn). Åfjord kommune har relativt mange tette fiskebestander, og utsettinger har derfor vært uaktuelt. Totalt er disse fiskesamfunnene registrert: 14 rene aurebestander, fem rene røyebestander og fem aure-/røyebestander, mens tre innsjøer er vurdert som fisketomme. Ut fra informasjonen som er gitt fra Åfjord har utsetting av fisk hatt liten omfang i kommunen. I Roan har det vært vanlig at enkeltpersoner og grunneiere har fanget småaure i bekker og vatn og satt ut i andre lokaliteter, fra større vatn til små tjern (Ingar Lunde pers. medd.). Det er derfor vanskelig å påvise lokaliteter uten utsatt fisk, og hvilke lokaliteter som er fisketomme. Et minimum på fem lokaliteter med aure er vurdert som naturlige. I Osen er disse fiskesamfunnene opplyst å være naturlige: én ren røyebestand, fire rene aurebestander og seks røye/aure-bestander. Ingen vatn er fisketomme. I Oppdal har Oppdal Bygdealmening foretatt en omfattende kartlegging av naturlige fiskesamfunn på sin eiendom (Tord Bretten pers. medd.). Oppdal Bygdealmening dekker store deler av kommunen, og det er samlet inn opplysninger om fiskesamfunn og fiskeutsettinger fra rundt 120 innsjøer. På bakgrunn av dette materialet er 19 aurebestander vurdert som naturlige, hvorav de fleste forekommer i mindre tjern. At Oppdal har relativt få naturlige fiskebestander skyldes både omfattende utsettinger av aure, og at det har vært utsatt røye til mange innsjøer (minst 30 stykker). Det er ikke kjent at noe større tjern i Oppdal er fisketomt. I Røros har Røros Fjellstyre foretatt en omfattende registrering av fiskebestander på statens grunn (Arne Krohn pers. medd.). Totalt er 41 fiskesamfunn vurdert som naturlige, og det dreier seg vesentlig om innsjøer med ulike artskombinasjoner av aure, harr, sik, røye, abbor, gjedde, lake og ørkyte. Abbor og gjedde er de to vanligste fiskeartene i disse lokalitetene, med henholdsvis 26 og 19 bestander. Aure er eneste fiskeart i 10 innsjøer. Røros Fjellstyre har registrert fiskeutsettinger i rundt 160 innsjøer etter 1940. Dette dreier seg vesentlig om aure, men det har også vært satt ut røye i noen vatn. Ingen vatn i Røros er vurdert som fisketomme. I Holtålen har Ålen og Haltdalen Fjellstyre gjort en omfattende kartlegging av naturlige fiskebestander og innsjøer med innførte arter (Terje Borgos pers. medd.). I denne kommunen er det registrert 29 naturlige rene aurebestander (én innsjø har også ål) og fem røye/aurebestander. Etter at ørkyte nylig er innført i Fordavassdraget, har antall naturlige fiskebestander blitt noe redusert. Registreringen til Ålen/Haltdalen Fjellstyre omfatter ikke de aller minste lokalitetene, slik at antall naturlige aurebestander kan være noe større enn det som hittil er kartlagt. Det er registrert sju fiske-

Tabell 25. Oversikt over besvarelsene i de enkelte kommunene i Sør-Trøndelag, med angivelse av antall naturlige fiskesamfunn og fisketomme lokaliteter basert på denne undersøkelsen og på data i NINA's fiskebase. Symbolforklaring: * se tekst, - ingen opplysninger, ** første og andre tall står for henholdsvis lokaliteter som alltid har vært fisketomme og lokaliteter som har blitt fisketomme etter at de stedegne fiskebestandene har gått tapt.

Nr	Kommune	Registrering	Denne undersøkelse		NINAs database	
			Naturlig	Fisketomt	Naturlig	Fisketomt**
1601	Trondheim	Ja	0	1	0	0-0
1612	Hemne	Nei	-	-	0	10-1
1613	Snillfjord	Nei	-	-	0	8-0
1617	Hitra	Nei	-	-	0	0-0
1620	Frøya	Nei	-	-	0	0-0
1621	Ørland	Ja	0	0	0	3-1
1622	Agdenes	Nei	-	-	3	1-0
1624	Rissa	Ja	4	2	3	2-0
1627	Bjugn	Ja	0*	1	1	8-0
1630	Åfjord	Ja	24	3	0	5-0
1632	Roan	Ja	5	0	2	24-4
1633	Osen	Ja	11	0	2	12-0
1634	Oppdal	Ja	19	0	1	35-3
1635	Rennebu	Nei	-	-	0	5-3
1636	Meldal	Nei	-	-	0	9-0
1638	Orkdal	Nei	-	-	0	0-0
1640	Røros	Ja	41	2	3	0-5
1644	Holtålen	Ja	29	7	0	10-0
1648	Midtre Gauldal	Nei	-	-	1	10-3
1653	Melhus	Ja	73	8	2	9-1
1657	Skaun	Nei	-	-	1	0-0
1662	Klæbu	Ja	9	-	0	0-1
1663	Malvik	Nei	-	-	0	2-0
1664	Selbu	Ja	100*	12	0	0-0
1665	Tydal	Nei	-	-	0	0-0
	Totalt		315	35	19	143-22

tomme tjern i Holtålen. I en av disse lokalitetene var det tidligere aure, men bestanden døde ut. Dette skyldes trolig at vatnet er grunt og bunnfryser om vinteren. Melhus kommune sendte brev og registrerings-skjema til 22 lag og foreninger slik at kartleggingen i kommunen burde være god. Ikke-kultiverte fiskesamfunn omfatter 57 rene aurebestander, 14 aure/røyebestander (noen med ål og trepigget stingsild) og to aure/lakebestander. Videre er åtte lokaliteter fisketomme, som dreier seg om små grunne myrtjern uten tilløpsbekker. I Klæbu kommune er det registrert ni naturlige aurebestander og ett vatn med aure/lake. På Klæbu Grunneierlag sitt område ble det satt ut fisk i flere vatn på 1960/70-tallet. Klæbu har ikke rapportert om fisketomme vatn. Selbu Utmarksråd har foretatt en omfattende kartlegging av fiskevatn i kommunen (Bjørn Thoralf Aune pers. medd.). De koordinerte innsamlingen av opplysninger ved å sende henvendelser til lokale utmarks lag, fiskelag, grunneierlag og fjellstyre. Totalt foreligger det opplysninger om fisk for 316 vatn. Alle innsjøer med fisk har aure, mens antall bestander av andre arter er: røye (n=33), lake (n=9), trepigget stingsild (n=2), sik (n=1) og gjedde (n=1). Ingen aurebestander kunne med sikkerhet sies å være natur-

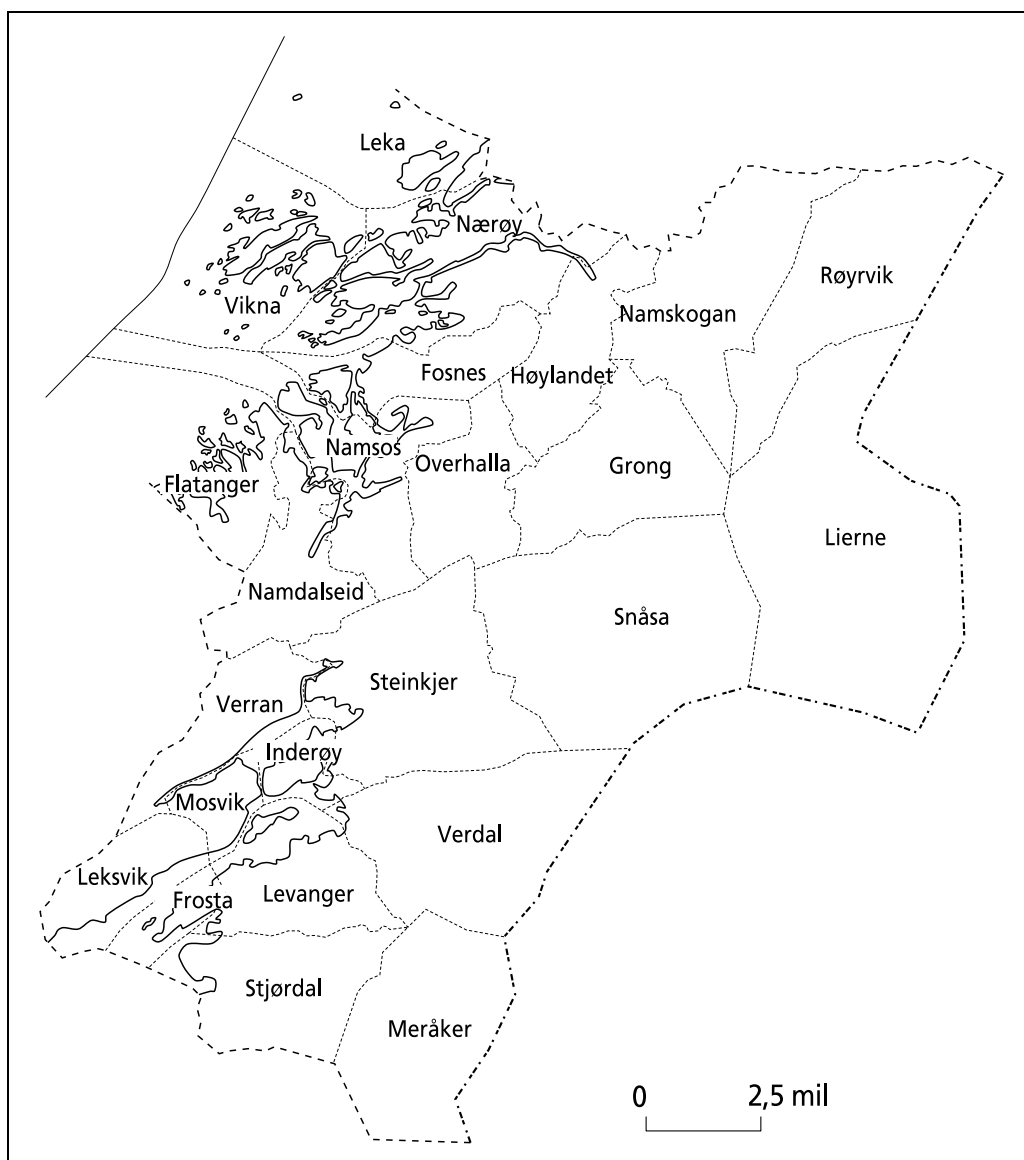
lige i form av manglende utsetninger. Imidlertid blir rekrutteringen hos 109 aurebestander vurdert som for stor. Det er derfor grunn til å tro at det aldri har vært satt ut fisk i de aller fleste av disse lokalitetene (Bjørn Thoralf Aune pers. medd.). Vi anslår derfor at Selbu har rundt 100 naturlige aurebestander. Av 12 fisketomme lokaliteter var bare to av en viss størrelse (ca 3,0 hektar), med utsettingene var vært mislykket.

3.8 Nord-Trøndelag

3.8.1 Vannressursene

Nord-Trøndelag består av 24 kommuner, med et landareal på 22.396 km² (figur 16). Fylket har til sammen over 17.000 innsjøer større enn 0,25 hektar, med et samlet areal på 1474,02 km² (tabell 26). De fleste lokalitetene er i størrelsesgruppen 0,25-1,5 hektar (73 %, n=12.425). Videre er det 924 innsjøer mellom 10-100 hektar, mens ytterligere 153 lokaliteter dekker et areal på 100-1.000 hektar. Nord-Trøndelag har noen av de største innsjøene i landet, med Tunnsjøen på 89,7 km² (nr 8), Lisingen på 95 km² (nr 7) og Snåsavatnet på 118 km² (nr 6).

Figur 16. Lokaliseringen av de enkelte kommuner i Nord-Trøndelag fylke.



Tabell 26. Antall innsjøer i Nord-Trøndelag i ulike størrelsesgrupper, med areal i hver gruppe. Data fra NVE.

Størrelsesklasser (hektar)	Antall	Areal (hektar)
0,25-1,5	12.425	6.835
1,5-10	3.534	12.335
10-100	924	25.073
100-1.000	153	43.598
1.000-10.000	14	37.354
>10.000	2	22.207
Totalt	17.052	147.402

3.8.2 Utbredelsen av ulike fiskearter

Det er nylig foretatt en kartlegging av utbredelsen til ulike fiskearter i innsjøer Nord-Trøndelag (Berger et al. 1999). Denne undersøkelsen omfattet opplysninger fra 3.557 innsjøer, med fisk fra 3.246 lokaliteter (92 %). I 311 sjøer, som overveiende er > 3,0 hektar, har det aldri vært fisk.

Aure er den mest utbredte fiskearten i innsjøer i Nord-Trøndelag, med 3.230 registrerte bestander (**figur 17**). Dette utgjør 99,5 % av alle innsjøer med opplysninger om fisk i fylket. I 2.300 lokaliteter er aure er eneste fiskeart, og forekommer i samtlige kommuner, fra havnivå til Såålejaevrie i Røyrvik kommune på nærmere 1.000 m o.h.

Røye er registrert i rundt 660 vatn, som omfatter 20 % av alle kartlagte lokaliteter med fisk i Nord-Trøndelag. Nest etter aure er røye den mest utbredte fiskearten i Nord-Trøndelag, og den finnes i hele fylket unntatt i kystkommunene Vikna og Leka. I 55 innsjøer er røye eneste fiskeart (**figur 17**). De høyestlig-

gende lokalitetene med røye i Nord-Trøndelag er Tofjelltjerna (921 m o.h.) på Ramfjellet vest for Finnkoisjøen i Meråker.

Harr. Blant østinnvandrere er disse fire artene registrert i Nord-Trøndelag: harr, lake, gjedde og ørekyte. Harr forekommer i dag i to områder fordelt på minst 17 lokaliteter i Nord-Trøndelag; i Kvesjøvassdraget (Murusjøen og Kvesjøen) i Lierne, i Store Livsjøen, Gjevsjøen, Holderen og Skjelbreida og i elva mot Grønningen i Snåsa kommune. Det er også harr i Gauna ved Gaundalen, som drenerer østover til Torrön i Sverige. Det ble satt ut harr i Prestegardsvatna fra Kvesjøen på 1970-tallet. Det er ukjent om harren har etablert seg i vassdraget.

Lake. Den "Jämtlandske issjø", som i dag utgjør Storsjøen ved Østersund, hadde i sin tid blant annet avløp vestover ved Verdalen vest for Anjan. Innvandringen av lake har trolig skjedd i dette området, mest sannsynligvis nord for Torrön over mot Grønningen i Snåsa kommune (Huitfeldt-Kaas 1912, 1918). Arten har en østlig utbredelse og finnes foruten i flere større innsjøer også i en rekke mindre vatn og tjern i Verdalen, Snåsa og Lierne kommuner (**figur 17**). Laken har også spredt seg videre nedover Imsdalen og over til Snåsavatnet og nedenforliggende vatn i Steinkjervassdraget, samt til Lømsen og Lundavatnet lenger vest. I noen vatn i Holmvasselvassdraget ved Blåfjellhatten i Lierne kommune er lake eneste fiskeart. Det høyestliggende lokaliteten med lake i Nord-Trøndelag er Røshaugtjønn på 756 m o.h. øverst i Gudåa, Meråker kommune. Bestanden i denne lokaliteten er trolig satt ut av gruvearbeidere ved Mandfjeld gruve (Foslie 1925).

Gjedde. Den naturlige forekomsten til gjedde i Nord-Trøndelag begrenser seg til Kvesjøen og Murusjøen i øvre deler av Muruvassselva i Lierne kommune. Begge innsjøene drenerer østover til Ångermanelva i Sverige (Huitfeldt-Kaas 1918). To andre innsjøer i Lierne har også gjedde; Gjeddettjern og Damplutten. Det er nå gjedde i minst 12 innsjøer i Nord-Trøndelag. Rundt ca 1970 ble det satt ut gjedde i Reinsvatnet i Steinkjer kommune, og den spredte seg raskt til Fossemvatnet lengre oppe, og derfra opp elva Forra til Østre og Vestre Dyin. Gjeddene kan imidlertid ikke spre seg naturlig til Snåsavatnet på grunn av en dam ved utløpet. På 1990-tallet ble det innført gjedde til tre innsjøer i Stjørdal kommune. I Bjørgtjønn ble det påvist gjedde første gang i 1994. Innsjøen ble rotenonbehandlet samme år, men det var mislykket. Videre er det gjedde i Røsttjønn og Vestre Koltjønn, der den første gang ble registrert i henholdsvis 1995 og 1998.

Ørekyta har sin naturlige utbredelse i Sørli- og Kvelivassdragene i Lierne kommune, trolig begrenset til Rengen, Lenglingen, Kingen, Kvesjøen og Murusjøen (Huitfeldt-Kaas 1918). I løpet av 1900-tallet har ørekyten blitt spredt av mennesker til flere innsjøer innen begge vassdragene og til andre vassdrag. I 1935 ble det innført ørekyte til Innsvatnet og Risvatnet i Verdalen kommune fra et svensk vassdrag. På 1970-tallet ble den innført til Indre Huddingsvatnet i Røyrvik kommune. I 1975 ble det observert ørekyte i Huddingselva ovenfor Vekteren (Grande et al. 1976). Seinere har den spredt seg nedover vassdraget og finnes nå i Vekteren, Limingen og Tunnsjøen. I 1997

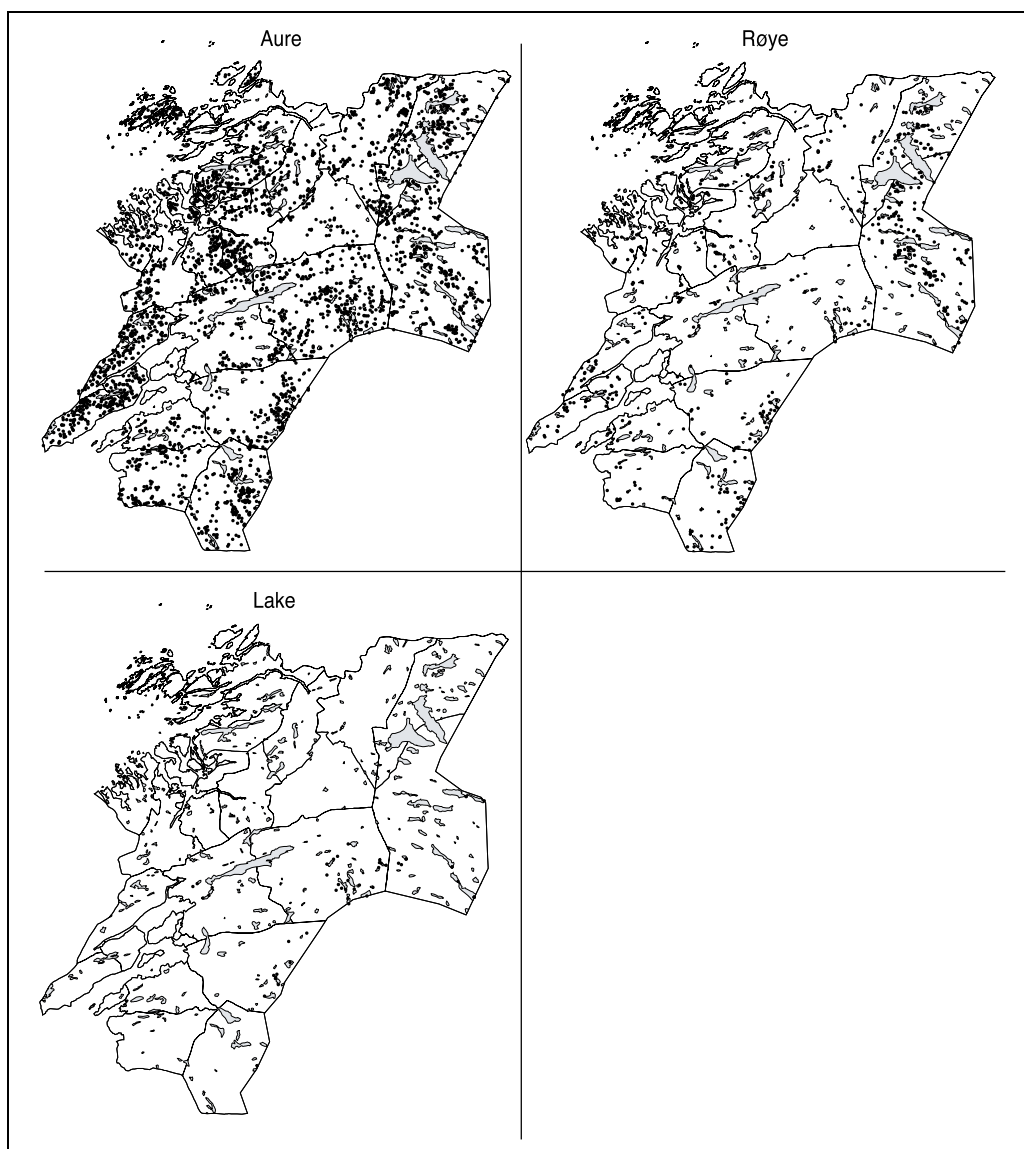
ble det også påvist ørekyte i Namsvatnet, noe som trolig skyldes innvandring via kraftvertunnelen fra Vekteren. I 1971 ble det fanget én ørekyte i Stjørdalselva i 1971 (Heggberget 1972). Det er imidlertid ikke påvist ørekyte i elva seinere (Hesthagen & Sandlund 1997).

Sik. Det er i dag sik i tre innsjøer i Nord-Trøndelag: i Stugusjøen og Murusjøen i Lierne og i Hillstadvatnet i Flatanger. Ifølge Huitfeldt-Kaas (1918) var det sik i disse innsjøene tidlig på 1900-tallet: Murusjøen, Skjelbreivatnet, Ringevatnet i Lierne (utsatt i 1872) og Stuguvatnet (utsatt i 1877). Bortsett fra forekomsten i Stuguvatnet var nok dette feilaktige opplysninger. Ringevatnet i Lierne er en ukjent lokalitet mht sik, men det kan være en feilaktig skrivemåte for Rengen. Helland (1909) omtaler sik i Rengen ved århundreskiftet. Man kan ikke se bort fra at det ble satt ut sik her i 1872, men at den seinere døde ut. Utløpselva til Stuguvatnet er ei sideelv til Indalselva og munner ut i Rørsjön, Gunnarvatnet og Valsjön i Sverige. En høy foss på innløpet til Valsjön (Rengsfallet) hindrer spredning av sik til Rengen (grensesjø) og til andre innsjøer på norsk side av sidevassdraget (Ulen og Lenglingen). En ubetydelig del av innløpet til Rørsjön ligger for øvrig i Norge, som altså har sik. I Lierne blir denne innsjøen regnet som svensk. På 1970-tallet kom det sik i Murusjøen, som skyldtes en introduksjon i Storvatnet på svensk side. Den spredte seg videre til Hetögeln nedstrøms Murusjøen (Filipsson 1994). Forekomsten av sik i Hillstadvatnet (også kalt Stamnesvatnet) skyldes en utsetting på 1930-tallet.

Karuss. Nord-Trøndelag har pr. i dag karuss i minst 12 innsjøer, fordelt på kommunene Stjørdal (Kinnsetjern, Liavatnet), Levanger (Karusstjern), Mosvik (Langmyrtjern, Blomåstjern, Stamtjern, Småstjern), Meråker (Tjørnvolltjern, Øyantjern, Tjørnmotjern, Lomtjern) og Frosta (Måsdammen). Flere av de gamle karussdammene i fylket har blitt gjenfylt i forbindelse med planering og dyrking. De tre karussbestandene på Frosta ble utryddet med rotenon på 1980-tallet (Asklundvatnet, Bergsvatnet og Remmavatnet). Karussen i Prestgårdstjern i Lierne ble utryddet på samme måte på 1970-tallet.

Bekkerøye, regnbueaure og kanadarøye. Bekkerøye forekommer i Teveldalen i Meråker kommune øverst i Stjørdalsvassdraget. Den etablerte seg midt på 1970-tallet etter utsettinger i noen småtjern ved Storlien på svensk side noen år tidligere. Bekkerøya har også spredt seg nedover vassdraget, og reproducerer nå både i Skurdalssjøen og Tevla. Yngel av regnbueaure ble satt ut i Storsvetjønn på Frosta omkring 1960 (Hindar et al. 1996). Fram til begynnelsen av 1970-tallet ble det årlig observert regnbueaure både her og i Storsvetjønnbekken, hvor den produserte. I Langsteinelva og Vulluelva i Fættensfjorden har det vært registrert regnbueaure flere ganger. Kanadarøya etablerte seg i Rømmervatna i Lierne etter utsetting av 300 yngel fra et svensk klekkeri i 1971. Det ble også satt ut kanadarøye i Østgårdsvatnet, men reproduksjon er ikke påvist etter 1980. I 1991 ble det fanget kanadarøye i Kvesjøen og Murusjøen, som ligger nedenfor Østgårdsvatnet (Langeland 1988, 1992a, b). Vassdraget drenerer østover til Ångermanelva i Sverige. Arten reproducerer i Kvesjøen og Rømmervatna, men foreløpig ikke i Murusjøen.

Figur 17. Kart som viser utbredelsen til aure, røye og lake i Nord-Trøndelag fylke.



3.8.3 Forekomst av fiskebestander med spesielle karakteristika.

I Limingen og Tunnsjøen forekommer det to røyetyper, som blir kalt dvergryøye og grårøye (**tabell 27**). Den genetiske forskjellen mellom de to typene er ikke kjent. Ellers forekommer det elvegtytende bestander av røye og innsjøgytende bestander av aure i flere innsjøer i Nord-Trøndelag (Kasperen et al. 1997). Den relikte laksen i Øvre Namsen ("Namsblank") er svært spesiell (Berg 1953, 1984, 1985).

3.8.4 Settefisk – og stamfiskanlegg

Nord-Trøndelag har pr i dag ingen settefiskanlegg som produserer innlandsaure. Ved Bekkøra har Snåsa fjellstyre hatt settefiskanlegg siden 1960, men det har ikke vært i drift etter 1999 (Kasperen et al. 1997, Anton Rikstad pers. medd.). Anlegget har i hovedsak benyttet stamfisk fra Snåsavatnet, med en årlig konsesjon på 100.000 yngel.

3.8.5 Forekomsten av naturlige fiskesamfunn og fisketomme vatn

I Nord-Trøndelag baserer resultatene seg vesentlig på kartleggingen av fiskebestander i 1994/95. Totalt er det registrert 2.046 naturlige fiskesamfunn i fylket, med en dominans av rene aurebestander ($n=1.624$). Det fleste bestandene er lokalisert i nordøstlige deler av fylket (**tabell 28**). Nord-Trøndelag har i tillegg over 350 innsjøer med aure/røye eller bare røye der det trolig ikke har vært satt ut fisk. Den høye forekomsten av naturlige fiskebestander er i overensstemmelse med en spørreundersøkelse fra 1992 som viste at utsetting av aure ikke har vært spesielt omfattende i de fleste kommuner i Nord-Trøndelag (Kasperen et al. 1997). Det er likevel vanskelig å ha en oversikt over de private utsettingene i fylket tidligere (Anton Rikstad pers. medd.). Utsettinger av aure har i stor grad vært begrenset til reguleringsmagasiner og noen få andre lokaliteter. Pålegg om aureutsettinger er for tiden begrenset til Storvatnet i Leksvik og Rissa kommuner. Det er hittil registrert 322 fisketomme lokaliteter i Nord-Trøndelag, og de fleste av disse har aldri hatt fisk ($n=298$).

Tabell 27. Forekomst av fiskebestander med spesielle fenotypiske, genetiske eller økologiske karakteristika i Nord-Trøndelag (jf. Kaspersen et al. 1997).

Innsjø	Kommune	Art	Spesielle karakteristika
Limingen	Røyrvik	Røye	Dvergørøye og "grørøye"
Tunnsjøen	Røyrvik	Røye	Dvergørøye og "grørøye"
Gjevsjøen	Snåsa	Røye	Elvegyter (Bjørkvasselva)
Storgrønningen	Snåsa	Røye	Elvegyter (Heggsjøelva og Storsteinåa)
Øyvatnet	Høylandet	Røye	Elvegyter (Fiskåa)
Veravatn	Verdal	Røye	Elvegyter (Strådøla)
Trekvilta	Steinskjer/Namsos	Røye	Elvegyter
Storvasselva	Namsos	Røye	Elvegyter
Snåsvatnet	Snåsa	Aure	Storaure
Henrikvatnet	Røyrvik	Aure	Småprikket
Reinsjøen	Levanger	Aure	Innsjøgyter
Setervatn	Steinskjer	Aure	Innsjøgyter
Klartjønnna	Overhalla	Aure	Innsjøgyter
Knepptjønnna	Overhalla	Aure	Innsjøgyter
Sandtjønnna V.	Overhalla	Aure	Innsjøgyter
Måsdammen	Frosta	Karuss	Kulturhistorisk verdi fordi den trolig har vært her siden middelalderen
Øvre Namsen	Namskogan	Laks	Relikt ("Namsblank")

Tabell 28. Forekomst av naturlige fiskesamfunn i enkelte kommuner i Nord-Trøndelag. A = aure, R=røye, L=lake. I A/R samfunnene er det inkludert noen få innsjøer med trepigget stingsild og ål.* angir kommuner som også ga tilbakemelding på vårt spørreskjema som ble utsendt i 2000.

Kommune	Fiskearter						Totalt
	A	R	L	A/L	A/R	A/R/L	
1702-Steinkjer*	3						3
1703-Namsos	167				14		181
1711-Meråker*	7	6			12		25
1714-Stjørdal	137				12		149
1717-Frosta*	4						4
1718-Leksvik	44				15		59
1719-Levanger*	0	1			4		5
1721-Verdal	112	1		18	11	18	160
1723-Mosvik	-						-
1724-Verran*	109	2			23		134
1725-Namdalseid	89	2			12		103
1729-Inderøy*	2				2		4
1736-Snåsa	203	1		6	11	4	225
1738-Lierne	183	13	1	7	117	3	324
1739-Røyrvik	157	12			24		193
1740-Namsskogan*	127	8			13		148
1742-Grong*	100						100
1743-Høylandet	50	2			21		73
1744-Overhalla	130				16		146
1748-Fosnes	-						-
1749-Flatanger	-	8					8
1750-Vikna	-						-
1751-Nærøy	-	2					2
1755-Leka	-						-
Totalt	1.636	58	1	31	307	25	2.046

Steinkjer kommune kjenner ikke til noen naturlige fiskesamfunn (**tabell 28**). I Meråker kommune er det foretatt en omfattende kartlegging av fiskeutsettinger, og Meråker Jæger og Fiskerforening har registrert mengde og tidspunkt for disse utsettingene. Det har vært satt ut mye aure i Meråkerfjellene opp gjennom tiden, og av over 200 vatn med aure er bare sju bestander vurdert som naturlige. Meråker har ikke lengre større vatn som er fisketomme. I Frosta er det registrert fire naturlige fiskesamfunn, alle med aure/røye, samt tre fisketomme lokaliteter. Levanger kommune uttaler at utsettinger av aure har vært vanlig gjennom lang tid, både av privatpersoner og grunneierlag. Det har sikkert også vært satt ut fisk i mange vatn som ikke er kjent, og det er tvilsomt om Levanger lengre har naturlige fiskebestander. Det finnes heller ingen fisketomme vatn i kommunen, bortsett fra noen små myrtjern. Verran kommune har laget en innlandsfiskeperm, der ulike tiltak i alle vatn i kommunen er beskrevet (pr. 1989). Permen ble utarbeidet av Nord-Trøndelag skogeierforening på oppdrag fra Verran og Inderøy fjellstyre, Malm jakt og fiskeområde og Verran innlandsfiskeremnd. Her ble alle vatn i kommunen framstilt skjematisk med opplysninger om art, eventuelle tiltak, bestandsstatus (god, tynn og overbefolket), fiskekvalitet (en relativ vurdering pluss eventuell forekomst av parasitter) og fiskeaktivitet (lite, middels og stor). Opplysningene er lagt inn i kommunens database over ferskvannsressurser. Ut fra opplysninger gitt på 1990-tallet er det over 100 innsjøer med aure i kommunen uten utsetting av fisk. I Inderøy er bare to fiske-samfunn vurdert som naturlige; ett med aure og ett med aure/røye. Kommunene i nordøstlige deler av Nord-Trøndelag danner kjerneområdet for naturlige fiskebestander i fylket; Overhalla, Høylandet, Snåsa, Grong, Namskogan, Lierne og Røyrvik. I disse kommunene er det registrert 1.636 naturlige aurebestander. Videre finnes det 350 innsjøer med enten aure/røye eller bare røye som heller ikke har vært kultivert. Grong kommune ga ingen spesifikk oversikt over naturlige fiskesamfunn (aure). Det har trolig vært minimalt med utsettinger, og de fleste fiskebestandene vurderes derfor som naturlige. De eneste utsettingene en kjenner til gjelder yngel av laks og aure i noen mindre og tidligere fisketomme tjern perioden 1950-70. Grong har rundt 120 innsjøer over 3,0 hektar med aure, og minst 100 av disse vurderes som naturlige. Leka kommune har utarbeidet en forvaltningsplan for ferskvannsfisk, med en beskrivelse av status for bestandene i de største innsjøene (Anon 1996). Planen omtaler imidlertid ikke tidligere eller nåværende fiskeutsettinger. Kommunen arbeider nå med et kartleggings-prosjekt om biologisk mangfold og naturtyper, der fisketomme vatn inngår.

4 Diskusjon

I mange kommuner var det vanskelig å skaffe opplysninger om forekomsten av naturlige fiskesamfunn. I flere tilfeller ble det heller ikke svart på vår forespørsel om å bidra med opplysninger om kontaktpersoner med kjennskap til de lokale fiskebestandene. I St. meld. Nr. 58 (1996-97) "Miljøvernpolitikk for ei bærekraftig utvikling", heter det blant annet at i løpet av 2003 skal alle kommuner gjennomføre kartlegging og verdiklassifisering av biologisk mangfold. Dette arbeidet omfatter blant annet forekomst av rødlistearter og viktige ferskvannslokaliteter. Dersom dette også skal omfatte fisketomme lokaliteter og innsjøer med naturlige fiskesamfunn, gjenstår et omfattende kartleggingsarbeid i mange kommuner. En av årsakene til manglende respons på kartleggingen er at enkelte kommuner har begrensede ressurser til slike oppgaver. Det er nemlig et relativt omfattende arbeid å kartlegge naturlige fiskebestander, spesielt omfanget av fiskeutsettinger. Det er vanskelig å få sikre opplysninger om utsettinger fordi: (i) i mange tilfeller er det ikke registrert, (ii) i mange kommuner/områder har utsettingene pågått i flere ti-år, (iii) mange personer har ofte vært involvert i kultiverings-arbeidet i grunneierlag, foreninger etc, og (iv) enkelte ønsker ikke å gi opplysninger om utsettinger. I de siste årene har en del kommuner lagt ned et betydelig arbeid med kultiveringsplaner, men registreringer av fiskeutsettinger er oftest utelatt.

Det er i mange tilfeller vanskelig å være helt sikker på at det aldri har vært satt ut fisk i en lokalitet. I framtiden vil trolig genetiske analyser i stadig større grad være et viktig verktøy for å vurdere effekter av utsettinger. Et nylig publisert arbeid angående genetikken til auren i Møsvatnet i Telemark, basert på DNA mikrosatelitt-markører, tyder på at bare en liten andel av den innsjølevende bestanden hadde sitt opphav fra utsatt fisk av ikke-stedegen stamme (Heggenes et al. 2002). Dette til tross for at det har vært omfattende utsettinger av aure i innsjøen i 40 år. Derimot viste en sammenlikning av nytt og gammelt skjellmateriale (1930-tallet) fra en del aurebestander i Aust-Agder, at det har skjedd til dels store genetiske forandringer (Knutzen & Jorde 2002). Det ble forslått at dette blant annet kunne forklares med utsetting av ikke-stedegen fisk og tap av genetisk variasjon på grunn av lav effektiv bestandsstørrelse, som blant annet kan skyldes forsuring.

Undersøkelsen viser at Nord-Trøndelag har flest naturlige fiskesamfunn innen de kartlagte fylkene, der innsjøer i kommuner i nordøstlige områder danner kjerneområdet for disse bestandene. Dette skyldes at det har vært liten utsettingsaktivitet, få introduksjoner av fremmede arter og tilnærmet ingen tapte bestander. Den begrensede kultiverings-aktiviteten skyldes en kombinasjon av liten tilgang på settefisk (ett lokalt anlegg siden 1960), dårlig tilgjengelighet med mange avsidesliggende vatn og forekomst av relativt mange flerartsamfunn, som har gjort det lite attraktivt med forsøk på å bedre aurebestander med utsettinger.

Sørlandet hadde den laveste forekomsten av naturlige fiskebestander. Dette skyldes først og fremst at mange bestander

har blitt utryddet pga sur nedbør (Hesthagen et al. 1999). I tillegg er det satt ut aure i innsjøer med skadede bestander, ofte etter at de er blitt kalket. I mange ikke-kalkede vatn er det satt ut bekkerøye fordi den er mer tolerant mht surt vann enn aure. Områder med minst forsøringsproblemer, som Bykle og Valle kommuner, har naturlig nok flest naturlige fiskebestander på Sørlandet. I tillegg har trolig kystnære områder med bra vannkvalitet en del naturlige fiskebestander, i lokaliteter som ligger under marin grense. I disse områdene er imidlertid introduksjon av fremmede fiskearter et økende problem. Spesielt siden 1970-tallet har det vært omfattende spredning av fiskearter, som sørv, suter, bekkerøye, ørekyte og gjedde. Bekkerøye har blitt satt ut i mange sure vatn, og enkelte steder har den også dannet selvreproduserende bestander (Kleiven 1995). Men etter hvert som bestandene av aure har økt i de siste årene, har bekkerøya gått tilbake. Utsettinger av bekkerøye forekommer heller nesten ikke lengre, så på sikt vil trolig arten bli helt borte i de fleste vassdrag. Den mest bekymringsfulle spredningen av fremmede fiskearter på Sørlandet gjelder sørv og suter (Nilssen & Wærvågen). Disse to karpefiskene finnes nå i minst henholdsvis 50 og 100 vatn og tjern i Aust-Agder, samt i noen få lokaliteter i Vest-Agder. Forekomsten av suter og sørv er størst i sørlige deler av Aust-Agder. I tillegg har regnlaue, en ny art for Norge, nylig blitt innført til et vassdrag i Aust-Agder (Simonsen & Matzow 2000). I de siste årene er det antatt at utenlandske fiskere har vært viktige bidragsyttere til spredningen av disse to fiskeartene på Sørlandet (Nilssen & Wærvågen 2001). Når det gjelder sørv er det i alle fall liten tvil om at utenlandske turister har stått for en del av spredningen. I 1995 ble eksempelvis noen tyskere observert mens de fisket med levende sørv i et vatn i Arendal (Øyvind Solberg pers. medd.). Lokaliteter med sørv ligger sjelden langt fra E18, som er en av turisthovedveiene på Sørlandet. Det er ikke uvanlig å se turister fra Mellom-Europa med meitestenger i vatna langs denne hovedveien (Simonsen & Matzow 2000). Det er derfor neppe tvil om at tursiter som fisker med levende agn sprer sørv og regnlaue på Sørlandet. Spredningen av fremmede fiskearter er blant de alvorligste truslene mot det biologiske mangfoldet i ferskvann. I de fleste tilfeller fører dette til irreversible endringer i økosystemenes struktur og funksjon. Det er derfor viktig at det settes igang tiltak for å begrense den videre spredningen av fremmede fiskearter (jf. Skurdal et al. 1997, Taugbøl et al. 2002).

Er det mulig å sette i gang et restaureringsarbeid for å gjen-skape naturlige fiskesamfunn? Det er i praksis vanskelig eller nesten umulig å fjerne fremmede arter når de først har etablert seg i en lokalitet eller vassdrag. Blant annet har myndighetene en restriktiv holdning til å fjerne uønskede fiskearter med rotenon. Dette er eneste kjente effektive metode til slik bekjempelse. Uansett vil det bare være mindre lokaliteter som kan rotenonbehandles. Derimot kan en sette ut de fiskeartene som har blitt utryddet som følge av sur nedbør eller andre trusselfaktorer. Hittil har restaureringen av fiskebestander stort sett vært begrenset til utsetting av aure i kalkede lokaliteter. Ut fra et høstings- og sportsfiskehensyn er dette som regel den fiskearten de fleste ønsker skal bli reetablert. Utsetningsmateriale av aure er også som regel lett tilgjengelig fra klekkerier eller ved fangst av villfisk. Andre fiskearter har i liten grad blitt re-

etablert etter kalking he ri landet, bortsett fra noen få bestander av røye, abbor og sik (Kleiven 1997, Hesthagen & Saks-gård 2000, Hesthagen et al. 2002a,b). I løpet av de siste 10-15 årene har reduksjonen i sur nedbør bedret vannkvaliteten i mange tidligere sterkt forsurede vassdrag i Sør-Norge (jf. Skjelkvåle et al. 1998). Derfor kan opprinnelige fiskesamfunn etter hvert reetableres, enten ved naturlig innvandring eller ved utsettinger. I de mest forsøringsutsatte områdene vil det imidlertid ta lang tid før vannkvaliteten er på et akseptabelt nivå mht at fisk skal overleve. På slutten av 1990-tallet ble abbor forsøkt reetablert ved utsettinger i tre sure og ett kalket vatn i Tovdalsvassdraget i Aust-Agder. Men undersøkelsen viste at abboren bare reproduserte i den kalkede innsjøen, trolig fordi vannkvaliteten enda ikke var tilfredsstillende i de andre lokalitetene (Hesthagen et al. 2000b, 2001b). Det er likevel grunn til å tro at vannkvaliteten i disse områdene etter hvert blir så bra at fiskearter kan reetableres. Dette vil likevel kreve omfattende utsettinger, fordi en naturlig rekolonisering i de fleste tilfeller stoppes av fysiske barrierer. I områder med mindre forsøringssskader, som f eks Rogaland, har rekrutteringen hos aure økt betraktelig i løpet av de siste årene (Hesthagen et al. 2001a). I slike lokaliteter er det ikke lengre nødvendig å sette ut fisk.

5 Litteratur

- Andersen, R., Muniz, I.P. & Skurdal, J. 1984. Effects of acidification on age classe composition in Artic char (*Salvelinus alpinus* (L.) and brown trout (*Salmo trutta*) L.) in a coastal area, SW Norway. – Rep. Inst. Freshw. Res. Drottningholm 61: 5-15.
- Anon 1962. Fiskeriinspektørens årsmelding om ferskvannfisket for årene 1951-1962. - Landbruksdepartementet.
- Anon 1994. Kultiveringsplan for anadrome laksefisk og innlandsfisk i Hordaland. – Fylkesmannen i Hordaland, Miljøvernvedlinga, Rapp. 1994-8. 61 s.
- Anon 1996. Fiskeforvaltningsplan for ferskvannsfisk i Leka kommune. – Leka kommune, Utviklingsavdelingen. (Nord-Trøndelag).
- Berg, O.K. 1984. Comparison between the distribution of landlocked Atlantic salmon *Salmo salar* L. and three-spined stickleback *Gasterosteus aculeatus* L. In the river Namsen, Norway. - Fauna norv. Ser A 5: 37-41.
- Berg, O.K. 1985. The formation of non-anadromous populations of Atlantic salmon, *Salmo salar* L., in Europe. - J. Fish Biol. 27: 805-815.
- Berg, M. 1953. A relict salmon, *Salmo salar* L. called "småblank" from the river Namsen, Nord-Trøndelag. – Acta Borealia, A. Scientia 6: 1-19.
- Berger, H.M & Johnsen, B.O. 1982. Kartlegging av ferskvannfisk i Norge. Del II: Ferskvannfisk i Sør-Trøndelag med hovedvekt på rene aureområder. - Direktoratet for vilt og ferskvannfisk, Fiskekontoret, Rapp. 1-1982. 31 s.
- Berger, H.M. 1999. Ørekyte (*Phoxinus phoxinus*) i Littleåna i Kvinavassdragte i Vest-Agder 1998. - NINA Oppdragsmelding 580: 1-29.
- Berger, H.M., Hesthagen, T. & Rikstad, A. 1999. Utbredelse og status for ferskvannsfisk i innsjøer i Nord-Trøndelag. - NINA Oppdragsmelding 601: 1-22.
- Berger, H.M. 2000. Ørekyte (*Phoxinus phoxinus*) i Høyeåna i Mandalsvassdraget i Vest-Agder 1999. - NINA Oppdragsmelding 633: 1-31.
- Bernhoft-Osa, A. 1936. En ny fisk for Vestlandet. Lågesilden, *Coregonus albula*, funnet på Jæren. – Stavanger Museum Årshefte for 1935-36: 103-106.
- Bjørklund, A.E. & Hellen, B.A. 1997. Kalkingsplan for Solund kommune. – Rådgivende Biologer, Rapp. 309/1997. 44 s. (Pluss spørreskjema fra 29 innsjøer fra Solund kommune).
- Bleken Rud, O. 1967. Utviklingen av fiskekultivering. - s. 73-154 i Fossum, T., red. Årbok for det Norske Skogbruksmuseum, Elverum.
- Bruun, P., Aspås, H., Eide, O. & Sættem, L.M. 1999. Kultiveringsplan for anadrom laksefisk og innlandsfisk i Møre og Romsdal. Status og fremtidig strategi. – Fylkesmannen i Møre og Romsdal, Miljøvernvedlinga, Rapp. Nr 3-1999. 157 s.
- Dahl, K. 1997. Fisketilaksplan for Arendal kommune. Arendal kommune, Landbrukskontoret.
- Dahl, K. 1927. The "Blege" or dwarf-salmon. A landlocked salmon from Lake Byglandsfjord in Setesdal. – Skrifter utgitt av Det Norske Vitenskaps Akademi i Oslo. I. Mat. Naturvit. Klasse Nr. 9. Oslo.
- Dannevig, A. 1934. Sudre som motgift mot tryte i aurevann. - Norsk Jæger & Fisker Forenings Tidsskrift 63: 87.
- Dønnum, B.O. & Gammelsæter, M. 1994. Varig bestand av regnbueørret påvist i Setervatna ved Åndalsnes. – Fauna 47: 290-298.
- Eide, O. 1995. Undersøkelser vedrørende lakseparasitten *Gyrodactylus salaris* i Møre og Romsdal 1994. - Fylkesmannen i Møre og Romsdal, Rapp. 6-1995.
- Einum, S. & Fleming, I.A. 1997. Genetic divergence and interactions in the wild among native, farmed and hybrid Atlantic salmon. - J. Fish Biol. 50: 634-651.
- Einum, S. & Fleming, I.A. 2001. Implication of stocking: ecological interactions between wild and released salmonids. – Nordic J. Freshw. Res. 75: 56-70.
- Eklo, M. 1993. Naturfaglige konsesjonsvilkår knyttet til vasskraftutbygging i Møre og Romsdal. En oversikt over regulerte vassdrag. – Fylkesmannen i Møre og Romsdal, Miljøvernvedlinga, rapp. Nr. 3-1993.
- Filipsson, O. 1994. Nya fiskbestand genom inplanteringer eller spridning av fisk.- Inform. Sötvattenlab.Drottningholm, Rapp. 2-1994:1-65.
- Fjellheim, A., Tysse, Å., Bjerknes, V. & Skaala, Ø. 2001a. Finprikkaure – en sjelden og truet variant av aure. - Stavanger Museum, Zoologisk meddel. Nr. 18. Stavanger Museums Årbok 110: 133-148.
- Fjellheim, A., Tysse, Å. & Bjerknes, V. 2001b. Reappearance of highly acid-sensitive invertebrates after liming of an alpine lake ecosystem.- Water, Air, and Soil Pollut. 230: 1391-1396.
- Fleming, I.A., Jonsson, B., Gross, M.R. & Lamberg, A. 1996. An experimental study of the reproductive behaviour and success of farmed and wild Atlantic salmon (*Salmo salar*). - J. Appl. Ecol. 33: 893-905.
- Foslie, S. 1925. Syd-Norges gruber og malmforekomster. Med malmkart og geologisk oversiktskart. - Norges Geol. Undersøk. Nr. 126.
- Gammelsæter, M. & Dønnum, B.O. 1995. Skal vi ta vare på regnbueørretbestandene i Norge? – s. 184-188 i Spredning av ferskvannorganismer. Seminarreferat. DN-Notat 1995-4.
- Garnås, E., Mykkeltvedt, K. & Tysse, Å. 1996. Spredning og tiltak mot ørekyte (*Phoxinus phoxinus*) i høgfjellsområder i Buskerud. - I Seminar & Workshop Biologien til karpefisk i Norge 18.-19. mars 1996, Zool. Inst., Univ. i Bergen.
- Grande, M., Arnesen, R.T., Andersen, S. & Iversen, E.R. 1976. Kontrollundersøkelser i vassdrag for Grong Gruber A/S. – Norsk inst. Vannforskning, Rapp. O-120/69.
- Gåsvatnet, L.G. & Aakvik, P.I. 1996. Utbreding av ørekyte i Romundstadbygda. Stensilert Rapp., Rindal kommune.
- Heggberget, T.G. 1972. Funn av ørekyt (*Phoxinus phoxinus* L.) i Stjørdalsvassdraget i Nord-Trøndelag sommeren 1971. - Fauna 64: 54.
- Heggenes, J., Røed, K.H., Høyheim, B. & Rosef, L. 2002. Micosatellite diversity assessment of brown trout (*Salmo trutta*) population structure indicate limited impact of stocking in a Norwegian alpine lake. – Ecol. Freshwat. Fish 11: 93-100.

- Helland, A. 1909. Norges land og folk. Bind XVII. Topgrafisk statistisk beskrivelse over Nodre Trondhjems Amt. - Forlagt af Aschehoug & Co (W. Nygaard). Kristiania.
- Hesthagen, T. & Sandlund, O.T. 1995. Current status and distribution of Arctic char *Salvelinus alpinus* (L.) in Norway: The effects of acidification and introductions. - *Nordic J. Freshw. Res.* 71: 275-295.
- Hesthagen, T., Hindar, K., Jonsson, B., Ousdal, J.-O. & Holtche, H. 1995a. Effects of acidification on normal and dwarf Arctic charr *Salvelinus alpinus* (L.) in a Norwegian lake. - *Biol. Conserv.* 74: 115-123.
- Hesthagen, T., Saksgård, R., Fløystad, L., Berger, H. M. & Larsen, B.M. 1995b. Bestandsendringer hos aure i Vikedalsfjellet, 1982-1994. - NINA Oppdragsmelding 382: 1-18.
- Hesthagen, T. & Sandlund, O.T. 1996. Osteichthyes & Agnatha. Beinfisk og kjøveløse fisk. - s. 282-292 i Aagaard, K. & Dolmen, D., red. *Limnofauna Norvegica*. Katalog over norsk ferskvannsfåuna. Tapir Forlag, Trondheim.
- Hesthagen, T. & Sandlund, O.T. 1997. Endringer i utbredelse av ørekyte i Norge: årsaker og effekter. - NINA Fagrapport 13: 1-16.
- Hesthagen, T. & Østborg, G. 1999. Kartlegging av naturlige fiskesamfunn i innsjøer på Østlandet. - NINA Oppdragsmelding 604: 1-38.
- Hesthagen, T., Sevaldrud, I.H. & Berger, H.M. 1999. Assessment of damage to fish populations in Norwegian lakes due to acidification. - *Ambio* 28: 112-117.
- Hesthagen, T. & Saksgård, R. 2000. Effekt av kalking på fiskebestander i innsjøer med vekt på røye. - NINA Oppdragsmelding 643:1-18.
- Hesthagen, T., Aastorp, G., Langåker, R.M., Farstad, M. & Berger, H.M. 2000a. Responses of brown trout (*Salmo trutta* L.) in relation to water quality and critical load of acidity of lakes with low ionic content. - *Verh. Internat. Verein. Limnol.* 27: 2079-2089.
- Hesthagen, T., Nøst, T., Berger, H.M., Schartau, A.K.L., Saksgård, R. & Fløystad, L. 2000b. Forsøk med re-etablering av abbor i forsurede innsjøer på Sørlandet. En analyse basert på fiskeutsettinger. - NINA Oppdragsmelding 643: 1-30.
- Hesthagen, T., Skjelkvåle, B. L., Henriksen, A. & Østborg, G. 2000c. 1000-sjøers undersøkelsen: endringer i fiskestatus i perioden 1986-1995. - NINA Oppdragsmelding 674: 1-14.
- Hesthagen, T. 2001. Betydelig reduksjon i fangstutbyttet hos aure i Tesse etter reguleringen. - I: NINAs strategiske instituttprogrammer 1996-2000. Virkninger av fysiske naturinngrep - systemøkologisk innretning. Sluttrapport. - NINA Temahefte 16: 52-55.
- Hesthagen, T. & Gran, R. 2001. Avkastningen av aure i et reguleringsmagasin ble lite påvirket av omfattende utsettinger. - I: NINAs strategiske instituttprogrammer 1996-2000. Virkninger av fysiske naturinngrep - systemøkologisk innretning. Sluttrapport. - NINA Temahefte 16: 56-61.
- Hesthagen, T., Forseth, T., Saksgård, R., Berger, H.M. & Larsen, B.M. 2001a. Recovery of young brown trout in some acidified streams in southwestern and western Norway. - *Water, Air and Soil Pollut.* 130: 1355-1360.
- Hesthagen, T., Berger, H.M., Schartau, A.K.L., Nøst, T., Saksgård, R. & Fløystad, L. 2001b. Low success rate in re-establishing European perch in some highly acidified lakes in southernmost Norway. - *Water, Air and Soil Pollut.* 130: 1361-1366.
- Hesthagen, T., Berger, H.M. & Fløystad, L. 2002a. Tovdalsvassdraget. - *Innlandsfisk*. i: Direktoratet for naturforvaltning. Kalking i vann og vassdrag. Overvåking av større prosjekter 2001. DN-Notat 2002-1: 56-58.
- Hesthagen, T., Walseng, B. & Karlsen, L.R. 2002b. Effekter av forsuring og kalking på fisk og krepsdyr i innsjøer i Enningdalsvassdraget, Østfold. - NINA Oppdragsmelding 761: 1-42.
- Hindar, A. & Kleiven, E. 1990. Chemistry and fish status of 67 acidified lakes at the coast of Aust-Agder, Southern Norway, in relation to postglacial marine deposits. - *Acid Rain Research, Report 21/1990*. NIVA. 47 s.
- Hindar, K., Fleming, I.A., Jonsson, N., Breistein, J., Sægrov, H., Karlsbakk, E., Gammelsæter, M. & Dønnum, B. O. 1996. Regnbueaure i Norge: forekomst, reproduksjon og etablering. - NINA Oppdragsmelding 454: 1-32.
- Huitfeldt-Kaas, H. 1912. Fiskeribiologiske undersøkelser i vande i Trondhjemsamterne. - *Det Kgl. norske vitensk. Selskap, Skr. Nr 14*.
- Huitfeldt-Kaas, H. 1918. Ferskvandsfiskenes utbredelse og innvandring i Norge med et tillæg om krepsen. - *Centraltrykkeriet*. Kristiania.
- Hundseth, J. 2001. Fiskesamfunn i Balestrand.- Balestrand kommune, Sogn og Fjordane.
- Hustveit, H. 1980. Krøkle og aure i Sandalsvatnet etter innføring av krøkle. - Hovedfagsoppgave ved institutt for naturforvaltning, Norges Landbrukshøgskole, Ås. 78 s.
- Hvidsten, N.A. & Gunnerød, T.B. 1978. Fiskeribiologiske undersøkelser i Litledalsvassdraget, Sunndal kommune. - DVF-Reguleringsundersøkelsene, Rapp. 3-1978. 32 s.
- Haabesland, K. 1972. Alders- og tilvekstforhold hos aure (*Salmo trutta*) i et overbefolket sørlandsvassdrag. - Hovedfagsoppgave, Universitetet i Trondheim. 87 s.
- Håland, Ø. 1998. Fisketiltaksplan for innlandsfiske i Sogndal kommune.- Sogndal kommune, Sogn og Fjordane.
- Johnsen, G.H., Kålås, S. & Bjørklund, A.E. 1996. Kalkingsplan for Fusa kommune 1996. - Rådgivende Biologer AS, Bergen, Rapp. 203-1996.
- Johnsen, G.H., Bjørklund, A.E., Hellen, B.A. & Kålås, S. 1997. Forsuring og fisk i Hordaland. - Fylkesmannen i Hordaland, Miljøvernavdelinga, Rapport 5-1997. 64 s.
- Johnsen, G.H. 1997. Plan for tilrettelegging for fritidsfiske i Bergen 1996-2000. - Rådgivende Biologer AS, Bergen, Rapp. 295-1997.
- Kambestad et al. 1995. Vassdragskalking i Hordaland. - Rammeplan 1995-2005. - Fylkesmannen i Hordaland, Miljøvernadv. Rapp. 7-1995. 133 s.
- Kasperen, T.E., Rikstad, A., Gorseth, M.B.M., Gorseth, S. & Hope, A.M. 1997. Kultiveringsplan for ferskvannsfisk i Nord-Trøndelag. - Fylkesmannen i Nord-Trøndelag, Miljøvernadv., Rapp. 4-1997. 72 s.

- Kaste, Ø. & Kleiven, E. 1998. Barbuvasdraget i Aust-Agder. Vannkvalitetsundersøkele 1995-1997 og resultatater fra prøvefiske. – NIVA- rapport nr. 3855. 47 s.
- Kjørvik, G. 1999. Fiskestellsplan for Fjaler kommune 1999-2004. – Vilt og Villfisk Utmarksrådgjeving, Sandane.
- Kjørvik, G. 2000. Fiskestellsplan for Aurland kommune 2001-2005. – Vilt og Villfisk-Rådgjeving, Sandane.
- Kleiven, E. & Matzow, D. 1993. Bekkerøya – ein etablert sørlending. – Jakt og Fiske 1-2 (1993): 68-71.
- Kleiven, E. 1995. Enkelte erfaringar med bekkerøya. – s. 189-198 i Direktoratet for naturforvaltning, 1995 Spredning av ferskvannsorganismer. Seminarreferat DN-notat 1995-4.
- Kleiven, E. & Barlaup, B. 1999. Prøvefiske i Vegår, 1998. – s. 69-72 i Kalking i vann og vassdrag. Overvåking av større prosjekter 1998. Direktoratet for naturforvaltning, DN-notat 1999-4.
- Kleiven, E. 1997. Tap og rekolonisering av ulike fiskearter i Herefosfjorden, Tovdalsvassdraget, i perioden 1970-1996. – Norsk institutt for vatnforskning, Rapp. LNR 3724-97: 1-21.
- Kleiven, E., Matzow, D., Linløkken, A. & Ethe, A. 1990. Fiske-ribiologiske undersøkingar i Gjerstadvassdraget. – Direktoratet for naturforvaltning, DN-notat 1990-8. 52 s.
- Kleiven, E. 1998. Kalkingsresponar på ulike fiskeartar i Vestre og Austre Grimevatnet, Lillesand, og historia om lagesilda (*Coregonus albula*) på Sørlandet. – NIVA, Rapp. LNR 3965-98.
- Kleiven, E. 1999. Funn av krøkle *Osmerus eperlanus* i Aust-Agder, med historikk og hypotese om innvandring. – Fauna 52 (4): 214-227.
- Kleiven, E. 2001a. Kommentar til spreiding av uønska fiskeartar på Sørlandet. – pH-status 2001 nr. 7 (4): 12.
- Kleiven, E. 2001b. Supplerande opplysningar til spørsmålet om karuss *Carassius carassius* er ein innført fiskeart, og noko om karpe *Cyprinus carpio*. – Fauna 54 (2): 48-57.
- Klemetsen, A. 1967. On the feeding habits of the population of brown trout (*Salmo trutta* L.) in Jøstervann, West Norway. – Nytt Mag. Zool. 15:50-67.
- Klemetsen, A. & Vasshaug, Ø. 1966. Et forsøk på å overføre krøkle til Vestlandet. – Fauna 19: 92-99.
- Knutsen, H. & Jorde, P.E. 2002. Genetisk karakterisering av aurebestander i utvalgte innlandsvann i Aust-Agder. – Fylkesmannen i Aust-Agder, Rapp. Nr. 1-2002.
- Koksvik, J.I. & Langeland, A. 1975. Nye funn av ørekyt, *Phoxinus phoxinus* L., i Tallsjøen (Nord-Østerdal) og Neavassdraget (Tydal) sommeren 1974. – Fauna 28: 20-22.
- Korsen, I. & Gjølvik, J.A. 1977. Undersøkelser i 10-års verna vassdrag. Årsrapport 1977. Drivavassdraget, Todalvassdraget. – Rapp. fra DVF, Fiskerikonsulenten i Midt-Norge. 114 s.
- Korsen, I. 2000. Kultiveringsplan for vassdrag i Sør-Trøndelag. Del I Innlandsfisk. – Fylkesmannen i Sør-Trøndelag, Rapp. Nr. 1-2000. 116 s.
- L'Abée-Lund, J.H. 1985. Fiskeribiologiske undersøkelser i Jordkjenntjern, Aust-Agder. Et vatn med nylig implantert gjedde. – Fylkesmannen i Aust-Agder, Miljøvernadv., Rapp. 6-1985. 32 s.
- Kålås, S. 1995. The ecology of ruffe, *Gymnocephalus cernuus* (Pisces: Percidae) introduced to Mildevatnet, western Norway. – Envir. Biol. Fishes 42: 219-232.
- Kålås, S. & Johansen, R. 1995. The common carp (*Cyprinus carpio* L.) in Norway. – Fauna norv. Ser. A 16: 19-28.
- Langeland, A. 1988. Kanadarøye (*Salvelinus namaycush*). Biologi og konsekvenser ved utsetting i Norge. – Direktoratet for naturforvaltning, Fiskeforskningen, Trondheim, Rapp. 1988-2.
- Langeland, A. 1992a. Kanadarøye, - biologi og konsekvenser ved utsetting i Norge. – NINA Forskningsrapport 23: 1-22.
- Langeland, A. 1992b. Successful introduction of lake trout (*Salvelinus namaycush*) in three Norwegian lakes. – I Cowx 1992, red. Rehabilitation of Freshwater Fisheries Hull Int. Fish. Inst., Univ of Hull, U.K. Fishing News Book.
- Larsen, B.M. 1998. Kvinavassdraget-Fisk – s. 153-155 i Kalking i vann og vassdrag. Overvåking av større prosjekter 1997. DN-Notat 1998-3.
- Larsen, B.M., Andersen, T., Berger, H.M., Hårsaker, K., Kleiven, E., Kvellestad, A., Sandodden, R. & Sivertsgård, R. 2001a. Mandalsvassdraget - Fisk. - s. 61-65 i Kalking i vann og vassdrag. Overvåking av større prosjekter 2000. DN-Notat 2001-2.
- Larsen, B.M., Andersen, T., Berger, H.M., Hårsaker, K., Kleiven, E., Kvellestad, A., Sandodden, R. & Sivertsgård, R. 2001b. Kvinavassdraget - Fisk. - s. 98-102 i Kalking i vann og vassdrag. Overvåking av større prosjekter 2000. DN-Notat 2001-2.
- Lura, H. & Kålås, S. 1994. Ferskvassfiskane si utbreiing i Sogn og Fjordane, Hordaland og Rogaland. – Universitet i Bergen, Zool. Museum, Bergen.
- Magnuson, J.J., Tonn, W.M., Banerjee, A., Toivonen, J. & Rask, M. 1998. Isolation vs extinction in the assembly of fishes in small northern lakes. – Ecology 79: 2941-2956.
- Mikkelsen, K.O. 1999. Kartlegging av introduserte ferskvannfisk i Ryfylke og Nord-Rogaland 1999. – Rådgivende Biolog, Rapport nr 2-1999.
- Moe, E. 1996. Forslag til fiskeressursplan for Vennessla kommune. – Stensilert rapport, Vennessla kommune. 55 s.
- Moe, E. 2000. Biologisk mangfold i Vennessla 2000. Kartlegging av naturtyper – verdisetting av biologisk mangfold. – Stensilert rapport, Vennessla kommune. 60 s.
- Møkkelgjerd, P.I. & Gunnerød, T.B. 1978. Fiskeribiologiske undersøkelser på Nordmarka i Surnadal (Svorka og Bævra). – DVF-Reguleringsundersøkelsene, Rapp. 1-1978.
- Møkkelgjerd, P.I. & Korsen, I. 1981. Prøvefiske i Ångårdsvatnet og Dalsvatnet, Oppdal i 1981. – Stensilert rapport fra Fiskerikonsulenten for Midt-Norge, Trondheim.
- Nilssen, J.P. & Wærvågen, S.B. 2001. Den nye spredning av gjedde og karpefisk i Sør-Norge. – Fagutredning, Prosjekt nr. 2001/3, Abelsenteret, Gjerstad.
- Nordgaard, O. 1914. Ferskvandsfiskeriene i Trondhjemsamterne. – Trondhjem og Trøndelagen, s. 38-42.
- Nordland, J. 1983. Ferskvassfiskeressursane i Hordaland. – Rapport fra Hordaland fylkeskommune, Direktoratet for vilt og ferskvannfisk, Fylkesmannen i Hordaland. Bergen. 272 s.

- Nordland, J. & Nastad, A. 1999. Kartlegging av fremmende fiskearter Rogaland fylke, søndre del. – RC Consultants, Sandnes, Rapport 24513-1.
- Næsje, T.F., Jensen, A., Moen, V. & Saksgård, R. 1991. Habitat use by zooplankton, *Mysis relicta*, and Arctic charr in Lake Jonsvatn, Norway. – Trans. Am. Fish. Soc. Symp. 9: 75-87.
- Nørstebø, J. 1994. Kultiveringsplan for anadrome laksefisk og innlandsfisk i Rogaland. - Fylkesmannen i Rogaland, Miljøvernavdeling, Rapp 2-1994. 77 s.
- Nøst, T. 1979. Ernæring hos sik (*Coregonus lavaretus* L.) i Haukvatnet, Trondheim. - Hovedfagsoppgave i zoologi, UNIT. 117 s.
- Ottersland, N.M. 2000. Fisketiltaksplan for Lillesand. – Upubl. rapport, Lillesand kommune, Lillesand.
- Saltveit, S.J. 1977. Fiskeundersøkelser i Tovdal. Del II. Gauslåfjorden, Herefossfjorden, Ogge og Flakksvatn. - Rapp. Lab. Ferskv. Økol. Innlandsfiske 33: 1-34.
- Saltveit, S.J. & Sættem, L.M. 1991. Ørekyt i Lærdalselva, Sogn og Fjordane. Utbredelse og forslag til tiltak. - Rapp. Lab. Ferskv. Økol. Innlandsfiske 126: 1-16.
- Schartau, A.K.L., Langeland, A., Wilman, B., Aagaard, K. & Berger, H.M. 1994. Biologiske undersøkelser i Soenehkjavrie, Skarddørsjøene og Vigeltjønna med nedbørsfelt, Sør-Trøndelag, 1992-93. – NINA Oppdragsmelding 312: 1-35.
- Simonsen, J.H. 2000. Gullvederbuk i Ånavassdraget, Kristiansand og Lillesand kommuner. – Notat, Fylkesmannen i Aust-Agder.
- Simonsen, J.H. & Matzow, D. 2000. Regnlaue *Leucaspius delineatus* – ny fiskeart i Norge. – Fauna 53: 151-153.
- Skjelkvåle, B.L., Wright, R.F. & Henriksen, A. 1998. Norwegian lakes show widespread recovery from acidification; results from national surveys of lake-water chemistry. - Hydrol. and Earth Sci. 2: 555-562.
- Skaala, Ø. 1992. Genetic population structure of Norwegian brown trout. – J. Fish Biol. 41: 631-646.
- Skaala, Ø. & Jørstad, K. 1987. Fine-spotted brown trout (*Salmo trutta*): its phenotypic description and biochemical generic variation. – Can. J. Fish. Aquat. Sci. 44: 1775-1779.
- Skaala, Ø. & Jørstad, K. 1988. Inheritance of the fine-spotted pigmentation pattern of brown trout. – Pol. Arch. Hydrobiol. 35: 295-304.
- Skaala, Ø., Jørstad, K.E. & Borgstrøm, R. 1991. Fine-spotted brown trout: genetic aspects and the need for conservation. - J. Fish Biol. 39 (Suppl. A): 123-130.
- Skaala, Ø., Jørstad, K.E. & Borgstrøm, R. 1996. Genetic impact on two wild brown trout (*Salmo trutta*) populations after release of non-indigenous hatchery spawners. - Can. J. Fish. Aquat. Sci. 53: 2027-2035.
- Skaala, Ø. & Solberg, G. 1997. Biochemical genetic variability and taxonomy of a marmorated salmonid in River Otra, Norway. - Nordic J. Freshw. Res. 73: 3-12.
- Skurdal, J., Hartvigsen, R., Hesthagen, T., Vøllestad, A. & Aas, Ø. 1997. Et krafttak mot ørekyte. Handlingsplan for å begrense spredning og forekomst av ørekyte i Norge. - Østlandsforskning, ØF-notat nr. 16/1997.
- Soldal, J. & Soldal, O. 1976. Karuss (*Carassius carassius*, L.), gullvederbuk (*Leuciscus idus*, L.) og aure (*Salmo trutta*) i Skårsvatnet. – Hovedoppgave ved Norges Landbruks-høgskole, Institutt for naturforvatning, Ås.
- Svarte, Y. 1982. Høstrøra og vinterrøra i Ånøya, Sør-Trøndelag, to sympatriske former for røye (*Salvelinus alpinus* (L.)). - Hovedfagsoppgave i ferskvannøkologi ved Zool. Institutt, Univ. i Trondheim. 85 s.
- Sægrov, H. 1985. Optimal storleik for innsjøgytande aurehoer, *Salmo trutta* L., i Kjøsnesfjorden (Jølstravatnet), Vest-Norge. – Hovedfagsoppgave i zoologisk økologi, Zoologisk Museum, Universitetet i Bergen.
- Sægrov, H. 1990. Er innsjøgyting hos aure undervurdert? – s. 99-113 i Fiskesymposium 1990. Vassdragsregulantenenes Forening.
- Sægrov, H., Hindar, K. & Urdal, K. 1996. Natural reproduction of anadromous rainbow trout in Norway. - J. Fish Biol. 48: 292-294.
- Rask, M., Appelberg, M., Hesthagen, T., Tammi, J., Beier, U. & Lappalainen, A. 2000. Fish status survey of Nordic lakes- species composition, distribution, effects of environmental changes. – TemaNord, Rep. 2000: 508.
- Relling, B. & Otnes, B. 2000. Miljøkartlegging i vassdrag i Møre og Romsdal pr. 01.01.2000. - Fylkesmannen i Møre og Romsdal, Rapp. 2000:03. 110 s.
- Taugbøl, T., Hesthagen, T., Museth, J., Dervo, B. & Andersen, O. 2002. Effekter av ørekyteintroduksjoner og utfiskings-tiltak – en vurdering av kunnskapsgrunnlaget. – NINA Oppdragsmelding 753: 1-31.
- Tonn, W.M., Magnuson, J.J., Rask, M. & Toivonen, J. 1990. Intercontinental comparison of small lake fish assemblages: the balance between local and region processes. - Am. Nat. 136:245-375.
- Tysse, Å. 1995. Spreiing av ørekyte på Hardangervidda - status og konsekvensar. I: Spredning av ferskvannorganismer. Seminarreferat. - DN-Notat 1995-4: 157-161.
- Ugland, T.N. 1980. Vertikalfordeling og ernæring hos lagesild i Berse i 1978-1979. - Hovedfagsoppgave ved Norges landbrukshøgskole, Ås. 66 s.
- Urdal, K. 1998. Fiskeressursar i regulerte vassdrag i Sogn og Fjordane. Sluttrapport. – Fylkesmannen i Sogn og Fjordane, Miljøvernavdelingen, Rapp. 1998-1. 15 s.
- Vethe, A. 1997. Bleka i Byglandsfjorden. Prøvefiske - stamfiske og undersøking av zooplankton 1986-1997. - Fiskebiologiske undersøkingar i Otravassdraget, Rapp. Nr 4-1997. 28 s.
- Vøllestad, L.A. & Hesthagen, T. 2001. Stocking of freshwater fish in Norway: management goals and effects. - Nordic J. Freshw. Res. 75:143-152.
- Weidema, I.R. (red). 2000. Introduced species in the Nordic countries. - Nord Environment, Nordisk Ministerråd, TemaNord 2000:13.
- Økland, J. & Økland, K.A. 1999. Vann og vassdrag 4. Dyr og planter: innvandring og geografisk fordeling. –Vett og Viten, Nesbu. 200 s.
- Øxnevad, S.A., Poléo, A.B.S., Østbye, K., Heibo, E., Andersen, R.A. og Vøllestad, L.A. 1995. En ny teori om karussens innvandring og utbredelse i Norge. - Fauna 48:1 23-127.