

661 Kunnskapsoppsummering om ål og forslag til overvåkingssystem i norske vassdrag

NINA Rapport

Eva B. Thorstad
Bjørn Mejdell Larsen
Bengt Finstad
Trygve Hesthagen
Nils Arne Hvidsten
Bjørn Ove Johnsen
Tor F. Næsje
Odd Terje Sandlund



NINAs publikasjoner

NINA Rapport

Dette er en elektronisk serie fra 2005 som erstatter de tidligere seriene NINA Fagrapport, NINA Oppdragsmelding og NINA Project Report. Normalt er dette NINAs rapportering til oppdragsgiver etter gjennomført forsknings-, overvåkings- eller utredningsarbeid. I tillegg vil serien favne mye av instituttets øvrige rapportering, for eksempel fra seminarer og konferanser, resultater av eget forsknings- og utredningsarbeid og litteraturstudier. NINA Rapport kan også utgis på annet språk når det er hensiktsmessig.

NINA Temahefte

Som navnet angir behandler temaheftene spesielle emner. Heftene utarbeides etter behov og serien favner svært vidt; fra systematiske bestemmelsesnøkler til informasjon om viktige problemstillinger i samfunnet. NINA Temahefte gis vanligvis en populærvitenskapelig form med mer vekt på illustrasjoner enn NINA Rapport.

NINA Fakta

Faktaarkene har som mål å gjøre NINAs forskningsresultater raskt og enkelt tilgjengelig for et større publikum. De sendes til presse, ideelle organisasjoner, naturforvaltningen på ulike nivå, politikere og andre spesielt interesserte. Faktaarkene gir en kort framstilling av noen av våre viktigste forskningstema.

Annen publisering

I tillegg til rapporteringen i NINAs egne serier publiserer instituttets ansatte en stor del av sine vitenskapelige resultater i internasjonale journaler, populærfaglige bøker og tidsskrifter.

Kunnskapsoppsummering om ål og forslag til overvåkingssystem i norske vassdrag

Eva B. Thorstad
Bjørn Mejdell Larsen
Bengt Finstad
Trygve Hesthagen
Nils Arne Hvidsten
Bjørn Ove Johnsen
Tor F. Næsje
Odd Terje Sandlund

Thorstad, E.B., Larsen, B.M., Finstad, B., Hesthagen, T., Hvidsten, N.A., Johnsen, B.O., Næsje, T.F. & Sandlund, O.T. 2011.
Kunnskapsoppsummering om ål og forslag til overvåkingssystem i norske vassdrag. - NINA Rapport 661. 69 s.

Trondheim, november 2011

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-2243-3

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning (NINA)

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET

Åpen

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

KVALITETSSIKRET AV

Ola Ugedal, NINA

ANSVARLIG SIGNATUR

Elisabet Forsgren, Assisterende forskningssjef, NINA

OPPDRAUGSGIVER

Direktoratet for naturforvaltning (DN)

KONTAKTPERSON HOS OPPDRAGSGIVER

Dagfinn Gausen

FORSIDEBILDE

Blankål fra Imsa. Foto Eva B. Thorstad.

NØKKEWORD

- Ål
- *Anguilla anguilla*
- Overvåking
- Kunnskapsoppsummering
- Bestand
- Vassdrag

KONTAKTOPPLYSNINGER

NINA hovedkontor

7485 Trondheim
Telefon: 73 80 14 00
Telefaks: 73 80 14 01

NINA Oslo

Gaustadalléen 21
0349 Oslo
Telefon: 73 80 14 00
Telefaks: 22 60 04 24

NINA Tromsø

Polarmiljøsenteret
9296 Tromsø
Telefon: 77 75 04 00
Telefaks: 77 75 04 01

NINA Lillehammer

Fakkeltgården
2624 Lillehammer
Telefon: 73 80 14 00
Telefaks: 61 22 22 15

www.nina.no

SAMMENDRAG

Thorstad, E.B., Larsen, B.M., Finstad, B., Hesthagen, T., Hvidsten, N.A., Johnsen, B.O., Næsje, T.F. & Sandlund, O.T. 2011. Kunnskapsoppsummering om ål og forslag til overvåkingssystem i norske vassdrag. - NINA Rapport 661. 69 s.

Bakgrunn og metoder

Ålen gyter i Sargassohavet og har vandringer til oppvekstområder i ferskvann, brakkvann og saltvann i Europa og områdene rundt Middelhavet. Bestanden av ål er i dramatisk tilbakegang i hele Europa, og rekrutteringen av glassål er i dag kun 1-9 % av nivået på 1970-tallet. Den europeiske ålen antas å tilhøre en felles bestand, noe som betyr at faktorer som påvirker bestanden i andre deler av Europa også vil påvirke bestanden i Norge, og omvendt. At ulike vassdrag ikke har egne bestander av ål, og at avkom ikke nødvendigvis vender tilbake til foreldrenes oppvekstplass, har som konsekvens at arten bør forvaltes som en samlet bestand. Ålen er ført opp i Norsk Rødliste 2010, kategorisert som kritisk truet.

I denne rapporten presenteres et forslag til overvåking av ål i norske vassdrag, etter oppdrag fra Direktoratet for naturforvaltning (DN). Norsk og internasjonal litteratur er benyttet som kunnskapsgrunnlag. En oversikt over norsk litteratur er inkludert, og det er gjort en oppsummering av kunnskap om ål i Norge. For kartlegging av aktuelle overvåkingslokaliteter har vi også hatt samtaler med representanter fra Fylkesmennenes miljøvernavdelinger, og en rekke andre personer med kunnskap om ål og ålefangst i norske vassdrag.

Ålen har fått liten oppmerksomhet i Norge i forhold til mange andre land, og det er gjort få undersøkelser av ålen her til lands. Det finnes ingen oversikt over omfanget av ålefangst i ferskvann, men dette fisket har lange tradisjoner og omfattet både kommersiell fangst og fiske til eget bruk. Norge ligger i utkanten av ålens utbredelsesområde, og har trolig hatt mindre tettheter enn de beste områdene i Sør-Europa, Mellom-Europa og på de britiske øyer. Avkastningen i form av årlig utvandring av blankål varierer mellom 0,1 og 10 kg/ha i noen få undersøkte norske vassdrag. Med ålens sterke tilbakegang i Europa, er sannsynligvis andelen norsk ål i totalbestanden økende, og dermed også dens viktighet for den totale produksjonen av ål.

Forslag til overvåkingssystem

Forslaget til overvåkingssystem for ål er utarbeidet på grunnlag av biologiske, metodiske og økonomiske vurderinger. Siden det i dag ikke foregår overvåking av ål i norske vassdrag, anbefaler vi å etablere overvåking med kjente metoder. Framtidig kunnskap om andre metoder kan endre en slik prioritering, og det er behov for å sette av ressurser til utprøving og testing av nye overvåkingsmetoder.

Flere av ålens livsstadier kan overvåkes i vassdragene; åleyngel under oppvandring (rekruttering), gulål, eller blankål under utvandring. Overvåking av hvert av de tre livsstadier innebærer både fordeler og ulemper. Et nasjonalt overvåkingssystem bør omfatte både oppvandrende yngel og utvandrende blankål for å kunne avdekke endringer i rekrutteringen til vassdrag, samt endringer i oppvekstforhold og produksjon. Dette bør suppleres med overvåking av gulålstadiet, fordi kostnadseffektive metoder for overvåking av gulål innebærer at flere vassdrag kan overvåkes innenfor begrensede ressurser. På grunn av den store spredningen i ålens alder, som blant annet kan påvirkes av levetidene, er det viktig å samle inn data for aldersfordeling. Kjønnssfordelingen er også sannsynligvis bestemt av miljøforholdene. Vekst- og kjønnssfordeling i de ulike vassdragene må overvåkes for å kunne avdekke potensielle endringer i miljøforholdene og bestandssammensetningen over tid.

Det er aktuelt å etablere overvåking i alle fylker unntatt Troms, Oppland og Hedmark. I disse tre fylkene synes ålebestanden å være for tynn til at det bør prioriteres overvåking. Dette gjelder også Finnmark, med unntak av at vi anbefaler overvåking i Halselva ved Talvik, siden utvandrende blankål allerede telles (se nedenfor).

Et overvåkingsprogram for ål bør omfatte:

- 1) Intensiv overvåking i noen få vassdrag, med årlig registrering av både oppvandrende yngel og nedvandrende blankål.
- 2) Ekstensiv, årlig overvåking med enklere metoder som dekker flere vassdrag.
- 3) Overvåking av miljøgifter i ål, samt infektive agens som kan forårsake sykdommer (inkludert parasitter).

Intensiv overvåking

Dataserien fra Imsa i Rogaland, som omfatter både oppvandrende yngel og nedvandrende ål, er unik og verdifull både i norsk og internasjonal sammenheng. Basert på de lange dataseriene, og de allerede installerte og velfungerende fiskefellene, anbefaler vi at det etableres intensiv overvåking i Imsavassdraget. Det bør også etableres intensiv overvåking i Halselva ved Talvik i Finnmark. Bestanden er relativt tynn i Halselva, men siden det allerede finnes ei heldekkende felle og en tidsserie med registreringer av nedvandrende ål, bør denne serien opprettholdes og styrkes, samt at det bør gjøres forsøk på å registrere oppvandrende yngel. Ved etablering av intensiv overvåking i Imsa og Halselva bør fangstinnretninger og prosedyrer gjennomgås og kvalitetssikres. Det bør samles inn informasjon om viktige livshistorieparametre som stadium, lengde, vekt og alder på oppvandrende og utvandrende ål.

Uten at det bygges nye, kostbare installasjoner er det ingen andre lokaliteter enn Imsa og Halselva som klart peker seg ut for intensiv overvåking med totaldekkende feller for opp- og nedvandrende ål. En eventuell bygging av slike feller bør ses i sammenheng med overvåking av andre fiskearter som laks, sjøørret og sjørøye.

Ekstensiv overvåking

Ekstensiv årlig overvåking foreslås gjennomført ved el-fiske, samt på lokaliteter hvor det tidligere eller helt fram til i dag har foregått fangst av ål med ulike andre metoder og hvor det relativt enkelt kan etableres overvåking. Denne tilnærmingen innebærer en kostnadseffektiv overvåking. Det foreslås at det etableres overvåking på minst 10 lokaliteter der det allerede finnes eller tidligere har vært et system for fangst eller registrering av ål på ulike livsstadier. Flere aktuelle steder spredt over landet er identifisert.

Når det gjelder el-fiske bør fangst og registrering av ål inkluderes i allerede pågående overvåkingsserier for laks og sjøørret. Dette gjelder for eksempel overvåking i kalkede vassdrag. Det er også viktig at ål inkluderes ved eventuell etablering av framtidige overvåkingsserier som baseres på el-fiske.

Et prosjekt bør gjennomføres for å samle historiske åledata som allerede finnes fra el-fiske i ulike vassdrag. Det bør opprettes en database og resultatene analyseres i et samarbeid mellom de institusjoner som har slike datasett. Dette kan brukes til å analysere tidstrender i tetthet og utbredelse, samt kartlegge hvilke som er de best egnede vassdragene for videre overvåking.

Det bør etableres tilpasset overvåking av ål ved el-fiske i minst 15 nye vassdrag, fortrinnsvis i vassdrag hvor det er kjent at det finnes ål, hvor det finnes tidligere innsamlede data og som er relativt uberørte av forurengning og andre menneskelige påvirkninger.

Prioriteringer

Nedenfor er ei punktvis liste med forslag til overvåkingssystem for ål og arbeidsoppgaver knyttet til dette. Forslaget er et minimumsprogram for overvåking, siden ålen av ukjente årsaker er i sterk tilbakegang, og det finnes lite kunnskap om ålen i Norge. Programmet bør etableres i løpet av de nærmeste to årene. Selv om alle punkter bør inngå i overvåkingen, presenteres lista i prioritert rekkefølge for å gi en tidsmessig anbefaling av hvilke deler av arbeidet som bør gjennomføres først.

- 1) Videreføring av intensiv overvåking i Imsa i Rogaland og Halselva i Finnmark og gjennomgang av eksisterende prosedyrer. Innføre innsamling og analyser av ulike prøver for bestandsovervåking. Etablering av oppgangsfelle i Halselva.
- 2) Sikre at overvåking av ål inkluderes eller opprettholdes i allerede etablerte langstidsserier hvor man benytter el-fiske.
- 3) Samle og analysere allerede eksisterende el-fiskedata med registreringer av ål fra ulike institusjoner.
- 4) Etablere overvåking i minst 10 lokaliteter der det allerede finnes eller tidligere har vært et system for fangst eller registrering av ål.
- 5) Etablere spesielt tilpasset overvåking av ål i minst 15 nye vassdrag ved el-fiske.
- 6) Overvåking / registrering av forekomst av svømmeblæreparasitt i minst 10 nye vassdrag per år i en femårsperiode.
- 7) Overvåking av miljøgifter (minst tre vassdrag per år i kommende femårsperiode) og andre sykdomsagens enn ålens svømmeblæreparasitt (minst fem nye vassdrag per år i kommende femårsperiode).
- 8) Problemrettet kunnskapsinnhenting som omfatter undersøkelser av hvor stor andel av ålebestandene som forekommer henholdsvis i sjøen og ferskvann i ulike deler av landet, og hvilke faktorer som påvirker dette.
- 9) Etablering av intensiv overvåking av ål i ytterligere to-tre nye vassdrag.
- 10) Testing og utprøving av nye overvåkingmetoder, som video og DIDSON-sonar.

Overvåking av ål i vassdragene bør samordnes med overvåking av ål i sjøen.

Eva B. Thorstad, Bjørn Mejdell Larsen, Bengt Finstad, Trygve Hesthagen, Nils Arne Hvidsten, Bjørn Ove Johnsen, Tor F. Næsje & Odd Terje Sandlund

Norsk institutt for naturforskning (NINA), Postboks 5685 Sluppen, 7485 Trondheim.

e-post: eva.thorstad@nina.no

INNHold

SAMMENDRAG	3
INNHold	6
FORORD	8
1 INNLEDNING	9
2 ÅLENS LIVSSYKLUS	10
3 HVILKEN KUNNSKAP FINNES OM ÅL I NORGE?	12
3.1 Utbredelse.....	12
3.2 Fangst av ål	13
3.3 Tidsserier med langtidsovervåking	14
3.4 Biologi, livshistorie og vandringer.....	15
3.5 Ålens svømmeblæremark	19
4 HVORDAN FOREGÅR OVERVÅKING I ANDRE EUROPEISKE LAND?.....	20
5 BESTANDSOVERVÅKING AV ULIKE LIVSSTADIER.....	22
5.1 Åleyngel	22
5.2 Gulål.....	23
5.3 Blankål	23
5.4 Oppsummering.....	23
6 OVERVÅKINGSMETODER	24
6.1 Direkte metoder.....	24
6.1.1 Fellefangst.....	25
6.1.2 Registrering ved automatisk teller	27
6.1.3 Visuell telling inkludert videoovervåking	28
6.1.4 Fiske med elektrisk fiskeapparat	28
6.2 Indirekte metoder	29
6.2.1 Fangst/fangststatistikk (fangst-innsats analyse)	29
6.2.2 Utvalgsanalyser, merking-gjenfangst.....	30
6.2.3 Livshistorieparametre (alder, kjønnsfordeling).....	30
6.3 Annet.....	30
6.3.1 Parasitter-sykdommer	30
6.3.2 Ålens kvalitet	31
7 INTENSIV versus EKSTENSIV OVERVÅKING	31
8 VALG AV VASSDRAG/LOKALITETER.....	32
9 KARTLEGGING AV MULIGE OVERVÅKINGSLOKALITETER	33
9.1 Metoder.....	33
9.2 Resultater.....	34
9.2.1 Fiskefella i Imsa ved Sandnes i Rogaland	36
9.2.2 Fiskefella i Halselva, Talvik i Finnmark.....	38
9.3 Forslag til innsamling og prøvetaking av ål ved overvåking i Imsa, Halselva og andre lokaliteter	39

10 PROBLEMRETTET KUNNSKAPSINNHEITING	40
11 OPPSUMMERING: KONKRET FORSLAG TIL OVERVÅKINGSSYSTEM FOR ÅL	41
11.1 Intensiv overvåking	41
11.2 Ekstensiv overvåking	42
11.3 Oppsummering av prioriteringer	43
12 REFERANSER	43
VEDLEGG	49

FORORD

Prosjektet med å utarbeide et forslag til overvåkingssystem for ål er et oppdrag fra Direktoratet for naturforvaltning (DN). Vi vil herved takke DN ved Dagfinn Gausen for oppdraget og for et godt samarbeid under gjennomføringen av prosjektet.

Representanter fra Fylkesmennenes miljøvernavdelinger i alle fylker og en rekke personer med kunnskap om ål, ålefangst og andre fiskeundersøkelser har bidratt med informasjon om mulige lokaliteter for overvåking av ål underveis i arbeidet. Vi vil gjerne også takke alle disse for verdifulle bidrag og et godt samarbeid. Vi takker også Frode Krog Lund (NIVA) og Tor Atle Mo (Veterinærinstituttet) for gode innspill underveis i arbeidet.

Trondheim, november 2011

Eva B. Thorstad
prosjektleder

1 INNLEDNING

Ålen *Anguilla anguilla* gyter i Sargassohavet og har vandringer til oppvekstområder i ferskvann, brakkevann og saltvann i Europa og områdene rundt hele Middelhavet. Bestanden av ål er i dramatisk tilbakegang i hele Europa, og rekrutteringen av glassål er i dag kun 1-9 % av nivået på 1970-tallet (Dekker 2003, ICES 2006, 2009). Ålens komplekse livshistorie og lange vandringer har gjort det vanskelig å finne årsakene til den sterke tilbakegangen. Blant de foreslåtte årsakene er overfiske, habitatdegradering inkludert blokkering av vandringsruter med kraftverk og andre hindre, innførte parasitter og sykdommer, samt forurensing og klimaendringer inkludert endringer av havtemperatur og havstrømmer (Feunteun 2002, Knights 2003, Starkie 2003, van Ginneken & Maes 2005, Bonhommeau mfl. 2008, Geeraerts & Belpaire 2009, Durif mfl. 2010, Kettle mfl. 2010). Mest sannsynlig er det flere faktorer som har forårsaket reduksjonen i ålebestanden. For fylligere beskrivelser av ålens biologi og bestandsutvikling henviser vi til Anon. (2008), Durif mfl. (2008) og Thorstad mfl. (2010b).

Ålen i Europa ser ut til å tilhøre en felles europeisk bestand, noe som betyr at faktorer som påvirker ålebestanden i andre deler av Europa også vil påvirke ålebestanden i Norge, og omvendt. Avkom fra ål som vokste opp i ei norsk elv, kan for eksempel ende opp i Middelhavet eller andre deler av Europa. At ulike vassdrag ikke har stedegne bestander av ål, og at avkom ikke nødvendigvis kommer tilbake til foreldrenes oppvekstplass, har konsekvenser for forvaltning av ålen. Negative effekter som eventuelt bare rammer deler av utbredelsesområdet kan ha betydning for utviklingen av bestanden i hele utbredelsesområdet. Ålen kan derfor ikke forvaltes isolert i det enkelte vassdrag, region eller land, men må betraktes som en forvaltningsmessig enhet.

Ålen er ført opp i Norsk Rødliste, som gir en oversikt over sårbare og truede arter og bestander. Ålen er kategorisert som kritisk truet, og vurderes som en art med ekstremt høy risiko for utdøing (Gjøsæter mfl. 2010). Ålen kan ikke oppdrettes i fangenskap. Ved kunstig tilførsel av hormoner har det lyktes å utvikle kjønnsmodne individ og produsere larver, men ingen har greid å holde larvene i live lenger enn et par uker. For å bevare en levedyktig bestand av ål, er vi derfor avhengig av å ta vare på ålen i naturen, siden den ikke kan produseres i klekkeri.

På oppdrag fra Direktoratet for naturforvaltning (DN) skal vi i dette prosjektet undersøke muligheter for å etablere et nasjonalt system for bestandsovervåking av ål i ferskvann, og fremme forslag til hvordan et slikt system bør gjennomføres. I henhold til oppdraget skal forslaget primært baseres på eksisterende informasjon og biologiske materiale, og det skal omfatte lokaliteter, livshistoriestadier, metoder og hvilke overvåkingsparametre som skal brukes. Et overvåkingssystem skal i henhold til oppdraget fra DN inneholde følgende elementer:

- Intensiv overvåking på få lokaliteter
- Ekstensiv overvåking på mange lokaliteter (enkle undersøkelser)
- Problemrettet kunnskapsinnhenting

Videre presiseres det i oppdraget at den intensive overvåkingen skal foregå årlig med sikte på å beskrive utviklingen i ålebestanden over tid. Den ekstensive overvåkingen skal foregå i mange lokaliteter, men med enklere metoder og mindre hyppighet (for eksempel hvert 5. år). Når det gjelder valg av lokaliteter, skal vassdrag som har eller har hatt en god ålebestand prioriteres. I tillegg skal det velges ut vassdrag med forskjellig miljøtilstand. Problemrettet kunnskapsinnhenting for å belyse årsakene til bestandsutviklingen skal også inngå i overvåkingssystemet.

I denne rapporten presenteres forslag til et overvåkingssystem for ål i henhold til oppdraget fra DN. Norsk og internasjonal litteratur er benyttet som kunnskapsgrunnlag. En oversikt over den norske litteraturen er inkludert, og det er gjort en oppsummering av kunnskap om ål i Norge. For kartlegging av aktuelle overvåkingslokaliteter har vi også hatt samtaler med representanter fra Fylkesmennenes miljøvernavdelinger i alle fylker, og en rekke andre personer med kunnskap om ål og ålefangst i norske vassdrag.

2 ÅLENS LIVSSYKLUS

Ålen har en unik livshistorie (**figur 1**). Den forplanter seg sannsynligvis i Sargassohavet, mens yngelen driver mer eller mindre passivt til europeiske farvann hvor de vokser opp i saltvann langs Atlanterhavskysten og Middelhavet, eller i ferskvann. Når kjønnsmodningen begynner, starter den lange vandringen tilbake til gyteområdet.

Ålens livshistorie består av ulike faser hvor den gjennomgår til dels store morfologiske og fysiologiske forandringer (metamorfose). Under sine lange vandringer gjennomgår den to slike perioder. De ulike livshistoriestadiene består av: **egg** (i Sargassohavet), **plomme-sekklarver** (i Sargassohavet), **leptocephaluslarver** (pelagisk i havet på vei til Europa, gjennomgår metamorfose), **glassål** (nær kysten og tidlig stadium i ferskvann), **gulål** (viktigste vekstfase langs kysten og i ferskvann, gjennomgår metamorfose) og **blankål** (kjønnsmoden ål rett før og under vandring til gyteområdet i Sargassohavet, tar ikke til seg næring).

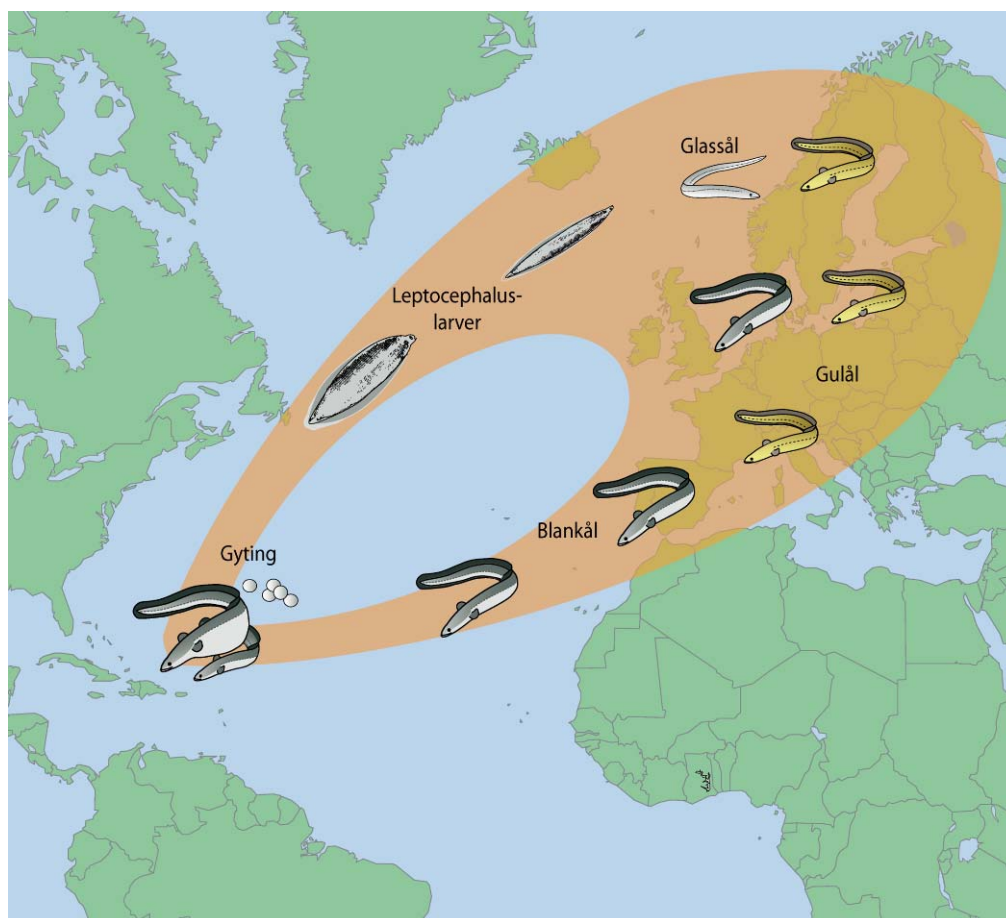
Ålen kan i oppvekstfasen som gulål oppholde seg i saltvann, brakkvann eller ferskvann. Ved å studere den kjemiske sammensetningen av ålens otolitter har man vist at noen individer aldri vandrer opp i ferskvann, andre er i ferskvann hele gulålstadiet, mens andre kan vandre mellom ferskvann og saltvann (Tsukamoto mfl. 1998, Arai mfl. 2006, Daverat mfl. 2006, Lamson mfl. 2006). Det er imidlertid usikkert hva som får ålen til å søke opp i vassdrag, og hvor stor andel av ålen som aldri gjør dette. Vanntemperaturen i ferskvann og vannføring i vassdrag kan være viktige faktorer (Hvidsten 1985a, Vøllestad 1992). I følge Daverat mfl. (2006) øker andelen ål som vokser opp i saltvann med økende breddegrad opp til 55 °N. Fysiologisk kondisjon, næringstilgang, predasjonsfare og konkurranse, er viktige forhold som styrer dyrs atferd, og er også foreslått å påvirke ålens valg av oppvekstområde (Gross 1996, Edeline 2007). Generelt vil den relative forskjellen i produktivitet i saltvann sammenlignet med ferskvann endres med breddegraden, og forskyves til fordel for høyere produktivitet i saltvann (Gross mfl. 1988). Ålen vil derfor relativt sett ha bedre næringsforhold i saltvann jo lengre nord den befinner seg.



Åleyngel fanget på vei opp i Imsa ved NINAs forskningsstasjon Imsa ved Sandnes i Rogaland. Bildet illustrerer yngelens evne til å klatre opp loddrette vegger på ru underlag, her i et plastkar i ålefella. Foto: Eva B. Thorstad.

Sør i Europa vandrer ålen opp i vassdragene som fargeløse glassål. I Norge er de ofte små, pigmenterte gulål når de vandrer opp, som for eksempel i Imsa i Rogaland. Det er imidlertid observert fargeløse glassål også i Norge. Fjellheim mfl. (1985) fanget upigmentert glassål (lengde 72 ± 4 mm) for forsøk i ei elv som renner fra Kvernvatnet til sjøen i

Austevoll ca 35 km sørvest for Bergen. Sagen (1983) beskrev fangst av glassål fra samme sted. Glassål er også observert i Ervikelva (Dalsbøvassdraget) på Stad i 1983 (Anonby 1984). Nils Arne Hvidsten (NINA) observerte én gang glassål i fjæra på Hellem (Nes i Bjugn kommune i Sør-Trøndelag) på ei sandstrand med små dammer med partier av blæretang. De hadde svarte øyne som skilte seg fra den gjennomsiktige kroppen. Hans Mack Berger og Bror Jonsson observerte ganske mye gjennomsiktig glassål i Sævelibekken i Grimstad et år i april på slutten av 1990-tallet (Hans Mack Berger, SWECO Norge AS og Bror Jonsson, NINA, pers. medd). Dahl (1902) beskrev også at ål som forekom i fjæra og langs strendene var halvgjennomsiktige og omtrent som en stoppenål i størrelse. Små ål som vandrer opp i vassdragene, kalles i noen deler av landet for ålefaring og andre steder for åleyngel.



Figur 1. Ålens livshistoriesyklus. Figurdesign: Kari Sivertsen.

Varigheten av gulålstadiet kan variere sterkt mellom individer og kjønn i samme lokalitet, fra noen få til mer enn 20 år (Vøllestad 1992). Det er usikkert hva som påvirker hvor lenge ålens vekstfase varer, men økt veksthastighet antas å påskynde kjønnsmodning og dermed overgangen til blankålstadiet (Vøllestad 1992). Vanligvis varierer gulålstadiet fra 4-10 år for hanner og 6-25 år for hunner, mens enkelte hunnål kan bli svært gamle (opp til 50 år eller mer, Poole & Reynolds 1998).

Ålens kjønn bestemmes ikke av gametenes sammensetning. Fordi kjønnsdifferensieringen skjer seinere i oppveksten, er et individ ved klekking ikke kjønnsbestemt, men det kan senere bli enten hann eller hunn. Det er usikkert hvilke faktorer som bestemmer ålens kjønn, men temperatur under tidlig vekstfase og tetthet av ål i tidlige stadier er foreslått som mulige forklaringer (Vøllestad 1992).

Før kjønnsmodning gjennomgår ålen en ny metamorfose og blir til sølvfarget blankål. Den får da større øyne, brystfinnene blir større og snuten spissere, mens tarmsystemet tilbakedannes og fisken slutter å spise. Ål som lever i ferskvann blir også fysiologisk tilpasset et liv i saltvann. Tidspunktet for denne endringen er avhengig av at ålen har lagret nok energi til å klare å vandre tilbake til gyteområdet uten å ta til seg næring. Overgangen til blankål skjer vanligvis i løpet av sommeren (Durif mfl. 2005, van Ginneken mfl. 2007). Utvandringen fra ferskvann skjer oftest senere samme sommer, høst eller tidlig vinter (Vøllestad mfl. 1986). Utviklingen av gonadene skjer under den lange vandringen til gyteområdet (6000-8000 km fra norske vassdrag, hvis de følger korteste vei). Man antar at ålen dør etter at den har gytt.

Kroppslengde ved utvandring er vanligvis mindre hos hanner (35-45 cm) enn hos hunner (40-150 cm). Enkelte hunnål kan bli svært store og veie mer enn 6 kg. Variasjonen i de ulike individers vekstrate kan være stor (Vøllestad & Jonsson 1986, 1988).

3 HVILKEN KUNNSKAP FINNES OM ÅL I NORGE?

Ålen har fått liten vitenskapelig oppmerksomhet i Norge i forhold til mange andre europeiske land, og det er gjort svært få undersøkelser. Generelt foreligger derfor lite kunnskap om ål her i landet. Vi har laget en oversikt over de publikasjoner vi kjenner til som omfatter ål, med hovedvekt på ål i ferskvann (**vedlegg 1**). Til sammen omfatter lista 57 publikasjoner, hvorav 37 omfatter ål i ferskvann, fra perioden 1902-2011. Bare ca halvparten av disse publikasjonene inneholder innsamlede data og tilhørende biologiske analyser. De publikasjonene som inneholder slike primære forskningsresultater er hovedsakelig basert på data fra lmsa i Rogaland og marine undersøkelser i Oslofjorden og langs Skagerakkysten. Litteraturoversikten omfatter i stor grad populærvitenskapelige publikasjoner, som omtale av ål i Norges dyr, Sportsfiskerens leksikon og pH-status, samt en 4-H oppgave og hefter som omhandler fiske etter ål.

3.1 Utbredelse

Ål kan forekomme i alle ferskvannshabitater som er egnet for fisk, som raskt- og sakteflytende elvestrekninger, bekker og innsjøer (se oppsummering i Thorstad mfl. 2010b). Utbredelsen er avhengig av hvor langt opp i vassdraget ålen kommer før de møter et vandringshinder. Utbredelsen samsvarer ikke nødvendigvis med utbredelsen av anadrome laksefisk. Ålen kan komme forbi hindre som laks og ørret ikke kan passere, mens i andre tilfeller kan hindre være passerbare for laks og ørret, men ikke for ål. Ålen kan ikke hoppe, og vertikale hindre som er høyere enn 50-60 % av kroppslengden kan stanse oppvandringen. Åleyngel er dårlige svømmere, og kan ha problemer med å passere områder med høy vannhastighet, som for eksempel gjennom terskler og kulverter. Ålen er kjent for å kunne ta seg fram over fuktige områder på land og klatre opp vertikale vegger. Denne evnen kan imidlertid være begrenset, og forekommer kun i områder med fuktig og gunstig substrat, og med atkomstmuligheter til og fra elva.

Ål i Norge er registrert i 1788 norske innsjøer, samt på 104 elve- og bekkelokalteter, fordelt på 361 nedbørfelt (Thorstad mfl. 2010b). At ål i størst grad er registrert i innsjøer, skyldes at fiskearters forekomst hovedsakelig er kartlagt for innsjøer. Det er registrert ål i 210 kommuner, og i alle fylker. Ålen har en kystnær utbredelse, med 63 % av lokalitetene mindre enn 10 km fra sjøen. Dette er i samsvar med høydefordelingen, idet hele 42 % av innsjøene med ål ligger under 50 moh. Denne kartleggingen av utbredelse er imidlertid mangelfull. Dette skyldes at informasjonen ble innhentet gjennom intervjuundersøkelser og spørreskjema om fisk i innsjøer i prosjekter med andre formål enn kartlegging av ål, og hvor det ikke ble spurt om ål spesielt.

I følge innsjøkartleggingen har ålen sitt kjerneområde fra Telemark til og med Hordaland, samt i Møre og Romsdal og Sør-Trøndelag (Thorstad mfl. 2010b). I Nord-Norge er kartleggingen spesielt mangelfull. Det er sannsynlig at mengden ål avtar med økende breddegrad, og at den ikke er så tallrik nord i landet (Troms og Finnmark). Ål er imidlertid tidligere registrert i de fleste kommuner i Nordland, Troms og Finnmark (Eggan & Johnsen 1993).

3.2 Fangst av ål

Kommersielt fiske etter ål, både i sjøen og ferskvann, har i størst grad foregått i Sør-Norge opp til Sogn og Fjordane, men har også forekommet lengre nordover, i alle fall til og med Nord-Trøndelag (**vedlegg 2**). Fangsten i Møre og Romsdal, Trøndelag og videre nordover har delvis vært begrenset av at det ikke har vært gode muligheter for levering og salg av fangstene (Jørgensen 1980). All fangst av ål ble forbudt fra og med 2010, både i sjøen og ferskvann, men så sent som i perioden 2005-2008 ble det årlig fanget gjennomsnittlig 237 tonn ål i næringsfisket i sjøen (Thorstad mfl. 2009). I 2009 ble det innført en kvote på 50 tonn for dette fisket, og det ble rapportert fanget 69 tonn (Durif & Thorstad 2010). I de neste avsnittene fokuserer vi på ålefiske i ferskvann.

Oss bekjent finnes ingen oversikt over omfanget av ålefiske og fangst i norske vassdrag. Ålefiske i ferskvann omfattet både kommersiell fangst og fiske til eget bruk, selv om ålen har vært en mindre populær matfisk i Norge sammenlignet med mange andre hvitfisk og laksefisk og andre europeiske land. Ålefiske i ferskvann har imidlertid lange tradisjoner. Knut Dahl skrev allerede i 1902 at fiske av blankål hadde foregått i mindre vassdrag som munner ut i Snåsavatnet og Steinkjernelva i Nord-Trøndelag "fra gammel tid" (Dahl 1902).



Ålefelle for fangst av utvandrende ål i en bekk i Snåsavassdraget i Nord-Trøndelag (sett medstrøms på bildet til venstre, og motstrøms på bildet til høyre). Ålen som fanges, samles opp i kassen nederst. Fella ble restaurert i forbindelse med en 4H-oppgave i 2010. Ålen som ble fanget, ble registrert og sluppet ut igjen. Foto: Fagerheim 4H May Brit Gorseth.

Lunder (1980) skrev om ålefisket at "I Norge fanger vi om lag 300 tonn i et gjennomsnitt-sår. Dette tilsvarer 5,5 millioner kroner i førstehåndsverdi i 1978. Om lag 10 % av totalkvantumet fanges i ferskvann. Egentlig burde det ikke være noe i vegen for å fange nevnte totalkvantum bare i ferskvann". Rolf Selset, som var aktiv i forbindelse med forsøk på oppdrett av ål på 1980- og 1990-tallet (det vil si oppføring av små villfanget ål), skrev i et notat at "Ferskvannsfiske etter ål drives nesten ikke, og det fanges bare 10-40 tonn årlig på

denne måten" (Selset 1990). Vi vet imidlertid ikke hvilket grunnlag disse estimatene av ålefangsten i ferskvann er basert på, om de refererer kun til næringsfiske eller både næringsfiske og sportsfiske, og hvor godt de samsvarer med de virkelige fangstene. Basert på innmeldte fangster fra fiskemottak og yrkesfiskere til Norsk Innlandsfiskelag, ble det fanget ca 28 tonn ål i ferskvann i 1995 (Lekang & Grønndal 1996).

Anslagene for årlig fangst av ål i ferskvann på 10-40 tonn på 1970- til 1990-tallet synes imidlertid ikke å være overdrevet, basert på fragmenterte opplysninger om fangster i enkeltvassdrag. Kristensen (1980) refererte til noen eksempler: Fiske etter nedvandrende ål i ett av de større vassdragene på Jæren i 1970 resulterte i 6,9 tonn ål, og den samlede avkastningen av ålefisket ble beregnet til 10 kg per hektar vannareal. I et lite vassdrag i Grimstad ble det samme år fanget 229 kg nedvandrende ål. I en bekk som kommer fra noen småvann på en øy nær Bergen, ble det i 1968 og 1969 fanget henholdsvis 432 og 442 kg nedvandrende ål. Ved utløpet av Akersvannet i Vestfold ble det høsten 1973 fanget ca 600 kg ål (Kristensen 1980). I Telemarkvassdraget ble det fanget 708 kg gulål under et prøvafiske med ruser i 1978 (Lunder & Hansen 1979). I Bråfjorden, en innsjø i Sauherad i Telemark, fanget én person 146 kg ål årlig i ruser i perioden 1979-86 (Lid 1988). Det finnes også eksempler på store fangster i ferskvann på 1990-tallet. I Leksdalsvatnet i Nord-Trøndelag ble det både i 1991 og 1994 fanget mer enn ett tonn nedvandrende ål i ruser i innsjøen nær utløpet (Anton Rikstad, fylkesmannen i Nord-Trøndelag, pers. medd., **vedlegg 2**). I mange tidligere rapporter er det påpekt at fisket etter ål i ferskvann var lite i forhold til mengden ål, og at dette var en uutnyttet ressurs (f.eks. Mehli 1974, Kristensen 1980, Aasestad 1996).

Ålefisket i ferskvann foregikk med ulike redskaper, og mest vanlig var ruser, liner (lange liner med mange kroker, gjerne agnet med mark) og ulike typer ålefeller. Både gulål og blankål ble fanget. Gulål ble gjerne fanget med ruser og liner, mens blankål ofte ble fanget i ruser (gjerne i utløpsosen i innsjøer under utvandringen) og feller. Noen steder har det også foregått sportsfiske etter ål, særlig blant utenlandske turister (Aasestad mfl. 1996). Detaljerte beskrivelser av fangstmetoder er gitt i Huitfeldt-Kaas (1904), Halaas (1953), Jensen (1968), Kristensen (1980), Sandlund (1985), Børresen & Johannessen (1987) og Lid (1988).

3.3 Tidsserier med langtidsovervåking

Det foreligger kun to tidsserier med langtidsovervåking av ål i Norge. Den ene er fra elva Imsa i Rogaland, hvor NINA har registrert oppvandrende og nedvandrende ål siden 1975. Den andre er fra Havforskningsinstituttets stasjon ved Flødevigen, hvor forekomst av ål i fiske med strandnot på ca 80 stasjoner langs Skagerrakkysten er registrert siden 1904 (Durif mfl. 2008). Begge disse seriene viser sterkt nedadgående tendens med hensyn til forekomsten av ål.

Oppvandringen av åleyngel i Imsa kollapset rundt 1981, noe som sammenfaller med nedgangen i rekrutteringen til ferskvann i andre europeiske land. Nedgangen i produksjon av utvandrende blankål i Imsa startet 7 år senere, noe som samsvarer med generasjonstiden til ål i vassdraget. Nedgangen i antall ål fanget per strandnottrekk langs Skagerrakkysten begynte rundt 1997, og i 2007 ble det ikke fanget en eneste ål (Durif mfl. 2008).

En analyse av dataserien fra Skagerrakkysten (Durif mfl. 2010) viser at fangstene var korrelert med økt overflatetemperatur i Sargassohavet, der ålen gyter. Tilbakegangen i fangstene kan skyldes at økt temperatur medfører redusert primærproduksjon og dermed mindre mat for ålelarvene. Analysen viser også en korrelasjon med den nord-atlantiske oscillasjonen (NAO, North Atlantic Oscillation index), der år med høy NAO-indeks samsvarer med lav rekruttering av ål til Skagerrakkysten, mens lav NAO-indeks samsvarer med høyere rekruttering. Dette ble forklart med at driften og distribusjonen av ålelarver påvirkes av

havstrømmene. I år med høy NAO-indeks favoriserer strømsystemene rekruttering til Sør-Europa, mens i år med lav NAO-indeks favoriseres rekruttering av larver mot Nord-Europa og Skagerakkysten. Variasjon i strømsystemer i Nord-Atlanteren kan også påvirke om glassålen etablerer seg langs den norske Skagerakkysten, eller om de i større grad fortsetter videre mot den svenske Skagerakkysten og Østersjøen (Durif mfl. 2010).



Felle for oppvandrende åleyngel i Imsa. Foto: Eva B. Thorstad

3.4 Biologi, livshistorie og vandringer

Norge ligger i utkanten av ålens utbredelsesområde, og har trolig hatt mindre tettheter enn de beste områdene i Sør-Europa, Mellom-Europa og de britiske øyer. Vøllestad & Jonsson (1988) beregnet en tetthet av ål i Imsavassdraget på 116 ål/ha, og en biomasse på 10,2 kg/ha, og konkluderte med at dette er 10-20 ganger lavere enn i andre europeiske lokaliteter. Avkastningen i form av årlig utvandring av blankål varierer mellom 0,1 og 10 kg/ha i noen få undersøkte norske vassdrag (**vedlegg 3**). Med ålens tilbakegang kan imidlertid produksjonen i Norge være av økende viktighet for å opprettholde en tilstrekkelig stor gytebestand. I undersøkte norske vassdrag er det en stor andel av bestanden som er store hunner (**vedlegg 4**, Jørgensen 1980, se også nedenfor). Antallet hunner kan være viktigere enn antallet hanner for produksjon av flest mulig åleyngel.

Åleyngelen vandrer opp i vassdragene i sommerhalvåret, trolig i juni-september i de fleste norske vassdrag, men dette er lite undersøkt. I Imsa i Rogaland skjer hovedoppvandringen vanligvis i juni og juli (Hvidsten 1985a, Vøllestad & Jonsson 1986, 1988). Det meste av yngelen som vandrer opp i Imsa er 7-9 cm lange og antas å være i sitt første år etter omvandlingen fra glassålstadiet, mens noen er litt større og eldre (12-26 cm) (Vøllestad & Jonsson 1986). Huitfeldt-Kaas (1905) overvåket oppvandringen ved Sarpsfossen i Glomma i 1904 ved hjelp av fangstfeller i åleledere, og registrerte 70 000 oppvandrende ål i perioden 3.-20. august, men det er ikke kjent om oppvandringen startet tidligere fordi fella ble installert først 3. august. Den oppvandrende ålen hadde kroppslengde 8-45 cm, hvorav to

tredjedeler var 10-17 cm lange. I følge internasjonale litteratur skjer ikke oppvandringen i vassdrag før vanntemperaturen har nådd 10-11 °C (White & Knights 1997a, 1997b) eller 14-16 °C (Sørensen 1951, Knights & White 1998). I Imsa skjer det meste av oppvandringen fra vanntemperaturer 11 °C og oppover (Hvidsten 1985a). Oppvandringen skjer hovedsakelig om kvelden og natta (Huitfeldt-Kaas 1905, egne observasjoner i Imsa).

Internasjonale undersøkelser viser at tettheten av ål gjerne reduseres med økende avstand fra kysten, mens gjennomsnittlig kroppsstørrelse øker (oppsummert i Thorstad mfl. 2010b). Dette stemmer med data fra Numedalslågen (Aasestad 1996). Årsaken til dette er trolig at ålen bruker noen år på å forflytte seg oppover til de øvre deler av vassdraget. I følge en fransk undersøkelse (Laffaille mfl. 2003) er mønsteret med redusert tetthet øverst i vassdraget ikke nødvendigvis like tydelig i små lavlandsvassdrag. I Imsa er det vist at overlevelse av gulål i ferskvann kan være tetthetsavhengig (Vøllestad & Jonsson 1988). For dette vassdraget ser det ut til at den tetthetsavhengige dødeligheten inntreffer når årlig antall oppvandrende yngel overstiger 20 000 individ (Vøllestad & Jonsson 1988).

Det finnes lite kunnskap om habitatbruk av gulål i ferskvann i Norge. I Kvernavatn i Hordaland var ålens viktigste beiteområder fra strandkanten og ned til ca 8 meters dyp, men den tok til seg næring ned til 20 meters dyp (Sagen 1983). Liten ål befant seg i større grad i makrovegetasjonen i littoralsonen, mens større ål gjerne befant seg på åpne strender eller på dypere vann, noe som kan tyde på antipredatoratferd hos liten ål. Både stor og liten ål hadde størst aktivitet om våren (Sagen 1983).

Ålen spiser et bredt spekter av næringsdyr og synes å ha en opportunistisk ernæringsstrategi. I en undersøkelse i seks innsjøer i Nord-Norge hadde ålen hovedsakelig spist damsnegl *Lymnaea peregra*, marflo *Gammarus lacustris*, store insektlarver og trepigget stingsild *Gasterosteus aculeatus* (Bergersen mfl. 1987, Bergersen & Klemetsen 1988). Predasjon på stingsildreir med egg ble også funnet (Bergesen mfl. 1987, Bergersen & Klemetsen 1988). I Årvikselva i Rogaland var de viktigste næringsgruppene for ålen steinfluer, døgnfluer, vårfluer, knott og bløtdyr (Øygarden 1982). I Årungen i Akershus var de viktigste næringsdyrene for ålen dammusling og fjærmygg, mens rester etter abbor *Perca fluviatilis* og mort *Rutilus rutilus* også ble funnet i de undersøkte magene (Nielsen 1983). I Kvernavatn i Hordaland spiste ålen ulike bunndyr (hovedsakelig larver av fjærmygg, vårfluer og døgnfluer), bløtdyr, stingsildegg, stingsild og laksunger *Salmo salar* (Sagen 1983). Dietten varierte gjennom sesongen og med ålens størrelse. Bare ål større enn 32 cm hadde spist fisk (Sagen 1983). Sivertsen (1938) fant at ål samlet inn fra ferskvannslokaliteter ved Arendal og Tromsø hovedsakelig hadde spist larver av vårfluer, steinfluer, øyenstikkere og snegler, og at de i liten grad hadde spist fisk. Han fant samtidig at ål samlet inn fra sjøen i stor grad hadde spist fisk og krabber, men også tanglopper, reker, snegler, muslinger, sjøstjerner og sjøpunger.



Blankål fra Imsa i Rogaland. Foto: Eva B. Thorstad.

Hvilket kjønn ålen får ser ut til å være miljøbetinget og trolig avhengig av tettheten de opplever tidlig i livet, slik at høye tettheter gjerne medfører at flere ål blir hanner (Deelder 1984, Davey & Jellyman 2005, Laffaille mfl. 2006). Det kan derfor ofte være slik at hanner dominerer i estuarier og nedre deler av elver, der det er større tettheter av ål, mens hunner dominerer i øvre deler der tettheten er lavere (Deelder 1984). Tettheten av ål i ferskvann i Norge er trolig generelt lav i forhold til i Mellom-Europa og Sør-Europa, og dermed kan det være større andeler hunner i mange norske ferskvannslokaliteter (Jørgensen 1980, Vøllestad & Jonsson 1986, Bergersen & Klemetsen 1988, **vedlegg 4**). Hanner har vanligvis kortere kroppslengde enn hunner, og blankålhanner i lmsa er rundt 40 cm, mens hunner ofte er fra 60 cm og oppover (Vøllestad & Jonsson 1988). I Kvernavatn i Hordaland var hannene opp til 44 cm lange, mens de fiskene som var lengre var hunner (Sagen 1983).

De fleste blankål som vandret ut fra lmsa i perioden 1982-1992 var mellom 6 og 10 år gamle (Durif mfl. 2008). Gjennomsnittsalderen for 1982-1987 var ca 8 år og varierte mellom 3 og 18 år (Vøllestad & Jonsson 1988). I Numedalslågen var ålen gjennomsnittlig 14 år ved utvandring (fra 6 til 27 år) (Aasestad 1996). I Kvernavatn i Hordaland var hannene gjerne 4-5 år og hunnene 5-6 år ved utvandring (Sagen 1983). I både lmsa og Kvernavatnet ble det funnet at rasktvoksende ål vandret ut ved lavere alder enn saktevoksende individ (Sagen 1983, Vøllestad & Jonsson 1986). Kroppslengde var mer bestemmende for når de gikk ut som blankål enn alderen (Vøllestad & Jonsson 1986). Aldersbestemmelse av ål er vanskelig, og det har vært en del diskusjoner i fagmiljøene rundt metoder benyttet i ulike undersøkelser (ICES 2009).

Nedvandringen av blankål i vassdragene skjer vanligvis i løpet av noen få måneder om sommeren og høsten. I lmsa skjer utvandringen vanligvis fra august til november, med hovedutvandring i september og oktober (Hvidsten 1985b, Vøllestad mfl. 1986). Det meste av blankålen i lmsa går ut ved vanntemperatur rundt 9-11 °C, men utvandringen skjer helt ned i 4 °C og opp i 18 °C (Vøllestad mfl. 1986). I Årungsella i Akershus skjedde blankålutvandringen fra siste halvdel av september til november (Nielsen 1983). Ved prøvefiske i Sundegapet i Numedalsvassdraget i Vestfold, økte antall utvandrende ål fra 6. oktober, samtidig som høstflommen kom (Lunder 1980). I Gjønnesvannet i Numedalslågen skjedde hovedutvandringen i perioden 26. august til 17. september (Aasestad 1996). I Kvernavatn i Hordaland skjedde utvandringen fra begynnelsen av september til midten av oktober (Sagen 1983). I fem vassdrag i Møre og Romsdal skjedde hovedutvandringen i august og september (Hvidsten 1982). I Melhusella ved Åsen i Nord-Trøndelag utvandret ålen fra august til desember, med hovedutvandring i september og oktober (Mehli 1974). Nedenfor Settenvatnet i Snåsavassdraget utvandret ålen i perioden 15.-18. september (Veium & Gorseth 2010). I Lømsen i Snåsavassdraget utvandret ålen hovedsakelig i august og september (Dahl 1902). I Skogsfjordvannet i Karlsøy i Troms utvandret ålen hovedsakelig fra midt i august til midt i september (Bergersen & Klemetsen 1988). Basert på undersøkelsene oppsummert ovenfor, virker det som det meste av utvandringen av blankål fra norske vassdrag skjer i perioden august-november. Nøyaktig utvandringstidspunkt er imidlertid kun dokumentert fra et fåtall norske vassdrag. Med unntak av lmsa er undersøkelsene kun foretatt i ett til to år, og resultatene er begrenset av at de er basert på feller som ikke har vært operative hele året.

Fra internasjonale undersøkelser vet vi at ål i noen tilfeller kan vandre ut fra vassdragene om vinteren og våren (Winter mfl. 2006, Aarestrup mfl. 2008). I hvilken grad dette forekommer i norske vassdrag, er ikke godt kartlagt. Det er observert utvandring av ål om våren i Storelva i Holt (Kroglund mfl. 2009, Jim Guttrup pers. medd.). I lmsa i perioden 1975-1981 ble det registrert utvandring i alle måneder av året, hvorav 0,4 % av den totale utvandringen skjedde i januar-mai og 3,5 % av utvandringen i juni-juli (Hvidsten 1985b). Huittfeldt-Kaas (1904) nevnte også at det foregikk et lite trekk av nedvandrende ål om våren i isløsningsstiden.

Utvandringstidspunktet er ikke bare påvirket av tid på året (daglengde), men av flere ulike miljøfaktorer. I år med lave vanntemperaturer i juli og august og høy vannføring i august-oktober i Imsa, startet utvandringen tidlig. I år med høye vanntemperaturer i juli og august og lav vannføring i august-oktober, derimot, startet utvandringen sent (Vøllestad mfl. 1986). Daglengde og vanntemperatur kan dermed være de viktigste faktorene for å motivere blankåleens nedvandring, det vil si ved å igangsette prosessen med omdannelse fra gulål til blankål (Vøllestad mfl. 1994). Økt vannføring hadde imidlertid en sterk påvirkning på nedvandringshastigheten i Imsa, og vannføring kan dermed være en viktig påvirkningsfaktor når ålen først er klar til å vandre (Vøllestad mfl. 1986, 1994).

Ålen er kjent for å vandre ut i mørke netter, og månefase og atmosfærisk trykk er trukket fram som viktige påvirkningsfaktorer. I internasjonale undersøkelser varierer resultatene når det gjelder effekten av månefase. Vøllestad mfl. (1986) fant ingen effekt av månefase på utvandringen i Imsa. Derimot stanset nedvandringen i perioder med måneskinn når månen kom fram over horisonten og skinte ned på elva. Det kan derfor hende at nedvandringen ikke er så sterkt påvirket av månefasen i seg selv, men at vandringen stanser opp under lys (Haraldstad mfl. 1985, Vøllestad mfl. 1986). Vøllestad mfl. (1986) foreslo at nedvandringen stanser når lyset kommer over en viss terskelverdi, og at denne verdien syntes å være på 0,06 lux.

Sammenhenger mellom miljøfaktorer og blankålutvandring er komplekse, stedspesifikke og varierer innen vassdrag mellom år (Vøllestad mfl. 1986, utenlandske undersøkelser oppsummert i Thorstad mfl. 2010b). Det er for eksempel ingen terskeltemperatur som utløser nedvandringen innen et vassdrag, og utvandringen kan skje ved ulike vanntemperaturer i ulike år (Vøllestad mfl. 1986). Ulike kombinasjoner av vanntemperatur, vannføring, daglengde og andre miljøfaktorer kan forekomme i ulike år, og kan i ulik grad påvirke utvandringen (Vøllestad mfl. 1994). Hvilke faktorer som påvirker utvandringen i et vassdrag kan dermed variere mellom år.

Mange undersøkelser viser at utvandringen hovedsakelig foregår i de mørkeste timene av døgnet (oppsummert i Thorstad mfl. 2010b). I Imsa ble størst vandringsaktivitet registrert mellom klokka 20 og 24 (Haraldstad mfl. 1985). En del av ålen vandret også ned etter midnatt fram til klokka 6, mens nesten ingen vandret på dagtid mellom klokka 10 og 16 (Haraldstad mfl. 1985).

Ved hjelp av akustiske sendere ble vandringsatferd til blankål undersøkt i Altafjorden (Davidsen mfl. 2011). Utvandringen fra elva og videre utover fjorden skjedde i all hovedsak om natta og var ikke påvirket av tidevannet. Vandringen skjedde raskt, og ålen brukte gjennomsnittlig 2,7 dager på de 31 første kilometrene av fjordvandringen. Ålen svømte det meste av tida i den øverste fjerdedelen av vannkolonnen, men hadde ofte dykk ned til 130 meters dyp, og de kunne dykke fra overlata til 130 meters dyp i løpet av 20-30 minutter.

Det finnes lite kunnskap om mulige variasjoner i habitatbruken gjennom året for gulål langs norskekysten, og om hvor store leveområder de bruker. I en merke- og gjenfangstundersøkelse i Oslofjorden ble gjenfangster gjort opp til 53 km fra merkestedet, mens de fleste gjenfangster var innen 30 km fra merkestedet (Vøllestad 1988b). Aktivitet i form av fangst per innsats i ruser økte med økende vanntemperatur (Vøllestad 1988a). Gulål merket med akustiske sendere i Oslofjorden på 1970-tallet oppholdt seg stort sett innenfor et område avgrenset til to kvadratkilometer. Fordi enkelte individer forsvant fra studieområdet, ble det konkludert med at individene ikke syntes fast bundet til området (Østereng & Bugaarden 1979). De konkluderte med at gulålen ikke nødvendigvis hadde permanent stasjonær atferd, men at de trolig vandret hyppigst om våren og ble mer stasjonære om sommeren. Videre konkluderte de med at den store ålen (større enn 45 cm) var mer stasjonær enn de som var mindre (Østereng & Bugaarden 1979).

Ålen slutter trolig å spise og reduserer aktivitet og metabolsk rate ved lave temperaturer om vinteren både i sjøen og ferskvann, og de kan grave seg ned i muddret i denne perioden (Sivertsen 1938, Dannevig 1945, Vøllestad 1988a og referanser i denne). Inaktivitet kan inntre ved temperaturer ned mot 1-4 grader, men temperaturen der inaktivitet inntreffer kan variere avhengig av akklimatisering (Dannevig 1945, Sagen 1983, Bergersen mfl. 1987, Vøllestad 1988a og referanser i denne).

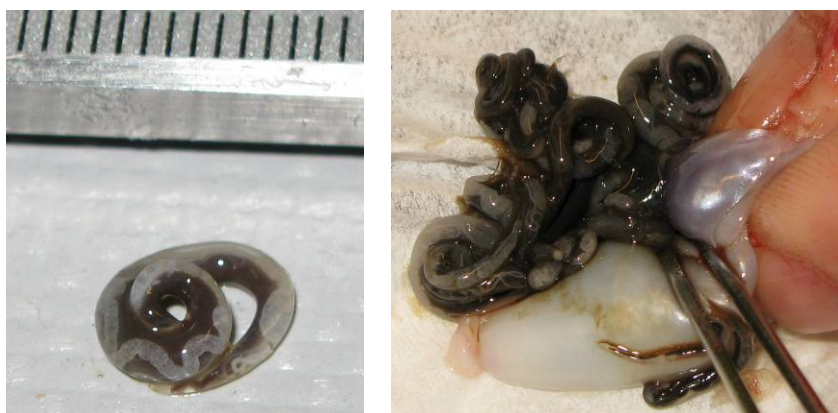
3.5 Ålens svømmeblæremark

I 2008 ble ålens svømmeblæremark (*Anguillicoloides crassus*, rundmark, nematode), en introdusert parasitt, for første gang registrert hos vill ål i Sør-Norge (Mo 2009). Utbredelse av svømmeblæremarken i Norge er lite undersøkt, og effektene på ålebestanden er generelt lite kjent.

Svømmeblæremark forekommer hos ålearter i Stillehavet, og ble innført til Europa rundt 1980, trolig med ål som kom fra Taiwan. Parasitten spredte seg i Europa, og ble påvist i Danmark i 1986 og Sverige i 1987. I 1993 ble den første gang påvist i Norge. Funnet ble gjort hos oppdrettsål i et anlegg i Østfold (Mo 2009).

Svømmeblæremark er hittil påvist hos vill ål i Enningdalselva, Drammenselva og Imsa (Mo 2009). Av 70 undersøkte blankål samlet inn ved NINA Forskningsstasjon Ims, hadde 80 % parasitten (Bergesen mfl. 2009). Det er grunn til å tro at den finnes i flere vassdrag mellom svenskegrensa og Stavanger, og kanskje også videre nordover. Blankål samlet inn fra Halselva i Finnmark i 2009 ble undersøkt uten at svømmeblæremark ble påvist (Davidsen mfl. 2011). Svømmeblæremarken er en ferskvannsparasitt, men livssyklus kan også gjennomføres i brakkvann med noen få promille saltholdighet.

Svømmeblæremarken lever av blod fra svømmeblæreveggen. De er gjerne opp til 3,0-3,5 cm lange, og det kan være flere titalls parasitter i én ål (Mo 2009). Parasitten kan forårsake store skader hos fisken, og massedød er kjent fra oppdrettsanlegg, men ikke fra ville bestander (Mo 2009). Det kan ikke utelukkes at parasitten har bidratt til redusert rekruttering av ål (Mo 2009). Blankålen svømmer generelt på store havdyp under gytevandringen (200-1000 m), og med store vertikale variasjoner gjennom døgnet (Aarestrup mfl. 2009). Det er foreslått at parasitterte ål ikke vil være i stand til å regulere trykket når de svømmer opp og ned i vannmassene, og at infisert ål hindres i vertikale vandringer og derfor svømmer grunnere (Sjöberg mfl. 2009).



Svømmeblæremark til venstre (skala i mm) og svømmeblære med svømmeblæremark til høyre. Foto: Eva B. Thorstad.

Parasitten har en livssyklus med frittlevende stadier og mellomverter (som kan være krepsdyr, snegler, amfibier og insekter) og eventuelt også transportverter (ulike fiskearter som har spist en mellomvert). Ålen kan få parasitten enten ved at de spiser en mellomvert eller en transportvert. Parasitten spres derfor ikke bare med ål, men kan også spres mellom vassdrag ved overføring av vann, virvelløse dyr eller andre fiskearter.

4 HVORDAN FOREGÅR OVERVÅKING I ANDRE EUROPEISKE LAND?

I 2007 vedtok EU en forskrift for å gjenoppbygge ålebestanden. Formålet er å beskytte og ha en fremtidig bærekraftig utnyttelse av bestanden (EC Council regulation No 11/2007). I følge forskriften skal en rekke tiltak gjennomføres i medlemslandene, som alle må utarbeide forvaltningsplaner for ål. Formålet med dette er å redusere menneskeskapt dødelighet slik at 40 % av historisk produksjon av blankål, det vil si 40 % av produksjonen av blankål som hadde eksistert uten menneskelig påvirkning, i fremtiden skal vandre ut i havet. Medlemslandene skal rapportere og evaluere resultatet av de nasjonale forvaltningsplanene til EU-kommisjonen hvert tredje år fra 2012 og hvert sjette år fra 2018. Rapporten skal blant annet inneholde estimer av hvor stor andelen blankål (biomasse) som vandrer ut i havet er sammenlignet med 40 % av antatt historisk produksjon. Dette har i mange EU-land medført et stort fokus på overvåking og beregning av antall utvandrende blankål. Norge omfattes ikke av EUs forskrift for gjenoppbygging av ålebestanden, og norske myndigheter har heller ikke vedtatt noen målsetting om å følge denne forskriften.

En rekke ulike metoder benyttes for overvåking av ål i de europeiske landene (se for eksempel Anon. 2010, ICES 2010a, b). Hvilke metoder som benyttes synes delvis opportunistisk knyttet til hvilke metoder som tradisjonelt har vært brukt i forbindelse med ålefiske, og hvilke livsstadier som tradisjonelt har vært ettertraktet i fisket (glassål, gulål eller blankål). Tradisjonelle fangstmetoder benyttes som metode i forbindelse med overvåking i form av telling av fisk, undersøkelser av tidstrender i aktivitet og vandringer, innsamling av fisk til analyser av for eksempel aldersfordeling, vekst og kjønnsfordeling, samt innsamling av dataserier basert på fangst per innsats, eller på merking og gjenfangst. I land hvor fiske etter ål fortsatt er tillatt, benyttes ofte fangststatistikk i forbindelse med overvåking. De ulike land synes også å ha ulike tradisjoner i forhold til hvilke metoder som foretrekkes til generell overvåking av fiskebestander (som el-fiske, fisketellere, ruser og feller). Ulike lokaliteter og naturtyper medfører dessuten ulike muligheter når det gjelder overvåkingsmetoder, noe som har påvirket valg av overvåkingsmetoder og for eksempel hvor det er installert feller som fanger all passerende fisk. I mange europeiske land foregår det generell overvåking av fiskebestander for å undersøke økologisk status i forhold til miljømål i EUs vanndirektiv, med et fast nettverk av overvåkingsstasjoner som for eksempel el-fiskes, der også overvåking av ål inngår.

Som eksempler på hvilke metoder som benyttes og omfanget av overvåking av ål i vassdrag i andre europeiske land, har vi nedenfor beskrevet overvåkingen i Irland, Storbritannia, Sverige og Danmark. Marin overvåking kommer i tillegg, men er ikke beskrevet her.

I Irland (Anon. 2010) overvåkes blankålproduksjonen i fire vassdrag (Corrib, Erne, Shannon og Burrishoole) ved bruk av store ruser (coghill nets) som dekker tverrsnittet av elva, wolf-felle som dekker elva, eller ved merking og gjenfangst. Det vurderes om overvåkingen av blankål kan utvides til flere vassdrag og om andre metoder, som for eksempel elektroniske fisketellere og DIDSON sonar, kan benyttes. Gulål overvåkes med formål å bestemme lokal bestandstetthet, lengde-, kjønns- og aldersfordeling, andelen av hver lengdegruppe som utvandrer som blankål hvert år, samt indirekte beregne blankålproduksjonen. Overvåkingen av gulål foregår ved bruk av ruser med ledegarn i fem innsjøer, og i tre av

disse innsjøene inngår bestandsundersøkelser ved merking og gjenfangst ved at all ål som fanges blir merket med PIT-merker (passive integrated transponder merke). Lignende undersøkelser blir også gjort i tre estuarier. Rekruttering i form av oppvandring av glassål eller små gulål har blitt overvåket i feller på minst åtte lokaliteter, men er planlagt opptrappet til minst 14 lokaliteter. I tillegg til spesifikk åleovervåking inngår ål i undersøkelser av økologisk status som gjennomføres i forbindelse med EUs vanndirektiv. I 2008 og 2009 omfattet dette overvåking i 56 innsjøer, 137 elvelokaliteter og 55 estuarier. Metodene som benyttes er ruser i innsjøer, el-fiske i elver, og landnot og ruser i estuarier. Ål ble registrert på de aller fleste av disse lokalitetene i 2008 eller 2009. Fiske etter ål ble forbudt fra og med 2009, slik at fangststatistikk ikke inngår i nåværende overvåking.



Wolf-felle i Burrishoole i Irland, hvor utvandrende ål fanges på samme måte som i Imsa i Rogaland. Det finnes bare et fåtall slike totalfeller som fanger ål i europeiske vassdrag. Foto: Eva B. Thorstad.

I Storbritannia (ICES 2010a) er de i ferd med å etablere flere nye tidsserier for å overvåke rekrutteringen av glassål og små gulål ved fangst i åleledere. Det foregår fortsatt også fiskerier etter glassål. Glassål samles dessuten inn ved ulike metoder for transport forbi vandringshindre. Et utvalg glassål og små gulål samles inn for morfometrianalyser og lengde- og vektanalyser. Overvåking av gulål ved el-fiske er i stor grad kombinert med el-fiske etter laksefisk og andre fiskearter. En del el-fiskestasjoner er i tillegg opprettet for spesifikk overvåking av ål. Ål inngår også i overvåking i forbindelse med krav i EUs vanndirektiv, med blant annet overvåking av fiskebestander i 83 innsjøer og på et stort antall el-fiskestasjoner. I tillegg foregår overvåking ved fangst i ruser i innsjøer og estuarier for å kartlegge lengde- og vektfordelinger, og fangst per innsatsdata. Det foregår fortsatt et fiskeri etter ål, slik at fangststatistikk inngår i overvåkingen. Ål samles inn fra utvalgte fiskerier for analyser av lengde- og aldersfordeling. I Gornock Burn overvåkes ål ved fangst i ei fiskefelle og ved el-fiske. Ål større enn 20 cm merkes med PIT-merker for å undersøke forflytninger og vekst. Rekrutteringen til Girnock Burn har også blitt overvåket siden 2008 ved bruk av en åleleder, hvor ål som passerer lengdemåles, veies, og de fleste blir individmerket med PIT-merker eller VIE elastomermerker. I to sideelver til River Dee overvåkes vekstrater ved PIT-merking. Fangst og transport av blankål forbi vannkraftverk i River Erne inngår også i overvåkingen. I Neagh-Bann systemet samles blankål for analyser av alder, lengde, kjønn og svømmeblæremark. Et årlig program med merking og gjenfangst er gjennomført i Lough Neagh siden 2003, for å undersøke årlig blankålproduksjon. I Skottland

overvåkes nedvandringen av blankål i tre vassdrag. Utvidelse av overvåkingen av blankål i Storbritannia er under planlegging.

I Sverige foregår mye av åleovervåkingen i sjøen (ICES 2010a). Det foregår fortsatt et fiske etter ål, slik at overvåkingen i stor grad er basert på fangststatistikk både i sjøen og ferskvann. Et utvalg ål samles inn fra fisket i seks innsjøer for analyse av alders- og lengdefordeling. Forekomst av svømmeblæremark analyseres i ål samlet inn fra flere lokaliteter både i ferskvann, brakkvann og i sjøen. Rekrutteringen i form av oppvandring av små gulål ble tidligere overvåket i 20 elver, men siden oppvandringen etterhvert var svært liten ble denne overvåkingen redusert til kun åtte vassdrag. I Sverige opprettholdes ålebestander fremdeles ved utsetting av ål fanget i andre vassdrag i Europa, hovedsakelig i Storbritannia og Frankrike. Analyser av otolittkjemi viser at ålen i mange innsjøer i Sverige hovedsakelig består av utsatt ål. Overvåking av ål i ferskvann er i stor grad kombinert med el-fiske etter laksefisk og andre fiskearter, men fra 2010 ble noen stasjoner inkludert i tillegg for spesifikk overvåking av ål. Vandring av ål relatert til tid på sesongen, vanntemperatur og vanndybde, samt dødelighet ved passasje av vannkraftverk inngår også i overvåkingen.

I Danmark (ICES 2010a) foregår fortsatt et fiske etter ål, slik at overvåkingen i stor grad er basert på fangststatistikk både i sjøen og ferskvann. På samme måte som i Sverige opprettholdes ålebestander ved utsetting av vill ål fanget i andre vassdrag i Europa. Naturlig rekruttering av små gulål til elver overvåkes ved fiskefeller ved kraftverk i to vassdrag, samt ved el-fiske i fire vassdrag (Michael Ingemann Pedersen pers. medd.). En spørreundersøkelse er gjennomført for å kartlegge forekomst av ferskvannsfisk, inkludert ål (Michael Ingemann Pedersen pers. medd.). Utvandring av blankål fra Guden Å overvåkes ved at blankål fanges i feller og merkes med PIT-merker (ICES 2010a). Videre vandring og dødelighet ved passasje av vannkraftverk og i fiskerier undersøkes ved at merket ål registreres når de passerer automatiske lyttestasjoner. Overvåking av utvandring av blankål i Ribe Å var i tillegg planlagt for 2010. Alders- og lengdefordeling undersøkes ved innsamling av ål fra flere lokaliteter. Forekomst av svømmeblæremark undersøkes årlig ved tre lokaliteter.

5 BESTANDSOVERVÅKING AV ULIKE LIVSSTADIER

Ålen kan overvåkes i vassdragene på flere livsstadier; under **oppvandring av åleyngel** (rekruttering), under **gulålstadiet**, eller under **utvandring av blankål**.

Vi har liten kunnskap om hvor stor andel av ålebestanden som faktisk går opp i ferskvann i Norge sammenlignet med andelen som blir værende i sjøen. Vi vet heller ikke om andelen varierer mellom år avhengig av for eksempel temperaturforhold i sjøen og/eller i vassdragene, eller andre miljøfaktorer. Det er derfor viktig å være oppmerksom på at overvåking av ål i ferskvann i Norge, uansett livsstadium, ikke nødvendigvis er en overvåking av den generelle tilstanden for den europeiske ålebestanden, men kan være påvirket av årlige variasjoner i andelen av bestanden som faktisk går opp i ferskvann. Overvåking av ål i ferskvann må således betraktes som en overvåking av rekruttering, overlevelse, vekstforhold og produksjon i vassdragene, inntil det foreligger mer kunnskap om forholdet mellom gulålproduksjonen i sjøen og ferskvann.

5.1 Åleyngel

Fordeler med overvåking av antall oppvandrende åleyngel er at dette kan vise endringer i bestanden på et tidligere tidspunkt enn ved overvåking av senere livsstadier. Data er også enklere å tolke, fordi fisken som inngår i overvåkingen består av færre årsklasser.

Ulemper med overvåking av dette livsstadiet, er at forhold i vassdragene som kan påvirke ålens overlevelse og vekst under gulålstadiet ikke fanges opp. Det er også metodiske problemer knyttet til overvåking av åleyngel, fordi det er vanskeligere å konstruere feller som sikkert fanger det meste av ålen som vandrer opp enn å konstruere feller som fanger all utvandrende ål (se nedenfor). Vi har også lite erfaring med bygging av ledere og feller for oppvandrende yngel under norske forhold, slik at overvåking av oppvandrende yngel nødvendigvis vil medføre prøving og feiling ved de ulike lokalitetene.

Registrering av oppvandrende yngel bør skje så langt ned i vassdraget mot elvemunningen som mulig. Ved overvåking av oppvandrende ål lengre opp i vassdragene, vil det vanligvis være større innslag av eldre gulål, samt at det er usikkerheter knyttet til hvor stor andel av ålen som har oppvekstområde nedenfor overvåkingsstedet, eller hvor mange som vandrer videre opp i vassdraget.

5.2 Gulål

Ulemper med overvåking av gulål er at det mangler kunnskap om fangsteffektivitet for de ulike metodene (se nedenfor). Det er derfor vanskelig å trekke konklusjoner om tetthet og bestandsstørrelse i vassdraget (hvis ikke merking-gjenfangst-metoder benyttes). Det er også store mangler i vår kunnskap om hvordan ålen sprer seg i vassdragene, både geografisk, tidsmessig og mellom ulike habitater, noe som kompliserer tolkingen av gulåldata. Det er også usikkerheter i forhold til hvilke tider gulålen er mest aktiv og fangbar i de ulike habitatene. En annen kompliserende faktor ved overvåking av gulål, er at fangsten kan bestå av 20 ulike årsklasser, eller mer.

Fordeler med overvåking av gulål er imidlertid at noen aktuelle metoder er mindre ressurskrevende enn fangst av oppvandrende yngel og nedvandrende blankål. Overvåking av gulål med standardiserte metoder kan derfor gi gode indikasjoner på om bestander er i relativ endring, selv om vi ikke får kunnskap om reell tetthet eller bestandsstørrelser. Dette ble demonstrert i en analyse av omfattende el-fiskedata fra 13 kalkede vassdrag i Agder og Rogaland, som viste at forekomsten av ål var redusert på grunn av forsurening, og at utbredelse og tetthet hadde økt i mange vassdrag etter kalking (Thorstad mfl. 2010b). Overvåking av gulål kan derfor være aktuelt, selv om metodene har en del begrensninger.

5.3 Blankål

Fordelen med overvåking av blankål under nedvandring i vassdragene er at det er mulig å bygge fangstinnretninger som kan fange all blankål som passerer stedet, og dermed få et mål på produksjonen av ål i vassdraget ovenfor overvåkingsstedet. Bidraget av potensiell gytefisk til kommende gyting kan dermed direkte kvantifiseres og overvåkes. Overvåking av blankålbstanden kan også gi informasjon om potensielle endringer i vekstforhold i vassdraget, samt størrelses- og kjønnsfordeling i bestanden.

Ulempene med overvåking av blankål er at fangsten, på samme måte som for gulål, kan bestå av 20 ulike årsklasser eller mer, noe som kompliserer tolkingen av data. På grunn av blankålens høye alder, kan det ta mange år før endringer i rekrutteringen til vassdraget avdekkes hvis kun blankålbstanden overvåkes.

5.4 Oppsummering

Overvåking av hver av de tre livsstadiene i ferskvann innebærer både fordeler og ulemper. Et nasjonalt overvåkingssystem bør derfor omfatte overvåking av både oppvandrende yngel og utvandrende blankål for å kunne avdekke endringer i rekrutteringen til vassdrag, samt endringer i oppvekstforhold og produksjon. Det er gunstig å kombinere overvåking av

oppvandring og utvandring i de samme vassdragene, for å kunne utnytte innsamlede data optimalt i forhold til analyser av endringer i bestanden og mulige årsaker til dette.

Det er svært aktuelt å supplere med overvåking av gulålstadiet i et overvåkingssystem, fordi rimeligere metoder for overvåking av gulål enn de andre livsstadiene innebærer at flere vassdrag kan overvåkes innenfor begrensede ressurser. På grunn av den store spredningen i alderen til ål, er det viktig å samle inn data for aldersfordeling ved overvåking av gulål og blankål. Siden kjønnsfordelingen sannsynligvis er bestemt av miljøforhold, er det også viktig å overvåke kjønnsfordelingen i de ulike vassdragene for å avdekke potensielle endringer over tid.

6 OVERVÅKINGSMETODER

Overvåking av ål i Norge kan tenkes gjennomført ved flere ulike metoder avhengig av målsetting og livsstadier:

Direkte metoder:

1. Fellefangst
2. Registrering ved automatisk teller inkludert sonar
3. Visuell telling inkludert videoovervåking
4. Fiske med elektrisk fiskeapparat

Indirekte metoder:

1. Fangst/fangststatistikk (fangst-innsats analyse)
2. Utvalgsanalyser, merking-gjenfangst
3. Livshistorieparametre (alder, kjønnsfordeling)

Annet

1. Parasitter - sykdommer
2. Ålens kvalitet

Biologiske aspekter som for eksempel vandringshastighet, betingelser for vandring (vannføring, vanntemperatur m.m.) og generell atferd hos ål vil ha betydning for anvendelsen av enkelte metoder og tolkingen av resultatene.

Omfattende tellinger av ål i et vassdrag er ressurskrevende, og ulike metoder griper inn på forskjellig tid og sted i vassdragene. Tellinger må blant annet korrigeres for eventuelt uttak gjennom fiske av ål i elva. Enkelte metoder har store investeringskostnader mens andre medfører store utgifter i form av lønn til ettersyn og kontroll. Alt i alt er det mange hensyn å ta, og metoder som egner seg i en type vassdrag kan være uegnet i en annen type elv. Med dette i tankene sier det seg selv at det ikke er noen enkel oppgave å standardisere opplegg for estimering av bestanden av ål i et vassdrag.

6.1 Direkte metoder

Det finnes vel knapt en fiskeart som fanges på så mange ulike måter som europeisk ål (Tesch 2003). Dette skyldes at ålen både fiskes som yngel og som voksen fisk, men også i ferskvann, brakkvann og saltvann. Av redskaper som benyttes i fisket etter ål kan nevnes krok og line, ruser og teiner, ulike tråler og not, fangstfeller i sjø og ferskvann, bunngarn i sjø, ålesaks og ulike innretninger med lys og strøm (Tesch 2003, Anon. 2008).

De direkte metodene er delt inn i fire kategorier som omfatter tellinger ved hjelp av 1) felle- eller fangstinnretninger, 2) automatisk telleutstyr der grunnelementene lys, lyd eller elektrisk konduktivitet er opphav til ulike tekniske innretninger, 3) visuelle tellinger eller videoovervåking, og 4) fiske med elektrisk fiskeapparat.

6.1.1 Fellefangst

En felle kan betraktes som et passivt fiskeredskap, og er avhengig av at fisken selv aktivt svømmer inn i fangstkammeret. Fellefangst kan benyttes til å kontrollere hele den oppvandrende eller nedvandrende bestanden, eller bare ta ut stikkprøver i deler av oppgangssperioden. Det siste krever imidlertid ekstrapolering av resultatene for å oppnå estimat av hele oppgangen eller utvandringen, eller det må i tillegg gjennomføres utvalgsanalyser for eksempel ved merking-gjefangst

Fangst av hele den oppvandrende eller nedvandrende bestanden av ål krever en stenging av oppgangsmuligheten i hovedløpet og ledning av fisk inn i et fangstkammer/felle. Slike fasiliteter krever ofte store investeringer i bygging og drift av et faststående anlegg. Det er imidlertid i bruk flere ulike varianter av felle og fangstinnretninger for å fange fisk, og enkelte typer er avledet fra ulike fiskeredskaper. Det kan derfor være enklere å benytte åleledere eller feller (ruser og ålekar) i elv eller innsjø for å fange og telle ål. Fellefangst gir pålitelige tall og kan gi viktige data om bestanden når prøvetaking og måling inngår i prosedyren.

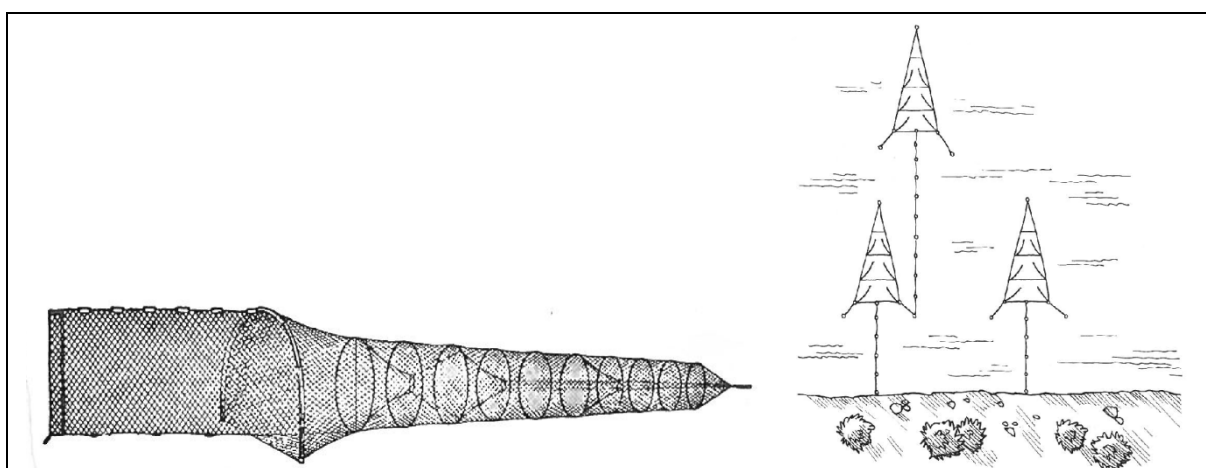
Vi kan i hovedsak skille mellom tre forskjellige metoder der feller eller stengsler er benyttet for telling av ål på vandring:

- Partiell fangst av ål i ruser, ålekister og lignende redskaper
- Fangstanlegg i naturlig elveløp for kontroll av opp- og nedvandring
- Fangstfelle med manuell kontroll/telling i fisketrapp eller åleleder

Partiell fangst av ål i ruser, ålekister og lignende redskaper

Ål kan fanges enten når den som blankål går ut av vassdragene, eller som gulål i oppvekstperioden. Åleruser har vært det vanligste fangstredskapet, også for kommersielt fiske etter ål. Ålerusene har utviklet seg fra de første danske rusene laget av bomull, til nylonruser med 3-4 kalver, og som er et effektivt, men allikevel skånsomt fangstredskap brukt på rett måte.

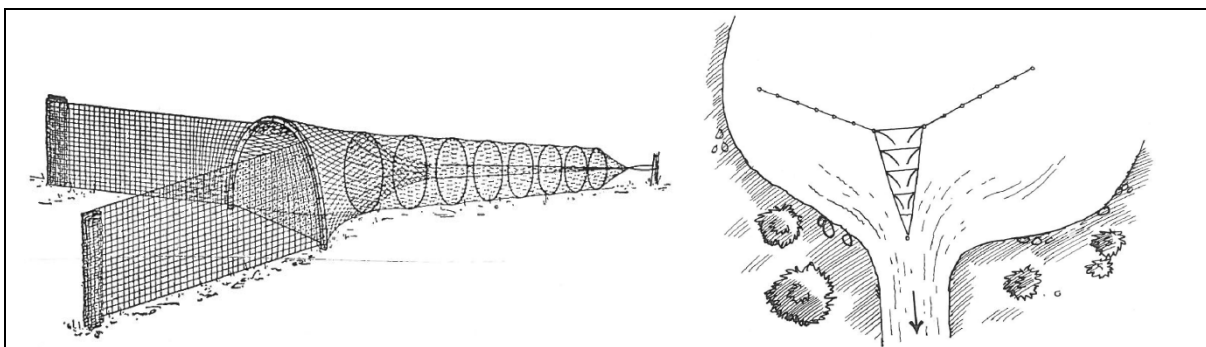
Gulålen kan fanges i ruser med et ledegarn som kan settes vinkelrett mot land (**figur 2**; Kristensen 1980). Flere ruser kan kobles sammen i serie. Prinsippet går ut på at fisken ledes av en kunstig vegg inn i et fangstkammer gjennom én eller flere "kalver".



Figur 2. Åleruse med ett ledegarn. Til høyre ser vi flere ruser som er koblet sammen. Ledegarnet plasseres vinkelrett mot land. Fra Kristensen (1980).

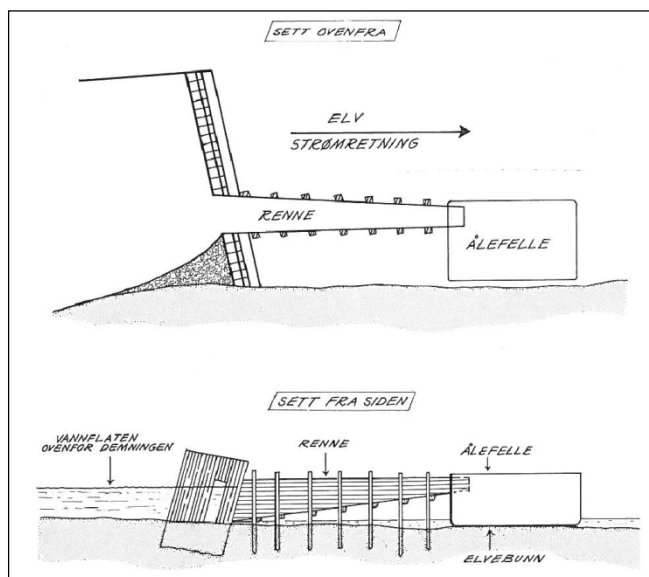
For fiske etter blankål bør én eller flere ruser plasseres på utløpsosen i vann. Rusene bør ha to ledegarn som leder ålen inn i rusa når den passerer ned mot elva eller bekken nedenfor (**figur 3**; Kristensen 1980). Denne rusetypen kan også benyttes i stilleflytende elver og bekker. Fastmontert garnredskap i elver eller elvemunninger krever imidlertid mye arbeid og vedlikehold for å holde utstyret fritt for blader, kvister og lignende, spesielt i perioder med høy vannføring. Røktingen av rusene er viktig, og innsatsen vil variere over sesongen avhengig av vannføringsforholdene og antall ål.

Åleruser av ulik størrelser (fra småruser som er 0,5-0,8 m dype til størruser som kan være 3-5 m dype) kan plasseres enkeltvis eller flere sammen. Åleruser er allerede i bruk ved overvåkingen av ål i flere europeiske land. Det er en godt utprøvd metode og det finnes mye erfaring med fangstmetoden som det er naturlig å bygge videre på.



Figur 3. Åleruse med to ledegarn. Til høyre ser vi hvordan ruse med to ledegarn er plassert i utløpsoset i et vann. Fra Kristensen (1980).

Ålefelle eller ålekiste er normalt en kasse laget av trematerialer. Vannet fra bekken ledes via en renne opp i kassa (**figur 4**; Kristensen 1980, se også foto side 13). Mellom hver planke i kassa lages åpninger på 1-2 cm. Vannet som kommer inn i kassa via renna, renner ut gjennom sprinklene i kassa, og ålen blir liggende igjen. I mange vassdrag er det gamle damanlegg med betongterskler og lignende som ble bygget i forbindelse med bygdemøller, sagbruk og vannforsyning (Sandlund 1985). I tilknytning til disse betongtersklene vil det ofte være forholdsvis enkelt å bygge ei renne som ender i ei ålekiste.



Figur 4. Ålefelle (ålekiste). Fra en betongterskel eller demning av planker fører en renne ut til selve ålefella. Fra Kristensen (1980).

Fangstanlegg i naturlig elveløp for kontroll av opp- og nedvandring

Fiskestengsler eller dammer har vært benyttet av mennesket i årtier for å fange vandrende fisk. Den grunnleggende ideen er å filtrere utvandrende fisk fra vannet, og avlede fisk som vandrer opp inn i en fangstfelle. I Norge finner vi slike fangstfeller i Imsa (Rogaland) og i Halselva (Finnmark).

I Imsa ligger fiskefella ca 150 m ovenfor utløpet i sjøen (ferdig 1975) (se foto side 15 og kapittel 9.2.1). Nedgangsfella er en wolf-felle (Wolf 1951). Fella røktes vanligvis to ganger om dagen, men i perioder, som under flom og ved store fiskevandring, er det kontinuerlig vakthold. I Halselva ligger fiskefella ca 200 m ovenfor elvemunningen (ferdig 1987) (se foto side 38 og kapittel 9.2.2). Fangst av nedvandrende fisk skjer på samme måte som i Imsa. Fangstfellene og omkringliggende fasiliteter i Imsa og Halselva er kostbare både i bygging og drift, og slike anlegg vil være forbeholdt spesielle vassdrag der det foregår et vidt spekter av forsknings- og overvåkningsoppgaver.

Fangstfelle med manuell kontroll/telling i fisketrapp eller åleleder

I vassdrag der oppvandrende fisk må passere fisketrapper, dammer eller terskler er det for laksefisk normalt enkle innretninger som skal til for å kunne kontrollere og telle all fisk som passerer. For å derimot vil terskler, kulverter og andre områder med rask vannstrøm kunne utgjøre vandringshindre for oppvandrende ål. Vannhastigheten er ofte for høy i laksetrapp til at ålen har mulighet til å passere vandringshinderet gjennom trappa (Knights & White 1998). Oppvandrende ål vil dermed velge alternative vandringsruter – for eksempel gunstige områder på land hvor de kan passere. Det gjør at det ikke er mulig å kontrollere andelen ål som passerer utenom fisketrapp eller andre innretninger. Selv om det i alle nye trapper som bygges i Norge blir stilt krav om at det skal inngå fangstfelle eller fasiliteter som gjør det mulig å telle/registrere laksefisk som passerer, vil ikke dette være egnet til å overvåke antall ål på vandring med god nok presisjon.

Særskilte åleledere derimot kan installeres ved dammer, terskler eller andre vandringshindre for å hjelpe oppvandrende ål til å passere. Åleleder i form av et rør fylt med enkammat er for eksempel plassert ut ved Rygene dam i Nidelva (Aust-Agder). Telling av åleyngel som passerer ålelederne er nyttig, men er også forbundet med usikkerhet siden man ikke vet hvor mange åleyngel som ikke brukte dem.

6.1.2 Registrering ved automatisk teller

Automatisk telleutstyr der grunnelementene lys, lyd eller elektrisk konduktivitet er opphav til ulike tekniske innretninger er benyttet i stor utstrekning i telling og overvåking av sjøvandrende fiskebestander. Fisk kan generelt beskrives ved flere fysiske egenskaper: masse, vekt, tetthet, volum (med en definert form), farge, elektriske egenskaper, bevegelsesenergi (gir opphav til bølgebevegelser og trykkforandringer) og kjemiske ulikheter i forhold til omgivelsene. En eller flere av disse faktorene kan utnyttes til å aktivere en registrator. I tillegg har det blitt brukt mekaniske tellere der fisken ved fysisk kontakt aktiverer en telleinnretning.

Automatiske tellere som utelukkende baserer seg på akustisk, elektrisk eller optisk deteksjon av fisk tillater fisk å svømme uhindret gjennom deteksjonssonen (se Larsen mfl. 1995, Lamberg mfl. 2001). Felles for disse er at registreringene er upålitelige (skiller ikke på fiskestørrelse eller oppstrøms/nedstrøms vandring og enkeltindivider kan registreres flere ganger eller flere individ registreres bare som ett individ). Senere er mekaniske tellere benyttet i kombinasjon med videoregistrering (fisketelleren utløser et videoopptak på fem sekunder av hver enkelt fisk som passerer), og denne typen utstyr er benyttet for telling av oppvandrende laks og sjøørret flere steder i Norge (for eksempel i Nausta, Namsenvassdraget og Målselv). På samme måte er det også oppnådd gode resultater med en kombinasjon av konduktivitetmåler (for eksempel en Logie-teller) og videokamera.

Alle disse telleinnretningene er laget og tilpasset for å registrere sjøvandrende laksefisk. Mange typer utstyr er laget for å telle i små elvetverrsnitt, for eksempel fisketrapper eller andre innsnevringar av vassdrag der bredden på deteksjonsgrensen er mindre enn en meter. Dette vil i liten grad egne seg for registrering av ål. Vannhastigheten gjennom trapp eller telleinnretning er ofte for høy til at ål vil klare å passere, og vi har ingen kontroll med vandring som måtte forekomme utenfor telleområdet.

Sonar

En sonarbasert teller sender lydbølger og fanger opp ekko fra fisk i "synsfeltet". Det betyr at den kan monteres og operere over store vannvolum uten tekniske innretninger som styrer eller endrer fiskens vandring. Dual Frequency Identification Sonar (DIDSON) representerer en ny type identifikasjonssonarer som under optimale forhold kan generere undervannsbilder med tilnærmet videokvalitet (se Järnegren mfl. 2011). En liten innretning i midten av elveløpet sender sonarbølger ut i vannet. Bølgene reflekteres tilbake fra målobjektet – i dette tilfellet en ål – og gir et bilde som registreres. De videolignende bildene kan analyseres for å identifisere, telle og måle lengden av vandrende fisk. Sammenliknet med videosystemer gir DIDSON fordeler ved at den ikke er avhengig av eksternt lys som dagslys eller kunstig lys, samt at den også fungerer i grumset vann. Optimal bruk av DIDSON er avhengig av observasjonslokaliteten. Utstyret er bare forsøkt i forbindelse med telling av laks i Norge (Järnegren mfl. 2011), men er benyttet for ål blant annet i River Neversink og River Huntspill i England med godt resultat (Sibley 2009). Resultatene som har framkommet fra disse lokalitetene virker oppløftende, og systemet bør prøves ut for ål også i Norge.

6.1.3 Visuell telling inkludert videoovervåking

Direkte visuelle tellinger av fisk kan foregå på flere måter: fra elvebredden, fra båt eller kano, ved dykking eller snorkling, fra fly eller fra særskilte observasjonstårn. På grunn av ålens farge, bunnlevende liv og atferd er ikke disse metodene anvendelige for å få pålitelig gode anslag på antall individ. Nå kan visuell telling i tillegg til å omfatte direkte tellinger eller synsobservasjoner av fisk i elva også inkludere automatisert overvåking ved hjelp av video.

Videoovervåking

Tidligere ble videoopptak eller annen kameraovervåking av fisk brukt sammen med annet registreringsutstyr, og som oftest som kontroll på dette. Men det var ingen grunn til at ikke videoovervåking alene kunne benyttes, og metoden er i dag utbredt flere steder for å telle oppvandrende voksen laks eller utvandrende smolt. Turbiditet, vannfarge og vind (overflatebølger) kan være begrensende, og vanndybden må ikke være for stor. Telleområdet kan imidlertid tilrettelegges, og kontrasten mellom fisk og bunns substratet kan økes ved å farge underlaget lyst. Bruk av infrarødt lys gjør det også mulig med døgntkontinuerlige opptak. For at arbeidet med å gå igjennom opptakene ikke skal bli for arbeidskrevende bør det investeres i en oppgradering av kamera, opptaker og skjerm for avspilling og/eller i en oppgradering av selve motivet (forandring av bakgrunnsfarge for økt kontrast og økt belysning) for å oppnå et godt bilde. Det er nødvendig med automatisert søk etter fisk under avspilling eller automatisert avmerking av fisk under opptak.

Metoden er ikke benyttet tidligere for ål i Norge, men metoden kan testes ved å utvide registreringstiden og analysere opptakene spesifikt for ål i minimum ett vassdrag der videoovervåking allerede er etablert i overvåkingen av laks (f.eks. Roksdalsvassdraget).

6.1.4 Fiske med elektrisk fiskeapparat

Fiske med elektrisk fiskeapparat (heretter benevnt el-fiske) er det viktigste verktøyet vi har i dag for datainnsamling i studier av elvelevende fisk. El-fiske har vært benyttet i kvantitative og kvalitative undersøkelser i Norge siden slutten av 1960-tallet. Metoden har bred anvendelse; fra enkel innsamling av fisk for ulike formål (for eksempel vekst, fysiologiske og

eksperimentelle studier) til tetthets- og bestandsestimater. I dag benyttes tetthetsestimater rutinemessig i bestandsovervåking av ungfisk av sjøvandrende laksefisk.

Ved riktig bruk blir el-fiske som metode for innsamling av fisk sett på som harmløs for fisken. Likevel kan irreversible skader påføres fisk som blir utsatt for elektrisk strøm, og ål kan være spesielt utsatt på grunn av stor kroppslengde. Derfor skal det hele tiden tas hensyn til fiskens ve og vel, og man bør unngå å påføre fisken skader ved ekstra håndtering.

I Norge (som i Skottland der generelle el-fiskestudier startet i 1996-1997; Defra 2010) er el-fiskestudier hovedkilden til informasjon om forekomst av ål i rennende vann. Fangsteffektiviteten for ål er gjennomgående lavere enn for laks og ørret (Degerman & Sars 1999), og dagens el-fiskestudier har åpenbare feil eller mangler:

- Undersøkelsene er ikke rettet spesielt mot ål; dataene kommer som oftest som bifangst i forbindelse med overvåking og tetthetsberegninger av laksefisk (jf. alle norske el-fiskeundersøkelser i lakseførende elver).
- Selv om feltskjema har rubrikker for fangst av ål, er det ofte usikkerhet hvorvidt manglende utfylling representerer mangel på observasjoner eller reelt fravær av ål.
- Selv om el-fiske rettes direkte mot ål, er ikke el-fiskemetoden velegnet for å estimere tetthet etter utfiskingsmetoden, og resultatene må betraktes med forsiktighet.
- Data som samles inn kan være en kombinasjon av overfisking i én eller flere omganger.
- I noen tilfeller er antall oppgitt med stor usikkerhet (ca 10, 10-20 og lignende). Dette gir størst usikkerhet når dataene benyttes til å vurdere utviklingen på den enkelte el-fiskestasjon (lokalt nivå). Tellingene av ål basert på el-fiske egner seg bedre til å vurdere trender i større vassdragsavsnitt eller hele vassdrag basert på fangst på flere stasjoner. På tilsvarende måte kan tellingene i flere elver slås sammen for å fange opp utviklingen i regioner for eksempel i forbindelse med tiltak (effektkontrollen i kalkede vassdrag; Larsen mfl. 2010, Thorstad mfl. 2010b). Slike data er best egnet til å beskrive relativ utvikling over tid.
- I mange el-fiskeundersøkelser er ikke størrelsen av ål som er fanget notert.

Det vil være behov for å utvikle el-fiske som metode i enkelte vassdrag der innsamlingen er rettet spesifikt mot ål. Strømstyrke, spenning, håvtype og håvstørrelse (samt maskevidde på fangstnett), diameter på anodering og antall fiskeomganger kan være aktuelt å teste ut for å se på fangsteffektivitet og fangbarhet ved utfangstmetoden. Det vil dessuten være annerledes å designe et el-fiskeopplegg der ål er hovedfokus i forhold til et el-fiske der ål må betraktes som bifangst.

I større elver vil bruk av en spesialkonstruert el-fiskebåt kunne være en alternativ metode til fangst av ål. Båten kan brukes på svært grunne områder, men har også god rekkevidde på dypere vann. I forkant av båten henger fire anodeelektroder ned i vannet. Under fisket fungerer båtens skrog som katode. Når strømmen slås på oppstår det et elektrisk strømfelt rundt anodene. Feltet har en horisontal rekkevidde på 5 m og en vertikal rekkevidde på 2-3 m rundt båten. Dette gir vesentlig større rekkevidde enn et tradisjonelt bærbart el-fiskeapparat. Ved fiske fra el-fiskebåt vil ål som slås i svime i strømfeltet drive passivt i strømmen i samme hastighet som båten, og dette gir god mulighet til å håve opp fisken.

6.2 Indirekte metoder

6.2.1 Fangst/fangststatistikk (fangst-innsats analyse)

Det finnes opplysninger om fangst av ål i Norge helt tilbake til 1910, men innmeldt fangst i statistikken omfatter bare ål som er fanget i sjøen (eller ål fanget i ferskvann er ikke skilt ut). Det finnes derfor ikke noen offisiell statistikk for fangst av ål i Norge fordelt på vassdrag slik

som vi har for laks, sjørret og sjørøye. Dette gjør at tradisjonell fangststatistikk til bruk i trendanalyser ikke er tilgjengelig for ål i ferskvann.

Det kan likevel være aktuelt å spore opp eldre fangstdata (fangstdagbøker) fra enkelte elver basert på fangst med åluser eller ålefeller på utvalgte fiskeplasser. Ved å foreta et forsøksfiske på disse lokalitetene kan de gamle fangstdata brukes som en referanse mot dagens situasjon. I deler av landet der ålefiske tidligere hadde lange tradisjoner er det dessverre et faktum at mange av de som drev dette fisket ikke lenger lever, og mye informasjon er i ferd med å forsvinne eller er allerede tapt.

6.2.2 Utvalgsanalyser, merking-gjenfangst

Den eldste og mest brukte metoden for bestandsberegning er merking og gjenfangst, eller den såkalte Petersen-metoden. Metoden er benyttet for flere fiskearter. Antall fisk i bestanden eller i en gitt bestandskategori beregnes ved at et tilfeldig utvalg fisk fra en bestand først fanges og merkes med godt gjenkjennbare merker før de slippes ut igjen. Ved et senere tidspunkt fanges et nytt tilfeldig utvalg fisk. Antall merkede og umerkede fisk i dette utvalget, samt antall merkede fisk totalt, benyttes så for å estimere totalbestanden (N). Dette kan for eksempel benyttes til å lage estimater på antall blankål som vandrer ut av et gitt vassdrag eller del av vassdrag.

Merketypen benyttet for estimering ved Petersen-metoden behøver ikke skille mellom individer eller mellom flere utvalg siden det bare gjøres ett utvalg for merking. Ved metoder som krever flere utvalg over tid og gjenkjenning av undergrupper i utvalget kan det benyttes individmerker, for eksempel Carlin-merker, PIT-merker, snutemerking (coded wire tags) eller for enda mer detaljert informasjon, radiosendere eller akustiske sendere

Ved radiomerking av et tilstrekkelig antall ål kan disse gi gode data på vandringsmønster og vandringshastighet oppover eller nedover i vassdraget, oppholdssted og fordeling i elva. I tillegg kan det også gi en kontroll på eventuelle fangst- eller telleinnretninger i vassdraget.

6.2.3 Livshistorieparametre (alder, kjønnsfordeling)

Et representativt utvalg av ål som blir fanget skal veies og lengdemåles og benyttes til overvåking av alder, vekst og kjønnsfordeling. Resultatene benyttes til å estimere bestandenes sammensetning og endringer over tid.

6.3 Annet

6.3.1 Parasitter-sykdommer

Parasitter

Svømmeblæremarken *Anguillicoloides crassus* som forekommer naturlig hos japansk ål (*Anguilla japonica*) kjønnsmodnes og formerer seg i ålens svømmeblære (se foto side 19 og kapittel 3.5). Parasitten ble innført til Europa tidlig på 1980-tallet gjennom internasjonal handel med ål (Peters & Hartmann 1986). I 2008 fikk Veterinærinstituttet meldinger om svømmeblæremark både i Enningdalselva, Drammenselva og Imsa, og det er sannsynlig at den nå er under spredning til flere elver i Norge. Parasitten kan i enkelte tilfeller forårsake alvorlige skader og dødelig utgang. Selv om ålen i de fleste tilfeller overlever med parasitten kan vi likevel frykte at den kan ha en negativ effekt på atferd og en skadet ål vil ikke være i stand til å regulere lufttrykket når den svømmer opp og ned i vannmassene under den lange vandringen mot gyteplassene (se kapittel 3.5). Dette gjør det nødvendig å overvåke spredning og utbredelse av svømmeblæremarken i norske elver, og undersøke prevalens og infeksjonsintensitet over tid i et større nettverk av vassdrag.

Patogener

Ål er utsatt for en rekke virus-infeksjoner. HVA (Herpesvirus anguillae) var vanlig forekommende i oppdrettsål i Europa, men ble i 2004 også påvist i ville bestander. I Skottland er Infeksiøs Lakse Anemi (ILA) virus påvist i ål (Defra 2010). EVEV (Eel Virus European X; et rhabdovirus) og EV2 ("blomkåløre") er andre eksempler. Patogener og andre sykdomsagens bør kartlegges i bestander av ål som overvåkes for å gi kunnskap om forekomst og utbredelse i norske vassdrag.

6.3.2 Ålens kvalitet

Ål har generelt gode egenskaper som biomonitororganisme, og er benyttet i forbindelse med overvåking (tidsutvikling) av polyklorerte bifenyler (PCB), pesticider og polybromerte flammehemmere (polybromerte difenyletere, PBDE) (Belpaire & Goemans 2007, de Boer mfl. 2010). Fra Nederland finnes det tidsserier på 30 år, og i tillegg til kjemiske forbindelser er også ålens fettinnhold kontrollert (de Boer mfl. 2010). Fettinnholdet er redusert fra 21 til ca 13 % i gjennomsnitt. Kontaminanter kan påvirke fett-metabolismen og resultere i lavere energireserver. Dårligere kondisjon blir sett i sammenheng med økt dødelighet, redusert reproduksjon og bestandsreduksjon.

I forbindelse med overvåking av forurensende stoffer konkluderer de Boer mfl. (2010) med at (i) ål er en velegnet biomonitor for forurensende miljøstoffer, både lokalt og internasjonalt, og (ii) avhengig av graden av forurensning i habitatet, kan nivået på enkelte kontaminanter funnet hos ål være så høyt at det kan virke inn på reproduksjonspotensialet.

I Norge er ål benyttet som forurensningsindikator i enkelte nære fjordområder, blant annet Grenlandsområdet i Telemark (Julshamn & Frantzen 2009). Om vinteren ligger ål som ikke har vandret til gyteområdene nedgravd i bunnsedimentene der de eksponeres for varierende grad av forurensning. Ål er derfor forventet å være mer påvirket av lokal forurensning enn andre fiskearter. Slik overvåking av ålens kvalitet gjøres i hovedsak i estuarier og nære fjordområder, men det bør vurderes hvordan dette kan benyttes for å analysere tilstanden til ål også i ferskvannsfasen.

7 INTENSIV versus EKSTENSIV OVERVÅKING

I henhold til oppdraget fra DN skal forslaget til overvåkingssystem så langt som mulig inneholde både 1) intensiv overvåking på få lokaliteter, og 2) ekstensiv overvåking på mange lokaliteter. Videre presiseres det i oppdraget at den intensive overvåkingen skal foregå årlig med sikte på å beskrive utviklingen i ålebestanden over tid. Den ekstensive overvåkingen skal i følge DN foregå på mange lokaliteter, men med enklere metoder og mindre hyppighet (for eksempel hvert 5. år).

Vi foreslår noen endringer av innholdet i den intensive og ekstensive overvåkingen i forhold til det som er beskrevet i oppdraget fra DN, fordi vi mener det er behov for:

- 1) intensiv overvåking i noen få vassdrag, med årlig registrering av både oppvandrende yngel og nedvandrende blankål
- 2) ekstensiv, årlig overvåking med enklere metoder som dekker flere vassdrag
- 3) overvåking av mugggifter i ål, samt infektive agens som kan forårsake sykdommer (inkludert parasitter)

Overvåkingsserier av fiskebestander viser stor mellomårlig variasjon, og det er ofte behov for mange års innsamling før endringer i bestandsstørrelse kan påvises. Vi anbefaler innsamling av overvåkingsdata for ål ikke sjeldnere enn én gang i året. Følgelig bør definisjonen av ekstensiv overvåking innebære bruk av enklere metoder og mindre omfattende datainnsamling, i stedet for en sjeldnere datainnsamling.

Når det gjelder overvåking av bestandene i form av miljøgifter og utbredelse av infektive agens som kan forårsake sykdommer, så vil det etterhvert være aktuelt å overvåke en statusendring over tid. I dag mangler vi imidlertid basiskunnskap om tilstanden og status av ål i mange norske vassdrag. Første skritt bør derfor være en innsamling og analyse av fisk fra flere lokaliteter for å kartlegge geografisk utbredelse, heller enn å legge opp til en innsamling som gjentas i det samme vassdraget med noen års mellomrom. Et unntak kan være vassdragene med intensiv overvåking, der overvåking av utvalgte infektive agens kan foregå med kortere mellomrom.

8 VALG AV VASSDRAG/LOKALITETER

Bestandsutviklingen av ål i vassdragene kan samvariere med den generelle bestandsutviklingen for europeisk ål, eller den kan av ulike årsaker være mer vassdragsspesifikk eller regional. De mest åpenbare faktorene som kan påvirke utviklingen på en vassdragsspesifikk eller regional måte under norske forhold er vassdragsreguleringer, forsuring, kalkings tiltak, andre forurensinger, utbredelse av ålens svømmeblæremark og andre sykdomsagens. Overvåking av ålebestanden kan dermed reflektere den generelle utviklingen i den europeiske ålebestanden i noen vassdrag, mens den i andre vassdrag i større grad kan reflektere vassdragsvise påvirkninger, eller en regional trend (som for eksempel en positiv utvikling i ålebestanden etter kalking i forsuredde vassdrag i Agder og Rogaland, Larsen mfl. 2010, Thorstad mfl. 2010b).

Utviklingen av ålebestanden kan også være forskjellig i ulike landsdeler fordi transport av ålelarver og blankål i havet, og dermed rekrutteringen til kysten og vassdragene, kan påvirkes av dominerende havstrømmer og klimaforhold (Durif mfl. 2010, se kapittel 3.1). Dette tilsier at det bør være en geografisk spredning i vassdragene som overvåkes, for å kunne dekke en mulig ulik klimapåvirket utvikling av ålebestanden langs norskekysten.

At utviklingen i ålebestanden kan være forskjellig i forskjellige vassdrag på grunn av vassdragsspesifikke eller regionale påvirkninger, tilsier at det er viktig at så mange vassdrag som mulig inngår i et overvåkingssystem for å sikre representativitet. Vi tar imidlertid utgangspunkt i at overvåking av ål vil skje innenfor begrensede økonomiske ressurser, med overvåking i et begrenset antall vassdrag. Det vil da være spørsmål om hvilke typer vassdrag som skal prioriteres for overvåking. Skal vi da prioritere vassdrag hvor utviklingen sannsynligvis gjenspeiler den generelle utviklingen av den europeiske ålebestanden, eller en vassdragsspesifikk eller regional utvikling?

Direktoratet for naturforvaltning (DN) peker i oppdraget på at *“Når det gjelder valg av vassdrag skal vassdrag som har eller har hatt en god ålebestand prioriteres. I tillegg skal det velges ut vassdrag med forskjellig miljøtilstand (både uberørte vassdrag og vassdrag med inngrep, forsurning mv)”*. Vi støtter forslaget om at når det gjelder valg av vassdrag for overvåking, så er det en forutsetning at ålebestanden er så tett at det med de metoder som benyttes er sannsynlig at eventuelle bestandsendringer i vassdraget fanges opp.

Når det gjelder de mest ressurskrevende formene for overvåking, som vil være intensiv overvåking av både oppvandrende yngel og all nedvandrende blankål i samme vassdrag, så er vår anbefaling at dette bør legges til vassdrag som vi tror reflekterer den generelle utviklingen i den europeiske ålebestanden på best mulig måte, og som dermed er mest mulig representativ for andre, upåvirkede vassdrag. Når det gjelder regulerte vassdrag, så vil effektene av en kraftregulering være vassdragsspesifikke, og vi anbefaler dermed ikke å legge intensiv bestandsovervåking av ål til slike vassdrag, fordi resultatene kan ha begrenset overføringsverdi til andre vassdrag. Undersøkelser i regulerte vassdrag bør heller være

del av en problemrettet kunnskapsinnhenting for å øke kunnskapen om effekter av kraftreguleringer på ål, eller som en overvåking av det spesifikke vassdraget for å kartlegge effektene av kraftreguleringer. Likevel kan det være vassdrag, for eksempel med eldre og stabile kraftreguleringer og med kraftverk kun i øvre deler, hvor det er aktuelt å gjennomføre ekstensiv overvåking. Overvåking på en del lokaliteter i regulerte vassdrag kan reflektere en generell utvikling i ålebestanden, og det må gjøres en spesifikk vurdering av bruk av data fra slike vassdrag (se nedenfor).

Vi anbefaler heller ikke å legge intensiv overvåking til vassdrag der fiskebestandene er negativt påvirket av forsurening, fordi utviklingen av ålebestanden i disse vassdragene vil være mer preget av utviklingen i vannkjemi enn å reflektere den generelle utviklingen av ålebestanden (jfr. Thorstad mfl. 2010b). Resultatene vil derfor ikke være representative for områder som ikke er forsureningspåvirket. Imidlertid samsvarer de forsureningspåvirkede områdene i Norge med deler av hovedutbredelsesområdet for ål, slik at det er viktig å overvåke utviklingen i disse områdene. Vi foreslår derfor at en ekstensiv overvåking bør legges til de forsureningspåvirkede områdene.

Overvåking av kontaminering og infektive agens må dekke flere vassdrag over større geografiske områder av Norge for å overvåke tilstanden på en god måte. For eksempel kan overvåkningen dekke 1-2 vassdrag per vannregion.

9 KARTLEGGING AV MULIGE OVERVÅKINGSLOKALITETER

9.1 Metoder

Fylkesmennenes miljøvernavdelinger i alle fylker ble kontaktet for å svare på spørsmål om mulige overvåkingslokaliteter i sine vassdrag. Informasjon ble innhentet ved telefonsamtaler. Følgende spørsmål ble stilt:

- Finnes feller for fangst av oppvandrende eller utvandrende ål som benyttes i dag eller er tidligere benyttet, for eksempel i forbindelse med tidligere ålefangst for konsum eller salg, i forbindelse med tiltak ved dammer og kraftverk, eller for andre formål?
- Finnes andre lokaliteter som er godt egnet for fangst og registrering av oppvandrende eller nedvandrende ål, for eksempel åleledere eller andre tiltak for å hjelpe ål forbi dammer og andre vandringshindre?
- Finnes lokaliteter hvor det tidligere har foregått fangst av ål i ruser eller med andre redskaper?
- Finnes andre typer registrering av ål i fylket, for eksempel ved el-fiske?
- Er det andre lokalkjente personer vi bør kontakte, som kan ha ytterligere informasjon om mulige lokaliteter for overvåking av ål?

Vi stilte også spørsmål vedrørende aktuelle lokaliteter om det finnes tidligere innsamlede data (eldre registreringer, eldre datasett, fangstdagbøker, salgsoppgaver, rapporter/publikasjoner eller lignende), samt om representantene fra miljøvernavdelingene har kunnskap om det er en tett eller tynn ålebestand i det aktuelle vassdraget.

Vi ringte også til andre lokalkjente personer i fylkene for ytterligere kartlegging av mulige lokaliteter, enten etter informasjon fra fylkesmannen, andre personer, eller egen kunnskap.

Basert på innhentede opplysninger gjorde vi en grov vurdering av kvalitet på lokalitet i forhold til overvåkingsbruk (1 dårlig, 2 middels, 3 god), både i forhold til hvor god kvalitet det er på eventuelle eksisterende datasett, og potensialet ved lokaliteten.

9.2 Resultater

Det kan være aktuelt å etablere overvåking av ål i alle fylker unntatt Troms, Oppland og Hedmark. I disse tre fylkene synes bestanden av ål for tynn til at det bør prioriteres overvåking. Dette gjelder også Finnmark, med unntak av at vi anbefaler overvåking i Halselva ved Talvik (se nedenfor). Fylkesvise vurderinger og opplysninger om ål basert på samtaler med representanter fra Fylkesmennenes miljøvern avdelinger og andre lokalkjente personer er oppsummert i **vedlegg 2 og 5**.

Dataserien fra Imsa i Rogaland er unik og verdifull både i norsk og internasjonal sammenheng (ICES 2010a, b). Basert på de lange og unike dataseriene, og de allerede installerte og velfungerende fiskefellene, anbefaler vi at det etableres intensiv åleovervåking i Imsavassdraget. Vi anbefaler også at det etableres intensiv overvåking i Halselva. Bestanden er relativt tynn i Halselva, men siden det allerede finnes ei heldekkende felle og en tidsserie med registreringer av nedvandrende ål i vassdraget, bør denne serien opprettholdes og styrkes, samt at det bør gjøres forsøk på å registrere oppvandrende yngel. Lokalitetene er nærmere beskrevet i egne kapitler nedenfor.

Det er ikke andre lokaliteter enn Imsa og Halselva som klart peker seg ut for intensiv overvåking med totaldekkende feller for opp- og nedvandrende ål uten at det bygges kostbare installasjoner. Det finnes ei heldekkende fiskefelle i Guddalsvassdraget, men i dette vassdraget er det ikke ål (**vedlegg 5**). Hvis det skal foregå intensiv overvåking på flere lokaliteter, er det derfor nødvendig å bygge nye feller. Dette vil i så fall være svært omfattende og kostbare prosjekter, både i forhold til bygging av felle og røkting. Vassdrag som kan være aktuelle hvis slike store prosjekter skal settes i gang er Enningdalsvassdraget i Østfold, Borrevann ved Horten i Vestfold, Snipsøyrvatn, Hustadelva og Farstadvassdraget i Møre og Romsdal, samt Oldenelva i Bjugn i Sør-Trøndelag (**vedlegg 5**). I Oldenelva ble det bygd ei wolf-felle av Direktoratet for naturforvaltning (DN) på 1980-tallet, som ble brukt til å fange ål til ut på 1990-tallet (**vedlegg 2**, se foto nedenfor). Denne fella må imidlertid opprustes betydelig hvis den skal brukes til overvåking, og drift og røkting vil være et omfattende arbeid på grunn av vassdragets størrelse.



Rester av ålefelle (wolf-felle) bygd av Direktoratet for naturforvaltning (DN) på 1980-tallet i Oldenelva i Bjugn i Sør-Trøndelag. Bildene er tatt under en stor flom i januar 2011. Foto Nils Arne Hvidsten.

Flere lokaliteter som tidligere har blitt brukt til fangst av ål i feller eller ruser, synes godt egnet til ekstensiv overvåking (**vedlegg 2 og 5**). Det finnes også noen lokaliteter hvor det foregår, eller har foregått, overvåking av opp- eller nedvandrende ål, eller hvor ål fanges som "bifangst" under overvåking av andre fiskearter. Lokaliteter som utpeker seg for ekstensiv overvåking av ål er Sausvassdraget og Varpavassdraget i Nordland, Snåsavassdraget (utløpet av Settenvatnet og Dyen) i Nord-Trøndelag, Hopla ved Åsen i Nord-Trøndelag, Vikabekken i Oldenvassdraget i Sør-Trøndelag, Snipsøyrvatn i Møre og Romsdal (også foreslått som lokalitet for intensiv overvåking, men her kan også en enklere ekstensiv overvåking gjennomføres), Fjoneelva i Sveio i Hordaland, Storelva ved Holt i Aust-Agder, Kragerøvassdraget i Telemark, Numedalslågen i Vestfold, Vestfossen i Drammensvassdraget i Buskerud og Enningdalselva i Østfold (**vedlegg 2 og 5**). I tillegg kan det foreligge muligheter for å etablere overvåking av ål i Fleslandselva i forbindelse med utbygging av Bergen lufthavn ved Flesland i Hordaland, ved et kraftverk under ombygging ved Embretsfoss i Drammenselva i Buskerud, samt ved en eventuell etablering av fiskefelle i Vigda i Sør-Trøndelag (**vedlegg 2 og 5**). Disse lokalitetene dekker til sammen overvåking av ulike livsstadier med ulike metoder, små og store vassdrag, regulerte og uregulerte vassdrag, ulike landsdeler, samt trolig vassdrag med og uten forekomst av svømmeblæremark. Siden kartleggingen av lokaliteter hovedsakelig er basert på telefon-samtaler, er det nødvendig med en grundigere kartlegging av lokalitetene før en eventuell overvåking igangsettes.



Fiskefelle for fangst av oppvandrende åleyngel i Hopla i Nord-Trøndelag, hvor årlige fangster er registrert i 23 år. Foto: Eva B. Thorstad.

Ved feltarbeid utført av Laboratorium for ferskvannsøkologi og innlandsfiske (LFI) ved NTNU i Trondheim, LFI ved Uni Miljø i Bergen, LFI ved Universitetet i Oslo, Norsk institutt for naturforskning (NINA) og Rådgivende Biologier AS er forekomst av ål registrert under el-fiske i ulike vassdrag. Det kan også være andre som har slike data. Siden fangst av ål er registrert som bifangst i undersøkelser med andre formål, så er disse dataene ikke samlet, og i mange tilfeller ikke tilrettelagt for analyser. Et prosjekt bør gjennomføres for å samle åldata som allerede finnes fra el-fiske i ulike vassdrag i en database og analysere resultatene i et samarbeid mellom institusjonene. Et slikt arbeid vil kunne brukes til å analysere tidstrender i tetthet og utbredelse, samt kartlegge hvilke som er de best egnede vassdragene for videre overvåking ved el-fiske i form av lengste tidsserier og største tettheter av ål.

Overvåking av ål ved el-fiske bør etableres i et utvalg vassdrag, fortrinnsvis i vassdrag der det finnes tidligere innsamlede data. Data samlet inn under el-fiske finnes spredt i hele Sør-Norge til og med Nord-Trøndelag, men vi har ikke funnet slike data fra Nordland,

Troms og Finnmark (fangst av ål er enten ikke notert, eller det er notert, men fangstene er svært små). Åledata fra el-fiske synes hovedsakelig å være i form av registreringer av antall ål på de ulike stasjonene, og i en del tilfeller inkludert lengdemålinger. Ved etablering av overvåking av ål ved el-fiske i et utvalg vassdrag, bør all ålen som fanges lengdemåles. Det vil også være en styrking av slike dataserier hvis ålen som fanges merkes med snu-temerker (cwt, coded wire tags) eller PIT-merker, og fanget ål scannes for om de er merket tidligere. En slik merking vil imidlertid medføre betydelig økte kostnader ved en el-fiskeovervåking.

Overvåking ved el-fiske foregår i kalkede vassdrag, finansiert av DN. Fangst og lengdemåling av ål bør inngå som standard på alle stasjoner i denne overvåkingen, samt i eventuell annen overvåking ved el-fiske finansiert av offentlige midler.

9.2.1 Fiskefella i Imsa ved Sandnes i Rogaland

I elva Imsa i Rogaland har det årlig siden 1975 foregått registrering av oppvandrende og utvandrende ål i regi av Norsk institutt for naturforskning (NINA forskningsstasjon, Ims). Nederst i elva, 150 m ovenfor utløpet til sjøen, er det bygget en wolf-felle (se foto side 15). Den har en liggende aluminiumsrist tvers over elva. Rista er 10 m bred, 3 m lang og har et fall på 1:10. Spileavstanden i rista er 10 mm. I prinsippet skal fella fange all fisk som passerer. Imidlertid kan vannføringen i elva under enkelte flommer være så høy at det er usikkert om all utvandrende fisk fanges. Ved enkelte tilfeller har det også blitt registret at oppvandrende ål passerer fiskefella uten å bli registrert. Det er usikkert hvor mye dette utgjør, noe som bør undersøkes nærmere.

Imsa ligger i Sandnes kommune og ble vernet i 1980. Vassdragets areal er på 128 km². Det største vannet i vassdraget er Storavatnet som ligger 25 moh. og har et areal på 3,9 km². NINA forskningsstasjon eier den én kilometer lange strekningen av Imsa fra Liavatnet og ut i Høgsfjorden ved Ims. Vannkvaliteten i elva er god, og gjennomsnittlig vannføring er på 5,1 m³/s. I tillegg til ål, laks og ørret *Salmo trutta*, finnes det regnbueørret *Oncorhynchus mykiss*, røye *Salvelinus alpinus*, sik *Coregonus lavaretus* og trepigget stingsild i Imsa. Både i Imsa og i munningsområdet i fjorden er alt fiske forbudt.



Felle for oppvandrende åleyngel i Imsa. Ynglen finner veien inn i dammen gjennom steinene på bildet til venstre, og kommer inn i et kammer i dammen hvor de ledes opp i et kar med vann via en åleleder (bilde til høyre). Foto: Eva B. Thorstad.

Den oppvandrende yngelen blir fanget i en egen ålefelle i et kammer ved siden av elva. Ålen vandrer vanligvis opp i elva i sommermånedene (juni/juli, se kap. 3.4). Yngelen deles inn i to grupper, små og store, hvor de som er definert som store er tykkere enn ca 4 mm (blyantstørrelse). Sortering blir gjort ved at yngelen siles gjennom ei rist med 4 mm åpning.

Antall små ål som vandrer opp, estimeres ut fra volumet til de oppsamlede individene. Det er tidligere beregnet at én desiliter utgjør ca 200 individer, men dette bør verifiseres. De store telles individuelt.

Ål som vandrer ned elva blir fanget i wolf-fella og antallet blir notert. Det skilles mellom blankål og gulål basert på utseendet, men denne klassifiseringen bør oppdateres i forhold til ny kunnskap ved eksakt måling av øyediameter og brystfinner (Durif mfl. 2005). Den utvandrende ålen består i all hovedsak av blankål, og det er sjelden at utvandrende gulål blir observert. Fella røktes to ganger daglig og antall ål noteres. Frem til og med 2006 ble all ål levert til Rogaland Fiskesalgslag, avdeling Egersund. I den forbindelse ble totalvekten på den leverte ålen registrert og deres gjennomsnittsvekt kan derfor regnes ut. Siden ålen ble rødlistet i 2006 har all ål blitt sluppet forbi fella. Ålens vekt er derfor ikke registrert etter 2006. Lengdemåling og veiing av alle individer bør innføres. Hovedutvandringen av ål er som regel i slutten av september eller begynnelsen av oktober, gjerne i forbindelse med flom (se kap. 3.4).



Sortering av små og stor yngel ved siling ved NINA Forskningsstasjon Ims. De små blir målt i desiliter og de store blir telt individuelt. Foto: Eva B. Thorstad.

Fram til 1988 foregikk det kommersiell fangst av ål høyere opp i Imsavassdraget. Disse fangstene er i de fleste år ført opp i NINAs journaler. Det er imidlertid knyttet en viss usikkerhet til disse tallene og de bør kvalitetssikres. Den kommersielt fangede ålen ble levert Rogaland fiskesalgslag, hvor det bør finnes en registrering av fangstene.

Ved etablering av intensiv overvåking bør fangstinnretninger og prosedyrer gjennomgå og kvalitetssikres. Det bør i størst mulig grad sikres at all oppvandrende og utvandrende ål fanges. Dagens innsamling av vandringsdata anses imidlertid som god og representativ for utviklingen i ålebestanden, og det er ikke nødvendig med større ombygginger av fiskefella. For intensiv overvåking av bestanden bør det samles inn informasjon om viktige livshistorieparametre som stadium, lengde, vekt og alder på oppvandrende og utvandrende ål. Dette gjøres ikke i dag. Forslag til prøvetakingsprogram er gitt i kapittel 9.3 nedenfor.

9.2.2 Fiskefella i Halselva, Talvik i Finnmark

Halsvassdraget er lokalisert ved 70° 2' N, 22° 57' Ø i Finnmark. Nedbørfeltet er på 143 km² og vassdraget har en totallengde på rundt 20 kilometer. Storvannet er den største innsjøen i vassdraget (30 moh.) og har et areal på 1,2 km² og maksdybde på 30 meter. Halselva, utløpselva fra Storvannet, er 2,5 kilometer lang og munner ut i Altafjorden. I løpet av vinteren er vanntemperaturen nær null grader. Den øker gjennom våren og når ca 13 °C i august. Halselva er islagt fra desember til mars/april. Sjøtemperaturen i Altafjorden er lavest i mars (2,5 °C) og høyest rundt månedsskiftet juli/august (11 °C). Årlig middelvannføring er 4,3 m³/s, med en topp opp mot 18 m³/s i juni-juli. Fiskeartene som finnes i vassdraget er sjørret, sjørøye, laks, ål og stingsild. All laksefisk blir individmerket med carlinmerker eller PIT-merker. I tillegg blir all nedvandrende ål registrert. Anadrom fisk kan vandre opp til Øverfossen som ligger omlag 15 km fra utløpet av Halselva. En wolf-felle er lokalisert om lag 200 m oppstrøms fra elvemunningen (se foto nedenfor). Ristene i fella er 3 m lange og 0,5 m brede og har et fall på 1:15. Avstanden mellom spilene i ristene er 10,2 mm.

Fella fanger all nedvandrende laksefisk større enn 10 cm, og er i funksjon fra slutten av april til begynnelsen av oktober. Etter at fisken har passert spilene på ristene ledes de ned i en fangstrenne som igjen går til et fangstkammer med nettingsstørrelse på 1'x1/2'.

Fella i Halselva har vært i drift siden 1988. Registreringer av nedvandrende ål er lett tilgjengelig fra 2000. Tidligere data finnes, men de må systematiseres for å kunne brukes. Det finnes ikke yngelfelle for oppvandrende ål, og ei slik felle bør installeres. Vi vet ikke hvilken oppvandningsrute yngelen bruker, slik at en del utprøving må påregnes for å kunne få ei slik yngelfelle til å fungere.



Fiskefella i Halselva ved Talvik i Finnmark. Foto: Bengt Finstad

9.3 Forslag til innsamling og prøvetaking av ål ved overvåking i Imsa, Halselva og andre lokaliteter

Overvåkingen i Imsa og Halselva omfatter i dag kun telling av ål, og denne overvåkingen bør utvides til å omfatte livshistorieparametre. Forslaget som følger kan også benyttes under overvåking i andre vassdrag. Antall fisk for ulike prøver er tilpasset innsamling i Imsa, og må justeres ved andre innsamlingssteder etter innsamlingsmetode og størrelse på bestand.

Siden kunnskapen om livshistorieparametre er svært liten for norsk ål, er det nødvendig å avlive et utvalg ål fra ulike lokaliteter for prøvetaking. Avliving av ål er også nødvendig for analyser av miljøgifter og sykdomsagens. Siden ålen er en rødlistet art, bør behovet for avliving vurderes nøye og fortløpende ved de ulike lokalitetene. Siden vassdragene ikke har egne bestander av ål og yngelen ikke vandrer tilbake til foreldrenes vassdrag, vil ikke avliving av blankål i et vassdrag påvirke senere rekruttering av yngel til dette vassdraget. Uttak av blankål påvirker dermed ikke senere overvåkingsresultater i vassdraget. Ål som fanges under overvåking og ikke avlives for prøvetaking, bør bedøves for ulike registreringer og settes ut i vassdraget igjen. Ved innføring av slike prosedyrer er det nødvendig med undersøkelser av effekter av bedøvelse og håndtering.

All utvandrende blankål bør bedøves for målinger av lengde, vekt, øyediameter og finnelengder, før de slippes ut igjen. Et utvalg av oppvandrende yngel bør også bedøves for vekt og lengdemål. Et antall oppvandrende og utvandrende ål av ulik størrelse bør avlives hvert år for å studere livshistorie, alder, kondisjon og bestandsparemetre. Samtidig bør det tas prøver av all avlivet fisk som oppbevares for eventuelle analyser av svømmeblæremark, andre sykdomsagens, genetik og miljøgifter. Selv om ikke alle prøver analyseres (se kap. 11 for forslag til overvåking av sykdomsagens og miljøgifter), bør det sikres prøver av fisk som uansett avlives for å unngå nødvendig avliving av fisk ved en senere anledning.

Oppvandrende ål:

- Ålen samles opp i en fangstbeholder stor nok til å romme både åleyngel og større gulål. Fella tømmes ved arbeidsdagens start og slutt, ca kl 8 og 15. All ål sorteres etter størrelse ("små" og "stor") og antall ål i hver gruppe registreres. Hver tredje dag i oppvandringsperioden samles det inn 50 tilfeldig utvalgte ål som er representative for størrelsesfordelingen i bestanden. Disse bedøves, veies, lengdemåles og slippes ut igjen.
- Tretti oppvandrende ål avlives fordelt på tre perioder gjennom oppvandringsperioden og konserveres i alkohol.

Utvandrende ål:

- Fella tømmes ved arbeidsdagens start og slutt ca kl 8 og 15, og all ål som går i fella bedøves, lengdemåles og veies. Det bestemmes subjektivt om de er gulål eller blankål. I tillegg måles øyediameter og lengde på brystfinner for hvert femte individ, for analyser av andelen gulål og blankål.
- Avliving av 100 blankål for prøvetaking gjøres hvert år. Ålen for avliving plukkes ut slik at de utgjør et tilfeldig utvalg gjennom sesongen og er representative for bestanden. Fisken måles, veies og det tas mål av øyediameter og brystfinner før ålen pakkes i aluminiumsfolie, merkes individuelt og fryses. Følgende prøver tas av fisken i laboratoriet:
 - Foto tas av hele fisken og av hode med forkropp med digital referanse.
 - Total lengde (mm) og vekt (g) måles.
 - Otolitter tas ut. Kontakt mellom otolitter og metall bør unngås for eventuelle senere kjemiske analyser av otolitter.

- Øyediameter måles, både horisontalt og vertikalt, venstre og høyre øye hver for seg.
- Lengde på brystfinne måles på begge sider av kroppen.
- Kjønn, modningsstadium og innvolls fett klassifiseres.
- Gonader veies og konserveres.
- Synlige parasitter i bukhulen registreres.
- Svømmeblære med eventuelle parasitter konserveres ved frysing.
- Leveren konserveres med dypfrysing (-80 °C).
- Kjøttprøver tas ved at fisken deles inn i åtte like store deler fra hodet og bakover. Hver del pakkes i aluminiumsfolie og fryses ned separat (-80 °C).
- Genetikkprøver tas ved å klippe en fingerstor bit av finne som konserveres i alkohol.
- Nyreprøver tas for prøver av virus, minst ½ cm² stor prøve som konserveres i alkohol.

For å få gode tall på alder, vekst, dødelighet og bestandsstørrelse i vassdraget, er det mulig å merke all oppvandrende yngel med snutemerker (cwt, coded wire tags), og scanne all nedvandrende ål for merker. For å kunne lese individuelt nummer på disse merkene, er det imidlertid nødvendig å avlive fisken og ta ut merket. Det vil derfor være nødvendig å avlive et utvalg av fisken for individidentifisering hvis et slikt merkeprogram gjennomføres. Et slikt merkeprogram er imidlertid ressurskrevende og dermed kostbart å gjennomføre, og er ikke prioritert i dette forslaget til overvåkingsprogram.

10 PROBLEMRETTET KUNNSKAPSINNHENTING

Problemrettet kunnskapsinnhenting skal i følge DN foretas for å belyse årsakene til bestandsutviklingen. Forslagene til intensiv og ekstensiv overvåking gitt i denne rapporten vil innhente kvantitativ informasjon om bestandsutvikling i forhold til tettheter av ål, samt kvalitativ informasjon om bestandsutvikling i forhold til kjønns- og størrelsessammensetning, vekst, energiinnhold, alderssammensetning og dødelighet. Det vil altså være bestandsutvikling i forhold til disse parametrene som skal belyses i forbindelse med en problemrettet kunnskapsinnhenting.

Miljøgifter og sykdomsagens er foreslått som en integrert del av standard overvåking. Informasjon på begge disse områdene vil bidra til en problemrettet kunnskapsinnhenting som kan være med på å belyse bestandsutviklingen.

De største begrensningene i forhold til å tolke dataserier som vil bli samlet inn i forhold til bestandsutviklingen, er generell mangel på kunnskap om ålens biologi, habitatbruk, utbredelse og produksjonspotensiale i ferskvann. Et svært viktig spørsmål ved tolking av overvåkingsdata er hvor stor andel av den totale mengden ål som produseres i henholdsvis saltvann og ferskvann, hvor stor andel som eventuelt bruker begge typer habitat som oppvekstområde, og om mengden ål som går opp i ferskvann kun er avhengig av rekrutteringen, eller for eksempel også påvirkes av miljøfaktorer. Vi foreslår at problemrettet kunnskapsinnhenting først og fremst bør konsentreres om å innhente basiskunnskap i forhold til disse spørsmålene.

Ulike typer vandringshindre, vanninntak, regulering av vassdrag og kraftverk er trolig blant de menneskeskapte faktorene som i størst grad har påvirket produksjonen av ål i norske vassdrag. Disse faktorene kan påvirke produksjonen av ål i form av redusert produksjonsareal på grunn av vandringshindre, dødelighet ved passasje av kraftverk eller andre typer vanninntak, samt potensielle effekter av endringer i vanntemperatur og vannføring (oppsummert av Thorstad mfl. 2010b). Det er ikke kjent i hvor stor grad vassdragsregulering og

vandringshindre i norske vassdrag har bidratt til reduksjon av ålebestanden. For bedre å kunne kvantifisere dette, er det først og fremst behov for mer detaljert kartlegging av ålens nåværende og historiske utbredelse, produksjonspotensial og kjønnsfordeling i ulike ferskvannshabitat, sammenholdt med arealer påvirket av kraftproduksjon og vandringshindre.

Sur nedbør og forsuring av vassdrag har påvirket utbredelse og mengde ål negativt i vassdrag i Sør-Norge (Larsen mfl. 2010, Thorstad mfl. 2010b). Overvåking og undersøkelser av ål områdene som er påvirket av forsuring, bør gjennomføres for å belyse effektene av forsuring og kalking på ålebestandene.

Klimaendringer kan også påvirke produksjonen av ål i norske vassdrag. For å kunne belyse dette er det viktig at det foregår registrering av vanntemperatur og vannføring i vassdrag som overvåkes, slik at overvåkingsdata kan analyseres i forhold til disse miljøfaktorene. Optimalt sett bør registrering av vanntemperatur i sjøen utenfor vassdragene også gjennomføres.

11 OPPSUMMERING: KONKRET FORSLAG TIL OVERVÅKINGSSYSTEM FOR ÅL

Forslaget til overvåkingssystem for ål er utarbeidet på grunnlag av biologiske, metodiske og økonomiske vurderinger. Det er gjort vurderinger basert på kunnskap som er oppsummert tidligere i rapporten. Vi har tatt utgangspunkt i at det vil være nødvendig å gjøre prioriteringer innenfor begrensede økonomiske ressurser. Vi har prioritert overvåking med metoder som vanlig benyttes i internasjonal overvåking av ål, og har ikke foreslått overvåking som krever utprøving og testing av nye metoder, som for eksempel video, DIDSON sonar og elektroniske fisketellere. Flere slike metoder kan være godt egnet til overvåking av ål, men det vil kreve økonomiske ressurser å utvikle og teste dem. Siden det i dag ikke foregår overvåking av ål i norske vassdrag, anbefaler vi først og fremst å bruke tilgjengelige midler på å etablere overvåking med kjente metoder. Framtidig ny kunnskap om andre metoder kan endre en slik prioritering, og det er behov for å sette av ressurser til utprøving og testing av nye overvåkingsmetoder. Disse metodene har på sikt potensial til å bidra til effektiv og omfattende bestandsovervåking og ny kunnskap. Overvåking av ål i norske vassdrag bør samordnes med overvåking av ål i sjøen.

11.1 Intensiv overvåking

En intensiv overvåking med registrering av all opp- og nedvandrende ål i samme vassdrag gir de beste overvåkingsdataene, men er en ressurskrevende og kostbar metode. Vi foreslår derfor å gjennomføre en slik overvåking i kun to til fem vassdrag, fortrinnsvis i Imsa ved Sandnes i Rogaland og i Halselva ved Talvik i Finnmark, der det allerede er installert wolf-feller nær elvemunningen hvor all nedvandrende fisk fanges, inkludert ål. Begge steder finnes allerede etablerte tidsserier med telling av nedvandrende ål. I Imsa registreres i tillegg oppvandrende yngel. I Halselva må det etableres ei felle for å registrere oppvandrende yngel. En del utprøving må påregnes for å finne et egnet sted og utforming av yngelfelle i Halselva. Det er også behov for innsamling og analyser av bestandsparametre i forbindelse med overvåking av ål både i Imsa og Halselva (se kapittel 9).

I tillegg foreslås det å etablere intensiv overvåking i ytterligere ett til tre vassdrag, fortrinnsvis på lokaliteter i Østfold, Vestfold, Hordaland, Møre og Romsdal, Sør-Trøndelag eller Nord-Trøndelag. Denne geografiske prioriteringen begrunnes i at dette er fylker som generelt synes å ha en bra ålebestand (**vedlegg 2**), har aktuelle overvåkingslokaliteter (**vedlegg 5**) og som er mindre forsuringspåvirket enn fylker på Sørlandet. Rogaland er også

aktuelt, men siden det allerede foregår intensiv overvåking i fylket (Imsa), bør andre regioner prioriteres.

Konstruksjon og drift av fiskefeller som fanger all opp- og nedvandrende fisk er imidlertid så kostbart at dette bør ses i sammenheng med overvåking av andre fiskearter, som laks, sjøørret og sjørøye. Overvåking av flere fiskearter bør kombineres i samme felle, slik det gjøres i Imsa og Halselva. Det kan vise seg å bli kostbart å etablere flere slike totalfeller kun til overvåking av ål, slik at det med begrensende økonomiske ressurser kan være bedre å bruke ressursene på å dekke flere vassdrag med en ekstensiv overvåking.

11.2 Ekstensiv overvåking

Ekstensiv årlig overvåking foreslås gjennomført ved el-fiske, samt på lokaliteter hvor det tidligere eller helt fram til i dag har foregått fangst av ål med ulike metoder og hvor det relativt enkelt kan etableres overvåking. Disse tilnærmingene innebærer etter vår vurdering en kostnadseffektiv overvåking.

Når det gjelder el-fiske bør fangst og registrering av ål inkluderes i allerede pågående overvåkingsserier for laks og sjøørret. Dette gjelder for eksempel overvåking i kalkede vassdrag. Det er også viktig ved eventuell etablering av framtidige overvåkingsserier som baseres på el-fiske at registrering av ål inkluderes.

Det bør etableres tilpasset overvåking av ål ved el-fiske i minst 15 nye vassdrag, fortrinnsvis i vassdrag hvor det er kjent at det finnes ål og som er relativt uberørte av forurengning og andre menneskelige påvirkninger.

Kartleggingen av mulige overvåkingslokaliteter har avdekket at det flere steder i lokal regi har foregått fangst eller registrering av ål helt fram til i dag (se kapittel 9, **vedlegg 2 og 5**). Dette er lokaliteter hvor det kan foregå en kostnadseffektiv overvåking fordi det finnes lokalkjente personer med kunnskap om hvordan fangsten foregår, og som har interesse for å opprettholde dette arbeidet. Vi foreslår derfor å benytte disse lokalitetene til overvåking, selv om dette noen steder foregår ganske langt opp i vassdragene, og det ikke alltid er like store fangster av ål.

Når det gjelder analyser av miljøgifter og sykdomsagens, så foreslår vi at det samles inn ål fra flere ulike lokaliteter for å kartlegge deres status. Vi foreslår at det analyseres prøver fra et visst antall vassdrag per år i den kommende femårsperioden. Analyser av miljøgifter er relativt kostbart, slik at vi anbefaler at prøver fra minst tre vassdrag per år analyseres for miljøgifter, mens prøver fra minst ti vassdrag analyseres for svømmeblæremark, og prøver fra minst fem vassdrag analyseres for andre sykdomsagens. For miljøgifter analyseres samleprøver bestående av flere individer, mens for parasitter og andre sykdomsagens analyseres minst 20 relativt store individer. Aktuelle vassdrag bør ha en geografisk spredning langs hele norskekysten. Vassdrag som bør prioriteres er de hvor det enkelt kan foregå innsamling av ål gjennom annen overvåking, eller for eksempel vassdrag som rotenonbehandles i forbindelse med behandling mot *Gyrodactylus salaris*. For å samle ål fra et tilstrekkelig antall vassdrag til overvåking av miljøgifter og sykdomsagens, kan det også bli behov for spesiell innsamling til formålet for å dekke et tilstrekkelig antall vassdrag. Etter en femårsperiode bør status oppsummeres, og på grunnlag av de erfaringene som er gjort utarbeides nye forslag til videre overvåking av miljøgifter og sykdomsagens - det vil si om andre analyser bør inkluderes, om flere vassdrag bør prioriteres, og om det bør etableres en overvåking av statusendring over tid.

11.3 Oppsummering av prioriteringer

Her oppsummeres i en punktvis liste et forslag til innhold i et overvåkingssystem for ål og arbeidsoppgaver knyttet til dette. Vårt forslag er et minimumsprogram for overvåking siden ålen av ukjente årsaker er i sterk tilbakegang, og manglende overvåking og undersøkelser gjør at det finnes lite kunnskap om ålen i Norge. Det foreslåtte programmet bør etableres i løpet av de nærmeste to årene. Selv om alle punkter bør inngå i overvåkingen, presenteres lista i prioritert rekkefølge for å gi en tidsmessig anbefaling av hvilke deler av arbeidet som bør gjennomføres først.

- 1) Videreføring av intensiv overvåking i Imsa i Rogaland og Halselva i Finnmark og gjennomgang av eksisterende prosedyrer. Innføre innsamling og analyser av ulike prøver for bestandsovervåking (se kap. 9.3). Etablering av oppgangsfelle i Halselva.
- 2) Sikre at overvåking av ål inkluderes eller opprettholdes i allerede etablerte langtidsserier hvor man benytter el-fiske.
- 3) Samle og analysere allerede eksisterende el-fiskedata med registreringer av ål fra ulike institusjoner.
- 4) Etablere overvåking i minst 10 lokaliteter der det allerede finnes eller tidligere har vært et system for fangst eller registrering av ål.
- 5) Etablere spesielt tilpasset overvåking av ål i minst 15 nye vassdrag ved el-fiske.
- 6) Overvåking / registrering av forekomst av svømmeblæreparasitt i minst 10 nye vassdrag per år i en femårsperiode.
- 7) Overvåking av miljøgifter (minst tre vassdrag per år i kommende femårsperiode) og andre sykdomsagens enn ålens svømmeblæreparasitt (minst fem nye vassdrag per år i kommende femårsperiode).
- 8) Problemrettet kunnskapsinnhenting, som omfatter undersøkelser av hvor stor andel av ålebestandene som forekommer henholdsvis i sjøen og ferskvann i ulike deler av landet, og hvilke faktorer som påvirker dette.
- 9) Etablering av intensiv overvåking av ål i ytterligere to-tre nye vassdrag.
- 10) Testing og utprøving av nye overvåkingsmetoder, som video og DIDSON-sonar.

12 REFERANSER

- Anon. 2008. Forvaltning av ål i Norge. Rapport med forslag til revidert forvaltning av ål i saltvann fra arbeidsgruppe nedsatt av Fiskeridirektøren. Fiskeridirektoratet og Havforskningsinstituttet, 63 s.
- Anon. 2010. Activity report of the Scientific Eel Group 2009. Report of the Scientific Eel Group to the National Fisheries Management Executive and the Dept. of Communications, Energy and Natural Resources, Ireland, April 2010, 192 s.
- Anonby, J.E. 1984. Ervikvatn i Selje – økologiske virkninger av en permanent vannstandssenkning. Hovedoppgave. Institutt for naturforvaltning, Norges landbrukshøgskole. 86 s. + vedlegg.
- Arai, T., Kotake, A. & McCarthy, T.K. 2006. habitat use by the European eel *Anguilla anguilla* in Irish waters. Estuarine, Coastal and Shelf Science 67: 569-578.
- Baalsrud, K. 2000. Bekkene i Bærum som ble borte. Naturvernforbundet i Bærum, 48 s.
- Belpaire, C. & Goemans, G. 2007. Eels: contaminant cocktails pinpointing environmental contamination. ICES Journal of Marine Science 64: 1423–1436.
- Bergersen, R. & Klemetsen, A. 1988. Freshwater eel *Anguilla anguilla* (L.) from North Norway, with emphasis on occurrence, food, age and downstream migration. Nordic Journal of Freshwater Research 64: 54-66.
- Bergersen, R., Klemetsen, A. & Sommerseth, S.-O. 1987. Undersøkelser av ål i Nord-Norge. Fauna 40: 87-97.

- Bergesen, K.A., Pettersen, K. & Larsen, B.M. 2009. NINA Forskningsstasjon, Ims. Års-
melding 2008. NINA Rapport 494: 1-24.
- de Boer J., Dao Q.T., van Leeuwen S.P., Kotterman M.J. & Schobben J.H. 2010. Thirty
year monitoring of PCBs, organochlorine pesticides and tetrabromodiphenylether in
eel from The Netherlands. *Environmental Pollution* 158:1228-36.
- Bonhommeau, S., Chassot, E. & Rivot, E. 2008. Fluctuations in European eel (*Anguilla
anguilla*) recruitment resulting from environmental changes in the Sargasso Sea.
Fisheries Oceanography 17: 32-44.
- Børresen, K.C. & Johannesen, L.K. 1987. Ålefiske i Vestfold. Hovedoppgave i 3-årig natur-
og miljøvern, Telemark distriktshøgskole nr. C-87, 93 s. + vedlegg.
- Dahl, K. 1902. Muligheter for Aalefiske i Norges ferskvand. Norsk Fiskeritidende, Griegs
Bogtrykkeri, Bergen, s. 728-737.
- Dannevig, A. 1945. Ålens reaksjon på miljøforandringer. *Naturen* 12: 366-372.
- Daverat, F., Limburg, K.E., Thibault, I., Shiao, J.C., Dodson, J.J., Caron, F.O., Tzeng,
W.N., Iizuka, Y. & Wickström, H. 2006. Phenotypic plasticity of habitat use by three
temperate eel species, *Anguilla anguilla*, *A. japonica* and *A. rostrata*. *Marine Ecology
Progress Series* 308: 231-241.
- Davey, A.J.H. & Jellyman, D.J. 2005. Sex determination in freshwater eels and manage-
ment options for manipulation of sex. *Reviews in Fish Biology and Fisheries* 15: 37-52.
- Davidsen, J.G., Finstad, B., Økland, F., Thorstad, E.B., Mo, T.A. & Rikardsen, A.H. 2011.
Early marine migration of European silver eel (*Anguilla anguilla*) in Northern Norway.
Journal of Fish Biology, til trykking.
- Deelder, C.L. 1984. Synopsis of biological data on the eel *Anguilla anguilla* (Linnaeus,
1758). FAO Fisheries Synopsis no. 80, revision 1: 1-73. Food and Agriculture Organi-
zation of the United Nations.
- Defra (Department for Environment Food and Rural Affairs) 2010. Eel management plans
for the United Kingdom. Scotland River Basin District. Defra Report. 61 s.
www.defra.gov.uk/foodfarm/fisheries/freshwater/eelmp.htm
- Degerman, E. & Sers, B. 1999 (revidert 2001). Elfiske. Fiskeriverket Information 1999:3.
58 s.
- Dekker, W. 2003. Worldwide decline of eel resources necessitates immediate action. *Fish-
eries* 28: 28-30.
- Durif, C. & Thorstad, E.B. 2010. Report on the eel stock and fishery in Norway 2009/2010.
Report of the 2010 session of the Joint EIFAC/ICES Working Group on Eels. ICES
CM 2010/ACOM: 18, s. 287-301.
- Durif, C., Dufour, S. & Elie, P. 2005. The silvering process of *Anguilla anguilla*: a new clas-
sification from the yellow resident to the silver migrating stage. *Journal of Fish Biology*
66: 1025-1043.
- Durif, C.M.C., Gjøsæter, J. & Vøllestad, L.A. 2010. Influence of oceanic factors on *Anguilla
anguilla* (L.) over the twentieth century in coastal habitats of the Skagerrak, southern
Norway. *Proceedings of the Royal Society B* doi:10.1098/rspb.2010.1547
- Durif, C.M.F., Knutsen, J.A., Johannesen, T. & Vøllestad, L.A. 2008. Analysis of European
eel (*Anguilla anguilla*) time series from Norway. *Fisken og Havet* 8: 1-22.
- Edeline, E. 2007. Adaptive phenotypic plasticity of eel diadromy. *Marine Ecology Progress
Series* 341: 229-232.
- Eggan, G. & Johnsen, B.O. 1983. Kartlegging av utbredelsen av ferskvannsfisk i Norge.
Del 1 - kommunevis utbredelse (Foreløpig rapport). Direktoratet for vilt og
ferskvannsfisk. 84 s.
- Feunteun, E. 2002. Management and restoration of European eel population (*Anguilla an-
guilla*): An impossible bargain. *Ecological Engineering* 18: 575-591.
- Fjellheim, A., Raddum, G.G. & Sagen, T. 1985. Effects of aluminium at low pH on the mor-
tality of elvers (*Anguilla anguilla* L.). A laboratory experiment. *Verhandlungen der In-
ternationalen Vereinigung für Theoretische und Angewandte Limnologie* 22: 2544-
2547.

- Geeraerts, C. & Belpaire, C. 2009. The effects of contaminants in European eel: a review. *Ecotoxicology* DOI 10.1007/s10646-009-0424-0.
- van Ginneken, V.J.T. & Maes, G.E. 2005. The European eel (*Anguilla anguilla*, Linnaeus), its lifecycle, evolution and reproduction: a literature review. *Reviews in Fish Biology and Fisheries* 15: 367-398.
- van Ginneken, V., Durif, C., Balm, S.P., Boot, R., Verstegen, M.W.A., Antonissen, E. & van den Thillart, G. 2007. Silvering of European eel (*Anguilla anguilla*): seasonal changes of morphological and metabolic parameters. *Animal Biology* 57: 63-77.
- Gjøsæter, J., Hesthagen, T., Borgstrøm, R., Brabrand, Å., Byrkjedal, I., Christiansen, J.S., Nedreaas, K., Pethon, P., Uiblein, F., Vøllestad, L.A. & Wienerroither, R. 2010. Fisker. I: Kålås, J.A., Viken, Å., Henriksen, S og Skjelseth, S. (red.) 2010. Norsk rødliste for arter 2010. Artsdatabanken, Norge.
- Gross, M.R. 1996. Alternative reproductive strategies and tactics: Diversity within sexes. *Trends in Ecology and Evolution*. 11: 92-98.
- Gross, M.R., Coleman, R. & McDowall, R.M. 1988. Aquatic productivity and the evolution of diadromous fish migration. *Science* 239: 1291-1293.
- Halaas, M. 1953. Fangst og behandling av nedgangsål (blankål). Fiskeridirektoratets Skrifter, Serie Fiskeri, Vol. III, No. 1, s 1-33.
- Halås, M. 1958. Forsøksfiske etter ål i Nord-Norge høsten 1958. Årsberetning vedrørende Norges fiskerier 1958 - Nr. 9, s. 71-76.
- Haraldstad, Ø., Vøllestad, L.A. & Jonsson, B. 1985. Descent of European silver eels, *Anguilla anguilla* L., in a Norwegian watercourse. *Journal of Fish Biology* 26: 37-41.
- Herland, H., Lekang, O.-I. & Stevik, T.K. 1997. Innføring i fiske og oppdrett av ål. Norges Landbrukshøgskole, Institutt for tekniske fag, ITF Rapport 86/97: 1-22.
- Hesthagen, T., Larsen, B.M. & Fiske, P. 2011. Liming restores Atlantic salmon (*Salmo salar*) populations in acidified Norwegian rivers. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 68: 224-231.
- Hesthagen, T., Walseng, B., Karlsen, L.R. & Langåker, R.M. 2007. Effects of liming on the aquatic fauna in a Norwegian watershed: why do crustaceans and fish respond differently. *Water, Air, and Soil Pollution (Focus)* 7: 339-345.
- Huitfeldt-Kaas, H. 1904. Aalefiskeri i ferskvand. Norsk Jæger- og Fisker-Forenings Tidsskrift 1904: 81-102.
- Huitfeldt-Kaas, H. 1905. Fangsten av aaleynge ved Sarpsfossen høsten 1904. Størrelsesgrupper blant aaleynge. Norsk Fiskeritidende Hefte nr. 2: 55-63.
- Huitfeldt-Kaas, H. 1918. Ferskvandsfiskenes utbredelse og indvandring i Norge med et tillæg om krebsen. Centraltrykkeriet, Kristiania. 106 s.
- Huitfeldt-Kaas, H. 1931. Ferskvannsfiskeriet på Hedmark. Særtrykk av Hedmarks historie. Norsk Skoletidenes boktrykkeri, Hamar. 57 s.
- Hvidsten, N.A. 1982. Forsøksfiske etter blankål i ulike vassdrag i Møre og Romsdal 1979-1981. Fagsekretæren for ferskvannsfiske i Møre og Romsdal, 31 s.
- Hvidsten, N.A. 1985a. Ascent of elvers (*Anguilla anguilla* L.) in the stream Imsa, Norway. Institute of Freshwater Research Drottningholm 62: 71-73.
- Hvidsten, N.A. 1985b. Yield of silver eel and factors effecting downstream migration in the stream Imsa, Norway. Institute of Freshwater Research Drottningholm 62: 75-85.
- ICES 2006. Report of the 2006 session of the Joint EIFAC/ICES Working Group on Eels. EIFAC Occasional Paper No. 38, ICES CM 2006/ACFM: 16.
- ICES 2009. Workshop on age reading of European and American eel (WKAREA). ICES CM 2009/ACOM: 48.
- ICES 2010a. Report of the 2010 session of the Joint EIFAC/ICES Working Group on Eels. ICES CM 2010/ACOM: 18, 727 s.
- ICES 2010b. Report of the Study Group on International Post-Evaluation on Eels (SGIPEE). ICES CM 2010/SSGEF:20, 42 s.
- Jensen, K.W. (red.) 1968. Sportsfiskerens leksikon. Gyldendal Norsk Forlag A/S.

- Jensen, K.W. 1972. Drift av fiskevann. Fisk og fiskestell. Småskrifter utgitt av Direktoratet for jakt, viltstell og ferskvannsfiske 5: 32-33.
- Julshamn, K. & Frantzen, S. 2009. Miljøgifter i fisk og fiskevarer - en rapport om dioksiner og dioksinlignende PCB, polybromerte flammehemmere og tungmetaller i oljer, makrell, ål og Svolværpostei. Årsrapport 2008. Nasjonalt institutt for ernærings- og sjømatforskning NIFES, 26 s.
- Järnegren, J., Balk, H., Uglem, I. & Forseth, T. 2011. Telling av oppvandrende fisk i Mandalselva ved bruk av DIDSON – en pilotstudie. NINA Rapport 636: 1-22.
- Jørgensen, L. 1980. Åleregistreringer i Møre og Trøndelag i perioden 1941 - 1979. Trondheim Biologiske Stasjon, 30 s.
- Kettle, A.J., Vøllestad, L.A. & Wibig, J. 2010. Where once the eel and the elephant were together: decline of the European eel because of changing hydrology in southwest Europe and northwest Africa? Fish and Fisheries. DOI: 10.1111/j.1467-2979.2010.00400.x
- Knights, B. 2003. A review of the possible impacts of long-term oceanic and climate changes and fishing mortality on recruitment of anguillid eels of the Northern Hemisphere. The Science of the Total Environment 310: 237-244.
- Knights, B. & White, E.M. 1998. Enhancing immigration and recruitment of eels: the use of passes and associated trapping systems. Fisheries Management and Ecology 5: 459-471.
- Kolstad, H. 1994. Ålefiske i Ståvivatnet. Asker og Bærum historielag 34: 72-74.
- Kristensen, B. 1980. Ålefiske i ferskvann. Utmarkshefte fra Landbrukets utmarkskontor 6: 1-36. Landbruksforlaget.
- Kroglund, K., Guttrup, J. & Johansen, Å. 2009. Fosstveit; smoltutvandring 2009. Notat, 9 s. Norsk institutt for vannforskning.
- Laffaille, P., Acou, A., Guillouët, J., Mounaix, B. & Legault, A. 2006. Patterns of silver eel (*Anguilla anguilla* L.) sex ration in a catchment. Ecology of Freshwater Fish 15: 583-588.
- Laffaille, P., Feunteun, E., Baisez, A., Robinet, T., Acou, A., Legault, A. & Lek, S. 2003. Spatial organisation of European eel (*Anguilla anguilla* L.) in a small catchment. Ecology of Freshwater Fish 12: 254-264.
- Lamberg, A., Fiske, P. & Hvidsten, N.A. 2001. Forsøk med videoregistrering av anadrom fisk i elv. NINA Oppdragsmelding 715: 1-26.
- Lamson, H.M., Shiao, J.C., Iizuka, Y., Tzeng, W.N., & Cairns, D.K. 2006. Movement patterns of American eels (*Anguilla rostrata*) between salt- and freshwater in a coastal watershed, based on otolith microchemistry. Marine Biology 149: 1567-1576.
- Larsen, B.M., Lamberg, A. & Hvidsten, N.A. 1995. Metoder for overvåking av gytebestander av anadrom laksefisk. NINA Oppdragsmelding 331: 1-36.
- Larsen, B.M., Thorstad, E.B. & Hesthagen, T. 2010. Forekomst og bestandsutvikling hos ål i kalkede vassdrag i Agder og Rogaland. pH-status 2-2010: 4-5.
- Lekang, O.-I. & Grønndal, F.A. 1996. Det yrkesmessige fisket i ferskvann i 1995. Norsk Innlandsfisk 1: 6, Norsk Innlandsfiskelag og Institutt for tekniske fag ved Norges Landbrukshøgskole, Ås.
- Lid, D.T. 1988. Ålefiske i Telemark. Hovedoppgave i 3-årig natur- og miljøvern, Telemark distriktshøgskole nr. 16, 72 s. + vedlegg.
- Lunder, K. 1980. Innlandsfiske etter ål i Norge og andre land. Ålens biologi, fangstredskaper, lovgivning og foredling. Den europeiske ål: *Anguilla anguilla*. Nr 1514. Landbrukets Film og Billedkontor, teksthfte til bildebandet, 14 s.
- Lunder, K. 1981. Prøvefiske etter ål i Sundegapet. Direktoratet for vilt ferskvannsfisk, Fiskerikonsulentene i Øst-Norge. Rapport 11/81: 1-13.
- Lunder, K. & Hansen, A. 1979. Ålefiske i Telemarksvassdraget. Direktoratet for vilt ferskvannsfisk, Fiskerikonsulentene i Øst-Norge, Rapport, 22 s.
- Mehli, S.A. 1974. Fangst av utgangsål i et lite vassdrag i Trøndelag. Trondheim og Om-land Fiskeadministrasjons Årbok 1974: 62-69.

- Mo, T.A. 2009. Dødelig asiatisk åleparasitt spres i norsk fauna. Norsk Veterinærtidsskrift nr. 4/2009: 350-353.
- Nielsen, P.S. 1983. Ål, *Anguilla anguilla* L., i Årungen. Forsøk på bestandsestimering, aldersbestemmelse og næringsanalyse. Hovedoppgave ved institutt for naturforvaltning, Norges Landbrukshøgskole, 79 s.
- Peters, G. & Hartmann, F. 1986. Angullicola, a parasitic nematode of the swim bladder spreading among eel population in Europe. Diseases of Aquatic Organisms 1: 229-230.
- Poole, W.R. & Reynolds, J.D. 1998. Variability in growth rate in European eel *Anguilla anguilla* (L.) in a Western Irish catchment. Proceedings of the Royal Irish Academy 98B: 141-145.
- Qvenild, T. 2010. Fiske i Hedmark. Tun forlag AS, Oslo. 400 s.
- Sagen, T. 1983. Ernæring, aktivitet, alder og vekst hos ål (*Anguilla anguilla* L.) i Kvernvatn. Hovedfagsoppgave i zoologisk økologi, Universitetet i Bergen, 77 s.
- Sand, O., Enger, P.S., Karlsen, H.E., Knudsen, F. & Kvernstuen, T. 2000. Avoidance responses to infrasound in downstream migrating European silver eels, *Anguilla anguilla*. Environmental Biology of Fishes 57: 327-336.
- Sandlund, O.T. 1985. Ålefiske i ferskvann. Kvitfiske - informasjonsorgan for innlandsfiske 2:
- Selset, R. 1990. Åleoppdrett som attåttnæring for gårdbrukere og fiskere. En overfladisk vurdering av mulighetene. Notat sendt til fiskerikonsulent Anton Rikstad, Steinkjer, 16.11.1990, 3 s.
- Sibley, P. 2009. Monitoring eel stocks in Wessex. – Institute of fisheries management. Conference on eel management. 28 - 29 April 2009, Bridgwater, UK. www.ifm.org.uk/conference/eels/08_Sibley.pdf
- Sivertsen, E. 1938. Undersøkelser over forholdet mellom spiss- og bredhodet ål og deres næring. Fiskeridirektoratets skrifter, Serie Havundersøkelser 5: 1-22.
- Sjöberg, N.B., Petersson, E., Wickström, H. & Hansson, S. 2009. Effects of the swimbladder parasite *Anguillicola crassus* on the migration of European silver eels *Anguilla anguilla* in the Baltic sea. Journal of Fish Biology 74: 2158-2170.
- Skiftesvik, A.B. 1984. Rekruttering, mengd, aldersamansetting og vandringsmønster hos ål (*Anguilla anguilla* L.) i Kvernvatn. Hovedfagsoppgave ved Zoologisk Museum, UiB.
- Starkie, A. 2003. Management issues relating to the European eel, *Anguilla anguilla*. Fisheries Management and Ecology 10: 361-364.
- Sörensen, I. 1951. An investigation of some factors affecting the upstream migration of eel. Institute of Freshwater Research Drottningholm 32: 126-132.
- Tesch, F.-W. 2003. The eel. Blackwell Science, Oxford. Wissenschafts-Verlag GmbH, Berlin.
- Thorstad, E.B., Durif, C. & Vøllestad, L.A. 2009. Report on the eel stock and fishery in Norway 2008/2009. Report of the 2009 session of the Joint EIFAC/ICES Working Group on Eels. ICES CM 2009/ACOM: 15, s. 180-189.
- Thorstad, E.B., Larsen, B.M. & Næsje, T.F. 2010a. Vurdering av effekter på ål ved eventuell bygging av Håfoss kraftverk i Fjæraelva i Etne. NINA Rapport 529: 1-39.
- Thorstad, E.B., Larsen, B.M., Hesthagen, T., Næsje, T.F., Poole, R., Aarestrup, K., Pedersen, M.I., Hanssen, F., Østborg, G., Økland, F., Aasestad, I. & Sandlund, O.T. 2010b. Ål og konsekvenser av vannkraftutbygging - en kunnskapsoppsummering. Rapport nr. 1 - 2010 Miljøbasert vannføring, 136 s. Norges vassdrags- og energidirektorat.
- Tsukamoto, K., Nakai, I. & Tesch, W.V. 1998. Do all freshwater eels migrate? Nature 396: 635-635.
- Tveite, S. 1974. Ål i Oslofjordområdet. En oversikt over biologi og økonomisk betydning. Fiske og Havet Serie B 15: 1-10.
- Veium, H.O. & Gorseth, V. 2010. Bygging av ålefelle. Fagerheim 4H, Fellesprosjekt 2010.

- Vøllestad, L.A. 1986a. Growth and production of female yellow eels (*Anguilla anguilla*) from brackish water in Norway. *Vie et Milieu* 36: 267-271.
- Vøllestad, L.A. 1986b. Temperature-dependent activity of brackish water yellow eels, *Anguilla anguilla* L. *Aquaculture and Fisheries Management* 17: 201-205.
- Vøllestad, L.A. 1988a. Life history of the European eel *Anguilla anguilla* in Norway. Dissertation presented for the degree of Doctor philosophiae, University of Oslo.
- Vøllestad, L.A. 1988b. Tagging experiments with yellow eel, *Anguilla anguilla* (L.), in brackish water in Norway. *Sarsia* 73: 157-161.
- Vøllestad, L.A. 1992. Ålefisker. I: Jonsson, B. & Semb-Johansen, A. (red.) *Norges dyr. Fiskene* 1, s. 88-93. J.W. Cappelens Forlag.
- Vøllestad, A. 2009. Ålen og surt vann. pH-status nr. 1 2009: 10-11.
- Vøllestad, L.A. & Jonsson, B. 1986. Life-history characteristics of the European eel *Anguilla anguilla* in the Imsa River, Norway. *Transactions of the American Fisheries Society* 115: 864-871.
- Vøllestad, L.A. & Jonsson, B. 1988. A 13-year study of the population dynamics and growth of the European eel *Anguilla anguilla* in a Norwegian River: Evidence for density-dependent mortality, and development of a model for predicting yield. *Journal of Animal Ecology* 57: 983-997.
- Vøllestad, L.A., Jonsson, B., Hvidsten, N.-A. & Næsje, T.F. 1994. Experimental test of environmental factors influencing the seaward migration of European silver eels. *Journal of Fish Biology* 45: 641-651.
- Vøllestad, L.A., Jonsson, B., Hvidsten, N.A., Næsje, T.F., Haraldstad, Ø. & Ruud-Hansen, J. 1986. Environmental factors regulating the seaward migration of European silver eels (*Anguilla anguilla*). *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 43: 1909-1916.
- Walseng, B., Hesthagen, T. & Karlsen, L.R. 2009. Effekter av forsuring og kalking på fisk og krepsdyr i innsjøer i Enningdalsvassdraget i Østfold. Framdriftsrapport for 2008. NINA Minirapport 261: 1-30.
- White, E.M. & Knights, B. 1997a. Dynamics of upstream migration of the European eel, *Anguilla anguilla* (L.), in the Rivers Severn and Avon, England, with special reference to the effects of man-made barriers. *Fisheries Management and Ecology* 4: 311-324.
- White, E.M. & Knights, B. 1997b. Environmental factors affecting migration of the European eel in the Rivers Severn and Avon, England. *Journal of Fish Biology* 50: 1104-1116.
- Winter, H.V., Jansen, H.M. & Bruijs, M.C.M. 2006. Assessing the impact of hydropower and fisheries on downstream migrating silver eel, *Anguilla anguilla*. *Ecology of Freshwater Fish* 15: 221-228.
- Wolf, P. 1951. A trap for the capture of fish and other organisms moving downstream. *Transactions of the American Fisheries Society* 80: 41-45.
- Østereng, H.K. & Bugaarden, G. 1979. Adferd hos europeisk ål (*Anguilla anguilla*) forsøk i Oslofjorden 1977 og 1978. Hovedfagsoppgave i marin zoologi ved Universitetet i Oslo, 62 s. + vedlegg.
- Øygarden, A.H. 1982. Ernæring hos ål (*Anguilla anguilla* L.) i Årvikselva, Kårstø. Hovedfagsoppgave i zoologisk økologi. Universitetet i Bergen, 75 s.
- Aarestrup, K., Thorstad, E.B., Koed, A., Jepsen, N., Svendsen, J.C., Pedersen, M.I., Skov, C. & Økland, F. 2008. Survival and behaviour of European silver eel in late freshwater and early marine phase during spring migration. *Fisheries Management and Ecology* 15: 435-440.
- Aarestrup, K., Økland, F., Hansen, M.M., Righton, D., Gargan, P., Castonguay, M., Bernatchez, L., Howey, P., Sparholt, H., Pedersen, M.I. & McKinley, R.S. 2009. Oceanic spawning migration of the European eel (*Anguilla anguilla*). *Science* 325: 1660.
- Aasestad, I. 1996. Ålefiske i Lågendalen, fangst og lønnsomhet. Hovedoppgave ved Institutt for biologi og naturforvaltning, NLH.

VEDLEGG

Vedlegg 1. Oversikt over publikasjoner som omhandler ål i Norge. De fullstendige referansene er gitt i referanselista (kapitel 12 i rapporten). Publikasjoner om ål i ferskvann og sjøen er inkludert, men vi har hatt størst fokus på ferskvann under arbeidet. N/A for lokalitet betyr at det er en generell kunnskapsoppsummering og ikke en undersøkelse som er gjort på en bestemt lokalitet. En rapport om ål og ålefiske i Norge inkluderes hvert år i rapporten fra EIFAC/ICES arbeidsgruppe for ål. Disse rapportene er ikke inkludert i tabellen.

Referanse	Lokalitet	Tema for undersøkelse/publikasjon
Om ål i ferskvann:		
Dahl (1902)	Lømsen i Snåsavassdraget i Nord-Trøndelag	Generell beskrivelse av ål og fangstmetoder, og beskrivelse av fiske av utvandrende ål i Lømsen i 1899.
Huitfeldt-Kaas (1904)	N/A	Generell beskrivelse av fangstmetoder for ålefiske i ferskvann.
Huitfeldt-Kaas (1905)	Sarpsfossen i Glomma i Østfold	Fangst av oppvandrende yngel i feller ved Sarpsfossen.
Huitfeldt-Kaas (1918)	Hele Norge	Generell beskrivelse av utbredelse fordelt på amt og kommuner
Huitfeldt-Kaas (1931)	Hedmark (og Oppland)	Kommunevis utbredelse i Hedmark og beskriver utsetninger av ål i Mjøsa
Halaas (1953)	Kristianborgvannet i Fana + diverse lokaliteter	Generell beskrivelse av fangstmetoder for ålefiske i ferskvann, samt fangstliste fra Kristianborgvannet 1936 og fangsttall og kjønnsfordeling fra noen flere lokaliteter.
Jensen (1972)	N/A	Kort beskrivelse av ål og ålefiske.
Mehli (1974)	Melhuselva, Nesvatnet, Åsen i Nord-Trøndelag	Fangst av utvandrende ål i fangstfelle.
Lunder & Hansen (1979)	Telemarkvassdraget	Prøvefiske etter gulål med ruser og forsøk med fiske etter blankål med storruse i Telemarkvassdraget.
Kristensen (1980)	N/A	Generell innføring i ålens levevis og fangstmetoder.
Lunder (1981)	Sundegapet i Åsumvassdraget i Numedalslågen i Vestfold	Beskrivelse av ruse og fangstdata fra prøvefiske i 1980.
Hvidsten (1982)	Snipsøyrvatn, Vatnevatn, Hustad- og Farstadvassdraget, Bergemsvatn, Kjørsvikvassdraget i Møre og Romsdal.	Fangst av utvandrende blankål i 1979-1981.
Øygarden (1982)	Årvikselva, Kårstø i Rogaland	Undersøkelser av ernæring.
Eggan & Johnsen (1983)	Hele Norge	Kartlegging av kommunevis utbredelse av ål.
Nielsen (1983)	Årungen i Akershus	Undersøkelser av ernæring, avkastning og utvandring av blankål.
Sagen (1983)	Kvernavatn, Austevoll i Hordaland	Undersøkelser av ernæring, habitatbruk, aktivitet, alder og vekst.
Skiftesvik (1984)	Kvernavatn, Austevoll i Hordaland	Undersøkelser av rekruttering, alderssammensetning og vandring.

Referanse	Lokalitet	Tema for undersøkelse/publikasjon
Fjellheim mfl. (1985)	Laboratorieundersøkelse	Undersøkelser av effekter av aluminium og lav pH på dødelighet hos glassål.
Haraldstad mfl. (1985)	Imsa ved Sandnes i Rogaland	Analyser av faktorer som påvirker utvandringen av blankål.
Hvidsten (1985a)	Imsa ved Sandnes i Rogaland	Oppvandring av yngel i Imsa 1975-1983. Dødelighet.
Hvidsten (1985b)	Imsa ved Sandnes i Rogaland	Nedvandring av blankål i Imsa 1975-1981.
Sandlund (1985)	N/A	Generell beskrivelse av fangstmetoder for ålefiske i ferskvann.
Vøllestad & Jonsson (1986)	Imsa ved Sandnes i Rogaland	Analyser av livshistoriekarakteristikk for ål i vassdraget.
Vøllestad mfl. (1986)	Imsa ved Sandnes i Rogaland	Analyser av hvilke miljøfaktorer som påvirker utvandringen av blankål.
Bergersen mfl. (1987)*	Lilandsvatn, Nøssdalsvatn, Leisbergvatn, Skogsfjordvatn, Hommelvikvatn og Storvatn i Troms og Finnmark	Innsamling av gulål og undersøkelser av ernæring, alder, vekst, og kjønnsfordeling. I Skogsfjordvatn ble det i tillegg gjort undersøkelser av utvandringen av blankål i to år.
Børresen & Johannesen (1987)	Vestfold	Kartlegging av ålefiske i Vestfold, produksjonspotensiale og avkastning.
Bergersen & Klemetsen (1988)*	Lilandsvatn, Nøssdalsvatn, Leisbergvatn, Skogsfjordvatn, Hommelvikvatn og Storvatn i Troms og Finnmark	Innsamling av gulål og undersøkelser av ernæring, alder, vekst, alder og vekst. I Skogsfjordvatn ble det i tillegg gjort undersøkelser av utvandringen av blankål i to år.
Lid (1988)	Telemark	Kartlegging av ålefiske i Telemark, produksjonspotensiale og avkastning.
Vøllestad & Jonsson (1988)	Imsa ved Sandnes i Rogaland	Analyser av bestandsdynamikk, vekst og produksjon.
Kolstad (1994)	Ståvibekken og Ståvivannet, Asker og Bærum	Historisk beskrivelse av ålefisket.
Vøllestad mfl. (1994)	Imsa ved Sandnes i Rogaland	Undersøkelse av hvilke miljøfaktorer som påvirker utvandringen av blankål.
Aasestad (1996)	Numedalslågen i Vestfold	Fangst av ål i ruser, samt undersøkelser av utvandrende blankål i 1995.
Sand mfl. (2000)	Imsa ved Sandnes i Rogaland og laboratorieundersøkelse	Undersøkelse av unnnvikelsesatferd ved eksponering for infralyd.
Larsen mfl. (2010)	Vassdrag i Agder og Rogaland	Forekomst og bestandsutvikling hos ål i kalkede vassdrag.
Thorstad mfl. (2010a)	Håfoss, Fjæraelva i Etne, Hordaland	Utredning om forekomst av ål og potensielle effekter av eventuell kraftutbygging.
Thorstad mfl. (2010b)	N/A	Kunnskapsoppsummering om effekter av kraftregulering på ål. Kartlegging av utbredelse. Bestandsutvikling i kalkede vassdrag.
Veium & Gorseth (2010)	Settenvatnet i Snåsavassdraget i Nord-Trøndelag	Beskrivelse av fangster med drift av ålefelle i forbindelse med en 4H-oppgave i 2010.

Referanse	Lokalitet	Tema for undersøkelse/publikasjon
Om ål i sjøen:		
Dannevig (1945)	Forsøk i akvarier ved Flødevigen i Arendal i Aust-Agder	Undersøkelser av aktivitetsnivå hos ål ved lave temperaturer.
Halås (1958)	Kysten av Sør-Helgeland og utenfor Brønnøysund i Nordland	Prøvefiske med ruser i sjøen for å kartlegge tettheter av ål for mulig kommersielt fiske.
Tveite (1974)	Oslofjorden	Fangsttall i sjøen i perioden 1959-1970.
Østereng & Bugaarden (1979)	Oslofjorden	Undersøkelser av forflytninger og aktivitetsmønster hos individuelle ål basert på merking med akustiske sendere og basert på merking gjenfangst.
Vøllestad (1986a)	Oslofjorden	Analyser av lengde- og aldersfordeling, vekst og produksjon basert på innsamling av ål.
Vøllestad (1986b)	Hallangspollen, Drøbaksundet, Oslofjorden	Fangst av ål i ruser. Fangst per innsats (CPUE) i forhold til vanntemperatur.
Vøllestad (1988b)	Oslofjorden nær Drøbak	Merking og gjenfangst av ål 1983-1987.
Anon. (2008)	N/A	Forslag til revidert forvaltning av ål.
Julshamn & Frantzen (2009)	Grenlandsfjordområdet i Telemark	Analyser av konsentrasjoner av kadmium, arsen, bly, kvikksølv, polubromerte difenyletere (PBDE), heksabromsyklododekan (HBCD), dioksiner og dioksinlignende PCB i ål.
Mo (2009)	N/A	Kunnskapsoppsummering om spredning av ålens svømmeblæremark.
Vøllestad (2009)	N/A	Kunnskapsoppsummering om effekter av forsurende på ål.
Durif mfl. (2010)	Skagerakkysten	Analyser av tidsserier med registrerer av ål.
Davidson mfl. (2011)	Altafjorden i Finnmark	Beskrivelse av utvandring av akustisk merket blankål i Altafjorden.
Om ål både i ferskvann og sjøen:		
Sivertsen (1938)	Ulike lokaliteter i sjøen og ferskvann	Målinger av spisshodet og bredhodet ål og analyser av deres ernæring.
Jensen (1968)	N/A	Beskrivelse av ål og fiske etter ål i Sportsfiskerens leksikon.
Jørgensen (1980)	Møre og Trøndelag	Kartlegging av fangster på ulike lokaliteter i perioden 1941-1979.
Vøllestad (1988a)	Oslofjorden og Imsa ved Sandnes i Rogaland	Doktorgradsavhandling. Om ålens livshistorie.
Vøllestad (1992)	N/A	Beskrivelse av ål i Norges Dyr.
Herland mfl. (1997)	N/A	Generell innføring i fiske og oppdrett av ål.
Durif mfl. (2008)	Skagerakkysten og Imsa ved Sandnes i Rogaland	Analyser av tidsserier med registreringer av ål.

Vedlegg 2. Oppsummering av informasjon om ålebestander og fangst av ål i de ulike fylkene, basert på samtaler med representanter fra Fylkesmennenes miljøvern avdelinger og andre lokalkjente personer.

Finnmark

Tettheten av ål avtar trolig mot nord, med generelt tynne bestander både i Troms og Finnmark. Selv om det finnes ål i Finnmark, så er det få lokaliteter hvor det er observert særlig tallrike forekomster sammenlignet med i Sør-Norge. For eksempel i Tanaelva og Altaelva, hvor det har foregått el-fiske på flere stasjoner over perioder på ca 20 år (Tana) og 30 år (Alta), er det i løpet av disse undersøkelsene til sammen bare registrert henholdsvis fire og åtte individer av ål (Thorstad mfl. 2010b). Ingen vi har snakket med har hørt om fiske etter ål i Finnmark. Flere vassdrag har likevel faste ålebestander. Bergersen mfl. (1987) fanget 48 ål under ei ukes forskningsfiske med langline i Hommelvikvatnet i Loppa, og de fanget 32 ål under fire dagers fiske med langline og ruser i Storvatnet ved Hammerfest. I fella i Halselva ved Talvik ble det i perioden 2000-2010 fanget gjennomsnittlig 33 utvandrende ål per år (minimum 4, maksimum 88, Davidsen mfl. 2011).

Troms

Det er ikke kjent at det er lokaliteter med store tettheter av ål i Troms, men det finnes lite kunnskap om ålen i fylket. Ingen vi har snakket med har hørt om fiske etter ål i Troms, bortsett fra at det ble fanget ål i felle i Møkkelandsvassdraget, som blant annet ble sendt til restaurant (Martin Svenning, NINA, pers. medd.). Som for Finnmark, er det likevel flere vassdrag med faste ålebestander. Det er gjort en del registreringer av ål under el-fiske i ulike vassdrag, men vi er ikke kjent med at noen systematisk har notert fangster av ål under el-fiske. Vassdrag som nevnes med bestander av ål er typisk produktive kystnære vassdrag med innsjøer, og spesielt nevnt er Møkkelandsvassdraget, Vardneselva, vassdrag på innsiden av Senja. Fylkesmannen i Troms v/ Knut Kristoffersen husker at det ved et tilfelle ble søkt om tillatelse til fangst av ål for åleoppdrett i Tårstadelva. Dette er et vassdrag med flere innsjøer som renner ut i Nordland, men hvor deler av vassdraget ligger i Troms. Bergersen mfl. (1987) fanget 24 ål under fire dagers fiske i Leisbergvatn i Berg kommune på Senja, og 29 ål under fire dagers fiske i Skogsfjordvatn i Karlsøy kommune, begge steder med bruk av langliner og ruser.

Nordland

Det synes som det generelt er større forekomster av ål i Nordland enn i Troms og Finnmark (Gunnar Halvorsen pers. medd.). Etter et forsøksfiske med ruser langs kysten ved Brønnøysund og kysten av Sør-Helgeland i 1953, ble det konkludert med at "det kan neppe herske tvil om annet enn at kysten nordover har like gode muligheter for ålefiske, som de kyststrøk hvor dette fisket er alminnelig" (Halås 1958). Under 35 dagers fiske med 37-55 ruser ble det fanget 500 kg ål. Hensikten med forsøksfisket var å få ålefisket utbredt nordover kysten og etablere et mottak i Brønnøysund. Vi er ikke kjent med om det ble etablert noe ålefiske i Nordland etter dette, verken i sjøen eller i ferskvann. Fylkesmannen i Nordland oppgir å ha lite kjennskap til tidligere innsamlede data om fangst av ål i fylket. I henhold til opplysninger fra tidligere fiskeforvalter i Nordland, Odd Guldseth ble det gjort forsøk på registrering av utgangsål i felle i Futelva som er utløpselva fra Soløyvatnet ved Bodø. Prosjektet ble hemmet av mangel på finansiering. Det ble fanget noen ål, men det foreligger ingen dataserie. I Silavassdraget var det i sin tid gode muligheter for ålefiske, men lokalbefolkningen ville ikke ha anlegget (Odd Guldseth, pers. medd.). Bergersen mfl. (1987) fanget 23 ål under fire dagers fiske i Lilandsvatn i Vestvågøy i Lofoten, og 18 ål under tre dagers fiske i Nøssdalsvatn i Andøy kommune, begge steder med bruk av langliner og ruser.

Nord-Trøndelag

Ål synes å være relativt vanlig og tallrik i Nord-Trøndelag. Flere steder har det foregått et kommersielt fiske etter ål i ferskvann, særlig i Snåsavassdraget, Leksdalsvatnet og Høylandsvassdraget, altså i lavereliggende vassdrag med innsjøer. Det har vært ålehus i Snåsavassdraget mellom Østre og Vestre Dyen, ved utløpet av Lømsen og ei felle nedenfor Settenvatnet. Sistnevnte felle ble rustet opp i 2010 i forbindelse med en 4H-oppgave, og 13 ål ble fanget under utvandring 11.-18. september (gjennomsnittslengde 64 cm, minimum 58 cm, maksimum 78 cm, Veium & Gorseth 2010). Ålefisket i Snåsavassdraget har i alle fall foregått siden 1800-tallet. Dahl (1902) skrev at det "fra gammel tid" på enkelte steder hadde foregått fiske etter blankål i små vassdrag som munner ut i Steinkjerelva eller i Snåsavatnet. Ved utløpet av Lømsen på gården Ulven i Snåsavassdraget hadde det gjennom lange tider foregått et fiske med ålekiste etter blankål, som ble beskrevet av Dahl (1902) som "vanskjøttet og dårlig utnyttet". I 1898-99 leide han rettighetene til dette fisket, bygde et nytt ålehus, og det ble fanget minst 589 blankål i 1899. Det er tidligere reist spørsmål om endringer ved dammen ved Byafossen (Helge Rein By Brug) har påvirket åleoppgangen i Snåsavassdraget, men det er ikke kjent om dette er tilfelle.

Ved utløpet av Leksdalsvatnet fisket én person etter nedvandrende ål med ruser i alle fall i perioden 1984-1994. I følge fangststatistikk for perioden ble det fanget i gjennomsnitt 671 kg ål årlig (minimum 257 kg, maksimum 1100 kg) i Leksdalsvatnet, i all hovedsak under dette rusefisket. Fisken ble holdt levende og solgt til en kjøper i Trondheim. I Grongstadvatnet i Høylandsvassdraget ble det fanget 374 kg ål (204 kg ål større enn 200 gram og 170 kg ål mindre enn 200 g) i år 2000, med bruk av 40 ruser i september og oktober. I Flakkan i Høylandsvassdraget ble det fanget 125 kg ål med 10 doble ruser i løpet av tre måneder. Med storruse i utløpet av Eidsvatnet i Høylandsvassdraget ble det fanget 305 kg stor utvandrende ål samme år. I Storvatnet ved Storrassdammen i Namsos kommune ble elva forøkt stengt med ruse og loddenot i 4 måneder høsten 1983, og det ble fanget 70 kg ål. Dette ble karakterisert som en dårlig fangst på grunn av store problemer med fangstredskapen under flom. I noen år ble det også fisket ved utløpet av Rørvatnet i Namdalseid kommune, og i 1980 ble det fanget 59 kg ål og i 1981 46 kg. Fangster referert til her er på ingen måte noen fullstendig oversikt over fangster av ål i Nord-Trøndelag, men det er referert til ulike dokumenter tatt vare på hos Fylkesmannen i Nord-Trøndelag. Anton Rikstad hos Fylkesmannens miljøvernaveiding har inntrykk av at det generelt er mindre ål i vassdrag i Nord-Trøndelag nå enn tidligere, blant annet ut fra erfaringer under el-fiske i ulike vassdrag. Tidligere forekom det spektakulære vandringer av åleyngel opp Berrefossen på Namdalseid og i Råumfossen i Søaa, men dette er ikke observert de senere årene. Oppvandring av åleyngel registreres i Hoplavassdraget (i antall kilo), og det finnes data for 22 år i perioden 1982-2010, med gjennomsnittlig fangst på 14 kilo oppvandrende yngel per år (minimum 0,5 kilo, maksimum 52 kilo). Hvis vi antar at det er 350 individer per kilo, så utgjør dette gjennomsnittlig ca 5000 åleyngel per år (minimum 175, maksimum 18 200). Dataserien viser en nedgang i antall kilo åleyngel som vandret opp i perioden (lineær regresjon, $r^2 = 0,24$, $P = 0,023$).

Sør-Trøndelag

Det foreligger mest anekdotiske data om ålefangst i fylket. Det er beretninger om småkraftverk som har blitt blokkert av ål om høsten. Det fiskes ål som bifangst i forbindelse med rusefiske etter aure (Stor-Litjvatnet i Agdenes, Stordalsvatnet i Åfjord og Eidsvatnet i Bjugn), men det er ikke mulig å få tak i data på fangst per innsats, det noteres ikke. Et år ble det imidlertid fanget 200 liter blankål fra Tekstdalsvatnet i Bjugn i forbindelse med opprensning av inntaket til kraftverket i vassdraget (Steinar Dypfest, personlig meddelelse). Ei ålefelle (wolf-felle) ble bygd i Oldenvassdraget i Bjugn på 80 tallet av Direktoratet for naturforvaltning (byggansvarlig Kåre O. Myhre). Etter prøving og feiling og forbedring av fella ble det rapportert fangst av blankål i 1992 med 118 ål. I Oldenvassdraget ble det også registrert åleyngel på oppvandring i en åleleder, på det meste ble det fanget 6 liter pigmen-

terte åleyngel med lengde ca 5-7 cm. Det var mange år det ikke gikk opp yngel, men i 2010 ble det på nytt observert yngel på oppvandring.

Møre og Romsdal

Det har ikke lyktes å finne tak i steder som det er drevet systematisk og rapportert fiske etter ål i fylket. Det ble imidlertid i perioden 1979 til 1981 satt i gang forsøksfiske etter utvandrende blankål på seks lokaliteter i fylket i regi av Fiskerikonsulenten. Fangsten foregikk med wolf-feller på fem av lokalitetene. Fellene ble bygd opp av trevirke og med lededgerder i armeringsjern. Disse forsøkene viste lave tettheter av ål varierende fra 7 til 111 kg per km² og stor variasjon mellom år (Hvidsten 1982). Det var en stor utvandring i 1980 på alle fellestedene, dette ble antatt å ha sammenheng med en varm sommer det året og at mange ål gikk ut som en følge av det. Fangst av utvandrende ål med wolf-feller var meget arbeidskrevende og utfordrende med topp utvandring av blankål på flommer som kunne reduserte fangstutbyttet, slik at utbyttet i flere tilfeller er minimumstall. Den største åleproduksjonen ble målt i Farstadvassdraget, et næringsrikt grunt vann innafor Hustadvika. Det var vesentlig større ål i Farstadvassdraget enn i nabovassdraget Hustadvassdraget (Tabell a og b). Dette har sannsynligvis sammenheng med at vatna i dette vassdraget er mindre produktive. Fisket i et vassdrag, Snipsøyrvatn på Hareid fortsatte etter 1981 fram til og med 1986, da fisket ble avsluttet av grunneierne. Fisket i vassdraget er senere forsøkt med ruser, men inntrykket er at det er mindre ål enn før.

Tabell a. Fangst av utvandrende blankål i seks vassdrag i Møre og Romsdal i perioden 1979 til 1981 (etter Hvidsten 1982).

År	1979		1980		1981	
Vassdrag	antall	kg	antall	kg	antall	Kg
Snipsøyrvatn (Hareid)	69	-	207	79	145	61
Vatnevatn (Ørsta)	-	-	146	-	103	-
Hustadelva (Fræna)	100	14	741	116	166	40-50*
Farstadelva (Fræna)	20	6	518	119,5	27	7-8*
Bergemsvatn (Tingvoll)	-	-	-	-	55	20
Kjørsvikbugen (Aure)	-	-	-	-	-	30

*anslått vekt

Tabell b. Fisket etter blankål fortsatte i wolf-fella i Snipsøyrvatn fram til og med 1986, angitt i kg.

År	1982	1983	1984	1985	1986
Snipsøyrvatn	145	50	90	75	125

Utvandringen av blankål var i august, september og første halvdel av oktober måned.

Sogn og Fjordane

Sogn og Fjordane er av fylkene i Sør-Norge med færrest innsjøer med registrert forekomst av ål, i kontrast til nabofylkene Hordaland og Møre og Romsdal, som er blant fylkene med flest innsjøer med registrert forekomst av ål (Thorstad mfl. 2010b). Dette kan tyde på at det generelt er mindre ål i vassdrag i Sogn og Fjordane enn i nabofylkene. Hvis man skal spekulere i årsakene til dette, så kan det både ha sammenheng med at det er færre vassdrag

med lavereliggende innsjøer i Sogn og Fjordane, og at det generelt er kaldere vann i vassdragene på grunn av avrenning fra høyereliggende områder, noe som kanskje kan medføre at færre ål vandrer opp i vassdragene. Fylkesmannen i Sogn og Fjordane oppgir å ha lite kjennskap til fangst av ål i fylket. Det har vært planer om fangst av ål med åleledere i Flekkeelva (Guddalsvassdraget), men det er usikkert om fangsten kom i gang. Trolig var det en del fangst i de ytre delene av Dalsfjorden og sørover. Fylkesmannen kjenner heller ikke til at det eksisterer noen innretninger for fangst av ål lengre. Riseelva i Bremanger og Ytredalselva omtales som lokaliteter som kan være egnet for ålefangst. I Espelandsvatnet i Hyllestad var det vanlig med ålefangst tidligere (Myklebustelva), men vi har ikke fått tak i ytterligere opplysninger. Det finnes en del sporadiske el-fiskeregistreringer av ål i sju ulike vassdrag i fylket (John Anton Gladsø pers. medd.). På 1990-tallet ble det ved hjelp av bygdeutviklingsmidler gjort forsøk på å få i gang ålefiske i flere vassdrag, men det kom lite ut av disse forsøkene (Vidar Åsen, pers. medd.). I et lite vassdrag som består av to vatn (Litlevatnet og Storevatnet) og som munner ut i Florø sentrum ble det drevet fangst av utgangsål i perioden 1990-1994. Storevatn som ligger 5 moh. og nært sjøen, er svært næringsrikt og har ikke bestander av sjøvandrende laksefisk. Det ligger en betongkulvert på utløpet fra vatnet og det er derfor enkelt å samle opp utgangsål. I regi av Florø JFF ble det bygd og drevet en fangstinnretning i perioden 1990-1994. I 1990 ble fangsten 230 kg, i 1991 ca 200 kg og i 1994 ca 160 kg ål. Blankålen hadde en snittvekt på 450 g og var jevn i størrelsen. Det har ikke vært drevet ålefangst etter 1994, men forholdene ligger godt til rette for å bygge fangstinnretning (Halvard Hovland pers. medd.). I Kviefossen i Eidselva (Hornindalsvatnet) ble det fanget utgangsål i en 2-3 års periode på slutten av 1980-/begynnelsen av 1990-tallet. Fangstene var middelmådige (< 100 kg).

Rogaland

I Rogaland er det først og fremst fella i Imsa ved Sandnes som er aktuell i forbindelse med overvåking av ål. Denne fella har vært operativ siden 1975, og registreringen av ål omfatter både nedvandrende eldre individ og oppvandrende yngel. Ellers har det i de siste 10-20 åra vært et relativt aktivt ålefiske både i elver og innsjøer på Jæren. I Frøylandsvatn i Orreånevassdraget ble det fisket med ruser i perioden 1991-2009 (Svein Barane pers. medd.). Dette er en relativt stor og produktiv innsjø, idet den dekker et areal på 4,69 km². Prosjektet ble satt i gang i forbindelse med tilskudd fra Aksjon Jærvassdrag. Her foreligger det fangsdata for ål for hele prosjektperioden på 19 år, som i tillegg også omfatter lagesild, aure og sørv. I løpet av denne perioden varierte det årlige utbyttet av ål mellom 836 til 6600 kg. I Orreåne (Orrevassdraget) har det i seinere år vært fisket etter ål med ruser/merder i området ved Rosland nedstrøms Bryne. Det største fiskeriet foregikk i ei felle som låg mellom vegbrua nedenfor Orrevatnet og sjøen (Harald Lura pers. medd.). Dette var på 1970-tallet, og trolig ett av de største ålfiskeriene i landet, med fangster opp til 10 tonn per år. Fiskerne hadde tillatelse til å stenge elva helt. I Orrevatnet ble det også drevet noe ålfiske på 2000-tallet (Svein Barane pers. medd.). I Figgjovassdraget var det noe ålefiske i Edlandsvatnet og Lonevatnet i perioden 1999-2009, med til sammen rundt 100-850 kg per år (Svein Barane pers. medd.). Det har også vært fiske etter ål ved Ålgård, rett ovanfor Fotlandsfossen (Harald Lura pers. medd.). Det har også vært ålefiske i Håvassdraget, blant annen i Salsvatnet (Svein Barane pers. medd.).

I Rogaland er det også foretatt en registrering av ål i de elvene som er kalket for å bedre forholdene for laks. Dette omfatter følgende åtte elver: Sokndalselva, Bjerkreimselva, Oгна, Frafjordelva, Espedalselva, Jørpelandselva, Vikedalselva og Rødnelva (Larsen mfl. 2010, Hesthagen mfl. 2011). En analyse av bestandsutviklingen hos ål i disse lokalitetene viser en positiv utvikling i løpet av de første 12 åra etter kalking.

I Rogaland har det også vært drevet noe ålefiske med ruser i sjøen. Dette gjelder blant annet i Sandfjorden og i elvemunninger mot blant annet Suldalslågen (Helge Husevåg pers. medd.). Fisket har siden 1980 pågått fra midten av september til midten av november. Rusene ble satt i lenker med ca 20 stk i hver, plassert i dypålen på hver side av elve-

munningen. Fangstene varierte fra rundt 300 til 500 kg per år. Husevåg mener at ålen samler seg på disse stedene for å overvintre, i råtelauv som holder en nokså jevn og konstant temperatur gjennom hele vinteren. Tidligere på sesongen ble det fisket med enkle ruser nær elvemunningen, som også kunne gi brukbare fangster.

Vest-Agder

Ål er registrert i 13 av 15 kommuner i Vest-Agder, i til sammen 146 innsjøer (Thorstad mfl. 2010b). Dette gjør Vest-Agder til et viktig ålefylke i Norge. Gjennom generasjoner har det vært fisket ål på Sørlandet. Bønder og grunneiere har hatt ålekar (ålekiste, ålefelle) langs bekker og elver. Dessverre ser det ut til at de fleste kjente ålefiskere i Vest-Agder har gått bort, og tradisjonen er ikke holdt ved like. Ålekjer ble for eksempel brukt mange steder i Lindesnes kommune: Hegrestadbekken, Kittelsbekken og Lohnebekken (årlig fanget ca 200 kg). Ellers er det fisket med ålekar og ruser i Audna, Sireåna, Otra, Lundeelva og Søgneelva samt i Farsund-distriktet. Hvordan tilstanden i fylket er i dag er det generelt lite kunnskap om. Men i forbindelse med effektkontrollen i kalkede vassdrag i Vest-Agder finnes det data om utbredelse og tetthet av ål (el-fiske) fra begynnelsen/midten av 1990-tallet og framover fra Mandalselva, Lygna, og Kvina (Thorstad mfl. 2010b).

Aust-Agder

Ål er registrert i 12 av 15 kommuner i Aust-Agder, i til sammen 322 innsjøer (Thorstad mfl. 2010b). Dette gjør Aust-Agder til et av de viktigste ålefylkene i Norge. Det har blant annet vært omfattende fangst av ål i Storelva (Vegårvassdraget). Ved Høl, like nedstrøms utløpet av Vegår, var det ei stor felle av tømmer. Den ble restaurert på 1980-tallet, men er nå i temmelig dårlig forfatning. Lenger nede i vassdraget, ved Fosstveit, ble det bygd ei felle midt på 1980-tallet. Etter kort tid gikk den ut av drift, men den ligger fortsatt der, relativt intakt. I et sidevassdrag (Niksja) er det ei lita felle i Sagdalsbekken som har vært brukt siden 1994, med god statistikk. Den fikk dispensasjon til å drive videre til forskningsformål i 2010. I utløpet av Molandsvann har det vært ei ålefelle i bruk i årtier. Den har tilhørt flere gårder, som har hatt spesifiserte andeler av fangsten. I Nidelva er det en åleleder (oppvandring) i dammen i Rygenefossen. Den består av et 4-5-toms rør fylt med enkammat. Det er begrenset hvor effektiv den er da åpning og fang-område er lite i forhold til fossens bredde. Det er ingen systematisk telling av oppvandrende ål i dag, men det vil være mulig å få til. Tidligere (i løpet av de siste 20 åra) har det også vært feller/ruser i Barbuelva (Arendal), Nærestadelva/Steaelva (Tvedestrand) og i Bjellandsvassdraget (Arendal). Det finnes ingen systematiske registreringer av fangst i fylket, men det har blitt tatt en del ål i innsjøen Vegår, og oppover i Gjerstadvassdraget. Fra gammelt er det skrevet om fangst av ål ved notfiske etter ørret og bleke ved Vassenden, og det er fanget ål i Byglandsfjorden også i nyere tid. I forbindelse med effektkontrollen i kalkede vassdrag i Aust-Agder finnes det data om utbredelse og tetthet av ål (el-fiske) fra og med 1996 og 1995 i henholdsvis Storelva og Tovdalselva (Thorstad mfl. 2010b). I tillegg er det også noe data fra Nidelva.

Telemark

I Telemark har det tidligere vært gode bestander av ål både i Kragerø-, Skiens- og Siljanvassdraget. I eldre tid, som før 1910, betydde ålen også mye som matressurs i fylket (Lunder & Hansen 1979). Alle disse tre vassdragene er i betydelig grad regulert. Det er antatt at reguleringene har hatt en negativ effekt på forekomsten av ål. I 1978 foretok Fiskerikonsulenten i Øst-Norge et prøvefiske etter ål i Skiensvassdraget (Lunder & Hansen 1979). Det omfattet fiske etter gulål med småruser på området til Nedre Norsjø og Fjæreki-lens grunneierlag, og etter blankål med en faststående storruse på området til Kanalsel-skapet ved Kjeøya ovenfor Løveidkanalen ved Skotfoss. Prøvefiske etter gulål ble beteg-net som vellykket, med en totalfangst på 1312 kg. Storruseprosjektet etter blankål ved Kjeøya ble derimot betegnes som delvis mislykket. Det har vært flere innretninger til fangst av ål i alle tre vassdragene (Lid 1988).

I Skiensvassdraget finnes det ål i nedre deler med sideelver og vann. Fra Norsjø deler vassdraget seg i tre forgreininger (Lid 1988). Den vestlige greina går via kanalene fra Ulefoss til Lunde, derfra til Strengen og videre til Flåvatn, Kviteseidvatn og Bandak. Ei annen grein går fra Norsjø og opp Bøelva til Seljordsvatnet, mens den tredje greina fra Norsjø går opp Sauar til Bråfjorden, og videre til Heddalsvatnet ved Notodden. Den vestlige greina som altså omfattes av Bandak, er regulert med sluser for kommersiell båttrafikk. En del ål finner disse slusene og følger vassdraget inn i Norsjø og videre opp Bandak-kanalen, eller mot Hjartdal (Lunder & Hansen 1979). De mener at uten slusene ville det ikke vært ål i dette vassdraget. Sluser og fisketrapper i Skienselva gjør i alle fall oppvandringen lettere (Lid 1988). Bestanden av ål i denne greina har gått dramatisk tilbake i løpet av de siste 30-40 åra (Håvard Fredly pers. medd.). Fra lokalt hold er det antatt at mye ål blir drept i kraftstasjonen i vassdraget. Det har vært fanget ål en rekke steder i Skiensvassdraget (Lid 1988). Fangstutbyttet på 1980-tallet var imidlertid lavt. Cappelen Skoger har fanget ål ved dam Tyrvatn i Lunde, der det står et gammel ålekar (Eirik Jensen pers. medd.). De har også en del fangstregistreringer. I Kilevatn og Hellestveitvatn i Herrevassdraget er det rapportert om gode fangster i ålekar fram til på 1980-tallet (Lid 1988). Dette vassdraget munner ut i Frierfjorden ved Porsgrunn. Nedenfor Siljantjern var det også ålekar på 1980-tallet.

Siljanvassdraget begynner i nordenden av Farris, som her deler seg i to greiner. Den ene greina går opp ved Sandviksrønningen mot Ragnhildrød, med Oklungen, Brokane og Mensvatn. Den andre greina begynner ved Neset, med Lakksjø, Gorningen, Øvrebøtjern, Oppdalsvatn og Vanebuvatn øverst. Ålefiske i Siljanvassdraget har bare foregått i beskjeden grad (Lid 1988). Det foreligger følgelig sparsomt med fangstresultater. Ålekar er forsøkt nedenfor Oklungen, hvor det en gang ble tatt 18 kg ål. Ålekaret fungerte dårlig ved stor vannføring, og ble senere demontert.

I Kragerøvassdraget er det minst to bekker/elver hvor ålen vandrer inn (Lid 1988). Videre fra Kilsfjorden vandrer den opp i en rekke bekker og elver. Den tar seg videre opp til Tokkevatn og Rørholtfjorden, og oppover til Øvre Tokke, Oseidvatnet (Hoseidvatnet), Bjorvatnet og til Nakkesjø, som ligger øverst i Kragerøvassdraget. Det var tidligere relativt mye ål i Kragerøvassdraget. Det gjaldt blant annet både Øvre Tokke og Nedre Tokke. Kåre Oddnes, som bor ved Toke, fisket mye ål her på 1960-tallet. Siden har bestanden minket, og nå er det nesten ingen som lenger prater om ål. Kragerøvassdraget er sterkt regulert, med totalt fem kraftverk. Ved Dalsfoss på utløpet av øvre Tokke, hvor det øverste kraftverket ligger, har det vært samlet inn ål siden utbyggingen i 1906 (Einar Tafjord, Skagerak Energi, Arne Sørvalen pers. medd.). Her var det fortsatt et godt fiske etter ål fram til 1960/70-tallet, med rundt 1 000 kg per år. Siden har utbyttet avtatt i betydelig grad, og fra 2007 til 2010 var det i gjennomsnitt bare 276 kg. Sist år (2010) ble den innfangede ålen satt ut nedenfor kraftverket. Ålen blir fanget i en kasse som står i vannstrømmen før lukene til kraftverket blir åpnet. Det innebærer at variasjonen i vannstrømmen inn mot lukene i noen grad er avgjørende for fangstutbyttet. Ålefiske ved Dalsfoss har opp gjennom tiden vært en viss attåtnæring. I seinere år har ålen blitt solgt og transportert levende til Danmark, hvor den ble røkt. I 2005/06 ble det bygd ny ålekaske ved kraftverket.

Vestfold

Fylkesmannen har for tiden ingen oversikt over ålefangst i fylket, men omtaler en lokalitet på utløpet av Borrevann ved Horten hvor det har vært drevet fangst i en årrekke. Akersvannet er en kjent lokalitet for ål, og ved utløpet ble det høsten 1973 fanget 600 kg utvandrende ål (Kristensen 1980). Guttorm Christensen, Akvaplan NIVA i Tromsø el-fisket i mange elver og bekker i Vestfold, og har notert fangster av ål. Det er registrert ål på mange stasjoner, men det er vanligvis ikke fanget noe stort antall ål per stasjon per år.

Oslo og Akershus

Fire vassdrag nevnes i forbindelse med ål i dette fylket, nemlig Sandvikselva og Lysakerelva vest for Oslo, og Gjersjøelva og Årungen og Årungselva øst for byen. I alle elvene

ble det tidligere fanget betydelige mengder ål (jfr Kolstad 1994). Opplysninger fra lokal-kjente personer viser at fangstene har gått sterkt tilbake de siste 10-20 år. Det finnes fiske-trapper for laks og sjørret i elvene, men det skjer ingen registrering av ål i disse anlegge-ne.

Oppland

I følge fiskeforvalter Ola Hegge (FM i Oppland) har det aldri foregått ålefiske i vassdrag i Oppland, men det forekommer anekdotiske opplysninger om enkeltfangster. I 1904 ble det satt ut 14 000 åleyngel i Mjøsa, og i 1908 ble det gjenfanget ett eksemplar på Toten (Huitfeldt-Kaas 1931). Senere ble flere ål fanget forskjellige steder i Mjøsa med tilløpselver, men de fleste visstnok i Hedmark fylke.

Buskerud

Det sentrale vassdraget for ål i Buskerud er Drammensvassdraget. I sideelva Vestfosselva, som kommer fra Eikeren/Fiskumvannet, har det foregått registrering av oppvandrende åleyngel og små gulål siden 1980-tallet, men med nøyaktige registreringer siden 1998. Det vil i 2011 bli foretatt en kartlegging av ål i Drammensvassdraget finansiert av kraftindustri-en. I Embretsfoss (Drammenselva) skjer det en ombygging av damanlegget og det er planer om å bygge oppgangspassasje for ål i den forbindelse (Erik Garnås, FM i Buskerud, pers. medd.). Det er et problem i Vestfossen at det ikke finnes noen effektiv innretning som hindrer nedvandrende ål i å gå i turbinene og bli drept.

Hedmark

Ål har historisk vært relativt vanlig i Vrangselva (Brødbølvassdraget), som renner inn i Sve-rige og drenerer til Vänern. Det er antatt at enkelteksemplarer av ål som er fanget i Glomma med sideelver kan ha kommet over vannskillet, da det er ganske vanlig at Glomma-vann renner over i Vrangselva ved flomvannstand (Qvenild 2010). Ålen har imidlertid også blitt sjeldnere i Vrangselva de siste 15-20 år. Røgden- og Rotnavassdragene, som ligger nord for Vrangselva drenerer også til Vänern, og det var tidligere relativt vanlig å fange ål i begge. Etter utbygging for kraftproduksjon på svensk side tok dette slutt, og i dag er ingen av Hedmarksvassdragene aktuelle for overvåking av ål.

Østfold

Ål er til sammen registrert i 73 innsjøer i Østfold (Thorstad mfl. 2010b). Det er fire større elver i fylket: Mosseelva (Mossa), Glomma med Ågårdselva, Tista og Enningsdalselva. Glomma er trolig et av de vassdragene i Norge hvor ålen kan vandre lengst inn i landet, og i følge Huitfeldt-Kaas (1918) vandret ålen opp til Mjøsa. Det forkommer større og mindre utbygginger i alle vassdragene i Østfold, noen av disse kan utgjøre en betydelig hindring for både opp og utvand-ring av ål. I følge fiskeforvalter i Østfold (Leif R. Karlsen pers medd.), går det ål opp i alle de større elvene, men i de senere årene er det kun registrert et fåtall oppvandrende ål i Mosselva, Tista og Ågårdselva, i motsetning til Enningdalselva hvor det fremdeles går opp et betydelig antall ål. Enningdalselva betegnes på grunn av elvas størrelse og kraftverket som er bygd i den 19 m høye Sarpfossen, og kraftverk høyere opp i vassdraget.

Ålen i Enningdalsvassdraget er nylig beskrevet av Thorstad mfl. (2010): "*Ålen i Enningdalsvassdraget i Østfold var tidligere regnet som en svært verdifull ressurs. I 1344 gikk bisko-pen i Oslo til rettssak mot lokale bønder fordi de hadde fisket ål uten å betale avgift til kirken. Det har vært flere ålekjær, ruser, poser og andre fangstinnretninger for ålefangst i vassdraget; i Enningdalselva, Ørebekken, Ørsjøen, tilløpsbekker til Ørsjøen og i andre greiner av vassdraget (Birger Bråndland, Hans Kristian Berg pers. medd.). Enningdalsvassdraget er et grensevassdrag til Sverige, og på norsk side er det totalt 60 innsjøer større enn ca 1,5 ha (Hesthagen et al. 2007, Walseng et al. 2009). Det er registrert ål i 28 innsjøer i vassdraget. Disse lokalitetene utgjør hele 95 % av innsjøarealet, eller 28 km². På norsk side utgjør Boksjøene og Nordre Kornsjø et areal på 18,5 km². På svensk side av Enningdalsvassdraget har det tidligere vært gode bestander av ål flere steder, og det er fanget betydelige mengder (Daniel Johansson, Länsstyrelsen i Västra Götalands län). Det har for eksempel vært en ålekiste i Kynne älv ne-*

denfor Søndre Kornsjø og Grubberödsälven oppstrøms Loviseholms kraftverk. Det har også vært fanget mye ål på el-fiske i Långevallsälven. Det er også registrert en del ål på gitteret til kraftverket ved Loviseholm i Grubberödsälven, lokalisert i utløpsbekken fra Nordre Kornsjø. Det er trolig ål i flere lokaliteter i Enningdalsvassdraget enn det som nå er kjent. Det synes som om fysiske barrierer i liten grad har begrenset ålens utbredelse i vassdraget. Selv ikke Elgåfossen på rundt 20 m høyde synes å være et hinder, der åleyngelen må ta seg opp langs land på sidene. Det er liten kunnskap om bestandsutviklingen hos ål i Enningdalsvassdraget. I løpet av de siste 30 åra har det imidlertid foregått en omfattende kalking av innsjøer i Enningdalsvassdraget (Walseng et al. 2009). Per 2008 var 25 innsjøer kalket, og disse lokalitetene utgjør hele 93 % av innsjøarealet.”

LFI ved Universitet i Oslo har i de seneste ca 10 årene el-fisket i Enningdalsvassdraget på 13 stasjoner (S.J. Saltveit pers med.). Under dette fisket har de også registret ål, og det finnes derfor slik informasjon som kan benyttes som bakgrunnsdata for bestandsovervåking.” Ca. 7 km fra munningen (Iddefjorden) er det ved gården Mjølnerød en demning som nå er åpen, og hvor det tidligere og opp til nylig har blitt fanget mye ål (ålesla). Dette kan være en egnet overvåkingslokalitet for både opp- og nedvandrende ål. Registrering og overvåking av ål i Enningdalsvassdraget vil også være av interesse for Svenske fiskemyndigheter.

Vedlegg 3. En oversikt over avkastning ved årlig fangst av blankål under utvandring i norske vassdrag.

Lokalitet	Avkastning	Undersøkelsesår	Referanse
Ett av de større vassdragene på Jæren i Rogaland	10 kg/ha	1970	Jensen (1972)
Melhuselva, Nesvatnet, Åsen i Nord-Trøndelag	1,2 kg/ha*	1974	Mehli (1974)
Småvann på øy nær Bergen i Hordaland	3,1-3,2 kg/ha	1968 og 1969	Kristensen (1980)
Snipsrøyrvatn i Møre og Romsdal	0,22 kg/ha*	1980 og 1981	Hvidsten (1982)
Hustadvassdraget i Møre og Romsdal	0,22 kg/ha* ^{&}	1980 og 1981	Hvidsten (1982)
Farstadvassdraget i Møre og Romsdal	0,54 kg/ha* ^{&}	1981	Hvidsten (1982)
Bergemsvatn i Møre og Romsdal	0,13 kg/ha	1980 og 1981	Hvidsten (1982)
Kjørsvikvassdraget i Møre og Romsdal	0,12 kg/ha	1980 og 1981	Hvidsten (1982)
Årungen i Akershus	3,97 kg/ha ^{&}	1982	Nielsen (1983)
Imsa i Rogaland	1,9 kg/ha	1975-1981	Hvidsten (1985b)
Imsa i Rogaland	2,3 kg/ha	1975-1987	Vøllestad & Jonsson (1988)
Skogsfjordvatn i Troms	0,10 kg/ha	1983	Bergersen mfl. (1987)
Gjønnesvannet i Numedalslågen i Vestfold	3,4 kg/ha*	1995	Aasestad (1996)

*Gjennomsnitt for 1980 og 1981.

[&]Minimumsestimat siden ikke all utvandrende ål ble fanget i fellene.

Vedlegg 4. En oversikt over kjønnsfordeling og størrelser på blankål under utvandring fra norske vassdrag.

Lokalitet	Andel hunner	Størrelse hunner	Størrelse hanner	Størrelse hunner og hanner (kjønn ikke oppgitt)	Referanse
Lømsen i Snåsavassdraget i Nord-Trøndelag				Gjennomsnitt 0,5 kg	Dahl (1902)
Kristianborgvannet i Fana i Hordaland i 1936	99 %	Gjennomsnitt 0,4 kg (variasjon 60-85)	40-43 cm		Halaas (1953)
Kristianborgvannet i Fana i Hordaland i 1937	96 %				Halaas (1953)
Langevann ved Flesland i Hordaland	70 %				Halaas (1953)
Hilleslandsvann ved Skudenes i Rogaland	6 %				Halaas (1953)
Elv i Eikangervåg i Hordaland	27 %				Halaas (1953)
Melhuselva, Nesvatnet, Åsen i Nord-Trøndelag				Flesteparten 350-450 g (variasjon 225-800 g)	Mehli (1974)
Årungen i Akershus				Gjennomsnitt 1,29 kg (variasjon 69,5-104)	Nielsen (1983)
Kvernavatn i Hordaland	66 %	Gjennomsnitt 53 cm (variasjon 43-83)	Gjennomsnitt 39 cm (variasjon 34-44)		Sagen (1983)
Gjønnesvannet i Numedalslågen i Vestfold				Gjennomsnitt 59 cm (95% CI 56-62 cm), 477 g (95 % CI 442-513 g, maksimum 750 g)	Aasestad (1996)
Imsa i Rogaland	93-97 %	Gjennomsnitt 62 cm (variasjon 39-106), gjennomsnitt 418-436 g (variasjon 129-2105)	Gjennomsnitt 40-41 cm (variasjon 33-45), gjennomsnitt 105-115 g (variasjon 28-162)		Vøllestad & Jonsson (1986)
Imsa i Rogaland	93-99 %			Gjennomsnitt 61 cm (variasjon 33-106), gjennomsnitt 407 g (variasjon 28-3216)	Vøllestad & Jonsson (1988)
Skogsfjordvatn i Karlsøy kommune i Troms	93 %		Gjennomsnitt 127 g (SD 25,4)	Gjennomsnitt 368 g (SD 144, maksimumsvekt 702 g)	Bergersen & Klemetsen (1988)

Vedlegg 5. Vurdering og beskrivelse av aktuelle overvåkingslokaliteter for ål, basert på samtaler med representanter fra Fylkesmennenes miljøvern-avdelinger og andre lokalkjente personer. Lista er ikke fullstendig i forhold til lokaliteter som er egnet for overvåking ved el-fiske. Der det ikke står noe i kolonnen for vurdering av kvalitet på lokaliteten for overvåkingsformål, har dette vært vanskelig å vurdere.

Fylke	Navn på vassdrag	Navn på lokalitet	Metode Oppgangs- felle, ned- gangs-felle, el- fiske, ålekiste, wolf-felle etc.	Livsstadium Opp- vandrende yngel, gulål, blankål	Tidsperiode når innsamling har foregått	Beskrivelse av eksisterende datasett	Vurdering av kvalitet på lokalitet for overvåkingsformål 1 Dårlig 2 Middels 3 Godt	Anmerkninger/Referanse
Finnmark	Halsvassdraget	Halselva	Wolf-felle	Blankål og gulål	2000→ Tidligere data finnes, men må systematiseres	Alle innsamlede data foreligger elektronisk	3 – i og med at all ål sannsynligvis fanges, men bestanden er liten	Se beskrivelse av fellesystemet i kapittel 9. Yngelfelle må etableres.
Nordland	Sausvassdraget	Sausvatnet	Storruse for overvåking av laks	Gulål	2010	1500-2000 kg ål i løpet av 2 måneder	3	Siden overvåking av laks med storruse vil foregå uansett, er det enkelt å få inn data om ål.
	Varpavassdraget	Varpa, ca. 200 m fra utløp i sjøen	Ruse for fangst av laks	Gulål	2010	73 ål	3	Siden overvåking av laks med storruse vil foregå uansett, er det enkelt å få inn data om ål. Tangen, S. (2010) Årsrapport fra ruseprosjektet i Varpa 2010.
	Lilandsvassdraget, Hamarøy	Utløp fra Lilandsvatn	Ruse for fangst av laks	Gulål	2010	17 ål	2	Dersom overvåking av sjøaure med storruse vil foregå, er det enkelt å få inn data om ål. Tangen, S. (2010) Årsrapport fra ruseprosjektet i Varpa 2010.
Nord Trøndelag	Hoplavassdraget	Hopla	Oppgangsfelle	Oppvandrende yngel	1982→	Årlige registreringer	3	
	Figgavassdraget	Leksdalsvatnet	Ruser	Blankål	1984-1994	Årlig fangst 257-1100 kg	2	
	Høylandsvassdraget	Grongstadvatnet og Eidsvatnet	Storruse og små ruser	Gulål og blankål	2000-2003	Fangster på 125-374 kg per år	1	
	Snåsavassdraget	Settenvatnet	Ålefelle	Blankål	2010 og tidligere år	13 ål fanget i 2010	2-3	Veium & Gorsth (2010).
	Snåsavassdraget	Dyen	Ålehus	Blankål				
	Snåsavassdraget	Lømsen	Ålefelle/ålehus	Blankål	1899	589 blankål		Dahl (1902)
	Aursunda	Rørvatnet	Ruse med ledegarn?	Blankål	1980-81	59 og 46 ål per år	1	
Sør-Trøndelag	Ingdalselva	Ingdalselva	El-fiske	Gulål	1990 - dd		2	Årlige data eller års mellomrom
	Olden		Ålekiste/ wolf-felle	Blankål / glassål	1/8-16/10 1992	118 stk ål	2	Opptil 300 kg blankål Siste glassål observert i 2010
	Vikabekken Olden		Ålekiste	Blankål	27/8-26/9 1993	101 stk ål	3	Meget god lokalitet

Fylke	Navn på vassdrag	Navn på lokalitet	Metode Oppgangs- felle, ned- gangs-felle, el- fiske, ålekiste, el- wolf-felle etc.	Livsstadium Opp- vandrende yngel, gulål, blankål	Tidsperiode når innsamling har foregått	Beskrivelse av eksisterende datasett	Vurdering av kvalitet på lokalitet for overvåkingsformål 1 Dårlig 2 Middels 3 Godt	Anmerkninger/Referanse
Sør- Trøndelag	Teksdalelva	Teksdalsvatn	Kraftverksturbin	Blankål		Leverte 200 liter stor ål ett år fra rista til kraftver- ket		Ingen rapport
	Stordalselva		El-fiske					
	Stordalselva	Stordalsvatnet	Storruse		2000- 2009	Ingen rapport Kan fort- sette	1	>2000: 40-50 ål 2009: 3 ål
	Vigda	Ånøya	Storruse			Ingen rapportering	1	Det fanges noen ål
		Vigda	Wolf-felle	Blankål, yngel				Under planlegging
		Vigda	El-fiske		2002-2007			
	Børselva	Børselva	El-fiske		2002-2007			
		Laugen	Åleruse/ålelede	Blankå/ åleyngel		Ingen rapportering		
	Litj.-Stor-vatn	Agdenes				ingen rapport	2	Mye ål, kan drive forsøksfiske
	Gaula	Holtålen Damtjønna	Ruse				2	
	Søavassdraget	Rovatnet	Stangfiske av tyskere			70-150 ål på stang	1	
	Tarva	Været	Ålefelle			2x10 liter i to ulike år		Tidlig 70-tall Enkelt å bygge opp igjen
	Bjugn	Eidsvatnet	Åleruse			Ingen rapport	2	Mye ål
Møre og Romsdal	Hareidvassdraget	Snipsøyrvatn	Wolf-felle	Blankål	1979-86	69 -207 blankål/år	3	Rapport Harald H. Røyseth
	Ørstaelva	Vatnevatne	Ruse	Blankål	1980-81	103-106 blankål /år	1	Ingen aktivitet i dag
	Hustadelva		Ledegjerde/ Wolf-felle	Blankål	1979 - 81	100-741 blankål/ år	2	Fangstinnretning revet
	Farstadvassdraget		Ledegjerde/ Wolf-felle	Blankål	1979-81	20-517 blankål/ år	2	Fangstinnretning revet
	Farstadvassdarget	Hustadvatnet	Storruse	Gulål				Ål fanget ikke rapportert
	Bergemsvatn/ Torvik		Wolf-felle	Blankål	1981	55 blankål/år	1	Ingen fangst etter 1981
	Kjørsvikvassdraget	Ledals-vatnet	Dam/ålekiste	Blankål	1980 - 1981	0-30 kg/år	1	Fangstinnretning revet
	Fyrdselva	Austefjord	Rusefiske					Ingen kontakt
	Suma		El-fiske	Gulål	2002- dd	< 5 stk per år	1	
	Eira	Lakseførende strekning	El-fiske	Gulål	2001-dd	Bifangst el-fiske	1	I løpet av en sju-årsperiode ble det fanget ål bare i tre av årene (5-7 individ totalt)

Fylke	Navn på vassdrag	Navn på lokalitet	Metode Oppgangs- felle, ned- gangs-felle, el- fiske, ålekiste, wolf-felle etc.	Livsstadium Opp- vandrende yngel, gulål, blankål	Tidsperiode når innsamling har foregått	Beskrivelse av eksisterende datasett	Vurdering av kvalitet på lokalitet for overvåkingsformål 1 Dårlig 2 Middels 3 Godt	Anmerkninger/Referanse
Sogn og Fjordane	Sentrum av Florø	Storevatn	Nedgangs-felle	Blankål	1990-1994	1990: 250 kg, 1991: ca. 200 kg, 1994: 160 kg		
	Eidselva	Kviafossen	Nedgangs-felle	Blankål	Slutten av 1980- begynnelsen av 1990- tallet	Rapport skal foreligge hos Fylkesmannen, Landbruksavd.		
Hordaland	Fjøsanger-vassdraget	Utløpselva i Kristiansborg- vannet, Fana, Bergen kommu- ne.	Dansk storruse	Blankål	13/8-27/10 1936. 21 dagar	Dato, vær, antall ål, vannstand og kjønnsfor- deling notert. I alt 397 ål. Har og med tall fra 1937 prøvefiske. Kun notert kjønn.		Referanse: Fiskeridirektoratets skrifter. Vol. III. No. 1. 1953 Fangst og behandling av nedgangsål (blankål). Magnus Halaas
	Fjoneelva i Sveio kommune	Fjoneelva i Sveio kommune. Like overfor fellen ligger Vigdarvatnet som er et av fylkets største innsjøer.	Trekasse ne- denfor demning ved tidligere mølle, antatt å dekke hele elva ved hjelp av nett.		1940-til dags dato	Notater hos Matre samt kanskje at vi finner data ved mottaket på Tysse- land og Karmøy	3	I følge Matre har dette fisket pågått siden 1940 gjennom tre generasjoner. Årlig fangst (i hans periode) er regist- rert til mellom 1000-1500 kg. Fangsting fra au- gust/september-november. Matre overtok i 1985 og kan ha nedtegninger av fangst. Mottak på Tysseland v/Romseland og Karmøy v/Hop kan ha nedtegninger av leveransene fra dette fisket. De fanget stor og fin ål, hele elva var dekket av fella. Matre nevnte også at det hadde foregått rusefangst av ål i Vigdarvatnet av andre.
	Guddalselva, Rosendal		Wolf-felle				1	Kald elv, liten innsjø, ingen fangst av ål
	Angeltveitvassdraget	Ågotnes	El-fiske	Gulål stort antall	September 2010	Rapport Pulg mfl. (2011)	3	Bifangst under el-fiske etter ungfisk av laksefisk
	Fjellvassdraget	Fjell	El-fiske	Gulål	September 2010	Rapport Pulg mfl. (2011)	3	Bifangst under el-fiske etter ungfisk av laksefisk
	Skogevassdraget	Skoge	El-fiske	Gulål	September 2010	Rapport Pulg mfl. (2011)	3	Bifangst under el-fiske etter ungfisk av laksefisk
	Grimseidvassdraget	Grimseid	El-fiske	Gulål	September 2010	Rapport Pulg mfl. (2011)	3	Bifangst under el-fiske etter ungfisk av laksefisk
	Apeltunvassdraget	Nordås	El-fiske	Gulål	September 2010	Rapport Pulg mfl. (2011)	3	Bifangst under el-fiske etter ungfisk av laksefisk
	Bønesbekken	Kyrkjjetangen	El-fiske	Gulål	September 2010	Rapport Pulg mfl. (2011)	3	Bifangst under el-fiske etter ungfisk av laksefisk
	Sælenvassdraget	Sælen	El-fiske	Gulål	September 2010	Rapport Pulg mfl. (2011)	3	Bifangst under el-fiske etter ungfisk av laksefisk
	Etneelva	Etneelva	El-fiske	Gulål	2008 og 2011	Funn av ål notert		
	Oselva	Oselva	El-fiske	Gulål	2006-2010	Funn av ål notert		
	Haugsdalsvassdraget	Haugsdalselva	El-fiske	Ingen funn av ål	2006-2010	Funn av ål notert	1	Regulert, og deler av nedbørfelt fraført

Fylke	Navn på vassdrag	Navn på lokalitet	Metode Oppgangs- felle, ned- gangs-felle, el- fiske, ålekiste, wolf-felle etc.	Livsstadium Opp- vandrende yngel, gulål, blankål	Tidsperiode når innsamling har foregått	Beskrivelse av eksisterende datasett	Vurdering av kvalitet på lokalitet for overvåkingsformål 1 Dårlig 2 Middels 3 Godt	Anmerkninger/Referanse
Hordaland	Ålemottak, Brandasund i Bømlo kommune							Mottak for ål, Bømlo kommune, lokalitet Brandasund. Dette mottaket har hatt betydelige leveranser av ål. Kan kanskje finne noe i statistikken der?
	Vassdraget Radøy ved Mongstad, Lindås				1948→			Ca. 250 kg ål/år.
	Storavatnet, Stord, ut i Sagvåg	Sagvåg elva	Rist i elva som ledet til oppsamlingsrør på 6' og i fangstkaske	Blankål	1973-1974?	Notater kan kanskje fremskaffes. Bare for de to årene. Nevnt at en leveranse var på 40 kg. Uvisst hvor mye som ble fanget.		Felle for ål. I følge Berger (87 år) var fella i drift i 2 år. En omfattende fangst foregikk senere i vannet ved hjelp av ruser. Levert ved Mosterhavn fiskemottak og videre til Danmark. Fikk 22kr/kg. Fikk ål på krok i fjellvann i 300 m høyde.
	Fleslandselven/ Langavatn	Flesland elven	Fisketrapp	Ikke dokumen- tert fult over tid, men ål er registrert i egen rapport	2011→	Vannkjemi, fisk og vege- tasjon	Foreløpig 2, med 3 som mål	Etablering av fisketrapp i Flesland elven i forbindelse med utbygging av lufthavnen. Ål og ørret vandrer i denne elven. Dette kan være en mulig overvåkingsloka- litet. Andre nærliggende bekker der det foretas utbed- ringer av vandringsveier er Lønningsbekken, Lange- vann og Skjenningsvann. Regnet med at dette systemet ble utbygd i løpet av 2011.
Rogaland	Imsaelva	Ims	Wolf-felle	Yngel og blankål	1975-dd		3	NINA Forskningsstasjon Ims
	Figgjo	Frøylandsvatn	Ruser	Gulål	1991-2009	400-6000 kg per år	2	Varierende og ukjent innsats
	Håelva	Fotlandsfossen	Ålekjer	Blankål				
	Sokndalselva	Lakseførende strekning	El-fiske	Gulål	1991-dd	Telling antall ind 9-16 stasjoner Bifangst el-fiske	3	
	Bjerkreimselva	Lakseførende strekning	El-fiske	Gulål	1996-dd	Telling antall ind 18-20 stasjoner Bifangst el-fiske	3	
	Ogna	Lakseførende strekning	El-fiske	Gulål	1988, 1991-dd	Telling antall ind 8-16 stasjoner Bifangst el-fiske	3	

Fylke	Navn på vassdrag	Navn på lokalitet	Metode Oppgangs- felle, ned- gangs-felle, el- fiske, ålekiste, wolf-felle etc.	Livsstadium Opp- vandrende yngel, gulål, blankål	Tidsperiode når innsamling har foregått	Beskrivelse av eksisterende datasett	Vurdering av kvalitet på lokalitet for overvåkingsformål 1 Dårlig 2 Middels 3 Godt	Anmerkninger/Referanse
Rogaland	Frafjordelva	Lakseførende strekning	El-fiske	Gulål	1994-dd	Telling antall ind 10-12 stasjoner Bifangst el-fiske	2	
	Espedalselva	Lakseførende strekning	El-fiske	Gulål	1995-dd	Telling antall ind 8-11 stasjoner Bifangst el-fiske	3	
	Lyseelva	Lakseførende strekning	El-fiske	Gulål	1995-1996, 1999- 2001, 2006-dd	Telling antall ind 6-9 stasjoner Bifangst el-fiske	2	
	Jørpelandselv	Lakseførende strekning	El-fiske	Gulål	1995-dd	Telling antall ind 6-8 stasjoner Bifangst el-fiske	2	
	Vikedalselva	Lakseførende strekning	El-fiske	Gulål	1987-dd	Telling antall ind 9-17 stasjoner Bifangst el-fiske	3	
	Litlåna	Lakseførende strekning	El-fiske	Gulål	1993-dd	Telling antall ind 1-3 stasjoner Bifangst el-fiske	1	
	Rødneelva	Lakseførende strekning	El-fiske	Gulål	1987-1988, 1991-dd	Telling antall ind 7-12 stasjoner Bifangst el-fiske	2	
Vest-Agder	Mandalselva	Lakseførende strekning	El-fiske	Gulål	1995-dd	Telling antall ind 18 stasjoner Bifangst el-fiske	3	
	Tovdalselva	Lakseførende strekning	El-fiske	Gulål	1995-dd	Telling antall ind 14 stasjoner Bifangst el-fiske	3	
	Kvina	Lakseførende strekning	El-fiske	Gulål	1995-dd	Telling antall ind 10 (+4 Litlåna) stasjoner Bifangst el-fiske	3	

Fylke	Navn på vassdrag	Navn på lokalitet	Metode Oppgangs- felle, ned- gangs-felle, el- fiske, ålekiste, wolf-felle etc.	Livsstadium Opp- vandrende yngel, gulål, blankål	Tidsperiode når innsamling har foregått	Beskrivelse av eksisterende datasett	Vurdering av kvalitet på lokalitet for overvåkingsformål 1 Dårlig 2 Middels 3 Godt	Anmerkninger/Referanse
Vest-Agder	Littleåna	Ovenfor lakseførende strekning	El-fiske	Gulål	1995-dd	Telling antall ind 4 stasjoner Bifangst el-fiske	2	
	Lygna	Lakseførende strekning	El-fiske	Gulål	1991-dd	Telling antall ind 9-10 (+3-4 Møska og Litlåna) stasjoner Bifangst el-fiske	2	
	Litlåna	Lakseførende strekning	El-fiske	Gulål	1994-dd	Telling antall ind 2-3 stasjoner Bifangst el-fiske	2	
	Møska	Lakseførende strekning	El-fiske	Gulål	1994-dd	Telling antall ind 2 stasjoner Bifangst el-fiske	2	
	Audna	Lakseførende strekning	El-fiske	Gulål	(1991?)2006-dd	Telling antall ind 10-11 stasjoner Bifangst el-fiske	2	
	Audna		Åluser				1	
	Farsund		Åluser/ålekjer					
	Lundeelva		Åluser/ålekjer					
	Otra		Åluser					
	Søgneelva		Åluser/ålekjer					
Aust-Agder	Storelva	Lakseførende strekning	El-fiske	Gulål	1996-dd	Telling antall ind 8-10 stasjoner Bifangst el-fiske	3	
	Storelva	Høl (utløpet av Vegår)	Ålefelle	Blankål			1	Fella restaurert på 1980-tallet, men i dårlig forfatning i dag
	Storelva	Fosstveit	Ålefelle	Blankål			2	Fella bygd på 1980-tallet, fortsatt relativt intakt

Fylke	Navn på vassdrag	Navn på lokalitet	Metode Oppgangs- felle, ned- gangsfelle, el- fiske, ålekiste, wolf-felle etc.	Livsstadium Opp- vandrende yngel, gulål, blankål	Tidsperiode når innsamling har foregått	Beskrivelse av eksisterende datasett	Vurdering av kvalitet på lokalitet for overvåkingsformål 1 Dårlig 2 Middels 3 Godt	Anmerkninger/Referanse
Aust-Agder	Storelva	Sagdalsbekken	Ålekar	Blankål	1994-dd	50-102 blankål/år	3	Antall og vekt noteres Ingen merkbar bestandsendring i vassdraget i perioden
	Nidelva		El-fiske	Gulål	1996-1999, 2006-dd	Telling antall ind 6-9 stasjoner Bifangst el-fiske	1	
	Nidelva	Rygene	Åleleder	Yngel			2(3)	Ikke systematisk telling, men noe data finnes. Lett å få til bedre rutiner for registrering
	Molandselva	Utløp Molandsvann	Ålefelle	Blankål	"Årtier"			
	Barbuelva		Åluser/ålekjer	Blankål				
	Nærestadelva/Steaelv a		Åluser/ålekjer	Blankål				
	Bjellandvassdraget		Åluser/ålekjer	Blankål				
Telemark	Kragerøvassdraget	Dalfoss	Ålekiste	Blankål	1907-2009	200-1000 kg	1	Varierendefangster ut fra strømforhold og vannføring.
	Skien vassdraget	Tyri dam Lunde	Ålekasse	Blankål	?		1?	
Vestfold	Borre vann ved Horten		Nedgangsfelle	Blankål	Ca. 1975 – 2009	Årlig fangst i kg.	3	Årlige fangster opp til ett tonn
	Numedalslågen	Lågen, Korvika, Gjønnsvatnet	Doble åluser, Vingeruser	Gulål	1994-95: Lågen 1995: Korvika 1995: Gjønnsvatnet	Fangst innsats og fangst	3	Aasestad (1996)
	Numedalslågen	Lakseførende strekning	El-fiske	Gulål	1984-1986, 2003, 2006, 2009	Telling antall ind 5 sta- sjoner Bifangst el-fiske	1	
	Ståvibekken						1	Kolstad (1994), Baalsrud (2000), Wikipedia 21.01.2011
	Lysakerelva	Fisketrapp					1	
	Gjersjøelva	Fisketrapp					1	
	Årungen	Utløpselv fra Årungen	Nedgangsfelle	Blankål	1982	Fanget 369 ål med gjen- snittsvekt 1,29 kg (68-104 cm)	1?	Nielsen (1983)

Fylke	Navn på vassdrag	Navn på lokalitet	Metode Oppgangs- felle, ned- gangs-felle, el- fiske, ålekiste, wolf-felle etc.	Livsstadium Opp- vandrende yngel, gulål, blankål	Tidsperiode når innsamling har foregått	Beskrivelse av eksisterende datasett	Vurdering av kvalitet på lokalitet for overvåkingsformål 1 Dårlig 2 Middels 3 Godt	Anmerkninger/Referanse
Østfold	Enningdalsvassdraget	Mjølnørød	Oppgangsfelle Nedgangsfelle	Oppvandrende yngel Blankål	Ca 10 år ukjent antall år	El-fiske på 13 stasjoner. Fangstregistrering av gul- og blankål	3	
Buskerud	Drammensvassdraget / Vestfosselva / Eikern	Vestfossen	Oppgangsfelle	Gulål	1998-d.d.	Tellinger 1998 – d.d. og for 1988. Lengdefordeling 2005.	3	Notat fra Eikern fiskevernforening v/B-E Krittøffers, 2008, 2009
	Drammensvassdraget / Vestfosselva / Eikern	Vestfossen	Nedgangsfelle. Mye fisk går i turbinene.	Blankål	1983-d.d.	Fanger svært få ål, bare 3-30 per år.	1 (2)	Kan sannsynligvis bygges om?
	Drammenselva	Embretsfoss	Kraftverk under ombygging				3?	Planer for bygging av passasje for ål.
	Lierelva						Lite ål også i tidligere tider.1	Det finnes mulige lokaliteter for overvåking, men det finnes ingen anlegg eller tidsserier i dag.
Hedmark	Vrangsella / Glomma						1	Qvenild (2010). Ål vanlig tidligere, tiltak på svensk side har stoppet oppvandring
	Rotnavassdraget						1	Qvenild (2010). Ål forekom tidligere, svært sjelden i dag. Skyldes delvis tiltak på svensk side.
	Røgdenvassdraget						1	Qvenild (2010)



Norsk institutt for naturforskning (NINA) er et nasjonalt og internasjonalt kompetansesenter innen naturforskning. Vår kompetanse utøves gjennom forskning, utredningsarbeid, overvåking og konsekvensutredninger.

NINAs primære aktivitet er å drive anvendt forskning. Stikkord for forskningen er kvalitet og relevans, samarbeid med andre institusjoner, tverrfaglighet og økosystemtilnærming. Offentlig forvaltning, næringsliv og industri samt Norges forskningsråd og EU er blant NINAs oppdragsgivere og finansieringskilder.

Virksomheten er hovedsakelig rettet mot forskning på natur og samfunn, og NINA leverer et bredt spekter av tjenester gjennom forskningsprosjekter, miljøovervåking, utredninger og rådgiving.

ISSN:1504-3312
ISBN: 978-82-426-224-3

Norsk institutt for naturforskning

NINA Hovedkontor

Postadresse: Postboks 5685 Sluppen, NO-7485 Trondheim

Besøks/leveringsadresse: Tungasletta 2, NO-7047 Trondheim

Telefon: 73 80 14 00, Telefaks: 73 80 14 01

E-post: firmapost@nina.no

Organisasjonsnummer 9500 37 687

<http://www.nina.no>

Samarbeid og kunnskap for framtidens miljøløsninger