

# Utredning av konsekvenser for marine dykkenderog laksesmolt ved masseuttak i munningen av Verdalselva

T. Nygård  
N. A. Hvidsten

**NINA Oppdragsmelding 677**



Utredning av konsekvenser for marine  
dykkender og laksesmolt ved  
masseuttak i munningen  
av Verdalselva

Torgeir Nygård  
Nils Arne Hvidsten

**NINA•NIKUs publikasjoner**

NINA•NIKU utgir følgende faste publikasjoner:

**NINA Fagrapport****NIKU Fagrapport**

Her publiseres resultater av NINA og NIKUs eget forskningsarbeid, problemoversikter, kartlegging av kunnskapsnivået innen et emne, og litteraturstudier. Rapporter utgis også som et alternativ eller et supplement til internasjonal publisering, der tidsaspekt, materialets art, målgruppe m.m. gjør dette nødvendig. Opplag: Normalt 300-500

**NINA Oppdragsmelding****NIKU Oppdragsmelding**

Dette er det minimum av rapportering som NINA og NIKU gir til oppdragsgiver etter fullført forsknings- eller utredningsprosjekt. I tillegg til de emner som dekkes av fagrapportene, vil oppdragsmeldingene også omfatte befaringsrapporter, seminar- og konferanseforedrag, årsrapporter fra overvåkningsprogrammer, o.a. Opplaget er begrenset. (Normalt 50-100)

**NINA•NIKU Project Report**

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

**Temahefter**

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

**Fakta-ark**

Hensikten med disse er å gjøre de viktigste resultatene av NINA og NIKUs faglige virksomhet, og som er publisert andre steder, tilgjengelig for et større publikum (presse, ideelle organisasjoner, naturforvaltningen på ulike nivåer, politikere og interesserte enkeltpersoner). Opplag: 1200-1800

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

Nygård, T. & Hvidsten, N.A. 2001. Utredning av konsekvenser for marine dykkender og laksesmolt ved masseuttak i munningen av Verdalselva. - NINA Oppdragsmelding 677: 1-27

Trondheim, mai 2001

ISSN 0802-4103  
ISBN 82-426-1194-7

Forvaltningsområde:  
Konsekvensutredninger  
Environmental impact assessments

Rettighetshaver ©:  
NINA•NIKU  
Stiftelsen for naturforskning og kulturminneforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

Redaksjon:  
Kjetil Bevanger

Design og layout:  
Synnøve Vanvik  
Sats: NINA•NIKU

Kopiering: Norservice

Opplag: 100

Kontaktadresse:  
NINA•NIKU  
Tungasletta 2  
N-7485 Trondheim  
Telefon: 73 80 14 00  
Telefax: 73 80 14 01

Tilgjengelighet: Åpen

Prosjekt nr.: 12621 Konsekvensutredning Ørin nord,  
13537 Konsekvensutredning i Verdalselva

Ansvarlig signatur:



Oppdragsgiver:

Verdal kommune

## Referat

Nygård, T. & Hvidsten, N.A. 2001. Utredning av konsekvenser for marine dykkender og laksesmolt ved masseuttak i munningen av Verdalselva. - NINA Oppdragsmelding 677: 1-27

Planene om masseuttak i munningen av Verdalselva og oppmudring av Verdal havn har skapt en del uenighet mellom interessenter og myndighetene. Verdal kommune har derfor bestemt seg for å utarbeide en konsekvensutredning på saken etter plan- og bygningslovens bestemmelser, vedlegg I. Den foreliggende rapporten er en delutredning av en konsekvensutredning (KU), som omhandler marine dykkender og laksesmolt.

Rapporten bekrefter det som tidligere data har vist når det gjelder svartand. Det ble våren 2000 påvist at over 1200 svartender og 300 sjøorrer kan oppholde seg i munningen av Verdalselva under vårtrekket. Døgn tellinger viste at svartendene ligger utpå fjorden om natta, for å komme inn til elva tidlig på morgenen. Totaltelling av ender på strekningen Skånestangen-Hylla viser klart at Ørinområdet står i en særstilling når det gjelder dykkender generelt og svartand spesielt. Konklusjonen om at munningen av Verdalselva er av nasjonal verneverdi for svartand er opprettholdt.

I laksens og sjøaurens livshistorie ble smoltutvandringstiden utpekt som det mest sensitive i forhold til det planlagte inngrepet. En endring av elveløpet kan forandre oppholdstiden for smolten i elveosen. Dette utsetter smolten for predasjon fra fisk. Det ble derfor foretatt en enkel inventering ved hjelp av stangfiske av dødelighet hos smolt forårsaket av potensielle predatorer, hovedsakelig torsk, sei, lyr og voksen sjøaure. Det var generelt lite fisk å få, men mest torsk. Mageanalysene viste at ingen hadde spist smolt. Fiske viste at torsken sto og beitet i sildestimer lenger ut i fjorden i hele utvandringstiden for smolten. Det var derfor trolig begrenset predasjonsfare for smolt i osområdet våren 2000. Vi vet ikke om dette er et tilfeldig resultat eller om det kan være normaltilstanden. Resultatet viser ingen konflikt av vesentlig grad ved å endre elveløpet ved mudring. Voksen sjøaure kan miste noe oppvekstareal. Det er imidlertid såpass store gruntarealer i området at dette ikke vil være merkbart.

Emneord: Biologiske konsekvenser – masseuttak - marine dykkender – laksesmolt.

Torgeir Nygård & Nils Arne Hvidsten, Norsk institutt for naturforskning, Tungasletta 2, 7485 Trondheim.

## Abstract

Nygård, T. & Hvidsten, N.A. 2001. Evaluation of consequences of gravel excavations in the mouth of the Verdalselva river on marine diving ducks and young salmon. - NINA Oppdragsmelding 677: 1-27.

In connection with plans for gravel excavation and land-filling in the mouth of the Verdalselva river in North Trøndelag, NINA was commissioned to evaluate possible consequences on marine diving ducks and young salmon (smolt). The data from 2000 confirm previous results regarding the numbers and conservation value of the marine diving ducks using the area, especially common scoter. It was documented that more than 1200 common scoters and 300 velvet scoters may be present in the river mouth during the spring migration. Diurnal counts showed that the scoters stayed out at sea during night, to return to the river mouth early in the morning. Comprehensive counts on the stretch from Skånestangen to Hylla showed clearly that Ørin stands out as the best area for marine diving ducks in general and for scoters in particular. The conclusion regarding the national conservation value of the area is maintained.

In relation to the planned development, the migration to the sea is probably the most sensitive phase in the life history of salmon and sea-trout. A change in the river flow directions may change the residence time for smolt in the river mouth. This may alter the predation pressure from other fish. A simple study of potential predators and their predation pressure was undertaken. Cod, saithe and pollack were fished by rod. There were generally few fish present, mostly cod. No smolts were found in any of the fish stomachs. Catches from further out in the estuary revealed that the cod probably were feeding on herring. The results indicate that the predation risk in the river mouth is low, and that alterations of the water flow directions in the river mouth may be of little significance for the predation risk. However, the data stem from only one year, and we do not know how representative they are. Adult sea trout may lose some feeding grounds as a result of the gravel excavations, but this is probably of small significance, seen in relation to the large areas available in the general area.

Key words: Biological consequences – gravel excavation – marine diving ducks – smolt.

Torgeir Nygård & Nils Arne Hvidsten, Norwegian Institute for Nature Research, Tungasletta 2, NO-7485 Trondheim, Norway.

## Forord

Oppdraget er en oppfølging av en utredning i forbindelse med en utbyggingssak hvor en privat grunneier ønsket å ta ut masse under vann i utløpet av Verdalselva. Tiltaket har vakt protester fra naturvernhold, og det har vært til dels motstridende uttalelser fra interesseorganisasjoner og faglige institusjoner. I tillegg har Havnevesenet planer om oppmudring og utbygging av dypvasshavn i havneområdet. Verdal kommune ønsker å bruke muddermassen til å fylle opp ett planlagt industriareal på Ørin nord, beliggende på sørsida av munningen av Verdalselva. I denne forbindelse leverte NINA en rapport om marine dykkender i år 2000. Denne rapporten presenterer data fra tilleggsundersøkelser av marine dykkender og utvandring av laksesmolt i 2000.

Etter forslag fra NINA ble det satt i gang enkel registrering av næringsvalg hos fisk som potensielt beskatter laksesmolt i munningen av Verdalselva.

Det er benyttet en forenklet AEAM-metode for å behandle opplysningene etter prinsipper om virkningshypoteser og beslutningsrelevans.

Det ble også satt i gang enkel registrering av næringsvalg hos potensielle predatorer på utvandrende laksesmolt i munningen av Verdalselva. Tor Hynne og Håvard Berntsen, Verdal, gjennomførte innsamlingen i elvemunningen og vi takker for vel gjennomført fiske.

Halvor Sørhuus og Inge Hafstad, Verdal, utførte fugleregistreringene i området på en utmerket måte.

Rådgiver Jørn Thomassen, NINA, har bidratt vesentlig til utforminga av rapporten.

Utredningen er betalt av Verdal kommune.

Trondheim, januar 2001

Torgeir Nygård  
Nils Arne Hvidsten  
prosjektledere

## Innhold

Referat.....	3
Abstract.....	3
Forord.....	4
1 Innledning.....	5
1.1 Oppdragsbeskrivelse.....	5
1.2 Bakgrunn.....	5
1.3 Marine dykkender.....	5
1.4 Smoltutvandring.....	6
2 Området.....	6
2.1 Beskrivelse.....	6
2.2 Inngrepet.....	7
3 Feltmetoder og materiale.....	7
3.1 Fugl.....	7
3.2 Fisk.....	7
4 Analysen.....	9
4.1 AEAM-metoden.....	9
4.2 Mulige scenarier.....	9
4.3 Verdsatte økosystemkomponenter (VØKer).....	9
4.4 Påvirkningsfaktorer.....	10
4.5 Vurdering av VØKene.....	10
4.6 Påvirkningsfaktorene og de Verdsatte Økologiske Komponentene.....	10
4.7 Koblinger mellom VØKene og påvirkningsfaktorene vist med flytkart.....	11
4.8 Mulige effekter av tiltaket på VØKene beskrevet ved virkningshypoteser.....	13
4.9 Vurdering av VØKene og deres forhold til påvirkningsfaktorene.....	14
5 Diskusjon.....	21
5.1 Fugl.....	21
5.2 Fisk.....	21
6 Sluttvurderinger og anbefalinger om konfliktreduksjoner.....	22
6.1 Konfliktene.....	22
6.2 Verdiene.....	22
6.3 Oppfølgende undersøkelser.....	23
7 Litteratur.....	23
Vedlegg 1 Resultatet av vannfugltellingene i Ørin-området våren 2000.....	26
Vedlegg 2 Utviklingen i antall av marine dykkender i Ørinområdet våren 2000.....	27

# 1 Innledning

## 1.1 Oppdragsbeskrivelse

**Oppdragsgiver: Verdal kommune**

**Oppdragstaker skal utføre tilleggsundersøkelser av marine dykkender i Ørin-området, for å styrke vurderingsgrunnlaget når det gjelder svartendenes antall og fordeling i tid og rom. I tillegg skal en undersøkelse av predasjon på utvandrende laksesmolt utføres, for å vurdere eventuelle virkninger på lakseutvandring av endrete strømforhold.**

## 1.2 Bakgrunn

Saken har vært gjenstand for konkrete undersøkelser, uttaler og høring i løpet av de to siste årene. En detaljert oppsummering av eksisterende saksdokumenter er gitt i Nygård (2000). Nedenfor beskrives de viktigste milepælene i saken.

En privat grunneier ønsker å ta ut masse for salg i utløpet av Verdalselva. Forslag til reguleringsplan for masseuttak ble vedtatt send på høring av Verdal kommune 27/5 1998. De fleste høringsuttalelsene er positive, men Norsk Ornitologisk Forening har sterke innsigelser ut fra områdets ornitologiske kvaliteter, og anfører spesielt områdets betydning for svartand under vårtrekket.

Miljøvernavdelingen i Nord-Trøndelag anfører at de omsøkte masseuttakene er av en slik størrelse at det krever konsekvensutredning etter plan- og bygningsloven. En uttrykker bekymring ikke bare for sjøfugl og kortnebbgjess i området, men også for områdets verdi som beiteområde for sjøørret. Miljøvernavdelingen fremmer innsigelse inntil følgene av inngrepet er utredet.

NTNU, Institutt for naturhistorie, omtaler mulige konsekvenser for marin vannfuglfauna, og konkluderer med at tapet av næringsdyr neppe er så stort at det vil få vesentlig negativ innvirkning for områdets (dvs. strekningen fra Hylla til Skånes-tangen) ornitologiske kvalitet.

Fylkesmannen i Nord-Trøndelag frafaller innsigelsen på visse vilkår, knyttet til maksimaluttak på 350 000 m<sup>3</sup>, begrenset til tidsrommet 25/10-15/3. Fylkesmannen krever også nye undersøkelser når det uttatte massevolum har nådd 350 000 m<sup>3</sup>, og at en ved gjentatte uttak forsøker å holde seg til samme område (4/12-98).

Reguleringsplanen med de endringer som er satt som vilkår av Fylkesmannen, behandles i Hovedutvalget for landbruk, miljø og teknisk 16/12-98. og blir enstemmig vedtatt.

Norsk Ornitologisk Forening påklager vedtaket om reguleringsplan i henhold til Plan- og bygningslovens §27-3, begrunnet ut fra at vedtaket er fattet ut fra mangelfulle kunn-

skaper om betydningen av området som fuglelokalitet, og at en ornitologisk undersøkelse levert av NTNU inneholder grove feil.

Reguleringsvedtaket opprettholdes i Verdal kommunes planutvalg, på tross av NOFs, anke, da en ikke finner at klagen inneholder opplysninger som ut fra en totalvurdering vil gi et annet resultat for saken. Saken oversendes Fylkesmannen for behandling (25/3-99).

Fylkesmannens kommunal- og familieavdeling opphever vedtaket i Verdal kommunestyre av 25/1-99, og returnerer den for ny behandling, grunnet saksbehandlingsfeil, og feilen ligger i at sakens nye opplysninger, framkommet gjennom NOFs anke og Husbys utredning er vesentlige dokumenter som kunne ha påvirket kommunestyrets beslutning (7/10-99).

NINA får i oppdrag å vurdere deltaområdets betydning for forekomsten av svartand m.m. sett i lokalt/regionalt/nasjonalt/internasjonalt perspektiv Denne rapporten overleveres Verdal kommune i januar 2000 (Nygård 2000). Verdal kommune vedtar i et senere møte å utføre konsekvensutredning før tiltaket iverksettes.

NINA blir bedt om å bistå i arbeidet med å utarbeide melding med forslag til utredningsprogram. NINA får i oppdrag å utrede videre eventuelle effekter på marine dykkender, spesielt svartand, og utvandring av laksesmolt. Disse prosjektene ble gjennomført i april-juni 2000, og er beskrevet i denne rapporten.

Verdal kommune leverer melding om tiltaket og utredningsprogram 27.11.00.

Bakgrunnen for at disse to undersøkelsene ble igangsatt før endelig utredningsprogram var vedtatt, er at de marine dykkendene og laksesmolten ble vurdert som svært viktige for beslutningene om tiltaket. I og med at forekomstene er sesongbetont, gjennomførte man undersøkelsene våren 2000 for ikke å tape tid.

## 1.3 Marine dykkender

Trondheimsfjorden er et våtmarkssystem som huser store mengder ender og annen vannfugl gjennom hele året. De fleste elvesletter og deltaområder har etter hvert blitt utbygd til næringsformål. Det estuariet som er dannet av løsmasseavsetninger fra Verdalselva representerer det største gjenværende systemet av denne landskapstypen. Områdets kvaliteter er beskrevet i flere rapporter (Haugskott 1991, Husby 1997, Husby 1999, Husby & Haugskott 1999). Data viser at området er den beste lokaliteten i Trondheimsfjorden for trekkende og overvintrende vannfugl. Over 1000 ærfugl holder også til i området før de trekker videre østover til sine hekkeområder i Bottenvika. Området er den viktigste samlingsplassen for svartender i hele Trondheimsfjorden i perioden april-mai. Over 1000 ind. er registrert samtidig. Svartand er en relativt fåtallig hekkefugl i Norge, (1-5 000

hekkende par) og Sverige (2-3 000 par). Dataene indikerte at Ørinområdet hadde nasjonal betydning for svartand, og at det planlagte inngrepet kunne ha betydning for denne arten. Dette har vært en viktig problematikk å belyse gjennom NINA's undersøkelser i denne rapporten, se også Nygård (2000).

## 1.4 Smoltutvandring

Før undersøkelsen ble satt i gang ble det vurdert hvilke faser i laksens livshistorie som kunne bli berørt av en eventuell mudring i elveosen. Voksen laks har vist seg å finne tilbake til elva selv om en foretar omfattende flytting av elveutløpet. Dette har en sett flere steder som i Stjørdalselva og Orkla. Det kan trolig forsinke lakseoppvandringen noe de første åra så lenge en har smoltårsklasser som har gått ut og lært det gamle elveløpet å kjenne. En mulig effekt på hjemvandringen hos voksen laks vil derfor være forbigående.

Laks- og sjøauresmolt har en meget kritisk fase når de passerer elveosen. De skal lære hjemveien tilbake til elva, de skal overleve i forhold til fiender som vil beite på dem, de skal skifte osmotisk miljø samtidig som de skal skaffe seg næring. Passeringen av elveosen representerer en flaskehals som har vist seg å kunne koste minst fjerdeparten av smolten livet på grunn av beiting fra torsk, sei og andre fiskearter (Hvidsten & Møkkelgjerd 1987, Hvidsten & Lund 1988). Predasjon fra fugl kan også være betydelig (Reitan et al. 1988, Kålås et al. 1993). Årsklassestyrken hos smolt kan derfor være avhengig av forholdene i elveosen.

Det knytter seg usikkerhet til konsekvensene for smolten av de fysiske endringene som oppstår ved eventuell mudring i munningen av Verdalselva. Det er stor dødelighet under utvandringen fra elva til oppvekstområdene i havet. Smolten vandrer i stor grad passivt ut fra elva (McClive 1978). Det vil være endringene i elvestrømmen som eventuelt sammen med hvor stort beitetrykket er på smolten som avgjør graden av endring i overlevelse hos smolten. Det er vesentlig om smolten blir mer tilgjengelig for predasjon gjennom økt oppholdstid i estuariet. Nymoloen fungerer som en forbygning ut i elva, slik at den synes å være presset over mot nordøstre bredd. En eventuell mudring vil kunne føre hovedstrømmen mer mot tilstanden før steinfyllingen ble foretatt, samtidig med at strømmen kan tenkes å bli mer konsentrert.

Undersøkelsen ble gjennomført for å avdekke konsekvenser for utvandrende smolt av laks og sjøaure av endrete strømforhold som følge av mudring i elveosen av Verdalselva. Omfanget av predasjon i munningen av Verdalselva som følge av beiting fra marin fisk ble vektlagt i undersøkelsen.

## 2 Området

### 2.1 Beskrivelse

Ørin brukes som betegnelse på våtmarksarealene ved Verdalselvas utløp i Nord-Trøndelag. Området består av det gjenværende av ei tidligere stor strandeng, hvor det ennå vokser rester av en større tindvedskog. På nordsida av elvemunningen ligger det et stort fjæreamråde som er bygd opp av sedimenter som elva har ført med seg. Ser en Rinnleiret, Ørin og Tronesbukta under ett, danner dette et strandeng/fjære/våtmarkskompleks som er noe av det mest omfattende en har i landsdelen. Deler av Rinnleiret er allerede fredet. I utkast til verneplan for sjøfuglområder i Nord-Trøndelag (Kaspersen & Einvik 1997), er Kausmofjæra (fjæra nord for elveløpet) og Bjørga (fjæreamrådet i Tronesbukta) foreslått verna som fuglefredningsområder. Områdenes fuglefauna og ornitologiske verneverdi er beskrevet av Haugskott (1991) og Husby (1997). De botaniske verneverdiene er beskrevet av Baadsvik (1974). Kart over undersøkelsesområdet er vist i figur 1.

Verdalselva har et nedslagsfelt på 1464 km<sup>2</sup> og middelvannføringa er 35 m<sup>3</sup>s<sup>-1</sup>. Etter trappebygging er den lakseførende strekning på 50 km (Johnsen et al. 1999). Det har blitt foretatt større sikringsarbeider for å hindre leirras i elva, og elva har fått bedret vannkvalitet for fisk etter dette. Middelfangsten av laks og sjøaure var henholdsvis 4748 og 784 kg i perioden 1983 til 1999.



**Figur 1** Inndeling av undersøkelsesområdet i tellesoner for fugl.

## 2.2 Inngrepet

Inngrepet er fordelt på tre tiltak: (se Melding og utredningsprogram fra Verdal kommune).

- 1 Hovedtiltak. Mudring av masse fra sjøbunnen til oppfylling av industriområde Ørin nord.

Tiltakshaver er Verdal kommune. Det er foretatt en utredning for 5 alternative uttak med ulike tiltaksdybder. Uttaksdybde er -12 - -18 m, og representerer et masseuttak på over 2 mill kbm.

2. Mudring for bygging av dypvannskai ved Verdal havn med deponering av masse i forbindelse med havna.

Mudringsområdet utgjør 65 da. ned til kote -18 m, og representerer 430 000 kbm. Tiltakshaver: Levanger og Verdal interkommunale havnevesen.

3. Privat masseuttak under vann i elvedeltaet av Verdalselva.

Dette området er i kommuneplanens arealdel regulert som fiske-, natur og friluftsområde, og ligger 25 m vest for foreslått verneområde for sjøfugl. Det er tidligere tatt ut masse her, og våren 1998 ble det gitt dispensasjon for et uttak på inntil 50 000 m<sup>3</sup>. Grunnen består av sand/leirholdige masser som elva har ført med seg. Området er regulert til **spesialområde masseuttak i sjø**. Grunneier ønsker at 190 daa av hans eiendom innenfor området avsettes til masseuttak på mer varige vilkår. Det er forutsatt at masse kan tas ut ned til dybde 10 m (kote -10), og avsluttes med en helning 1:2. Uttak av masser skal foregå ved bruk av muddertutstyr fra båt eller lekter, og skal drives fra sjøsiden innover mot land. Arealet har bare en eier, Jon Rostad, Trones. Den konkrete søknaden var på 700 000 m<sup>3</sup>, i et areal på 70 daa, og i en avstand til det foreslåtte verneområdet på 225 m. Et nytt og endret forslag er under utarbeidelse.

Til sammen foreligger det planer om uttak av over 3 millioner m<sup>3</sup> masse.

## 3 Feltmetoder og materiale

### 3.1 Fugl

Et betydelig datagrunnlag er samlet inn av amatørornitologer i en årrekke siden 1987 (Haugskott 1991, Husby & Haugskott 1999). Tilleggsundersøkelsene i 2000 foregikk som tellinger fra land med teleskop i perioden 24.04 til 09.07 av Inge Hafstad og Halvor Sørhuus, Verdal. Området fra Skånes-tangen til Hylla ble delt inn i faste tellesoner. Strekingen fra Havfrua til Tronestangen ble talt ukentlig. Se **vedlegg 1** for hele observasjonsmaterialet.

Det ble foretatt to tellinger av døgnvariasjon i antall; 15-16.05 og 22-23.05. Det var planlagt utført en spesialstudie på svart-and i denne perioden, hvor en skulle lokalisere flokkene nøyaktig med laserkikkert I felt viste det seg at kikkerten ikke greide å gi nøyaktige målinger av ender på sjøen når strekingen ble over 200 m. Denne delen av prosjektet ble derfor ikke gjennomført slik beskrevet, men ble i stedet utført ved inntegning på kart etter feltobservasjoner.

### 3.2 Fisk

Innsamlingen av potensielle predatorer foregikk ved at det ble fisket med stang i elveosen av Verdalselva. Fisket ble gjennomført annenhver dag i perioden 28/4 til 5/6 2000. Vi antar at smolten har gått ut i løpet av denne perioden med referanse til utvandringstidspunktet for smolt i andre elver i Trondheimsfjorden. Det ble fisket annenhver dag fordi vi antar at det tar mer enn to dager fra at en torsk spiser en smolt til at den er fortært. Dette fordi torsk trenger så lang tid på fordøyelsen av lodde (Lied et al. 1982). Fisket ble gjennomført fra båt og det ble fisket med to stenger. Wobblere som etterlignet laksesmolt ble brukt som sluker. Fisket ble gjennomført av lokale fiskere som drev kommersielt fiske samtidig med innsamlingen av predatorfisk i elvemunningen. Dette gjorde at vi fikk inn viktig tilleggsinformasjon om predatorbestandenes oppholdssted og ernæring utenom selve elveosen.

Samlet materiale og fangstinnsetts er vist i **tabell 1**. Det var generelt lite fisk i munningen i den undersøkte perioden.



**Tabell 1.** Fangst per dato, fangsttinningsats og fordeling av fangst på arter.

Dato*	Antall timer fisket	Sjøaure	Torsk	Sei	Lyr	Knurr	Rødspette	Total-fangst, antall
428	1,3							0
501	3		1	1		1		3
503	4							0
505	2							0
506	3	1						1
507	3							0
508	2,5							0
510	2,5							0
512	3	1				2		3
514	3		1			1		2
516	2,5							0
518	6	1	2			1		4
520	3		8			1		9
522	6	1	15		2	2		20
523	2,5		9		1			10
525	3							0
526	1,5							0
527	3,3		9			1	1	11
529	3,5		8			1		9
531	2,5		4			2		6
603	2		4					4
604	1,5		2					2
605	3					1		1

\*dato 428 = 28/4

## 4 Analysen

### 4.1 AEAM-metoden

Begrunnelse for valg av metode til bruk i denne undersøkelsen er gjort rede for av Nygård (2000). Det vil derfor bare kort gjentas de viktigste prinsippene her, og hvordan det resulterer i definerte påvirkningsfaktorer og virkningshypoteser i det foreliggende tilfellet. AEAM-metoden (Adaptive environmental assessment) and management er beskrevet av Holling (1978), anvendt i Norge i forbindelse med utredninger om industriell virksomhet på Svalbard (Hansson et al. 1990), petroleumsvirksomhet i isfylte farvann (Thomassen et al. 1996) og for konsekvensutredningen for nordlig sjørute (INSROP) (Thomassen et al. 1996). Ved ethvert inngrep finnes en rekke mulige faktorer som kan tenkes å gi konsekvenser. Det vil være sentralt for beslutningstakere at de mest beslutningsrelevante tema gis prioritet i KU-arbeidet. Prosessen for å velge ut disse tema kalles målfokusering eller "scoping". Det er viktig at beslutningstakere har innsyn i denne utvelgesesprosessen, ved at de valg som ligger til grunn i KU-prosessen er dokumentert. Prosessen innebærer at man bruker "godt nok-prinsippet", med fokus på de problemstillinger som er mest **beslutningsrelevante** i forhold til inngrepet, da økonomi og tid gjerne sette begrensede rammer for utredningen.

AEAM-prosessen har i hovedsak følgende komponenter:

- Beskrivelse av ulike aktiviteter eller scenarier for tiltaket.
- Utvelgelse og definering av de mest relevante tema; Verdsatte Økosystem Komponenter (VØKer)
- Identifisering av de viktigste påvirkningsfaktorene fra tiltaket
- Beskrivelse av koblinger mellom tiltaket og andre komponenter i økosystemet gjennom konstruksjon av flytkart.
- Beskrive hvordan tiltaket vil påvirke VØKene gjennom virkningshypoteser (VH).
- Prioritering, evaluering og kategorisering av VH.
- Beskrive og dokumentere alle valg i prosessen.
- Anbefale nødvendig forskning eller overvåking for å kunne teste virkningshypotesene.
- Anbefale avbøtende tiltak og oppfølging i tilfelle tiltaket blir vedtatt gjennomført.
- Bruke resultatene fra prosessen som grunnlag for KU-arbeidet.

Oppdragsformuleringen i den foreliggende saken medfører en vektlegging av punktene a-f.

### 4.2 Mulige scenarier

Utgangspunktet for enhver konsekvensutredning er som regel null inngrep (0-alternativet), som regel likt med dagens situasjon. Da det allerede er tatt ut en god del masse under dispensasjon, må en anta at dette har påvirket både bunndyrfaunaen og fuglelivet til en viss grad, og området kan der-

for ikke betraktes som uberørt. Følgende scenarier anses som mulige:

- Videre masseuttak stoppes, ingen oppfylling eller mudring blir iverksatt.
  - Alternativet er som for d), men innebærer i tillegg mudring av adkomst til og bygging av småbåthavn i nymoloen.
  - Start uttak i sør ved bredde 645670 (ved spissen av Akers molo), dybde -15 m, kvantum 2.1 mill kbm., utstrekning nordover til bredde 646270, dvs. vinkelrett ut fra et punkt 350 m nordover på nymoloen.
  - Som b), men nordover til bredde 645850, dvs. vinkelrett ut fra et punkt 70 m sør for nymoloen, dybde -18 m.
  - Som c), men dybde -15 m, utstrekning til bredde 645950, dvs. vinkelrett ut fra et punkt 30 nordover på nymoloen.
  - Start uttak ved bredde 645000 (mot Verdal dypvasskai), dybde -12 m, utstrekning nordover til bredd 646160, dvs. i rett vinkel 240 m inn på oppfyllingsområdet målt fra sør.

Se melding og utredningsprogram utarbeidet av Verdal kommune for kart over alternativene.

### 4.3 Verdsatte økosystemkomponenter (VØKer)

Definisjon: En VØK (verdsatt økosystemkomponent) er definert som en ressurs eller en miljøegenskap som:

- er viktig (ikke bare økonomisk) for en lokalbefolkning, eller
- har en nasjonal eller internasjonal interesse, eller
- hvis den endres fra sin nåværende tilstand, vil det ha betydning for hvordan miljøkonsekvensene av tiltaket vurderes, og for hvilke avbøtende tiltak som velges

Innenfor oppdraget har vi behandlet følgende VØKer

Det vil være mange flere VØKer enn de som er listet opp i **tabell 2**, disse eksemplvis

**Tabell 2.** Aktuelle VØKer og deres kilde/berørte part

Aktuelle VØKer:	Vurdert av/berøres av:
Trekkforekomstene av svartand i området om våren	NINA og NOF/Miljøvernmyndighetene, allmennheten
Overvintringsbestandene av ender og andre vannfuglarer i området	NINA og NOF /Miljøvernmyndighetene, allmennheten
Laksefiskbestanden	NINA/Sportsfiskere, rettighetshavere

- Områdets verneverdi i tilknytning til verneplan for sjøfugl-områder i Nord-Trøndelag
- Mytebestandene av ender
- Bunndyrfaunaen som blir berørt

Vi har valgt å studere de ovennevnte tre VØKer ut fra at de åpenbart vil bli tillagt vekt under KU-en.

## 4.4 Påvirkningsfaktorer

På bakgrunn av foreliggende kunnskap er det noen påvirkningsfaktorer som er viktige i forhold til de aktuelle og planlagte masseuttak i området:

- 1 Ødeleggelse av bunnssubstrat
- 2 Nedslamming av bunnen
- 3 Forstyrrelse
- 4 Endring av strømforhold

Disse kan virke inn på ulike deler av økosystemet på forskjellige måter. I den videre utredningen søkes å klarlegge mulige sammenhenger mellom påvirkningsfaktorene og komponenter i økosystemet som er viktige ut fra naturvernmessige og andre samfunnmessige interesser. Prosessen forsøker å identifisere usikkerheten til testbare hypoteser.

## 4.5 Vurdering av VØKene

**VØK 1** er **vårtrekkebestanden av svartand**, og **VØK 2** er **overvintringsbestandene av andre dykkender** til ulike tider av året. **Svartand og sjørørre** finnes på den norske rødlista (Direktoratet for naturforvaltning 1999), i kategorien "bør overvåkes". Disse er derfor opplagte VØKer, da de er omfattet av internasjonale konvensjoner som Norge har tiltrådt. **Ramsarkonvensjonen** (Convention on Wetlands – CW) er en verdensomspennende avtale, hvis siktemål er vern av våtmark. Grunne sjøområder ned til 6 meters dyp omfattes av konvensjonen, og tar spesielt sikte på vern av vannfugl. Et område blir klassifisert som **internasjonalt verneverdig** hvis det eksempelvis a) regelmessig inneholder over 20 000 vannfugl, eller b) regelmessig inneholder betydelige antall av spesielle grupper av sjøfugl som er indikatorer på våtmarkers verdi, produktivitet eller diversitet, eller c) hvor data er tilgjengelige, regelmessig inneholder 1% av individene i en populasjon av en art eller underart av vannfugl, se **tabell 5**. I tillegg kommer **Bonnkonvensjonen** (Convention on Migratory Species – CMS), som har som hovedmål beskyttelse av trekkende arter av ville dyr. Norge har gjort forberedelser til tilslutning til Vannfuglavltaalen om vern av trekkende vannfugl i Vest-Palearktis og Afrika.

**VØK 3, laksefiskbestanden**, (sjørørret og laks) er en ressurs som verdsettes høyt av lokalbefolkningen, og er omfattet med betydelig interesse nasjonalt, jfr. Rieber-Mohnutvalgets innstilling (Norges offentlige utredninger 1999).

**Områdets verneverdi**, har både et abstrakt og et konkret innhold. Det abstrakte elementet, selve "planen", at man har en faglig målsetting om å verne en representativt og betydelig del av en naturtype som det er et omforenet mål å verne om. Det konkrete aspektet henger sammen med VØKene ovenfor. Et områdes verneverdi er uløselig knyttet til de bestandene som bruker det. Den foreliggende saken viser at inngrep i

området er **konfliktfylt**, og miljøvernetatens engasjement i saken tilsier klart at områdets framtidige verneverdi er en VØK i denne sammenhengen. Kausmofjæra er foreslått vernet i forbindelse med opprettelse av verneplan for sjøfugl i Nord-Trøndelag (Fylkesmannen i Nord-Trøndelag 1981, Kaspersen & Einvik 1997). En evaluering av denne VØKen ligger utenfor oppdraget

**Bunndyrfaunaen**, er sannsynligvis selve grunnlaget for den rike forekomsten av dykkender i området, og er dessuten sikkert en viktig matressurs for fisk i området. Den er derfor del av selve basisen for områdets verneverdi. En evaluering av denne VØKen ligger utenfor oppdraget

I **figur 2** er VØK 1, svartand og VØK 2, overvintrende marine dykkender behandlet sammen, fordi de blir berørt av de samme påvirkningsfaktorene, med de samme virkningshypotesene. En mer detaljert analyse ville kunne påvise forskjeller, da ingen arter har helt lik økologi. I en større sammenheng er det allikevel rasjonelt å behandle dem under ett.

## 4.6 Påvirkningsfaktorene og de Verdsatte Økologiske Komponentene

Når en påvirkningsfaktor "treffer" en VØK, kan en effekt på VØKen oppstå, positiv eller negativ. De skjematisk flytkartene nedenfor viser hvordan de prioriterte tema (VØKene) forholder seg til de ulike påvirkningsfaktorene, gjennom koblinger og virkningshypoteser. Det er laget flytkart for marine dykkender, inklusive svartand, og laksefisk. Effekten på bunndyrfauna inngår i sjøfugldiagrammet, men er ikke behandlet som egen VØK.

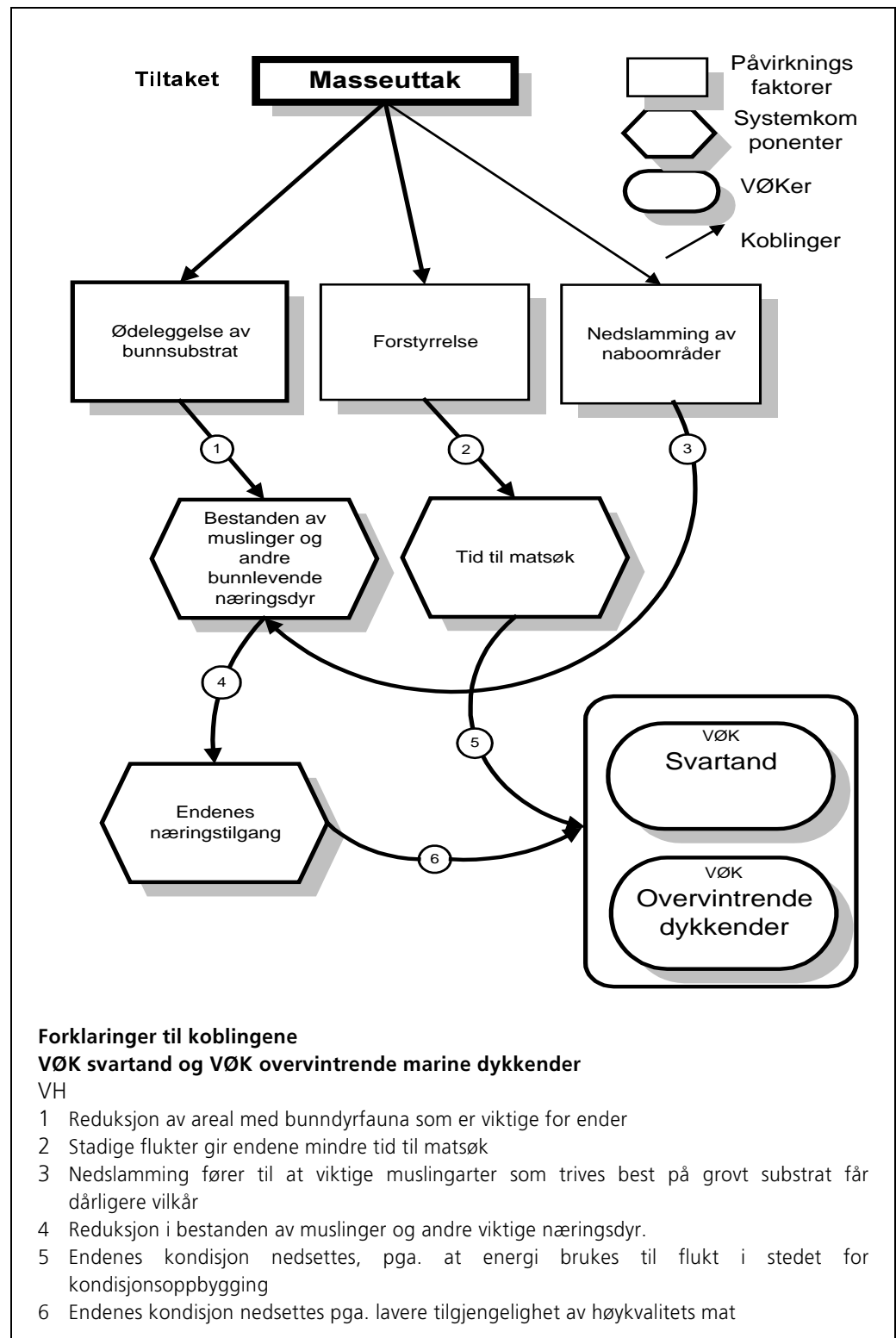
Evaluering og kategorisering av virkningshypoteser

Etter at virkningshypoteser er beskrevet skal de evalueres ved at de plasseres i en av følgende fire kategorier:

- A Hypotesen antas å ikke være gyldig.
- B Hypotesen er gyldig og er allerede verifisert. Forskning for å verifisere eller forkaste hypotesen er ikke nødvendig. Undersøkelser, overvåking og/eller forvaltnings tiltak kan likevel anbefales.
- C Hypotesen antas å være gyldig, men forskning, undersøkelser eller overvåking anbefales for å verifisere eller forkaste hypotesen.
- D Hypotesen kan være gyldig, men testing av hypotesen anbefales ikke av faglige, logistiske, økonomiske eller etiske grunner, eller fordi miljøpåvirkningene antas å være minimale, eller fordi beslutningsrelevansen er svært liten.

Det benyttes et standardisert skjema for oppstilling av de evaluerte VH, et skjema for hver VH. Bare VHer som plasseres i kategori B og C blir normalt gitt prioritet i systemet. Vanligvis vil kategori C-hypoteser bli testet gjennom forskning, overvåking eller andre undersøkelser. Det er viktig å presisere viktigheten av forklaringer og dokumentasjon for alle valg i prosessen.

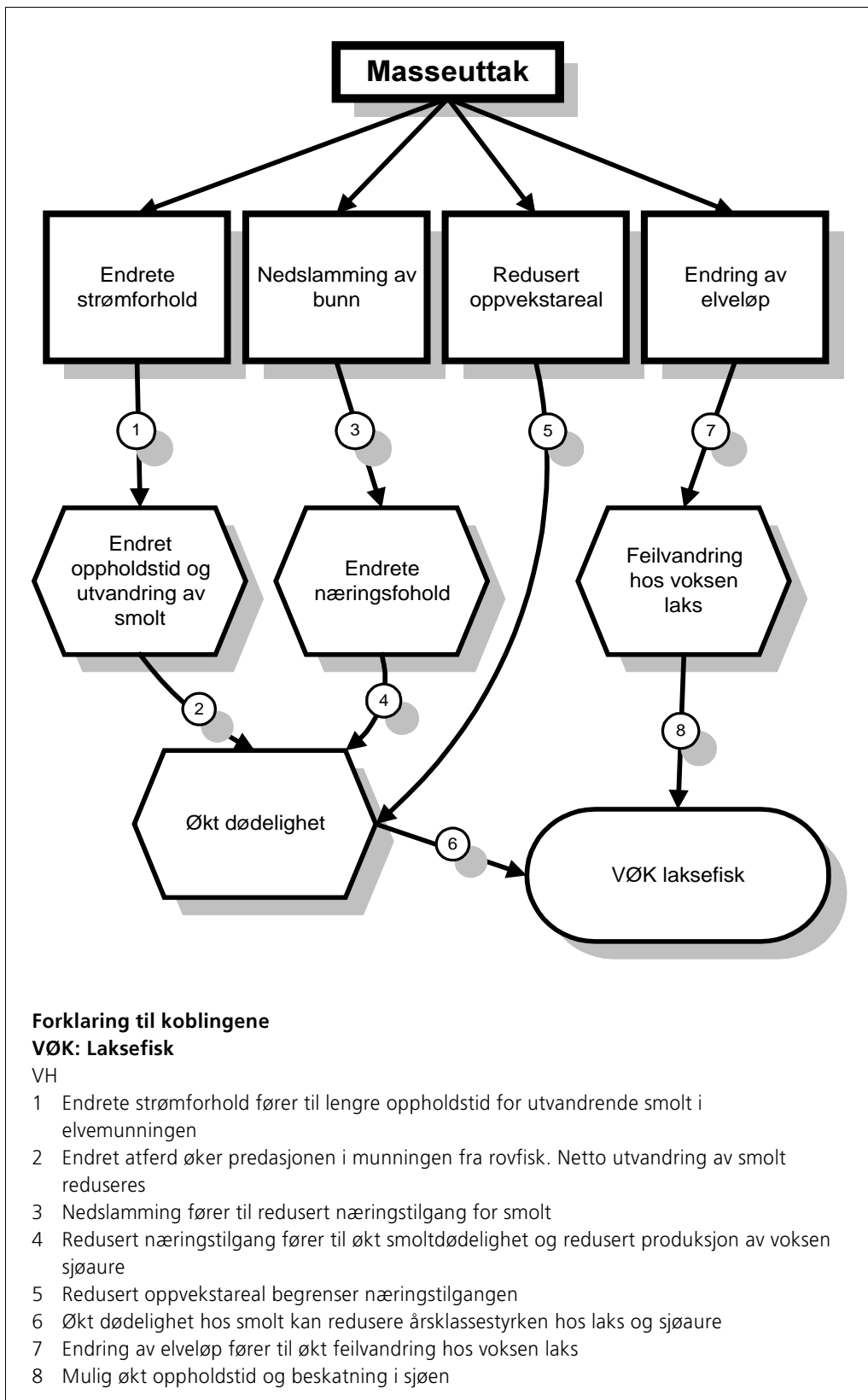
**Figur 2.** Mulige påvirkninger fra masseuttak under vann på bestandene av svartand og andre dykkender i munningen av Verdalselva.



## 4.7 Koblinger mellom VØKene og påvirkningsfaktorene vist med flytkart

Et skjematisk flytkart er et diagram med bokser og piler som indikerer hvordan VØKen forholder seg til andre faktorer i miljøet. Det vil illustrere hva slags påvirkning tiltaket vil kunne

føre til for VØKen og hvordan det kan tenkes å skje. Hver kobling blir fulgt av en kort beskrivende tekst (figur 3).



**Figur 3.** Mulige påvirkninger av masseuttak under vann på bestanden av smolt av sjøørret og laks ved masseuttak og endrede strømforhold i munningen av Verdalselva.

## 4.8 Mulige effekter av tiltaket på VØKene beskrevet ved virkningshypoteser

I enhver KU prøver man å gi en mest mulig kvalifisert vurdering av hvilke konsekvenser et inngrep vil kunne føre til. Virkningshypotesene (VH) forteller hva en tror vil kunne skje. VH etterfølges vanligvis av en evaluering av holdbarheten, og om kunnskapsgrunnlaget er tilstrekkelig for å kunne verifisere eller forkaste hypotesen.

For de fleste virkningshypoteser gjelder at en aldri kan være helt sikker på effektene av en påvirkningsfaktor. Ut fra et ideelt kunnskapsbehov vil de derfor ofte plassere i klasse C. I en prosess der en prøver å følge "godt nok-prinsippet", vil de kanskje havne i D-kategorien. Noen av VH-ene nedenfor har derfor fått en blandet kategori C/D, for å holde denne prosessen åpen.

### VØK 1 Svartand, og VØK 2, Overvintrende marine dykkender

VH 1 Masseuttaket fører til reduksjon av den delen av bunndyrfaunaen som er viktige for ender.

Effekten av masseuttaket på bunndyrfaunaen er avhengig av hvilket utbyggingsalternativ som velges. Fjerning av masse vil også fjerne bunndyrene, og det vil ta tid før de regenereres. I områder hvor bunnivået blir senket til mellom 12 og 18 m vil en sannsynligvis få en annen fauna enn den opprinnelige. Dette er også dypere enn de fleste marine dykkender foretrekker. Svartanda foretrekker å dykke på 2-5 meters dyp (Cramp & Simmons 1977).

Graden av effekt vil sannsynligvis variere med hvilket oppmudringsalternativ som velges. Alternativ c) og d) (se kap. 4.2 og (Verdal kommune 2000) er antageligvis de minst problematiske ut fra et ornitologisk synspunkt, da de vil i minst grad berøre gruntområdene som dykkendene beiter mest i.

#### ➤ Kategori C

VH 2 Forstyrrelse fører til at flokkene blir skremt på vingene, og får mindre tid til matsøk.

Madsen & Fox (1995) har vist at forstyrrelse (under utøvelse av jakt, sett bort fra jaktuttaket) antageligvis har innvirkning på bestandene av vannfugl. Koeppf & Dietrich (1986) undersøkte effekten av forskjellig typer forstyrrelse i den tyske delen av Vadehavet. De fant at de fleste vadere ble skremt i en avstand av 400-500 m, og ender ble skremt i en avstand av 300-500 meter når en båt nærmet seg når de var på vatnet, noe mindre hvis de satt på land. Forfatterene anbefaler en vernezone på 500 meter rundt rasteplasser for vannfugl, med ferdseforbud for båter. Husby (1997) påviste at ender og gress flyktet fra mennesker i båt i en avstand på 100-350 m i

Eidsbotn og Levangersundet. Hvis tilsvarende forhold gjelder på Ørin, er masseuttak sannsynligvis lite forenlig med fuglevernet på grunn av forstyrrelseeffekten.

#### ➤ Kategori B

VH 3 Nedslamming fører til at viktige muslingarter (særlig blåskjell) som trives best på grovt substrat får dårligere vilkår

Det er vanskelig å forutsi graden av effekt. Det avhenger av lengden på anleggsperioden og i hvor stor grad strømmen greier å vaske vekk finslam. En må også regne med at finslam vil lekke ut av moloen under oppfyllinga, slik at finslam lekker ut i elveløpet

Undersøkelser andre steder har vist at nedslamming av områder kan ha stor effekt på bunnfaunaen. Eksempelvis har bunnfaunaen på Svaet mellom Tautra og Frosta endret seg fra lett tilgjengelig epifauna til vanskelig tilgjengelig fauna som lever dypere i sedimentene etter at strømforholdene ble endret etter at moloen ble bygd, og artsmangfoldet var betydelig redusert (Thingstad et al. 1994).

#### ➤ Kategori C/D

VH 5 Mindre høykvalitets næring blir tilgjengelig, endene de må søke næring i mer marginale områder.

Bunnfaunaen er ikke ubegrenset. (Skov et al. 1997) har vist at store flokker av marine ender i danske farvatn kan forbruke mellom 30 og 100 kg muslingkjøtt pr dag pr km<sup>2</sup>. De ulike artene av dykkender fordeler også de ulike byttedyrene mellom seg når de finnes sammen, slik at det ulike artene da trenges inn i en smalere økologiske nisje (Vermeer & Levings 1978). Konkrete undersøkelser må til for å vise om hypotesen gjelder i Ørin-området.

#### ➤ Kategori C

VH 6 og VH 7. Tid brukt til flukt eller utvidet søk etter mat i marginale områder fører til nedsatt kondisjon, som kan føre til nedsatt reproduksjonsevne

De fleste av våre dykkender er arter som hekker ved ferskvann, men som ligger i marine områder og estuarier om vinteren for å bygge seg opp kondisjonsmessig til neste hekkesesong. Lett tilgang på høykvalitets næring er en nøkkelfaktor for å bygge opp kroppsreserver til hekkingen, hvor hunnen i rupeperioden skal ligge ukevis i strekk på eggene, ofte uten å ta til seg næring. Effekten på fugl av masseuttak lite kjent, men det foreligger en undersøkelse fra Lågendeltaet ved Lillehammer som viser en betydelig konflikt mellom grusuttaksvirksomhet og fuglelivet, spesielt i trekktida (Opheim 1984). Det er imidlertid ikke så vidt jeg vet dokumentert tilsvarende effekter i brakke/marine områder.

#### ➤ Kategori D

**VØK 3, laksefisk**

VH 1 Endrete strømforhold på grunn av masseuttak fører til lengre oppholdstid i munningen for smolt

Dette er et felt som er mangelfullt undersøkt, men som er blitt gjenstand for oppmerksomhet i det siste. NINA gjennomfører for tiden et forskningsprosjekt i Larvik havn ved munningen av Numedalslågen hvor problemstillingen er virkningen av oppmudring på strømforhold og oppholdstid for smolt i området. (Hvidsten et al. 2000).

➤ Kategori C/D

VH 2 Endret atferd øker predasjonsrisikoen i munningen fra rovfisk

Smolt har passiv drift med overflatestrømmen når den vandrer ut fra elva (McClive 1978). Hypotesen innebærer økt predasjonsrisiko for laksesmolt under vårutvandringen på grunn av nytt strømmønster som kan danne bakevjer. Predasjonsfaren er beskrevet å være stor i estuarier (Hvidsten & Lund 1988).

➤ Kategori C/D.

VH 3, 4 og 5 Nedslamming og redusert gruntareal fører til redusert næringstilgang for smolt

Betydningen av næringstilgangen i estuarier er lite kjent. Det er imidlertid viktig for smolt å vokse fort for å unngå predasjon og øke fysiologisk reguleringsevne. Emnet er stort og for omfattende å ta fatt på i denne undersøkelsen.

➤ Kategori D.

VH 6. Økt dødelighet hos smolt kan redusere årsklassestyrken hos laks og sjøaure.

Selvforklarende

➤ Kategori D.

VH 7 Endring av elveløp fører til feilvandring hos voksen laks

Det kan ikke utelukkes at laks feilvandrer eller bruker lenger tid før den går opp i ei elv etter endring av utløpet. Munningen av Orkla ble flyttet en km, og to år etter inngrepet (1987) ble det imidlertid fisket mer laks enn noen gang tidligere (Anon. ). Det var imidlertid større feilvandring av laksesmolt satt ut i Orkla enn Gaula (Hvidsten et al. 1994). Analysen ble ikke vurdert i forhold til omlegging av elveløpet, og det er vanskelig å skille denne komponenten i forhold til andre variabler (smolten kom fra oppdrett med vannkilde i Gaula). En analyse av dette forholdet tar for lang tid og vil være kostnadskrevende. Virkningen av endring av elveløpet vil være temporær.

➤ Kategori D.

VH 8 Økt oppholdstid i sjøen kan gi større beskatning før den når elva.

Beskatningen på voksen laks i sjøen vil kunne øke for en periode. Virkningen er temporær.

➤ Kategori D.

De mulige effektene av tiltaket på de aktuelle VØK-ene er satt opp i **tabell 3**

**Tabell 3.** Mulige sammenhenger mellom masseuttak under vann utenfor Verdalselva og verdsatte økosystemkomponenter

Påvirkningsfaktor	Betydning for dykkender (VØK 1 og 2)	Betydning for bestanden av laksefisk (VØK 3)
1 Bestanden av bunndyr fjernes innenfor grustakområdet	Endene må søke næring i mer marginale områder	Lokal effekt, men totalt sett liten
2 Arbeidet fører til nedslamming av naboområder	Reduksjon av bunnfauna i et større område. Maten blir vanskeligere tilgjengelig på grunn av redusert sikt	Lokal, men liten effekt.
3 Forstyrrelse	Flokkene blir skremt unna, og vil måtte konkurrere med andre flokker om næring i naboområder. Redusert fett-opplagring.	Ukjent
4 Endring i strømforhold	Liten/ingen.	Sannsynligvis liten
5 Endring i elveløp	Liten/ingen	Temporær/liten

## 4.9 Vurdering av VØKene og deres forhold til påvirkningsfaktorene.

### VØK 1. Svartand

Svartanda er en art som har en meget vid utbredelse. Den hekker i høyfjellet og på taigaen og tundraen fra Island og De britiske øyer via de skandinaviske høyfjell gjennom Kola og Sibir til Stillehavskysten. Den norske hekkebestanden er grovt anslått til 1000-5000 hekkende par (Båtvik 1994). Bestanden i Vest-Sibir og Europa er anslått til ca. 1 600 000 individer (Rose & Scott 1997).

Det er på vårtrekket at Ørin utmerker seg som svartand-lokalitet. Opptil 1070 individer ble observert her 15.05.1989, og flokker på over 700 har flere ganger blitt observert. Vanligvis er det et topp av antallet svartender i midten av mai på mellom 600 og 750 individer (**figur 4**). Årsakene til variasjonen gjennom sesongen ligger sannsynligvis i at svartendene tar rekognoseringsturer inn i fjellet for å se om isen er gått på fjellvatna, for så å returnere igjen. En vet ikke om det er de samme fuglene som ligger her hele våren, eller om det skiftes ut med stadig nye fugler, med det er mest rimelig å tro det siste.

Svartandflokkenes mest brukte område er like utenfor munningen av elva, omtrent der marbakken ligger, som regel nord nordvestlig i forhold til munningen (Trond Haugskott, pers. medd.). I 1998 var flokkene fordelt noe annerledes, mer mot sør i området, utenfor moloen. Dette kan muligens sees i sammenheng med den masseuttaksaktiviteten som foregikk på den tida. I 2000 viste fuglene igjen preferanse for områdene utenfor elvemunningen, både langs med og like utenfor spissen av den nordvestre spissen av nymoloen, men flokkene er urolige og i stadig bevegelse (**figur 5**). I oppfølgende undersøkelser er det viktig å få kartlagt dynamikken i tid og rom.

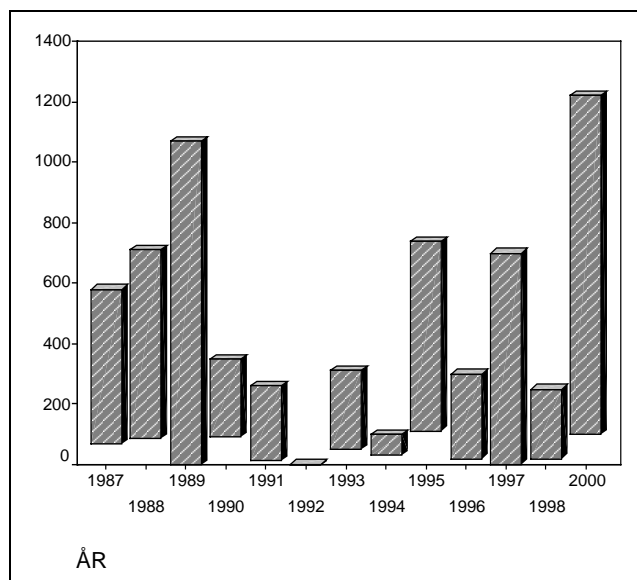
I år 2000 ble det 16.05 observert et rekordtall på over 1200 individer mellom kl. 4 og 5 om morgenen (**figur 6**). Det er en betydelig variasjon gjennom døgnet. En døgntelling 22-23.05 bekreftet tidspunktet mellom 04:00 og 05:00 som den beste tida (**figur 7**). Dette må en også vurdere tidligere telleresultater i lys av.

En undersøkelse av hele området fra Skånestangen til Hylla 27.05 viste klart at Ørinområdet (området mellom Kausmo-fjæra og moloen er det klart viktigste området for svartand i dette fjordavsnittet (**tabell 4**).

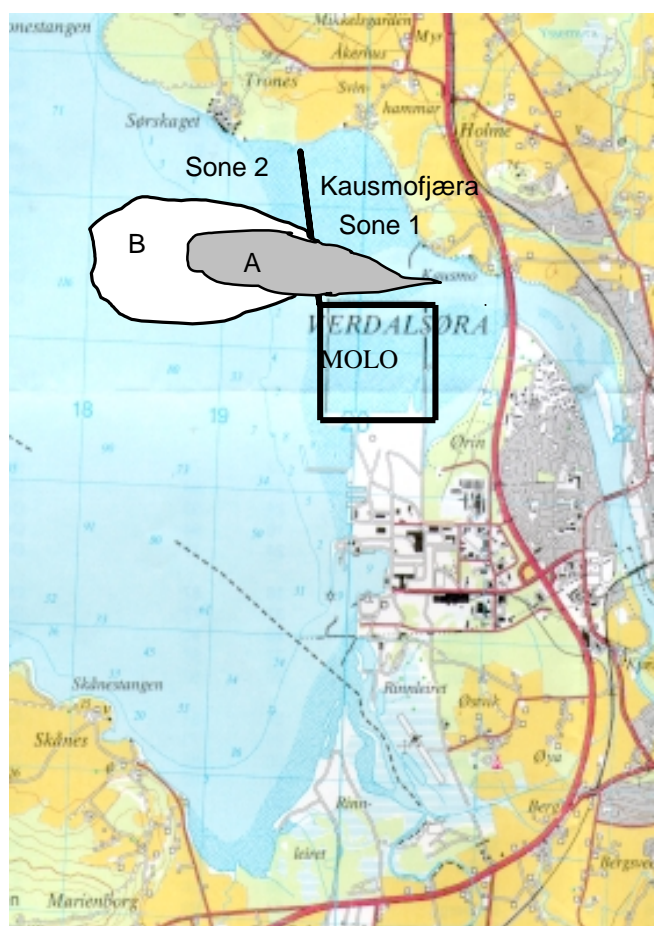
Hekkebestanden i Norge er antatt å ligger nærmere 1000 enn 5000 par (Båtvik 1994). Det er derfor rimelig, da den hekker ganske glissent. På grunnlag av disse tallene er det grunn til å anta at storparten av den midt-skandinaviske hekkebestanden av svartand raster på Ørin under vårtrekket, men det finnes visstnok ingen norske ringfunn av arten (Haftorn 1971). Det er ikke kjent andre områder i landet som har tilsvarende antall svartender på vårtrekket, på tross av tilsvarende beliggenhet og naturtype, heller ikke i Trondheimsfjorden (Nygård 2000). Ørin må derfor uten tvil kunne sies å ha **nasjonal betydning** som rasteområde for svartand på vårtrekk. Under høsttrekket kan det passere store mengder svartender langs Sørlandskysten og over Østfoldkysten, men det er mest sannsynlig at disse er en del av den østeuropeiske bestanden som overvintrer i danske farvatn (Spidsø & Fjellbakk 1997)

#### Betydningen av næringsforholdene

Svartandas vinternæring er undersøkt av flere forfattere, bl a. av (Madsen 1954) og (Durinck et al. 1993). Det er klart at hovednæringen er muslinger, og blåskjell, hjerteskjell og *Spisula* ser ut til å være viktige arter, ellers tar den snegler, krepsdyr, børstemarker og pigghuder. Den ser klart ut til å foretrekke områder med sand- og grusbunn. Mageinnholdet



**Figur 4.** Antallet svartender på vortrekk på Ørin 1987-2000. Søylenees topp og bunn er maks. og min.-verdier. Kun resultater fra mai måned er tatt med. Kilde for data 1987-1998: Trond Haugskott.

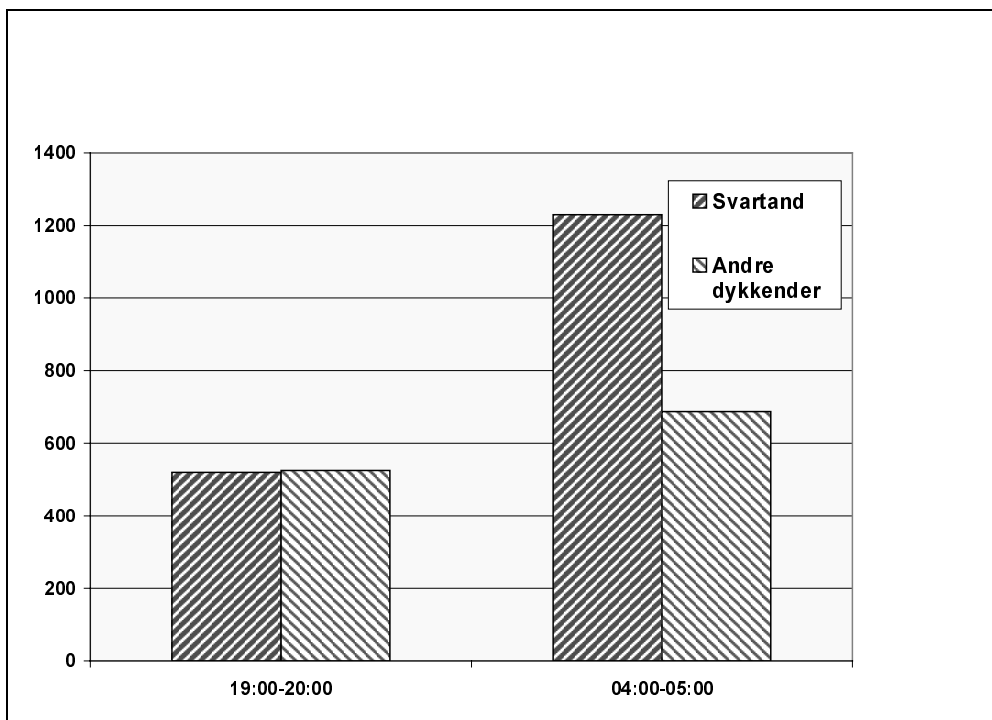


**Figur 5.** Svartendenes viktigste oppholdsområder om morgenen 16. mai 2000. A: Hovedtyngden av svartendene samlet 04:30. B: Svartendenes fordeling en time senere.

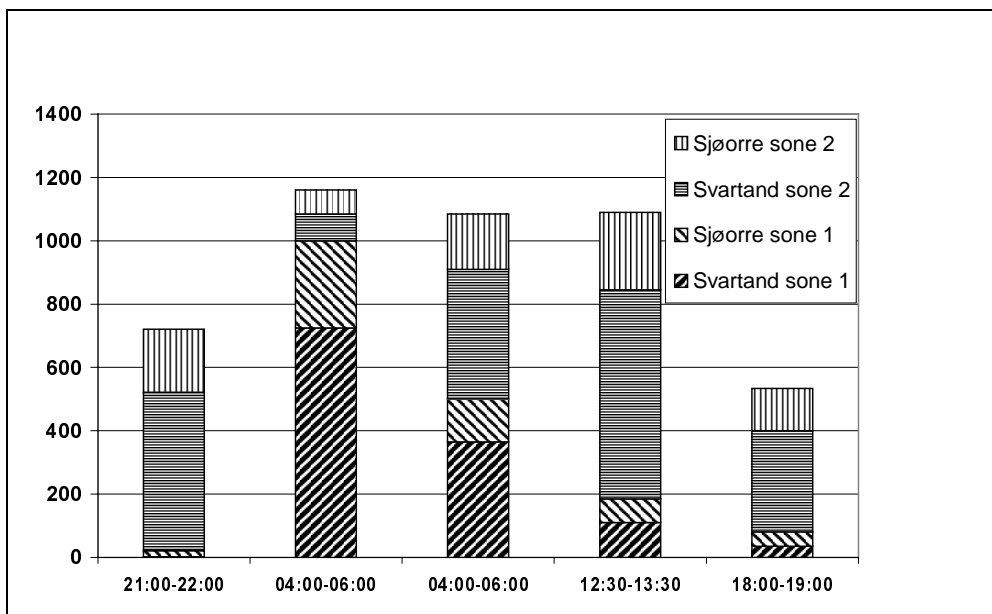


av 140 svartender fra vestkysten av Danmark i 1987 inneholdt 97 % *Spisula*, med en gjennomsnittslengde 15,2 mm, mens hjerteskjell fra samme prøver var i gjennomsnitt 11,5 mm lange. Svartandas typiske dykkedybde er ca 11 m (Ferns 1992). SINTEF's prøver i området ble gjort på grunnere vann (Ø. Stokland, pers. medd.), og reflekterer derfor sannsynligvis ikke et reelt næringstilbud for ender

Observasjoner av ferskvannsdriking hos ærfugl har ført til at det har blitt framkastet teorier om at det høye saltvannsinholdet i muslinger kan føre til dehydreringsproblemer hos fuglene. Andelen saltvann i muslingene øker med størrelsen. Små ender er mer følsomme for dette problemet enn store. Problemet kan reduseres ved at fuglen kan ta muslinger fra områder med mer brakkevann, og ved å ta mindre muslinger (Nyström & Pehrsson 1988). Dette kan være en av årsakene til at så mange dykkender ligger i slike brakke områder og beiter like før de skal inn til hekkeplassene.



**Figur 6.** Antall svartand og andre dykkender kveld og morgen, Ørin 15-16.05 2000. Under den mørkeste tida på natta lå endene sannsynligvis langt ute på fjorden.



**Figur 7.** Døgentelling av svartand og sjøorre i Ørin-området 22:05-23.05 2001. For soneinndeling, se figur 1.

**Tabell 4.** Antallet dykkender på de ulike strekningene fra Skånestangen til Hylla 27.05.2001.

Art	Havfua	Havna	Utenfor havna	Dokka	Eg-molo	I molo	Utenfor molo	Ørin	Skånes	Rinnleiret	Måsøya	Tronesbukta	Bjørøga	Hylla	totaltelling	Sum
Taffeland	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Toppand	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bergand	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ærfugl	0	1	0	0	0	0	14	89	0	0	0	3	0	85	192	192
Praktærfugl	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Svartand	0	0	0	0	0	0	1	305	0	0	0	0	0	0	306	306
Sjørøre	0	0	0	0	0	0	0	223	0	0	0	0	0	0	223	223
Brilleand	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1
Havelle	0	0	0	0	0	0	0	32	0	0	0	0	0	0	32	32
Kvinand	0	0	0	0	42	0	0	42	0	0	5	0	0	0	89	89
Lappfiskand	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Siland	5	1	0	4	0	2	0	2	0	0	2	1	0	2	19	19
Laksand	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dykkender sp.	0	0	0	0	0	0	0	400	0	0	0	0	0	0	400	400

### Vårtrekket av andre dykkender

På tellingene våren 2000 ble alle arter vannfugl registrert. En oversikt over totalmaterialet er satt opp i Vedlegg 1, med en grafisk oversikt over utviklingen i antall av alle dykkender i Vedlegg 2.

### VØK 2. Overvintringsbestandene av andre dykkender

Bestandene av de viktigste artene av overvintrende vannfugl er satt opp i **tabell 5**. Ved vurderingen av tallene bør en vite at Ørinområdet, slik det er avgrenset i Sjøfuglkartverket, har ca 3 km strandlinje, og området fra Skånestangen til Hylla er 17 km langt, mens hele Trondheimsfjordens kystlinjelengde fra Agdenes til Ørlandet er ca 700 km (målt med kurvimeter på kart i målestokk 1: 50 000 og 1: 100 000. Ørinområdet utgjør således 0,3% av Trondheimsfjordens kystlinje, og tallene i **tabell 5** må derfor vurderes i forhold til dette.

**Svartandas** viktigste overvintringsområde er i Nordvest-Europa, og i særdeleshet i Danske farvann. Bare i Kattegat ble det i januar 1992 talt 940 000 svartender (Durinck et al. 1994). Overvintringsbestandene i Norge er anslått til 2000-6000 individer, men varierer mye mellom år, antageligvis påvirket av isforholdene i danske farvatn, eventuelt at mange beslutter seg for å bli i stedet for å dra videre sørover under milde høster (Nygård 1994). Midtvintersbestandene i Trondheimsfjorden var i perioden 1978-99 på 124 individer i gjennomsnitt, de tilsvarende tallene for hele området Skånes-Tronesbukta 8, og på delområde Ørin 1 (maks. 7) individ (NINA 1999) **tabell 5**. Overvintringsbestandene av svartand i området er derfor av liten betydning.

Antallet overvintrende **ærfugl** på Ørin på midtvinters-tellingene har variert mellom null og 345, i gjennomsnitt noe

over ett hundre individer. En såpass stor variasjon er vanlig i så små områder, da flokkene vil flytte seg innenfor nærområdet gjennom vinteren. Det er observert opptil 2500 ærfugl i Ørinområdet om høsten (sept-okt) (Haugskott 1991), og det er flere ganger observert over 1500 individer her. Dette er antageligvis en del av Bottenvikabestanden av ærfugl, som overvintrer i Trondheimsfjorden (Moksnes & Thingstad 1980). Gjennomsnittstallet av **havelle** var 40, men opptil 167 er talt. Relativt små midtvintersforekomster av **sjørøre** er registrert, bare 7 som maks.-tall, men store flokker er observert på trekket vår og høst (opptil 350 ind.). Det samme gjelder **kvinanda**, og av denne arten er det registrert flokker med opptil 100 ind. på Ørin. Det er talt opptil 500 **stokkender** her, men disse beiter på grunt vatn. (**Figur 8**)

**VØK 3. Laksefisk. Smoltalder hos laks.** Analyse av skjellprøver av voksen laks fra 1989 til 1991 viste at smoltalderen var 2 til 5 år med dominans av 3 og 4 åringer. Det vil si at smolten som gikk ut i 2000 stammer fra gytingen i 1995 og 1996.

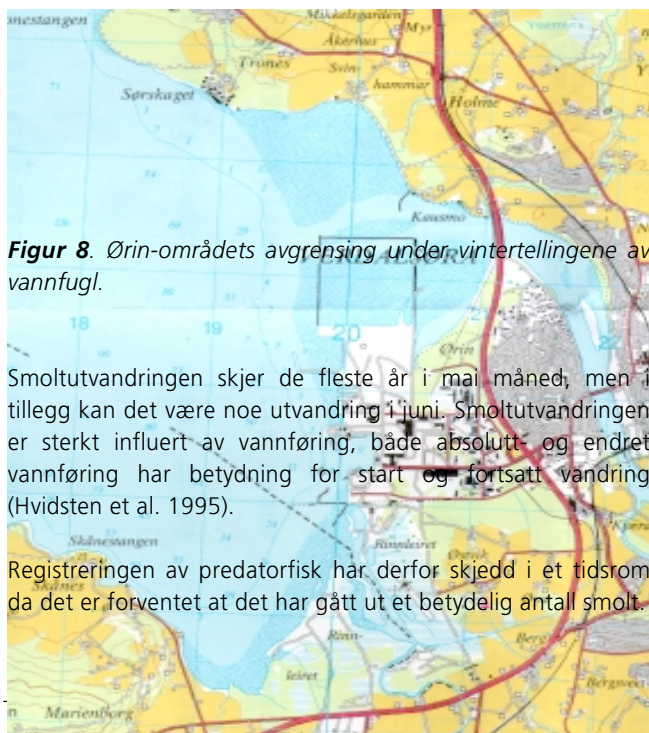
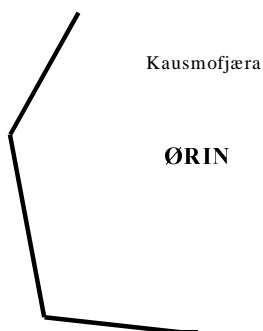
**Utvandringstidspunkt for smolt.** Det er ikke foretatt undersøkelser av smoltutvandringen i Verdalselva. Perioden for smoltutvandring foregår trolig parallelt i elvene inne i Trondheimsfjorden. Utvandring av smolt i Stjørdalselva (J.V. Arnekleiv personlig meddelelse) og Orkla (egne undersøkelser) viser at utvandringen stort sett skjer samtidig. Tråling i Trondheimsfjorden viser at merket smolt fra forskjellige elver fanges i de samme tråltrekkene (egne undersøkelser). Hovedutvandringen i Orkla skjedde omkring 17. mai da det ble stor vannføring (**figur 9**).

**Tabell 5.** Overvintringsbestandene av dykkender, stokkand og tjeld i munningen av Verdalselva (Ørin-området, se kart nedenfor, Figur 8) i lokalt, regional, nasjonalt og internasjonalt perspektiv.

	a	b	c	d	b/d	e	b/e	f	d/f	g	h
	Antall hekkebestand i Norge (Gjerhaug et al. 1994)	Gj.sn. overvintringsbestand på Ørin (NINA 1999) *	Maksimal overvintringsbestand på Ørin (NINA 1999) *	Gj.sn. overvintringsbestand lokalt (Skånestangen-Hylla) (NINA 1999) *	% i inngrepsområdet *	Antall gj.sn. overvintringsbestand i Trondheimsfjorden (NINA 1999)	% i inngrepsområdet i forhold til hele fjorden *	Antall overvintringsbestand i Norge (Nygård et al. 1988, NINA 1999)	% i omr. Skånestangen-Hylla i forhold til hele landet	Antall totalbestand i NV-Europa (Dunck et al. 1994, Pihl 1995, Rose & Scott 1997)	1 % Ramsarivå (Rose & Scott 1997)
Svartand	1 000-5 000	1	7	8	11	124	0,8	2 000-6 000	0,13-0,4	1,6 mill.	16 000
Ærfugl	100 000	103	345	605	17	12 564	0,8	400 000-500 000	0,12-0,15	2,4-3,6 mill.	4 250
Havelle	5 000-10 000	40	167	86	46	1296	3,1	80 000-120 000	0,07-0,1	4,6 mill.	20 000
Sjøorre	1 500	2	7	11	17	1 014	0,2	25 000-35 000	0,03-0,04	1,0 mill.	10 000
Kvinand	10 000-20 000	3,6	8	7	52	506	0,7	10 000-20 000	0,04-0,07	300 000	3 000
Stokkand	30 000-40 000	168	501	407	41	3 485	4,8	30 000-40 000	1,0-1,4	5 000 000	20 000
Tjeld**	30 000-50 000	160	268	160	100	180	90	250-400	40-65	874 000	9 000

\* totalantall delt på antall år arten er observert.

\*\* For Tjeld er det brukt tallene for hele Ørin-Rinnleiretområdet.



**Figur 8.** Ørin-områdets avgrensning under vintertellingene av vannfugl.

Smoltutvandringen skjer de fleste år i mai måned, men i tillegg kan det være noe utvandring i juni. Smoltutvandringen er sterkt influert av vannføring, både absolutt og endret vannføring har betydning for start og fortsatt vandring (Hvidsten et al. 1995).

Registreringen av predatorfisk har derfor skjedd i et tidsrom da det er forventet at det har gått ut et betydelig antall smolt.

Det er foretatt teoretisk anslag av smoltproduksjonen i Verdalselva ut fra forskjellige utgangsverdier (Johnsen et al. 1999). Verdalselva har etter disse anslagene hatt en smoltproduksjon på 40-50000 smolt per år.

**Fangst av voksen laks og sjøaure.** Fangsten av voksen laks har vært god de senere åra (**figur 10**). Fangsten av voksen laks var noe under middels i 1995 og 1996, som ga opphavet til smolten som gikk ut i 2000. Det er allikevel grunn til å tro at antall smolt som vandret ut i 2000 var normalt. For våre undersøkelser betyr det at det var et betydelig antall smolt i munningen av elva i utvandningsperioden.

Det er en betydelig bestand av sjøaure i Verdalselva. I gode år fiskes det 1 tonn sjøaure (**figur 11**).

Det er et betydelig antall smolt av sjøaure som vandrer ut. Normalt vandrer disse ut i samme perioden som laksesmolten og er utsatt for predasjonsfare.

#### Undersøkelse av mageinnhold hos potensielle predatore

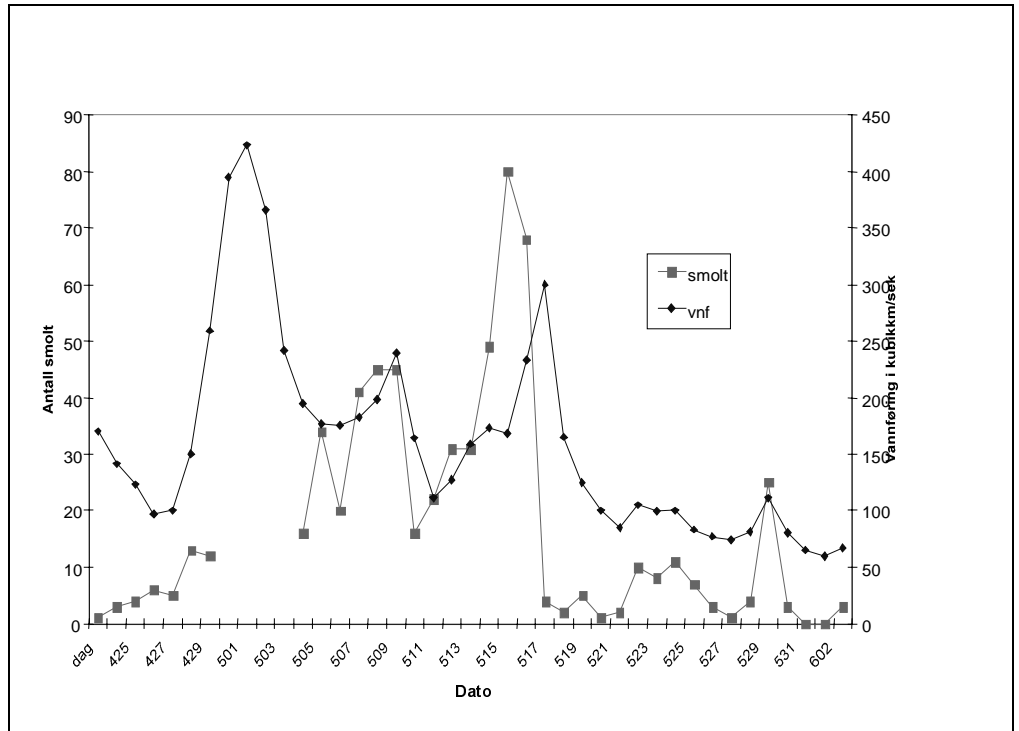
Det ble identifisert i alt fire ulike arter fisk som er potensielle predatore på laks og sjøauresmolt. Disse var sjøaure, torsk, sei og lyr. I tillegg ble det påvist knurr og rødspette som begge er bunnfisk og ikke tidligere er funnet å beite på smolt. Generelt var det lite predatorfisk å få i munningen. Dette gjenspeilte en liten bestand av beitende fisk i munningen. Størst antall fisk ble fanget 22. mai (**figur 12**). Det ble fisket 1 sjøaure, 15 torsk og 2 lyr. Det ble ikke funnet smolt i magene på noen av predatorfiskene.

Det ble ikke funnet smolt i magene i hele den undersøkte perioden. Det var sild, børstemark, krabber og reker som ble funnet i magene på predatorfiskene. En av sjøaurene hadde spist en hvitting. Ellers hadde sjøauren spist sild. Den første av

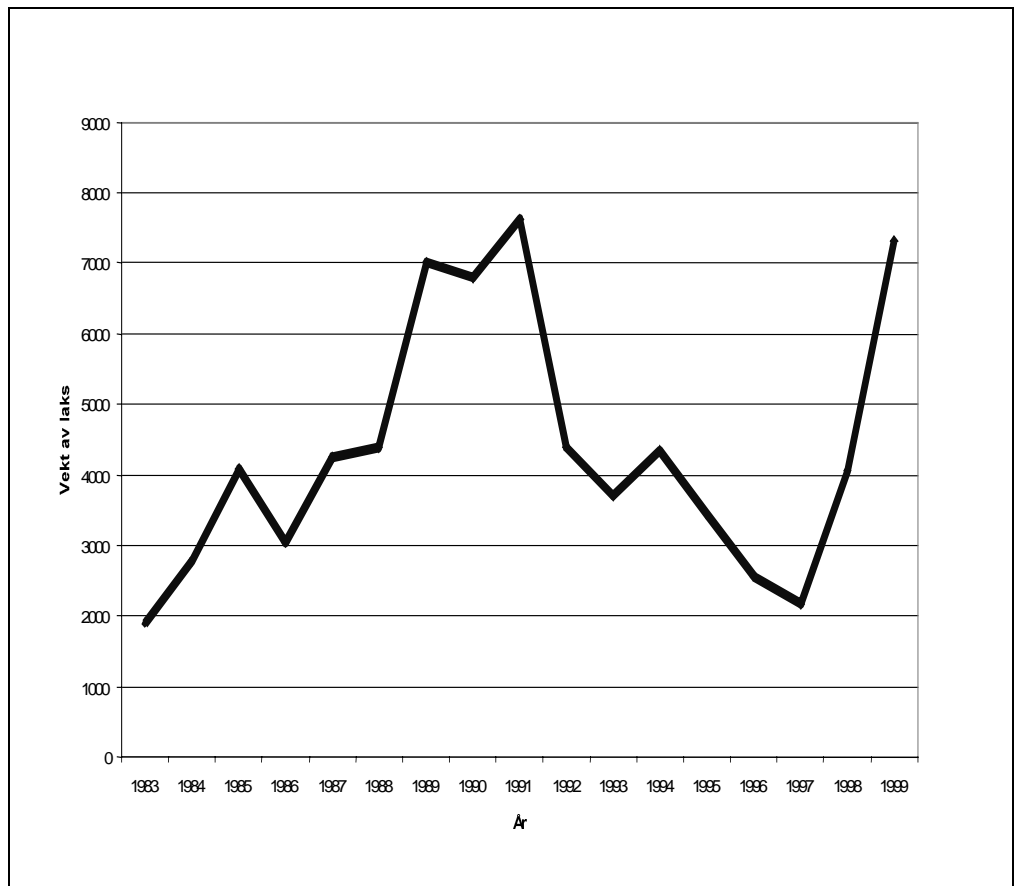
totalt fire sjøaurer som ble registrert (den 6/5) var en vinterstøing.

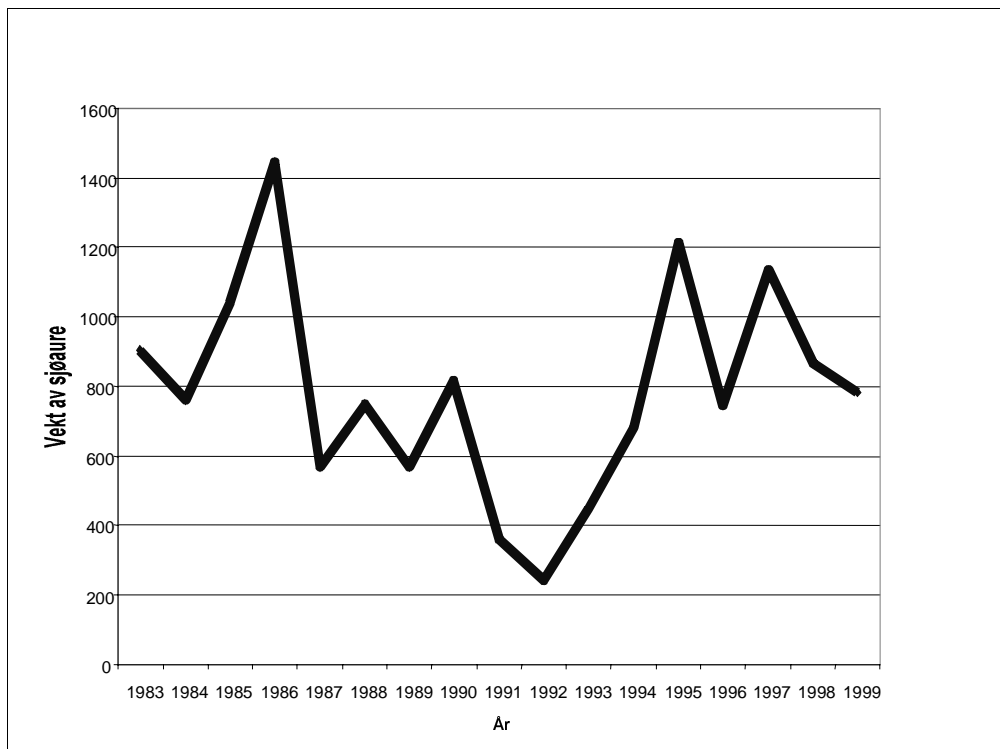
Fiske og ekkoloddregistrering viste at det sto sild i fjorden et stykke utenfor munningen av elva. Fiske under sildestimer viste at torsk beitet på silda.

**Figur 9.** Smoltutvandring hos laks og daglig vannføring i Orkla i år 2000.

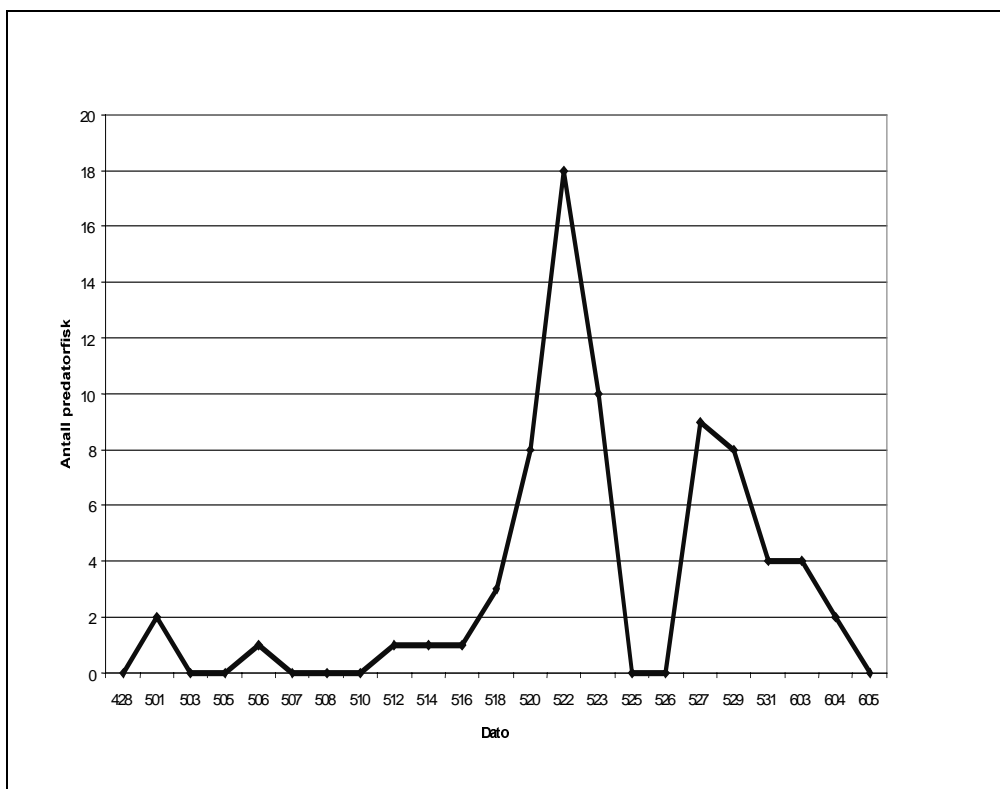


**Figur 10.** Fangststatistikk for laks i Verdalselva i perioden 1983 til 1999.





**Figur 11.** Fangststatistikk for sjøaure i Verdalselva i perioden 1983 til 1999.



**Figur 12.** Resultatet av fiske etter predatorfisk i munningen av Verdalselva våren 2000.

## 5 Diskusjon

### 5.1 Fugl

Svartendenes preferanse for Verdalselvas munning er sannsynligvis ikke tilfeldig, men er begrunnet i spesielle økologiske forhold. Bunndyrfaunaen er vanligvis flekkvis fordelt (Tufail et al. 1989, Thrush et al. 1994, Tokeshi 1995, Piepenburg & Schmid 1996, Bremec & Roux 1997). Blåskjell foretrekker områder med gode strømningsforhold og grovt substrat (Hunt 1999). SINTEFs undersøkelser ble tatt på grunt vann og på leirs substrat. Dette understreker at egnet næring for dykkender er fraværende på store deler av området. Ved vurdering av verneverdi må en ta utgangspunkt i den kjente utbredelsen til de artene som bruker området. Denne bruken er sjelden tilfeldig, men representerer vaner som har vist seg å ha overlevelsesverdi i det lange løp. Det er en risikabel vei å gå hvis man hevder at "fuglene kan jo bare fly et annet sted". Det er denne tankegangen som har ført til at Trondheimsfjordens elvedeltaer og estuarier har blitt utbygd bit for bit. Fugleregistreringene slik de foreligger er en vesentlig del av et eventuelt vernegrunnlag, og de påviste fugleforekomstene må betraktes som en del av inventaret som vernet er ment å omfatte.

Resultatene fra 2000 bekrefter og styrker konklusjonen om at Verdalselvas munning har nasjonal betydning som vårtrekkslokalitet for svartand.

En gjennomgang av eksisterende viten viser at ingen av overvintringsbestandene av marine dykkender oppfyller krav til verneverdi på internasjonalt nivå, men for stokkand og tjeld er området fra Skånestangen til Hylla av nasjonal betydning som overvintringslokalitet (hhv. ca 1-1,4% og 40-65% av de norske overvintringsbestandene). Rinnleiret er sannsynligvis det viktigste overvintringsområdet for tjeld i landet.

### 5.2 Fisk

#### Omfanget av predasjon i munningen av Verdalselva

Feltundersøkelsen som ble foretatt våren 2000 i munningen av Verdalselva viste at predasjon fra torsk, sei og lyr ikke medførte noen trussel for laks- og sjøauresmolten. Imidlertid er resultatet spesielt i forhold til resultater funnet i munningen av Orkla (Hvidsten & Lund 1988) og Surna (Hvidsten & Møkkelgjerd 1987). Det er derfor mulig at resultatet er situasjonsbetinget som for eksempel forekomsten av sild utenfor munningsområdet.

#### Sikkerhet i undersøkelsen

Fangsten av potensielle predatorfisk var begrenset. Det er allikevel analysert så mange mager fra predatorfisk over en så lang periode at dersom det hadde vært betydelig predasjon ville vi ha registrert smolt i magene deres. Vi har ikke undersøkt når smolten går ut av Verdalselva. Det er stor sannsynlighet for at smolten i alle elvene i Trondheimsfjorden går ut i samme perioden. Til støtte for dette har vi smoltunder-

søkelsene i Orkla og Stjørdalselva samt tråling i Trondheimsfjorden, der en finner merket smolt fra Orkla og Stjørdalselva i de samme trålfangstene (eget upubliseret materiale).

#### Forekomst av predatorer

Torsk, sei og lyr er de potensielt farligste predatorerne i munningsområdet av Verdalselva. I Orkla og Surna samlet torsk seg i store stimer under smoltutvandringen, og det ble estimert at så mange som 5000 stk kunne stå i munningen.

Merkeforsøk viser at torsken i Trondheimsfjorden trolig har en hovedbestand (Mork 1980). Gytingen foregår i mars til mai/juni i Verrasundet. Denne gytinga synes nå å ha trekt mer innover mot Malm (Jarle Mork personlig meddelelse). Det fins imidlertid lokal gyting av torsk som i Borgenfjorden (Denstadli 1972). Gytinga her var over i begynnelsen av mai (til samme tid som smoltutvandringen starter). Ved utløpet av Verdalselva foregår det betydelig fiske med garn etter torsk om vinteren og våren. Tidvis er det derfor betydelig med torsk i området.

#### Beiting på smolt

Tilsvarende undersøkelser som de som er gjennomført i munningen av Verdalselva, har andre steder vist at laksesmolt er spesielt utsatt for predasjon i det den går ut i havet. Det har særlig vært torsk, sei, lyr og sjøaure som har predatert på smolten (Hvidsten & Møkkelgjerd 1987, Hvidsten & Lund 1988). I en undersøkelse i munningen av Numedalslågen foretatt våren 1999 og 2000 ble i alt 811 potensielle predatorfisk (torsk, sei, lyr og sjøaure) analysert, uten at det ble funnet mer enn en laksesmolt i en sjøauremage (Hvidsten et al. 2000).

I munningen av Verdalselva, som kan ligge innenfor vandringsruta for store deler av torskebestanden tilhørende områdene lenger ut i fjorden, kan ferdiggytt torsk tenkes å passere forbi på vei utover Trondheimsfjorden fra Verrasundet/Malm.

Det er derfor en mulighet for at smolten fra Verdalselva enkelte år allikevel er beitet på i betydelig grad fra torsk. Det er imidlertid også mulig at smolten i Verdalselva representerer så liten matkilde for predatorerne at de er for få til at disse samles for å spise smolt. Dette er selvfølgelig avhengig av tilgjengelig øvrig næring og størrelse på torskebestanden.

Vi kjenner ikke sikkert til hvor mye smolt som går ut fra Verdalselva, imidlertid viser laksestatistikken og teoretiske anslag at det er grunn til tro at det har gått ut 30-50000 laksesmolt i 2000, og et betydelig antall sjøauresmolt uten at en vet noe om antallet av disse. Omfanget av predasjon på sjøaure er udokumentert i litteraturen.

Tidligere undersøkelser har vist at predasjon i elveområdet kan være delvis begrensende for årsklassestyrken til laks som vandrer ut fra elvene. I Surna og Orkla har det blitt estimert dødelighet på vill og oppforet smolt fra torsk på henholdsvis 25 og 20 % (Hvidsten & Møkkelgjerd 1987, Hvidsten & Lund 1988). I tillegg ble det predatert på smolt av sei og sjøaure. Det ble på det meste funnet 17 laksesmolt i torskemagene og 9 smolt i seimagene i disse undersøkelsene. Det ble funnet

stor frekvens av smolt i magene på torsk og sei som sto i elvemunningen i Orkla og Surna. Det ble imidlertid undersøkt i alt 670 stk torsk i 1999 og 2000 i osen av Numedalslågen uten å finne smolt i magene (Hvidsten et al. 2000). All torskefisk som ble undersøkt syntes å ha god tilgang på føde i munningsområdet (få tomme mager). Det var en tynn bestand av torskefisk i området som hadde tilstrekkelig med næring utenom smolt.

I utløpet av Verdalselva kan en forvente at det kan være mye torsk både fra lokal gyting (Borgenfjorden). Selv om det ikke synes å være lokal gyting i Verdalsområdet (Giskødegård 1980). Torsk på vandring i fjorden mellom gyte- og oppvekstområder passerer munningen av Verdalselva. Det er derfor sannsynlig at predasjonstrykket varierer fra år til år.

## 6 Sluttvurderinger og anbefalinger om konfliktreduksjoner

### 6.1 Konfliktene

Undersøkelser har dokumentert at området utenfor Kausmo-fjæra er av stor betydning for fuglelivet i området, spesielt for svartand. Denne forekomsten er utvilsomt verneverdig etter nasjonale kriterier. Hvis masse skal tas ut fra området, kan konfliktene muligens reduseres ved at masse tas fra mindre sårbare deler av området, og til tider av året da svartendene ikke er til stede. Her vil det utvilsomt være riktig å fokusere på de delene av området som er sterkt berørt fra før, nemlig eksisterende havneområde og kaianlegg, slik som skissert i meldinga om tiltaket fra Verdal kommune.

Undersøkelsen avdekket ingen beiting på utvandrende smolt. Resultatet i 2000 kan være tilfeldig på grunn av stor tilgang på annen føde som for eksempel sild i området utenfor munningen. En kan ikke ut fra denne analysen si at inngrepet vil ha vesentlig effekt på smoltutgangen av laks og sjøaure.

### 6.2 Verdiene

**Området** (her vurdert som området Skånestangen-Hylla) **kan sannsynligvis oppfylle flere Ramsar-kriterier**. Her kan neves følgende:

- (if) 1a) it is a particularly good representative example of a natural or near-natural wetland, characteristic of the appropriate biogeographical region.
- 1c) it is a particularly good representative example of a wetland, which plays a substantial hydrological, biological or ecological role in the natural functioning of a major basin or coastal system, especially when it is located in a trans-border position.
- 2a) it supports an appreciable assemblage of rare, vulnerable or endangered species or subspecies of plant or animal, or an appreciable number of individuals of any one or more of these species.
- b) it regularly supports substantial numbers of individuals from particular groups of waterfowl, indicative of wetland values, productivity or diversity.

**I og med at flere Ramsar-krav synes oppfylt, tilsier dette at området bør behandles med varsomhet. Pr i dag foreligger det for lite viten til at de fleste av virkningshypotesene under AEAM-metoden kan testes.**

## 6.3 Oppfølgende undersøkelser

Den største mangelen synes å være omfattende bunnfaunaundersøkelser. Den foreliggende undersøkelsen av bunnfauna (SINTEF-undersøkelsen) synes å være for spinkelt og snevert geografisk anlagt, med en metodikk som er tilpasset andre problemstillinger. Det bør tas prøver av bunnfauna som dekker hele det området som kan bli berørt, etter et systematisk mønster som dekker et større areal, og som er stratifisert i dybde. Dette er nødvendig for å kartlegge næringstilfangets kvalitet og kvantitet i området. Et eventuelt masseuttak bør lokaliseres der næringskvaliteten er dårligst, dvs. der den nyttbare bunnfaunaen for ender er lavest.

Dersom en foretar mudring er det viktig at den blir gjennomført slik at en hindrer at det blir en bakevje, slik at strømretningen går rett ut mot fjorden. Naturlig går strømmen mot nord i retning Hylla, dette er mest fremhevet ved fløende sjø (Jacobsen 1977). Utfyllingen av masse i ved Ørin Nord har ytterligere tvunget elvestrømmen over mot nordre bredd.

Man bør her se både masseuttak og havneutbedring under ett, og iverksette en undersøkelse over eventuelle hydrodynamiske endringer som kan tenkes å komme som følge av endret bunntopografi. Antagelig vil det måtte lages en modell som kan testes for dette i et laboratorium. Resultatene kan ha betydning ikke bare for smoltutvandringen, men også for bunnfaunaen og annet marint liv i området.

**Det må anses godt dokumentert at Ørin-området er av nasjonal verneverdi når det gjelder svartand. En mangler en dokumentasjon av koblingen mellom bunnfauna og flokkes lokaliserings. Dette bør skaffes gjennom en spesiell bunndyrsundersøkelse lokalisert til de områdene hvor svartandene vanligvis ligger, i en langt mer detaljert og finmasket studie enn den som foreligger. Det anbefales å gjennomføre et undersøkelsesprogram som bøter på dette før ytterligere masseuttak skjer. Svartandflokkene bør lokaliseres nøyaktig umiddelbart før prøvetaking skjer.**

**Eventuelle avbøtende tiltak for masseuttak i tid og rom bør i stor grad baseres på resultatene fra bunndyrsundersøkelser og forekomsten av vannfugl til ulike tider av året.**

**Det er usikkert om sesongen 2000 representer et unntak når det gjelder predatorfisks beiting på utvandrende laksesmolt. Det bør derfor vurderes om undersøkelsen bør gjentas et år til.**

## 7 Litteratur

- Anon. Norges offisielle statistikk.
- Bremec, C. & Roux, A. 1997. Results of the analysis of a fisheries survey, benthic communities associated to mussel beds (*Mytilus edulis platensis*, D'Orb.) in the coast of Buenos Aires Province, Argentina. - Rev. Invest. Desarr. Pesq. 11: 153-166.
- Baadsvik, K. 1974. Registreringer av verneverdig strandvegetasjon langs Trondheimsfjorden sommeren 1973. - K. norske Vidensk. Selsk. Mus. Rapport, Botanisk serie 1974-4.
- Båtvik, J.I.I. 1994. Svartand. - s. 96 i Gjershaug, J.O., Thingstad, P. G., Eldøy, S. & Byrkjeland, S., red. - Norsk fugleatlas. Norsk Ornitologisk Forening, Klæbu.
- Cramp, S. & Simmons, K.E.L. 1977. The Birds of the Western Palearctic I. - Oxford Univ. Press, London.
- Denstadli, S.O. 1972. Forplantning, vekst og ernæring hos torsk (*Gadus morhua* L.) i Borgenfjorden, Nord-Trøndelag. - Hovedfagsoppgave i marin zoologi, Universitetet i Trondheim, Trondheim. 1-111 + vedlegg.
- Direktoratet for naturforvaltning. 1999. Nasjonal rødliste for truede arter i Norge 1998. - DN-rapport 1999-3, Trondheim.
- Durinck, J., Christensen, K. D., Skov, H. & Danielsen, F. 1993. Diet of the common scoter *Melanitta nigra* and velvet scoter *Melanitta fusca* wintering in the North Sea. - Ornis Fenn. 70: 215-218.
- Durinck, J., Skov, H., Pagh Jensen, F. & Pihl, S. 1994. Important marine areas for Wintering birds in the Baltic Sea. - EU DG XI research contract no. 2242/90-09-01. - Ornis Consult, Ltd., Copenhagen.
- Ferns, P.N. 1992. Bird life of coasts and estuaries. - Cambridge University Press, Cambridge.
- Fylkesmannen i Nord-Trøndelag. 1981. Utkast til verneplan for våtmarksområder i Nord-Trøndelag fylke. - Fylkesmannen i Nord-Trøndelag, Steinkjer.
- Giskeødegård, R. 1980. Vandringsmekanikk og merkeforsøk. - s. 1-59 i Sundnes, G., red. Sluttrapport, Beistadfjordprosjektet Rapport 1980. - Trondhjem Biologiske Stasjon.. + vedlegg.
- Gjershaug, J.O., Thingstad, P.G., Eldøy, S. & Byrkjeland, S. 1994. Norsk fugleatlas. - Norsk Ornitologisk Forening, Klæbu.
- Haftorn, S. 1971. Norges fugler. - Universitetsforlaget, Oslo.
- Haugskott, T. 1991. Fuglefaunaen i Falstadbukta, Alfnestjøera, Eidsbotn, Tynesfjøera, Rinnleiret, Ørin og Tronesbukta, Levanger og Verdal kommuner, Nord-Trøndelag pr 15.7.91. - Upublisert rapport: 1-48.
- Holling, C.S. 1978. Adaptive Environmental Assessment and Management. - John Wiley & Sons, Chichester.
- Hunt, H. 1999. Structure and dynamics of intertidal mussel (*Mytilus trossulus*, *M. edulis*) assemblages. - Diss. Abst. Int. Pt. B - Sci. & Eng. 60: 923.
- Husby, M. 1997. Menneskelig ferdsel og virkning på fugl undersøkt i fire områder i Levanger kommune Rapport 8-1977. - Fylkesmannen i Nord-Trøndelag, Miljøvern-avdelingen, Steinkjer.



- Husby, M. 1997. Virkninger av E6-utbygginga på Sandfærhus. Del 2: Ornitologisk rapport for referanseområdet Rinnleiret 1:1997. - Statens vegvesen Nord-Trøndelag, Steinkjer.
- Husby, M. 1999. Om biologiske konsekvenser ved masseuttak i utløpet av Verdalselva. - Upubl. rapport. - S 1-12.
- Husby, M. & Haugskott, T. 1999. Ørin - et rikt fugleområde med mange bruksplaner. - Trøndersk Natur 26: 4-5.
- Hvidsten, N.A., Heggberget, T.G. & Hansen, L.P. 1994. Homing and straying of hatchery reared Atlantic salmon released in three rivers in Norway. - *Aquacult. Fish. Mgmt* 25 Supplement 2: 9-16.
- Hvidsten, N.A., Jensen, A.J., et al. (1995). "Downstream migration of Atlantic salmon smolts in relation water flow, water temperature, moon phase and social interaction." - *Nordic J. Fresh. Res.* 70: 38-48.
- Hvidsten, N.A., Knutsen, J.A., Torstensen, E., Danielsen, D. & Gjøsæter, J. 2000. Konsekvenser av havneutbygging for laksesmolt fra Numedalslågen. - NINA Oppdragsmelding 661: 1-22.
- Hvidsten, N.A. & Lund, R.A. 1988. Predation on hatchery reared and wild smolts Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) in the estuary of River Orkla, Norway. - *J. Fish. Biol.* 33: 121-126.
- Hvidsten, N.A. & Møkkelgjerd, P.I. 1987. Predation on salmon smolts (*Salmo salar* L.) in the estuary of the River Surna, Norway. - *J. Fish. Biol.* 30: 273-280.
- Johnsen, B.O., Hvidsten, N.A. & Møkkelgjerd. 1999. Lakselver i Trondheimsfjorden. - NINA Oppdragsmelding 598: 1-38.
- Kaspersen, T. E. & Einvik, K. 1997. Utkast til verneplan for sjøfuglområder i Nord-Trøndelag. Rapport 3-1997. - Fylkesmannen i Nord-Trøndelag, Miljøvernavdelingen, Steinkjer.
- Koepff, C. & Dietrich, K. 1986. Störungen von Küstenvogel durch Wasserfahrzeuge. - *Die Vogelwarte* 33: 232-248.
- Kålås, J.A., Heggberget, T.G., Bjørn, P.A. & Reitan, O. 1993. Freshwater behaviour and diet of goosanders (*Mergus merganser*) in relation to salmonid seaward migration. - *Aquat. Living Resour.* 6: 31-38.
- Lied, E., Julshamn, K. & Brekkan, O.R. 1982. Determination of protein digestibility in Atlantic cod (*Gadus morhua*) with internal and external indicators. - *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 39: 854-861.
- Madsen, F. J. 1954. On the food habits of the diving ducks in Denmark. - *Dan. Rev. Game Biol.* 2: 157-266.
- Madsen, J. & Fox, A.D. 1995. Impacts of hunting disturbance on waterbirds -- a review. - *Wildlife Biology* 1: 193-207.
- McClive, J.D. 1978. Rhythmic aspects of estuarine migration of hatchery-reared Atlantic salmon smolts. - *J. Fish. Biol.* 12: 559-570.
- Moksnes, A. & Thingstad, P.G. 1980. Ærfugltrekket *Somateria mollissima* østover fra Trondheimsfjorden. - *Vår fuglefauna* 3: 84-96.
- Mork, J. 1980. Populasjonsgenetiske undersøkelser. - S. 1-59 i Sundnes, G., red. Sluttrapport, Beistadfjordprosjektet. Trondhjem Biologiske Stasjon, Rapport 1980, Trondheim..+ vedlegg.
- NINA. 1999. Sjøfuglkartverkets database. Upubliserte data.
- Norges offentlige utredninger. 1999. Til laks åt alle kan ingen gjera? 1999:9. - Statens forvaltningstjeneste, Oslo.
- Nygård, T. 1994. Det nasjonale overvåkingsprogrammet for overvintrende vannfugl 1980-93. - NINA Oppdragsmelding 313: 1-84.
- Nygård, T. 2000. Utredning av biologiske konsekvenser ved masseuttak i munningen av Verdalselva, med vekt på marine dykkender. - NINA oppdragsmelding 632: 1-21.
- Nygård, T., Larsen, B.H., Follestad, A. & Strann, K.-B. 1988. Numbers and distribution of wintering waterfowl in Norway. - *Wildfowl* 39: 164-176.
- Nyström, K.G. & Pehrsson, O. 1988. Salinity as a constraint affecting food and habitat choice of mussel-feeding diving ducks. - *Ibis* 130: 94-110.
- Opheim, J. 1984. Registrering av vannfugl i deler av Lågen-deltaet, Lillehammer, våren 1984. - Upublisert stensil.
- Piepenburg, D. & Schmid, M.K. 1996. Brittle star fauna (Echinodermata: Ophiuroidea) of the Arctic north-western Barents Sea: Composition, abundance, biomass and spatial distribution. - *POLAR BIOL.* 16: 383-392.
- Pihl, S. 1995. Kortlægning av overvintrende dykkender i Østersøen. TemaNord 1995:649. - Nordisk Ministerråd, København.
- Reitan, O., Hvidsten, N.A. & Hansen, L.P. 1988. Bird predation on hatchery reared Atlantic salmon smolts, *Salmo salar* L., released in the River Eira, Norway. - *Fauna norw. Ser. A* 8: 35-38.
- Rose, P.M. & Scott, P.M. 1997. Waterfowl population estimates. Second edition. - Wetlands International publication 44: 1-106.
- Skov, H., Durick, J. & Andell, P. 1997. The ecological role of wintering seabirds in the Baltic Sea. Andrushaitis, A., red. - Institute of Aquatic Ecology, University of Latvia, Riga (Latvia).
- Spidsø, T.K. & Fjellbakk, Å. 1997. Trekk av svartand på Skagerrakkysten. - Høgskolen i Nord-Trøndelag Arbeidsnotat 31: 1-15.
- Thingstad, P.G., Hokstad, S., Frengen, O. & Strømgren, T. 1994. Vannfugl og marin bunndyrfauna i Ramsarområdet på Tautra, Nord-Trøndelag. Konsekvenser av steinmoloen over Svaet. - Rapport Zoologisk serie 1994-8: 1-41.
- Thomassen, J., Andresen, K.H. & Moe, K.A. 1996. Petroleumsvirksomhet i isfylte farvann - utbyggings- og driftsfase. Målfokusering for eventuell konsekvensutredning. Arbeidsdokument fra AKUP/AEAM-seminar i Stavanger 4. - 6. desember 1995. - NINA Oppdragsmelding 410: 1-159.
- Thomassen, J., Løvås, S.M. & Vefsnmo, S. 1996. Environmental impact assessment (EIA) in INSROP.
- Thrush, S. F., Pridmore, R. D. & Hewitt, J. E. 1994. Impacts on soft-sediment macrofauna: The effects of spatial variation on temporal trends. - *Ecological Applications* 4: 31-41.
- Tokeshi, M. 1995. Polychaete abundance and dispersion patterns in mussel beds: A non-trivial 'infaunal' assemblage on a Pacific South American rocky shore. - *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 125: 137-147.

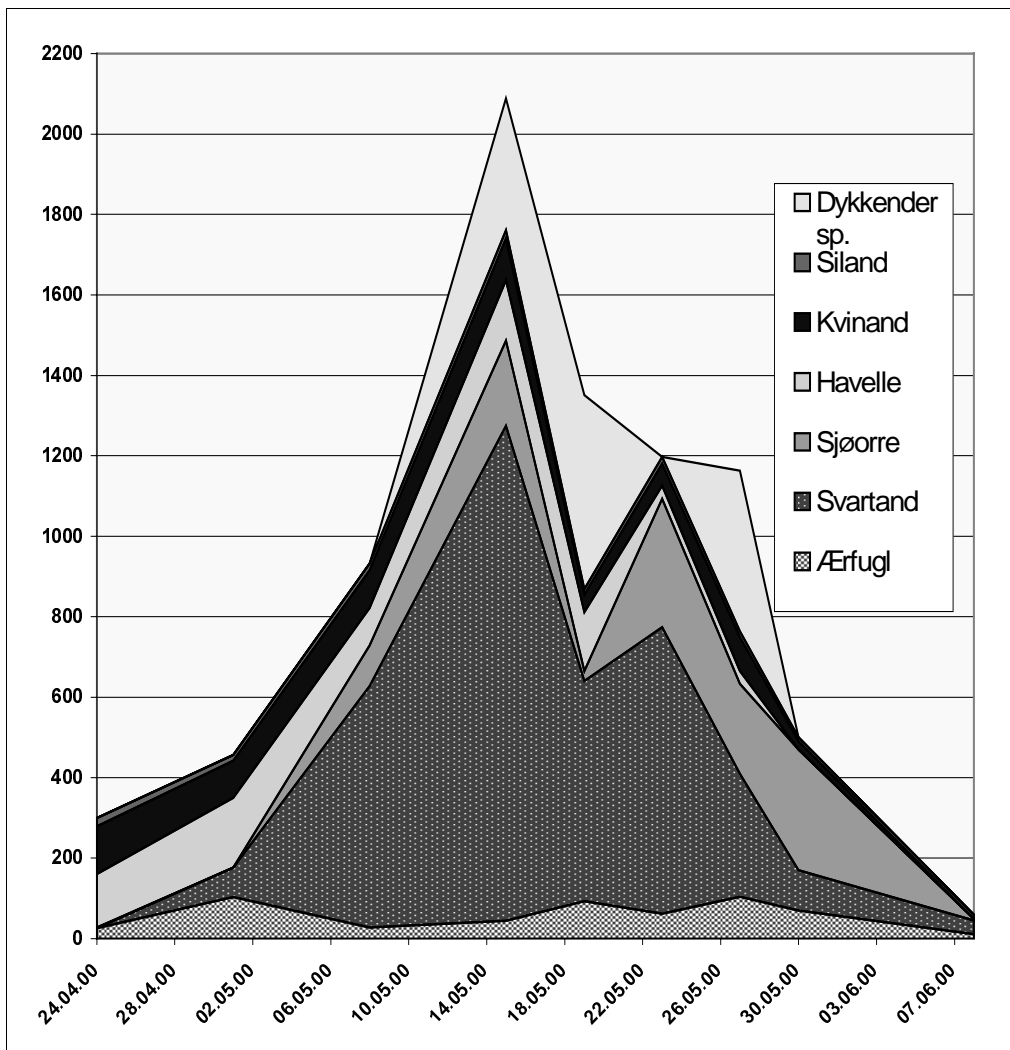
- Tufail, A., Meadows, P.S. & McLaughlin, P. 1989. Meso- and microscale heterogeneity in benthic community structure and the sedimentary environment on an intertidal muddy-sand beach. Ros, J., red. - Inst. De Ciencias Del Mar, Barcelona (Spain).
- Verdal kommune. 2000. Konsekvensutredning. Masseuttak i sjø, Ørin Nord. Melding og utredningsprogram. - Verdal kommune, Verdal.
- Vermeer, K. & Levings, C.D. 1978. Populations, biomass and food habits of ducks on the Fraser Delta intertidal area, British Columbia. - Wildfowl 60.

# Vedlegg 1

Resultatet av vannfugltellingene i Ørin-området (strekningen Havfrua-KausmofjØra) våren 2000.

Dato	24.04	1.05	8.05	15.05	19.05	23.05	27.05	30.05	8.06	22.06	9.07
Smålom	2	0	1	3	3	0	2	10	0	0	0
Storlom	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Toppdykker	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Storskarv	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Gråhegre	0	1	0	2	0	1	2	0	2	1	1
Sædgås	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
Kortnebbgås	1 478	400	3 550	2 120	270	42	8	0	0	0	0
Tundragås	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Hvitkinngås	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
Gravand	0	0	9	1	0	0	0	0	0	2	0
Brunnakke	26	41	49	26	8	14	0	10	0	8	6
Snadderand	2	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Krikkand	44	34	6	20	0	12	0	9	0	0	0
Stokkand	204	58	51	10	41	21	6	29	52	87	118
Stjertand	0	0	6	2	0	1	0	0	0	0	0
Knekkand	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Skjeand	0	0	0	2	3	0	0	0	0	0	0
Taffeland	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0
Toppand	0	0	12	7	0	1	0	0	0	0	0
Bergand	0	7	4	10	0	0	0	0	0	0	0
Ærfugl	26	103	28	44	93	62	104	70	11	38	107
Svartand	0	73	600	1 230	547	712	306	100	34	0	22
Sjøorre	2	0	100	212	25	319	223	300	4	0	81
Brilleand	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0
Havelle	132	174	94	150	146	33	32	0	0	8	0
Kvinand	119	92	94	104	44	54	84	20	0	12	15
Siland	21	14	16	21	14	17	14	10	10	28	7
Dykkender sp.	0	0	0	328	482	0	400	0	0	0	0
Havørn	2	0	0	0	0	2	0	0	0	1	0
Tjeld	198	220	136	61	24	92	36	127	63	104	53
Sandlo	27	28	42	44	6	32	30	38	43	39	17
Vipe	12	24	0	5	0	7	0	6	3	8	8
Polarsnipe	5	0	0	28	0	0	0	0	0	0	0
Dvergsnipe	0	0	0	0	0	7	0	7	0	0	0
Temmincksnipe	0	0	0	0	21	29	4	20	0	0	0
Myrsnipe	3	3	2	63	35	26	17	17	11	8	0
Fjæreplytt	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
Brushane	0	3	0	5	0	0	0	0	0	0	0
Lappspove	30	15	20	2	0	0	0	0	0	0	0
Storspove	9	4	11	2	0	1	0	0	4	1	15
Småspove	0	0	1	3	2	0	0	0	0	0	6
Rødstilk	12	41	83	86	12	34	12	18	8	27	12
Gluttsnipe	3	0	64	16	0	7	0	2	1	7	3
Grønnstilk	0	5	0	3	0	0	0	0	0	0	0
Strandsnipe	0	0	1	3	1	4	0	1	1	2	0
Hettemåke	32	46	47	9	29	13	12	20	23	35	11
Fiskemåke	132	70	72	27	19	26	27	41	46	82	47
Sildemåke	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gråmåke	23	23	63	14	3	28	1	11	33	44	36
Svartbak	1	4	5	2	4	0	0	3	5	6	3
Makrellterne	0	0	0	3	2	2	0	0	2	6	0
Rødnebbterne	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0
Ungmåke ub.	0	0	0	0	10	0	4	0	0	0	0

## Vedlegg 2



Utviklingen i antall av marine dykkender i Ørinområdet våren 2000.

# NINA Oppdragsmelding 670

ISSN 0802-4103

ISBN 82-426-1194-7

NINA Hovedkontor  
Tungasletta 2  
7485 Trondheim  
Telefon: 73 80 14 00  
Telefaks: 73 80 14 01