www.nina.no

1211b

NINA Rapport

Utredning av konsekvenser for naturmiljø og biologisk mangfold ved utvidelse av anlegg ved Skretting AS, Averøy (revidert utgave)

Elisabet Forsgren, Morten Bergan,Terje Bongard, Johanna Järnegren, Bjørn Mejdell Larsen, Per Arild Aarrestad

NINA

Norsk institutt for naturforskning

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.

Utredning av konsekvenser for naturmiljø og biologisk mangfold ved utvidelse av anlegg ved Skretting AS, Averøy (revidert utgave)

Elisabet Forsgren
Morten Bergan
Terje Bongard
Johanna Järnegren
Bjørn Mejdell Larsen
Per Arild Aarrestad

Norsk institutt for naturforskning

Forsgren, E., Bergan, M., Bongard, T., Järnegren, J., Mejdell Larsen, B. & Aarrestad, P.A. 2016. Utredning av konsekvenser for naturmiljø og biologisk mangfold ved utvidelse av anlegg ved Skretting AS, Averøy (revidert utgave) - NINA Rapport 1211b. 44 s.

Trondheim, februar 2016

ISSN: 1504-3312
ISBN: 978-82-426-2871-8

RETTIGHETSHAVER
© Norsk institutt for naturforskning
Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET
Åpen

PUBLISERINGSTYPE
Digitalt dokument (pdf)

KVALITETSSIKRET AV
Gunnbjørn Bremset

ANSVARLIG SIGNATUR
Forskningsleder Tor F. Næsje (sign.)

OPPDRAGSGIVER(E)/BIDRAGSYTER(E)
Skretting AS

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER/BIDRAGSYTER
Pål Ødegård

FORSIDEBILDE
Per Arild Aarrestad

NØKKELORD
- Norge, Møre og Romsdal, Averøy
- sjøørret, elvemusling, marin fauna, naturtype, Raudsandberget naturreservat, edelløvskog, kulturlandskap
- konsekvensutredning
- vassdrag

KONTAKTOPPLYSNINGER

NINA hovedkontor
Postboks 5685 Sluppen
7485 Trondheim
Telefon: 73 80 14 00

NINA Oslo
Gaustadalléen 21
0349 Oslo
Telefon: 73 80 14 00

NINA Tromsø
Framsenteret
9296 Tromsø
Telefon: 77 75 04 00

NINA Lillehammer
Fakkelgården
2624 Lillehammer
Telefon: 73 80 14 00

www.nina.no

Sammendrag

Forsgren, E., Bergan, M., Bongard, T., Järnegren, J., Mejdell Larsen, B., Aarrestad, P.A. 2016. Utredning av konsekvenser for naturmiljø og biologisk mangfold ved utvidelse av anlegg ved Skretting AS, Averøy (revidert utgave) - NINA Rapport 1211b. 44 s.

Skretting AS ønsker å utvide sitt anlegg på Averøy ved Kristvika. Vi har utredet hvilke konsekvenser to utbyggingsalternativer kan få for utvalgte deler av naturmiljø og biologisk mangfold. Fokus i oppdraget har vært bestander av sjøørret og elvemusling, forekomst av marine dyr i havnebassenget, samt verneverdiene i Raudsandberget naturreservat. Rapporten er basert på tilgjengelig kunnskap og nye feltbefaringer. Vurderinger av verdi, omfang og konsekvens har blitt gjort basert på Vegvesenets håndbok for konsekvensanalyser i tillegg til relevante nasjonale håndbøker og standarder.

Elvemuslingen er en truet art og fins på Rødlista. Det finnes levende elvemusling på en om lag 450 m lang strekning i Strømselva, og rekruttering ble påvist i en undersøkelse i 2010. Skrettings planlagte utvidelse av anlegget vil ikke ha direkte påvirkning på elvemusling, men elvemusling kan bli indirekte påvirket via effekter på sjøørret. For å opprettholde en god rekruttering er elvemusling avhengig av laks eller ørret som vert i utviklingen fra muslinglarver til ferdig utviklet musling. Muslinglarvene i Strømselva er avhengig av ørret som vertsfisk og for at muslingbestanden skal overleve må det derfor være en levedyktig bestand av ørret i bekken. Strømselva og sidebekker har en lokalt og trolig regionalt viktig sjøørretbestand, med godt egnete habitater for gyting i Strømselva og tilhørende sidebekker. Ungfiskundersøkelser har vist en god tetthet av ungfisk i bekkene. Dessuten er vassdraget trolig et viktig oppvekstområde for ål. Ål er spesielt hensynskrevende og er rødlistet både nasjonalt og internasjonalt. Innenfor Skrettings anleggsområde finnes en brakkvannspoll, Straumsvågen, som er en viktig naturtype og som trolig har en viktig funksjon for sjøørret i området.

Marine undersøkelser ble gjort ved hjelp av undervannsobservasjoner fra overflaten (snorkling) og med bruk av fjernstyrt undervannsfarkost (ROV). Undersøkelsene viste et normalt og friskt havnebasseng, både i grunne og dypere områder, med en marin flora og fauna som kan forventes av slike marine habitater. Bunnsubstratet besto stort sett av sand, leirholdig sand, skjellsand, og småstein. Det var god algevekst. Det ble observert mange marine fiskearter, f.eks. kutlinger, leppefisk, torskefisk og flyndrer. Det ble funnet flere ulike virvelløse dyr, f.eks. fjæremark, krabbe og kamskjell. Ingen rødlistearter eller truede naturtyper ble observert. Ingen av de marine naturtypene som av forvaltningen anses som spesielt viktige for marin biologisk mangfold ser ut å finnes i Kristvika.

Naturreservatet Raudsandberget ligger like ved Skrettings område og er vurdert som svært viktig i Miljødirektoratets Naturbase da lokaliteten representerer en typisk kystpreget hasselskog med et rikt, karakteristisk og variert biologisk mangfold. Her finnes den rødlistede planten hvit skogfrue, som er vurdert til nært truet. Vi vurderte det som hensiktsmessig å inkludere viktige botaniske naturverdier, også utenfor verneområdet, som blir påvirket ved ulike alternativer av planlagt utbygging. Det ene utbyggingsalternativet vil påvirke store og gamle asketrær - en viktig biotop for både fugl, moser, lav og insekter, og et vakkert kulturlandskap med hagemark bestående av åpne enger, gamle asketrær og rester etter tidligere planting av frukttrær. Hele området kan ses på som en del av kulturlandskapet.

Utvidelsen av anlegget medfører påvirkninger som f.eks.:
-Stor aktivitet og spredning av sediment i sjøen under anleggsfasen
-Økt båttrafikk
-Ødeleggelse av strandsonen nord i Kristvika
-Det ene utbyggingsalternativet innebærer utbygging av område mot Straumsvågen, med ødeleggelse av kulturlandskap og gamle asketrær, i tillegg til mulig risiko for påvirkning av pollen.

Det er knyttet betydelig usikkerhet til omfanget av påvirkningene. Et usikkerhetsmoment ut fra foreliggende kunnskapsgrunnlag er hvor stor økning som kan forventes i båttrafikk. Det er også meget vanskelig å bedømme i hvor stor grad sjøørret vil bli forstyrret under beiting i nærområdet

til anlegget, og i hvor stor grad vandringsforholdene for sjøørret kan bli påvirket. Det er også usikkerhet knyttet til omfang av aktivitet, støy, risiko for forurensning og spredning av sediment i sjøen.

Verdi, påvirkning og konsekvens for de ulike temaene i konsekvensutredningen ble vurdert slik for utbyggingsalternativene.

Alternativ 1:

KU-tema	Verdi	Påvirkning	Konsekvens
Sjøørret	Stor	Middels negativ	Middels negativ
Elvemusling	Stor	Middels negativ	Middels negativ
Marin fauna	Liten	Middels negativ	Liten negativ
Raudsandberget	Stor	Lite negativ	Liten til middels negativ
Askeskog	Middels	Lite negativ	Ubetydelig

Alternativ 2:

KU-tema	Verdi	Påvirkning	Konsekvens
Sjøørret	Stor	Middels negativ	Middels negativ
Elvemusling	Stor	Middels negativ	Middels negativ
Marin fauna	Liten	Middels negativ	Liten negativ
Raudsandberget	Stor	Lite negativ	Liten til middels negativ
Askeskog	Middels	Stor negativ	Middels til stor negativ

For marin fauna og Raudsandberget naturreservat er det ikke noen større forskjell mellom konsekvensen av utbyggingsalternativene, mens det særlig for askeskog ved Straumsvågen var en forskjell. Her får den mer omfattende utbyggingen i Alternativ 2 en vesentlig mer negativ konsekvens. Med bakgrunn i denne vurderingen konkluderer vi med at utbyggingsalternativ 1 er å foredra.

Det finnes flere mulige avbøtende tiltak som kan redusere negative effekter av utbyggingen, og her er noen av de viktigste:

- Å opprettholde vandringskanalen mellom ferskvann og sjø i en tilsvarende forfatning som i dag, med naturlig substrat, lett vandringsvei og lett tilgjengelighet til Straumsvågen.
- Unngå stor utbyggingsaktivitet i oktober til desember for å ikke forstyrre sjøørretens gytevandring.
- Minimere risiko for miljøfarlig utslipp, både i pollen og i sjøen.
- Minimere mengde sediment som slippes ut i sjøen ved bygging av kai.
- For å unngå dreneringseffekter fra de nedre delene av edelløvskogslia bør det avsettes en buffersone mot naturreservatet.
- Unngå å hogge ned de store gamle asketrærne som ligger ved utvidelsesområdet.

Elisabet Forsgren, Morten Bergan, Terje Bongard, Johanna Järnegren, Bjørn Mejdell Larsen, Per Arild Aarrestad

Norsk institutt for naturforskning, Postboks 5685 Sluppen, 7485 Trondheim

elisabet.forsgren@nina.no
morten.bergan@nina.no
terje.bongard@nina.no
johanna.jarnegren@nina.no
bjorn.larsen@nina.no
per.aarrestad@nina.no

Innhold

Sammendrag **3**

Innhold **5**

Forord **6**

1 Innledning **7**

2 Tilnærming og metoder **10**

3 Eksisterende kunnskap og nye undersøkelser **13**
3.1 Elvemusling 13
3.2 Sjøørret og andre hensynskrevende fiskearter 14
3.3 Marine dyr i havnebassenget 20
3.4 Raudsandberget naturreservat 24
3.5 Askeskog og kulturlandskap ved Straumsvågen 29

4 Vurdering av konsekvenser **30**
4.1 Sjøørret 30
4.1.1 Verdi 30
4.1.2 Omfang av inngrep og påvirkning 31
4.1.3 Konsekvens 32
4.1.4 Avbøtende tiltak 32
4.2 Elvemusling 33
4.2.1 Verdi 33
4.2.2 Omfang av inngrep og påvirkning 33
4.2.3 Konsekvens 34
4.2.4 Avbøtende tiltak 34
4.3 Marine dyr i havnebassenget 35
4.3.1 Verdi 35
4.3.2 Omfang av inngrep og påvirkning 35
4.3.3 Konsekvens 35
4.3.4 Avbøtende tiltak 36
4.4 Raudsandberget naturreservat 36
4.4.1 Verdi 36
4.4.2 Omfang av inngrep og påvirkning 37
4.4.3 Konsekvens 38
4.4.4 Avbøtende tiltak 38
4.5 Askeskog og kulturlandskap ved Straumsvågen 39
4.5.1 Verdi 39
4.5.2 Omfang av inngrep og påvirkning 39
4.5.3 Konsekvens 39
4.5.4 Avbøtende tiltak 40

5 Usikkerhet **41**

6 Konklusjon **42**

7 Referanser **43**

Forord

NINA ble forespurt av arkitektfirmaet Øystein Thommesen AS (Trondheim) om å utføre en konsekvensutredning for naturmiljø og biologisk mangfold i forbindelse med at Skretting AS ønsker å utvide sin virksomhet i Kristvika på Averøy. Hovedfokus i oppdraget NINA fikk var på konsekvenser for elvemusling, sjøørret, og marine dyr i havnebassenget, samt konsekvenser for Raudsandberget naturreservat. Prosjektet er utført gjennom vurderinger basert på befaringer, undersøkelser på plassen, samt tilgjengelig informasjon og kunnskap. En tidligere versjon av rapporten ble først publisert i desember 2015. Rapporten har deretter blitt revidert for å inkludere mer utfyllende informasjon om utvidelsen av anlegget til Skretting AS. Den gjeldende rapporten er derfor denne når det gjelder utredning av konsekvenser for naturmiljø og biologisk mangfold ved utvidelse av anlegg ved Skretting AS, Averøy.

Vi ønsker å takke Øystein Thommesen AS for oppdraget og Pål Ødegaard i Skretting for informasjon og hjelp underveis i arbeidet. Vi retter også en stor takk til Einar Brandvik for meget god hjelp i forbindelse med de marine undersøkelsene. Arne Follestad (NINA) takkes for innspill på effekter på fugl i planleggingsområdet. Ingebrigt Uglem (NINA) takkes for identifikasjon av en leppefisk. Videre takker vi Jørn Thomassen (NINA) for gode råd og kommentarer, samt Gunnbjørn Bremset (NINA) for kvalitetssikring av rapporten.

Trondheim, februar 2016

Elisabet Forsgren

Prosjektleder

1 Innledning

Skretting AS har et anlegg for produksjon av fiskefor på Averøy. Som en del av Skretting sin drift og utvikling ønskes en utvidelse av dagens anleggsområde, og i den forbindelse er det blitt utarbeidet et planprogram - reguleringsplan for industriområde Kristvika nord. Reguleringsplanen ble utarbeidet av firmaet Øystein Thommesen AS i 2013 og oppdatert mai 2015. Formålet med reguleringsplanen er å legge til rette for industri i nordvestlig del av Kristvika (**figur 1**), samt å ivareta kommunens målsetting om bevaring av biologisk mangfold, landskapsvariasjon, og sikre allmenhetens rettigheter til fri ferdsel. En konsekvensutredning skal ifølge Plan- og bygningslovens § 4-2 utføres «… for reguleringsplaner som kan få vesentlige virkninger for miljø og samfunn, skal planbeskrivelsen gi en særskilt vurdering og beskrivelse - konsekvensutredning - av planens virkninger for miljø og samfunn.». Denne rapporten omfatter konsekvensutredning for naturverdier inkludert biologisk mangfold.

Innenfor Kristvika ligger Straumsvågen, som får inn saltvann ved flo sjø, og er således en brakkvannspoll (**figur 1**). Bekkeløpet som renner ut i Straumsvågen kalles for Strømselva. Nord for Kristvika ligger Raudsandberget naturreservat, som ble opprettet ved kongelig resolusjon av 27. juni 2003. Området ved Straumsvågen benyttes til ulike typer av friluftslivsaktiviteter. Kristvika er regulert til industriformål, og området sør-øst i Kristvika er sterkt påvirket av industriutbygging (Kristiansund base). Det aktuelle prosjektet innebærer utvikling av reguleringsplan for industriområdet Kristvika-Straumsvågen (**figur 2**). Utvidelsen innebærer kaianlegg nord i Kristvika og eventuelt maksimal utvidelse mot Straumsvågen etter reguleringsplan (**figur 3**). Fokus for denne utredningen er å vurdere tiltakets påvirkning på biologisk mangfold, herunder naturtyper og artsmangfold basert på metodikk i DN-håndbok 13 (Direktoratet for naturforvaltning 2007). Oppdraget var å sammenligne to utvidelsesalternativer (alternativ 1 og 2) med en framskrivning for området (0-alternativet) (**figur 3**). Gjennom forespørselen er oppdraget begrenset til sjøørret, elvemusling og «sjødyr» i havnebassenget, samt konsekvenser for Raudsandberget naturreservat.

Figur 1. *Området ved Straumsvågen og Kristvika på Averøy (Norgeskart). Skrettings anlegg ligger mellom Straumsvågen og Kristvika.*

Figur 2. *Områdene markert med mørk og lys blå farge er i gjeldende kommuneplan avsatt for industriformål. Mørk blå farge viser eksisterende industri, og lys blå farge viser område avsatt til fremtidig industri. En del av Skrettings anlegg (sør for utløpet fra Straumsvågen) ligger innenfor området for reguleringsplan Hestvikholmen industriområde (lilla farge). Kilde: Planprogram utarbeidet av Øystein Thommesen AS.*

Figur 3*.* ***a)*** *Anlegget til Skretting AS på Averøy som det ser ut i dag. Stiplet linje viser planområde på ca 260 dekar.* ***b)*** *Dagens situasjon med forventede endringer, dvs. framskrivning (såkalt 0-alternativet i oppdraget). De to utbyggingsalternativene under utredning:* ***c)*** *utbygging av kaianlegg nord i Kristvika (alternativ 1), og d) kai nord i Kristvika samt maksimal utvidelse mot nordvest (alternativ 2). Kilde: Planprogram av Øystein Thommesen AS.*

Biologisk mangfold er jordens variasjon av livsformer, deres arvestoff og kompliserte samspill de er en del av (Biokonvensjonen i Rio 1992, sammenfattet i DN håndbok 13). Biologisk mangfold er knyttet til variasjon i økosystem (naturtyper), arter og innenfor arter (gener). Utredningsbehovet for naturmiljø og biologisk mangfold er beskrevet i planprogrammet utarbeidet av Øystein Thommesen AS og ligger til grunn for denne utredningen (sammenfattet i **tabell 1)**. Hovedproblemstillinger for elvemusling og sjøørret er om etablering av nytt kaianlegg og broforbindelse over Strømselva kan ha en uønsket påvirkning for sjøørret som er vertsfisk for elvemusling. Hovedproblemstillinger for sjødyr i havnebassenget er om tiltaket kan medføre fare for spesielt sårbare arter i havnebassenget. Hovedproblemstillingen for Raudsandberget naturreservat er å vurdere tiltakets påvirkning på biologisk mangfold, herunder naturtyper og artsmangfold.

***Tabell 1**. Utredningsbehov tema Naturmiljø og Biologisk mangfold (fra Planprogram utarbeidet av Øystein Thommesen AS).*

Fokus for utredningen	Vurdere tiltakets påvirkning på biologisk mangfold, herunder naturtyper og artsmangfold basert på metodikk i håndbok 13 fra direktoratet for naturforvaltning
Hovedproblemstilling	1. Elvemusling - Det foreligger konsekvensutredning med deltema elvemusling i reguleringsplan for Bruhagen sentrum - Kan etablering av nytt kaianlegg og broforbindelse Strømselva ha en uønsket virkning for sjøørret som er vertsfisk for elvemusling? 2. Sjødyr i havnebassenget - Kan tiltaket medføre fare for spesielt utsatte arter i havnebassenget? 3. Naturreservat Raudsandberget
Metode	Gjennomgang av eksisterende dokumentasjon og nye registreringer i felt registreringer gjennomføres iht. 1. Elvemusling - Vurdering av eksisterende utredning - Vurdere tiltakets påvirkning på sjøørretens ferdsel i elva. - Vurdering av avbøtende tiltak 2. Sjødyr i havnebassenget - Informasjon innhentes/ registrering foretas - Konsekvensutredning i henhold til håndbok V712 - Vurdering av avbøtende tiltak 3. Naturreservat Raudsandberget - Vurdering av tiltakets påvirkning på naturreservatet. - Beskrivelse av mulige avbøtende tiltak - Vurdering av avbøtende tiltak

2 Tilnærming og metoder

Utredningen baserer seg på en gjennomgang av eksisterende dokumentasjon og kunnskap, samt befaringer og undersøkelser i felt.

Eksisterende kunnskap og feltbefaringer
Elvemusling: Det er en kjent forekomst av elvemusling i Strømselva som munner ut i Straumsvågen og Kristvikbukta (se **kapittel 3.1**). Konsekvensen av en eventuell utvidelse av industriområdet for Skretting AS er basert på tidligere undersøkelser som beskriver utbredelse og forekomst av elvemusling i Strømselva (Gaarder 2006a; 2006b, Sandaas & Enerud 2010). Det foreligger dessuten en konsekvensutredning for Bruhagen sentrum der elvemusling inngår som tema.

Sjøørret: For å vurdere om etablering av nytt kaianlegg og broforbindelse over utløpet fra Straumsvågen kan ha en uønsket virkning for sjøørret, ble det utført feltundersøkelser og befaring i området i juni 2015 (se **kapittel 3.2**). Enkle ungfiskundersøkelser ble gjennomført i Strømselva for å få et bilde av status for sjøørretbestanden, og bunndyrprøver ble samlet inn for å gi en beskrivelse av vassdragets helsetilstand og livsvilkår for sjøørret. Eksisterende kunnskap om sjøørretens livshistorie og habitatbruk i ferskvann, brakkvann og sjø ble også benyttet for å vurdere det planlagte tiltaket. Vi har også valgt å omtale europeisk ål i forbindelse med det planlagte tiltaket, da berørt område kan ha verdi for denne arten, som er spesielt hensynskrevende nasjonalt og internasjonalt.

Marine naturtyper: For å vurdere konsekvenser av utvidelse av Skrettings anlegg på marin fauna undersøkte vi hvilke marine naturtyper som finnes i Kristvika (se **kapittel 3.3**). Hovedmålet var å få en oversikt over mulige forekomster av spesielt viktige naturtyper i området, hvilke er utvalgt med tanke på viktige arter, økologiske kriterier og biologisk mangfold ved hjelp av DN-håndbok 19 (Direktoratet for naturforvaltning 2001). Vi utførte de marine undersøkelsene i september 2015 ved hjelp av undervannsobservasjoner (snorkling) i grunne områder og ved inspeksjon med videokamera (ROV) fra båt på de dypere områdene.

Naturreservat Raudsandberget: I juni 2015 ble det gjort en befaring i naturreservatet og tilliggende områder som berøres av de ulike alternativene (se **kapittel 3.4**). Registrering av naturmangfold i tilliggende områder var ikke en del av oppdraget. For å få en best mulig konsekvensanalyse har vi likevel funnet det hensiktsmessig å inkludere viktige botaniske naturverdier utenfor verneområdet, siden disse kan bli påvirket ved ulike utbyggingsalternativ. Formålet med befaringen var å se om naturreservatet og tilliggende områder kan bli påvirket av utbyggingsplanene og fremtidig aktivitet i industriområdet. Et sentralt spørsmål ved befaringen var om de planlagte utvidelsesalternativene vil komme i konflikt med verneforskriften for reservatet (**boks 1**). Det ble ikke utført en total registrering av arter, da området er særdeles godt kartlagt ved tidligere undersøkelser (bl.a. Holten 1978, 1986, Bugge 1993, Gaarder & Oldervik 2003, Fjelstad & Gaarder 2005), men forekomst av naturtyper som er viktige for biologisk mangfold ble registrert. Konsekvensvurderingen bygger således både på eksisterende kunnskap og nye registreringer.

Vurderinger etter håndbøker
Som basis for oppdraget har vi brukt Direktoratet for naturforvaltnings (DN) håndbøker 13, Kartlegging av naturtyper – verdisetting av biologisk mangfold (Direktoratet for naturforvaltning 2007a) og 19, Kartlegging av marint biologisk mangfold, som beskriver naturtyper som er antatt å være spesielt viktig i biologisk mangfold-sammenheng (Direktoratet for naturforvaltning 2007b). Vi har også brukt metodikk fra håndbok V712 fra Vegvesenet for vurdering av verdi, omfang og konsekvens (Anonym 2014). Konsekvenser for naturmiljø kommer inn under ikke-prissatte konsekvenser i Vegvesenets håndbok ettersom konsekvensene ikke beregnes i kroner og ører, men på en ni-delt skala (fra meget stor positiv konsekvens til meget stor negativ konsekvens). I håndboken beskrives hvordan man vurderer verdien av en ressurs (**tabell 2**), omfanget av påvirkning av inngrepet (**tabell 3**) samt konsekvensen av inngrepet for ressursen. Denne håndboken er under revisjon av Miljødirektoratet, og nye faktaark og verdivurderingskriterier for naturtyper er under utarbeiding. Den nasjonale rødlisten over truede og sårbare arter, Norsk rødliste for arter (Henriksen & Hilmo 2015), samt Norsk rødliste for naturtyper (Lindgaard & Henriksen 2011) har også vært relevante for arbeidet. I disse er arter/naturtyper som blitt klassifisert i kategoriene kritisk truet (CR), sterkt truet (NT), og

sårbare (VU), ansett som truet. For sjøørret er vurderingene knyttet opp mot Vannforskriftens miljømål om minimum god økologisk tilstand i Strømselva ved bruk av laksefisk som kvaltetselement (Anonym 2013, Sandlund mfl. 2013). For den marine undersøkelsen med fjernstyrt undervannsfarkost (ROV) er Norsk Standard NS 9435:2009 (Visuelle bunnundersøkelser med fjernstyrte og tauede observasjonsfarkoster for innsamling av miljødata) brukt.

***Tabell 2**. Kriterier for vurderinger av naturmiljøs verdi (utsnitt fra tabell, naturhistoriske områder er ikke tatt med, Vegvesenets håndbok 712).*

	Liten verdi	Middels verdi	Stor verdi
Inngrepsfrie og sammenhengende naturområder, samt andre, landskaps-økologiske sammenhenger	- Områder av ordinær landskapsøkologisk betydning.	- Områder over 1 km fra nærmeste tyngre inngrep[20]. - Sammenhengende områder (over 3 km^2) med et urørt preg. - Områder med lokal eller regional landskaps-økologisk betydning[21].	- Områder over 3 km fra nærmeste tyngre inngrep. - Områder med nasjonal, landskapsøkologisk betydning.
Naturtypeområder/ vegetasjonsområder	- Områder med biologisk mangfold som er representativt for distriktet.	- Natur eller vegetasjonstyper i verdikategori B eller C for biologisk mangfold	- Natur eller vegetasjonstyper i verdikategori A for biologisk mangfold
Områder med arts-/individmangfold	- Områder med arts- og individmangfold som er representativt for distriktet. - Viltområder og vilttrekk med viltvekt 1	- Områder med stort artsmangfold i lokal eller regional målestokk - Leveområder for arter i kategoriene "hensynskrevende" eller "bør overvåkes" - Leveområder for arter som står som oppført på den fylkesvise rødlista[22]. - Viltområder og vilttrekk med viltvekt 2-3.	- Områder med stort artsmangfold i nasjonal målestokk. - Leveområder for arter i kategoriene "direkte truet", "sårbar" eller "sjelden". Områder med forekomst av flere rødlistearter i lavere kategorier. - Viltområder og vilttrekk med viltvekt 4-5.

***Tabell 3**. Kriterier for vurdering av et planlagt tiltaks potensielle påvirkning av naturområder (omfang) (utsnitt fra tabell, naturhistoriske områder er ikke tatt med, Vegvesenets håndbok 712).*

	Stort positivt omfang	Middels positivt omfang	Lite/intet omfang	Middels negativt omfang	Stort negativt omfang
Viktige sammenhenger mellom naturområder	Tiltaket vil i stor grad styrke viktige biologiske eller landskapsøkologiske sammenhenger.	Tiltaket vil styrke viktige biologiske eller landskapsøkologiske sammenhenger.	Tiltaket vil stort sett ikke endre viktige biologiske eller landskapsøkologiske sammenhenger.	Tiltaket vil svekke viktige biologiske eller landskapsøkologiske sammenhenger.	Tiltaket vil bryte viktige biologiske eller landskapsøkologiske sammenhenger.
Arter (dyr og planter)	Tiltaket vil i stor grad øke artsmangfoldet eller forekomst av arter eller bedre deres vekst- og levevilkår	Tiltaket vil øke artsmangfoldet eller forekomst av arter eller bedre deres vekst- og levevilkår	Tiltaket vil stort sett ikke endre artsmangfoldet eller forekomst av arter eller deres vekst- og levevilkår	Tiltaket vil i noen grad redusere artsmangfoldet eller forekomst av arter eller forringe deres vekst- og levevilkår	Tiltaket vil i stor grad redusere artsmangfoldet eller fjerne forekomst av arter eller ødelegge deres vekst- og levevilkår

3 Eksisterende kunnskap og nye undersøkelser

3.1 Elvemusling

Selv om folk i området lenge har kjent til at det finnes elvemusling i Strømselva, var første offisielle registrering i 2003 i forbindelse med Averøy kommunes kartlegging av biologisk mangfold (Gaarder 2006a). Senere er elva undersøkt mer nøyaktig for å få en bedre oversikt over utbredelsen til elvemusling, samt en vurdering av bestandsstørrelse og rekruttering både i 2006 og 2010 (Gaarder 2006a, 2006b, Sandaas & Enerud 2010).

Det finnes levende elvemusling på en om lag 450 meter lang strekning i Strømselva (jf. **figur 4**). Utbredelsen har nok vært større tidligere, og Gaarder (2006a) fant tomme skall langs en strekning på ytterligere 100 meter. Det ble ikke funnet elvemusling i sidebekken (Sandaas & Enerud 2010). Gaarder (2006b) gjorde et grovt overslag av antall muslinger og mente at det kunne være 1000-2000 individer. Sandaas og Enerud (2010) vadet hele elvestrekningen fra utløpet i Straumsvågen til fossen nedstrøms Storvatnet og Evja. Totalt 2102 levende muslinger og 110 tomme skall ble registrert. Tettheten av muslinger varierte over strekningen, og Sandaas og Enerud (2010) anslo at bestanden kunne være i størrelsesorden 5000-6000 individer.

***Figur 4**. Strømselva med utbredelsesområdet til levende elvemusling i 2010. Figuren er hentet fra Sandaas & Enerud (2010).*

Det ble påvist rekruttering (muslinger <50 mm og anslagsvis 15 år gamle) både i 2006 (Gaarder 2006b) og i 2010 (Sandaas & Enerud 2010). Det ble i begge tilfeller gravd litt i grusen for å avdekke små muslinger, men bare i svært lite omfang. Gaarder (2006b) målte alle muslinger innenfor et avgrenset areal (N = 52), og fant fem individer <50 mm (9,6 %) hvorav ett av dem var <20 mm (**tabell 4, figur 5**). Største musling var 119 mm.

***Tabell 4**. Lengdefordeling av elvemusling i Strømselva i august 2006. Data fra Gaarder (2006b).*

Lengde, mm	<50	50-59	60-69	70-79	80-89	90-99	100-109	110-119	Sum
Antall	5	2	5	7	6	3	11	13	52

***Figur 5**. Elvemusling fra Strømselva. Elvemuslingen står delvis nedgravd i substratet godt forankret i grusen ved hjelp av en muskuløs fot. En voksen musling filtrerer om lag 50 liter vann i løpet av et døgn, og en stor muslingbestand er et viktig bidrag til å opprettholde en god vannkvalitet også for andre bunndyr og fisk i vassdraget. Foto: Kjell Sandaas.*

Andelen tomme skall utgjorde 5-6 % av det totale antall muslinger (levende individ og skall) som ble funnet i elva både i 2006 og 2010 (Gaarder 2006b, Sandaas & Enerud 2010). Dette var ikke urovekkende høyt da de tomme skallene representerte dødeligheten over flere år (8-10 år). I en velfungerende bestand vil den årlige dødeligheten være om lag 1 %, og Strømselva kan dermed ligge innenfor dette.

For å opprettholde en god rekruttering er elvemusling avhengig av laks eller ørret som vert i utviklingen fra muslinglarver til ferdig utviklet musling som lever resten av livet på elvebunnen. Muslinglarvene i Strømselva er avhengig av ørret som vertsfisk (Sandaas & Enerud 2010), og for at muslingbestanden skal overleve må det derfor være en levedyktig bestand av ørret i bekken.

3.2 Sjøørret og andre hensynskrevende fiskearter

Vandringsmuligheter for sjøørret og ål forbi inngrepsområdet og videre i vassdraget
Strømselva med sidebekker har en sjøørretbestand som er lokalt og trolig regionalt viktig, og vassdraget må defineres som et viktig oppvekstområde for ål. Ål benytter kystnære vassdrag i Norge som oppvekstområder. Arten er spesielt hensynskrevende med hensyn til sin rødlistestatus nasjonalt og internasjonalt. Den er oppført som kritisk truet (CR) i den norske rødlisten (Henriksen & Hilmo 2015) og i internasjonale lister over truede arter (Thorstad mfl. 2012). På verdensbasis er ålebestanden ansett å være kritisk lav, med 90 % nedgang i rekruttering av europeisk ål, fastslått i nyere studier (Dekker 2003, Bark mfl. 2007). Selv om Norge trolig har en liten andel av totalbestanden av europeisk ål, viser studier at 93–99 % av ål som vokser opp i Norge er hunner (Vøllestad & Jonsson 1986, 1988; Bergersen & Klemetsen 1988), noe som kan ha stor betydning for arten, og dermed øke Norges ansvar for å sikre dens oppvekstområder i norske vassdrag. Vannveien forbi tiltaksområdet fører ål opp til ovenforliggende vann og innsjøer (både Steinsvikvannet og Storvannet), som ålen benytter til oppvekstområder. Ål kan derfor påtreffes sporadisk også i Strømselva, spesielt i forbindelse med oppvandring som små glassål (ålefaringer) og utvandring som gulål (Thorstad mfl. 2010, 2011). Inspeksjon av området og vurdering av vandringsmuligheter ble gjort ved befaring i juni 2015. Anadrom strekning fortsetter opp i bekkeløpene i vestenden av pollen, se kartet (**figur 6)**. De røde pilene angir vandringshinder, avmerket som Stasjon 1 og 2 (beskrevet under). Oppvandringsforholdene for sjøvandrende ørret er i dag gode. Inngangen til brakkvannspollen Straumsvågen fra Kristvika (**figur 1, 2** og **3a)** er en steinsatt kanal og delvis urørt elveleie som går gjennom industrianlegget (**figur 7**). Her er det tilstrekkelig dypt og ingen vandringshinder.

***Figur 6**. De to bekkestrekningene ovenfor Straumsvågen som er tilgjengelige for sjøørret (blå og gul). Blå strekning angir omtrentlig hvor det er egnete gyteforhold. I den gulfargede delen er bekken stilleflytende og substratet mudder. Kulverten er utformet slik at det er mulig for fisk å passere, og det ble observert mye fisk oppstrøms kulverten. Det ble gjennomført elektrisk fiske etter ungfisk på stasjon 1 og stasjon 2.*

Oppe i Strømselva og bekkeløpet finnes et par vandringshindre/-barrierer for anadrom laksefisk, men ikke for ål (**figur 8** og **9**). Vandringsbarrieren som markerer naturlig anadrom strekning ved stasjon 1 er omtrent 100 m og består av en foss med bratte, små fall og kløfter avbrutt av partier med stri strøm. Fossen vurderes som et permanent hinder (= barriere) uansett vannføring (**figur 8**). Vandringsbarrieren ved stasjon 2 består delvis av en gammel mølledam med tilhørende foss på nedsiden av veien. Det er et fall i terrenget på 3-5 meter, som bedømmes å være en barriere som ikke kan forseres av sjøørret (**figur 9**).

***Figur 7**. **(a)** Utløpet fra Straumsvågen mot Kristvika, en steinsatt kanal med godt dyp uten vandringshindre. **(b)** Utløpet under kaianleggets to broer. **(c)** Innsiden av kaianlegget. Et mer stillestående parti ses i bakgrunnen. **(d-e)** Rett før utløpet av Straumsvågen. Sannsynligvis er det dypt nok i dette området for vandring også ved lave vannføringer. **(f)** Utløpet av Straumsvågen, lett adkomst for anadrom fisk. Foto: Terje Bongard.*

***Figur 8.** Oppgangsbarrieren for sjøørret ved stasjon 1 er permanent ved alle vannføringer. Rester av en turbin ligger i elva. Foto: Terje Bongard.*

***Figur 9**. Naturlig vandringsbarriere i form av foss ved stasjon 2. Foto: Terje Bongard.*

Bekkeundersøkelser og vurdering av sjøørretbestanden i Strømselva med sidebekker

Metode

Det ble gjennomført ungfiskundersøkelser med bærbart elektrisk fiskeapparat 8. juni 2015. Undersøkelsene ble gjort på to stasjoner med avgrenset areal (**figur 6**). En gangs overfiske ble gjennomført, og tetthet beregnet etter Zippin (1958) på bakgrunn av fastsatt fangbarhet (p) på 0,8. Slike tetthetsestimater på begrensede arealer og få stasjonsområder er usikre, men vurderes godt nok for denne undersøkelsens formål. For å øke treffsikkerheten i vurderingene våre, ble også strekninger utenfor stasjonene befart, samtidig som det ble gjort stikkprøver med elektrisk fiske på fire strekninger på omtrent 20 meters lengder. All fisk ble lengdemålt i felt, og sluppet levende tilbake til vassdraget. Antatte aldersklasser ble anslått på bakgrunn av lengdefordeling hos ungfisken.

Resultater og diskusjon

Samlet undersøkt areal ved elektrisk fiske var relativt begrenset, men fangstene tyder på at det er god tetthet av ungfisk i bekkene. Beregnet total tetthet av ungfisk på de to stasjonene var henholdsvis 100 og 42 ørretunger per 100 m². Ut fra vannforskriftens kriterier for laksefisk som kvalitetselement i små sjøørretvassdrag tilsvarer dette henholdsvis «Svært god» og «Moderat» økologisk tilstand (jf. Anonym 2013, Sandlund mfl. 2013). Disse klassegrensene er utarbeidet for ungfisktellinger om høsten, der bl.a. årets yngel også forventes inkludert. Årsyngel hadde svært lav fangbarhet i juni 2015, på grunn av liten kroppsstørrelse (± 25-28 mm), og ble derfor ikke inkludert i tetthetsestimatene. En må derfor legge til grunn en betydelig høyere tetthet dersom ungfisktellingen hadde blitt gjennomført i august-oktober, noe som igjen ville gitt utslag i høyere tilstandsklasse. Fjorårets (antatt alder 1 år) årsyngel dominerte fiskesamfunnet betydelig. Årsklassestruktur basert på lengdefordelingen i materialet viser at ungfisken trolig oppnår lengder på om lag 10 cm allerede i løpet av første leveår. En subjektiv vurdering av fiskens kondisjons tyder på svært god næringstilgang og vekst, der all fisk syntes å være i meget godt hold. Det var lav forekomst av eldre ungfisk (≥ 15 cm, antatt alder 2 år) i undersøkelsesområdet. Ingen av de fangede fiskene var blanke, det vil si at de ikke viste tegn på smoltifisering. Det meste av årets smoltutgang (utvandring til sjøen og/eller pollen) kan ha skjedd før vår feltbefaring av vassdraget. Juni måned er derfor ikke en optimal periode for ungfiskundersøkelser i små sjøørretvassdrag, og høstundersøkelser gir gjerne høyere tetthetsnivåer av ungfisk sammenlignet med en vår/forsommersituasjon, siden presmolt er til stede i vassdraget. Ingen bekkestasjonære gytefisk av ørret (ørret med lengder på ≥ 18 cm og habitus/morfologisk utseende som gytefisk) ble fanget eller observert, noe som tyder på at sjøvandring dominerer sterkt i ørretbestanden. Lengdesammensetningen i vassdraget tyder som

tidligere nevnt på at ungfisken vokser fort, og at ørreten trolig smoltifiserer og forlater bekkestrekningene allerede som toåringer med lengder på rundt 15 cm. Det kan forklare hvorfor det ble registrert få større ørretunger i vassdraget.

Kort oppsummert har Strømselva med sidebekker god egnethet for gyting og produksjon av sjøørret. På bakgrunn av vår feltbefaring, ungfisktellinger og bunndyrundersøkelser vurderer vi at helsetilstanden (generell vann- og habitakvalitet) for vassdraget er tilfredsstillende for å kunne ha en livskraftig sjøørretbestand. Lange vassdragsstrekninger har en godt utviklet kantvegetasjon, med overhengende trær, nedsunkne trær/røtter og «undercuts» langs bekkekantene. Dette er egenskaper som gir gode skjulmuligheter og høy ungfiskproduksjon. Det er relativt lange strekninger og rikelig med areal som har egnede gytemuligheter i de to bekkeløpene som ble befart (blåmerkede strekninger i **figur 6**, se også **figur 10**). Under befaringen ble det observert mye ungfisk i alle deler av de to bekkeløpene.

***Figur 10**. Godt egnete habitater for gyting av sjøørret i Strømselva og sidebekker. Foto: Terje Bongard.*

Bunndyrundersøkelser og vurdering av vassdragenes helsetilstand

Metode
Det ble tatt to minutters sparkeprøver av bunndyr på to stasjonsområder; identisk med ungfiskstasjonene (Frost mfl. 1971, Anonym 2013).

Resultater og diskusjon
Artsmangfoldet av bunndyr var som forventet, med store forekomster av enkelte arter og bunndyrgrupper. Dette er normalt forekommende i små vassdrag med dyrkamark i nedbørfeltet og tett inntil bekkeløpene, som gir en moderat eutrofiering- og næringssaltanrikning. Andelen døgnfluer var imidlertid langt under forventet. Disse artene er følsomme for forsuring og pH-endringer, men undersøkelsen er for liten til å konkludere om dette kan være en av årsakene, eller om dette er naturlig. Bunndyrgruppen døgnfluer, og spesielt kohorter i familien Baetidae (som en skal forvente dominerer i slike mindre vassdrag), kan ha flyvetid i juni, slik at en vesentlig del av døgnflueforekomsten ikke ble påtruffet ved vår feltundersøkelse. Videre kan juni være i tidligste laget for å påvise nymfestadier av sommerartene blant døgnfluene, som f.eks. *Baetis fuscatus/scambus*. Resultatene er framstilt i **tabell 5**. Konklusjonen er at det er svært gode næringsforhold i vassdraget, fisken er i godt hold og vokser fort. Dette tyder på en god bunndyrproduksjon gjennom hele året. Vi kan foreløpig ikke utelukke tilsig av noe surt myrvann som reduserer forekomsten av enkelte artsgrupper av bunndyr, som døgnfluene i *Baetis*-slekten. Dette har nok ingen avgjørende virkning på økosystemet da det også ble påvist snegl, som er god ernæring for fisk. Elvestrekningene framstår som verdifulle habitater med stor produksjonsevne.

Tabell 5. *Forekomst av fisk og bunndyr på to stasjoner i Strømselva 8. juni 2015.*

Lokalitet	**Stasjon 1**	**Stasjon 2**
Stedfesting (UTM)	Ø 127481	Ø 128604
	N 7012684	N 7011829
Undersøkt areal (m^2)	21	10
Fisk	Antall	Antall
Ørret 0+	0	0
Ørret 1+ (snitt 10,5 cm)	7	8
Ørret ≥ 2+ (15 cm)	1	0
Skrubbe	> 5	0
Trepigget stingsild	0	> 2
Bunndyr	Forekomst	Forekomst
Radix balthica ovaldamsnegl	X	X
Gyraulus acronicus vanlig skivesnegl	X	X
Pisidae ertemuslinger	X	X
Fåbørstemark	X	X
Midd	X	X
Døgnfluer		
Baetis rhodani	X	
Baetis scambus	X	
Steinfluer		
Isoperla difformis	X	X
Amphinemura borealis	X	
Leuctra digitata	X	X
Klobiller		
Elmis aenea	X	X
Limnius volckmari	X	X
Vårfluer		
Rhyacophila nubila	X	X
Hydroptila spp.	X	
Polycentropus flavomaculatus		X
Hydropsyche siltalai	X	X
Lepidostoma hirtum	X	X
Halesus radiatus	X	X
Sericostoma personatum	X	X
Mollanidae sp.		X
Stankelbeinmygg	X	X
Knott	X	X
Fjærmygg	X	X

3.3 Marine dyr i havnebassenget

Like utenfor Kristvika finnes områder av interesse for fiskeriene: rekefelter og fiskeplasser for passive redskap (Fiskeridirektoratets kart), men det er ingen registreringer av marine arter eller naturtyper av spesielt forvaltningsinteresse i Kristvika (Artskart, Fiskeridirektoratet, Miljødirektoratet, Miljøstatus.no). Hva slags naturtyper som faktisk finnes i Kristvika er ukjent, og vi ville derfor undersøke dette, særlig om det fantes naturtyper som anses som spesielt viktige med tanke på marint biomangfold (DN-håndbok 19) eller havstrand/kyst (DN-håndbok 13). Naturtyper som identifiseres som spesielt viktige i den sammenhengen er f.eks. ålegressenger, større tareskogforekomster, kaldtvannskorallrev, tangvoll m.m.

Metoder
De grunne områdene langs den nordre stranden av Kristvika, der den nye kaien er planlagt å ligge, ble undersøkt med undervannsobservasjoner fra overflaten (heretter kalt snorkling). Dypere områder ble undersøkt med hjelp av fjernstyrt undervannsfarkost (ROV) fra båt. Snorklingen ble gjort på ettermiddagen den 10. september 2015, ved at en person svømte sakte frem og tilbake langs nordre stranden (**figur 11**). Undervannsfotoer ble tatt med en GoPro-kamera. ROV-undersøkelsen ble gjort den 11. september 2015 med en Seabotix LBV 200-4 med 150 m kabel, utstyrt med to pan/tilt kamera (en HD og en S-video) og LED lys (**figur 12**). Vi filmet bunnen langs ni transekter (maks 130 m kabel ute, maks dybde 24,3 m), med utgangspunkt fra tre ulike ankringspunkter for båten (**figur 11** og **tabell 6**), hvilket dekket det berørte området. HD- og S-video ble analysert i Adobe Premier for bunnforhold, naturtyper og arter der bilder av representative dyr og bunnforhold ble hentet fra filmene. Analyser følger norsk standard for visuelle bunnundersøkelser med fjernstyrt undervannsfarkost (NS 9435:2009) og er definert som en orienterende undersøkelse.

***Figur 11**. Kart over Kristvikbukta med dybdedata og dybdelag i havnebassenget (fra Fiskeridirektoratet). Oransje pil viser området der det ble snorklet, og lilla piler viser transekter som ble filmet med ROV fra tre ankringspunkter.*

***Figur 12**. ROV-undersøkelser i Kristvika utføres av Johanna Järnegren. Foto: Elisabet Forsgren*

***Tabell 6.** Detaljert informasjon om respektive ROV-transekt.*

Transekt		Tid	Dybde (m)	Posisjon (EU-89, UTM sone 33)		Min dybde	Max dybde
1 a)	*Start*	09:11	8,7	129736.608 N	7013380.368 Ø	8,7	17,5
	Stopp	09:18	17,5	129975.938 N	7013348.634 Ø		
1 b)	*Start*	09:27	12,2			12,2	22,5
	Stopp	09:53	22,5	129835.778 N	7013228.308 Ø		
1 c)	*Start*	10:04	11,3			11,3	22,5
	Stopp	10:14	21,5	129773.631 N	7013192.607 Ø		
2 a)	*Start*	10:31	20,4	129510.500 N	7013287.810 Ø	20,4	24,2
	Stopp	10:45	22,5	129751.153 N	7013256.075 Ø		
2 b)	*Start*	10:50	19,3			19,3	23,4
	Stopp	11:01	23,4	129731.319 N	7013119.882 Ø		
2 c)	*Start*	11:12	19,0			19,0	23,4
	Stopp	11:20	23,4	129617.604 N	7013023.357 Ø		
2 d)	*Start*	11:31	16,7			10,0	16,7
	Stopp	11:48	10,0	129474.799 N	7013310.288 Ø		
3 a)	*Start*	12:02	16,7	129452.321 N	7013146.989 Ø	16,7	22,0
	Stopp	12:17	20,2	129585.869 N	7013348.634 Ø		
3 b)	*Start*	12:22	18,3			17,5	20,1
	Stopp	12:38	17,5	129470.832 N	7012988.978 Ø		

Snorkling

Undervannsobservasjonene tyder på et normalt og friskt strandområde med både marin flora og fauna som kan forventes av slike grunne områder (**figur 13**). Bunnen besto av leirholdig sand, sand, skjellsand, grus og småstein. Det var god algevekst (makroalger), av bl.a. sagtang, grisetang, blæretang, spiraltang, sukkertare, grønndusker, havsalat og diverse rødalger. Det fantes dessuten mye løs stortare som lå på bunnen. Av invertebrater så vi f.eks. sjøpunger, sjøstjerner, strandsnegl, og fjæremark. Fiskefaunaen var dominert av tangkutling, både adult og juvenil, i store stimer. Det fantes også en rad andre fiskearter, som sandkutling, svartkutling, juvenile torskefisker og leppefisker (berggylt, grønngylt).

Figur 13. a) *Området for snorklingen og det planlagte kaianlegget,* ***b)*** *bunn med nedgravd fjæremark,* ***c)*** *stim med tangkutling over algevegetasjon,* ***d)*** *leppefisk (berggylt). Foto: Elisabet Forsgren*

Observasjoner fra ROV

Observasjoner fra ROV viste et normalt og friskt område med forventet flora og fauna. Substratet besto av leirholdig sand, sand, skjellsand og småstein (mudder/sand i henhold til tabell 2 i NS 9435:2009). Hele området har mer eller mindre homogen bunntype. Også her var fjæremark et tydelig innslag ned til om lag 15 mers dybde. Det var betydelige mengder løs tare (sukkertare og stortare, **figur 14** og **15**) og rødalger på bunnen, spesielt i den dypere delen (>17 m, **figur 15**), noe som er naturlig, områdets topografi tatt i betraktning. Det var ingen tegn på oksygenmangel i sedimentene. Invertebrater som taskekrabbe, eremittkreps, muslinger, kamskjell, sjøstjerne og tangreke ble registrert. Av fiskearter kunne vi se torsk, flyndre, sei, berggylt, blåstål, rødnebb, fløyfisk og flere kutlingarter (**figur 16**). Ingen rødlistearter eller truede eller spesielt viktige naturtyper ble funnet.

Figur 14*.* ***a)*** *Ansamling med løs tare og rødalger på 14.9 m dyp,* ***b)*** *spredd forekomst av løse rødalger på 16 m dyp. Bilder tatt fra S-video. Foto: Johanna Järnegren.*

***Figur 15**. Typiske bunnsubstrat fra Kristvikbukta. **a)** spredd forekomst av rødalger og sukkertare, **b)** store mengder tare på 22 m dyp, **c)** rødalger og spor av fjæremark, **d)** tareblader og stilk med fjæremark. Foto: Johanna Järnegren.*

***Figur 16**. Noen av artene i havnebassenget filmet med ROV. Dybde mellom 14 og 20 m. **a)** Rødalger som lå i store mengder løst på bunn, **b)** torsk, **c)** kamskjell, **d)** taskekrabbe, **e)** flyndre, **f)** kutling. Foto: Johanna Järnegren.*

3.4 Raudsandberget naturreservat

Raudsandberget naturreservat (**figur 17**) ligger på nordsiden av Kristvika, og vestre deler av reservatet grenser til reguleringsområdet for utbyggingsalternativ 1 og 2 (figur 2, 3 og 7). Naturreservatet ble formelt opprettet ved kongelig resolusjon av 27. juni 2003 for å ta vare på en kystpreget hasselskogslokalitet med forekomst av orkidéarten hvit skogfrue (figur 18). Det er i verneforskriften gitt regler for hvilke tiltak som ikke er tillatt, inkludert noen generelle unntak og dispensasjonsregler (**boks 1**). Det er videre laget en forvaltningsplan for reservatet (http://fylker.miljostatus.no/more-og-romsdal/) på bakgrunn av tidligere biologiske registreringer i området.

***Figur 17**. Raudsandberget naturreservat. Innmark foran edelløvvskog med platanlønn i kantsonen. Foto: Per Arild Aarrestad.*

***Figur 18.** Orkidéen hvit skogfrue. Foto: Per Arild Aarrestad.*

Raudsanberget er klassifisert etter DN-håndbok 13 som Rik edellauvskog F01, og inneholder arter som hassel, ask og alm, med hassel som karakterart (http://www.miljødirektoratet.no/no/Tjenester-

og-verktoy/Database/Naturbase/). Området inneholder også elementer av gjengroende lynghei. Flere varmekrevende og/eller næringskrevende arter er registrert av Holten (1978, 1986), Bugge (1993), Gaarder og Oldervik (2003), Fjelstad og Gaarder (2005). Her kan nevnes hvit skogfrue, slakkstarr, skavgras, myske, kusymre, sanikel, svarterteknapp, vårerteknapp, lundgrønnaks, skogfaks og vivendel. På bergvegger, steinblokker og på eldre ospetrær forekommer lungenever-samfunn med lavarter som lungenever, skrubbenever, kystnever, grynfiltlav, vanlig blåfiltlav, muslinglav og kystvrenge. Oljebille (*Meloe violaceus*) er observert oppe i lia av Fjellstad og Gaarder (2005). Naturreservatet er rikt på fugler, med vanlige arter knyttet til kratt og småskog, men også rovfugler som havørn er observert. Det karakteristiske artsmangfoldet var en del av grunnlaget for vern. De viktigste edelløvskogsverdiene er knyttet til midtre og østre deler av lia (se **figur 19**), bestand 1, 3, 6 og midtre deler av bestand 10 (Fjellberg & Gaarder 2005).

Kaien nord i Kristvika vil bli bygget i et område som i dag består av bolighus med hager, kulturmark av mer eller mindre gjengrodd innmark og slåttemarker, samt havstrandvegetasjon (**figur 17** og **20**). Utbyggingsområdet avgrenses mot vestre deler av edelløvskogsreservatet av et gammelt steingjerde (**figur 21**). Den delen av naturreservatet som grenser mot dette kulturlandskapet er betydelig gjengrodd med platanlønn. Markvegetasjonen i skogkantsona er i dag dominert av krattlodnegras og har lite preg av edelløvskogsvegetasjon (**figur 17** og **22**). Den betydelige gjengroingen skyldes at naturreservatet tidligere har vært omfattende påvirket av beite og hogst, en hevdform som har opphørt for flere tiår siden (Fjellberg & Gaarder 2005). Gran og edelgran er også plantet inn flere steder i det vestlige området og sprer seg inn i naturreservatet (**figur 23**). Gjengroing av edelløvskogen og innslag av plantefelt med gran er nevnt i forvaltningsplanen for Raudsandberget naturreservat, med forslag om å fjerne gran og andre stedfremmede treslag. Under befaringen ble det ikke registrert at det er gjennomført slike skjøtseltiltak.

***Boks 1**. Verneregler for Raudsandberget naturreservat, fastsatt i kgl.res. 27. juni 2003 (https://lovdata.no/dokument/MV/forskrift/2003-06-27-840).*

§ 3.Vernereglar

For naturreservatet gjeld følgjande reglar:

1. All vegetasjon, medrekna daude buskar og tre, er freda mot skade og øydelegging. Det er forbode å fjerne planter eller plantedelar frå reservatet. Nye planteartar må ikkje førast inn. Planting eller såing av tre er ikkje tillate.
2. Alt dyrelivet, medrekna reirplassar og hiområde, er freda mot skade og øydelegging. Nye dyrearter må ikkje førast inn.
3. Det må ikkje setjast i verk tiltak som kan endre naturmiljøet, som t.d. oppføring av bygningar, anlegg og faste innretningar, parkering av campingvogner, brakker o.l., opplag av båtar, framføring av luftleidningar og kloakkleidningar, bygging av vegar, drenering og anna form for tørrlegging, uttak, oppfylling og lagring av masse, utføring av kloakk eller tilførsel av konsentrert forureining, tømming av avfall, gjødsling, kalking og bruk av kjemiske plantevern- eller skadedyrmiddel. Forsøpling er forbode.

Opplistinga er ikkje fullstendig.

4. Motorisert ferdsel på land og på vatn er forbode, medrekna start og landing med luftfartøy.
5. Bruk av naturreservatet til teltleirar, idrettsarrangement eller andre større arrangement er forbode.
6. Bruk av sykkel, hest og kjerre og riding utanom eksisterande vegar er forbode.
7. Direktoratet for naturforvaltning kan av omsyn til formålet med fredinga ved forskrift forby eller regulere ferdsla i heile eller delar av naturreservatet.

§ 4.Generelle unntak

Reglane i § 3 er ikkje til hinder for:

1. Gjennomføring av militær operativ verksemd og tiltak som gjeld ambulanse, politi, brannvern, redning og oppsyn, samt gjennomføring av skjøtsel og forvaltning som er bestemt av forvaltningsstyresmakta. Motorferdsel i samband med øving krev særskilt løyve.
2. Drift og vedlikehald av anlegg for Kystverket og det kommunale havnevesenet, og ferdsel i samband med dette.

Reglane i § 3 unntatt nr. 4 er ikkje til hinder for:

3. Vedlikehald av faste innretningar og stigar som er i bruk på fredingstidspunktet.
4. Sanking av hasselnøtter, bær og matsopp.
5. Jakt.
6. Fiske.
7. Beiting på dagens nivå. Direktoratet for naturforvaltning kan av omsyn til verneformålet ved forskrift regulere beitetrykket i heile eller delar av reservatet.

§ 5.Eventuelle unntak etter søknad

Forvaltningsstyresmakta kan etter søknad gje løyve til:

1. Naudsynt motorferdsel i samband med aktivitetar nemnde i § 4 nr. 3 og nr. 5 og § 5 nr. 2.
2. Hogst av ved til eige bruk.
3. Beiting utover dagens nivå.
4. Avgrensa bruk av naturreservatet som angitt i § 3 nr. 5.
5. Oppføring av nye anlegg, flytting av anlegg, og tilbygg til eksisterande anlegg for Kystverket og det kommunale havnevesenet.
6. Etablering av enkle landfester for båter og fiskeredskaper.

§ 6.Generelle dispensasjonsreglar

Forvaltningsstyresmakta kan gjere unntak frå forskrifta når formålet med fredinga krev det, eller for vitskaplege undersøkingar, arbeider av vesentleg verdi for samfunnet, og i spesielle tilfelle, dersom det ikkje strir mot formålet med fredinga.

Bestand 1. Hovedsakelig kusymre-almeskog med forekomster av kildeløvskog med svartor, ask, slakk-starr og skavgras.
Bestand 2. Åpen ur, rasmark med hassel.
Bestand 3.Rikere partier med lågurtskog, kusymre-almeskog og kilde/fuktsig. Forekomster av hvit skog-frue.
Bestand 4. Røsslyng-furuskog, blandingsskog av furu og mindre kravfulle lauvtre, gjengroende lynghei.
Bestand 5. Lynghei.
Bestand 6. Stripe med løvskog under bratt berghammer. Tørr utforming av kusymre-almeskog med hvit skogfrue, myske, lundgrønnaks, skogfaks, vårerterknapp og svarterterknapp. Lungeneversamfunn på bergvegger og på osp.
Bestand 7. Ospeskog.
Bestand 8. Granplantinger.
Bestand 9. Tidligere dyrket mark. Gjengrodd med gras, busker og kratt. Regenerering av gran.
Bestand 10. Hasselskog med granplantinger og platanlønn. Midtre deler med elementer av rikere fukt-sig og velutviklet lågurtvegetasjon med svarterterknapp og sanikel.

***Figur 19**. Oversikt over Raudsandberget naturreservat i Averøy kommune, med bestandsinndeling utført av Erik Øien i 2004 (Fjellberg & Gaarder 2005).*

***Figur 20**. Område for kaianlegg nedenfor Raudsandberget naturreservat med boliger og havstrand. Foto: Per Arild Aarrestad.*

***Figur 21**. Gammelt steingjerde som skiller innmark fra naturreservatet. Foto: Per Arild Aarrestad.*

***Figur 22**. Bakkevegetasjon dominert av gras i kantsona fra innmark mot skog med platanlønn. Foto: Per Arild Aarrestad.*

***Figur 23**. Granplanter i spredning i gjengroende hasselskog bak det planlagte kaianlegget. Foto: Per Arild Aarrestad.*

3.5 Askeskog og kulturlandskap ved Straumsvågen

Ved befaringen ble naturverdier i områdene utenfor Raudsandberget naturreservat og som ligger innenfor planområdet, også vurdert i forhold til planlagte inngrep. Langs bekken som renner fra Straumadammen (noe høyere opp i lia) ned mot Straumsvågen i det vestlige delene av planområdet vokser gråor-askeskog med stedvis forekomster av svært store og gamle asketrær (**figur 24**). Dette er en viktig biotop både for både planter og fugl. Særlig de store, gamle asketrærne kan huse flere treboende, moser, lav og insekter. Nedenfor askeskogen mot strandlinja til Straumsvågen ligger et vakkert kulturlandskap med hagemark bestående av åpne enger, gamle asketrær og rester etter tidligere planting av frukttrær (**figur 24**). Hele området kan ses på som en del av kulturlandskapet. Området vil bli berørt ved alternativ 2.

***Figur 24**. Storvokst gammelt asketre ved bekk fra Straumadammen (til venstre). Gammelt kulturlandskap ved Straumsvågen med gamle asketrær, og nybygd gapahuk i aktivt friluftsområde (til høyre). Foto: Per Arild Aarrestad.*

4 Vurdering av konsekvenser

4.1 Sjøørret

Vi har valgt å dele opp sjøørret og elvemusling som separate KU-tema i konsekvensanalysen, men det er en naturlig kobling mellom disse to temaene ved at forekomst av sjøørret har avgjørende betydning for forekomst av elvemusling. Påvirkning av sjøørret vil således ha en indirekte påvirkning av elvemusling og må ses i en sammenheng.

4.1.1 Verdi

Strømselva med sidebekker er et viktig sjøørretvassdrag lokalt og kan være viktig regionalt. Vassdraget har slik vi ser det, med støtte i de begrensede biologiske undersøkelsene, tilfredsstillende helsetilstand (hydromorfologisk-, vann- og miljøkvalitet) for å gi grunnlag for en livskraftig sjøørretbestand. God forekomst av ungfisk av ørret støtter denne vurderingen. Undersøkelsene tyder også på at sjøvandring dominerer sterkt i ørretbestanden.

Oppgang av voksen gytefisk skjer om høsten, trolig i perioden september-oktober i denne regionen, og er avhengig av vannføringsforhold i vassdraget, vassdragets morfologi, geografisk lokalisering og vandringsforhold innad i vassdraget. Brakkvannspollen Straumsvågen kan være et viktig habitat for utgytt sjøørret («støing»), som kan oppholde seg her i lengre tid etter gyting, før fisken går til sjøen igjen. Vi er derimot ikke kjent med oppholdstid eller habitatbruk for utgytt sjøørret tilhørende Strømselva. Generelt sett vil dette variere mye imellom vassdrag, og innenfor tidsperioden etter gyting (oktober/november helt fram til vår). Sjøørret er flergangsgytere, med høy overlevelse etter gyting (Haraldsen & Güttrup 2015). Sjøørret som gyter flere ganger er svært viktige for rekrutteringen til populasjonen gjennom flere år (Haraldsen & Güttrup 2015) og er derfor svært viktige for å opprettholde livskraftige sjøørretbestander.

Det er ikke uvanlig at smolt av sjøørret ansamles i stimer i brakkvannspoller i Norge, dersom dette finnes i tilknytning til sjøørretvassdrag, før de går til sjøen. Her kan mesteparten av årets smoltutgang oppholde seg over noen dager eller uker, før de forlater ferskvannssystemet og blir fullstendig sjøvandrende. Denne tidsperioden er på våren eller tidlig på sommeren (april-juni), avhengig av hvor i landet en befinner seg. Videre kan Straumsvågen være et viktig habitat (beiting, vinteropphold m.m.) også for andre sjøørretbestander i nærliggende vassdrag. Dette forholdet er ikke undersøkt, men er basert på kunnskap fra nylige og pågående merkeforsøk på sjøørrets habitatbruk i sjøfasen i Norge (se bl.a. Davidsen mfl. 2014, Ulvund mfl. 2012, 2014, Urke mfl. 2010, 2011, 2013). Disse nye merkestudiene av sjøørret synliggjør at brakkvannsområder er viktigere for sjøørretens livshistorie enn tidligere antatt.

Dersom kystområdet i nærheten av det planlagte tiltaket/inngrepet i perioder av året er under høyt lusepress, kan Straumsvågen også være et viktig avlusingsområde (brakkvann/ferskvann) for sjøørret med høyt infeksjonsnivå. Det er mer enn 20 kilometer i luftlinje til nærmeste tilsvarende brakkvannspoll, som ligger på motsatt side av Averøya (Gaustadvågen/Sandblåstvågen). Post-smolt (18-25 cm) og umoden sjøørret (25-30 cm) ser ut til å benytte slike brakkvannspoller eller habitater med lavere salinitet (elveestuarier, utløpsoser) gjennom hele året i norske sjøørretvassdrag. Det er ikke kjent om dette er tilfelle i Straumsvågen, eller hvor stor andel av sjøørretbestanden dette gjelder. Straumsvågen vurderes samlet sett å ha en potensielt viktig økologisk funksjon for sjøørret.

Sammenstilling av verdi

Straumsvågen, Strømselva og sidebekker har en lokalt og trolig regionalt viktig bestand av sjøørret. Vassdraget er dessuten trolig et viktig oppvekstområde for ål, som er en kritisk truet art (Henriksen & Hilmo 2015). Sjøørreten er essensiell for at elvemuslingen i systemet (se **kapittel 4.2**) skal kunne reprodusere.

Poller er dessuten en naturtype som kan være svært viktig (A) til viktig (B) etter økologiske kriterier (DN-håndbok 19-2001). Straumsvågen er en stor poll (>200.000 m^2), men ikke upåvirket av menneskelig aktivitet. Straumsvågen som naturtype (poll) kan derfor bedømmes å ha en verdi mellom

A og B (DN-håndbok 19-2001). Om man tar hensyn til at pollen utnyttes av sjøørreten vurderes verdien til å være nærmere A.

Med grunnlag i disse aspektene bedømmer vi naturmiljøverdien til stor.

4.1.2 Omfang av inngrep og påvirkning

Følgende informasjon er gitt av Skretting (av Pål Ødegård): Siden Skretting produserer fiskefôr håndterer og lagrer de lite miljøfarlige stoffer. De har tørre råvarer slik som fiskemel, korn osv. Flytende råvarer er først og fremst planteolje og fiskeolje. Disse er allerede risikovurdert med tanke på uønskede utslipp. Miljøfarlige stoffer er begrenset til f.eks. vaskemidler, motorolje, diesel og fyringsolje i mindre mengder (både dampproduksjonen og tørkeprosessen er basert på gass). Skretting har beredskap, rutiner, og tiltak etablert dersom uhellet skulle være ute. De har f.eks. beredskap med lenser som legges ut for å begrense og hindre at eventuelle utslipp av olje i Kristvika kommer opp i Straumsvågen. Skretting er pålagt å være koblet til kommunalt avløpsanlegg. Avløpsretning er ut mot sjøen. Overflatevann kan slippes ut direkte og Skretting vil tilstrebe å lede dette ut mot sjøen.

Alternativ 1: Dette utbyggingsalternativet innebærer en utvidelse av kaianlegg nord i Kristvika, men ikke utbygging mot Straumsvågen. *Alternativ 2:* Dette utbyggingsalternativet innebærer potensielt en maksimal utvidelse mot Straumsvågen i tillegg til utbygging av kai nord i Kristvika. Planprogrammet gir ikke mye detaljer om utvidelsen, men vi har fått mer informasjon fra Skretting (av Pål Ødegård) om Alternativ 2. Maksimal utvidelse innebærer at tomten blir klargjort frem til strandkanten, men inngrepet avsluttes før det møter vannet. Skretting har f.eks. ikke behov for å fylle masser eller bygge mur ut i pollen. Det meste av inn- og ut-logistikk foregår med båt, så aktivitet i forbindelse med inntak av råvarer, produksjon og uttransport av ferdigvarer vil foregå mot sjøsiden, og ikke mot pollen. Lagertanker og siloer kommer derfor heller ikke å være plassert her. Området vil sannsynligvis benyttes til lager, hjelpefunksjoner, nytt administrasjonsbygg/kontor. Forventet aktivitet i området under drift vil være lastebiler og trucker som kjører av og til (slik det er i dag). Hele området har fallretning ut mot sjøen. Risikoen for uhellsutslipp i pollen eller kanalen er sannsynligvis liten.

Uheldige vannkjemiske (eller andre) forhold i følsomme perioder kan potensielt ha stor negativ effekt, f.eks. under smoltutvandringen. Laksefisk i smoltifisering er et livsstadium der fisken er mer sårbar ovenfor miljøpåvirkninger enn ellers (f.eks. Thorstad mfl. 2012). Straumsvågens resipientkapasitet for å takle miljøfarlige stoffer og annen forurensning er lav sammenlignet med sjøområdene. Konsekvenser av utslipp her kan derfor bli store for sjøørretbestanden og det er meget viktig at Skretting opprettholder en lav risiko for utslipp i pollen og kanalen.

Begge utbyggingsalternativ: Planlagt utvidelse vil medføre økt båttrafikk i influensområdet. I dag anløper to-tre båter per dag, og fôrmengden som transporteres er ca. 300.000 tonn per år. Det fremtidige fôrvolumet vil sannsynligvis bli doblet og båtstørrelsen øke (Pål Ødegård, Skretting, pers. med.). Det er derfor ikke sikkert at båttrafikken blir doblet. Hvor stor økningen i båttrafikk blir er det ikke mulig å vurdere ut fra foreliggende kunnskapsgrunnlag. Stor aktivitet og spredning av sedimenter er forventet i anleggsfasen, hvilket høyst sannsynlig vil forstyrre sjøørreten i sjøen ved økt aktivitet, turbiditet og støy i sjøen. Begge utbyggingsalternativene vil altså trolig medføre forstyrrelse av sjøørreten i sjøen under anleggs- og driftsfasen, og eventuelt negativt påvirke fiskens beiting. I verste fall kan forstyrrelsen medføre at en andel av sjøørreten unngår området og ikke finner veien til utløpet av Strømselva for oppvandring i Strømselva for gyting og/eller for å benytte seg av Straumsvågen. Det er vanskelig å bedømme hvor stor denne risikoen er. Vi mener risikoen er tilstede, men at den kanskje ikke er særlig stor.

Det er gjort forskning på båttrafikk og påvirkning på fisk (sammenstilt i Whitfield & Becker 2014). Særlig fisk av middels størrelse ser ut å bli påvirket av båtaktivitet, og mer kunstig lys kan også gi

økt predasjon i systemet (f.eks. Becker mfl.,2013a, 2013b). Uten nærmere undersøkelser i det aktuelle området er det vanskelig å si noe sikkert om effekten av den økte aktiviteten på sjøørreten, men det er sannsynlig at økt aktivitet innebærer økt forstyrrelse av fisken. Utbyggingen av kaianleggene og den økte båttrafikken kan altså ha negativ innvirkning på sjøørretens bruk av Kristvikbukta som beiteområde. Det planlagte tiltaket er lokalisert i vandringsveien til sjøørret mellom ferskvann og sjø. Kunnskap om hvor mye tiltaket/inngrepet og anleggsfasen vil skremme eller hindre oppgang er mangelfull. Utbyggingen kan eventuelt ha en negativ innvirkning på sjøørretens bruk av Straumsvågen, både for stedegen og andre nærliggende bestander, samt oppgang av stedegen sjøørret inn til gyteområdene innenfor Straumsvågen (Strømselva med sidebekker).

Sammenstilling av omfang og påvirkning
Utbyggingen kan påvirke sjøørreten på flere måter og i flere livsfaser, f.eks. smoltutvandring, beite i sjøen og gytevandring. Vi bedømmer at omfanget av påvirkningen er middels negativt for begge alternativene, dvs. «tiltaket vil i noen grad redusere artsmangfoldet / forekomst av arter eller forringe deres vekst og levevilkår» (**tabell 3**). Alternativ 2 innebærer mulig påvirkning også av pollen og kanalen, men basert på informasjonen vi fått, så er eventuell påvirkning sannsynligvis ikke omfattende, der det ikke ser ut til at det er stor risiko for utslipp i pollen. Vi bedømmer derfor omfanget av påvirkningen som litt større enn for alternativ 1.

Alternativ 1:

Alternativ 2:

4.1.3 Konsekvens

Den estimerte konsekvensen er et resultat av både verdien og omfanget av påvirkningen for de ulike utbyggingsalternativene. Både alternativ 1 og 2 vurderes derfor å ha middels negativ konsekvens for naturmiljø sjøørret, men alternativ 2 vurderes å ha en litt mer negativ konsekvens enn alternativ 1 (**figur 25**).

4.1.4 Avbøtende tiltak

Arbeidet med det planlagte tiltaket/inngrepet må ta stort hensyn til sjøørretbestanden i Strømselva og sidebekker. Et viktig moment er å minimere forurensning og risiko for uhellsutslipp i anleggsfas og drift. Eventuell økt sannsynlighet for uheldige utslipp f.eks. ved økt båttrafikk og menneskelig aktivitet må avbøtes med gode rutiner og risikovurderinger. Perioder for anleggsvirksomhet bør gjøres så kort som mulig. Det er spesielt viktig at Skretting opprettholder en lav risiko for utslipp i pollen og kanalen. Siden tidevann gjør at Straumsvågen får tilførsel av sjøvann ved flo sjø må man også minimere risiko for forurensning fra sjøen.

Opprettholdelse av god vandringvei forbi arbeidsområdet er helt essensielt for å opprettholde en god sjøørretbestand og dermed også rekruttering hos elvemusling. Det vil derfor være avgjørende å opprettholde vandringskanalen mellom ferskvann og saltvann i en tilsvarende forfatning som i dag, med naturlig substrat, lett vandringsvei og lett tilgjengelighet til Straumsvågen. Dette inkluderer at den holdes smal, slik at den blir dyp nok i perioder med lav vannføring.

Oppgang av voksen gytefisk i Strømselva skjer om høsten, omkring september-oktober. Gyting foregår trolig i oktober-november. Etter gyting vandrer fisken relativt fort ut av Strømselva-systemet, og brakkvannspollen kan da være et spesielt viktig oppholdssted i en kortere eller lengre periode. Det er knyttet usikkerhet kring eksakt når og hvor lenge. Vår anbefaling er at unngå større utbyggingsaktivitet i perioden oktober til desember.

***Figur 25**. Den vurderte konsekvensen for sjøørret (kryss) av utbyggingsalternativ 1 (venstre) og utbyggingsalternativ 2 (høyre). Fargene representerer grad av konsekvens: hvitt = ubetydelig, gult=liten, oransje = middels, rød = stor, og lilla = meget stor. Ovre halvdel av figuren representerer positive konsekvenser og nedre halvdel negative.*

4.2 Elvemusling

4.2.1 Verdi

Elvemusling er angitt som sårbar (VU) på den norske rødlista over truede dyrearter i Norge (Henriksen & Hilmo 2015), og den er totalfredet mot all fangst fra 1993. Elvemusling har sin egen handlingsplan (Direktoratet for naturforvaltning 2006), har status som norsk ansvarsart og er foreslått av Miljødirektoratet som prioritert art etter Naturmangfoldloven. De gjenværende bestandene som fortsatt rekrutterer er dermed svært viktige å ta vare på. Strømselva har i dag en rekrutterende bestand av elvemusling, og har derfor både lokalt og regionalt en meget høy verneverdi for elvemusling.

Med grunnlag i disse aspektene bedømmer vi naturmiljøverdien til stor.

4.2.2 Omfang av inngrep og påvirkning

Muslingene som lever i Strømselva blir ikke direkte påvirket av utvidelsen av anlegget ved Skretting AS. Påvirkningen på elvemusling er indirekte og knyttet opp mot endringer som berører sjøørreten; antall gytefisk og tettheten av ørretunger. Elvemuslingen har et stadium som larve på gjellene til ørret, i første rekke de ensomrige eller ett- og toårige ørretungene. En reduksjon i antall ørret vil derfor redusere muligheten som muslinglarvene får til å feste seg til en vertsfisk som den kan utvikle seg på. Feltundersøkelsene tyder på at sjøvandring dominerer i sjøørretbestanden. Hvor stor andel av ørretbestanden som eventuelt er stasjonær vet vi ikke. Vi kan anta at selv om den vandrende bestanden av sjøørreten skulle forsvinne helt vil det kunne være enkelte bekkelevende ørret i Strømselva som fortsatt kan opprettholde noe rekruttering hos muslingene. Men en rekruttering

basert på bekkelevende ørret som vertsfisk vil sannsynligvis være betydelig svekket i forhold til dagens situasjon som har en god og levedyktig bestand av sjøørret i elva. Omfanget av inngrepet avhenger av påvirkningen på sjøørreten og bedømmes derfor til å være middels negativt, med litt mer negativ påvirkning for alternativ 2.

Alternativ 1:

Alternativ 2:

4.2.3 Konsekvens

Den estimerte konsekvensen er et resultat av både verdien og omfanget av påvirkningen for de ulike utbyggingsalternativene. Både alternativ 1 og 2 vurderes derfor å ha middels negativ konsekvens for elvemusling, men konsekvensen til alternativ 2 vurderes å være mer negativ enn konsekvensen til alternativ 1 (**figur 26**).

***Figur 26**. Den vurderte konsekvensen for elvemusling (kryss) av utbyggingsalternativ 1 (venstre) og utbyggingsalternativ 2 (høyre). Fargene representerer grad av konsekvens: hvitt = ubetydelig, gult=liten, oransje = middels, rød = stor, og lilla = meget stor. Ovre halvdel av figuren representerer positive konsekvenser og nedre halvdel negative.*

4.2.4 Avbøtende tiltak

I og med at elvemusling ikke blir direkte men indirekte påvirket gjennom negative effekter for vertsfisken, vil avbøtende tiltak for elvemusling i all hovedsak være identiske med de som er skissert for sjøørret (se **avsnitt 4.1.4**). I tillegg kan det være aktuelt å vurdere mer direkte avbøtende tiltak som flytting av voksne individer til områder med liten naturlig rekruttering samt midlertidig sikring av bestand i levende genbank, etter samme modell som er benyttet for noen truete bestander av elvemusling på Vestlandet.

4.3 Marine dyr i havnebassenget

4.3.1 Verdi

Våre observasjoner tyder på at området i Kristvika er i god biologisk forfatning. Det var en frisk og normal bunn med levende bunndyr og ingen indikasjoner på oksygenmangel eller døde områder. Det vi så av alger, bunnfauna, og fiskefauna så normalt ut og som forventet av denne typen habitat. Vi fant ingen naturtyper eller arter av spesiell forvaltningsinteresse, dvs. ingen av de naturtypene som er utpekt som særlig viktige for biologisk mangfold (DNs håndbøker 13 og 19). Det ble heller ikke funnet rødlistede arter eller naturtyper. Med utgangspunkt i **tabell 2** bedømmer vi derfor området til å ha en liten verdi, men vi vil samtidig minne om at området er viktig for sjøørreten (se **3.2** og **4.1**). Vi ønsker også å poengtere at undersøkelsene kun var av orienterende art, så vi kan ikke utelukke at det finnes rødlistearter i området. Dessuten ønsker vi å peke på det generelle problemet med utbygging av kystsonen, som i et større sammenheng forringer grunnlaget for biologiske verdier, som f.eks. beiteområder og oppvekstområder for fisk.

4.3.2 Omfang av inngrep og påvirkning

Omfang av utvidelsen

Både alternativ 1 og alternativ 2 innebærer en utvidelse av kaianlegg nord i Kristvika og påvirker derfor marine dyr i havnebassenget likartet. Som nevnt under **kapittel 4.1.2** er det ventet stor aktivitet og spredning av sediment i anleggsfasen. Nytt kaianlegg vil medføre økt båttrafikk, men hvor stor økning det blir er uklart. Økt båttrafikk innebærer trolig noe økt risiko for utslipp fra båtene. Det fremgår ikke av planprogrammet hvor stor risikoen for miljøfarlige utslipp er på anlegget, eller om det fins forurenset bunn som risikerer å spres. Siden Skretting produserer fiskefôr håndterer og lagrer de lite miljøfarlige stoffer (se 4.1.2).

Påvirkning på marine dyr i havnebassenget

Den grunne kystsonen (ca. 0-5 m) på plassen for kaianlegget nord i Kristvika vil ødelegges ved utbyggingen av ny kai. Spredning og bunnfelling av sedimenter vil også kunne dekke og muligens ødelegge den bentiske (havbunns-) fauna og flora dypere i Kristvikbukta. Utfra de arter som ble dokumentert med snorkling og videofilm (ROV) vil hoveddelen av området sannsynligvis kunne bli rekolonisert relativ hurtig, beroende på hyppighet, mengde og type sediment som slippes ut. Stor hyppighet og mengde, og spesielt forurenset sediment vil kunne vanskeliggjøre rekolonisering av området. Mobile arter som fisk vil trolig bli forstyrret under anleggsfasen, og evt. også av økt båttrafikk, men det er stor usikkerhet knyttet til graden av forstyrrelser og påvirkning. Eventuelle uhellsutslipp fra anlegget eller fra båter vil forstås også være negativt for det marine livet i Kristvika.

På grunnlag av dette finner vi det trolig at omfanget av påvirkningen (både alternativ 1 og 2) blir middels negativt for marine dyr i havnebassenget.

4.3.3 Konsekvens

Den samlede konsekvensen for de marine områdene er et resultat av både verdi og omfanget av påvirkningen. Det er ingen forskjell mellom utbyggingsalternativene og vi anslår konsekvensen til liten negativ for både alternativ 1 og 2 (**figur 27**).

***Figur 27**. Den vurderte konsekvensen, vist med en kryss, av utbyggingsalternativene 1 og 2 for marine dyr i havnebassenget. Fargene representerer grad av konsekvens: hvit = ubetydelig, gul=liten, oransje = middels, rød = stor, og lilla = meget stor. Øvre halvdel av figuren representerer positive konsekvenser og nedre halvdel negative.*

4.3.4 Avbøtende tiltak

Det bør ikke brukes masse eller sedimenter i utbygging av kaianlegg som kan inneholde forurensende stoffer. Det er også ønskelig å minimere mengde sediment som slippes ut. Høy utbyggingsaktivitet i reproduksjonssesongen for kutlingene i området, dvs. i mai-juli kan med fordel minimeres. Større mengde sedimenter i vannet vil trolig vanskeliggjøre reproduksjonen og føre til høyere dødelighet hos eggene som legges på steiner, i tomme skjell eller på tare (beroende på art) og som voktes av hannen.

4.4 Raudsandberget naturreservat

4.4.1 Verdi

Naturreservatet er vurdert til kategori A (svært viktig) i Miljødirektoratets Naturbase (http://www.miljødirektoratet.no/no/Tjenester-og-verktoy/Database/Naturbase/) da lokaliteten representerer en typisk kystpgreget hasselskog med et rikt, karakteristisk og variert biologisk mangfold. Særlig er forekomstene av den rødlistede planten hvit skogfrue, som i gjeldene rødliste (Henriksen & Hilmo 2015) er vurdert til nært truet (NT), tillagt høy vekt.

Innplanting og spredning av gran, edelgran, sitkagran (trolig flere fremmede granarter), mispelarter og platanlønn i det vestligste området av naturreservatet, samt en generell gjengroing med busker og trær reduserer i dag lystilgang til bakken og forringer de biologiske verdiene knyttet til edelløvskog (**figur 11**). Både fremmede grantrær, mispelarter og platanlønn står på svartelisten med stor risiko for negativ påvirkning på stedegent biologisk mangfold (Gederaas mfl. 2012). Slik denne delen av lia opptrer i dag, er den av mindre botanisk verdi enn da edelløvskogen ble opprettholdt med aktiv skjøtsel i form av tynning og beite.

Verdien av naturreservatet vurderes her som stor, da det inneholder natur eller vegetasjonstyper i verdikategori A for biologisk mangfold.

4.4.2 Omfang av inngrep og påvirkning

Omfang av utvidelsen
Alternativ 1 innebærer en utvidelse av kaianlegg nord i Kristvika som vil gå helt inn til naturreservatets grenser, samt en mindre forlengelse av arealet vestover mot Straumsvågen (**figur 3c**). *Alternativ 2* innebærer i tillegg en maksimal utvidelse mot Straumsvågen (**figur 3d**). Begge alternativene vil medføre utgravingsarbeid fra fjæra og helt inn til naturreservatet med økt støy i anleggsperioden. Den økte båttrafikken etter utbygging vil også øke støynivået generelt i vestre deler av reservatet. Begge alternativene vil således ha samme omfang av inngrep i naturreservatet.

Påvirkninger
De planlagte inngrepene kommer i svært liten konflikt med vernereglene knyttet til de botaniske verdiene, noe som gjelder både for alternativ 1 eller alternativ 2, med unntak av § 3.2 (**boks 1**). Det kan være en fare for økt drenering i det vestligste området nært inntil kaianlegget, etter at jordmasser tas ut i bakkant mot edelløvskogslia. Dette vil i så fall bare få innvirkninger på den delen av lia som allerede er sterkt påvirket av granplantefelt og gjengroing med platanlønn. Det forventes således ingen negative påvirkning for planteliv i de deler av naturreservatet som har de høyeste biologiske verdiene,

For fuglelivet vil en generell økning av støynivået være uheldig, men området er allerede i dagens situasjon påvirket av støy fra båttrafikk og industri. Ifølge Røv mfl. (2004) kan fugler forstyrres av ulike lyd- og synsinntrykk, kanskje også av vibrasjoner i bakken. De kan oppfatte inntrykket som en umiddelbar fare. Kortvarige menneskeskapte forstyrrelser - som et brak eller et kjøretøy - kan skape slike reaksjoner, selv om de ikke medfører en umiddelbar fare. Fuglene blir vaktsomme og kan flykte fra reiret, slik at egg eller unger bli liggende ubeskyttet tilbake.

Om forstyrrelsen er mer kontinuerlig, blir fuglene tilvente og blir knapt nok skremte. En vedvarende bakgrunnsstøy, som fra biltrafikk langs en vei, skaper et vedvarende støybilde som gjør det vanskeligere for fuglene å kommunisere og oppfatte andre lyder i omgivelsene. Det kan også gjøre det vanskeligere for fuglene å oppdage predatorer. I slike tilfeller kan fuglene enten venne seg til disse problemene, og kanskje leve med dem, eller velge å forlate området. I noen tilfeller får forstyrrelsen ingen eller få (synlige) atferdsmessige reaksjoner, men kan likevel måles på redusert overlevelse, reproduksjon eller populasjonstetthet (Røv mfl. 2004).

Noen fugler kan være svært vare for forstyrrelser og støy over bakgrunnsstøyen i området. For andre arter er det vanskelig å påvise (synlige) effekter av selv kraftige forstyrrelser, men selv om de ser rolige ut, kan de være stresset. Dette kan medføre økt energiforbruk, og hos noen arter kan dette være kritisk i f.eks. rugeperioden eller under trekket. (Røv mfl. 2014). Effekten av økt støy på fuglelivet fra både utbygging og den daglige drift av anlegget, vil således avhenge av hvilke arter som kan forventes å hekke tett inntil et anlegg.

Ved industrianlegg er det vanlig å sette opp kunstig nattbelysning, og dette skal kanskje utføres også ved kaianlegget. Økt lysmengde inn i naturreservatet kan da påvirke døgnrytmen til mange sangfugler både i forhold til endringer i atferd og fysiologiske prosesser (Follestad 2014). En økt og vedvarende belysning av skogen kan medføre økt predasjonsfare for småfugler og ekorn, ved at f.eks. spurvehauk får lys til å oppdage byttedyr en større del av døgnet (Follestad pers. med.).

Omfanget av påvirkningene vurderes for hele naturreservatet som helhet som lite negativt for begge alternativene.

4.4.3 Konsekvens

Den estimerte konsekvensen er et resultat av både verdien og omfanget av påvirkningen for de ulike utbyggingsalternativene. Da både alternativ 1 og alternativ 2 har de samme omfanget av påvirkninger på naturreservatet, vurderes begge alternativene til å ha liten til middels negativ konsekvens for natur (**figur 28**).

***Figur 28**. Den vurderte konsekvensen, vist med et kryss, av utbyggingsalternativene 1 og 2 for Raudsandberget naturreservat. Fargene representerer grad av konsekvens: hvit = ubetydelig, gul=liten, oransje = middels, rød = stor, og lilla = meget stor. Øvre halvdel av figuren representerer positive konsekvenser og nedre halvdel negative.*

4.4.4 Avbøtende tiltak

For å unngå dreneringseffekter fra de nedre delene av edelløvskogslia bør det avsettes en buffersone mot naturreservatet. Det gamle steingjerdet som avgrenser reservatet mot innmarka i vestlige deler bør også beholdes, da det er en del av det gamle kulturlandskapet som er knyttet til edelløvskogslia. I tillegg bør anleggsarbeidet ved utvidelse av kaianlegget helst ikke utføres i hekketiden til fugler, fra april-mai, da støynivå kan påvirke hekkesuksess i en tidlig fase. Effekter av kunstig belysning av kaiområdet på fuglefaunaen kan motvirkes ved å sørge for å slå av unødvendige lys, eller skjerme lyskilder slik at de ikke lyser inn mot skogen.

4.5 Askeskog og kulturlandskap ved Straumsvågen

4.5.1 Verdi

Kulturlandskap med askeskog, gamle store trær og hagemark inngår i naturtypene som er vurdert viktig for biologisk mangfold i DN-håndbok 13. Kulturmarksenger er vurdert som sårbar (VU) i norsk rødliste for naturtyper (Lindgaard & Henriksen 2011). Selv om dette området har et relativt lite areal har det likevel større biologiske verdier. Etter kriterier i DN-håndbok 13 for verdisetting vurderes dette som et område med lokal verdi med stort artsmangfold i lokal målestokk (kategori C). Området er imidlertid ikke registrert i Miljødirektoratets naturbase.

4.5.2 Omfang av inngrep og påvirkning

Omfang av utvidelsen

Alternativ 1 innebærer en utvidelse av kaianlegg nord i Kristvika som vil gå helt inn til naturreservatets grenser, samt en mindre forlengelse av arealet vestover mot Straumsvågen (**figur 3c**). Dette påvirker i liten grad kulturlandskapet ved Straumvågen, hvis ikke de store gamle asketrærne berøres. Dette er noe uklart ved eksisterende foto for utbyggingsalternativene. *Alternativ 2* innebærer i tillegg en maksimal utvidelse mot Straumsvågen (**figur 3d**) inkludert områder med askeskog, store gamle trær og hagemark og andre kulturlandskapsenger.

Påvirkninger

Påvirkningen ved *alternativ 1* er liten da utvidelsen stort vil skje i et sterkt påvirket område med større tidligere inngrep, mens for *alternativ* 2 vil hele kulturlandskapet ved østre enden av Straumsvågen gå tapt. Tiltaket vil her bryte viktige biologiske og landskapsmessige sammenhenger og i redusere artsmangfoldet innen området.

Alternativ 1

Alternativ 2

4.5.3 Konsekvens

Den estimerte konsekvensen er et resultat av både verdien og omfanget av påvirkningen for de ulike utbyggingsalternativene. I og med at det er vesentlig mindre påvirkning på dette KU-temaet av alternativ 1 enn alternativ 2, vil også konsekvensene av de to utbyggingsalternativene bli vesentlig forskjellige. For alternativ 1 blir konsekvensen for askeskogen og kulturlandskapet ubetydelig, mens alternativ 2 vil gi middels til stor negativ konsekvens (**figur 29**).

***Figur 29**. Den vurderte konsekvensen, vist med en kryss, av utbyggingsalternativ 1 (til venstre) og utbyggingsalternativ 2 (til høyre) for askeskog og kulturlandskap ved Straumsvågen. Fargene representerer grad av konsekvens: hvit = ubetydelig, gul=liten, oransje = middels, rød = stor, og lilla = meget stor. Øvre halvdel av figuren representerer positive konsekvenser og nedre halvdel negative.*

4.5.4 Avbøtende tiltak

Ved alternativ 1 bør man unngå å hogge ned de store gamle asketrærne som ligger i grensa mot utvidelsesområdet. Ved alternativ 2 kan vi ikke se at det er mulighet for å gjøre avbøtende tiltak for å ta vare på de biologiske verdiene i utbyggingsområdet.

5 Usikkerhet

Verdi
Det er ikke veldig stor usikkerhet omkring verdien av naturmiljøet, men vi vil poengtere at det ikke kan utelukkes at det finnes flere arter av stor verdi i området, som ikke har vært i fokus i denne undersøkelsen, og/eller som vi har oversett. Dette skulle i så fall øke verdien ytterligere på naturmiljøet.

Omfang
Det finnes en stor usikkerhet omkring omfanget av påvirkningen. Det er mange detaljer rundt utvidelsen som ikke kunnskapsgrunnlaget gir så mye informasjon om, både hva gjelder anleggs- og driftsfase. F.eks. hvor mye større aktivitet blir det på anlegget? Hvor mye mer båttrafikk? Hva med støy og kunstig lys? Hvor stor blir spredningen av sediment? Hvor stor risiko er det for miljøfarlige utslipp? Hvor lang blir anleggsfasen? Blir det noen endring i hvordan kanalen ser ut?

Påvirkning
Det finnes en stor usikkerhet kring hvordan naturmiljøet påvirkes av inngrepet. Av spesiell viktighet er hvordan sjøørreten vil bli påvirket. Hvor forstyrret eller skremt blir sjøørreten av økt aktivitet og båttrafikk i havnebassenget? Hvor stor er risikoen for at sjøørreten i stor grad unngår Kristvika og at gytevandringen opp i Strømselva blir negativt påvirket? Blir det endringer i kanalen som kan påvirke sjøørretens vandring inn eller ut av Strømselva og Straumsvågen? Kunnskapen for å kunne svare på disse spørsmålene er mangelfull. Selv om det finnes en hel del kunnskap så er det vanskelig å bedømme påvirkningen lokalt uten videre undersøkelser. Det er f.eks. gjort forskning som viser negativ påvirkning av båttrafikk på fisk (sammenstilt i Whitfield & Becker 2014), men vi vet ikke hvordan sjøørreten i Kristvika vil bli påvirket av økt båttrafikk.

Konsekvens
Usikkerhet i verdi og omfang/påvirkning gir naturlig nok en usikkerhet i vurderingen av konsekvensen av inngrepet. Den vurderte konsekvensen er nettopp en vurdering, og det er usikkerhet knyttet til denne.

6 Konklusjon

Begge utbyggingsalternativ vurderes å ha negative effekter på naturmiljøet (**tabell 7**). Den samlete konsekvensen vurderes å være liten til middels negativ for alternativ 1, og middels negativ for alternativ 2. Alternativ 1 vurderes derfor som et bedre alternativ enn alternativ 2, ettersom det berører færre områder og innebærer mindre omfang av påvirkning på naturmiljø (**tabell 7**). Vi vil poengtere at det finnes en stor usikkerhet omkring konsekvensen av inngrepet, spesielt hva gjelder omfanget og påvirkningen (**kapittel 5**), og at vurderingen dermed ikke er et fasitsvar. Dessuten ønsker vi å peke på det generelle problemet med utbygging av kystsonen, som i en større sammenheng forringer grunnlaget for biologiske verdier, som f.eks. beiteområder og oppvekstområder for fisk. Slik vi ser det, så er det fare for at vurderinger av «sumvirkninger» av inngrep og endringer ofte overses, kan underkommuniseres eller ikke kommuniseres i det hele tatt. I dette ligger det at når man vurderer konsekvensen av inngrep i kystsonen stykkevis og delt, dvs. oppdelt i ulike, enkeltstående konsekvensutredninger, så vil både verdi og konsekvens bedømmes som mindre i hvert enkelt tilfelle enn om man hadde vurdert alle inngrep sammen («sumvirkning»).

Det er viktig å utføre avbøtende tiltak som beskrevet ovenfor, for å redusere den negative påvirkningen av utbyggingen.

***Tabell 7**. Vurdert konsekvens for ulike aspekter av naturmiljø ved utvidelse av Skrettings anlegg etter Alternativ 1 (kai i Kristvika) og Alternativ 2 (kai i Kristvika og utvidelse mot Straumsvågen). Tabellen viser også samlet konsekvens, rangering og hvor det fins stor usikkerhet i vurderingen. Ubetydelig konsekvens (0), liten negativ konsekvens (-), middels negativ konsekvens (- -) og stor negativ konsekvens (- - -).*

Fagtema naturmiljø	**Alternativ 1**	**Alternativ 2**
Sjøørret	- -	- -
Elvemusling	- -	- -
Sjødyr i havnebassenget	-	-
Raudsandberget naturreservat	- / - -	- / - -
Askeskog og kulturlandskap	0	- - / - - -
Samlet konsekvens	- / - -	- -
Rangering	1	2
Usikkerhet	Usikkerhet knyttet til omfang av påvirkningen	Usikkerhet knyttet til omfang av påvirkningen

7 Referanser

Anonym. 2013. Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver. - Direktoratsgruppa for gjennomføringen av vanndirektivet

Anonym 2014. Konsekvensanalyser. Statens vegvesen, håndbok V712. 290 s.

Bark, A., Williams, B. & Knights, B. 2007. Current status and temporal trends in stocks of European eel in England and Wales. -- ICES Journal of Marine Science 64: 1368–1378.

Becker, A., Whitfield, A. K., Cowley, P. D., Jarnegren, J. & Naesje, T.F. 2013a. Does boat traffic cause displacement of fish in estuaries? - Marine Pollution Bulletin, 75: 168-173.

Becker, A., Whitfield, A. K., Cowley, P. D., Jarnegren, J. & Naesje, T.F. 2013b. Potential effects of artificial light associated with anthropogenic infrastructure on the abundance and foraging behaviour of estuary-associated fishes. - Journal of Applied Ecology, 50: 43-50.

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.

Bugge, O.A. 1993. Utkast til verneplan for edellauvskog i Møre og Romsdal fylke. Fylkesmannen i Møre og Romsdal, miljøvernavdelinga. Rapport nr 10-1992. 118 s.

Davidsen. J.G., Daverdin, M., Arnekleiv, J.V. Rønning, L. Sjursen, A.D. & Koksvik, J.I. 2014. Riverine and near coastal migration performance of hatchery brown trout Salmo trutta. - Journal of Fish Biology 85: 586–596.

Dekker, W. 2003. Did lack of spawners cause the collapse of the European eel, Anguilla anguilla? - Fisheries Management and Ecology 10: 365–376.

Direktoratet for naturforvaltning 2006. Handlingsplan for elvemusling, *Margaritifera margaritifera*. – DN-Rapport 2006-3: 1-24.

Direktoratet for naturforvaltning 2007a. Kartlegging av naturtyper - Verdsetting av biologisk mangfold. - DN-håndbok 13 2.utgave 2006 (oppdatert 2007).

Direktoratet for naturforvaltning 2007b. Kartlegging av marint biologisk mangfold. - DN Håndbok 19-2001 Revidert 2007. 51 s.

Fjeldstad, H. & Gaarder, G. 2005. Botaniske undersøkelser i edellauvskogsreservat i Møre og Romsdal 2004. Resultater fra feltbefaringer. Miljøfaglig Utredning, rapport 2005:1. 125 s.

Follestad, A. 2014. Effekter av kunstig nattbelysning på naturmangfoldet - en litteraturstudie. - NINA Rapport 1081, 89 s.

Frost, S., mfl. 1971. Evaluation of a kicking technique for sampling stream bottom fauna. - Canadian Journal of Zoology-Revue Canadienne De Zoologie 49: 167-173.

Gederaas, L., Moen, T.L., Skjelseth, S. & Larsen, L.-K. (red.) 2012. Fremmede arter i Norge – med norsk svarteliste 2012. - Artsdatabanken, Trondheim.

Gaarder, G. 2006a. Inventering av elvemusling i Strømselva, Averøy kommune. – Miljøfaglig utredning. Notat 24.05.2006. 8 s.

Gaarder, G. 2006b. Overvåking av elvemusling i Strømselva, Averøy kommune. Forundersøkelse. – Miljøfaglig utredning. Rapport 2006: 48. 11 s.

Gaarder, G. & Oldervik, F. 2003. Biologisk mangfold i Averøy kommune. Miljøfaglig utredning. - Rapport 2003:19. 38 s.

Haraldstad, T & Güttrup, J. 2015. Sjøoverlevelse til sjøauren i Storelva -En oppsummering av resultater fra Pit-merkeforsøk 2010-2014. - NIVA-rapport L.NR. 6840. 16 s.

Henriksen, S. & Hilmo O. (red.) 2015. Norsk rødliste for arter 2015. - Artsdatabanken, Norge.

Holten, J.I. 1978. Verneverdige naturtyper på Nordmøre. Det kgl. Norske vidensk. Selsk. Mus. Rapport.

Holten, J. I. 1986. Autecological and phytogeographical investigations along a coast-inland transect at Nordmøre, central Norway. - Dr. philos. thesis in botany. Universitetet i Trondheim. 349 pp. + 69 pls.

Lindgaard, A. & Henriksen, S. (red.) 2011. Norsk rødliste for naturtyper 2011. Artsdatabanken, Trondheim.

Røv, N., Eide, S. & Hangård, A. 2004. Betydningen av trafikkstøy for fuglelivet i Ilene og Presterødkilen naturreservater. – NINA Rapport 10 s.

Sandaas, K & Enerud, J. 2010. Elvemusling i Strømselva 2010. Bruhagen, Averøy kommune, Møre og Romsdal fylke. – Naturfaglige konsulenttjenester og Fisk- og miljøundersøkelser. Notat. 3 s.

Sandlund O.T., Bergan M.A., Brabrand, Å., Diserud, O., Fjeldstad, H.-P., Gausen, D., Halleraker, J.H., Haugen, T.O., Hegge, O., Helland, I.P., Hesthagen, T.H., Nøst, T., Pulg, U., Rustadbakken, A. & Sandøy, S. 2013. Vannforskriften og fisk - forslag til klassifiseringssystem. Trondheim: Miljødirektoratet 2013 59 s. - Rapport/Miljødirektoratet (M22-2013).

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. 2010. Ål og konsekvenser av vannkraftutbygging - en kunnskapsoppsummering. - Rapport nr. 1 - 2010 Miljøbasert vannføring, Norges vassdrags- og energidirektorat. 136 s.

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.

Thorstad, E.B., Whoriskey, F., Uglem, I., Moore, A., Rikardsen, A.H. & Finstad, B. 2012. A critical life stage of the Atlantic salmon Salmo salar: behaviour and survival during the smolt and initial post-smolt migration. – Journal of Fish Biology 81: 500-542.

Ulvund, J.B., Kristensen, T. & Urke, H.A. 2012. Downstream migration and sea residence for anadromous brown trout and Arctic char from river Repparfjordelva. - NIVA report, serial no: 6403-2012, 32 pp. ISBN 978-82-577-6138-7.

Ulvund, J.B., Kristensen, T., Urke, H.A., Daae, K.B. & Alfredsen, J.A. 2014. Sjøauren i Lærdalselvi; opphaldstid og djupnepreferansar i sjø 2008-2010. – NTNU Vitenskapsmuseet Zoologisk notat 2014-11: 1-37.

Urke, H.A. Kristensen, T., Alfredsen, K.T., Daae, K.L.D. & Alfredsen. J.A. 2010. Utvandringstidspunkt og marin åtferd hjå smolt frå Lærdalselva. - NIVA rapport. 6033-2010 48 s.

Urke, H.A., Kristensen, T., Daae, K.L., Bergan, M., Ulvund, J.B. & Alfredsen, J.A. 2011. Asessment of possible impacts of marine mine tailings deposit in Repparfjord, Northern Norway, on anadromous salmonids. - NIVA report, serial no. 6176. ISBN 978-82-577-5883-7. In Norwegian, Abstract in English. 152 pp.

Urke, H.A., Kristensen, T. Arnekleiv, J.V., Haugen, T.O. Kjærstad, G., Stefansson, S.O., Ebbesson, L.O.E & Nilsen, T.O. 2013. Seawater tolerance and post smolt migration of wild Atlantic salmon x brown trout hybrid smolts. - Journal of Fish Biology 82, 206–227.

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.

Whitfield, A.K. & Becker, A. 2014. Impacts of recreational motorboats on fishes: A review. - Marine Pollution Bulletin 83: 24-31.

Zippin, C. 1958. The removal method of population estimation. – Journal of Wildlife Management 22: 82-90.

www.nina.no

1211b

NINA Rapport

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: 978-82-426-2871-8

Norsk institutt for naturforskning
NINA Hovedkontor
Postadresse: Postboks 5685 Sluppen, 7485 Trondheim
Besøks/leveringsadresse: Høgskoleringen 9, 7034 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 framtidas miljøløsninger