



Statens vegvesen

Konsekvensutgreiing

Rv 544 FERJESAMBADET STORD – KVINNHERAD Lokalisering av ferjeleie på Stord



DELTEMA: "Marint naturmiljø"

Region vest
Ressursavdelingen
Planseksjonen
August 2008



Rådgivende Biologer AS

RAPPORT TITTEL:

RV 544 Ferjesambandet Stord – Kvinnherad.
Lokalisering av ferjeleie på Stord
Delrapport: Konsekvensutgreiing for marint naturmiljø

FORFATTAR:

Mette Eilertsen, Geir Helge Johnsen, Erling Brekke, Arne H. Staveland &
Bjarte Tveranger

OPPDRAKGJEVAR:

Kompas AS, Fortunen 1, 5013 Bergen

OPPDRAGET GITT:

12. mars 2008

ARBEIDET UTFØRT:

2008

RAPPORT DATO:

19. august 2008

RAPPORT NR:

1116

ANTAL SIDER:

67

ISBN NR:

ISBN 978-82-7658-617-6

EMNEORD:

- Ferjesamband
- Stord - Kvinnherad
- Konsekvensutgreiing
- Marint naturmiljø

RÅDGIVENDE BIOLOGER AS
Bredsgården, Bryggen, N-5003 Bergen
Foretaksnummer 843667082-mva

Internett : www.radgivende-biologer.no E-post: post@radgivende-biologer.no
Telefon: 55 31 02 78 Telefax: 55 31 62 75

Referanse:

Eilertsen, M., G. H. Johnsen, E. Brekke, A. Staveland & B. Tveranger 2008.

RV 544. Ferjesambandet Stord – Kvinnherad.

Lokalisering av ferjeleie på Stord.

Delrapport: Konsekvensutgreiing for marint naturmiljø

Rådgivende Biologer AS, rapport 1116, 67 sider, ISBN 978-82-7658-617-6.

FØREORD

Ferjeleiet for sambandet mellom Kvinnherad og Stord vart flytta frå Leirvik til Skjersholmane 1. mai 2003. Tidlegare gikk sambandet frå Leirvik sentrum til Ranavik og Sunde. Ferjeleiet vart flytta etter ein omfattande prosess der konklusjonen vart mellombels flytting av ferjeleiet. Skjersholmane gav auka reisetid, og det skulle difor arbeidast for å få etablert ny ferjekai med kortare ferjestrekning.

Kommunane Stord og Kvinnherad samt Hordaland Fylkeskommune klaga vedtaket om flytting inn for Samferdsledepartementet. I brev av 23. april 2003 opprettheldt departementet vedtaket til Statens vegvesen, men opna for vurdering av ny ferjekailøysing for å oppnå eit kortare ferjesamband. I handlingsprogram for Nasjonal transportplan 2006 - 2015 heiter det at "det er ikkje funne midlar til denne kaien i denne planperioden, men vi reknar med at prosjektet vert teke opp når vi skal revidera handlingsprogrammet for neste planperiode."

Utarbeiding av ein kommunedelplan med konsekvensutgreiingar er grunnlaget i den formelle prosessen for å gje planavklaring til lokalisering av nytt ferjeleie. I dette arbeidet er Statens Vegvesen tiltakshavar og Stord kommune er planstyresmakt. Kompas AS er engasjert til å gjennomføre konsekvensutgreiing av *ikkje prissette konsekvensar*.

Denne rapporten er utarbeidd av Rådgivende Biologer AS og gjeld fagtema *Marint naturmiljø*. Utgreiinga skal både bidra til best mogleg utforming av veggtiltaket, og gje planstyresmaktene grunnlag for å handsame planane. Oppdraget er gjennomført i tidsrommet april – august 2008. Samla konsekvensutgreiing skal ligge føre i august 2008.

KOMPAS as

Fortunen 1, 5013 Bergen
August 2008

INNHOLD

FØREORD.....	3
INNHOLD.....	4
1 SAMANDRAG.....	5
1.1 Metode	5
1.2 Områdebeskriving og naturverdiar i planområdet.....	5
1.3 Vurdering av verknader og konsekvensar	7
1.4 Avbøtande tiltak	8
2 TILTAKET	9
2.1 Bakgrunn	9
2.2 Skildring av tiltaket	10
2.3 Tiltak i ureina sediment ved utfylling eller mudring i sjø.....	15
2.4 Om dei ulike miljøgiftene.....	15
3 METODAR	17
3.1 Planprogrammet.....	17
3.2 Handbok 140.....	17
3.3 Avgrensing av tema.....	18
3.4 Registrering av naturverdiar.....	18
3.5 Tiltak i ureina sediment.....	18
3.6 Prøvetaking.....	19
3.7 Kriterium for verdivurdering.....	22
3.8 Kriterium for omfang.....	22
3.9 Konsekvens.....	23
3.10 Avbøtande tiltak	23
4 OMRÅDESKILDRING OG VERDIVURDERING	24
4.1 Plan- og influensområdet.....	24
4.2 Generell og overordna omtale av planområdet.....	24
4.3 0-Alternativet – Skjersholmane	25
4.4 Alternativ 1 – Djupavika	25
4.5 Alternativ 2 – Sævarhagsvikjo	32
4.6 Alternativ 3 - Kvernaneset.....	39
4.7 Alternativ 4 Jektevik.....	46
4.8 Samla vurdering av dei ulike alternativen	52
5 VERKNADER MED KONSEKVENSANALYSE.....	53
5.1 Moglege verknader i anleggsfasen	53
5.2 Moglege verknader etter utbygging.....	54
5.3 Verknader av 0-alternativet.....	54
5.4 Verknader ved alternativ 1 – Djupavika.....	55
5.5 Verknader ved alternativ 2 - Sævarhagsvikjo.....	55
5.6 Verknader ved alternativ 3 - Kvernaneset	55
5.7 Verknader ved alternativ 4 - Nytt ferjeleie i Jektevik	56
5.8 Rangering av dei ulike alternativa.....	56
6 AVBØTANDE TILTAK.....	57
7 KJELDER	58
7.1 Skriftlege kjelder.....	58
7.2 Databasar på Internet	59
8 VEDLEGGSTABELLAR ANALYSERESULTAT	60

1 SAMANDRAG

Sambandet mellom Kvinnherad og Stord har ein viktig lokal funksjon i det integrerte samspelet mellom arbeidsplassane på Stord og også i samband med Leirvik som handlesentrums. Det nyopna Halsnøysambandet har gjort ferjestrekninga kortare, og sambandet frå Stord og vidare sørover E39 er også viktig for Kvinnherad.

Målet med val av nytt ferjeleie for sambandet mellom Stord og Kvinnherad er å få eit betre og framtidsretta transportsamband i regionen. Planoppgåva omhandlar desse alternativa:

- Alternativ 0: dagens ferjeleie på Skjersholmane
- Alternativ 1: Djupavika
- Alternativ 2: Sævarhaggsvikjo
- Alternativ 3: Kvernaneset
- Alternativ 4: Nytt ferjeleie i Jektevik

Denne konsekvensutgreiinga omhandlar temaet ”naturmiljø med naturressursar på land”, som er eitt av fleire tema som blir utgreidde i samband med vegprosjektet.

1.1 Metode

Konsekvensutgreiinga er gjennomført i samsvar med planprogrammet og inneholder ei oversikt over viktige naturverdiar i planområdet, og ei vurdering av kva verknader og konsekvensar alternative vegtraséar vil få for desse naturverdiane.

Metodikken for konsekvensvurderinga følger Staten vegevesens handbok 140 om konsekvensutgreiingar (Statens vegvesen 2006), medan kriterium for verdisetting av naturverdiar byggjer både på handbok 140 og på handbok frå Direktoratet for naturforvaltning for kartlegging av marint biologisk mangfold (DN 2007).

Datamaterialet byggjer på enkel kartlegging av marin flora og fauna i littoral og sublittoral, der det var lagt særleg vekt på å kartlegge naturverdiar. I tillegg er det tatt i bruk eksisterande opplysningar i kommunale rapportar om naturtypar .

1.2 Områdebeskriving og naturverdiar i planområdet

Alternativ 0: dagens ferjeleie på Skjersholmane

Marine naturtypar vart ikkje granska då det ikkje er planlagt å gjere inngrep i det marine naturmiljøet ved dagens ferjeleie.

Alternativ 1: Djupavika

Det er ikkje nokon spesielle eller prioriterte naturtypar i sjøområdet ved Djupavika. Kartlegging av flora og fauna i området viser at førekomensten av arter er tilsvarande det som er svært vanlege langs kysten av Noreg, til dømes hardbotnsfjære, førekommstar av tareskog, skjelsandbotn og blautbotn. Analyser av botndyr viser at habitatet er sunt og friskt med gode tilhøve. Alle stader var det mange arter som er typiske og naturleg førekommande i denne typen sjøområde, og det er ingen av desse artane som kan karakteriserast som spesielt verdifulle. Det vart ikkje målt høge konsentrasjonar av nokon miljøgifter eller tungmetall i sedimentprøvane.

- Samla sett er marint biologisk mangfold vurdert til ”**liten verdi**” ved Djupavika.

Alternativ 2: Sævarhagsvikjo

Analyser av botndyr viser at habitatet er relativt sunt og friskt med noko dårleg vassutskifting og straumtilhøve. Det vart ikkje målt nokon miljøgifter i sedimentet og det låge antalet individ og artar er truleg naturleg ut ifrå tilhøva ved lokaliteten der. Alle stader var det mange arter som er typiske og naturleg førekommende i denne typen sjøområde, og det er ingen av desse artane som kan karakteriserast som spesielt verdifulle.

Blaubotnsområde i strandsona er prioriterte naturtypar i sjøområdet ved Sævarhagsvikjo. Utforminga av denne naturtypen kan ein kalle ei ”makkfjøre”, der strandflater av mudderblanda sand med skjel og sandmakk, samt ofte med spreidd vegetasjon av tang på stein (I0892). Verdisetjing av dette området hamnar i klasse C, lokalt viktig. Store førekomstar er rekna å ha større økologisk betydning enn små førekomstar og då det er eit mindre område som er blitt kartlagt vil ein ikkje kunne gi fullstendig oversikt over dekningsgrad av blaubotnsområdet. Samtidig er det funn av ålegraseng sublitoralt som og er rekna for å vere ein naturtype av stor verdi. Ålegrasenger er svært produktive og viktige oppvekstområde for yngel.

- *Samla sett er marint biologisk mangfold vurdert til ”stor verdi” ved Sævarhagsvikjo.*

Alternativ 3 Kvernaneset

Analyser av botndyr viser at habitatet er relativt sunt og friskt med moderat vassutskifting og straumtilhøve. Det vart ikkje målt nokon miljøgifter i sedimentet og det låge antalet individ og artar er truleg naturleg ut ifrå tilhøva ved lokaliteten der. Alle stader var det mange arter som er typiske og naturleg førekommende i denne typen sjøområde, og det er ingen av desse artane som kan karakteriserast som spesielt verdifulle.

Ålegraseng er prioritert naturtype i sjøområdet ved Kvernaneset. Verdisetjing av dette området hamnar i klasse C, lokalt viktig. Store førekomstar er ansett å ha større økologisk betydning enn små førekomstar og då det er eit mindre område som er blitt kartlagt vil ein ikkje kunne gi fullstendig oversikt over dekningsgrad av ålegrasenga. Ålegrasenger er svært produktive og viktige oppvekstområde for yngel.

Det vart ikkje målt høge konsentrasjonar av nokon miljøgifter eller tungmetall i sedimentprøvane.

- *Samla sett er marint biologisk mangfold vurdert til ”middels verdi” ved Kvernaneset.*

Alternativ 4: Nytt ferjeleie i Jektevik

Det er ikkje nokon spesielle eller prioriterte naturtypar i sjøområdet ved Jektevik. Kartlegging av flora og fauna i området viser at førekomsten av arter tilsvarer dei som er svært vanlege langs kysten av Noreg, til dømes hardbotnsfjære og tareskog. Analyser av botndyr viser at habitatet er sunt og friskt med gode tilhøve. Det var mange arter som er typiske og naturleg førekommende i denne typen sjøområde, og det er ingen av desse artane som kan karakteriserast som spesielt verdifulle. Det vart ikkje påvist forhøga konsentrasjonar av nokon miljøgiftar i sedimentprøvene.

- *Samla sett er marint biologisk mangfold vurdert til ”liten verdi” ved Jektevik.*

Samanlikning og rangering av alternativa

Samlar ein verdisettinga for dei ulike alternativa, skil områda ved alternativ 2 Sævarhagsvikjo seg ut som det klårt mest verdfulle, der det vart påvist fleire prioriterte naturtypar. Også ved Kvernaneset vart det funne ein mindre førekommst av den prioriterte naturtypen ålegraseng, medan alternativa Jektevik og Djupavika berre hadde vanleg førekommende naturtype med liten verdi (**tabell 1**).

Tabell 1. Samla vurdering av naturverdiar for dei ulike alternativa i planområdet for nytt ferjeleie på Stord. Lista frå høgst til lågast verdi.

Alternativ	Grunnlag for vurdering	Verdi		
		Liten	Middels	Stor
Alt. 2. Sævarhagsvikjo	Samla sett stor verdi, med Sævarhagsvikjo som spesielt viktig pga. fleire spesielle naturtypar.	----- ----- ↑		
Alt. 3. Kvernaneset	Artsmangfaldet er viktig pga. førekommstar av ålegraseng. Samla vurdering middels verdi.	----- ----- ↑		
Alt. 1. D Djupavika	Mindre tareskogførekommstar, med bl.a. sukkertare (Nær truet, NT). Samla vurdering liten verdi.	----- ----- ↑		
Alt. 4. Jektevik	Mindre tareskogførekommstar, med bl.a. sukkertare (Nær truet, NT). Samla vurdering liten verdi.	----- ----- ↑		

1.3 Vurdering av verknader og konsekvensar

Det er ikkje utført nokon konsekvensvurdering for naturressursane i området ved eksisterande ferjeleie ved Skjersholmane. Området er allereie i bruk til føremålet og det vil bli minimale endringar.

For alle alternativa vil tiltaket ha ein lokalt negativ verknad på hardbotnsfjøra og tareskogen med assosierte artar der habitata vert eliminert. Dei registrerte artane er imidlertid vanlege og vidt utbreidd. Rekruttar av marine artar vil etter kvart også kunne etablere seg på utfylte område, og verknadane vil generelt sett vere små.

Tareskogen ved Djupavika og Jektevik er dominert av sukkertare. Inntil nyleg var den rekna for å vere ein av våre vanligaste makroalgar på beskytta lokalitetar langs heile norskekysten. No er den hamna i raudlista for trua arta og er vurdert til å vere ein ”nær trua art (NT)”. Sjølv om dette er ein raudlisteart og bestandsutviklinga er negativ, er den framleis ein vanleg alg i Noreg og den samla verknaden av tiltaket vil truleg vere lokal. Rekruttar vil kunne etablere seg på nytt substrat etter ei stund.

Det er ikkje påvist ureina sediment som tilseier særlege tiltak for å hindre spreiling av miljøgifter til omgivnadane ved nokon av dei fire undersøkte alternativa.

Verknader ved alternativ 1 – Djupavika

- Alternativ 1 Djupavika er vurdert å ha liten negativ verknad for marint naturmiljø.
- Med liten verdi gir alternativet liten negativ konsekvens (-) for marint naturmiljø.

Verknader ved alternativ 2 - Sævarhagsvikjo

Ved Sævarhagsvikjo vil eit ferjeleie få større verknad på dei prioriterte naturtypane og dei større naturverdiane i området. Sjølv om dei påviste naturtypane finst utbreidd i heile landet, er slike større område sjeldne.

- Alternativ 2 Sævarhagsvikjo er vurdert å ha stor negativ verknad for marint naturmiljø.
- Med stor verdi gir alternativet stor negativ konsekvens (---) for marint naturmiljø.

Verknader ved alternativ 3 - Kvernaneset

Ein utbygging på Kvernaneset vil ha ein stor negativ verknad på den prioriterte på naturtypen ålegraseng.

- *Alternativ 3 Kvernaneset er vurdert å ha middels negativ verknad for marint naturmiljø.*
- *Med middels verdi gir alternativet middels negativ konsekvens (- -) for marint naturmiljø.*

Verknader ved alternativ 4 - Jektevik

- *Alternativ 4 Jektevik er vurdert å ha liten negativ verknad for marint naturmiljø.*
- *Med liten verdi gir alternativet liten negativ konsekvens (-) for marint naturmiljø.*

Rangering av dei ulike alternativa

Av dei fire alternative ferjeleia utanom 0-alternativet ved Skjersholmane, er det alternativ 4 Jektevik som er vurdert som minst konfliktfylt når det gjeld konsekvensar for marint naturmiljø, med alternativ 1 Djupavika på ein andre plass. Verknadane vil vere størst ved alternativ 2 Sævarhagsvikjo, der ein også kjem i konflikt med dei høgast verdsette marine naturverdiane. Kvernaneset har prioritert naturtype ålegraseng, og vert rangert på tredje plass med middels negative konsekvensar (**tabell 2**).

Tabell 2. Samla vurdering av verknad og konsekvensar av dei fire alternativa tiltaka for marine naturverdiar i planområdet for nytt ferjeleie på Stord

Type	Stor negativ	Verknad Lite/ingen	Stort positivt	Konsekvens
Alt. 1. Djupavika	----- ----- ----- -----	▲		Liten negativ (-)
Alt. 2. Sævarhagsvikjo	----- ----- ----- -----	▲		Stor negativ (- - -)
Alt. 3. Kvernaneset	----- ----- ----- -----	▲		Middels negativ (- -)
Alt. 4. Jektevik	----- ----- ----- -----	▲		Liten negativ (-)

1.4 Avbøtande tiltak

Avbøtande tiltak blir gjennomført for å unngå eller redusere negative konsekvensar både i anleggsfasen og ved seinare drift av tiltaket.

Dersom det skal sprengjast under vatn, vil det vere naudsynt med avbøtande tiltak for å hindre skadeverknader på fisk i området. Ein har god erfaring med at boblegardin stansar dei mest skadelege trykkbølgjene.

Spreiing av finpartikulære massar til nærliggande område kan reduserast ved utplassering av oppsamlingskjørt/lenser utanfor fyllingsområdet. Dette vil også sørge for lokal sedimentering og såleis både avgrense moglege skadeverknader og dempe dei visuelle verknadane av tilførslane

2 TILTAKET

2.1 Bakgrunn

Tidlegare låg ferjeleiet på Stordsida for ferjesambandet Stord – Kvinnherad i Leirvik sentrum. Ferjeleiet her var bygd for små ferjer, og oppstillingsplassen vart for liten til å handtere dei stadig aukande trafikkmengdene. I tillegg skapte trafikken frå sambandet avviklingsproblem både på hovud- og lokalvegnettet, samt eit generelt problem i høve til trafikktryggleik og miljø i Leirvikområdet. Spørsmål om lokalisering av nytt ferjeleie vart drøfta med vegsjefen, som i brev av 17.06.1997 ønskete ei utgreiing og analyse med alternative lokaliseringar av nytt ferjeleie på Stordsida.

Då Trekantsambandet opna i 2000 vart ferjeleiet på Skjersholmane ståande ubrukt. Det vart då avgjort at ferjeleiet for sambandet Stord – Kvinnherad skulle flyttast til Skjersholmane. Flyttinga var omstridt grunna at overfartstida vart mykje lengre. Stord kommune, Kvinnherad kommune og Hordaland Fylkeskommune klaga på vedtaket om flytting, og endeleg vedtak om flytting vart ikkje gjort før i 2003, like før ferjetrafikken faktisk vart flytta til Skjersholmane.

Vegdirektoratet opna for ei vurdering av ny ferjekailøysning for å oppnå eit kortare ferjesamband. I Nasjonal Transportplan 2006-2015 vart prosjektet ikkje tilgodesett med midlar, men det vart opna for at prosjektet kunne takast opp igjen ved neste planperiode. I brev av 23.04.2003 frå Samferdsledepartementet heiter det: "Så snart det ligg føre ei tilstrekkeleg avklaring etter plan- og bygningslova vil prosjektet også vurderast i høve til prioriteringane i handlingsprogrammet".

I januar 2007 vart planprogram for kommunedelplan og konsekvensanalyse vedteke. Planprogrammet konkluderte med at følgjande alternativ skal utgreiast vidare i planprosessen:



Figur 1. Oversikt over alle alternativa

- Alternativ 0: Skjersholmane
- Alternativ 1: Djupavika
- Alternativ 2: Sævarhagsvikjo
- Alternativ 3: Kvernaneset
- Alternativ 4: Jektevik

2.2 Skildring av tiltaket

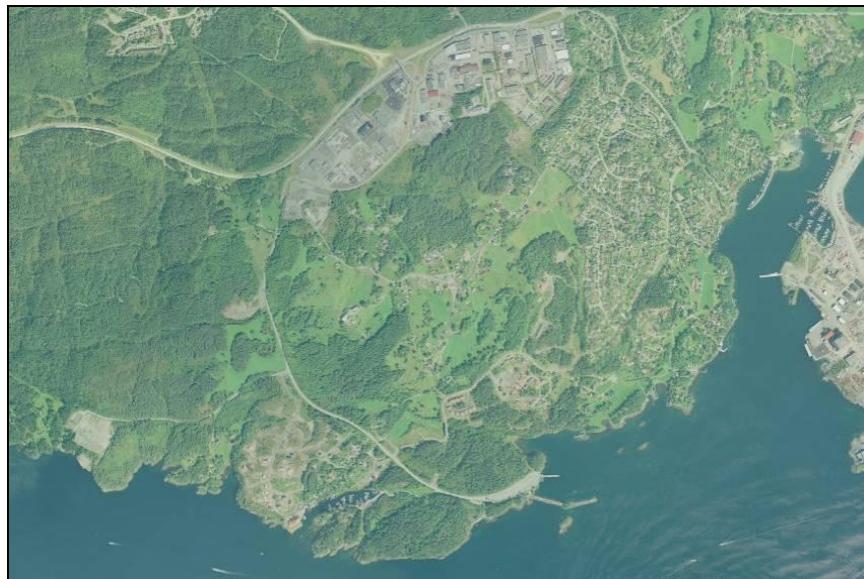
I høve til planprogram som har vore på høyring, er alternativa optimaliserte og oppdaterte vinteren og våren 2008, i samband med gjennomføringa av konsekvensutgreiingane. Følgjande inndeling ligg til grunn for konsekvensutgreiinga:

Alternativ 0 – Skjersholmane

0-alternativet omfattar Skjersholmane som er dagens ferjeleie på Stordsida, dagens Rv 544 frå Skjersholmane og opp til Heiane og E 39.

Tidlegare var Skjersholmane ferjeleiet for ferja til Valevåg, som vart lagt ned i samband med opninga av Trekantsambandet. Skjersholmane har den lengste overfartstida av alle alternativa med 38 minutt. Ferjeleiet ligg vel 4 km sør for Leirvik sentrum.

Uavhengig av kva for eit alternativ som blir valt, vil det mest sannsynleg oppstå eit behov for gang-og sykkelveg langs Rv 544 frå Skjersholmane og opp til Heiane og E 39, grunna auka bustadbygging i området.



Figur 2. Alternativ 0, Skjersholmane, dagens ferjeleie på sambandet.

Alternativ 1 – Djupavika

Djupavik ligg rett sør for Leirvik sentrum. Alternativet gir ei overfartstid på 28 min på sambandet. Etablering av ferjeleiet fører til ein del fylling i sjølve vika, samt ein del utsprenging inne på land. I dag ligg det nokre naust inst i vika, men elles er området lite brukt. Djupavik er, som namnet tilseier, djup og egner seg difor naturleg som lokalisering for ferjeleie. I dagens kommuneplan er deler av arealet i Djupavik avsett til hamneområde.

Tilførselsvegen frå ferjeleiet til E 39 skal i hovudsak gå i tunnel. Tunnelpåhugget ligg i vika, sør for ferjeleiet. Tunnelen vil ha ei lengde på vel 1800 m, og koplar seg på E 39 mellom Tveitakrysset og Vabakkenkrysset. Allereie i dag er det trafikale problem på E 39 og i dei to kryssa. Uavhengig av kva for eit ferjeleiealternativ som blir valt er det behov for ei utbetring av denne vegstrekninga og av begge kryssa. Ei mogleg løysing vil vere å slå dei saman til eitt topplanskryss.

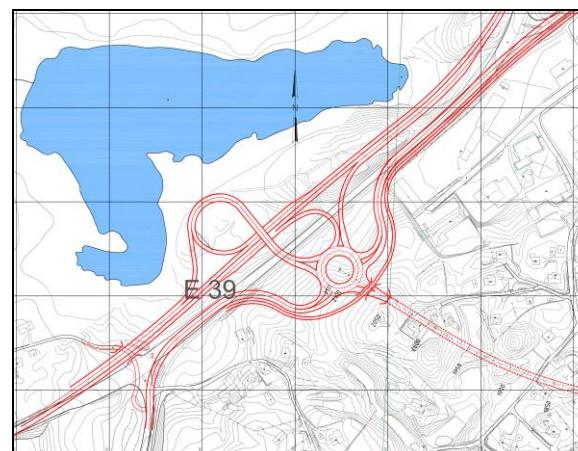
Det er for alternativet vist ei mogleg løysing for krysset som koplar Rv 544 på E 39. Sjølve utbetringa av stamvegen og kryssa, eventuelt ein samanslåing av kryssa, vil vere ein eiga plansak uavhengig av denne konsekvensutgreiinga. Konsekvensutgreiinga vil difor berre omhandle ferjeleiet og tilførselsvegen fram til tunnelpåhugget på vestsida.



Figur 3. Alternativ 1, Djupavika med tilførselsveg.



Figur 4. Ferjeleie Djupavika.



Figur 5. Påkopling E 39 i mogleg kryssløysing.

Alternativ 2 – Sævarhagsvikjo

Sævarhagsvikjo ligg vel 3 kilometer nord for Leirvik sentrum. Av alle alternativa gir Sævarhagsvikjo den kortaste overfartstida på 20 minutt. Etablering av ferjeleiet fører til noko utfylling i sjøen. Kaia strekk seg austover frå den nordligaste delen av moloen i Sævarhagsvikjo. Oppstillingsplassen strekk seg vestover frå kaia, langs med den nordligaste delen av moloen. Vidare går tilførselsvegen vestover langs med lokalvegen ca 500 m før han går inn i ein tunnel. Tunnelen har ei lengde på vel 1250 m. Etter tunnelen koplar tilførselsvegen seg på Fv 58 Vestlivegen, og følgjer denne fram til E 39. Her koplar vegen seg på E 39 i eit nytt toplanskryss. Alternativet ligg i eit område kor det i dag ligg ei småbåthamn, og som elles er mykje brukt til friluftsliv. Eit naturreservat ligg like sør for ferjeleiet.



Figur 6. Alternativ 2, Sævarhagsvikjo med tilførselsveg.



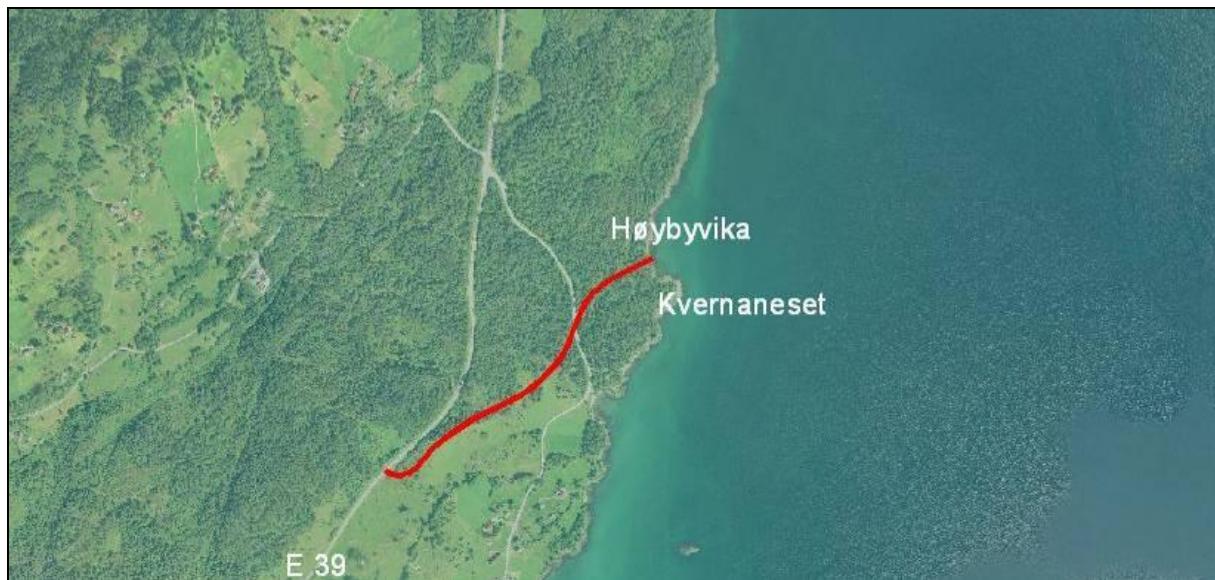
Figur 7. Ferjeleie
Sævarhagsvikjo.



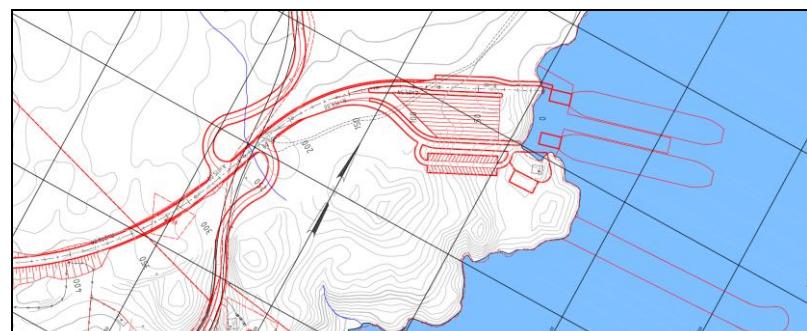
Figur 8. Påkopling
Vestlivegen og E 39.

Alternativ 3 – Kvernaneset

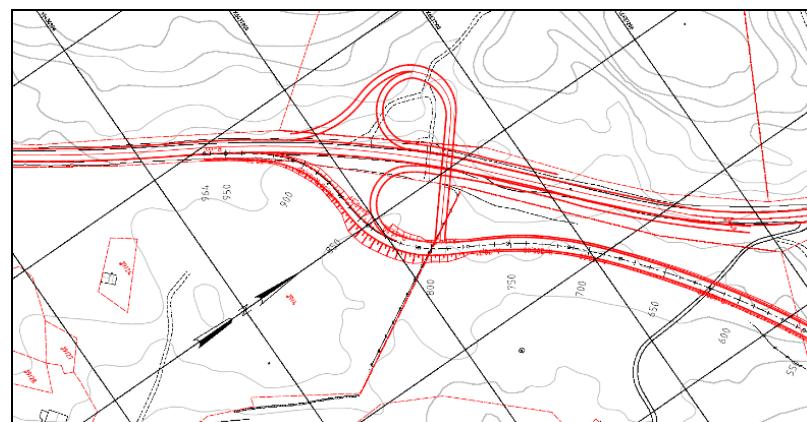
Kvernaneset ligg vel 6 kilometer nord for Leirvik sentrum. Alternativet gir ei overfartstid på 22 minutt. Etablering av ferjeleiet fører til noko mudring/sprenging i sjøen samt ein del sprenging på land. Alternativet ligg inne i Høybyvika rett nord for Kvernaneset, i eit friområde. Frå ferjeleiet går tilførselsvegen søraustover mot E 39. Vegen ligg i dagen over heile strekninga, i randsona mellom kulturlandskap og skog. Etter vel 650 m koplar vegen seg på E 39 i eit nytt topplanskryss.



Figur 9. Alternativ 3, Kvernaneset med tilførselsveg.



Figur 10. Ferjeleie Kvernaneset.



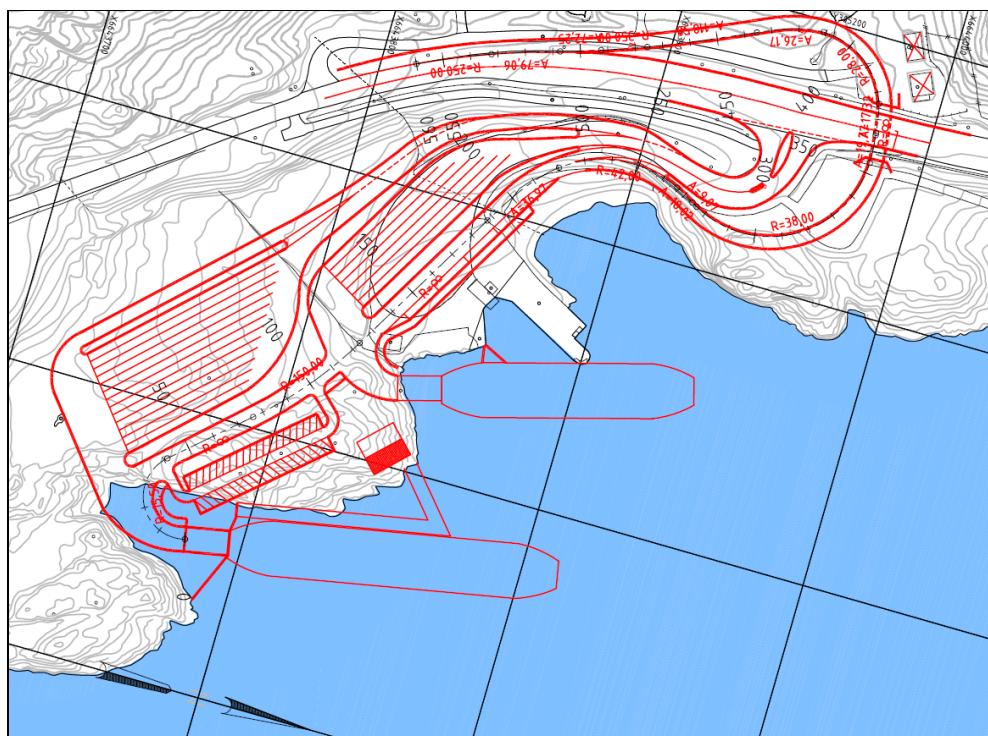
Figur 11. Påkopling E 39.

Alternativ 4 – Jektevik

Jektevik ligg vel 12 kilometer nord for Leirvik sentrum. Alternativet har ei overfartstid på 37 minutt. Etablering av ferjeleiet fører til noko sprenging inne i vika. I dag vert området brukt til ferjeleie for sambandet Jektevik – Hodnanes – Nord-Huglo (- Ranavik). Ferjeleiet ligg tett opp til E 39. For alternativet vert det her foreslått ei endring av dagens ferjeleie, kor dette vert utvida med ei ny kai i bukta søraust for dagens ferjekai. Det vil bli atskilte oppstillingsplassar for dei to sambanda. Tilførselsvegen blir i hovudsak som i dag, men trafikken som skal sørover mot Leirvik blir ført i eit eige felt under stamvegen og deretter opp på stamvegen i ei rampe.



Figur 12.
Alternativ 4,
Jektevik med
tilførselsveg.



Figur 13.
Ferjeleie og
påkoppling E 39.

2.3 Tiltak i ureina sediment ved utfylling eller mudring i sjø

Tiltak i ureina sediment, inkludert eventuell disponeringsløysing, krev løyve frå forureningsmyndigheita (SFT/FM). Søknad vert sendt med ei beskriving av tiltaket, resultat frå granskingane og ein risikovurdering av dei ureina sedimenta. Tiltaket krev også løyve frå havnemyndigheita (kystverket/kommunen) og ev. planmyndigheita. Vår rapport vil dermed innehalde følgjande element:

Rettleiing til SFT for handsaming av ureina sediment (TA1979/2004) skisserer ulike krav til kva som skal gjerast av granskingar i samband med mudring og deponering av sediment. Med omfang mellom 1000 og 10000 m³ masse, skal det takast prøvar på tre stasjoner med tre parallellear på kvar stad som vert blanda til ein blandeprøve.

Obligatoriske parametrar det skal analyserast på er tørrstoff, glødetap og kornfordeling. Tungmetalla: bly, kadmium, kopar, krom, kvikksølv, nikkel, sink. Miljøgiftene: tributyltinn (TBT), PAH og PCB. Samt artsklassifisering av mjukbotnfauna. Sedimentanalysane vert utført på ein blandprøve av sediment av dei tre parallele prøvane på kvar stad, medan kvar parallel av botndyr på kvar stad analyserast separat. Prøvene dekkjer dermed eit areal på 3 x 0,3 m².

2.4 Om dei ulike miljøgiftene

Tungmetall

Akkumulering av metall og tungmetall i sedimentet vil kunne verke som ei stresskjelde for organismar i eller nær botnen. Felles for desse stoffa er at dei er giftige for det marine miljø, der særleg kopar er giftig for marine planter, botnlevande dyr og fisk. Kvikksølv og kadmium er rekna for å vera dei giftigaste tungmetalla. Begge kan gje skader på nervesystem, nyrer og foster/fødselsskader ved eksponering. Kvikksølv vert akkumulert og oppkonsentrert i næringskjeda og kan overførast frå mor til foster hos pattedyr. Kvikksølv er sterkt partikelbunde og kan akkumulerast i svært høge verdiar i botnsediment. Kvikksølv i miljøet førekjem i ulike former og forbindelsar, og vil skifte mellom desse, avhengig av skiftande miljøtilhøve.

Tjørestoff (PAH)

PAH-stoff (polysykliske aromatiske hydrokarbon) er ei fellesnemning for organiske stoff samansatt av eit varierande antal benzenringar (2 til 10). Evna til oppløysing og nedbryting vert redusert med aukande antal benzenringar. PAH-stoffa er potensielt giftige, reproduksjonsskadelege, kreftframkallende og/eller arvestoffskadelege (mutagene). Dei feittløyselege eigenskapane gjer at PAH-stoffa lett vert absorbert i akvatisk organismar og kan konsentrerast i næringskjedene. Samansetninga av dei ulike PAH-komponentene har betydning for graden av giftighet. Ved høg temperatur og forbrenning vert det danna "lette", enkelt samansette PAH-stoff med få alkylgrupper/benzenringer, og desse er relativt ufarlege, som til dømes fenantren, antracen og pyren. Ved ufullstendig forbrenning av til dømes olje, koks og kull vert dei "tyngre" komponentane danna, som er svært høgaktive og karsinogene, til dømes benzo(a)pyren og dibenzo(a,h)antracen.

Tjørestoff (PAH) vert danna ved alle former for ufullstendig forbrenning (alt frå vulkanutbrot, skogbrannar, brenning av avfall, vedfyring, fossilt brensel, o.l.). Tjørestoff (PAH) i sediment frå hamneområde har sitt opphav i bl.a. ufullstendig forbrenning av organiske stoff, til dømes fossilt brensel (olje, kull og koks). PAH kan også knytast til kol- og sotpartiklar frå fyring og drivstoffprodukt, og til tungindustri innan til dømes aluminium og ferrolegering. Skipsverft og boreplattformer er også kjelder for PAH-forurensning.

Klororganiske stoff (PCB)

PCB (polyklorerte bifenyler) er ei gruppe syntetiske klorstoff som er akutt giftige i store konsentrasjonar, kreftframkallande, tungt nedbrytbare (persistente) og bioakkumulerande. Dei førekjem ikkje naturleg i miljøet og stammar utelukkande frå menneskelege aktivitetar. Det finst ca. 200 ulike PCB-variantar, der dei høgast klorerte stoffa er mest giftige og tyngst nedbrytbare. PCB har høg feittløyselegheit og vert lagra i feittrike delar av organismar, og oppkonsentrert i næringskjeder. PCB vert lagra og overført til neste generasjon via opplagsnæring i egg, via livmor til foster, samt via morsmjølk.

PCB er akutt giftig for marine organismar. Akutt giftigheit for pattedyr er relativ lav. Sjølv i små konsentrasjonar har PCB kroniske giftverknader både for landlevande og vasslevande organismar. PCB blir til dømes satt i samanheng med reproduksjonsforstyring hos sjøpattedyr. PCB kan i tillegg medføre svekka immunforsvar, noko som aukar mottakelegheta for infeksjonar og sjukdomar. Ulike PCB-stoff kan skade nervesystemet, gi leverkreft, skade forplantningsevna og fosteret. PCB har også vist negativ innverknad på læringsevna og utviklinga til mennesket.

PCB stammer frå mange ulike kjelder. Oljer som inneholdt PCB har vore brukt i isolasjons- og varmeoverføringsoljer i elektrisk utstyr, som i store kondensatorar og transformatorar, hydrauliske væsker, smøreoljer og vakuumpumper. PCB har også vore nytta i bygningsmateriale som fugemasse, isolerglasslim, mørtetilsats og maling. PCB-stoff er blitt spreidd i miljøet ved utskifting av olje som inneholdt PCB, ved utstyrshavari, ved riving av utstyr, bygningar o. l. PCB vart forbode å bruke i 1980, men på grunn av den tidlegare allsidige bruken finst det materiale som innehold PCB overalt i vårt samfunn.

Tributyltinn (TBT)

Tributyltinn (TBT)- og trifenyltinnstoff (TFT) er kunstig framstilte tinnorganiske stoff. Stoffa er tungt nedbrytbare og kan oppkonsentrerast i organismar. Dei er svært giftige for mange marine organismar. Dei er klassifisert som miljøskadelege og giftige for menneske. Den mest kjente og irreversible effekten er misdanningar av kjønnsorgan, med sterilisering og økt dødelegheit som konsekvens. Det er observert skader på forplantningsorgana hos snegl på belasta lokalitetar, men det er også observert skader langt frå punktkjeldene, i område med høg skipsaktivitet.

TBT og TFT har ikkje blitt produsert i Noreg, men produkt basert på tinnorganiske stoff vert produsert her i landet. Stoffa inngår i produkt som tidlegare blei nytta som botnstoff (som nå er forbode), i treimpregnéringsmidlar, samt i mindre grad i produkt som trebeis og tremaling, desinfeksjonsmidlar, konserveringsmidlar og reingjeringsmidlar. Stoffa opptrer i auka konsentrasjonar i vatn og sediment i nærliken av skipsverft, marinaer og trafikkerte hamner og skipsleier.

3 METODAR

3.1 Planprogrammet

Planprogrammet sitt overordna delmål for naturmiljø

Temaet naturmiljø handlar om naturtypar og -arter som er viktig for dyr og planter sitt livsgrunnlag, samt geologiske element.

Planprogrammet sitt krav til utgreiing for tema naturmiljø

Vurdering av verknader for naturmiljøet skal ta utgangspunkt i økologiske kriteria knytt til ulike natur- og miljøverdiar. Viktige område for biologisk mangfald, inklusive sårbare område, vert identifisert og vurdert opp mot tiltaket sitt inngrep. Vurdering av verknader for naturressursar skal ta utgangspunkt i viktige område for landbruk, fiske, havbruk, vatn, berggrunn og lausmassar som naturressursar

- Avgrensing av influensområde
- Gjennomgang og supplering av eksisterande datakjelder og tidlegare fagutgreiingar, kort omtale av overordna karakteristiske trekk
- Vurdering av verdi basert på føreliggande materiale
- Omfangsvurdering - vurdering av direkte og indirekte verknader av tiltaket
- Konsekvensvurdering med rangering av alternativ i tråd med Handbok 140
- Omtale av mogelege avbøtande tiltak

Forslag og vurdering av avbøtande tiltak skal omtalast.

3.2 Handbok 140

Handbok 140 legg opp til at konsekvensutgreiingar skal utformast etter ein tretrinns prosedyre som er felles for alle fagtema.

Trinn 1: Registrering og vurdering av verdi

Her blir området sine karaktertrekk og verdiar innan kvart enkelt fagområde skildra og vurdert så objektivt som mogleg. Med verdi er det meint ei vurdering av kor verdifullt eit område eller miljø er med utgangspunkt i nasjonale mål innan det enkelte fagtema. Verdien blir fastsett langs ein skala som spenner frå *liten verdi* til *stor verdi*:

Verdi
<i>Liten</i> ----- <i>Middels</i> ----- <i>Stor</i>

Trinn 2: Tiltaket sitt omfang

Med omfang meiner ein ei vurdering av kva endringar ein reknar med tiltaket vil føre til for dei ulike deltema, og graden av desse endringane. Her blir mogelege endringar skildra, og det blir vurdert kva omfang (verknad) endringane vil ha dersom tiltaket blir gjennomført. Omfanget blir vurdert langs ein skala frå *stor negativ verknad* til *stor positiv verknad*:

Verknad
<i>Stor neg.</i> ----- <i>Middels neg.</i> ----- <i>Liten / ingen</i> ----- <i>Middels pos.</i> ----- <i>Stor pos.</i>

Trinn 3: Samla konsekvensvurdering

Her kombinerer ein trinn 1 (verdivurdering) og trinn 2 (verknad) for å få fram den samla konsekvensen av tiltaket. Samanstillinga skal visast på ein nidelt skala frå *svært stor negativ konsekvens* til *svært stor positiv konsekvens*. Konsekvensen blir funnen ved hjelp av ein matrise (den såkalla konsekvensvifta):

Verdi Omfang	Liten	Middels	Stor
Stort positivt			Meget stor positiv konsekvens (+ + + +)
Middels positivt			Stor positiv konsekvens (+ + +)
Lite positivt			Middels positiv konsekvens (+ +)
Intet			Ubetydelig (0)
Lite negativt			Ubetydelig (0)
Middels negativt			Liten negativ konsekvens (- -)
Stort negativt			Meget stor negativ konsekvens (- - - -)

Figur 14. "Konsekvensvifta". Konsekvensen for eit tema kjem fram ved å samanhade området sin verdi for temaet og tiltaket sin verknad. Konsekvensen blir vist til høgre, på ein skala frå "meget stor positiv konsekvens (+ + + +)" til "meget stor negativ konsekvens (- - - -)". Etter Statens vegvesen (2006).

3.3 Avgrensing av tema

Naturmiljøet omfattar naturen sin eigenverdi, og ikkje naturen sin verdi og funksjon for mennesket. Naturmiljøet omfattar soleis naturen som livsmiljø for plantar og dyr, samt spesielle geologiske førekommstar, og i den grad luft, vatn og grunn blir forureina, skal betydninga av dette for det biologiske mangfaldet vurderast under naturmiljø.

3.4 Registrering av naturverdiar

Grunnlagsdata for marint naturmiljø i planområdet vart ikkje vurdert som gode nok til å gi grunnlag for ei vurdering av området, og det vart difor utført supplerande felter arbeid for deltema marint naturmiljø 3.april 2008 med innsamling av botnprøvar og 24-25.juni med kartlegging av strandsone og sjøssone. Opplysingane som dannar grunnlag for verdi- og konsekvensvurderinga er difor basert på felter arbeid og søk i tilgjengeleg litteratur og nasjonale databasar.

3.5 Tiltak i ureina sediment

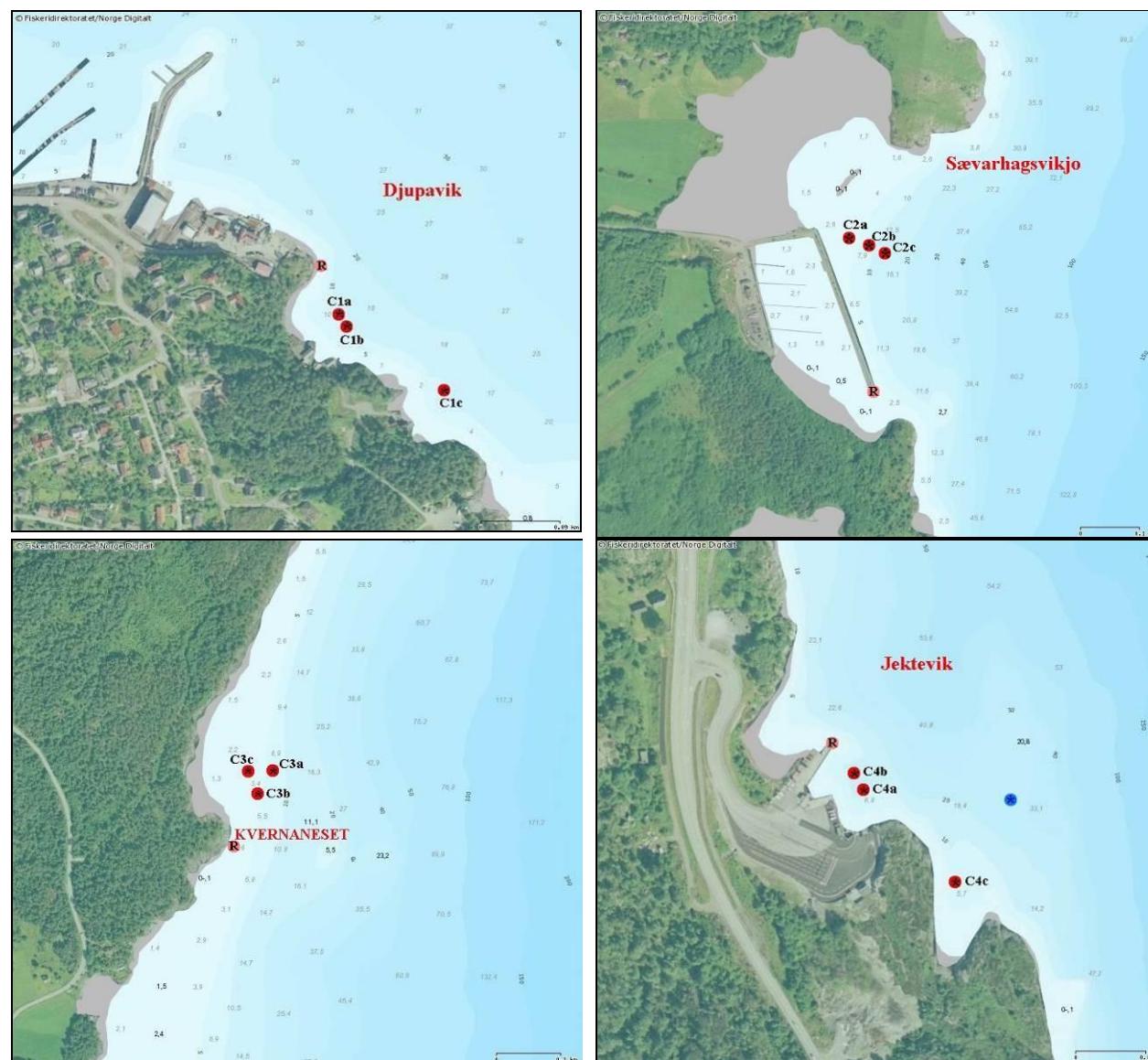
I kvart av de fire tiltaksområda vart det samla inn tre parallelle botnprøvar med en 0,1 m² stor vanVeen-grabb. botnprøvane skal analyserast på tørrstoff, glødetap og kornfordeling, samt tungmetalla: bly, kadmium, kopar, krom, kvikksølv, nikkel, sink. Miljøgiftene: tributyltinn (TBT), PAH og PCB. Analysane vart utført på ein blandeprøve av sediment frå dei tre parallelle prøvane på kvar stad. Prøvane dekkjer dermed eit areal på 0,3m² i kvar av dei fire områda.

Ved høge nivå av miljøgifter kan forurensingsmyndighet pålegge tiltakshaver tiltak for å forhindre oppvirving av sedimenter i forbindelse med utfyllinger i sjøområdene (SFT -veiledere TA 1774/2000, TA1979/2004).

3.6 Prøvetaking

Sedimentgransking

Den 3. april 2008 vart det utført ei sedimentgransking av botntilhøva på dei fire aktuelle stadane, Djupavika, Sævarhagsvikjo, Kvernaneset og Jektevik. Det vart tatt tre parallelle grabbprøvar med ein 0,1 m² stor vanVeen-grabb omhandla i NS 9422 og NS 9423. Posisjonane til prøvestadane er oppgjeve i **tabell 3** og vist i **figur 15**.



Figur 15. Djupnetilhøve i sjøområda ved Djupavika og Sævarhagsvikjo (øvst til vestre og høgre), og ved Kvernaneset og Jektevik (nedst til venstre og høgre). Dei tre parallelle grabbhogga som vart tekne på stasjonene C1 – C4 i MOM C-resipientgranskinga er merka (*). Posisjons-referansepunktet, høvesvis ved Djupavika og Sævarhagsvikjo, er markert med 'R'(N 59° 46,702' / Ø 5° 30,782' og N 59° 45,631' / Ø 5° 32,745'). Tilsvarande for Kvernaneset og Jektevik er høvesvis (N 59° 49,741' / Ø 5° 31,890' og N 59° 53,198' / Ø 5° 31,260').

Tabell 3. Posisjonane for dei tre ulike parallelle prøvene frå alle dei fire alternativa samla inn 3.april 2008.

Alternativ	Stasjon	Djupne	Posisjon nord	Posisjon aust
1: Djupavika	C1a	12 m	N: 59° 46,674'	E: 05° 30,812'
	C1b	10 m	N: 59° 46,664'	E: 05° 30,802'
	C1c	11 m	N: 59° 46,630'	E: 05° 30,944'
2: Sævarhagsvikjo	C2a	4 m	N: 59° 48,017'	E: 05° 32,237'
	C2b	8 m	N: 59° 48,012'	E: 05° 32,271'
	C2c	13 m	N: 59° 48,005'	E: 05° 32,302'
3: Kvernaneset	C3a	5,5 m	N: 59° 49,794'	E: 05° 31,902'
	C3b	5 m	N: 59° 49,792'	E: 05° 31,912'
	C3c	4 m	N: 59° 49,795'	E: 05° 31,881'
4: Jektevik	C4a	14 m	N: 59° 53,182'	E: 05° 31,289'
	C4b	12,5 m	N: 59° 53,185'	E: 05° 31,285'
	C4c	7 m	N: 59° 53,148'	E: 05° 31,370'

For vurdering av sedimentkvalitet vart det tatt ut prøvemateriale frå kvar stasjon (blandeprøve av tre parallelle) til kornfordelingsanalyse og kjemiske analyser av total organisk karbon (TOC), tungmetall (7 stk) samt de organiske miljøgiftene PAH, PCB og TBT. Kornfordelingsanalysen måler den relative andelen av leire, silt, sand, og grus i sedimentet og vert utført etter standard metodar (NS 9423). Bearbeiding av de resterande kjemiske analysane vert også utført i høve til NS 9423. Innhaldet av organisk karbon (TOC) i sedimentet er om lag 0,4 x glødetapet, men for å kunne nytta klassifiseringa i SFT (1997) skal konsentrasjonen av TOC i tillegg standardiserast for teoretisk 100% finstoff ved hjelp av formelen under, der F = andel av finstoff (leire + silt) i prøven:

$$\text{Normalisert TOC} = \text{målt TOC} + 18 \times (1-F)$$

Blautbotnfauna

Det er utført ei kvantitativ og kvalitativ gransking av makrofauna (dyr større enn 1 mm) på kvar enkelt parallel og for kvar stasjon samla. Vurderinga av botndyrsamansettinga blir gjort på bakgrunn av diversiteten i prøva. Diversitet omfattar to faktorar, artsrikdom og jamleik, som er fordelinga av talet på individ pr art. Desse to komponentane er samanfatta i Shannon-Wieners diversitetsindeks (Shannon & Weaver 1949):

$$H' = -\sum_{i=1}^S p_i \log_2 p_i$$

der $p_i = n_i/N$, og $n_i =$ tal på individ av arten i , $N =$ totalt tal på individ og $S =$ totalt tal på artar.

Dersom talet på artar er høgt, og fordelinga mellom artane er jamn, blir verdien på denne indeksen (H') høg. Dersom ein art dominerer og/eller prøven inneheld få artar blir verdien låg. Prøver med jamn fordeling av individua blant artane gir høg diversitet, også ved eit lågt tal på artar. Ein slik prøve vil dermed få god tilstandsklasse sjølv om det er få artar (Molvær mfl. 1997). Diversitet er også eit dårlig mål på miljøtilstand i prøver med mange artar, men der svært mange av individua tilhører berre ein art. Diversiteten blir låg som følgje av skeiv fordeling av individua (låg jamleik), mens mange artar viser at det er gode miljøforhold. Ved vurdering av miljøforholda vil ein i slike tilfelle legge større vekt på talet på artar og kva artar som er til stades enn på diversitet.

Jamleiken av prøven på stasjonane er kalkulert ved Pielous jamleiksindeks (J):

$$J = \frac{H'}{H'_{\max}}$$

der $H'_{\max} = \log_2 S =$ den maksimale diversitet ein kan oppnå ved eit gitt tal på artar, S .

Utrekninga av diversetsindeksar m.m. er minimumsanslag, då ein liten del av kvar prøve vart teken ut til analysering av kornfordeling og kjemisk analyse før prøven vart analysert for innhald av dyr. Det reelle talet på artar og individ i prøvene kan difor truleg vere litt høgare enn det som er påvist. Alle resultata blir vurdert i samsvar med SFT s klassifiseringssystem (Molvær m. fl. 1997).

Marin kartlegging

Granskinga av strandsoner fann stad 24-25. juni 2008 og omfattar enkel kartlegging av flora og fauna ved utvalde stasjonar i samband med dei fire alternativa til ferjesamband. I høve til Norsk standard ”Vannundersøkelse - retningslinjer for marinbiologiske undersøkelser på littoral og sublittoral hardbunn” (NS9424:2002) skal ein kontrollere flest mogleg naturlege tilhøve som kan påverke samfunnet i strandsona. Ulike parametrar bør registrerast, mellom anna bølgjeeksponering, substrattype, himmelretning og hellingsvinkel.

På kvar stasjon vart det utført ei semikvantitativ analyse av strandsona og sjøsona (sublittoralen). Det vart lagt ut eit måleband med ei horisontal breidde på 8 m og granskingsarealet skal vere minst 8 m². Fastsittande makroalgar og dyr (> 1 mm) vart granska ved å registrere antal artar og dekningsgrad etter ein 4-delt skala for kvar art. Mobile dyr og større fastsittande dyr vart angitt i antal individ, medan algar og mindre dyr vart angitt som dekningsgrad. Granskingane i strandsona vart utført ved lågt tidevatn. Dersom ein art ikkje let seg identifisere i felt, tok ein prøvar for seinare identifisering ved hjelp av lupe eller mikroskop.

Tabell 4. Skala brukt i samanheng med semikvantitativ analyse av flora og fauna i strand og sjøsone.

Mengd	Dekningsgrad i % (algar og dyr)	Antal individ per m ²
Dominerande	4	<80
Vanleg	3	20-80
Spreidd førekomst	2	5-20
Enkeltfunn	1	<5
Ikkje tilstades	0	0

Ved gransking av sublittorale forhold vart det i større grad utført fridykking ei fast strekning langs strandkanten og registrerte alle makroskopiske, fastsittande algar og dyr i 0-2 m djup. I tillegg til artsregistrering, blir og førekomenst (mengda) anslått etter 4 – delt skala.

Dominerande artar og spesielle naturtypar vart fotografert og registrert for kvar lokalitet, samt retning og geografiske koordinatar. I tillegg vart vegetasjonssonene og hellingsvinkel registrert med nivellerings - utstyr.

Tabell 5. Posisjonar for littoral og sublittoral gransking ved dei fire alternativa for ferjeleie 24-25.juni 2008.

Alternativ	Himmelretning	Hellingsvinkel	Posisjon nord UTM	Posisjon aust UTM
1: Djupavika	Austvendt	Ca 13 °	N: 6631830	Ø: 0304227
2: Sævarhagsvikjo	Austvendt	Langgrunt	N: 6634293	Ø: 0305476
3: Kvernaneset	Nordvendt	Ca 14 °	N: 6637508	Ø: 0305530
4: Jektevik	Nordvendt	Ca 14 °	N: 6643830	Ø: 0305422



Figur 16: Strandsone i Jektevik med horisontal bredde på 8 meter.

3.7 Kriterium for verdivurdering

Kriterium for verdivurdering av naturmiljø følgjer Statens vegvesens handbok 140 om konsekvensanalysar. Verdien av ulike deltema blir vurdert etter ein tredelt skala (liten-, middels-, og stor verdi).

Tabell 6. Verdisetting av naturmiljø etter handbok 140 (Statens vegvesen 2006).

	Liten verdi	Middels verdi	Stor verdi
Marine naturtypar/vegetasjon	<ul style="list-style-type: none"> Område med biologisk mangfold som er representativt for distriktet 	<ul style="list-style-type: none"> Naturtypar med verdi B eller C etter DN-handbok 19 	<ul style="list-style-type: none"> Naturtypar med verdi A etter DN-handbok 19
Marint arts- og individmangfold	<ul style="list-style-type: none"> Område med arts- og individmangfold som er representativt for distriktet Leveområde for artar i kategorien NT på den nasjonale raudlista som er raudlista pga. negativ bestands-utvikling, men framleis er vanlege 	<ul style="list-style-type: none"> Område med stort artsmangfold i lokal eller regional målestokk Leveområde for artar i dei lågaste kategoriene på nasjonal raudliste og relativt utbreidde artar i kategorien sårbar (VU) 	<ul style="list-style-type: none"> Område med stort artsmangfold i nasjonal målestokk Leveområde for artar i dei tre strengaste kategoriene (VU, EN, CR) på nasjonal raudliste Område med mange raudlisteartar

Grunnlaget for verdisettinga byggjer for det meste på ulike handbøker utgitt av Direktoratet for naturforvaltning (DN-handbok 13 – kartlegging av naturtypar og DN-handbok 19 – kartlegging av marint biologisk mangfold). Ulike deltema og aktuelle kriterium er vist i tabell 7.

3.8 Kriterium for omfang

Kriterium for vurdering av omfang for naturmiljø følgjer òg Statens vegvesens handbok 140. Omfanget følgjer ein femdelt skala, frå stort positivt omfang til stort negativt omfang. Oversikt over kriterium for vurdering av omfang er vist i tabellen under.

Tabell 7. Kriterium for vurdering av omfang etter handbok 140 (Statens vegvesen 2006).

Artar og natur-typar	Stort positivt omfang	Middels positivt omfang	Lite/intet omfang	Middels negativt omfang	Stort negativt omfang
	Tiltaket vil i stor grad auke artsmangfaldet eller betre artar sine livsvilkår	Tiltaket vil auke artsmangfaldet eller betre artar sine livsvilkår	Tiltaket vil stort sett ikke endre artsmangfaldet eller artar sine livsvilkår	Tiltaket vil redusere artsmangfaldet eller forringe artar sine livsvilkår	Tiltaket vil i stor grad redusere artsmangfaldet eller forringe artar sine livsvilkår

3.9 Konsekvens

Konsekvensen blir funnen ved at ein samanheld verdi av naturmiljøet og verknad av tiltaket (**figur 14**). Konsekvensen er inndelt i ein nidekt skala frå *svært stor negativ konsekvens* til *svært stor positiv konsekvens*, og i **tabell 8** er desse sett opp med finare graderingar.

Tabell 8. Karakteristikkar og symbolbruk for konsekvens (jf. **figur 14**, side 18).

Særstak positiv konsekvens	++++	Ingen til liten negativ konsekvens	0/-
Stor til særstak positiv konsekvens	+++/++++	Liten negativ konsekvens	-
Stor positiv konsekvens	+++	Liten / middels negativ konsekvens	-/-
Middels til stor positiv konsekvens	++/+++	Middels negativ konsekvens	--
Middels positiv konsekvens	++	Middels / stor negativ konsekvens	--/-
Liten / middels positiv konsekvens	+/-	Stor negativ konsekvens	---
Liten positiv konsekvens	+	Stor / særstak negativ konsekvens	---/---
Ingen / liten positiv konsekvens	0/+	Særstak negativ konsekvens	----
Ubetydelig konsekvens	0	Ubetydelig konsekvens	0

3.10 Avbøtande tiltak

Tiltak som blir tilrådd eller føreslått for å redusere negative verknader skal omtala som avbøtande tiltak. Moglege avbøtande tiltak er skildra for kvart delområde. I forhold til naturmiljø kan dette for eksempel vere:

4 OMRÅDESKILDRING OG VERDIVURDERING

4.1 Plan- og influensområdet

Tiltaksområdet består av alle områda som blir direkte fysisk påverka ved gjennomføringa av det planlagde tiltaket og verksemda. Tiltaksområda i sjø i samband med prosjektet omfattar fysiske installasjonar som kai, molo og andre utfyllingar i sjø, eller grunnområde der det blir mudra for å sikre trygg ferdsle.

Influensområdet. Når det gjeld biologisk mangfold, vil område nært opp til anleggsområda kunne bli påverka særleg under anleggsperioden. Kor store område som blir påverka, vil variere både geografisk og i høve til topografi og kva type økosystem det er snakk om. For oppvirving av finsediment ved utfylling eller mudring i sjø, vil naboområde nedstraums kunne bli påverka nokså langt borte frå sjølve tiltaksområdet, gjerne fleire hundre meter. For eventuelle undervass sprengingar kan verknaden på fisk vera omfattande også i kilometer avstand, avhengig av storleiken på ladningane.

Kor store naturområde som blir påverka av eit tiltak kan vere vanskeleg å vurdere, og heng sjølv sagt saman med kva type verknad det er snakk om og kor stort omfang tiltaket har. Dei mest omfattande verknadane vil ein få i samband med anleggsarbeidet, medan verknader over tid ikkje vil bli like omfattande. I tillegg vil ein vente at økosystema tilpassar seg dei nye tilhøva nokså raskt. For dei fleste element av marin flora og fauna reknar ein influensområdet til å vere avgrensa til det omtalte tiltaksområdet.

4.2 Generell og overordna omtale av planområdet

Dei fire områda ligg til tre ulike vassførekomstar i høve til fjordkatalogen:

- Skjersholmane og Djupavika ligg til vassførekomsten ”Klosterfjorden”,
- Sævarhagsvikjo ligg til vassførekomsten ”Husnesfjorden”
- Kvernaneset og Jektevik ligg til vassførekomsten ”Languenen”.

Alle vassførekomstane er av same typen i høve til inndelinga etter EU sitt vassrammedirektiv;- **CNs4 = ”ferskvannspåvirket beskyttet fjord”** basert på følgjande element:

- Økoregion Nordsjøen
- Polyhalin 18-30 %
- Beskytta
- Delvis lagdelt utan stagnerande djupvatn
- Tidevatn <1meter

Dei er alle også karakterisert til å ha ”minst god økologisk status” i 2007 (Tveranger mfl 2007).

Languenen er eit ca 35 km langt nord-sørgåande sund som ligg utover til mot Hardangerfjorden i sør og Bjørnafjorden i nord, og ligg mellom Stord og Austevoll i vest og Tysnes i aust. Languenen har svært god vassgjennomstrøming. Frå land på begge sider av sundet er det bratt skrånande fjellbotn ned mot over 200 m djup. I sør er Languenen ca 230- 280 m djup, og i nord er djupna over 550 m. Djupna i Hardangerfjorden sørvest for Leirvik er ca 350 – 370 m.

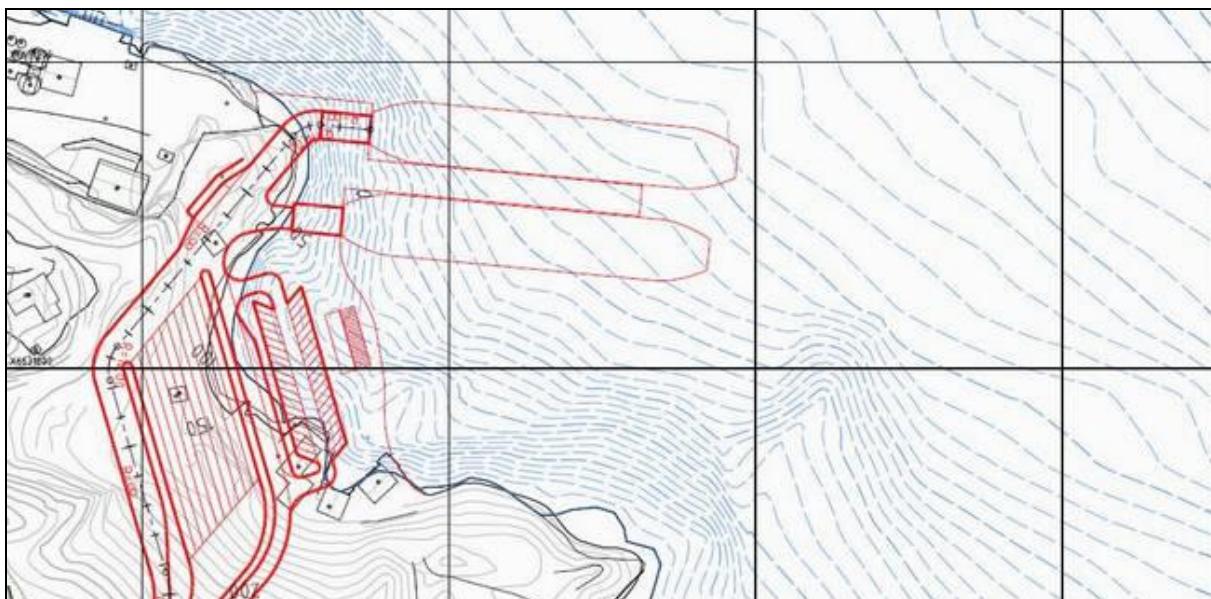
Gyteområda for dei kystnære, mindre bestandane av fisk er vanlegvis begrensa til delar av fjordar, bukter og viker, samt område innanfor og mellom holmar i skjergården, og er ofte geografisk begrensa og lite variabel i utstrekning over tid. Gyteområda sin storleik varierar i ulike delar av landet. Det kan virke som dei er arealmessig mindre i sør og meir flekkvis fordelt, enn kva dei er i de store fjordarmane vest og nord i Noreg. Det føreligg ikkje informasjon om gyteområde for fisk i de aktuelle områda for ferjesamband. Gyteområde som er i nærleiken av Stord er registrert i området rundt Skorpo som er aust for Stord, i Fitjarvika og aust for Ivarøy og Ålfors (www.fiskeridir.no).

4.3 0-Alternativet – Skjersholmane

Det er ikkje gjennomført noko kartlegging av naturverdiane i området ved eksisterande ferjeleie ved Skjersholmane heilt sør på Stord. Dette vil i liten grad bli endra, og området er allereie regulert til formålet og blir såleis ikkje ein del av den komande kommunedelplanen.

4.4 Alternativ 1 – Djupavika

Djupavika ligg søraust for Leirvik. Tiltaksområdet er avgrensa mot nord av Djupavikneset, som er ein bratt strand- og sjøsone, der det vert brådjupt utanfor. I sjølve Djupavika er det noko slakare helling både i strandsona og vidare nedover i sjøen. Djupavika er ei relativt beskytta bukt mot aust. Tiltaksområdet i Djupavika består i hovudsak av ei hardbotnsfjøre.



Figur 17. Djupnetilhøve ved planlagt ferjeleie i Djupavika. Djupnekotane er teikna med ein meters intervall.

4.4.1 Sedimentkvalitet

Stasjon C1a ligg ca 50 m frå land i Djupavika og vart teken på ca 7 meters djup. Grabben inneheldt ca 7 liter sediment som var fast til mjukt og luktfrift. Prøven bestod av eit ca 2 cm tjukt grå-brunt lag oppå ein grå-svart såle av grus, sand og silt (**tabell 9**).

Stasjon C1b ligg eit par meter sør for stasjon C1a, og prøven vart teken på ca 5 meters djup. Grabben inneheldt om lag 5 liter sedimentet av om lag av same type som C1a, men inneheldt også eit par småstein.

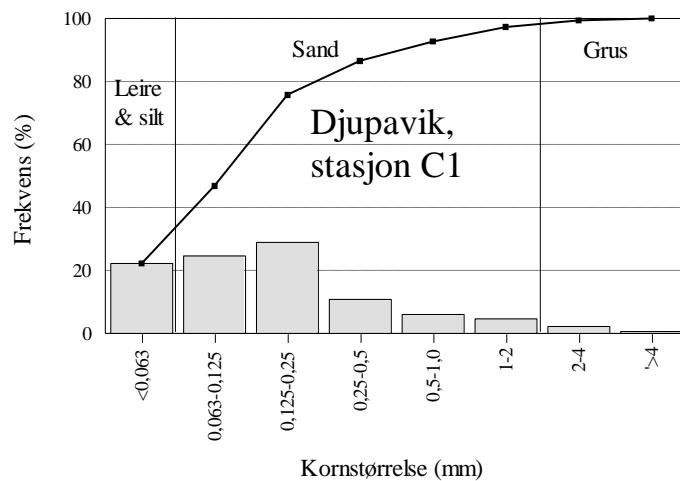
Stasjon C1c ligg ca 140-150 m søraust for stasjon C1b, og prøven vart teken på ca 10 meters djup. Grabben inneheldt om lag 10 liter sedimentet av om lag same type som C1a og C1b, men det var noko høgare andel av fin sand. Det såg ut til å vera noko organisk materiale i prøvane, både marint og terrestrisk (til dømes litt plast og ein tannbørste).

Tabell 9. Beskriving av sedimentprøvene frå Djupavika (C1a-c) tatt 3.april juli 2008

Stasjon	Stasjon C1a	Stasjon C1b	Stasjon C1c
Grabbvolum (liter)	7	5	10
Bobling i prøve	Nei	Nei	Nei
H ₂ S lukt	Nei	Nei	Noko
Skjelsand	Nei	Nei	Nei
Primær sediment	Grus 30%	30%	Nei
Sand	40%	40%	80%
Silt og leire	30%	30%	20%
Mudder	Nei	Nei	Nei
Beskriving av prøven	Fast/mjuk, gråsvart (ca 2cm tjukt) oppå ein gråsvart såle av grus, sand, og silt.	Om lag same type som C1a, nokre småsteinar i tillegg.	Om lag same type som C1a og C1b, men sålen var noko gråare, og litt høgare andel fin sand. Noko organisk. Nokre små- og ein stor stein.

Kornfordeling

Det vart teken prøve for analyse av kornfordeling av dei øvste 3-4 cm av sedimentet frå dei tre parallelle prøvane i Djupavika. Resultatet viser at det i prøven var mest fin sand (53,5 %), men også ein god del leire og silt (22,2 %). Det var låg andel grovkorna sediment i prøven, kun 2,8 % grus (**figur 18, vedleggstabell 2**). Den finkorna sedimentstrukturen med mykje fin sand og leire og silt, indikerer moderat til dårleg vassutsifting og svak straum ved Djupavika. Glødetapet i samleprøven var lågt og vart målt til 3,13 %. Dette tyder på at det er lite organisk materiale i sedimentet ved Djupavika (**vedleggstabell 2**).



Figur 18. Kornfordeling i sedimentprøven frå stasjon C1a, C1b og C1c (samleprøve) for Djupavika. Figuren viser kornstørrelse i mm langs x-aksen og høvesvis akkumulert vektprosent og andel i kvar storleikskategori langs y-aksen av samleprøven frå dei tre parallelle prøvane den 3. april 2008. Prøvene er analysert ved det akkrediterte laboratoriet Chemlab Services AS

Tungmetall

Tungmetallinnhaldet i sedimentblandeprøven var lågt for alle metall med unntak av arsen, som viste noko høgare nivå i sedimentet. På stasjon C1 var det ein konsentrasjon av arsen på 24,2 mg/kg, noko som tilsvarer SFT sin tilstandsklasse II =”god”. Nivået av andre tungmetall i sedimentet på stasjon C1 tilsvarte SFT sin tilstandsklasse I =”bakgrunn” (**vedleggstabell 1**).

Tjørestoff (PAH)

For PAH-stoffene (polysykliske aromatiske hydrokarbon) vart det i blandeprøven påvist fleire stoff. Summen av Σ PAH 16 tilsvarte SFTs tilstandsklasse II = "god" (**vedleggstabell 1**). Nivået av det kreftframkallande stoffet Benzo(a)pyren vart målt til 37,24 µg/kg, noko som tilsvarer SFT sin tilstandsklasse II = "god". Førekomsten av Σ PAH 16 som vart funne i sedimentet ved Djupavika er relativt normale nivå i svakt påverka område, tilsvarande SFT sin tilstandsklasse II = "god".

Klororganiske stoff (PCB)

Det vart påvist PCB-stoff sedimentblandeprøven, men i lett auka konsentrasjonar, og samla var summen av dei 7 standard PCB-stoffa innanfor SFT sin tilstandsklasse II = "god" (8,00 µg/kg) (**vedleggstabell 1**).

Tributyltinn (TBT)

Det vart påvist høg førekommst av den tinnorganiske samansetninga tributyltinn (TBT) i sedimentblandeprøven. Konsentrasjonen av TBT var 64 µg/kg, noko som tilsvarte SFT sin miljøtilstand IV = "dårleg" (**vedleggstabell 1**).

4.4.2 Kartlegging av flora og fauna

Den nordlegaste delen av tiltaksområdet går ut til Djupavikneset og dette området består av bratt strand- og sjøsone. Lenger inn mot sjølve Djupavika, er det noko slakare helling på omkring 13 ° i strandsona og det er slake forhold vidare nedover i sjøsona. Djupavika er ei relativt beskytta bukt med austvendt himmelretning. Tiltaksområdet i Djupavika består av ei hardbotnsfjøre som er noko beskytta.

Littoral flora

Tiltaksområdet i Djupavika består av ei hardbotnsfjøre som er noko beskytta. Øvst i strandsona var det eit spreidd belte med sauertang (*Pelvetia canaliculata*), etterfulgt av godt utvikla vegetasjonssoner med spiraltang (*Fucus spiralis*), grisettang (*Aschophyllum nodosum*) og blæretang (*Fucus vesiculosus*), som og var dei dominerande brunalgane i strandsona. Nokre individ av sagtang (*Fucus serratus*) vart registrert i littoralsona, men vaks hovudsakleg i sjøsona. Av mindre algar vaks det mykje vorteflik (*Mastocarpus stellatus*), rekeklo (*Ceramium spp.*), vanlig grønndusk (*Cladophora rupestris*) og noko bendelsleipe (*Dumontia contorta*). Kalkalgar (*Phymatolithon spp.*) var dominerande på berget i nedste del av strandsona og vidare nedover i sjøsona (**vedleggstabell 4**).

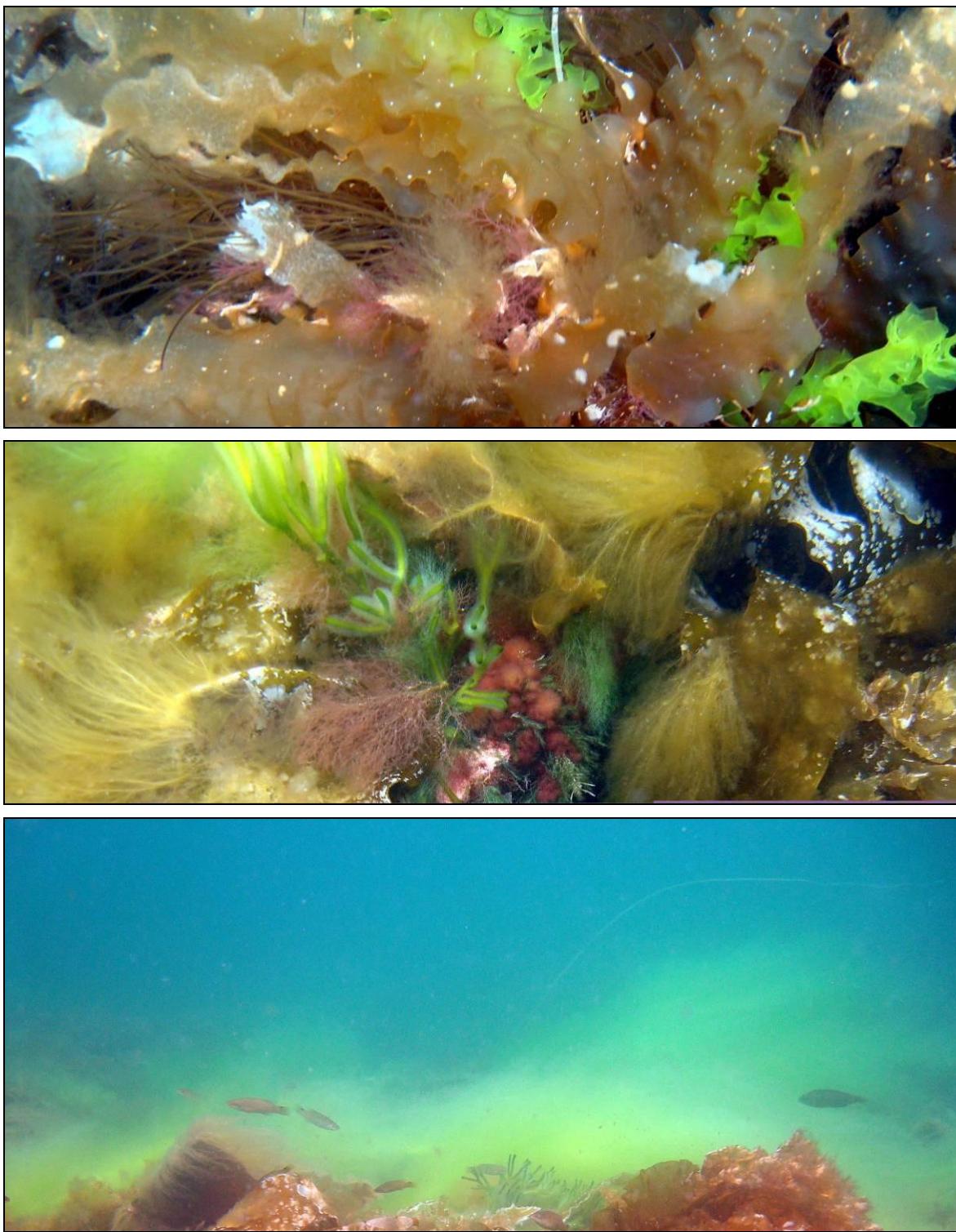
Littoral fauna

Av dyreliv i strandsona var det få artar, men med høg tettleik. Det vaks mykje blåskjel (*Mytilus edulis*) og Albogesnegl (*Patella vulgata*) på berget ned mot sjøsona, samt fjørerur (*Semibalanus balanoides*). Dekningsgrad eller antal av tanglopper (Amphipoda) og tanglus (Isopoda) vart kun registrert som tilstades (+), då det er store mengder av desse to dyregruppene og det er ein svært omfattande prosess å estimere det riktige antalet. Membranmosdyret (*Membranipora membranacea*) er eit kolonidyr som er skorpedannande på tang, og var tilstades på blant anna blæretang og grisettang. Dette er ein svært vanleg art på både tang og tare.

- Hardbotnsfjøre finn ein langs heile kysten av Noreg og verdien av denne naturtypen er vurdert som liten.



Figur 19. Djupavika, littoralt. Øvst er ei oversikt av strandsona med førekomstar av blæretang, grisetang og sagtang. Vidare er berget dekka med fjørerur og vanleg grønndusk. Midten lenger ned mot sjøsona finn ein mykje vorteflik saman med grønndusk og andre grønndusk artar, rekeklo og sagtang. Nedst i fjøresona ser ein at kalkalgar dekkjer store delar av bergveggen. Membranmosdyr ligg som eit dekke på sagtang.



Figur 20. Djupavika sublittoralt. Øvst ser ein førekommstar av ulike algar som havsalat, sukkertare, mjukt kjerringehår og rekeklo . I midten ser ein biletet frå noko djupare forhold med mjukt kjerringehår som epifytt på stortare, samt artar som pollpryd, grønndusk, rødlo og rekeklo (*Ceramium sp*). Nedst er det djupaste bildet med sukkertare førekommstar og eit stort dekke av grønalgar frå slekta *Cladophora spp*.

Sublittoral flora

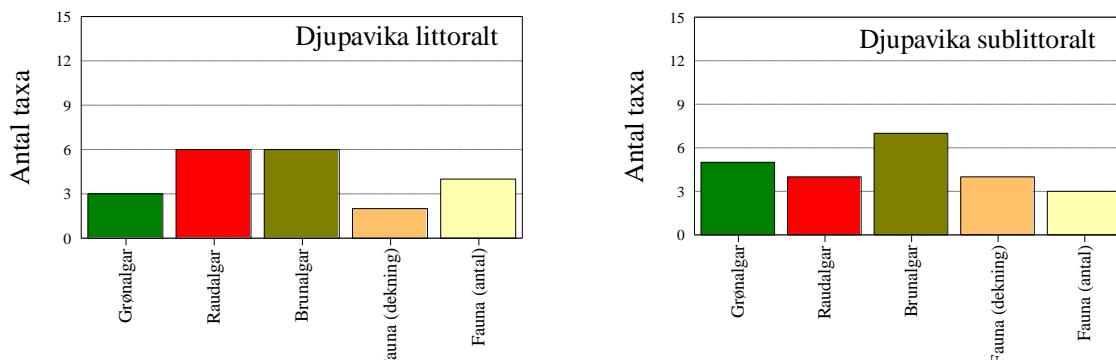
Sagtang dominerte øvst i sjøsona og følgjande eit tynt belte med fingertare. Stortare (*Laminaria hyperborea*) dominerte til eit par meters djup der det gjekk over til hovudsakleg sukkertare (*Saccharina latissima*). Det var store steinar/blokker i sublittoralen som ulike algar og dyr festa seg til. Dette gjeld til dømes artane laksesnøre (*Chaetomorpha melagonium*), raudlo (*Bonnemaisonia hamifera*) krasing (*Corallina officinalis*) og havsalat (*Ulva lactuca*). Stipes på stortare var dekka av epifyttiske raudalgar som til dømes søl (*Palmaria palmata*), smalving (*Membranoptera alata*) og mjukt kjerringehår (*Desmarestia viridis*) vaks på lamina av stortaren. Frå eit par meters djup låg det store teppe med trådforma grønalgar frå slekta *Cladophora* spp. over sukkertaren, samt noko av den fleirårige algen pollpryd (*Codium fragile*). Sukkertare trivst relativt beskytta og det var rike førekomstar av den i Djupavika.

Større førekomstar av tareskog (Naturtype I01) er ein prioritert naturtype og gjeld hovudsakleg samanhengande område med stortare (*Laminaria hyperborea*). Produksjon av organisk materiale er veldig høg i tareskogen, med tilhøyrande høgt biologisk mangfaldet. Tareskogen fungerer som skjulestad, oppvekstområde, beiteplass og blir ofte omtalt som havets regnskog. Då det i Djupavika er mindre førekomstar av tare som er registrert, er det sukkertaren (I0103) som dominerer. Den kan og danne tette skogar, men helst i område der det er for lite eksponert til at stortaren kan dominere. Sukkertare er i dag ein raudlisteart (nær truet, NT), men er likevel ikkje så trua at verdien er vurdert til å vere meir enn liten.

Sublittoral fauna

Det var store mengder av små sjøanemoner (*Urticina* spp.) i øvre del av sublittoralen, og i tillegg ein del mosdyr som *Electra pilosa* og membranmosdyret som vaks på både stipes og lamine av stortare. Brødsvamp (*Halichondria panicea*) vart observert noko av i øvre del av sjøsona.

- *Mindre tareskogsførekomstar finn ein langs heile kysten av Noreg og verdien av denne naturtypen er vurdert som liten.*



Figur 21: Oversikt over antal taxa registrert littoralt (venstre) og sublittoralt (høgre) i Djupavika.

Blautbotnfauna

Faunaen i sedimentet på dei tre parallelle stasjonane ved Djupavika blir vurdert som normal ut frå naturtilstanden på prøvestaden. Artane som vart funne er normalt førekommande arter i høve til den aktuelle botntypen og den naturlege miljøpåverknaden.

Stasjon C1a og C1b hadde ein rik fauna enn C1a med høvesvis 374 og 259 individ fordelt på 26 arter i begge prøvane. Shannon-Wieners diversitetsindeks vart berekna til høvesvis 3,38 og 3,41 tilsvarende SFTs tilstandsklasse II= "god" (**vedleggstabell 3**). Det var ingen arter som dominerte i antal, og verdien for jamnheit (J) var difor relativt høg (høvesvis 0,72 og 0,73). Høg jamleik og diversitet indikerar gunstige og stabile forhold for botnfaunaen.

Berekna diversitet var lågast på stasjon C1c. Det vart registrert til saman 157 individ fordelt på 18 artar og Shannon-Wieners diversitetsindeks blei berekna til 2,52 tilsvarande SFT sin tilstandsklasse III= "mindre god". Det var ingen artar som dominerte talmessig, og verdien for jamnheit (J) var derfor noko høg (0,61). Her vart det funne færre individ og artar som truleg er grunna i naturleg variasjon i sedimentet. Artane *Mediomastus fragilis*, *Scoloplos armiger* som var fleirtallige i dei to første parallellane var ikkje å finne i denne prøven. Tettleikar av fauna i sedimentet er ikkje nødvendigvis jamt fordelt og derfor kan det oppstå store mengder av ein art i nokre prøvar. Noko av faunaen bestod av hardføre arter som truleg har samanheng med ugunstige tilhøve eller forstyrningar området. Det er kort avstand til industriområde i Leirvik sentrum og prøvar av sedimentet viser at botnen i området er noko påverka av tungmetall. Samla sett er det tilstanden god.

4.4.3 Samla verdivurdering av Djupavika

Naturtype og vegetasjon i strandsona består av vanleg hardbotnsfjøre, prega av tett algevegetasjon, rik fauna og er den vanlegaste fjøretypen langs norskekysten. Sublittoralt er naturtype og vegetasjon prega av mindre tareskogførekomstar på hardbotn, der det veks blant anna fingertare, stortare og den raudlista arten sukkertare (Nær trua, NT). Det er ikkje nokon spesielle eller prioriterte naturtypar i sjøområdet ved Djupavika.

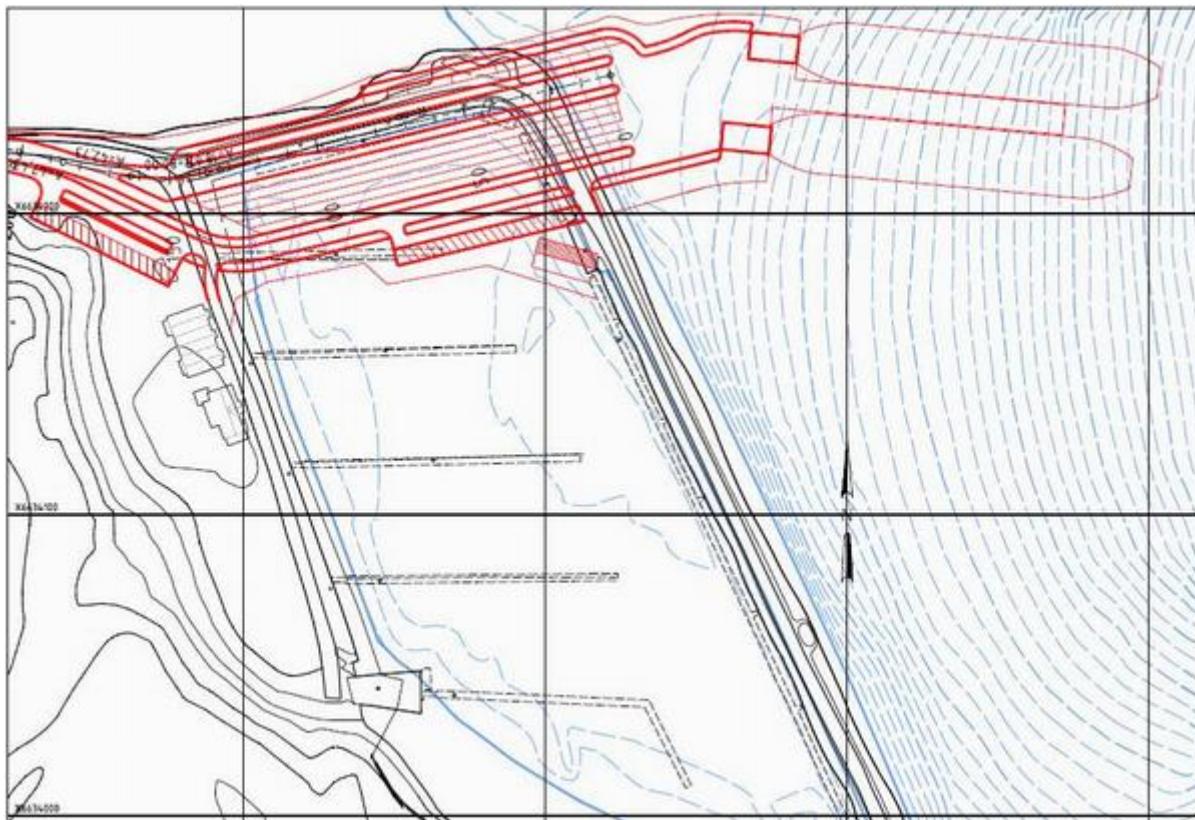
Kartlegging av flora og fauna i området viser at førekomensten av artar er tilsvarande det som er svært vanleg langs kysten av Noreg, til dømes hardbotnsfjære, skjelsandbotn og blautbotn. Analyser av botndyr viser at habitatet er sunt og friskt med gode tilhøve. Alle stader var det mange arter som er typiske og naturleg førekommende i denne typen sjøområde, og det er ingen av desse artane som kan karakteriserast som spesielt verdifulle.

Samla sett er marint biologisk mangfold vurdert til **"liten verdi"**.

Verdi marint biologisk mangfold		
Liten	Middels	Stor
----- ----- -----	▲	

4.5 Alternativ 2 – Sævarhagsvikjo

Sævarhagsvikjo består av svært langgrunne blautbotnsområde i strand og sjøsone. Sævarhagsvikjo er ei relativt beskytta bukt mot aust sør i Langenuen.



Figur 22. Djupnetilhøve ved planlagt ferjeleie i Sævarhagsvikjo. Djupnekotane er teikna med ein meters intervall.

4.5.1 Sedimentkvalitet

Stasjon C2a ligg ca 50 m aust for den inste delen av moloen i Sævarhagsvikjo og vart teken på ca 7 meters djup. Det måtte takast to grabbhogg for å få nok dyr til analyse. Den første grabben inneheldt ca 1 liter med grått, fast og luktfritt sediment som bestod av mest fin sand, men også noko silt og litt grus. Den andre grabben inneheldt ca 2 liter sediment av om lag same type som den første. Sedimentet var litt grå-svart innimellom noko som tyda på litt organisk innhold (**tabell 2**).

Stasjon C2b ligg ca 30 m søraust for stasjon C2a, og prøven vart teken på ca 8 meters djup. Grabben inneheldt ca 3 liter sediment av om lag av same type som C2a, men ingen grus.

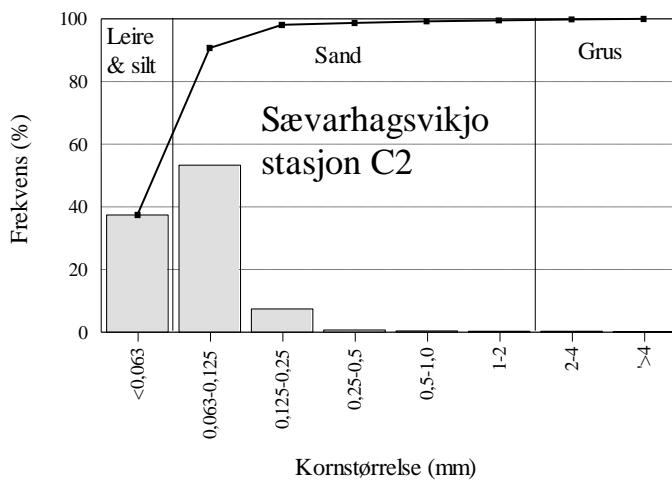
Stasjon C2c ligg ca 30 m søraust for stasjon C2b, og prøven vart teken på ca 13 meters djup. Det måtte takast to grabbhogg for å få nok dyr til analyse. Den første grabben inneheldt vel 2 liter sediment, og den andre grabben inneheldt ca 1,5 liter. Sedimentet var av om lag same type som C2a og C2b, men det var antydning til lukt i prøven.

Tabell 10. Beskriving av sedimentprøvene frå Sævarhagsvikjo (C2a-c) tatt 3.april juli 2008

Stasjon	Stasjon C2a	Stasjon C2b	Stasjon C2c
Grabbvolum (liter)	1 + 2	3	2,5 + 1,5
Bobling i prøve	Nei	Nei	Nei
H ₂ S lukt	Nei	Nei	Svak
Skjelsand	Nei	Nei	Nei
Primær sediment	Grus 10%	Nei	Nei
Sand	60%	70%	70%
Silt og leire	30%	30%	30%
Mudder	Nei	Nei	Nei
Beskriving av prøven	Grått, fast og luktfritt. Litt gråsvart innimellom. Mest fin sand, noko silt og litt grus.	Om lag same type som C2a, men ingen grus.	Om lag same type som C2b, men antydning til lukt.

Kornfordeling

Det vart teken prøve for analyse av kornfordeling av dei øvste 3-4 cm av sedimentet frå dei tre parallelle prøvane ved Sævarhagsvikjo. Resultatet viser at det i prøven var finkorna og bestod overvegande av fin sand og pelitt (silt og leire), høvesvis 53,5 og 37,4 %. Det var svært låg andel grovkorna sediment i prøven, til saman ca 1,0 % grov sand og grus (**figur 7, vedleggstabell 2**). Den finkorna sedimentstrukturen med mykje fin sand og leire og silt, indikerer moderat til dårleg vassutskifting og svak straum ved Sævarhagsvikjo. Glødetapet i samleprøven var lågt og vart målt til 0,36 %. Dette tyder på at det er lite organisk materiale i sedimentet ved Sævarhagsvikjo (**vedleggstabell 2**).



Figur 7. Kornfordeling i sedimentprøven frå stasjon C2a, C2b og C2c (samleprøve) for Sævarhagsvikjo. Figuren viser kornstorleik i mm langs x-aksen og høvesvis akkumulert vektprosent og andel i kvar storleikskategori langs y-aksen av samleprøven frå dei tre parallelle prøvane den 3. april 2008. Prøvene er analysert ved det akkrediterte laboratoriet Chemlab Services AS

Tungmetall

Tungmetallinnhaldet i sedimentblandeprøven var lågt for alle metall som det vart analysert for. Nivået av tungmetall i sedimentet på stasjon C2 tilsvarer difor SFT sin tilstandsklasse I =”bakgrunn” (**vedleggstabell 1**).



Figur 23. Sævarhagsvikjo, blautbotnsområde littoralt. Øvst visar ei oversikt over det langgrunne blautbotnsområdet med enkelte steinar der algevegetasjon og fauna er spreidd.. Midten fjøremakken opptrer i store mengder i blautbotnsområde som Sævarhagsvikjo. Nedst ser ein grisetang festa tilstein som ligg på blautbotn.



Figur 24. Sævarhagsvikjo sublittoralt. Øvst ser ein ålegraseng av arten vanleg ålegras (*Z. marina*) på sand/mudderbotn. Midten japanskdrivtang med små krepsdyr. Nedst ser ein ei samling av mange algar, blant anna skolmetang , raudkluft (*Polyides rotundus*), rødlo, rekeklo og fingertare.

Tjørestoff (PAH)

For PAH-stoffa (polysykliske aromatiske hydrokarbon) vart det i blandeprøven påvist fleire stoff, men i svært små mengder. Summen av \sum PAH 16 tilsvarte SFTs tilstandsklasse I = "bakgrunn" (**vedleggstabell 1**). Nivået av det kreftframkallande stoffet Benzo(a)pyren vart målt til 1,76 µg/kg, noko som tilsvarer SFT sin tilstandsklasse I = "bakgrunn". Konsentrasjonen av \sum PAH 16 som vart funne i sedimentet ved Sævarhagsvikjo er normale og indikerer at området er upåverka av desse miljøgiftene.

Klororganiske stoff (PCB)

Det vart påvist PCB-stoff i sedimentblandeprøven, men i små konsentrasjonar, og samla var summen av dei 7 standard PCB-stoffa innanfor SFT sin tilstandsklasse I = "bakgrunn" (3,84 µg/kg) (**vedleggstabell 1**).

Tributyltinn (TBT)

Den tinnorganiske samansetninga tributyltinn (TBT) vart ikkje påvist i sedimentblandeprøven. Konsentrasjonen av TBT var dermed <1,0 µg/kg, noko som tilsvarte SFT sin miljøtilstand I = "bakgrunn" (**vedleggstabell 1**).

4.5.2 Kartlegging av flora og fauna

Det vart utført ei granskning av marine naturtypar ved Sævarhagsvikjo, nordvest for småbåthamna i området. Dette området består av langgrunne blautbotnsområde i strand og sjøsone. Hellingsvinkel vart ikkje målt ved denne lokaliteten då det var svært langgrunt. Sævarhagsvikjo er ei austvendt, relativt beskytta bukt. Botnen består av mudder, leirhaldig sand og småstein, som blir tørrlagt ved fjøre sjø. Dette er ein viktig naturtype (I08) med funksjon som beiteområde for fugl og fisk. Artar ein finn i blautbotnsområde er stort sett stasjonære og bentske samfunn og kan derfor brukast til registreringar av endringar over tid. Utforminga av blautbotnsområdet ved Sævarhagsvikjo kan ein kalle ei "makkfjøre", der strandflater av mudderblanda sand med skjell og sandmakk, samt ofte med spreidd vegetasjon av tang på stein (I0892).

Littoral flora

Der det var små eller store steinar var det hovudsakleg grisetang, med variert påvekst av raudalgen grisetangdokke (*Polysiphonia lanosa*). Blæretang med epifyttvekst av ulike typar sli, som tvinnesli (*Spongongema tomentosum*), perlesli (*Pylaiella littoralis*) og tanglo (*Elachista fucicola*). Det låg matter av grønalgar (cladophors spp.) på den tørrlagte blautbotnen, samt knippe av tarmgrønske (*Ulva intestinalis*) og *Blidingia minima*, som var festa til små skjel eller steinar. Raudalgen vorteflik vart registrert under større steinar i fjøra (**vedleggstabell 4**).

Blautbotnsområde grensar mot og kan delvis overlappe med naturtypen strandeng og strandsump i DN-Håndbok 13, 2. utgåve. I regi av Stord og Fitjar kommune og fylkesmannen i Hordaland vart det utført kartlegging og verdisetting av naturtypar på Stord i samsvar med DN-Håndbok 13. Dette gjaldt naturtypar på land og Sævarhagsvikjo vart registrert som ein prioritert naturtype, der hovudtypen var Kyst og havstrand og undertypen var strandeng og strandsump. Denne registreringa vart utført i 2004 med ei verdisetting tilhøyrande klasse A, svært viktig. I strandsona fann ein grisnesnorr (*Carex distans*) og i hydrolittoralsona (nærast sjøen) fann ein førekommstar av dvergålegras (*Zostera nolteii*). Det er kjend at Lundberg (1992) fann rike førekommstar av dvergålegras i Sævarhagsvikjo, men i 2003 vart den berre registrert i eit område med areal på 2x10 m². Dvergålegras er karakterisert som ein raudlisteart, som inneber at arten på ein eller anna måte er truga, i mange tilfelle er det leveområdet som blir øydelagd. Den er kun funnen ved to område i Sør-Noreg og arten trivs på leirbotn i strandsona og i brakkvassviker.

Littoral fauna

Vanleg strandsnegl (*Littorina littorea*), butt strandsnegl (*Littorina obtusata*) og blåskjel vart registrert i større mengder på eller ved stein med tangførekomstar, medan det var relativt lite fjørerur. Det var store mengder amfipodar og isopodar under tangvegetasjonen. Fjøremakk (*Ariencola marina*) var svært vanleg og er ein art som lever nedgraven i blautbotn. Ein ser avføringskveilar på sanden som børstemakken skuar opp på overflata etter den har filtrert sedimentet, sjå **figur 24**. Det var mange tomme skjel frå til dømes hjertemusling (*Cerastoderma edule*), strandsnegl, butt strandsnegl og andre muslingar som vanlegvis ligg nedgravne i sedimentet.

- Blautbotsområde i strandsona er ein spesiell naturtype og verdien er vurdert som stor.

Sublittoral flora

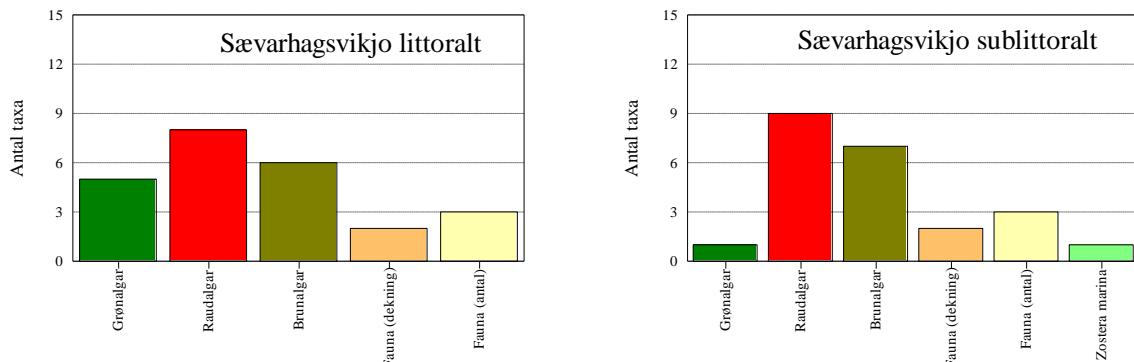
Sublittoralt var det ikkje hardbotn, men sand og mudderbotn. Her var floraen dominert av ålegraseng og av det området som vart granska i sublittoralen var det berr førekommstar av vanleg ålegras (*Zostera marina*) som vart registrert. Ålegraseng (I11) er ein av særslags marine blomsterplantar. I Noreg fins det to artar ålegras, vanlig ålegras og dvergålegras. Ålegras veks på sand- eller mudderbotn i grunne område, der det kan dannast store undervassenger. Naturtypen er mest vanleg i beskytta og middels eksponerte område. Eit kjenneteikn for sjøgrasartar i motsetnad til makroalgar, er det underjordiske rotssystemet som blir brukt til å halde planten fast og til å ta opp næringssalt. Ålegras har tette bladlag som er med på å skape ulike habitat for epifyttiske algar og dyr, og er rekna for å vere viktige oppvekstområde for fisk. Dvergålegras blir rekna for å vere nasjonalt sjeldan.

Det var og flekkvise område med florasamfunn på blautbotn beståande av blant anna tare, rekeklo, raudlo, strandtegl (*Chordaria flagelliformis*) bruntrevl (*Mesogloia vermiculata*), japansk drivtang (*Sargassum muticum*) og martaum (*Chorda filum*). Japansk drivtang høyrer opphavleg heime i Japan, samt på sørøst kysten av Kina og vart registrert i Noreg for første gong i 1984 (Rueness 1985). Japansk drivtang ser ut til å trivast der andre fleirårige brunalgjar har vanskeleg for å vekse, som til dømes sandbotn, småsteinar og skjel. Japansk drivtang er registrert i svartelista for framande artar i Noreg og har blitt vurdert til å utøve ein høg risiko for andre artar. Japansk drivtang har ein betydeleg vekst i både antal og utbreiing og kan fortrenge andre artar (Gederaas mfl. 2007).

Sublittoral fauna

Ettersom det er sand og mudderbotn frå sjøsona, vil faunaen vere noko annleis enn på hardbotn. Då det ikkje er noko fast substrat vil det vere større andel av dyr som grep og lever i sedimentet. Små reker og flyndrar, samt strandsnegl og eremittkreps (*Pagurus* sp.) vart registrert på sanden. Fjøremakk og muslingar låg nedgravne i sand og mudderbotnen og truleg er det mykje fauna nedgraven i botnen som ikkje vart granska under feltarbeidet.

- Ålegraseng er ein spesiell naturtype og verdien er vurdert som stor.



Figur 25.: Oversikt over antal taxa registrert littoralt (venstre) og sublittoralt (høgre) i Sævarhagsvikjo

Blautbotnfauna

Faunaen i sedimentet på dei tre parallelle stasjonane i Sævarhagsvikjo blir vurdert som normal ut frå naturtilstanden på prøvestaden. Artane som vart funne er normalt førekommende artar i høve til den aktuelle botntypen og den naturlege miljøpåverknaden. Berekna diversitet var om lag den same på alle dei tre stasjonane, men det var lågast diversitet på stasjon C2a og C2c. Det vart registrert til saman høvesvis 150 og 399 individ fordelt på 21 og 32 artar og Shannon-Wieners diversitetsindeks blei berekna til høvesvis 2,52 og 2,53 tilsvarande SFT sin tilstandsklasse III= "moderat". Det var ingen arter som dominerte talmessig, og verdien for jamleik (J) var høvesvis 0,57 og 0,51 (**vedleggstabell 3**). Stasjon C2b hadde ein noko rikare fauna enn C2a og C2b med 205 individ fordelt på 25 artar. Shannon-Wieners diversitetsindeks vart berekna til 2,76 tilsvarande SFT sin tilstandsklasse III= "moderat". Det var ingen artar som dominerte i antal, og verdien for jamleik (J) var (0,59). Høg jamleik og diversitet indikerar gunstige og stabile forhold for botnfaunaen. Ved stasjon C2b var det mange individ av hydroiden *Corymorpha nutans*, som er vanlig på sandbotn ned til 100 m. Artar som dominerte generelt ved denne stasjonen var *Prionospio cirrifera*, *S.armiger* og *M.fragilis*.

4.5.3 Samla verdivurdering Sævarhagsvikjo

Analyser av botndyr viser at habitatet er relativt sunt og friskt med noko därleg vassutskifting og straumtilhøve. Det vart ikkje målt nokon miljøgifter i sedimentet og det låge antalet individ og artar er truleg naturleg ut ifrå tilhøva ved lokaliteten der. Alle stader var det mange arter som er typiske og naturleg førekommende i denne typen sjøområde, og det er ingen av desse artane som kan karakteriserast som spesielt verdifulle.

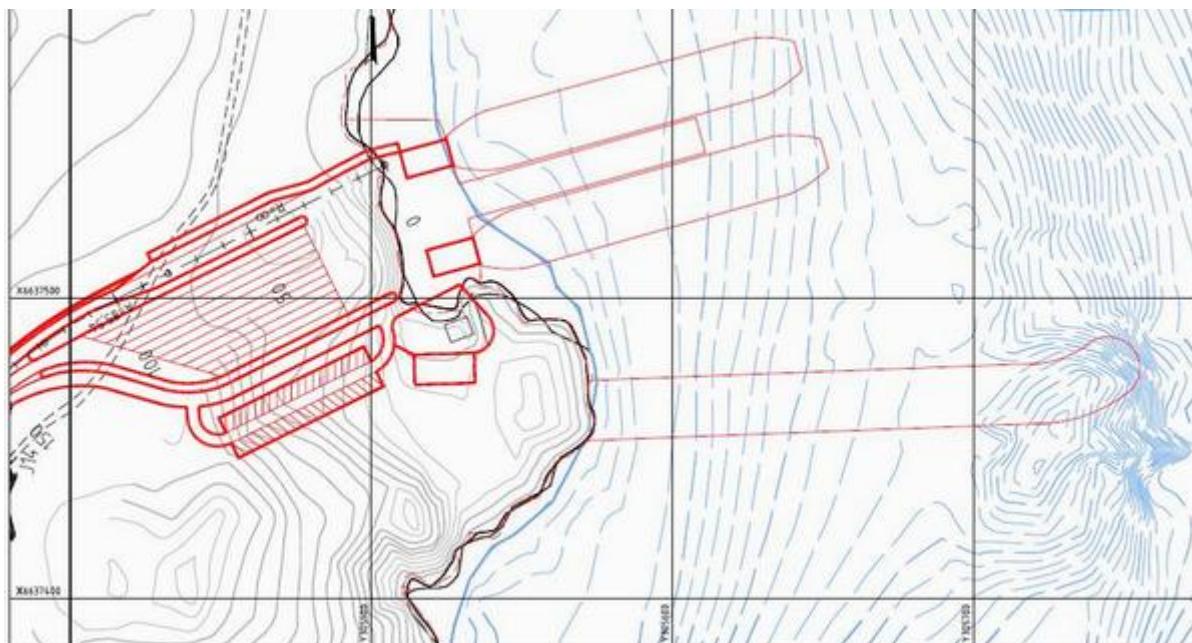
Blautbotsområde i strandsona er prioriterte naturtypar i sjøområdet ved Sævarhagsvikjo. Utforminga av denne naturtypen kan ein kalle ei "makkfjøre", med strandflater av mudderblanda sand med skjel og sandmakk, ofte med spreidd vegetasjon av tang på stein (I0892). Verdisetjing av dette området hamnar i klasse C, lokalt viktig. Store førekommstar er rekna å ha større økologisk betydning enn små førekommstar og då det er eit mindre område som er blitt kartlagt vil ein ikkje kunne gi fullstendig oversikt over dekningsgrad av blautbotsområdet. Samstundes er det funn av ålegraseng sublittoralt som og er rekna for å vere ein naturtype av stor verdi. Ålegrasenger er produktive område og er viktige habitat for yngel.

Samla sett er marint biologisk mangfold vurdert til "**stor verdi**".

Verdi marint biologisk mangfold		
Liten	Middels	Stor
----- ----- -----		

4.6 Alternativ 3 - Kvernaneset

Området ved Kvernaneset er samansatt av bergvegg og ei rullesteinsfjøre, og nord om sjølve neset ligg ei relativt beskytta vik. Grisetang utgjer saman med blæretang hovudmassen av den littoreale vegetasjonen på denne beskytta lokaliteten. I sjøen utanfor strandsona vert det ikkje brådjupt før ein kjem eit godt stykke ut.



Figur 26. Djupnetilhøve ved planlagt ferjeleie ved Kvernaneset. Djupnekotane er teikna med ein meters intervall.

4.6.1 Sedimentkvalitet

Stasjon C3a ligg ca 100 m nordaust for Kvernaneset og vart teken på ca 5 og 6 meters djup. Det måtte takast to grabbhogg for å få nok dyr til analyse (grabb 1: til kjemisk analyse + dyr, grabb 2: dyr). Den første grabben inneheldt ca 2 liter med grått, fast til mjukt og luktfritt blandingssediment som bestod av om lag like store mengder med grus, sand, og silt. Klumper med leire låg fordelt i sedimentet. Litt grønsli på toppen av prøven (**tabell 2**).

Stasjon C3b ligg ca 30 m sørvest for stasjon C3a, og prøven vart teken på 6,5 og 4,5 meters djup. Det måtte takast to grabbhogg for å få nok dyr til analyse (grabb 1: dyr, grabb 2: kjemisk analyse + dyr). Den første grabben hadde stein i grabbopninga, elles ca 2 dl sand og silt. Den andre grabben inneheldt om lag 2 liter grått (litt gråsvart ned), fast til mjukt og luktfritt sediment bestående av overvegande sand og silt, men også noko grus og leire.

Stasjon C3c ligg ca 30 m vest for stasjon C3a, og prøven vart teken på ca 4 meters djup. Det måtte takast to grabbhogg for å få nok dyr til analyse (grabb 1: kjemisk analyse + dyr, grabb 2: dyr). Den første grabben inneheldt ca 1 liter sediment, og den andre grabben inneheldt ca 2 liter. Sedimentet var av om lag same type som C3a.

Tabell 11. Beskriving av sedimentprøvene frå Kvernaneset (C3a-c) tatt 3.april juli 2008

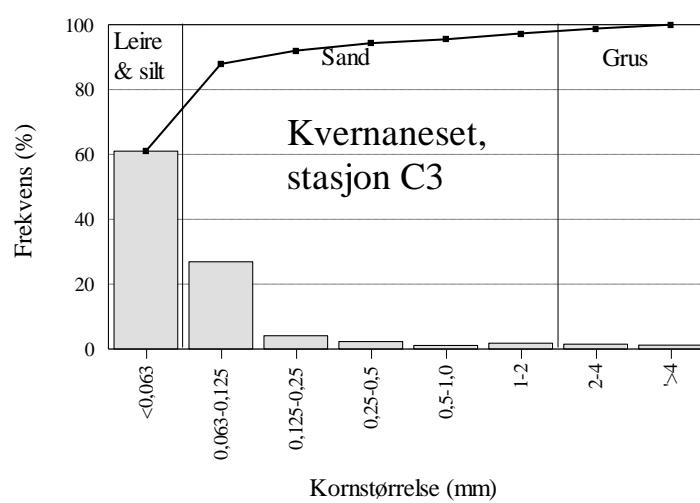
Stasjon	Stasjon C3a	Stasjon C3b	Stasjon C3c
Grabbvolum (liter)	2 + 1	0,2 + 2	1 + 2
Bobling i prøve	Nei	Nei	Nei
H ₂ S lukt	Nei	Nei	Nei
Skjelsand	Nei	Nei	Nei
Primær sediment	Grus 30%	10%	30%
Sand	30%	40%	30%
Silt og leire	40%	50%	40%
Mudder	Nei	Nei	Nei
Beskriving av prøven	Fast/mjuk, grått, luktfritt. om lag like mykje grus, sand og silt, litt leire (klumper). Litt grønsli på toppen.	Fast/mjukt, grått, luktfritt. mest sand og silt, litt grus og leire. Litt gråsvart ned i sedimentet.	Om lag same type som C3a

Kornfordeling

Det vart teken prøve for analyse av kornfordeling av dei øvste 3-4 cm av sedimentet frå dei tre parallelleprøvane i Djupavika. Resultatet viser at det i prøven var klart mest leire og silt (61,0 %), men også ein god del fin sand (26,9 %). Det var låg andel grovkorna sediment i prøven, kun 2,7 % grus (**figur 7, tabell 3**). Den finkorna sedimentstrukturen med mykje fin sand og leire og silt, indikerer moderat til dårleg vassutskifting og svak straum på prøvestadane. Glødetapet i samleprøven var lågt og vart målt til 1,43 %. Dette tyder på at det er lite organisk materiale i sedimentet ved Kvernaneset (**vedleggstabell 2**).

Figur 27. Kornfordeling i sedimentprøven frå stasjon C3a, C3b og C3c (samleprøve) for Kvernaneset.

Figuren viser kornstørrelse i mm langs x-aksen og høvesvis akkumulert vektprosent og andel i kvar storleikskategori langs y-aksen av samleprøven frå dei tre parallelleprøvane den 3. april 2008. Prøvene er analysert ved det akkrediterte laboratoriet Chemlab Services AS

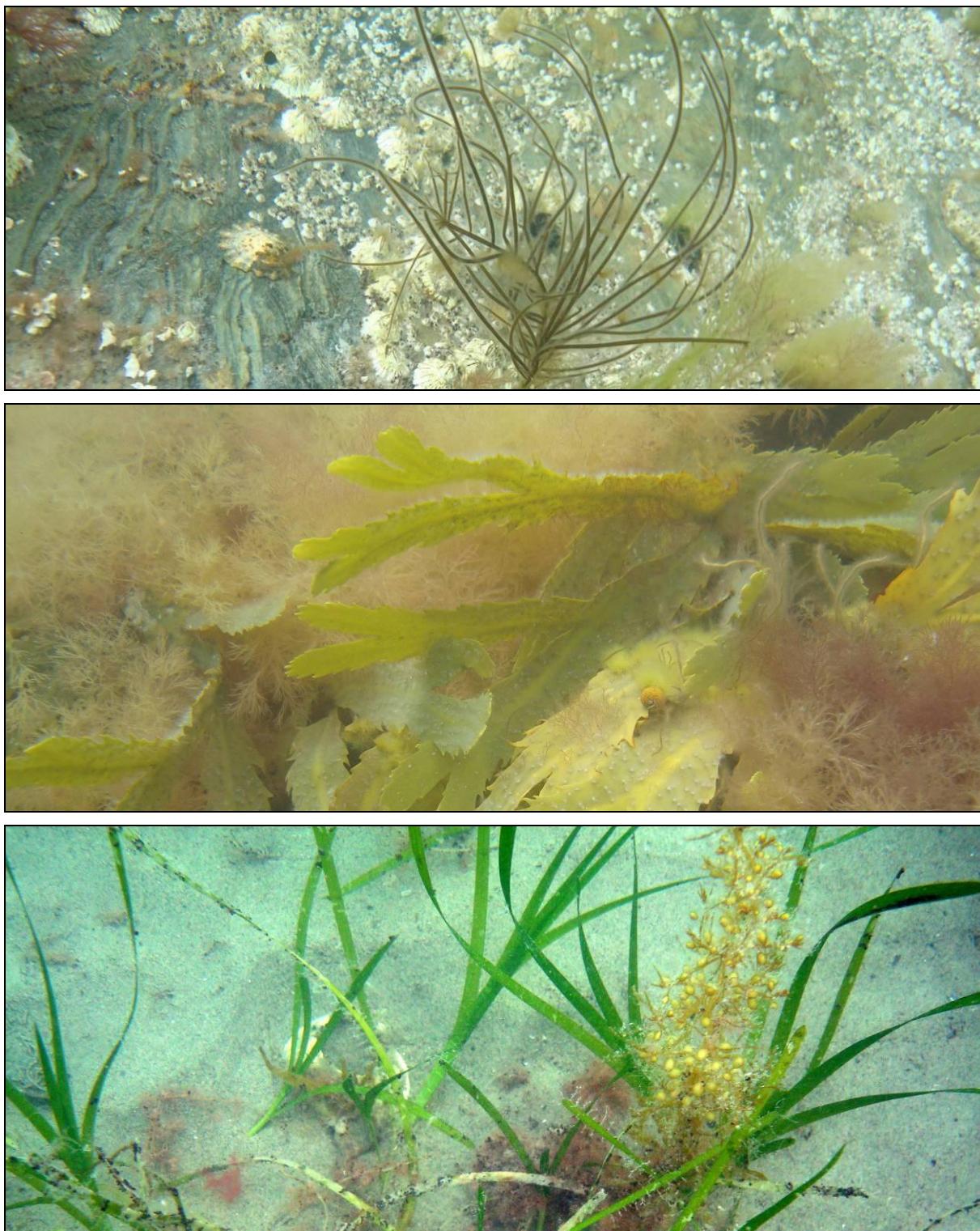


Tungmetall

Tungmetallinhaldet i sedimentblandeprøven var lågt for alle metall, med unntak av Arsen, som viste noko auka nivå i sedimentet. På stasjon C3 var det ein konsentrasjon av arsen på 24,7 mg/kg, noko som tilsvarer SFT sin tilstandsklasse II = "god". Nivået av andre tungmetall i sedimentet på stasjon C1 tilsvarte SFT sin tilstandsklasse I = "bakgrunn" (**vedleggstabell 1**).



Figur 28. Kvernaneset littoralt. Øvst viser ein oversikt av harbotnsfjøra som vart granska, aust for rullesteinsfjøra. Midten eit fjørerur belte med artar frå grønalgeslekta *Ulva* spp. og *B. minima*. Nedst viser overgangen til sjøsona. På tørrlagt område ser ein blant anna fjærerur, grisetang og blæretang.



Figur 29. Kvernaneset sublittoralt. Øvst: Bilde av strandtegl, midten ser ein sagtang med epifyttiske raudalgar som til dømes rekkeklo . Nedst biletet av blautbotn dominert av ålegraseng og japansk drivtang.

Tjørestoff (PAH)

For PAH-stoffa (polysykiske aromatiske hydrokarboner) vart det i blandeprøven påvist fleire stoff, men i svært små mengder. Summen av Σ PAH 16 tilsvarte SFTs tilstandsklasse I = "bakgrunn" (**vedleggstabell 1**). Nivået av det kreftframkallande stoffet Benzo(a)pyren vart målt til 1,64 µg/kg, noko som tilsvarer SFT sin tilstandsklasse I = "bakgrunn". Konsentrasjonen av Σ PAH 16 som vart funne i sedimentet ved Kvernaneset er normale og indikerer at området er upåverka av desse miljøgiftene.

Klororganiske stoff (PCB)

Det vart påvist PCB-stoff i sedimentblandeprøven, men i små konsentrasjonar, og samla var summen av dei 7 standard PCB-stoffa innanfor SFT sin tilstandsklasse I = "bakgrunn" (3,48 µg/kg) (**vedleggstabell 1**).

Tributyltinn (TBT)

Den tinnorganiske samansetninga tributyltinn (TBT) vart ikkje påvist i sedimentblandeprøven. Konsentrasjonen av TBT var dermed <1,0 µg/kg, noko som tilsvarer SFT sin miljøtilstand I = "bakgrunn" (**vedleggstabell 1**).

4.6.2 Kartlegging av flora og fauna

Det vart utført ei granskning av marine naturtypar ved Kvernaneset. Dette området består av hardbotnsfjøre og noko langgrunn sand-/mudderbotn i sjøsona. Hellingsvinkel på strandsona var omkring 14° i ei relativt beskytta bukt med nordvendt himmelretning.

Littoral flora

Granskninga ved Kvernaneset vart utført aust for ei rullesteinsfjøre, der ein trefta fast bergvegg. Stasjonen ligg i ei relativt beskytta vik, der ein blant anna fann grisetang. Grisetang utgjer saman med blæretang hovudmassen av den littorale vegetasjonen på beskytta lokalitetar (Rueness 1977). Raudalgen grisetangdokke er epifytt på grisetang og vart funnen med tett vekst. Ved Kvernaneset dominerte blæretang og var samstundes dekt av epifyttiske brunalgar som perlesli og tvinneresli. Tanglo som dannar små tustar på Fucus artar var og hyppige på blæretang (**vedleggstabell 4**).

Littoral fauna

Det var eit tydeleg belte av fjørerur i øvste del av strandsona. I sprekkar og oppå berget var det mykje strandsnegl, butt strandsnegl og albogesnegl. Fleire individ av hesteaktinier (*Actinia felina*) vart registrert og er vanleg i tidevatnssona. Denne sjøanemonen er hardfør og toler både endringar i temperatur og tørke godt.

- Hardbotnsfjøre finn ein langs heile kysten og verdien av denne naturtypen er vurdert som liten.

Sublittoral flora

I øvste del av sjøsona dominerte sagtang og fingertare (*Laminaria digitata*) algevegetasjonen. Rekeklo satt som epifytt på sagtang. Det var tjukke matter av raudalgen raudlo på det harde substratet. Fast bergvegg i sublittoralen gjekk omtrent ned til 1 meters djup, der det gjekk over i sand og mudderbotn. Ålegras danna undervassenger ned til ca 2-5 meters djup. Her vaks det og mykje japansk drivtang og skolmetang (*Halidrys siliquosa*) på harde substrat som større steinar og til dømes bildekk. Ålegras er ein av svært få marine blomsterplantar og skil seg frå makroalagar ved at dei har eit rotssystem i botnsedimentet som fungerar som substrat og næringsopptak. Dette er ein viktig naturtype (I11) då det

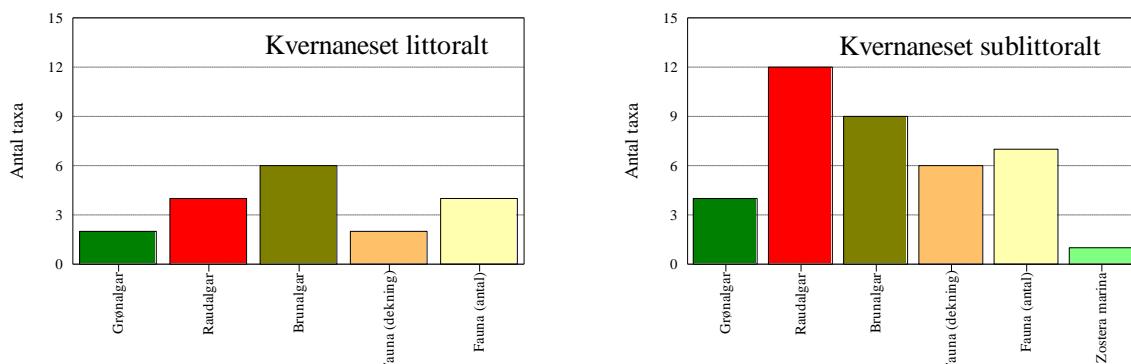
Ålegrasenger er rekna for å vere svært produktive med funksjon som skjulestad, oppvekstområde, samt gjev næring til fiskeyngel og krepsdyr.

I tilegg var det mykje epifyttar på ålegraset og det var ein del bruntrevl og strandtegl som vaks spreidd i ålegrasenga. Fysiske inngrep som utfyllingar i strandsona, mudring og drenering, samt eutrofiering er dei store truslane mot denne naturtypen. Auka mengdealgepåvekst og reduserte lystilhøve minkar trivselen til ålegraset. Japansk drivtang er ein introdusert art, som kom inn saman med japansk østers til Noreg i 1988. Den har spreidd seg frå Sørlandet til Sogn og Fjordane og utviklar seg best på beskytta lokalitetar, ofte der andre algar har det vanskelig med å etablere seg (skjell på sandbotn) På berg og stein var det eit dekke av skorpeforma kalkalgar frå slekta *Phymatolithon* spp. Andre raudalgar som fagerving (*Delesseria sanguinea*), smalving og fiskeløk (*Cystoclonium purpureum*) opptrådde enkeltvis.

Sublittoral fauna

Det var svært mykje småfisk i området og det var tydelige spor etter fåbørstemarken fjøremakk med sine karakteristiske avføringskveilar i sanden. Det vart registrert nokre få taskekrabbar (*Cancer pagurus*) og strandkrabbar (*Carcinus maenas*), samt vanleg korstroll (*Asterias rubens*). Albogesnegl, fjørerur og posthornmakk (*Spirorbis spirorbis*) var utbredt i øvste del av sjøsona. Under algevegetasjonen i sublittoralen fann ein fjærkjøroser (*Utricina felina*). Av kolonidannande mosdyr var mellom anna arten membranmosdyr og *Electra pilosa* svært vanleg (vedleggstabell 4). Den vaks på spesielt på fingertare og krusflik (*Chondrus crispus*).

- Ålegraseng er ein spesiell naturtype og verdien er vurdert som stor.



Figur 30.: Oversikt over antal taxa registrert littoralt (venstre) og sublittoralt (høgre) i Kvernaneset.

Blautbotnfauna

Faunaen i sedimentet på dei tre parallelle stasjonane ved Kvernaneset blir vurdert som normal ut frå naturtilstanden på prøvestaden. Artane som vart funne er normalt førekommande artar i høve til den aktuelle botntypen og den naturlege miljøpåverknaden. Berekna diversitet var lågast på stasjon C3c. Det vart registrert til saman 404 individ fordelt på 29 artar og Shannon-Wieners diversitetsindeks blei berekna til 3,04 tilsvarende SFT sin tilstandsklasse II= "god". Det var ingen artar som dominerte tallmessig, og verdien for jevnhet (J) var derfor relativt høg (0,63). Stasjon C3b og C3c hadde ein rikare fauna enn C3a med høvesvis 123 og 331 individ fordelt på 26 og 37 artar (vedleggstabell 3). Det var mykje dei same artane som på første stasjon, men i tillegg vart det registrert eit stort antal fåbørstemakk (oligochaeta). Shannon-Wieners diversitetsindeks vart berekna til høvesvis 3,61 og 3,66 tilsvarende SFTs tilstandsklasse II= "god". Det var ingen arter som dominerte i antal, og verdien for jevnheit (J) var difor relativt høg (høvesvis 0,77 og 0,70). Høg jamleik og diversitet indikerer gunstige og stabile forhold for botnfaunen. Artar som dominerte generelt ved denne stasjonen var *P. cirrifera*, *S. armiger* og artar frå familien Capitellidae.

4.5.3 Samla verdivurdering Kvernaneset.

Analysar av botndyr viser at habitatet er relativt sunt og friskt med noko därleg vassutskifting og straumtilhøve. Det vart ikkje målt nokon miljøgifter i sedimentet og det låge antalet individ og artar er truleg naturleg ut ifrå tilhøva ved lokaliteten der. Alle stader var det mange arter som er typiske og naturleg førekommande i denne typen sjøområde, og det er ingen av desse artane som kan karakteriserast som spesielt verdifulle.

Ålegraseng er prioriterte naturtype i sjøområdet ved Kvernaneset. Verdisetting av dette området hamnar i klasse C, lokalt viktig. Store førekomstar er rekna å ha større økologisk betydning enn små førekomstar og då det er eit mindre område som er blitt kartlagt vil ein ikkje kunne gi fullstendig oversikt over dekningsgrad av ålegrasenga . Ålegrasenger er produktive område og er viktige habitat for yngel.

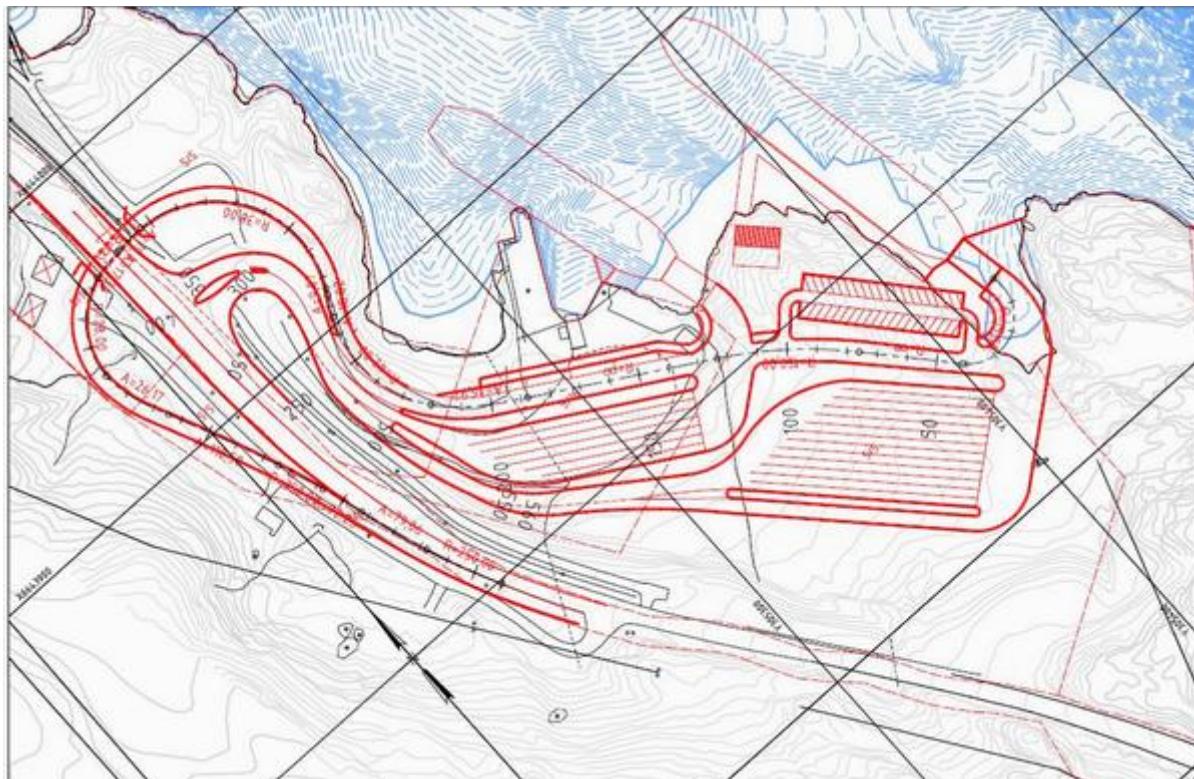
Det vart også påvist førekomstar av den svartelista arten japansk driftang. Japansk driftang har ein betydeleg vekst i antal og utbreiing og kan fortrenge andre artar, samt er økologisk risikovurdering av denne introduserte arten vurdert til å utgjere ”høy risiko” (Ra (i), Rb (ii)).

Samla sett er marint biologisk mangfald vurdert til ”**middels verdi**”.

Verdi marint biologisk mangfald		
Liten	Middels	Stor
----- -----		

4.7 Alternativ 4 Jektevik

Granskinga vart utført ved Jektevik ferjeleie. Strandsona har bratte bergveggar og dette er den mest eksponerte lokaliteten av dei fire ulike alternativa til ferjesamband. Det vert snart djupt i sjøen utanfor strandsona.



Figur 31. Djupnetilhøve ved planlagt ferjeleie i Jektevik. Djupnekotane er teikna med ein meters intervall.

4.7.1 Sedimentkvalitet

Stasjon C4a ligg ca 30 m nordaust for ferjekaien og vart teken på ca 14 meters djup. Det måtte takast tre grabbhogg for å få opp sediment. Grabben inneholdt ca 1 liter med grått, fast og luktfritt sediment som bestod av grov grus og småstein, og litt sand og skjelrestar (**tabell 11**).

Stasjon C4b ligg berre nokre få meter nordvest for stasjon C4a, og prøven vart teken på 12,5 meters djup. Grabben inneholdt ca 4 liter prøve av om lag same type som C4a.

Stasjon C4c ligg berre nokre få meter frå land, ca 30 m ute i vika som ligg sør for ferjeleiet. Det måtte takast seks grabbhogg for å få opp prøve. Dei par første grabbhogga vart tekne på relativt flat botn på 27 m djup ca 100 m lenger nordaust (**figur 3**), men det var ikkje mogleg å få opp prøve frå denne staden på grunn av fjellbotn. Dei neste grabbhogga vart tekne lenger innover i vika, men det var lite sediment å få opp, berre nokre småsteinar, litt tarerestar, litt skjelrestar og spor av sand. Prøven som vart teken lengst inne på ca 7 m djup inneholdt eit fast, grått og luktfritt sediment som bestod av overvegande sand, ein del skjelsand, og litt skjelrestar (haneskjel).

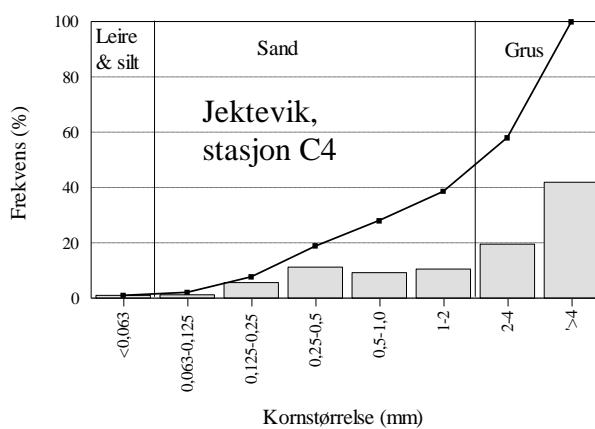
Tabell 12. Beskriving av sedimentprøvene frå Jektevik (C4 a-c) tatt 3.april juli 2008

Stasjon	Stasjon C4a	Stasjon C4b	Stasjon C4c
Grabbvolum (liter)	1	4	4
Bobling i prøve	Nei	Nei	Nei
H ₂ S lukt	Nei	Nei	Nei
Skjelsand	Nei	Nei	20%
Primær sediment	Grus	Ja (grov)	Nei
Sand	Litt	Litt	80%
Silt og leire	Nei	Nei	Nei
Mudder	Nei	Nei	Nei
Beskriving av prøven	Fast, grå, luktfrí. Overvegande grov grus og småstein, litt sand og skjelrestar.	Om lag same type som C4a.	Fast, grå og luktfrí. Overvegande sand, ein del skjelsand. Litt skjelsand (haneskjel).

Kornfordeling

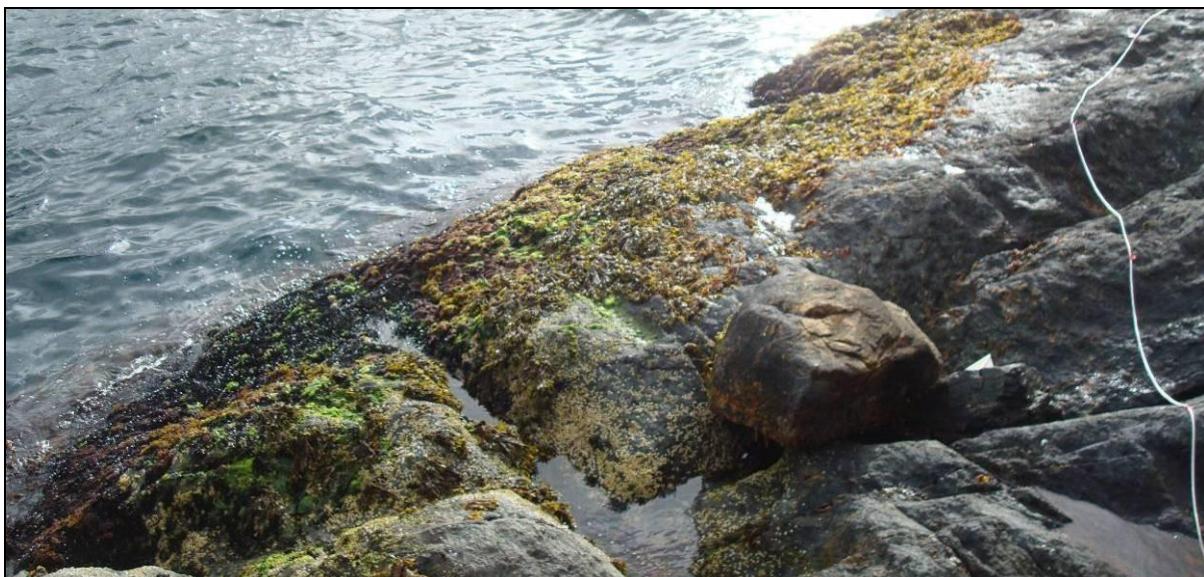
Det vart teken prøve for analyse av kornfordeling av dei øvste 3-4 cm av sedimentet frå dei tre parallelprøvane i Djupavika. Resultatet viser at prøven var grovkorna og inneholdt mest grus (61,4 %), men også ein del sand (til saman 37,7 %). Det var svært låg andel silt og leire i prøven, kun 1,0 % (**figur 32, vedleggstabell 2**). Den grovkorna sedimentstrukturen med småstein, grus og grov sand, indikerer god vassutskifting og gode straumtilhøve på prøvestadane. Glødetapet i samleprøven var lågt og vart målt til 1,67 %. Dette tyder på at det er lite organisk materiale i sedimentet ved Jektevik (**vedleggstabell 2**).

Figur 32. Kornfordeling i sedimentprøven frå stasjon C4a, C4b og C4c (samleprøve) for Jektevik. Figuren viser kornstørrelse i mm langs x-aksen og høvesvis akkumulert vektprosent og andel i kvar storleikskategori langs y-aksen av samleprøven frå dei tre parallelprøvane den 3. april 2008. Prøvene er analysert ved det akkrediterte laboratoriet Chemlab Services AS



Tungmetall

Tungmetallinhaldet i sedimentblandeprøven var lågt for alle metall med unntak av Arsen, som viste noko auka nivå i sedimentet. På stasjon C4 var det ein konsentrasjon av arsen på 23,5 mg/kg, noko som tilsvarer SFT sin tilstandsklasse II = "god". Nivået av andre tungmetall i sedimentet på stasjon C4 tilsvarte SFT sin tilstandsklasse I = "bakgrunn" (**vedleggstabell 1**).



Figur 33: Jektevik littoralt. Øvst oversiktsbilete av lokaliteten for strandsonegranskning, i midten er det noko spreidd fjørerur, vanleg fjærehinne og spiraltang. Nedst blåskjel, vorteflik og trådforma algar dominar nedre del av fjøresona.



Figur 34: Jektevik sublittoralt. Øvst djup og bratt lokalitet med der raudalgar og grønalgar dekka fjellberget, artar som grønndusk, rødlo, tvebendel , midten samt sjøanemoner, brødsvamp og kalkalgar frå slekta *Phymatolithon* spp.. Nedst er bilete av tare som fortsetter ned i djupet, først fingertare, stortare og deretter sukkertare. Mjukt kjerringhår veks som epifytt på tare.

Tjørestoff (PAH)

For PAH-stoffa (polysykliske aromatiske hydrokarbon) vart det i blandeprøven påvist fleire stoff, men i svært små mengder. Summen av \sum PAH 16 tilsvarte SFTs tilstandsklasse I = "bakgrunn" (**vedleggstabell 1**). Nivået av det kreftframkallande stoffet Benzo(a)pyren vart målt til 3,05 µg/kg, noko som tilsvarer SFT sin tilstandsklasse I = "bakgrunn". Konsentrasjonen av \sum PAH 16 som vart funne i sedimentet ved Jektevik er normale og indikerer at området er upåverka av desse miljøgiftene.

Klororganiske stoff (PCB)

Det vart påvist PCB-stoff i sedimentblandeprøven, men i små konsentrasjonar, og samla var summen av dei 7 standard PCB-stoffa innanfor SFT sin tilstandsklasse I = "bakgrunn" (4,58 µg/kg) (**vedleggstabell 1**).

Tributyltinn (TBT)

Den tinnorganiske samansetninga tributyltinn (TBT) vart ikkje påvist i sedimentblandeprøven. Konsentrasjonen av TBT var dermed <1,0 µg/kg, noko som tilsvarer SFT sin miljøtilstand I = "bakgrunn" (**vedleggstabell 1**).

4.7.2 Kartlegging av flora og fauna

Det vart utført ei granskning ved Jektevik ferjeleie på austsida av neset ved ferjekaia. Det var bratte bergveggar og derfor noko vanskelig å komme til. Hellingsvinkel på strandsona var omkring 14° og himmelretninga var nordaustleg. Dette var den mest eksponerte lokaliteten av dei fire ulike alternativa til ferjesamband.

Littoral flora

Tiltaksområdet i Jektevik består av hardbotnsfjøre, som er den vanlegaste typen fjøre langs Noregs kyst. Øvst i fjøresona vart det eit bredt belte med spiraltang, som og var den einaste dominerande fleirårige brunalgen tilstades forutan nokre få individ med sauettang som vart registrert inni ein bergsprekk langt oppe i fjøra. Det var noko påvekst på spiraltangen av artane tvennesli og perlesli. Det vart ikkje funne grisetang, som likar seg noko meir beskytta. Av mindre algar var det vorteflik som klart dominerte, men det var og større mengder trådforma algar som rekeklo og grønndusk tilstades. Bendelsleipe, vanleg fjørehinne (*Porphyra umbilicalis*) og rysjegrønske (*Ulva linza*) var og tilstades men i mindre grad (**vedleggstabell 4**).

Littoral fauna

Øvst i strandsona var det eit noko tynt og spreidd belte med fjørerur. Det var svært mykje blåskjel under spiraltanga og vidare nedover mot sjøsona. Blåskjel likar seg der det er lite partiklar i vatnet og god næringstilgang. Er det mykje turbiditet trivst ikkje blåskjel, som kan filtrere svært store mengder vatn i løpet av eit døgn. Albogesnegl var og godt representert ved denne lokaliteten. Store individ av purpursnegl (*Nucella lapillus*) vart funne spreidd innimellom små sprekkar. Truleg er det for eksponert til at strandsnegl klarar å halde seg fast på substratet.

- Hardbotnsfjøre finn ein langs heile kysten og verdien av denne naturtypen er vurdert som liten.

Sublittoral flora

Sublittoralt var det brådjupe forhold med fjellskråning dominert av tare. Øvst i sjøsona var eit belte med butare (*Alaria esculenta*) og denne taren trivs normalt eksponert. Det var kun ved denne

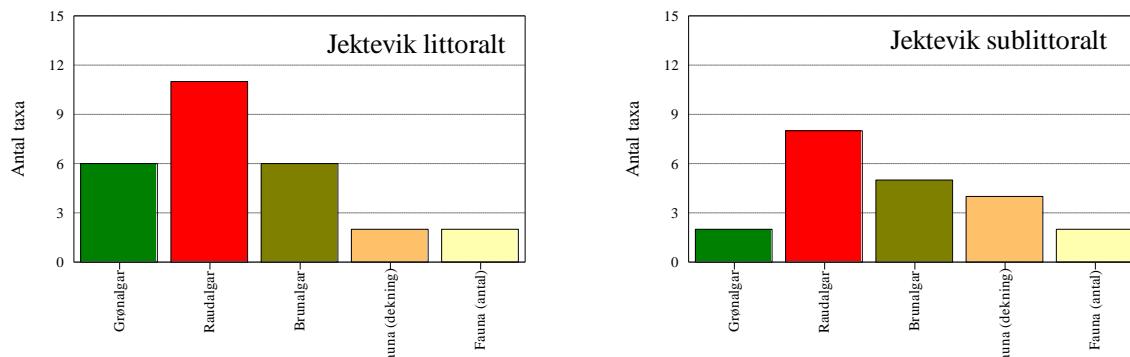
lokaliteten at butare vart registrert. Dette gjeld og brunalgen tvebendel (*Dictyota dichotoma*) og fjærlo (*Scytophion lomentaria*) som trivst på eksponerte lokalitetar. Under tarevegetasjonen var fjellberget dekt med den trådforma rauddalgen raudlo, i tillegg var det enkelte individ av smalving og krusflik. Kalkalgar frå slekta *Phymatholithon* spp. var dominerande under dekket av algevegetasjon. Ein del vanleg grønndusk og nokre individ av laksesnøre vart funne blant raudalgane. Nedanfor butaren var eit belte med fingertare. Fingertare finst vanlegvis i eit smalt belte ovanfor stortare, men når det djupnast var det sukkertare som dominerte.

Større førekommstar av tareskog (I01) er ein prioritert naturtype og gjeld hovudsakleg samanhengande område med stortare. Produksjon av organisk materiale er veldig høg i tareskogen, samt det biologiske mangfaldet. Tareskogen fungerer som skjulestad, oppvekstområde og beiteplass og blir ofte omtalt som havets regnskog. Då det i Jektevik er mindre førekommstar av tare som er registrert, er det sukkertaren (I0103) som dominerer. Sukkertare er i dag ein raudlisteart (nær trua, NT), men er likevel ikkje så trua at verdien er vurdert til å vere meir enn liten.

Sublittoral fauna

Blåskjel og små oransje sjøanemoner, truleg frå slekta *Urticina* spp. dominerte i den øvste delen av sjøsona (**vedleggstabell 4**). Mosdyr som *Electra pilosa* og membranmosdyr var som eit dekke på blant anna krusflik og fingertare. Brødsvamp vart registrert spreidd på granskingsområdet. Leppefiskar som rødnebb/blåstål (*Labrus bimaculatus*), bergnebb (*Ctenolabrus rupestris*) var det store mengder av i området.

- Mindre tareskogsførkomstar finn ein langs heile kysten og verdien av denne naturtypen er vurdert som liten.



Figur 35: Oversikt over antal taxa registrert littoralt (venstre) og sublittoralt (høgre) i Jektavik.

Blautbotnfauna

Faunaen i sedimentet på dei tre parallelle stasjonane ved Jektevik blir vurdert som normal ut frå naturtilstanden på prøvestaden. Artane som vart funne er normalt førekommande arter i høve til den aktuelle botntypen og den naturlege miljøpåverknaden. Berekna diversitet var lågast på stasjon C4a og C4c. Det vart registrert til saman høvesvis 64 og 460 individ fordelt på 26 og 32 arter og Shannon-Wieners diversitetsindeks blei berekna til høvesvis 1,84 og 1,76 tilsvarende SFT sin tilstandsklasse IV= "Dårleg". Samla i dei tre parallellane vart diversiteten tilsvarende SFT si tilstandsklasse II = "god". Det var ingen arter som dominerte tallmessig, og verdien for jevnhet (J) var derfor relativt låg (0,39). Stasjon C4b hadde ein rikare fauna enn C4a og C4c med 211 individ fordelt på 48 arter og tilstand I = "meget god" (**vedleggstabell 3**).

4.7.3 Samla verdivurdering Jektevik

Det er ikkje nokon spesielle eller prioriterte naturtypar i sjøområdet ved Jektevik. Kartlegging av flora og fauna i området viser at førekomsten av artar tilsvarer dei som er svært vanlege langs kysten av Noreg, til dømes hardbotnsfjære og tareskog. Analyser av botndyr viser at habitatet er sunt og friskt med gode tilhøve. Det var mange arter som er typiske og naturleg førekommende i denne typen sjøområde, og det er ingen av desse artane som kan karakteriserast som spesielt verdifulle.

Samla sett er marint biologisk mangfold vurdert til ”**liten verdi**”.

Verdi marint biologisk mangfold		
Liten	Middels	Stor
----- ----- ----- ▲		

4.8 Samla vurdering av dei ulike alternative

Samlar ein verdisettinga for dei ulike alternativa, skil områda ved alternativ 2 Sævarhagsvikjo seg ut som det klårt mest verdfulle, der det vart påvist fleire prioriterte naturtypar- Også ved Kvernaneset vart det funne ein mindre førekomst av den prioriterte naturtypa ålegraseng, medan alternativa Jektevik og Djupavika berre hadde vanleg førekommende naturtype med liten verdi (**tabell 13**).

Tabell 13. Samla verdivurdering av naturressursar for dei ulike alternativa

Alternativ	Verdi			Vektlegging
	<i>Liten</i>	<i>Middels</i>	<i>Stor</i>	
0: Skjersholmane				Ikkje vurdert
1: Djupavika	▲			Berre vanlege naturtypar
2: Sævarhagsvikjo		▲		Naturtypar blautbotn (I0892) og ålegraseng (I11).
3: Kvernaneset		▲		Naturtype ålegraseng (I11)
4: Jektevik	▲			Berre vanlege naturtypar

5 VERKNADER MED KONSEKVENSANALYSE

5.1 Moglege verknader i anleggsfasen

I anleggsfasen for dei planlagde ferjeleia vil ein kunne ha følgjande verknader som det vil bli vurdert konsekvensar av:

- Mogleg sprengingsarbeid under vatn
- Utfylling i sjø og tilrenning til sjø frå anleggsaktivitetar på land
- Spreiing av miljøgifter frå aktivering av ureina sediment

Undervassprengingar

Ved eventuelle opne undervassprengingar for å setja fyllingar, eller sprengingar i fjell like under vatn, vil det kunne skje skader på livet i nærleiken av sprengingsstaden. Særleg ved eventuelle sprengingar der ladningane er plassert i dei opne vassmassane, vil stigetida ved sprenginga vera i storleik mikrosekund (milliondels sekund), og det er lite som skjermar for sjokkbølgja. Verknadane av slike sprengingar kan då bli svært kraftige for fisk og dyr som oppheld seg i nærleiken, samstundes som sjokkbølgja vil gje store trykksifferansar i vevet i det den passerer, og det kan då oppstå store skjærspenninger.

Eventuelle undervassprengingar kan såleis medføra skader på fisk i nærleiken av sprengingsstaden i form av vevsskader og indre og ytre blødningar utan at fisken dør. Slike skader kan gro, men arrdanningar vil kunne påvisast på fisken i lang tid. I nærområda vil skadane i verste fall kunne medføre at fisken dør. Skadeomfanget kjem an på storleiken på sprengladninga, avstand frå sprengingsstaden og om sprenginga oppstod i vassmassane eller i fast grunn, eller om sprengstaden på annan måte er dekka til slik at sjokkbølgjene blir avdempa. Ved ein ladning på 100 kg vil ein prosent av fisken kunne døy i ein avstand på om lag ein km frå sprengstaden, medan avstanden for 1% dødeleggjelighet teoretisk er 800 meter for ladningar på 25 kg (Ylverton mfl 1975)

Utfylling av sprengstein i sjø

Utsprengte steinmassar vil verta fylt ut i sjøen for å etablere steinfylling til veganlegg og kaiar. Slike fyllmassar vil inneholda ein del finkorna materiale med kornstorlek på mellom 0,02 og 0,06 mm. Desse vil først sedimentere ut ved vasshastigheiter på mellom 0,2 og 2 cm/s. Straumfarten i dette området er truleg vanlegvis mykje høgare, og partiklane vil difor kunne halde seg lenge i vassmassane. Ei utfylling vil difor verta synleg over et større område, og på lang avstand.

Dette utgjer ikkje noko omfattande miljøproblem, sjølv om det kan få konsekvensar for sikta i vannet for jaktande fugl, fisk og også muleg pattedyr. Det er oppført grenser på 2 mg/l suspendert finstoff som lågaste synlege konsentrasjon i klart vatn, ei grense på 10 mg/l for når fisk vil søkje bort, og eit nivå på 15 mg/l som vanskeleggjer sikta for dykkande/jaktande fuglar (SEAS Distribution 2000).

Avrenning frå og utvasking av slike sprengsteinfyllingar kan også resultera i tilførsel av sprengstoffrestar som ammonium og nitrat i ofte relativt høge konsentrasjonar (Urdal 2001; Hellen mfl. 2002). Dersom sprengstoffrestar finst som ammoniakk (NH_3), kan dette sjølv ved låge konsentrasjonar medføre giftverknader for dyr som lever i vatnet. Andelen ammoniakk kjem an på blant anna temperatur og pH, men vil sjeldan verta så høg at det kan medføra dødeleggjelighet for fisk.

Aktivisering av sediment og spreiing av miljøgifter

Dersom dei stadeigne massane som vert fortrengt ved utfyllingane også inneholder miljøgiftar, vil ein kunne få aktivisert og spreidd sedimentbundne miljøgifter til omgivnaden. Finkorna sediment gjev ein auka risiko for spreiing av slike stoff med straumen, av di det også er til desse meir finkorna

fraksjonane at miljøgiftene er bunde. SFT sin rettleiar for handsaming av forureina sediment i samband med mudring eller utfylling (Systad mfl 2004), krev særleg avbøtande tiltak dersom sedimenta er sterkt ureina i tilstandsklasse IV og V.

5.2 Moglege verknader etter utbygging

Det vil være andre mulige miljøverknader når utfyllingane er ferdig, og følgjande moglege tilhøve er vurdert:

- Arealbeslag i strandsona og på sjøbotnen
- Aktivitetar med risiko for ureining til sjø

Dei planlagde ferjeleia vil sjølvsagt beslaglegge eit areal der dei naturlige habitata blir dramatisk endra. For dei fleste områda og habitata vil verknadane av dei konkrete arealbeslaga og medfølgjande konsekvensane imidlertid vere avgrensa i høve til førekommst av tilsvarande habitat og areal i dei nærliggande områda. Spesielle naturtypar med høg verdi har ofte ei mindre utstrekning, og inngrepa vil difor ha større verknad for slike habitat.

Ferjekaiene og fyllingane som vert etablert vil ha ein annen overflate enn dei naturleg førekommende overflatane i desse sjøområda, men med tida vil det skje naturleg påslag av marine organismar som tang og tare, rur og blåskjel, og etter kvart blir det også rom for andre organismar som er vanleg å finne på slike hardbotnshabitat.

Vegtrafikk gir opphav til et stort spekter av forureining som blir spreidd til miljøet langs vegane. Hovudsakleg er forureiningane knytt til fint vegstøv som i første omgang blir liggande på vegbanen og like ved vegen. Dette er kontinuerlige forureiningar som blir danna når vegen er i bruk. Tunnelvasking og uhell ved transport av farlig gods er døme på episodiske forureiningar, der belastninga på nærmiljøet kan vere større enn ved dei diffuse og kontinuerlige tilførslene.

Vegstøv blir danna ved vegslitasje, forbrenning av fossilt brensel og ved slitasje på kjøretøy og dekk. Støvet har et høgt innhold av fine stoffpartiklar, høy pH, lav næringsstatus, lavt innhold av organisk materiale og normalt høgare verdiar av tungmetall. Vegstøv er sjølvsagt påverka av tilslagsmaterialet i asfalten, men har elles lite variasjon i kjemisk og fysisk karakter. Partikkelproduksjonen er særleg stor i piggdekksesongen, men ettersom bruken av piggdekk allereie er sterkt redusert, vil partikkelproduksjonen anslagsvis avta betydelig.

Det meste av vegstøvet blir vaska av ved nedbør og ender til slutt opp i sjøen langs vegen, dersom det ikkje blir samla og ført mot et konkret utslipspunkt. Trafikkgrunnlaget for denne vegstrekninga er moderat, og avrenning frå de korte strekningane langs land vil vere liten. Slike tilførsler vil i hovudsak kun ha verknader på miljø og fauna lokalt, og dei gode straumtilhøv vil gi en rask og effektiv transport ut og fortynning av utsleppa av vegstøv. Utslipp av andre stoff frå uhell vil være sjeldne, men vil i de fleste tilfella berre få lokal verknad for strandsona langs kysten.

5.3 Verknader av 0-alternativet

Det er ikkje utført noko konsekvensvurdering av fortsett drift ved eksisterande ferjeleie ved Skjersholmane med omsyn på verknader og konsekvensar for det marine naturmiljøet i området, då det ikkje vil verte nokon endring i verknad frå dagens tilhøve.

5.4 Verknader ved alternativ 1 – Djupavika

Det vil lokalt ha ein negativ påverknad på hardbotnsfjøra og tareskogen ved Djupavika i samband med sprening og utfylling av området. Beslaglagt areal vil fjerne denne typen fjøresamfunn med assoserte artar. Dei registrerte artane er vanlege og vidt utbredt. Rekruttar av marine artar vil kunne etablere seg på utfylte område etter ein periode, og verknadane vil generelt sett vere små.

Det er sukkertare som er den dominerande taren og for inntil nokre då år sidan var den rekna for å vere ein av våre vanligaste makroalgar på beskytta lokalitetar langs heile norskekysten. No er den hamna i raudlista for trua arta og er vurdert til å vere ein ”nær trua art, NT”. Sjølv om dette er ein raudliste art og bestandsutviklinga er negativ, er det fortsett ein vanleg alge i Noreg og den samla verknaden av tiltaket vil truleg vere lokal. Rekruttar vil kunne etablere seg på nytt substrat etter ei stund.

Det er ikkje påvist ureina sediment som tilseier særlege tiltak. Det er ikkje knytt nokon risiko for at miljøgifter vert spreidd til omgivnadane.

Ei samling av verknader og konsekvensar knytt til alternativ 1 Djupavika:

- *Alternativ 1 Djupavika er vurdert å ha liten negativ verknad for marint naturmiljø.*
- *Med liten verdi gir alternativet liten negativ konsekvens (-) for marint naturmiljø.*

5.5 Verknader ved alternativ 2 - Sævarhagsvikjo

Bygging av ferjeleie i Sævarhagsvikjo vil lokalt ha ein stor negativ påverknad på blautbotnsområdet og ålegrasengene, ved at direkte beslaglagt areal og areal for mudring utanfor, vil fjerne denne typen fjøresamfunn med assoserte artar i relativt stort omfang. Sjølv om slike område finst utbreidd i heile landet, er større område sjeldne.

Det er ikkje påvist ureina sediment som tilseier særlege tiltak. Det er ikkje knytt nokon risiko for at miljøgifter vert spreidd til omgivnadane.

Ei samling av verknader og konsekvensar knytt til alternativ 2 Sævarhagsvikjo:

- *Alternativ 2 Sævarhagsvikjo er vurdert å ha stor negativ verknad for marint naturmiljø.*
- *Med stor verdi gir alternativet stor negativ konsekvens (- - -) for marint naturmiljø.*

5.6 Verknader ved alternativ 3 - Kvernaneset

Ei utbygging på Kvernaneset vil lokalt ha negativ verknad på hardbotnsfjøra, og beslaglagt areal vil fjerne denne typen fjøresamfunn. Naturtypen og dei registrerte artane er imidlertid vanlege og vidt utbreidde, og mange av artane vil kunne etablere seg nytt på dei utfylte områda. Verknadane for denne naturtypen er difor små. Tiltaket vil imidlertid ha ein stor negativ verknad på den prioriterte på naturtypen ålegraseng.

Det er ikkje påvist ureina sediment som tilseier særlege tiltak. Det er ikkje knytt nokon risiko for at miljøgifter vert spreidd til omgivnadane.

Ei samling av verknader og konsekvensar knytt til alternativ 3 Kvernaneset:

- *Alternativ 3 Kvernaneset er vurdert å ha middels negativ verknad for marint naturmiljø.*
- *Med middels verdi gir alternativet middels negativ konsekvens (- -) for marint naturmiljø.*

5.7 Verknader ved alternativ 4 - Nytt ferjeleie i Jektevik

Det vil lokalt ha ein negativ påverknad på hardbotnsfjøra og tareskogen ved Jektevik i samband med sprening og utfylling av området. Beslaglagt areal vil fjerne denne typen fjøresamfunn med assoserte artar. Dei registrerte artane er vanlege og vidt utbreidd. Rekruttar av marine artar vil kunne etablere seg på utfylte område etter ein periode, og verknadane vil generelt sett vere små. Det same gjeld for den no raudlista sukkertaren i området.

Det er ikkje påvist ureina sediment som tilseier særlege tiltak. Det er ikkje knytt nokon risiko for at miljøgifter vert spreidd til omgivnadane.

Ei samling av verknader og konsekvensar knytt til alternativ 4 Jektevik:

- *Alternativ 4 Jektevik er vurdert å ha liten negativ verknad for marint naturmiljø.*
- *Med liten verdi gir alternativet liten negativ konsekvens (-) for marint naturmiljø.*

5.8 Rangering av dei ulike alternativa

Av dei fire alternative ferjeleia utanom 0-alternativet ved Skjersholmane, er det alternativ 4 Jektevik som er vurdert som minst konfliktfylt når det gjeld konsekvensar for marint naturmiljø, med alternativ 1 Djupavika på ein andre plass. Verknadane vil vere størst ved alternativ 2 Sævarhagsvikjo, der ein også kjem i konflikt med dei høgast verdsette marine naturverdiane. Kvernaneset har prioritert naturtype ålegraseng, og vert rangert på tredje plass med middels negative konsekvensar (**tabell 14**).

Tabell 14. Samla vurdering av verknad og konsekvensar av dei fire alternativa tiltaka for marine naturverdiar i planområdet for nytt ferjeleie på Stord

Type	Verknad				Konsekvens
	<i>Stor negativ</i>	<i>Lite/ingen</i>	<i>Stort positivt</i>		
Alt. 1. Djupavika	----- ----- ----- ----- ↑				Liten negativ (-)
Alt. 2. Sævarhagsvikjo	----- ----- ----- ----- ↑				Stor negativ (---)
Alt. 3. Kvernaneset	----- ----- ----- ----- ↑				Middels negativ (- -)
Alt. 4. Jektevik	----- ----- ----- ----- ↑				Liten negativ (-)

6 AVBØTANDE TILTAK

Avbøtande tiltak blir gjennomført for å unngå eller redusere negative konsekvensar både i anleggsfasen og ved seinare drift av tiltaket.

Dersom det skal sprengjast under vatn, vil det vere naudsynt med avbøtande tiltak for å hindre skadeverknader på fisk i området. Ein har god erfaring med at boblegardin stansar dei mest skaddelege trykkbølgjene

Spreiing av finpartikulære massar til nærliggande område kan reduserast ved utplassering av oppsamlingskjørt/lenser utanfor fyllingsområdet. Dette vil også sørge for lokal sedimentering og soleis både avgrense moglege skadeverknader og dempe dei visuelle verknadane av tilførslane.

7 KJELDER

7.1 Skriftlege kjelder

DAHL, E. & D.S. DANIELSEN 1987.

Egnethetsundersøkelser for fiskeoppdrett på Skagerrakkysten
Flødevigen Meldinger, bind 6-1987, 43 sider

DIREKTORATET FOR NATURFORVALTNING 2001.

Kartlegging av marint biologisk mangfold.
Håndbok 19-2001 revidert 2007, 51 sider.

DIREKTORATET FOR NATURFORVALTNING, 2007.

Kartlegging av naturtyper. Verdsetting av biologisk mangfold.
DN-håndbok 13, 2. utg. www.dirnat.no

GEDERAAS ,L., I. SALVESEN & Å. VIKEN (red.) 2007. Norsk svarteliste 2007 – Økologiske risikovurderinger av fremmede arter. Artsdatabanken, Norway.

HELLEN, B.A., K. URDAL & G.H. JOHNSEN 2002.

Utslipp av borevann i Biskopsvannet; effekter på fisk, bunndyr og vannkvalitet.
Rådgivende Biologer AS rapport 587. 8 sider.

HESSEN, D., V. BJERKNES, T. BÆKKEN & K.J. AANES. 1989.

Økt slamføring i Vetlefjordelven som følge av anleggsarbeid. Effekter på fisk og bunndyr.
NIVA – rapport 2226, 36 sider.

JOHNSEN, G.H., S. KÅLÅS & A. KAMBESTAD. 1994.

Vurderinger av skader på fisk ved undervannssprenginger i Raudbergbukta i Lærdal.
Erfaringer fra sprengingsarbeidet høsten 1993 og våren 1994.
Rådgivende Biologer, rapport 139, 19 sider. ISBN 82-7658-043-2.

KÅLÅS, J.A., Å. VIKEN, & T. BAKKEN. (red.) 2006.

Norsk Rødliste 2006 – 2006 Norwegian Red List. Artsdatabanken, Norway.

LARSEN, T. 1993.

Undervannssprenging i Raudbergbukta i Lærdal - Effekter på fisk.
Notat, Finnmark Distrikthøyskole, Alta, 13 sider

MOE, B. & FADNES, P. 2003.

Kartlegging og verdisetting av naturtyper på Stord. – Stord og Fitjar kommuner og Fylkesmannen i Hordaland, MVA-rapport 2/2008: 1-131.

MOEN, A. 1998.

Nasjonalatlas for Noreg: Vegetasjon. Statens Kartverk, Hønefoss. 199 s.

MOLVÆR, J., J. KNUTZEN, J. MAGNUSSON, B. RYGG, J. SKEI & J. SØRENSEN 1997.

Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann. SFT Veiledning 97:03. TA-1467/1997.

NORSK STANDARD NS 9422

Vannundersøkelse. Retningslinjer for sedimentprøvetaking i marine område.

NORSK STANDARD NS 9424:2002

Vannundersøkelse. Retningslinjer for marinbiologiske undersøkelser på litoral og sublitoral hardbunn.

NORSK STANDARD NS 9423

Vannundersøkelse. Retningslinjer for kvantitative undersøkelser av sublittoral bløtbunnsfauna i marin miljø.

RUENESS, J. 1977.

Norsk algefiora.

Universitetsforlaget, Oslo, Bergen, Tromsø, 266 pp.

RUENESS, J. 1985.

Japansk drifttang- *Sargassum muticum* – Biologisk forurensing av europeiske farvann. – *Blyttia* 43: 71-74.

SEAS DISTRIBUTION 2000.

Havmøllepark ved Rødsand. Vurdering af Verknader på Miljøet – VVM-redegørelse. 173 sider

SHANNON, C.E. & W. WEAVER 1949.

The mathematical theory of communication. University of Illinois Press, Urbana, 117 s.

STATENS VEGVESEN 2006.

Konsekvensanalyser – veileddning.

Håndbok 140, 3. utg.

SYSTAD, I.M., J. LAUGESEN, T. MØSKELAND, T. WINTHER-LARSEN, A. PIHLSTRØM & A.K. ARNESEN 2004.

Veileder for håndtering av forurensede sedimenter

SFT veileder TA-1979/2004, ISBN 82-7655-474-1, 58 sider

URDAL, K. 2001.

Ungfisk og vasskvalitet i Urdalselva i 2001.

Rådgivende Biologer AS, rapport 519, ISBN 82-7658-351-2, 8 sider.

YLVERTON, J.T., D.R. RICHMOND, W. HICKS, K. SAUNDERS & E.R. FLETCHER 1975.

The relationship between fish size and their response to underwater blast. Lovelace

Foundation for Medical Education and Research, Albuquerque. Report DNA 3677T, 39 pp.

7.2 Databasar på Internet

Artsdatabanken 2008. Artskart. Artsdatabanken og GBIF-Noreg. <http://artskart.artsdatabanken.no>

Direktoratet for naturforvaltning 2008. Naturbase: <http://www.naturbase.no>

Direktoratet for naturforvaltning 2008. Inngrepsfrie naturområde i Noreg. INON innsyn. <http://dnweb5.dirnat.no/inon>

Noregs geologiske undersøkelse (NGU). 2008. Karttjenester på <http://www.ngu.no>

8 VEDLEGGSTABELLAR ANALYSERESULTAT

Vedleggstabell 1. Miljøgifter i sediment frå kvar av dei fire undersøkte stadene i samband med undersøkinga av dei fire alternative områda for ferjeleie på Stord. Prøvene er analysert ved det akkrediterte laboratoriet Chemlab Services AS, medan TBT er analysert ved Analycen AS. SFT si tilstandsklasse er markert med farge for de ulike resultata slik: I = bakgrunn = blå, II = god = grøn. III = moderat = gul, IV = dårlig = oransje, V = svært dårlig = raud..

Stoff	Eining	Stasjon C1 Djupevika	Stasjon C2 Sævarhagsvikjo	Stasjon C3 Kvernaneset	Stasjon C4 Jektevik
Kopar (Cu)	mg/kg	33,8	7,2	12,5	29,0
Sink (Zn)	mg/kg	63,9	19,6	31,7	51,5
Bly (Pb)	mg/kg	13,9	5,0	7,1	5,8
Krom (Cr)	mg/kg	20,1	12,3	19,3	24,0
Nikkel (Ni)	mg/kg	10,6	4,7	9,7	17,1
Kadmium (Cd)	mg/kg	0,07	<0,05	<0,05	<0,05
Arsen (As)	mg/kg	24,2	17,7	24,7	23,5
Kvikksølv (Hg)	µg/kg	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Naftalen	µg/kg	5,55	3,78	4,64	4,53
Acenaftylen	µg/kg	1,30	<0,01	<0,01	<0,01
Acenaften	µg/kg	3,15	<0,01	0,31	2,31
Fluoren	µg/kg	3,43	<0,01	0,62	1,41
Fenantron	µg/kg	27,65	2,08	2,36	5,68
Antracen	µg/kg	12,23	0,29	0,35	1,00
Fluoranten	µg/kg	86,69	2,84	3,60	8,33
Pyren	µg/kg	71,6	2,90	3,01	8,22
Benzo(a)antracen	µg/kg	35,48	1,16	1,16	3,26
Chrysen	µg/kg	35,90	2,06	2,22	4,91
Benzo(b)fluoranten	µg/kg	42,44	4,66	2,48	5,31
Benzo(k)fluoranten	µg/kg	17,48	2,25	1,17	1,93
Benzo(a)pyren	µg/kg	37,24	1,76	1,64	3,05
Indeno(123cd)pyren	µg/kg	32,47	2,80	1,95	3,57
Dibenzo(ah)antracen	µg/kg	4,63	<0,01	<0,01	1,13
Benzo(ghi)perylene	µg/kg	44,29	2,33	2,18	3,79
ΣPAH 16 EPA	µg/kg	462	28,9	27,7	58,4
PCB # 28	µg/kg	0,82	0,70	0,96	0,93
PCB # 52	µg/kg	0,19	0,08	0,51	0,21
PCB # 101	µg/kg	1,42	0,29	0,42	0,56
PCB # 118	µg/kg	1,35	1,10	0,23	1,10
PCB # 153	µg/kg	1,69	0,77	0,37	0,79
PCB # 138	µg/kg	1,68	0,78	0,84	0,88
PCB # 180	µg/kg	0,85	0,12	0,15	0,11
Σ PCB	µg/kg	8,00	3,84	3,48	4,58
Monobutyltinn (MTB)	µg/kg	74,5	76,7	79	
Dibutyltinn (DBT)	µg/kg	9	<1,0	<1,0	85,3
Tributyltinn (TBT)	µg/kg	64	<1,0	<1,0	<1,0
Tetrabutyltinn (TTBT)	µg/kg	260	<1,0	<1,0	1,3
Monooktyltinn (MOT)	µg/kg	2,4	<1,0	<1,0	6,7
Dioktyltinn (DOT)	µg/kg	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Trisyklhohexyltinn	µg/kg	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Monofenyltinn (MFT)	µg/kg	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Difenyltinn (DFT)	µg/kg	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Trifenyltinn (TFT)	µg/kg	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0

Vedleggstabell 2. Organisk innhald og andel leire & silt, sand og grus i sedimentet på de fire stasjonane C1 – C4 ved Djupavika, Sævarhagsvikjo, Kvernaneset og Jektevik 3. april 2008. Ved Jektevik vart større steinar teken bort før analyse. Prøvene er analysert ved Chemlab Services AS.

Parameter	Eining	Stasjon C1 Djupavika	Stasjon C2 Sævarhagsvikjo	Stasjon C3 Kvernaneset	Stasjon C4 Jektevik
Tørrstoffinnhald	%	67,7	74,4	73,6	82,8
Glødetap	%	3,13	0,36	1,43	1,67
TOC	mg/g	12,52	1,44	5,72	6,68
Normalisert TOC	mg/g	26,5	12,7	12,7	24,5
Andel leire + silt	%	22,2	37,4	61,0	1,0
Andel sand	%	75,0	62,1	37,3	37,6
Andel grus	%	2,8	0,5	1,7	61,4

Vedleggstabell 3. Antal arter og individ av botndyr i dei tolv prøvene tekne fire stader ved Stord 4. april 2008, samt Shannon-Wieners diversitetsindeks, estimert maksimal diversitet (H' -max), jamleik (evenness) og SFT-tilstandsklasse. Enkeltresultata er presentert i vedleggstabell 2 bak i rapporten. Fargekodar tilsvavar tilstandsklassifiseringa etter SFT (1997).

FORHOLD	Stasjon C1 Djupavika				Stasjon C2 Sævarhagsvikjo				Stasjon C3 Kvernaneset				Stasjon C4 Jektevik			
	A	B	C	sum	A	B	C	sum	A	B	C	sum	A	B	C	Sum
Antal arter	26	26	18	44	21	25	32	52	26	37	29	59	26	48	32	75
Antal individ	374	259	157	790	150	205	399	754	123	331	404	858	64	211	460	735
Shannon-Wiener, H'	3,38	3,42	2,52	3,92	2,52	2,76	2,53	3,01	3,61	3,66	3,04	3,61	1,84	9,79	1,76	3,7
H' -max	4,70	4,70	4,17	5,5	4,39	4,64	5	5,7	4,70	5,21	4,86	5,9	4,70	5,58	5	6,23
Jevnhet, J	0,72	0,73	0,60	0,72	0,57	0,59	0,50	0,53	0,77	0,70	0,63	0,61	0,39	1,78	0,35	0,59
SFT-tilstandsklasse	II	II	III	II	III	III	III	II	II	II	II	II	IV	I	IV	II

Vedleggstabell 4. Oversikt over botndyr funne i sedimenta i dei tre parallelle grabbhogga (A-C) på dei fire undersøkte stasjonane (C1-C4) ved Stord 3.april 2008. Prøvene er henta ved hjelp av ein 0,1 m² stor vanVeen grabb. Prøvetakinga dekkjer dermed eit samla botnareal på 0,3 m² på kvar stad. Prøvene er sortert av Christine Johnsen og artsbestemt av Mette Eilertsen.

Taxa	Stasjon C1 Djupevika			Stasjon C2 Sævarhagsvikjo			Stasjon C3 Kvernaneset			Stasjon C4 Jektevik		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
TUNICATA - kappedyr												
<i>Ascidiaeae</i> indet.										2	8	
HYDROZOA - hydroider												
<i>Corymorpha nutans</i>				38			2	6	3			
ANTHOZOA - koralldyr												
<i>Actiniaria</i> indet							2					4
<i>Edwardsia</i> spp.	14	5	6		2						1	2
<i>Cerianthus loydii</i>			5							3		
NEMERTEA - flatormar												
<i>Tubulanus</i> sp.										1		
<i>Nemertea</i> spp.	8	28	30	6	1	5	4	9		8	23	17
OLIGOCHAETA - fåbørstemakk												
<i>Oligochaeta</i> indet.							77	59				
POLYCHAETA - fleirbørstemakk												
<i>Hydroides norvegicus</i>							2			1	3	
<i>Pomatoceros triqueter</i>										1	2	
<i>Scalibregma inflatum</i>	3	1									1	1
<i>Harmothoe</i> sp.												10
<i>Eunoe nodosa</i>				1					1			
<i>Pholoe pallida</i>					2						1	1
<i>Pholoe inornata</i>	7	2	1	1	2	3	5	7	18	3	2	
<i>Ophiodromus flexuosus</i>												
<i>Eumida</i> sp.												
<i>Glycera alba</i>	2	1		1					1			
<i>Glycera lapidum</i>		2		2	1					1	5	6
<i>Glycera</i> sp.												
<i>Goniada maculata</i>	2	2		2	9		1	1				
<i>Nephtys</i> sp.		2					2	3				
<i>Neiremyra punctata</i>												
<i>Kerfersteinia cirrata</i>										1	3	1
<i>Macrochaeta helgolandica</i>			2									
<i>Nereis zonata</i>							1			1	6	
<i>Nereis</i> sp.								1			2	
<i>Etone longa</i>	13			1				10	9	1	4	
<i>Etone foliosa</i>				2	1							
<i>Etone</i> sp.											3	
<i>Aonides pauchibranchiata</i>										2	6	7
<i>Aonides oxycephala</i>										2		2
<i>Pseudopolydora antennata</i>												
<i>Prionospio cirrifera</i>	37	26	10	32	81	2	24	28	32	1		2
<i>Prionospio fallax</i>			3			12	4	1	1			
<i>Scololepis foliosa</i>					1							
<i>Spiophanes bombyx</i>	1			2								3
<i>Spio filicornis</i>		11				5			3			
<i>Malacoceros fuliginosus</i>												3
<i>Anaitides citrina</i>	1											
<i>Phyllodoce groenlandica</i>	1						1					

Vedleggstabell 4. Oversikt over botndyr funne i sedimenta i dei tre parallelle grabbhogga (A-C) på dei fire undersøkte stasjonane (C1-C4) ved Stord 3.april 2008. Prøvene er henta ved hjelp av ein 0,1 m² stor vanVeen grabb. Prøvetakinga dekkjer dermed eit samla botnareal på 0,3 m² på kvar stad. Prøvene er sortert av Christine Johnsen og artsbestemt av Mette Eilertsen.

<i>Aphelochelata</i> sp.	9	5	3	1	1		2		1
<i>Chaetozone setosa</i>	4	6				2			352
<i>Scoloplos armiger</i>	90	41		76	44	33	36	87	167
<i>Capitella capitata</i>									22
<i>Mediomastus frågilis</i>	95			11	5	11	2	8	7
<i>Notomastus latericeus</i>	7	1			7		1	3	2
<i>Myriochele oculata</i>	1		2		2	1	11	29	53
<i>Owenia fusiformis</i>	39	18	12	1	1	26	5	3	2
<i>Pectinaria auricoma</i>	12	3	2		3	3	3	7	6
<i>Pectinaria koreni</i>	3	5							1
<i>Terebellides stroemi</i>		1				5			1
<i>Sosane sulcata</i>			3			2	1		
<i>Eupolymnia nesidensis</i>							3		1
<i>Polycirrus</i> sp.			1						
<i>Chone</i> sp.								2	
<i>Chone dunieri</i>							3		2
<i>Sabellidae</i> indet.		11	31		6				3
<i>Lumbrineris</i> sp.	2	12	18	3	5	1	3	9	5
<i>Travisia forbesii</i>									1
<i>Ophelia borealis</i>									2
<i>Diplocirrus glaucus</i>							1		
MOLLUSCA – blautdyr									
<i>Nudibranchia</i> sp.									2
<i>Thyasira obsoleta</i>									
<i>Thyasira sarsi</i>	9	78	28		2	1	1	1	
<i>Thyasira flexuosa</i>									
<i>Ensis arcuatus</i>									1
<i>Phaxas pellucidus</i>	1					1			
<i>Tellinacea</i> sp.				3				1	
<i>Akera bullata</i>							4	3	
<i>Philine</i> sp.			1				4		
<i>Euspira pulchella</i>								1	2
<i>Tectura virginea</i>								1	5
<i>Acanthochitona crinitus</i>									1
<i>Leptochiton asellus</i>								15	36
<i>Buccinum</i> sp.									1
<i>Gibbula tumida</i>								1	
<i>Macoma</i> sp.							1		
<i>Dosinia exoleta</i>									3
<i>Abra nitida</i>					2			5	
<i>Gari fervensis</i> juv							1		
<i>Cardidae</i> indet. juv									1
<i>Limaria</i> sp. juv									1
<i>Corbula gibba</i>	1					1			1
<i>Corbula gibba</i> juv					1				
CRUSTACEA – krepstydryr									
<i>Pycnogonidae</i> sp.									1
<i>Cumacea</i> sp.				1					
<i>Pseudocumatidae</i> sp.					1				
<i>Ischyroceridae</i> sp.	1	2		1	2	3	3	7	2
<i>Gammaridea</i> indet.			1		1			1	

Vedleggstabell 4. Oversikt over botndyr funne i sedimenta i dei tre parallelle grabbhogga (A-C) på dei fire undersøkte stasjonane (C1-C4) ved Stord 3.april 2008. Prøvene er henta ved hjelp av ein 0,1 m² stor vanVeen grabb. Prøvetakinga dekkjer dermed eit samla botnareal på 0,3 m² på kvar stad. Prøvene er sortert av Christine Johnsen og artsbestemt av Mette Eilertsen.

<i>Liocarcinus arcuatus</i>	1				1
<i>Liocarcinus depurator</i>	1		1		
<i>Xantho philipes</i>					3
<i>Macropodia rostrata</i>					3
<i>Galathea</i> sp.					5
<i>Galathea strigosa</i>					4
<i>Munida</i> spp.		1	1		
<i>Pagurus</i> sp. juv					3
<i>Athanas nitescens</i>					6
<i>Caprella</i> sp		10	3		
<i>Physisca marina</i>	1	1	4	1	
<i>Ampeliscidae</i> indet.	1	3	1		
<i>Hippolytidae</i> indet.	1				
<i>Dexamine thea</i>		1	1		
<i>Dexamine spinosa</i>		1	2		
<i>Lysianassidae</i> sp..					1
<i>Eusiridae</i> sp.					1
<i>Oedicerotidae</i> sp.		1			
<i>Phoxocephalidae</i> sp.		3	3		
<i>Atylidae</i> sp.		1			
<i>Ericthonius</i> sp.					1
<i>Ericthonius punctatus</i>	6				1
ECHINODERMATA – pigghudingar					
<i>Ophiocentrus affinis</i>	1	1	1		1
<i>Ophiotrix frâgilis</i>				2	3
<i>Amphiura filiformis</i>	1				1
<i>Amphiura</i> sp. juv		1	1	3	11
<i>Holothurioidae</i> indet. juv		1			
<i>Leptosynapta decaria</i>					1
<i>Leptosynapta</i> sp.			1	3	2
<i>Spatangidae</i> indet.					1
<i>Echinocardium flavescentia</i>			1		
<i>Echinocyamus pusillus</i>					2
<i>Psammenchinus miliaris</i> juv					16
<i>Psammenchinus miliaris</i>				6	2
<i>Ophiura albida</i>			1	1	2
<i>Asteroidea</i> indet. juv		1		1	8
<i>Astropecten irregularis</i>	1	1	1		

Vedleggstabel 5. Oversikt over makroalgar og makrofauna (>1 mm) funne ved *littoralgransking* for dei ulike lokalitetane ved Stord 24 - 25. juni 2008. Prøvetakinga dekkjer generelt eit samla botnareal på 8 m² på kvar stad. Prøvetaking og artsbestemming er utført av M.Sc Mette Eilertsen.
+ Artar som vart identifisert i ettertid eller kun registrert som tilstades i felt.

Taxa	Djupavika	Sævarhagsvikjo	Kvernaneset	Jektevik
CHLOROPHYTA - grønalgar				
<i>Ulva sp</i>	2	2	2	3
<i>Ulva linza</i>				1
<i>Ulva intestinalis</i>		+		
<i>Ulva lactuca</i>				1
<i>Ulva compressa</i>				+
<i>Blidingia minima</i>		+		
<i>Cladophora rupestris</i>	3	2	2	1
<i>Cladophora sp</i>	3	1		2
<i>Chaetomorpha melagonium</i>				
<i>Codium frágile</i>				
RHODOPHYTA – raudalgar				
<i>Hildenbrandia rubra</i>	+	1		
<i>Mastocarpus stellatus</i>	3	1		3
<i>Porphyra umbilicalis</i>		1		1
<i>Chondrus crispus</i>				2
<i>Palmaria palmata</i>				+
<i>Ceramium sp</i>	2	1	1	2
<i>Ceramium shuttleworthianum</i>				+
<i>Aglaothamnion sepositum</i>				2
<i>Dumontia contorta</i>	1		+	1
<i>Ahnfeltia plicata</i>	1			
<i>Polyides rotunda</i>				
<i>Lithothamnion sp</i>	3			
<i>Corallina officinalis</i>				
<i>Ahnfeltia plicata</i>				
<i>Polysiphonia lanosa</i>		2	2	
<i>Polysiphonia stricta</i>		+		
<i>Polysiphonia fucoides</i>		+		
<i>Polysiphonia brodiei</i>				+
<i>Rhodomela confervoides</i>		1	1	
<i>Palmaria palmata</i>				1
<i>Phycodrys rubens</i>				
<i>Membranoptera alata</i>				1
PHAEOPHYCEAE – brunalgar				
<i>Pelvetia canaliculata</i>	1			1
<i>Fucus spiralis</i>	2	2	2	3
<i>Fucus vesiculosus</i>	2	3	3	
<i>Aschophyllum nodosum</i>	1	3	2	
<i>Fucus serratus</i>	3			
<i>Pylaiella littoralis</i>		3	1	2
<i>Spongonema tomentosum</i>	2	3	1	2
<i>Scytoniphon lomentaria</i>				1
<i>Sphacelaria cirrosa</i>				1
<i>Elachista fucicola</i>		2	2	
Fauna (dekning)				
<i>Membranipora membranacea</i>				
<i>Electra pilosa</i>				
<i>Mytilus edulis</i>	2	2	2	3
<i>Semibalanus balanoides</i>	3	3	3	3
<i>Anthozoa sp</i>				

Fauna (antal)				
<i>Patella vulgata</i>	4	4	4	4
Isopoda indet	+			
Amphipoda indet	+			
<i>Littorina littorea</i>		4	4	
<i>Littorina obtusata</i>		4	4	
<i>Carcinus maenas</i>				
<i>Cancer pagurus</i>				
<i>Nucella lapillus</i>				
<i>Urticina felina</i>				2
<i>Actinia felina</i>	3		3	

Vedleggstabell 5. Oversikt over makroalgar og makrofauna (>1 mm) funne ved **sublittoralgranskning** for dei ulike lokalitetane ved Stord 24 – 25. Juni 2008. Prøvetakinga dekkjer generelt eit samla botnareal på 8 m² på kvar stad. Prøvetaking og artsbestemming er utført av M.Sc Mette Eilertsen . + Artar som vart identifisert i ettertid eller kun registrert som tilstades i felt.

Taxa	Djupavika	Sævarhagsvikjo	Kvernaneset	Jektevik
CHLOROPHYTA – grønalgar				
<i>Ulva sp</i>				
<i>Ulva lactuca</i>	1		+	+
<i>Ulva linza</i>			1	
<i>Ulva compressa</i>			+	
<i>Blidingia minima</i>				
<i>Cladophora rupestris</i>	2			
<i>Cladophora sp</i>	2	+	2	
<i>Chaetomorpha melagonium</i>	1			1
<i>Codium frágile</i>	1			?
RHODOPHYTA - raudalgar				
<i>Mastocarpus stellatus</i>				
<i>Porphyra sp</i>				
<i>Chondrus crispus</i>			1	1
<i>Palmaria palmata</i>	2			1
<i>Phycodrys rubens</i>				
<i>Ceramium sp</i>	2	3		+
<i>Ceramium diaphanum</i>		+		
<i>Dumontia contorta</i>				
<i>Ahnfeltia plicata</i>			+	
<i>Polyides rotunda</i>		+		
<i>Furcellaria umbricalis</i>			+	
<i>Lithothamnion sp</i>		3	3	4
<i>Corallina officinalis</i>	2			2
<i>Membranoptera alata</i>	1		1	
<i>Delesseria sanguinea</i>			1	
<i>Bonnemaisonia hamifera</i>		+?	1	2
<i>Rhodomela confervoides</i>		+		
<i>Heterosiphonia japonica</i>				+
<i>Polysiphonia fucoides</i>		+	+	
<i>Polysiphonia brodiei</i>			+	
<i>Cystoclonium purpureum</i>		+	+	
<i>Phyllophora pseudoceranoides</i>		+	+	
<i>Coccotylus truncatus</i>			+	
PHAEOPHYCEAE – brunalgar				
<i>Halidrys silquosa</i>		3	3	
<i>Sphaerelaria cirrosa</i>			+	
<i>Mesogloia vermiculata</i>		+	1	

Vedleggstabell 5. Oversikt over makroalgar og makrofauna (>1 mm) funne ved **sublittoralgransking** for dei ulike lokalitetane ved Stord 24 – 25. Juni 2008. Prøvetakinga dekkjer generelt eit samla botnareal på 8 m² på kvar stad. Prøvetaking og artsbestemming er utført av M.Sc Mette Eilertsen . + Artar som vart identifisert i ettertid eller kun registrert som tilstades i felt.

<i>Fucus vesiculosus</i>				
<i>Aschophyllum nodosum</i>				
<i>Fucus serratus</i>	2	3	3	
<i>Alaria esculenta</i>				3
<i>Laminaria digitata</i>	2	3	3	3
<i>Laminaria hyperborea</i>	3			
<i>Saccharina latissima</i>	3			2
<i>Sargassum muticum</i>	1	3	3	
<i>Chorda filum</i>	1		2	
<i>Chordaria flagelliformis</i>			1	
<i>Leathesia difformis</i>		+		
<i>Desmarestia viridis</i>	3			3
<i>Dictyota dichotoma</i>				2
<i>Spermatochhus paradoxus</i>		+		
<i>Aperococcus bullosus</i>			+	
MAGNOLIOPHYTA - blomsterplantar				
<i>Zostera marina</i>		2	3	
FAUNA - dekning				
<i>Membranipora membranacea</i>	2	+	3	2
<i>Electra pilosa</i>	1		+	1
<i>Mytilus edulis</i>		+	1	2
<i>Semibalanus balanoides</i>			3	
<i>Spirorbis spirorbis</i>			3	
Anthozoa sp	1		1	3
Hydrozoa sp				1
<i>Halicondria panicea</i>	1			
FAUNA - antal				
<i>Patella vulgata</i>				
Isopoda indet	+			
Amphipoda indet	+			
<i>Littorina littorea</i>		1		
<i>Littorina obtusata</i>			3	
<i>Carcinus maenas</i>		1	1	
<i>Cancer pagurus</i>			1	
<i>Pagurus</i> sp.		1		
<i>Nucella lapillus</i>				
<i>Ariencola marina</i>			3	
<i>Urticina felina</i>	1		1	
<i>Actinia felina</i>			1	
<i>Asterias rubens</i>			1	2
<i>Ectopleura larynx</i>				1