

Områdereguleringplan
for Florelandet Nord.
Flora kommune,
Sogn og Fjordane fylke.



Konsekvensvurdering for marint
naturmiljø

R
A
P
P
O
R
T

Rådgivende Biologer AS 1691



Rådgivende Biologer AS

RAPPORTENS TITTEL:

Områdereguleringsplan for Florelandet Nord. Flora kommune, Sogn og Fjordane fylke.
Konsekvensvurdering for marint naturmiljø.

FORFATTARAR:

Mette Eilertsen, Erling Brekke og Bjarte Tveranger

OPPDRAKSGJEVAR:

Flora kommune

OPPDRAGET GITT:

april 2012

ARBEIDET UTFØRT:

juli – august 2012

RAPPORT DATO:

15. februar 2013

RAPPORT NR:

1691

ANTAL SIDER:

74

ISBN NR:

ISBN 978-82-7658-961-0

EMNEORD:

- | | |
|-----------------------------|-------------------|
| - Utfylling i sjø | - Hydrografi |
| - Marint biologisk mangfold | - Sedimentanalyse |
| - Straumtilhøve | |

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 Telefaks: 55 31 62 75

Framsida: Strand og sjøsoner ved Perholmen. Utsikt mot Gaddevågen (basen). Foto: Mette Eilertsen.

FØREORD

Flora kommune har utarbeida ein områderegeringsplan for Florelandet Nord med formål å tilretteleggje for meir næringsareal. Flora kommune har hatt sterk vekst i oljerelatert verksemd, der blant anna oljebasen Fjord Base, samt andre næringsaktørar har behov for nye areal i høve til auka aktivitet.

Planprogrammet for dette prosjektet vart godkjend desember 2011 med ei oversikt over kjent kunnskap i planområdet og behov for ytterlegare granskingar.

Rådgivende Biologer AS har på oppdrag frå Flora kommune blitt bedt om å utarbeide naudsynt dokumentasjonsgrunnlag og konsekvensvurdering av to ulike alternativ for følgjande fagområde:

Naturmiljø:

Marint biologisk mangfald, straum og vassutskifting.

Dei to alternativa var opphavleg 1-2: Sandvikskjeret-Brandsøy-Grønenga og 3: Rota, men desse er endra undervegs i prosessen. Det siste framlegget til alternativ av 4. februar 2013 inneheld eit basisframlegg som omfattar Sandvikskjeret-Brandsøy, og to ulike alternativ for utviding: Alt. 1: Utviding vest mot Gaddholmen-Perholmen-Langholmen og alt. 2: Utviding aust mot Grønenga.

Feltarbeidet med utveljing av stasjonsnett tok utgangspunkt i det opphavlege planforslaget som då var gjeldande (Sandvikskjeret-Brandsøy-Grønenga og Rota). Dei seinare planendringane omfattar hovudsakleg mindre endringar i arealbruk, og dei utførte granskingane vert vurdert som tilstrekkelege til å belyse også dei siste føreliggande alternativa.

Rådgivende Biologer AS takkar Flora kommune ved Anders Espeset for oppdraget, samt Dagmund Madsen for god assistanse og leige av båt i samband med feltarbeidet. Feltarbeidet vart utført i perioden 3 – 5. juli 2012.

Bergen, 15. februar 2013

INNHALDSLISTE

Føreord.....	2
Innholdsliste	3
Samandrag.....	4
TILTAKET.....	4
RESULTAT OG VERDIVURDERING.....	4
RANGERING AV VERDIVURDERING AV ALTERNATIVA.....	5
VERKNAD OG KONSEKVENSVURDERING	5
OPPSUMMERING OG RANGERING AV ALTERNATIVA	8
Avbøtande tiltak.....	9
Oppfølgjande undersøkingar	9
Områdeskildring	10
Tiltaksskildring	12
Metode og datagrunnlag	15
Utgreiingsprogram.....	15
Tre-steps konsekvensvurdering	15
Datagrunnlag	17
Metodar for prøvetaking.....	17
Avgrønsing av tiltaks- og influensområdet.....	23
Resultat og verdivurdering.....	24
Hydrografi og avgrønsing av ulike sjøområde	24
Alt. 1: Gaddholmen – Perholmen – Langholmen	27
Straum- og utskiftingstilhøve	27
Sedimentkvalitet	29
Marint biologisk mangfald	32
Alt. 2: Grønenga (med Sandvikskjeret – Brandsøy)	38
Straum- og utskiftingstilhøve	38
Sedimentkvalitet	40
Marint biologisk mangfald	44
Rangering av verdivurdering for planområda.....	50
Verknader og konsekvensar	51
Generelle verknader av tiltaket	51
Verknader av 0-alternativet	52
Verknader av alt. 1:Gaddholmen-Perholmen-Langholmen.....	53
Verknader av alt. 2: Grønenga (med Sandvikskjeret – Brandsøy).....	56
Rangering av alternativa.....	58
Avbøtande tiltak	59
Marint biologisk mangfald	59
Oppfølgjande undersøkingar.....	59
Om behov for tilleggsinformasjon	59
Overvaking i anleggsfasen	59
Om usikkerheit	60
Referanseliste	61
Databasar og nettbaserte karttenester	62
Vedlegg	63
Vedlegg 1: Metodikk og utstyr	63
Vedlegg 1: Artslister	65

SAMANDRAG

Eilertsen, M., E. Brekke & B. Tveranger 2013.

Områdereguleringsplan for Florelandet Nord. Flora kommune, Sogn og Fjordane fylke.
Konsekvensvurdering av marint naturmiljø.

Rådgivende Biologer AS, rapport 1691, 74 sider, ISBN 978-82-7658-961-0.

Rådgivende Biologer AS har på oppdrag frå Flora kommune utarbeida dokumentasjonsgrunnlag og ei konsekvensvurdering av planområda for Florelandet Nord med omsyn på marint naturmiljø.

TILTAKET

Flora kommune har utarbeida ein områdereguleringsplan for Florelandet Nord med formål å tilretteleggje for meir næringsareal. Det er to alternativ med eit følgande basisframlegg, som er felles for dei to alternativa. Planområdet for alternativ 1: Gaddholmen-Perholmen-Langholmen, omfattar arealbeslag i området mellom Rota og eksisterande base ved Botnaneset. Planområdet for alternativ 2: Grønenga (Sandvikskjeret-Brandsøy) omfattar arealbeslag på Brandsøy og Grønenga, med veg og bru mellom Sandvika og Grønenga.

RESULTAT OG VERDIVURDERING

ALTERNATIV 1 GADDHOLMEN-PERHOLMEN-LANGHOLMEN

Straum- og utskiftingstilhøve

Det er moderat utveksling av vassmassar mellom sjøområda ved Florø hamn/Gaddevågen og forbi tiltaksområdet ved Rota og nordover til Breivika/Botnafjorden. Terskelen mellom desse to sjøområda ligg mellom Gjertvågneset og Langholmen. Delar av sjøområdet frå terskelen og vestover i tiltaksområdet mot Rota er likevel ikkje djupare enn 5-6 meter, og sunda mellom dei ulike øyane og holmane frå Langholmen til Rota er stort sett ikkje djupare enn eit par meter.

Marint biologisk mangfald

I planområdet til Gaddholmen-Perholmen-Langholmen er det registrert vanlege naturtypar i littoralsona som er vurdert å ha *liten verdi*. Sublitoralt vart det registrert større tareskogsførekomstar med sukkertareskog, som er ein raudlista naturtype og var dominerande i heile planområdet. Sukkertareskog er vurdert å ha *middels verdi*. Det er ikkje registrert raudlista artar i planområdet, og det er vanleg førekommande artar som opptre. Det er knytt eit høgt biomangfald til tareskog, og artsmangfaldet vert vurdert å ha *middels verdi*.

ALTERNATIV 2 GRØNENGA (MED SANDVIKSKJERET-BRANDSØY)

Straum- og utskiftingstilhøve

Straummålingane viser at det er sterk straum i heile vassøyla ned til botnen i det smale sundet mellom Grønenga og Brandsøy, medan det er målt vesentleg mindre straum aust i Klavfjorden.

Marint biologisk mangfald

I planområdet til Sandvikskjeret-Brandsøy og Grønenga er det registrert vanlege naturtypar i littoralsona som er vurdert å ha *liten verdi*. Sublitoralt vart det registrert ålegraseng i Grønengvågen og ved Sandvika, som er vurdert å ha *middels verdi*. Større tareskogsførekomstar i form av sukkertareskog var dominerande, og er vurdert å ha *middels verdi*. Det er ikkje registrert raudlista artar i planområdet, og det er vanleg førekommande artar som opptre. Det er imidlertid knytta eit høgt biomangfald til tareskog, og artsmangfaldet vert vurdert på dette grunnlag å ha *middels verdi*.

RANGERING AV VERDIVURDERING AV ALTERNATIVA

Marint biologisk mangfold har middels verdi for begge områda, men om ein skal rangere kva for eit av planområda som har "høgast" middels verdi vil det utan tvil vere planområdet Gaddholmen-Perholmen-Langholmen. Sukkertareförekomstane som er registrert i dette området har større verdi, då förekomstane var større og i betre (friskare) tilstand enn i planområdet for Sandvikskjeret-Brandsøy og Grønenga. Det er òg eit større areal med sukkertareförekomstane som vert omfatta av tiltak ved Gaddholmen-Perholmen-Langholmen, der større område vil ha større verdi.

VERKNAD OG KONSEKVENSVURDERING

0-ALTERNATIVET

Klimaendringar ved auka temperatur vil kunne ha liten negativ konsekvens for marint naturmiljø. Trenden frå dei siste ti åra, der populasjonen av sukkertare langs Vestlandskysten stadvis har hatt ein variabel rekruttering og periodevis dramatisk nedgang, samt ei auke i etablering og utbreiing av sørlege raudalgeartar vil sannsynligvis fortsette ved aukande temperaturar.

- *0-alternativet vil ha liten negativ verknad på marint naturmiljø i planområda til Floralandet Nord.*
- *Liten negativ verknad og middels verdi gjev **liten negativ konsekvens (-)**.*

ALTERNATIV 1 GADDHOLMEN-PERHOLMEN-LANGHOLMEN

Straum- og utskiftingstilhøve

Anleggsfasen vil ikkje ha verknader på straum og utskiftingstilhøve utover det som er nemnd for driftsfasen.

I driftsfasen vil ei utfylling i sjø mellom Gjertvågneset og nytt næringsareal aust for Perholmen føre til endringar av straum og utskiftingstilhøve. For overflatevatnet vil ei utfylling truleg ha middels negative verknader. Utskiftinga mellom Gaddevågen og Botnafjorden vil bli redusert etter som arealet (tverrsnittet) til denne passasjen minkar. Der ein planlegg bru vil sundet verte på det smalaste etter ei utfylling, og her vil truleg farten på det passerande overflatevatnet auke. Auka fart vil truleg kompensere for litt av det reduserte tverrsnittet, men det vil totalt verte mindre vatn som passerer. På begge sider av brusambandet vil derimot straumfarten truleg bli noko redusert i høve til i dag, og ein kan få noko meir preg av bakevje, spesielt sør for brusambandet.

Dette vil og vere tilfellet i grunnområda aust for og mellom Lyngholmen, Sankt Helena og delar av Langholmen. Området får framleis noko vasstransport frå sør, men med store delar av området elles beslaglagt, vil det ikkje vere gjennomstrøyming mellom nord og sør på same måte som i dag, og ein vil få ein betydeleg reduksjon i utskifting.

For djupvatnet vil den planlagde utfyllinga i området mellom Gjertvågneset og nytt næringsareal ikkje føre til vesentlege endringar av utskiftinga i djupvatnet, verken i Gaddevågen eller Botnafjorden. Dersom terskeldjupna vert redusert vil dette likevel kunne føre til noko reduksjon i straum og utskiftingstilhøve.

Samla sett vil tiltaket ha middels negativ verknad på straum og utskiftingstilhøve lokalt i områda ved Lyngholmen, Sankt Helena og Langholmen.

- *Planlagd utfylling i sjø for nytt næringsareal vil ha middels negativ verknad på straum- og utskiftingstilhøve.*
- *Med middels verdi gjev dette middels negativ konsekvens (--) i driftsfasen.*

Marint biologisk mangfald

I anleggsfasen vil avrenning av steinstøv og sprengstoffrester frå fyllingar ha middels negativ verknad på marint biologisk mangfald. Størst negativ verknad vil det ha for makroalgar og taresamfunn i område som er følsame for partiklar og nedslamming. Dei store sjøområda vil kunne syte for rask spreining og fortynning av partiklar i sjø, men anleggsfasen vil truleg føregå over lang tid, då det er store areal som skal fyllast ut.

- *Avrenning av steinstøv og sprengstoffrester vil ha middels negativ verknad på marint biologisk mangfald.*
- *Med middels verdi gjev dette middels negativ konsekvens (--) i anleggsfasen.*

Skadeverknader av sprenging ved eller i sjø i anleggsfasen vil på kort sikt kunne ha middels negativ verknad på marint biologisk mangfald.

- *Sprengingsarbeid ved og i sjø vil ha middels negativ verknad på marint biologisk mangfald.*
- *Med middels verdi gjev dette middels negativ konsekvens (--) i anleggsfasen.*

I driftsfasen vil den største verknaden for marint biologisk mangfald vere arealbeslag i form av fylling i sjø. Størst negativ verknad vil det vere for marint biologisk mangfald i område med blautbotn som vil verte endra fullstendig. Her vil det ikkje vere mogleg for rekolonisering av artar frå det stadeigne sedimentet rundt. For område med hardbotn vil fyllingar ha moglegheiter for rekolonisering av vanleg førekommande artar. Alternativ 1 har store grunnområde med raudlista sukkertareskog som vil gå tapt. Det vil vere middels til stor negativ verknad for marint biologisk mangfald.

- *Arealbeslag vil ha middels til stor negativ verknad på marint biologisk mangfald.*
- *Med middels verdi gjev dette middels til stor negativ konsekvens (--/---) i driftsfasen.*

Reduserte utskiftingstilhøve lokalt vil kunne føre til endringar av det marine mangfaldet og vil kunne vere negativt i høve til sukkertareførekomstar, då førekomstar i område med god utskifting har betre tilstand enn i område med reduserte utskiftingstilhøve. I tillegg vil det truleg vere større grad av nedslamming i området på grunn av ein reduksjon i utskifting, noko som òg verkar negativt på sukkertareførekomstar.

- *Endring i straum- og utskiftingstilhøve som følgje av utfylling vil ha middels negativ verknad på marint biologisk mangfald*
- *Med middels verdi gjev dette middels negativ konsekvens (--) i driftsfasen.*

Tabell 1. Verdi, verknad og konsekvens for marint naturmiljø for Floralandet Nord og alternativ 1, Gaddholmen-Perholmen-Langholmen.

Tema	Verdi			Verknad (omfang)			Konsekvens
	Liten	Middels	Stor	Stor negativ	Liten / ingen	Stor positiv	
anlegg Straum og utskifting drift				----- ----- -----	▲	-----	Ubetydeleg (0)
				----- ----- -----	▲	-----	Middels negativ (-)
anlegg Marint biologisk mangfald drift	----- -----	▲		----- ----- -----	▲	-----	Middels negativ (-)
				----- ----- -----	▲	-----	Middels til stor negativ (--/---)

ALTERNATIV 2 GRØNENGA (MED SANDVIKSKJERET-BRANDSØY)

Straum- og utskiftingstilhøve

Anleggsfasen vil ikkje ha verknader på straum- og utskiftingstilhøve utover det som er nemnd for driftsfasen.

I driftsfasen vil fylling i sjø i sundet mellom Sandvika og Grønenga kunne føre til lokale endringar av straum- og utskiftingstilhøve. Ei utfylling på begge sider av sundet ved Sandvikskjeret vil mogleg føre til noko høgare straumfart og vil kunne ha ingen til mogleg liten positiv verknad i form av betre utskifting lokalt. Eit stykke til side for utfyllinga ved Sandvikskjeret vil ein kunne ha uendra til litt redusert straumfart, og ingen til mogleg liten negativ verknad.

Utfylling i området ved Sandvika og Storeneset vil truleg ha lite å seie for hovudgjennomstrøyminga inn og ut av Klavfjorden. Vasstransporten vil ikkje bli redusert før tverrsnittet ved Sandvikskjeret blir mindre enn det er på det smalaste, aust ved Brandsøy. Ein bør oppretthalde terskeldjupna på 37 meter mellom Grønenga og Brandsøy for ikkje å risikere å redusere utskiftinga via denne terskelen til Klavfjorden. Dersom det ikkje vert ein reduksjon i terskeldjupne, vil det ikkje vere knytt negative verknadar på straum- og utskiftingstilhøve.

- *Planlagd utfylling i sjø mellom Sandvika og Grønenga vil ha ingen vesentlege verknadar på straum- og utskiftingstilhøve.*
- *Med middels verdi gjev dette ubetydeleg konsekvens (0) i driftsfasen.*

Marint biologisk mangfald

I anleggsfasen vil avrenning av steinstøv og sprengstoffrestar frå fyllingar kunne ha liten til middels negativ verknad på marint biologisk mangfald. Størst negativ verknad vil det ha for makroalgar og taresamfunn.

- *Avrenning av steinstøv og sprengstoffrestar vil ha liten til middels negativ verknad på marint biologisk mangfald.*
- *Med middels verdi gjev dette liten negativ konsekvens (-) i anleggsfasen.*

Skadeverknader av sprenging ved eller i sjø i anleggsfasen vil på kort sikt kunne ha liten til middels negativ verknad på marint biologisk mangfald.

- *Sprengingsarbeid ved og i sjø vil ha liten til middels negativ verknad på marint biologisk mangfald.*
- *Med middels verdi gjev dette liten negativ konsekvens (-) i anleggsfasen.*

I driftsfasen vil den største verknaden for marint biologisk mangfald vere arealbeslag i form av fylling i sjø. Alternativ 2 vil i stor grad ha same verknader for marint biologisk mangfald som for alternativ 1. Skilnaden er at det er mindre omfattande fyllingar og mindre førekomstar av sukkertare som vert omfatta av tiltaket.

- *Arealbeslag vil ha middels negativ verknad på marint biologisk mangfald og det eksisterande habitatet.*
- *Med middels verdi gjev dette middels negativ konsekvens (--) i driftsfasen.*

Utfylling i sjø mellom Sandvika og Grønenga vil kunne føre til lokale endringar av det marine mangfaldet på grunn av endra straumhastigheit og vil ikkje ha vesentleg betydning for det biologiske mangfaldet. Auka utskiftingstilhøve i delar av området vil kunne vere positivt i høve til sukkertareførekomstar.

- Endring i straum- og utskiftingstilhøve som følgje av utfylling vil ha ingen vesentleg verknad på marint biologisk mangfald
- Med middels verdi gjev dette ubetydeleg konsekvens (0) i driftsfasen.

Tabell 2. Verdi, verknad og konsekvens for marint naturmiljø for Floralandet Nord og alternativ 2, Sandvikskjeret-Brandsøy og Grønenga.

Tema	Verdi			Verknad (omfang)			Konsekvens
	Liten	Middels	Stor	Stor negativ	Liten / ingen	Stor positiv	
Straum og utskifting <i>anlegg</i> <i>drift</i>				----- ----- ----- -----	▲		Ubetydeleg (0)
				----- ----- ----- -----	▲		Ubetydeleg (0)
Marint biologisk mangfald <i>anlegg</i> <i>drift</i>	----- -----	▲		----- ----- ----- -----	▲		Liten negativ (-)
				----- ----- ----- -----	▲		Middels negativ (--)

OPPSUMMERING OG RANGERING AV ALTERNATIVA

Av dei to alternativa er det Sandvikskjeret-Brandsøy og Grønenga som er det minst konfliktfylte alternativet i høve til verknader på straum og utskiftingstilhøve og marint biologisk mangfald. Det er knytt omfattande konsekvensar i høve til arealbeslag i sjø for begge alternativa, men omfanget er betydeleg større for alt. 1. Det er større grunnområde med raudlista sukkertareskog i frisk tilstand som vert omfatta av tiltaket og utgjer den viktigaste skilnaden mellom alternativa.

Tabell 3. Oppsummering av konsekvens og rangering av alternativa for planområdet Floralandet Nord, der 1 gjev minst negativ konsekvens.

Tema		Konsekvens Alternativ 1: Gaddholmen-Perholmen- Langholmen	Konsekvens Alternativ 2: Grønenga (Sandvikskjeret- Brandsøy)
Straum- og utskiftingstilhøve	<i>anlegg</i>	Ubetydeleg (0)	Ubetydeleg (0)
	<i>drift</i>	Middels negativ (--)	Ubetydeleg (0)
Marint biologisk mangfald	<i>anlegg</i>	Middels negativ (--)	Liten negativ (-)
	<i>drift</i>	Middels til stor negativ (-/--)	Middels negativ (--)
Rangering		2	1

AVBØTANDE TILTAK

Avgrense sprenging under vatn

Av omsyn til marine organismar i området, bør ein unngå opne ladningar og gjennomføre eventuelle undervass-sprengingar med tildekka og reduserte ladningar for å minimalisere skadeverknader.

Etablering av siltgardin for å avgrense spreining av finstoff

Spreining av finpartikulære massar til nærliggjande område kan reduserast ved utplassering av oppsamlingsskjørt/lenser utanfor fyllingsområdet. Det vil og vere aktuelt å vaske steinmassar før deponering i sjø for å redusere spreining av fine partiklar i sjø.

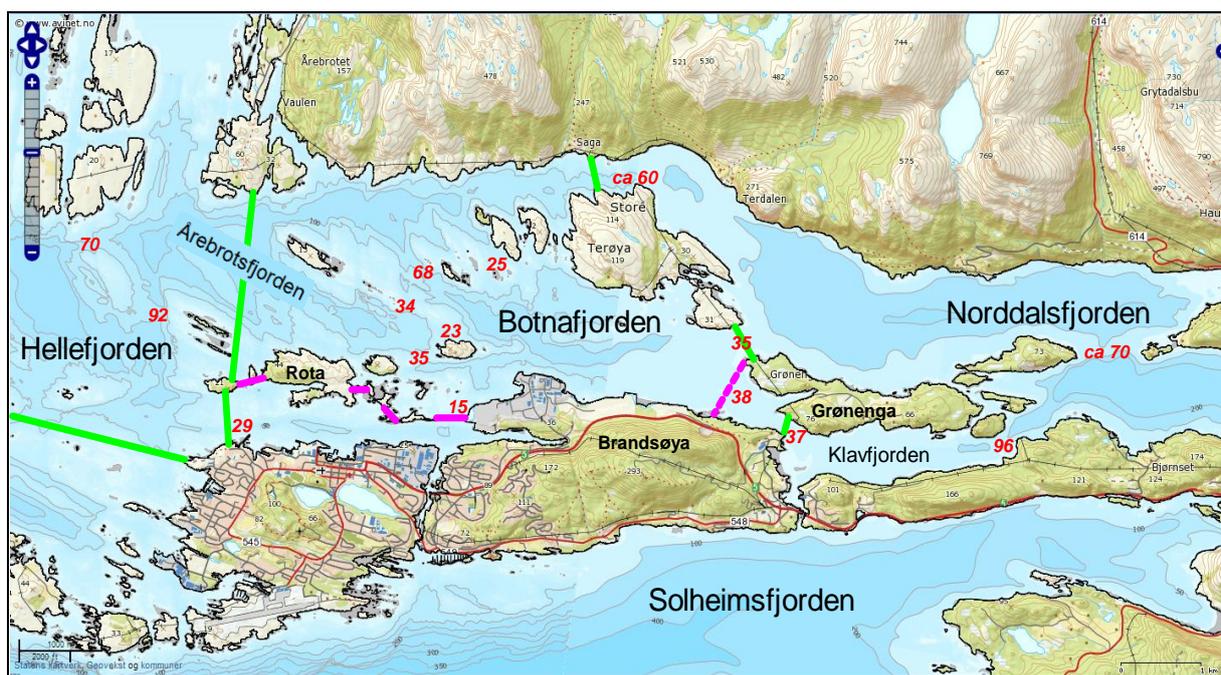
OPPFØLGJANDE UNDERSØKINGAR

Dersom tiltak i dei aktuelle planområda vert realisert, vil det vere nyttig å etablere eit overvåkingsprogram som vil dokumentere evna til marint biologisk mangfald i sjø til å etablere seg på nytt substrat. I tillegg kan ein sjå på verknader av moglege endringar etter at ein har fylt i sjø og delvis stengt av fleire sund og fylt ut større grunner i området.

OMRÅDESKILDRING

Sjøområda nord for Florø består av mange ulike fjordavsnitt med varierende djupne og mange tersklar innimellom dei mange øyane i området. I følgje Fjordkatalogen er sjøområda inndelt i tre førekomstar, **Norddalsfjorden** i aust, **Botnafjorden** i området nord for Brandsøy og Florelandet, og **Hellefjorden** nordvest for Florø (figur 1, grønne linjer). Mesteparten av sjøområda sør for Florø og Brandsøy kjem inn under vassførekomsten **Solheimsfjorden**.

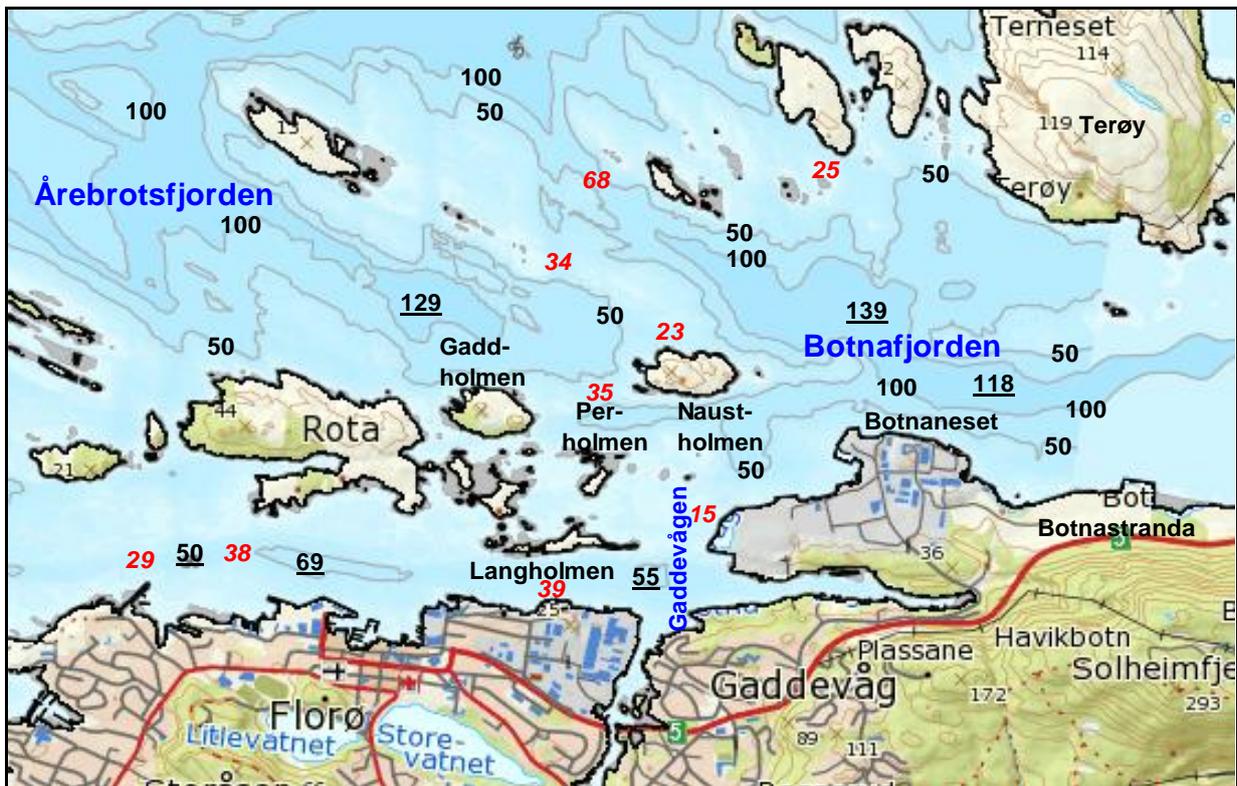
Ved gjennomgang av hydrografidata for området i samband med granskinga (sjå resultatdelen) er det her gjort ei avgrensing i tillegg, der sjøområdet mellom Florø hamn og Rota er fråskilt som eigen førekomst, som truleg har meir til felles med Hellefjorden enn Botnafjorden (figur 1, rosa linjer). Det ser også ut til at grensa mellom sjøområda Norddalsfjorden og Botnafjorden bør gå noko lenger vest ved Klavfjorden (figur 1, stipla rosa linje).



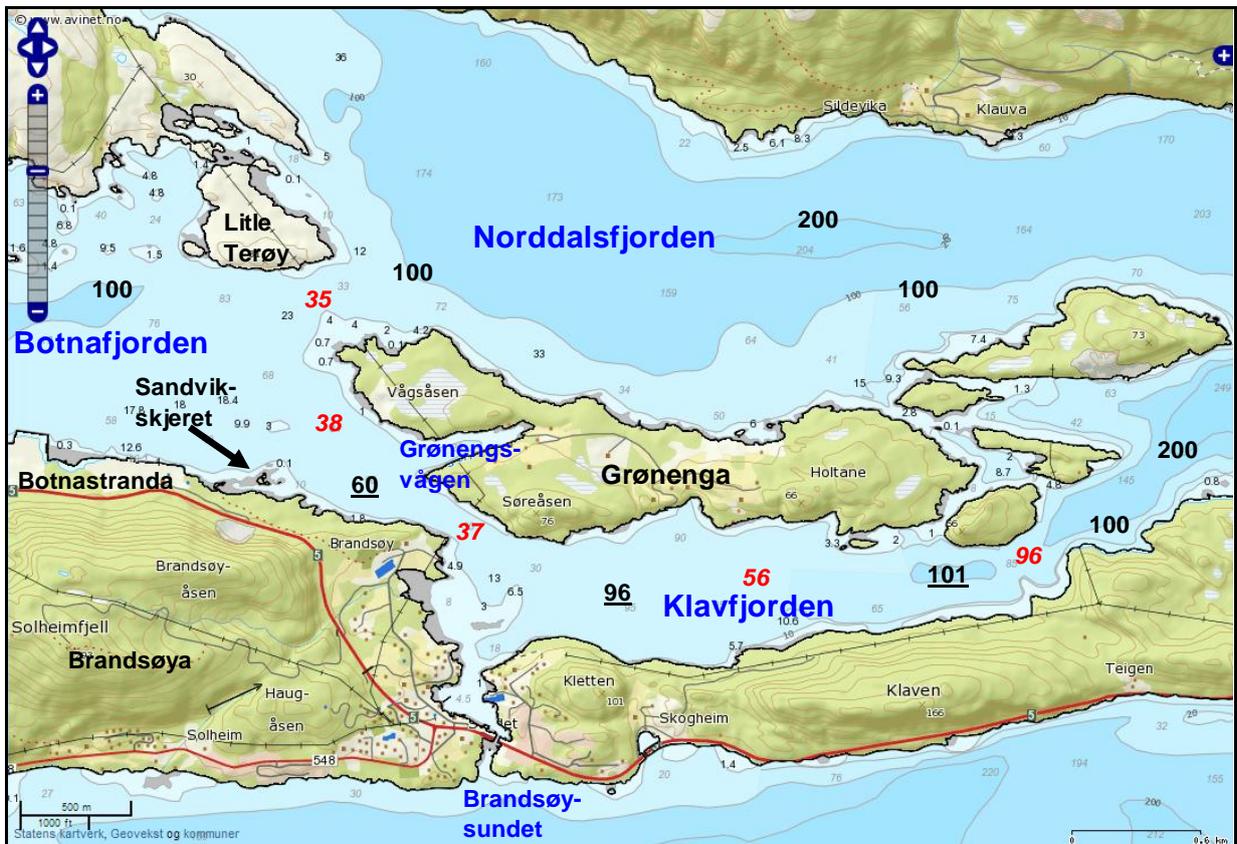
Figur 1. Oversikt over sjøområda rundt Florø, med inndeling etter Fjordkatalogen (grønne linjer). Det er foreslått ei ekstra inndeling ved Florø hamn (rosa linjer) og endring av grensa mellom Botnafjorden og Norddalsfjorden (stipla rosa linje). Ein del terskeldjupner er markert med raudt, basert på djupnekart og tilgjengelege opploddingar med Olex. Kartgrunnlaget er henta frå www.kystverket.no.

I området for utbyggingsalternativ 1, Gaddholmen-Perholmen-Langholmen, er det ein 15 m djup terskel mellom eksisterande base på Botnaneset og området ved Perholmen /Langholmen (figur 2). Sør for denne terskelen er det eit djupområde ved Gaddevågen på ca 55 m djup. Frå dette djupområdet og vestover forbi Florø Hamn er det noko kupert, med ein terskel mot vest på 29 m djup. Nord for terskelen ved Langholmen blir det raskt djupare ned til 50-70 m djup i området sør for Naustholmen, og herfrå blir det djupare mot aust til over 100 m djup uti Botnafjorden. Terskelen til djupområdet i Botnafjorden ligg eit stykke nordnordvest for Naustholmen og er rundt 68 meter.

I området for utbyggingsalternativ 2, Grønenga, er det ein terskel på 38 m djup mellom Sandvikskjeret og Storeneset vest på Grønenga (figur 3). Aust for denne er det eit djupområde på 60 m djup ved Grønengsvågen før botnen igjen går opp mot 37 m djup ved det smalaste mellom Brandsøy og Grønenga. Vidare austover er det eit djupområde i Klavfjorden på 96 m djup før ein liten terskel om lag midt i fjorden på ca 56 m djup. Aust for denne er Klavfjorden for det meste rundt 100 m djup før botnen skrånar ned til over 200 m djup i Norddalsfjorden. Hovudterskelen til Norddalsfjorden er rundt 60 meter nord for Terøy. Mellom Grønenga og Litle Terøya er det ein terskel på ca 35 meter.



Figur 2. Oversikt over sjømråda rundt planområdet for alternativ 1: Utviding vest mot Gaddholmen-Perholmen-Langholmen. Djupnekoter, tersklar (raudt) og djupnepunkt (understreka) er markert



Figur 3. Oversikt over sjømråda rundt planområdet for basisframlegget Sandvikskjeret-Brandsøy og alternativ 2: Utviding aust mot Grønenga. Djupnekoter, tersklar (raudt) og djupnepunkt (understreka) er markert.

TILTAKSSKILDING

Skildring av tiltak vil følge dei mest oppdaterte skissene for dei ulike planområda. Sidan prosjektstart har det vore ein del endringar i omfang og tiltaksområde på grunn av nye opplysningar og vurderingar, men opphavlege skisser vert og inkludert. Ein vil vektlegge vurderingar av tiltaket etter nye planar, men ein vil òg kort omtale tiltak som er tatt vekk undervegs.

Dei siste planane inneheld eit basisframlegg, som omfattar området Sandvikskjeret – Brandsøy. Dette basisframlegget er felles for dei to føreliggande alternativa til vidare utviding: Alternativ 1, utviding vest mot Gaddholmen-Perholmen-Langholmen og alternativ 2, utviding aust mot Grønenga (med mogleg forlenging mot Terøya).

Opphavleg var basisframlegget (Sandvikskjeret – Brandsøy) ein del av tidlegare alternativ 1-2, Sandvikskjeret-Brandsøy og Grønenga, og utgangspunktet for vurdering av konsekvensar for marint biologisk mangfald, straum og vassutskifting er gjort med grunnlag i dette. Ei eventuell utviding austover mot Grønenga vil framleis i stor grad henge saman med basisframlegget Sandvikskjeret – Brandsøy, og me finn det difor føremålstenleg å inkludere den vidare handsaminga av basisframlegget saman med alternativ 2.

Alternativ 1: Utviding vest mot Gaddholmen – Perholmen – Langholmen

Planområdet for utbyggingsalternativ 1 omfattar området mellom Rota og eksisterande base ved Botnaneset (figur 4). Rota er ei øy i vestenden av planområdet rett nord for Florø sentrum som er særst lite råka av utbygging. Her er ingen fastbuande, kun nokre få fritidsbustader og hytter. I tilknytning til Rota ligg Gaddholmen og fleire mindre øyar og holmar. Heile området utgjer nordsida av havnebassenget til Florø sentrum. Planområdet omfattar store areal av strandsone og sjø. Mesteparten av Rota er regulert til LNF-område og allmenn ferdsel.



Figur 4. Alternativ 1. Planforslag for utfylling, veg og brusamband frå Gjertvågneset og vestover til Perholmen, Langholmen og Gaddholmen.

Tiltaket i planområdet er skissert som store flater med industriområde og veg som omfattar arealbeslag og fylling på Gaddholmen og fleire øyar og grunnområde mot aust og sør. Det skal gå veg og bru frå Gjertvågneset (basen) til nytt industriområde (figur 4).

Opphavlege skisser omfatta Rota og sundet mellom Rota og Gaddholmen. I tillegg var det skissert at veg og brusamband mellom Gjertvågneset og det nye næringsområdet skulle gå via Langholmen, noko lenger sør enn det som er skissert i nye planar. Desse tiltaka er tatt vekk, men det er no eit større utfyllingsareal austover mot basen i høve til opphavlege skisser (figur 5). Det nye arealet mot aust går utanfor delar av områda som har vore granska i samband med feltarbeid, men ein vurderer det slik at ein har nok grunnlag frå granskingane som er gjort til å kunne vurdere verknader og konsekvensar av det nye arealet.

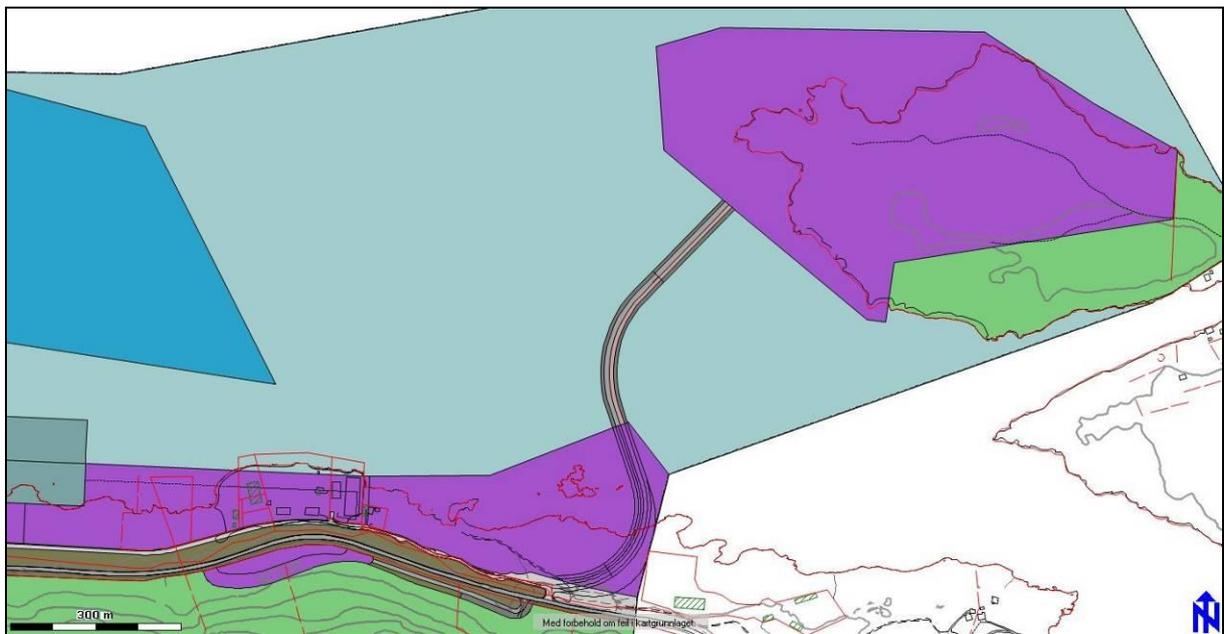


Figur 5. Tidlegare alternativ 3, Rota. Opphavleg planforslag for utfylling, veg og brusamband vestover frå Gjertvågneset til Langholmen, Perholmen, Gaddholmen og Rota.

Alternativ 2: Utviding aust mot Grønenga (med basisframlegg Sandvikskjeret- Brandsøy)

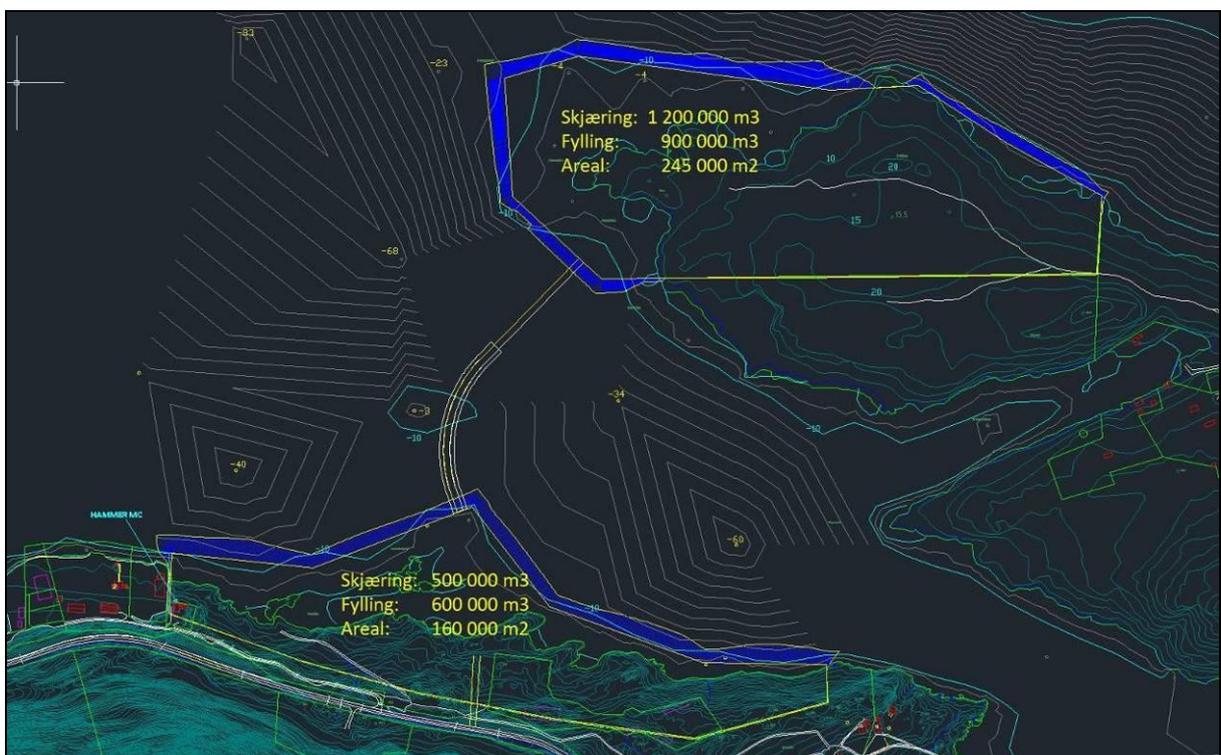
Planområdet for basisframlegget omfattar området nordaust for Botnaneset – Indre Botnastranda – Sandvikskjeret (figur 6). Planområdet for utbyggingsalternativ 2 omfattar Grønenga aust (med mogeleg forlenging nordvestover mot Terøya). Botnaneset er fullt utbygd til oljebasedrift, og vidare ekspansjon er planlagt austover langs Botnastranda, som er under opparbeiding til oljebasedrift samt djupvasskai for framtidig godstrafikk for Flora Hamn. Fjord Base eig mesteparten av området. Vidare mot aust ligg Sandvika og Sandvikskjeret, eit friluft- og badeområde som Fylkesmannen har bandlagt som friområde i eksisterande plan for området. Rett aust for planområdet ligg Brandsøy, der store delar i dag er bustadområde. Nordaust for Brandsøy ligg øya Grønenga, som er lite utbygd, der størstedelen er regulert til LNF-område samt eit område for råstoffutvinning på vestsida.

Tiltaket i planområdet er skissert som to store næringsareal på Brandsøy og Grønenga, med veg og bru mellom Sandvika og Grønenga. Tiltaket omfattar store arealbeslag og fylling i sjø. Det er tenkt fylling eit stykke ut frå sjølve Sandvikskjeret og deretter bru over til Grønenga.



Figur 6. Basisalternativet Sandvikskjeret-Brandsøy (i sør) og alternativ 2, Grønenga (i nord). Planforslag for utfylling, veg og brusamband.

Skilnaden på nye skisser i høve til opphavlege skisser er eit tiltaksområde på Brandsøy, aust for Sandvika, som er tatt vekk. I tillegg er området vest for Sandvika noko forlenga i nye skisser. Området sørvest på Grønenga er også noko utvida i høve til opphavleg skisse (figur 7).



Figur 7. Tidlegare Alternativ 1-2, Sandvikskjeret-Brandsøy og Grønenga. Opphavleg planforslag for utfylling, veg og brusamband.

METODE OG DATAGRUNNLAG

UTGREIINGSPROGRAM

Utdrag frå godkjend planprogram av 6. desember 2011.

Det er skissert fire ulike utbyggingsalternativ for ein områdereguleringsplan for Florelandet Nord. Der utgreiingsbehov i form av konsekvensutgreiing skal utarbeidast for alternativ 1-2 og 3.

1. Sandvikskjeret – Brandsøy
2. Grønenga
3. Rota
4. Terøya

Utgreiingsbehov:

Naturverdiar og biologisk mangfald

Utbyggingstiltak kan få negative innverknader på plante og dyreliv. Sjeldne artar skal vernast om. Slike omsyn skal utgreiast ved bruk av registrert materiale og eventuell nødvendig bistand dersom meir detaljerte analysar skulle bli nødvendig. Data vert henta inn frå databasar. Området består av mykje sjø, og det er viktig å presisere at marinbiologiske forhold også skal vurderast.

Strandsone

Strandsona har eit sterkt vern. Her må alle forhold kring biologi og allmenne rettar vurderast. I nye retningslinjer for forvaltning av strandsona, er det høve til å differensiere vern av strandsona i lys av presse i det aktuelle området.

TRE-STEGS KONSEKVENSVURDERING

Miljøkonsekvensutgreiingar (KU) blir utført etter ein standardisert tre-stegs prosedyre omtala i Statens vegvesen si Handbok 140 om konsekvensutgreiingar (2006). Framgangsmåten er utvikla for å gjere analysar, konklusjonar og tilrådingar meir objektive, lettare å forstå og meir samanliknbare.

STEG 1: REGISTRERING OG VURDERING AV VERDI

Her blir området sine karaktertrekk og verdiar innan kvart enkelt fagområde skildra og vurdert så objektivt som mogeleg. 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		
Liten	Middels	Stor
-----	-----	
▲		

Naturmiljø og kriterier for verdisetting

Temaet naturmiljø omhandlar naturtypar og artsførekomstar som har betydning for dyr og plantar sine levegrunnlag, samt geologiske element. Omgrepet naturmiljø omfattar alle terrestriske (landjorda), limnologiske (ferskvatn) og marine førekomstar (brakkvatn og saltvatn), og biologisk mangfald knytt til desse. I denne rapporten er det marint naturmiljø som vert omhandla. Aktuelle emne og kriterium for verdivurdering som er med i ”marint naturmiljø” er gitt i tabell 2. Grunnlaget for kartlegging og verdisettinga byggjer for det meste på ulike rapportar og handbøker utgitt av Direktoratet for

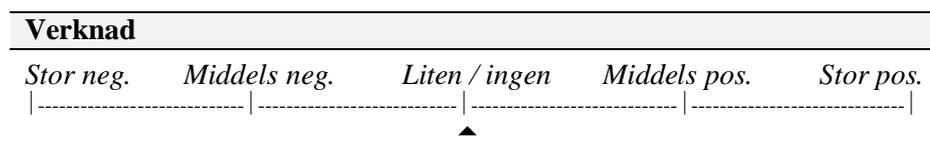
naturforvaltning, som NIN systemet (Halvorsen 2009), DN-håndbok 19 – marine naturtyper og den norske raudlista for artar og naturtypar (Kålås mfl. 2010, Lindgaard og Henriksen 2011).

Tabell 4. Kriterier for verdisetting av dei ulike fagtema innan marint naturmiljø.

Tema	Liten verdi	Middels verdi	Stor verdi
Marine naturtypar Kjelder: NIN (Halvorsen 2009), DN-handbok 19, Statens vegvesen –handbok 140 (2006), Lindgaard & Henriksen (2011)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Område med biologisk mangfald 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 individmangfald Kjelder: NIN (Halvorsen 2009), DN-handbok 19, Statens vegvesen –handbok 140 (2006), Kålås mfl. (2010).	<ul style="list-style-type: none"> • Område med arts- og individmangfald som er representativt for distriktet. 	<ul style="list-style-type: none"> • Område med stort artsmangfald i lokal eller regional målestokk • Leveområde for artar i dei lågaste kategoriane på nasjonal raudliste og relativt utbreidde artar i kategorien sårbar (VU) 	<ul style="list-style-type: none"> • Område med stort artsmangfald i nasjonal målestokk • Leveområde for artar i dei tre strengaste kategoriane (VU, EN, CR) på nasjonal raudliste. Område med mange raudlisteartar.

STEG 2: TILTAKET SIN VERKNAD

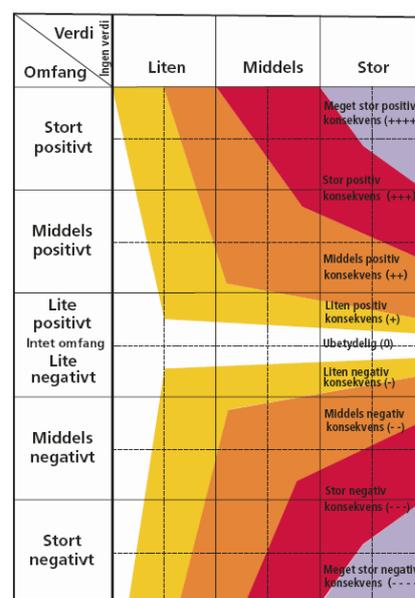
Omfanget av verknad av tiltaket omfattar kva endringar ein reknar med tiltaket vil føre til for dei ulike deltema, og graden av desse endringane. Her vert mogelege endringar skildra, og det vert vurdert kva verknad endringane vil ha dersom tiltaket vert gjennomført. Verknadene vert vurdert langs ein skala frå *stor negativ verknad* til *stor positiv verknad*:



STEG 3: SAMLA KONSEKVENSVURDERING

Her kombinerar ein steg 1 (verdivurdering) og steg 2 (verknad) for å få fram den samla konsekvensen av tiltaket (sjå figur 8). Samanstillinga skal visast på ein nidelt skala frå *svært stor negativ konsekvens* til *svært stor positiv konsekvens*. Konsekvensen vert funnen ved hjelp av ei matrise (den såkalla konsekvensvifta):

Figur 8. "Konsekvensvifta". Konsekvensen for eit tema kjem fram ved å samanhalde området sin verdi for det aktuelle tema og tiltakets verknad/omfang på temaet. Konsekvensen vert vist til høgre, på ein skala frå "meget stor positiv konsekvens" (+ + + +) til "meget stor negativ konsekvens" (- - - -). Ein linje midt på figuren angir ingen verknad og ubetydeleg/ ingen konsekvens (etter Statens vegvesen 2006).



DATAGRUNNLAG

Opplysningane som dannar grunnlag for verdi- og konsekvensvurderinga, er basert både på resultat frå eige feltarbeid og ved søk i tilgjengeleg litteratur og nasjonale databasar. Feltarbeidet i planområda vart utført i perioden 3 – 5. juli 2012, og strømmålarane vart tatt opp 31. juli 2012. Metodar for prøvetaking er beskrive i eige avsnitt nedanfor. For denne konsekvensutgreinga vert datagrunnlaget vurdert som godt (klasse 3 jf. tabell 3).

Tabell 5. Vurdering av kvalitet på grunnlagsdata (etter Brodtkorb & Selboe 2007).

Klasse	Skildring
0	Ingen data
1	Mangelfullt datagrunnlag
2	Middels datagrunnlag
3	Godt datagrunnlag

METODAR FOR PRØVETAKING

Prøvetaking utført i samband med denne konsekvensutgreinga består av hydrografiprofilar, strømmålingar, prøvetaking av sediment og kartlegging av marint biologisk mangfald i blautbotn og på hardbotn. Vurdering av resultat er gjort i høve til KLIFs klassifisering av miljøkvalitet (Molvær mfl. 1997) og klassifisering av miljøtilstand i vann, veileder 01:09 (Direktoratsgruppa for vassdirektivet). Eurofins Norsk Miljøanalyse AS avd. Bergen har analysert sediment og kornfordeling. Botnfauna er sortert av Guro Eilertsen, Ingrid Hellen og Anette Skålnes, og Marine Bunndyr AS ved Cand. scient. Øystein Stokland har artsbestemt botndyr.

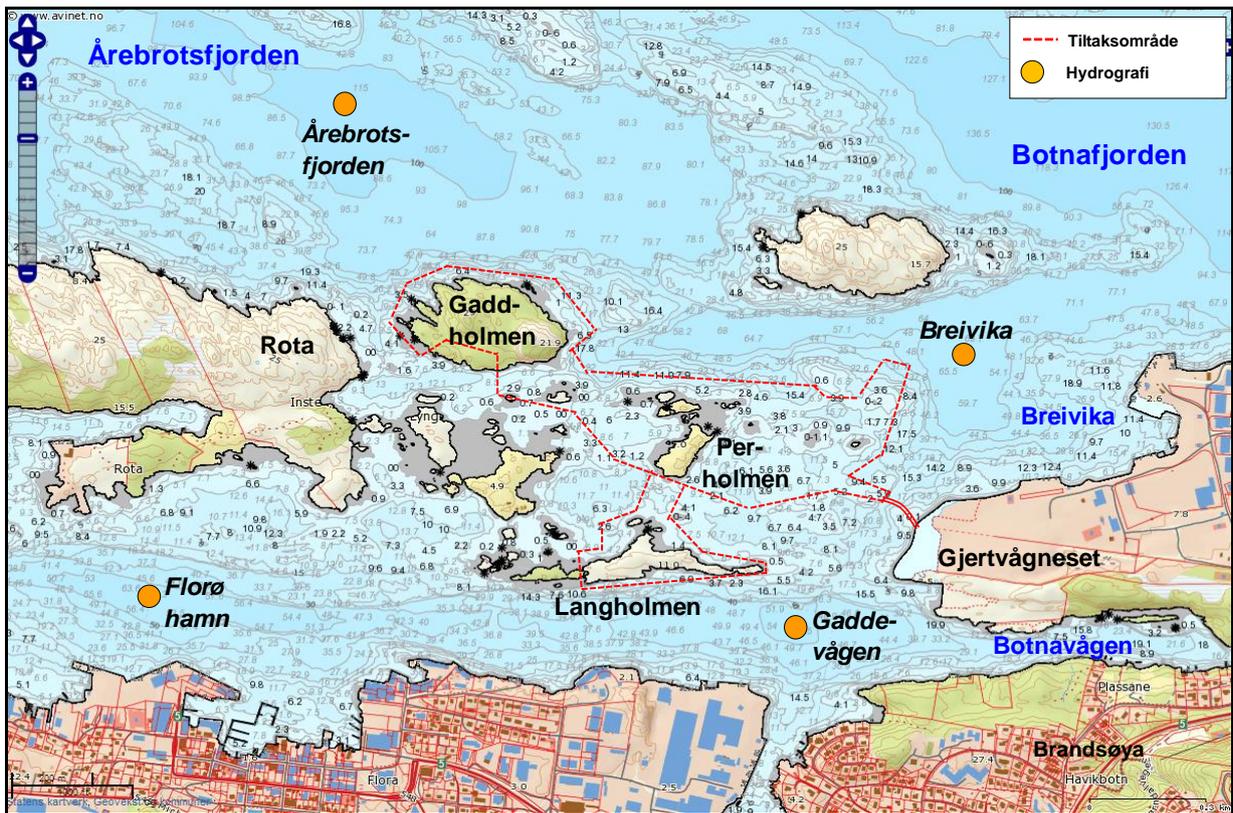
HYDROGRAFI OG OKSYGEN

Temperatur, oksygen- og saltinnhald i vassøyla vart målt til botn på 10 stadar den 3 – 5 juli 2012. Det vart brukt ein SAIV SD 204 sonde som logga data kvart 2. sekund (figur 9 & 10, tabell 6).

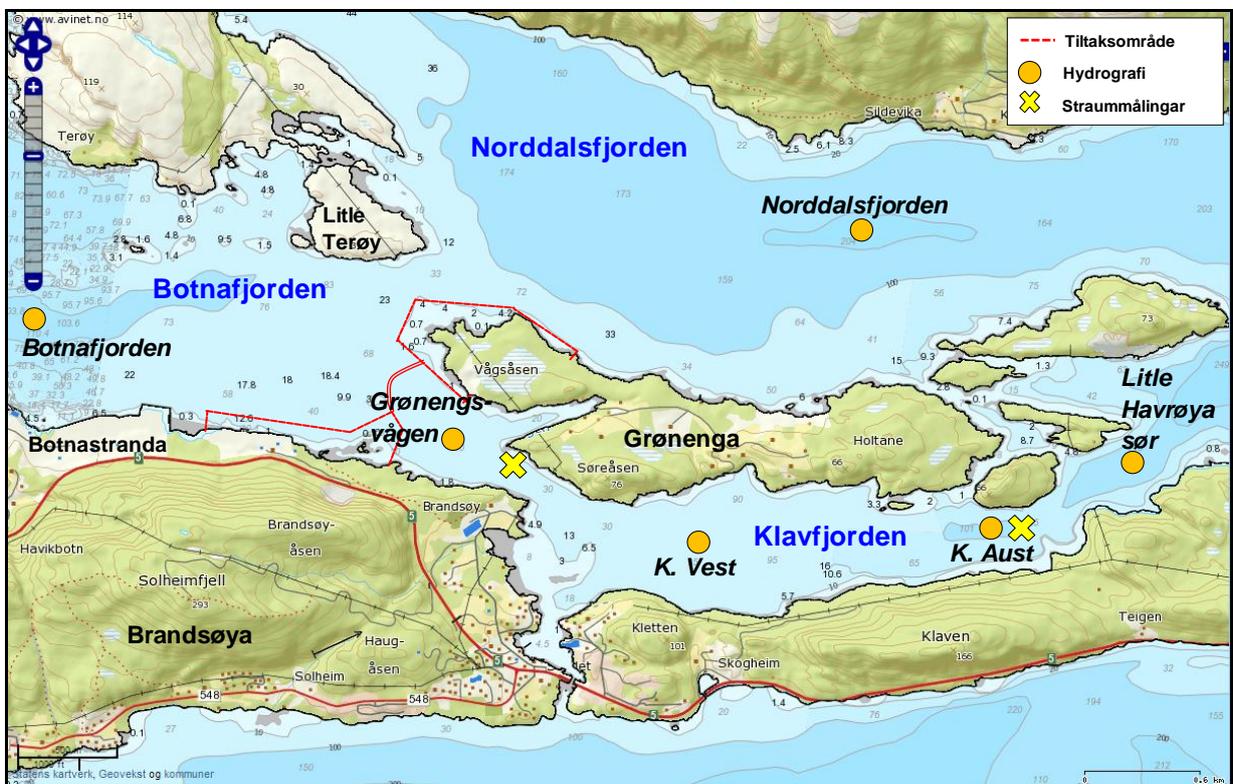
Tabell 6. Posisjonar for hydrografimålingar tatt i og i nærleiken til planområdet for Gaddholmen-Perholmen-Langholmen og Sandvikskjeret-Brandsøy og Grønenga (jf. figur 9 & 10).

Område	Gaddholmen-Perholmen-Langholmen					
Prøvepunkt	Brevika	Årebrotstfjorden	Gaddevågen	Florø hamn		
Posisjon nord	61°36,719'	61°36,946'	61°36,311'	61°36,214'		
Posisjon øst	5°03,706'	5°01,818'	5°03,324'	5°01,513'		
Djupne (m)	68	129	55	66		

Område	Sandvikskjeret- Brandsøy og Grønenga					
Prøvepunkt	Norrdalsfjorden	Litle Havrøya sør	Klavfjorden aust	Klavfjorden vest	Grønengsvågen	Botnafjorden
Posisjon nord	61°37,501'	61°37,014'	61°36,770'	61°36,580'	61°36,772'	61°36,923'
Posisjon aust	5°09,640'	5°11,580'	5°11,010'	5°09,090'	5°07,622'	5°05,041'
Djupne (m)	202	145	100	96	61	118



Figur 9. Oversikt over prøvetaking rundt planområdet for alternativ 1, Gaddholmen-Perholmen-Langholmen, med stasjoner for hydrografi. Kartgrunnlaget er henta frå www.kystverket.no.



Figur 10. Oversikt over prøvetaking i sjømråda rundt planområdet for basisframlegget Sandvikskjeret-Brandsøya og alternativ 2, Grønenga, med stasjoner for hydrografi og strømmålingar. Kartgrunnlaget er henta frå www.kystverket.no.

STRAUMMÅLING

Straummålingar vart utført på to stadar, vest og aust i Klavfjorden i perioden 3. – 31. juli 2012 (figur 9). For straumriggen i vest vart det sett ut målarar på 2, 15 og 30 m djupne rett vest for terskelen på 37 m djup inn til Klavfjorden, ved det smalaste mellom Grønenga og Brandsøy (posisjon $N 61^{\circ} 36,720'$, $\emptyset 5^{\circ} 07,989'$). Det var om lag 40 m til botn.

Målarane i riggen aust i Klavfjorden vart sett ut på 2, 30 og 80 m rett sør for Høgøya, og litt vest for ein liten "terskel" på 96 m djup mellom Klaven og Høgøya (posisjon $N 61^{\circ} 36,774'$, $\emptyset 5^{\circ} 10,973'$). Det var om lag 101 m til botn. Kvar av riggane var forankra til botn med to kulelodd og ein dregg, til saman ca 60 kg. Det var festa trålkuler av plast i tauet over øvste og nedste straummålar for å sikre tilstrekkeleg oppdrift og stabilitet på riggen i sjøen, samt ei blåse og ein blink til overflata i eit slakt tau for å ta av for bølgepåverknad. Det vart målt temperatur, straumhastigheit og straumretning kvart 30. minutt på dei ulike djupa.

Klassifisering av straummålingar

Rådgivende Biologer AS har utarbeidd eit system for klassifisering av overflatestraum, vassutskiftingsstraum, spreingsstraum og botnstraum med omsyn til dei tre parametranne gjennomsnittleg straumhastigheit, retningsstabilitet og innslag av straumstille periodar (tabell 5). Klassifiseringa er utarbeidd på grunnlag av resultat frå straummålingar med Gytre Straummålarar (modell SD-6000) på om lag 60 lokalitetar for overflatestraum, 150 lokalitetar for vassutskiftingsstraum og 70 lokalitetar for spreingsstraum og botnstraum.

I denne samanheng vert straumen målt på 2 m djup klassifisert og vurdert som overflatestraum, straumen målt på 15 m djup vest i Klavfjorden og på 30 m djup aust i Klavfjorden blir klassifisert og vurdert som spreingsstraum, medan straumen målt på 30 og 80 m djup ved botnen høvesvis vest og aust i Klavfjorden vert klassifisert og vurdert som botnstraum.

Tabell 7. Rådgivende Biologer AS klassifisering av ulike tilhøve ved straummålingane, basert på fordeling av resultat i eit omfattande erfaringsmateriale frå Vestlandet. Straumstille periodar er definert som straum svakare enn 2 cm/s i periodar på 2,5 timar eller meir.

Tilstandsklasse	I	II	III	IV	V
gjennomsnittleg straumhastigheit	svært sterk	sterk	middels sterk	svak	svært svak
Overflatestraum (cm/s)	> 10	6,6 - 10	4,1 - 6,5	2,0 - 4,0	< 2,0
Vassutskiftingsstraum (cm/s)	> 7	4,6 - 7	2,6 - 4,5	1,8 - 2,5	< 1,8
Spreingsstraum (cm/s)	> 4	2,8 - 4	2,1 - 2,7	1,4 - 2,0	< 1,4
Botnstraum (cm/s)	> 3	2,6 - 3	1,9 - 2,5	1,3 - 1,8	< 1,3
Tilstandsklasse	I	II	III	IV	V
andel straumstille	svært lite	lite	middels	høg	svært høg
Overflatestraum (%)	< 5	5 - 10	10 - 25	25 - 40	> 40
Vassutskiftingsstraum (%)	< 10	10 - 20	20 - 35	35 - 50	> 50
Spreingsstraum (%)	< 20	20 - 40	40 - 60	60 - 80	> 80
Botnstraum (%)	< 25	25 - 50	50 - 75	75 - 90	> 90
Tilstandsklasse	I	II	III	IV	V
retningsstabilitet	svært stabil	stabil	middels stabil	lite stabil	svært lite stabil
Alle djup (Neumann parameter)	> 0,7	0,4 - 0,7	0,2 - 0,4	0,1 - 0,2	< 0,1

SEDIMENTKVALITET

Det vart tatt prøvar av sediment og botndyr på 8 stadar for planområdet Gaddholmen-Perholmen-Langholmen (tabell 8, figur 11) og Sandvikskjeret-Brandsøy og Grønenga (tabell 9, figur 12). Prøvene er tatt i høve til Norsk Standard NS-EN ISO 5667-19:2004 og NS-EN ISO 16665:2005. Sjå detaljar omkring metode bak i rapporten. Dei fleste stasjonane vart tatt i grunne tiltaksområde. Tre av stasjonane er tatt i influensområdet, i Gaddevågen for alt. 1, og i Grønengsvågen og Klavfjorden vest for alt. 2.

Tabell 8. Posisjonar for prøvetaking av sediment tatt i tiltaks- og influensområdet for alternativ 1, Gaddholmen-Perholmen-Langholmen.

Område	Gaddholmen-Perholmen-Langholmen		
Prøvepunkt	Gaddholmen aust	Perholmen vest	Gaddevågen
Posisjon nord	61°36,665'	61°36,542'	61°36,310'
Posisjon øst	5°02,721'	5°02,748'	5°03,326'
Djupne (m)	39	12	55

Tabell 9. Posisjonar for prøvetaking av sediment tatt i tiltaks- og influensområdet for basisframlegget Sandvikskjeret-Brandsøya og alternativ 2, Grønenga.

Område	Sandvikskjeret- Brandsøy og Grønenga				
Prøvepunkt	Storeneset nord	Storeneset sør	Botnastranda sør	Grønengsvågen	Klavfjorden vest
Posisjon nord	61°37,091'	61°36,981'	61°36,721'	61°36,780'	61°36,585'
Posisjon aust	5°07,650'	5°07,314'	5°06,964'	5°07,612'	5°09,037'
Djupne (m)	2	20	9	62	98

MARINT BIOLGISK MANGFALD

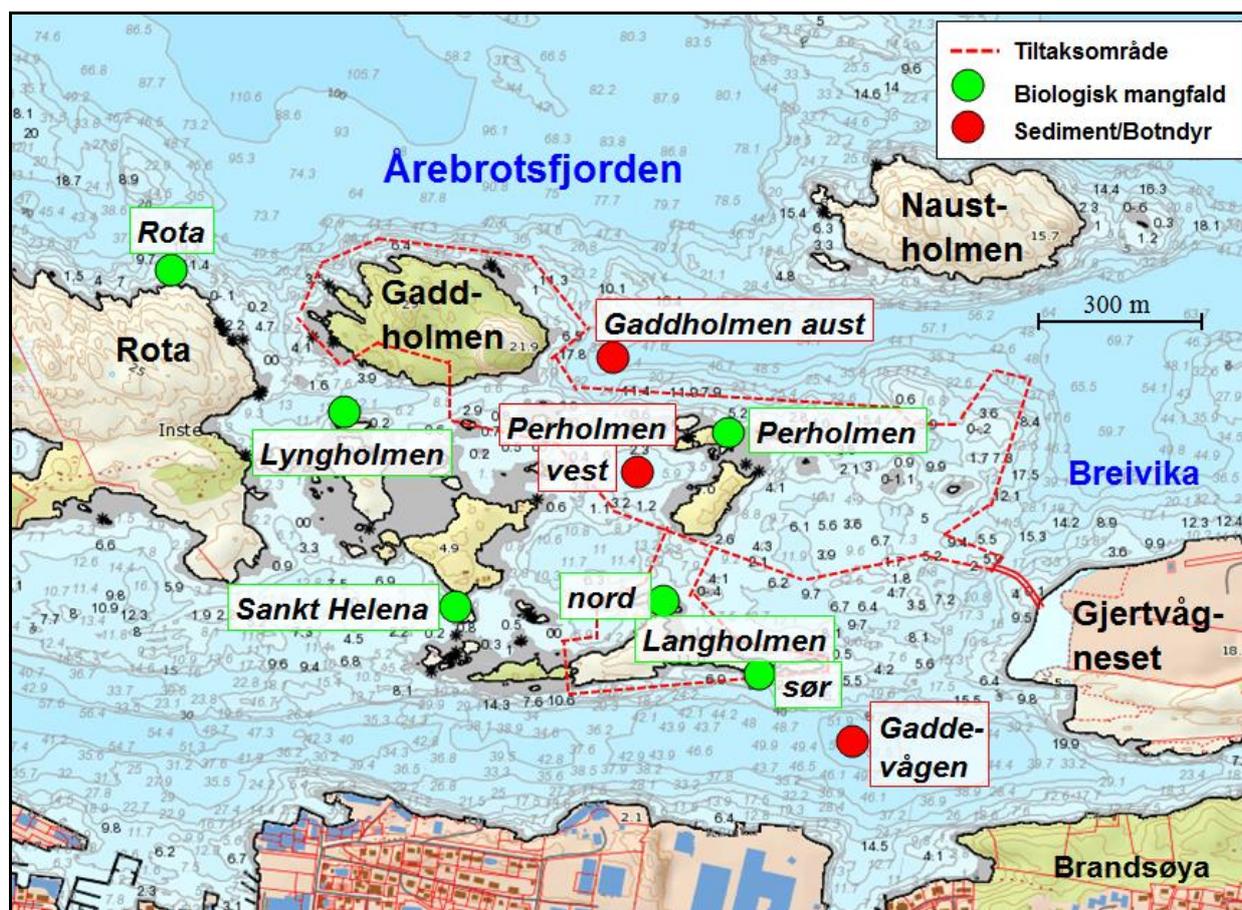
Det er utført kartlegging av marint biologisk mangfald i litoral og øvre sublitoral (fastsittande algar og dyr) på 10 stadar (tabell 10 & 11, figur 11 & 12) i høve til Norsk Standard NS-EN ISO 19493:2007 og etter NIN systemet (Halvorsen 2009). Sjå vedlegg bak i rapporten for meir detaljar rundt metode. I tillegg vart store delar av tiltaksområda synfart med vasskikkert.

Tabell 10. Posisjonar, himmelretning, hellingsvinkel og dominerande substrattypa (L = litoral, S = sublitoral) for stasjonar kartlagt for marint biologisk mangfald i litoral og øvre sublitoral i tiltaks- og influensområdet for alternativ 1.

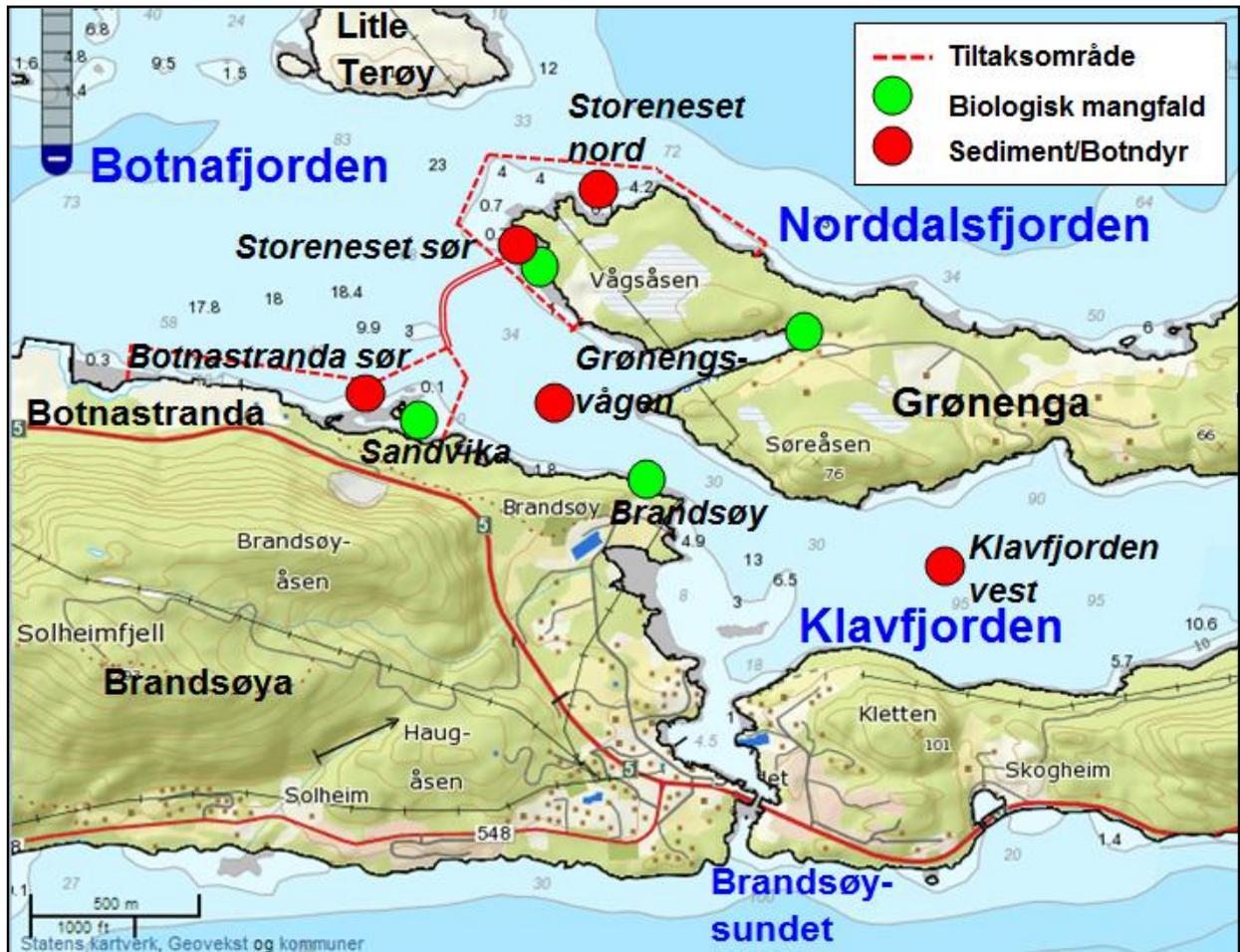
Område	Gaddholmen-Perholmen-Langholmen					
	Langholmen nord	Langholmen sør	Perholmen	Sankt Helena	Lyngholmen	Rota
Posisjon N	61° 36, 426´	36, 361´	36, 613´	36, 381´	36, 551´	36, 682´
Posisjon A	05° 02, 838´	03, 018´	03, 091´	02, 471´	02, 177´	01, 775´
Himmelretning	Nordvendt	Sørvendt	Nordvendt	Nordvest	Nordvendt	Nordvendt
Hellingsvinkel	30-40°	30-40°	5-25°	15-45°	15-20°	25-30°
Eksposering	moderat eksponert	eksponert				
Substrat (L)	Strandberg, Fjøresonevassstrand					
Substrat (S)	Tareskogsbotn	Tareskogsbotn	Tareskogsbotn	Tareskogsbotn	Tareskogsbotn	Tareskogsbotn

Tabell 11. Posisjonar, himmelretning, hellingsvinkel og dominerande substrattype (L = litoralt, S = sublitoralt) for stasjonar kartlagt for marint biologisk mangfald i litoral og øvre sublitoral i tiltaks- og influensområdet for basisframlegget og alternativ 2.

Område	Sandvikskjeret- Brandsøy og Grønenga			
	Sandvika	Storeneset	Grønengsvågen	Brandsøy
Posisjon N	61° 36, 672´	36, 997´	36, 936´	36,638´
Posisjon A	05° 07, 184´	07, 487´	08, 348´	08, 094´
Himmelretning	Nordvendt	Sørvendt	Sørvendt	Nordvendt
Hellingsvinkel	10°	30-40°	30-40°	10-20°
Eksposering	moderat eksponert	moderat eksponert	Lite eksponert	moderat eksponert
Substrat (L)	Strandberg, Fjøresonevassstrand	Strandberg, Fjøresonevassstrand	Strandberg, Fjøresonevassstrand	Strandberg, Fjøresonevassstrand
Substrat (S)	Mellomfast-laus eufotisk saltvassbotn	Tareskogs-botn	Laus eufotisk saltvassbotn	Tareskogs-botn



Figur 11. Oversikt over prøvestasjonar for sediment og biologisk mangfald i planområdet for alternativ 1, Gaddholmen-Perholmen-Langholmen. Kartgrunnlaget er henta frå www.kystverket.no.



Figur 12. Oversikt over prøvestasjoner for sediment og biologisk mangfold i planområdet for basisframlegget Sandvikskjeret-Brandsøya og alternativ 2, Grønenga. Kartgrunnet er hentet fra www.kystverket.no.

AVGRENSING AV TILTAKS- OG INFLUENSOMRÅDET

Tiltaksområdet er alle områda som blir direkte fysisk påverka ved gjennomføring av det planlagde tiltaket og tilhøyrande verksemd, medan *influensområdet* også omfattar dei tilstøytande områda der tiltaket vil kunne ha ein effekt.

For dette fagtema omfattar *tiltaksområda* dei areala som vert direkte rørt i samband med vegar, fyllingar og brusamband. Dette gjeld og områda som skal vere deponi for sprengstein, anten permanent eller mellombels, samt dei mellombelse riggområda for anleggsverksemd.

For det marine naturmiljø vil influensområdet hovudsakleg tilsvare tiltaksområdet. Ei fylling vil påverke naturmangfaldet i tiltaksområdet, men utanfor dette området vil tilhøva vere tilnærma uendra. Ein vil kunne ha påverknad frå avrenning av steinstøv og sprengstoffrestar, i tillegg til skadar på organismar ved sprengingsarbeid i dei nærliggande tilstøytande områda.

RESULTAT OG VERDIVURDERING

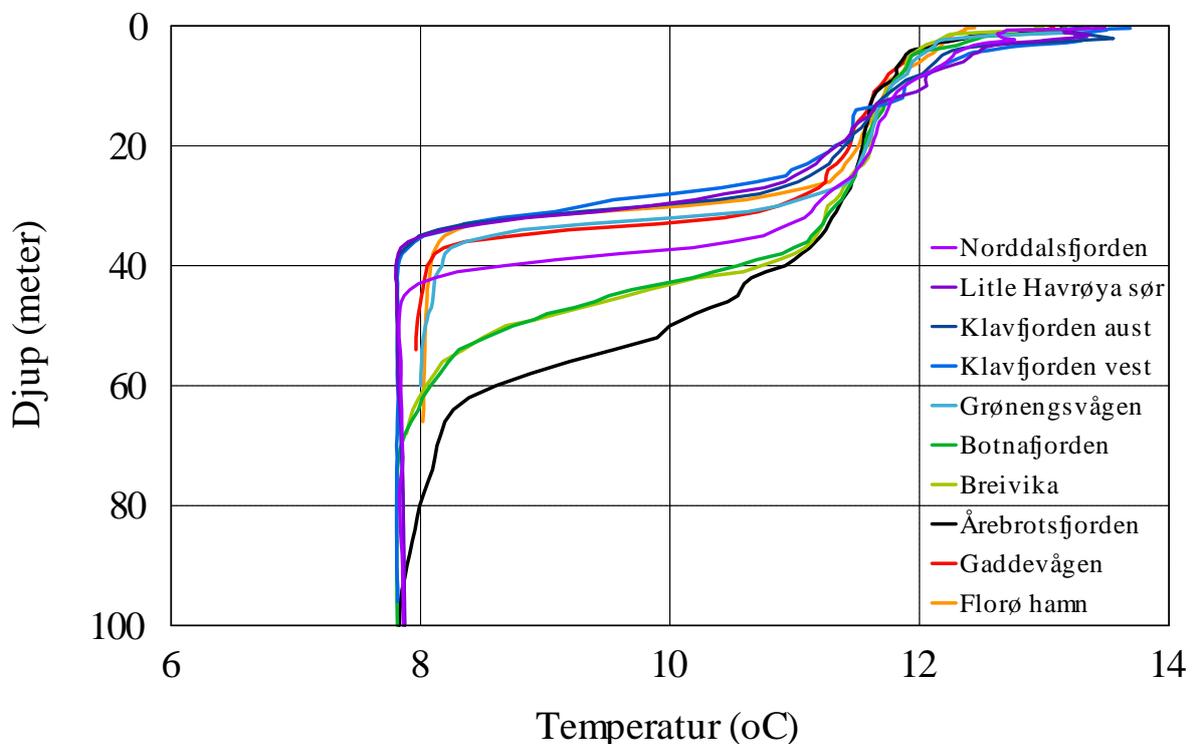
HYDROGRAFI OG AVGRENSING AV ULIKE SJØOMRÅDE

Det vart målt temperatur, salinitet og oksygen frå overflata og ned til botnen på 10 ulike stasjonar i området frå Norddalsfjorden til Årebrottsfjorden og Florø hamn (figur 9 & 10).

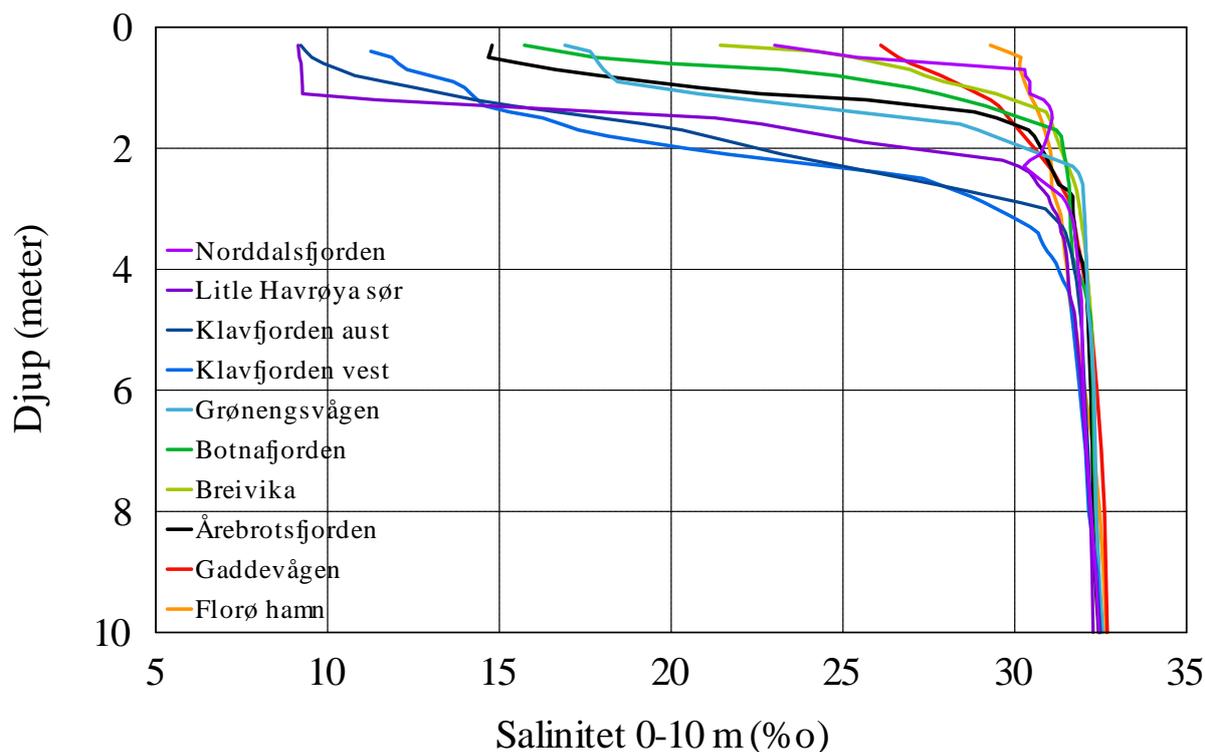
Målingane tyder på at ein kan dele inn dei aktuelle områda i 3-4 ulike vassførekomstar som har varierende grad av utveksling mellom seg. Dei to stasjonane ved Florø hamn og Gaddevågen skil seg noko frå nærliggande område, både for overflatevatn og djupvatn (figur 13 – 17). Dette sjøområdet har ein terskel mot vest på ca 29 m djup, og ein grunnare terskel mot nordaust på 15 m djup i tiltaksområdet mellom Langholmen og Gjertvågneset. All utskifting av djupvatn vil i praksis føregå mot vest forbi Florø hamn. Det var også lite påverknad av ferskvatn i overflata på desse to stasjonane, noko som tyder på at det er moderat utveksling av overflatevatn med dei nærliggande stasjonane nord i Breivika og Botnafjorden, og at mykje av utskiftinga av overflatevatn ved Florø hamn og Gaddevågen føregår mot vest.

Botnafjorden, med dei to stasjonane Botnafjorden og Breivika utgjer ein eigen vassførekomst, til dels saman med Årebrottsfjorden. Spesielt skil dei seg frå dei andre stasjonane i djupvatnet, på grunn av djupare tersklar og betre utskifting mot nordvest (jf. figur 1). Også for overflatevatnet skil dei seg noko ut, men ikkje så mykje som for djupvatnet. Årebrottsfjorden med sjøområda nord for Rota er noko opnare og har betre utveksling med vassmassane i vest enn resten av Botnafjorden.

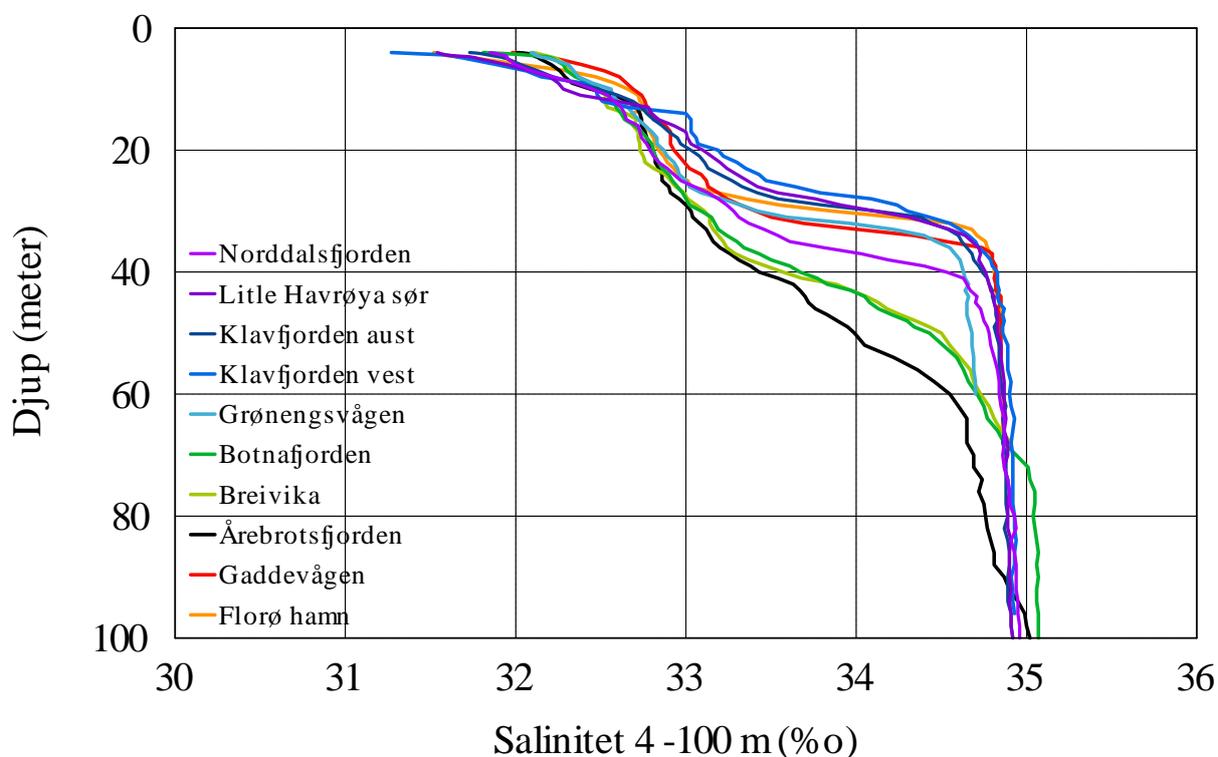
Norddalsfjorden med Klavfjorden skil seg klart ut frå vassmassane i Botnafjorden, både for djupvatn og overflatevatn. På måletidspunktet var overflatevatnet prega av ferskvatn etter ein del nedbør, men det var jamt aukande innblanding av saltvatn til lenger vest ein kom frå Litle Havrøya via Klavfjorden til Grønengsvågen (figur 14). Grønengsvågen var i ein mellomposisjon mellom Klavfjorden og Botnafjorden for overflatevatnet, men låg klart nærast stasjonane i Klavfjorden for djupvatnet.



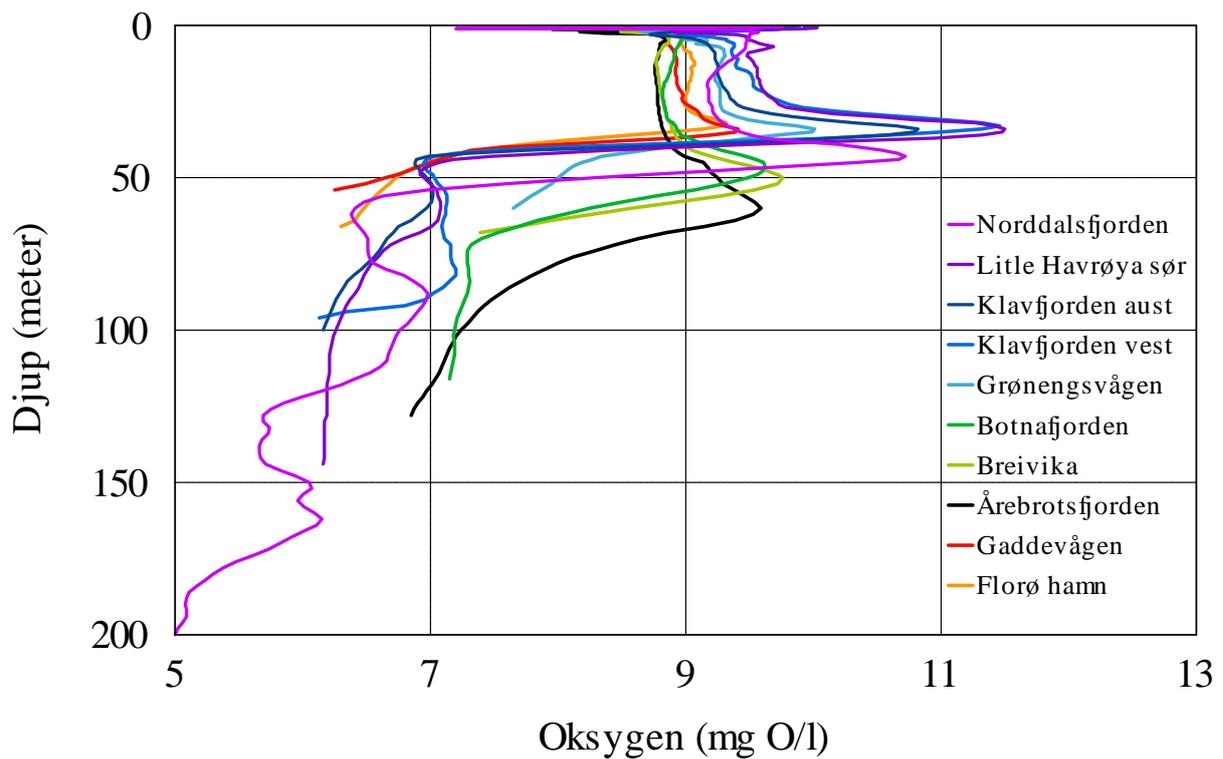
Figur 13. Temperatur på 10 stasjonar målt 3. – 5. juli 2012 i sjøområda frå Norddalsfjorden til Florø hamn. Figuren viser data ned til 100 m djup.



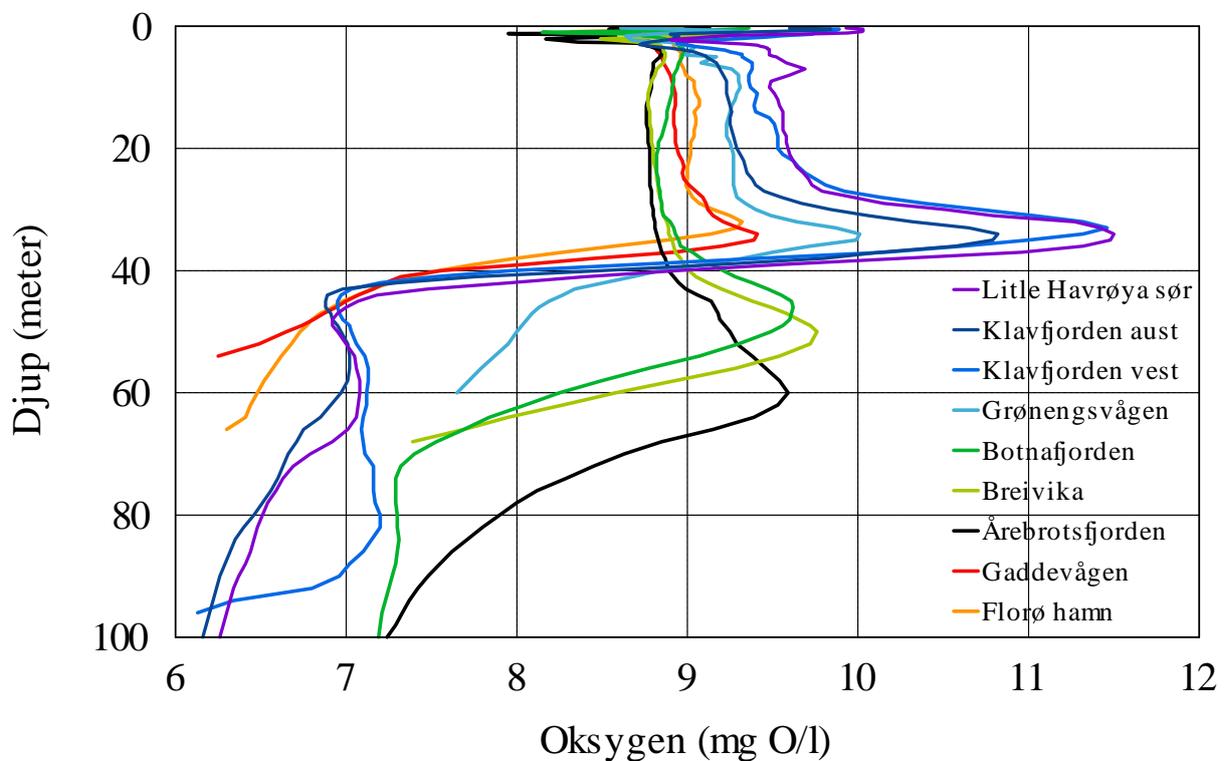
Figur 14. Salinitet på 10 stasjonar målt 3. – 5. juli 2012 i sjøområda frå Norddalsfjorden til Florø hamm. Figuren viser data for dei 10 øvste metrane av vassøyla.



Figur 15. Salinitet på 10 stasjonar målt 3. – 5. juli 2012 i sjøområda frå Norddalsfjorden til Florø hamm. Figuren viser data mellom 4 og 100 m djup.



Figur 16. Oksygen på 10 stasjonar målt 3. – 5. juli 2012 i sjøområda frå Norddalsfjorden til Florø hamn. Figuren viser data ned til botnen på alle stasjonar.



Figur 17. Oksygen på 9 stasjonar målt 3. – 5. juli 2012 i sjøområda frå Klavfjorden til Florø hamn. Figuren er eit utsnitt av figur 16 som viser data ned til 100 m djup, og der måleserien frå Norddalsfjorden er utelaten.

ALT. 1: GADDHOLMEN – PERHOLMEN – LANGHOLMEN

STRAUM- OG UTSKIFTINGSTILHØVE

Det ser ut til å vere moderat utveksling av vassmassar mellom sjøområda ved Florø hamn/Gaddevågen og forbi tiltaksområdet ved Rota og nordover til Breivika/Botnafjorden. Terskelen mellom desse to sjøområda ligg mellom Gjertvågneset og Langholmen, og består av ein ganske smal kanal med djupner ned til 15 m (figur 18). Store delar av sjøområdet frå terskelen og vestover i tiltaksområdet mot Rota er likevel ikkje djupare enn 5-6 meter, og sunda mellom dei ulike øyane og holmane frå Langholmen til Rota er stort sett ikkje djupare enn eit par meter.

Den daglege påverknaden frå tidevatnet på djupvatnet i ein resipient vil vanlegvis vere ned til 5-10 meter under terskelnivå på grunn av turbulens og medrivning av vatn over terskelen. Utveksling og påverknad mellom vassmassane i Florø hamn og Botnafjorden vil dermed ikkje gå særleg mykje djupare enn ca 20 meter, og vil ha minimal betydning for utskifting av botnvatn i dei to ulike sjøområda. All utskifting av djupvatn sør for terskelen vil i praksis føregå mot vest forbi Florø hamn, medan utskiftinga av djupvatn i Breivika vil føregå mot nord til nordvest gjennom Botnafjorden og Årebrottsfjorden.

I høve til planane for tiltaksområdet er det i hovudsak utskifting og utveksling av vassmassar dei øvste 5 – 10 metrane som kan ha betydning. Det er ikkje gjort måling av straum i dette planområdet i 2012, men Rådgivende Biologer AS utførte blant anna straummålingar ved Botnavågen (Melkevika) i 2008/2009 i samband med ei gransking av kommunale avløp (Tveranger mfl. 2009). Det vart målt straum på 10 og 20 m djup sommaren 2008, og på 5 og 20 m djup vinteren 2009 (figur 18). Posisjonen til målarane var litt sørvest for Gjertvågneset, og har dermed noko avgrensa relevans for sjølve terskelområdet, men det gjev eit brukbart bilete av straumtilhøva sør for terskelen og inn mot Botnavågen.

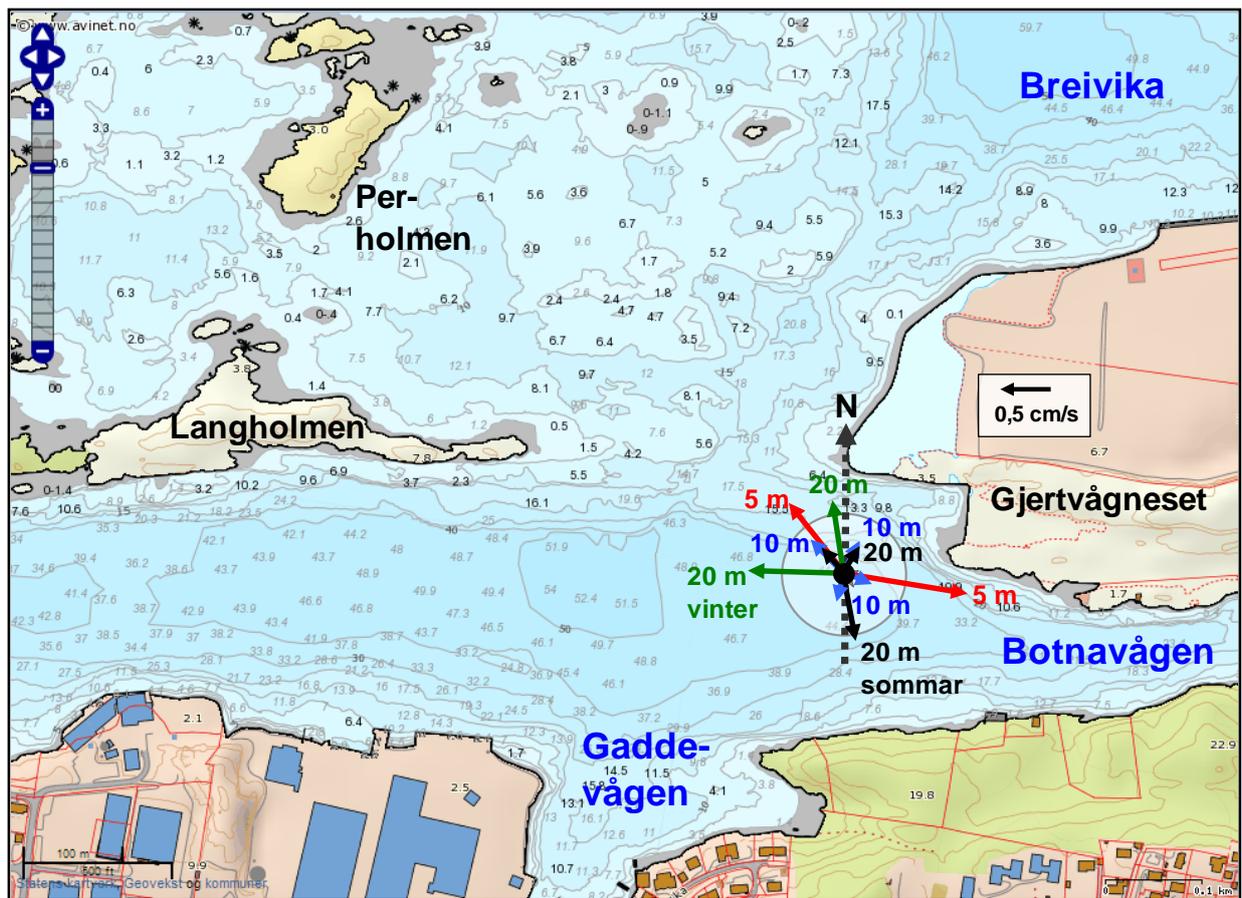
Det var generelt svak straum i området, og retningane til straumen verka noko tilfeldig (tabell 9 og figur 18). Det var mest straum som gjekk inn og ut av Botnavågen (aust – vest), men det var også noko straum som gjekk mot sør eller nord til nordvest. Straummålingane tyder på at det er noko overflatestraum som går frå sjøområdet ved Gaddevågen og nordover mot Breivika, men ikkje spesielt mykje. Det er truleg at ei straummåling midt i sundet i terskelområdet ville vist noko sterkare straum, og mogleg ei viss overvekt av vasstransport mot nord.

Tabell 12. Oppsummering av straumdata for Botnafjorden (Melkevika) i Flora kommune på 10 og 20 m djup i perioden 16. juli - 18. august 2008 samt på 5 og 20 m djup i perioden 5. januar – 3. februar 2009. Verdier henta frå Tveranger m.fl. (2009).

Målestad / djup	Middel hastighet (cm/s)	Tilstandsklasse middel hastighet (cm/s)*	Maks hastighet (cm/s)	Hovudstraum-retning(ar)
Botnavågen sommar 10 m	1,5	”svært svak”	11,8	NV + (NØ+Ø+SSV)
Botnavågen sommar 20 m	1,5	”svak”	6,2	S + (NØ+NV)
Botnavågen vinter 5 m	2,3	”svak”	10,0	ØSØ + NV
Botnavågen vinter 20 m	1,8	”svak”	11,0	V + N

*Viser til vårt eige klassifiseringssystem, sjå tabell 5.

Dei smale sunda mellom holmar og skjer frå Langholmen og Perholmen og vestover til Rota vil ha ein del straum i overflatelaget. Lokale tersklar og grunnområde vil fungere som ”flaskehalsar” når tidevatnet skal passere forbi, og ein vil få danna lokale straumsund med god straum og utskifting. Slike område kan vere produktive og ha god diversitet. Desse sunda er til saman nokså smale, så det er truleg ikkje snakk om store mengder vatn som passerer totalt sett. Ein del forskjell i saltinnhald i overflata mellom stasjonane i Gaddevågen og Breivika tyder også på moderat utveksling av overflatevatn gjennom området. For dei lokale grunnområda vil likevel den straumen som er vere viktig.



Figur 18. Oversikt over straumtilhøva i Botnavågen på 10 m (blå piler) og 20 m djup (svarte piler) i perioden 16. juli – 18. august 2008, og på 5 m (raude piler) og 20 m djup (grøne piler) i perioden 5. januar - 3. februar 2009. Figuren viser styrkeforhold og hovudretning(ar) til straumen på dei ulike djupa. Figuren er basert på straumdata frå Tveranger m.fl. (2009) Kartgrunnlaget er henta frå www.kystverket.no.

SEDIMENTKVALITET

SKILDRING AV SEDIMENTET

Skildring og bilete av sedimentet frå prøvetaking ved Gaddholmen aust, Perholmen vest og Gaddevågen er vist i tabell 13 og figur 19.

Tabell 13. Sensorisk og kjemisk beskriving av sedimentprøver frå alternativ 1, Gaddholmen-Perholmen-Langholmen. Andel av dei ulike sedimentfraksjonane er anslått i felt. pH/Eh poeng og tilstand henta frå figur i NS 9410:2007.

Stasjon		Gaddholmen aust	Perholmen vest	Gaddevågen
Antal replikat		2	2	2
Antal forsøk		2	2	2
Grabbvolum (liter)		3 og 4	6–7 og 8–9	Full (12 l)
Bobling i prøve		Nei	Nei	Nei
H ₂ S lukt		Nei	Nei/Svak	Nei
Primær sediment	Skjelsand	60 %		2–3 %
	Grus	10 %	50 % og 5 %	2–3 %
	Sand	30 %	20 % og 50 %	15 %
	Silt		20 % og 25 %	20 %
	Leire			20 %
	Mudder		10 % og 20 %	40 %
Stein				
Fjell				
Beskriving av prøven		Gulgrått, fast og luktfritt sediment bestående av 4–5 cm fin skjelsand og sand oppå ein såle av noko grus. Begge prøvene var av same type.	Gråbrunt, luktfritt, og mjukt til fast sediment bestående av småstein, grus, mudder, grov sand og silt. Repliket 2 hadde litt anna fordeling av primærsedimentet og var mjuk i konsistens og svakt luktande.	2–3 cm brungrått sediment oppå brunsvart såle av sediment. Prøven var mjuk og luktfri bestående av mudder, silt, leire sand, grus og skjelrestar. Begge prøvene var av same type.
Surleik (pH)		7,35 og 7,58	7,70 og 7,29	7,27 og 7,45
Elektrodepotensial (Eh)		180 og 205	65 og –95	–70 og +37
pH/Eh poeng		0	1 og 2	2 og 1
pH/Eh-tilstand		I	I og II	II og I

SURLEIK OG ELEKTRODEPOTENSIAL

Sedimentet ved Gaddholmen aust hadde pH og Eh-verdiar som indikerer gode nedbrytingstilhøve, og hamna innanfor tilstand I = ”meget god” (tabell 13). Ved Perholmen vest og Gaddevågen var sedimentet noko meir variabelt, med flekkvis litt redusert oksygeninnhald (Eh) nedi sedimentet. Det kan kome av flekkvis opphoping av organisk materiale som tareblad og liknande (Perholmen vest) eller gode til litt meir moderate nedbrytingstilhøve (Gaddevågen). Dei to ulike grabbprøvene på kvar av desse stasjonane hamna innanfor tilstand I-II = ”meget god-god.



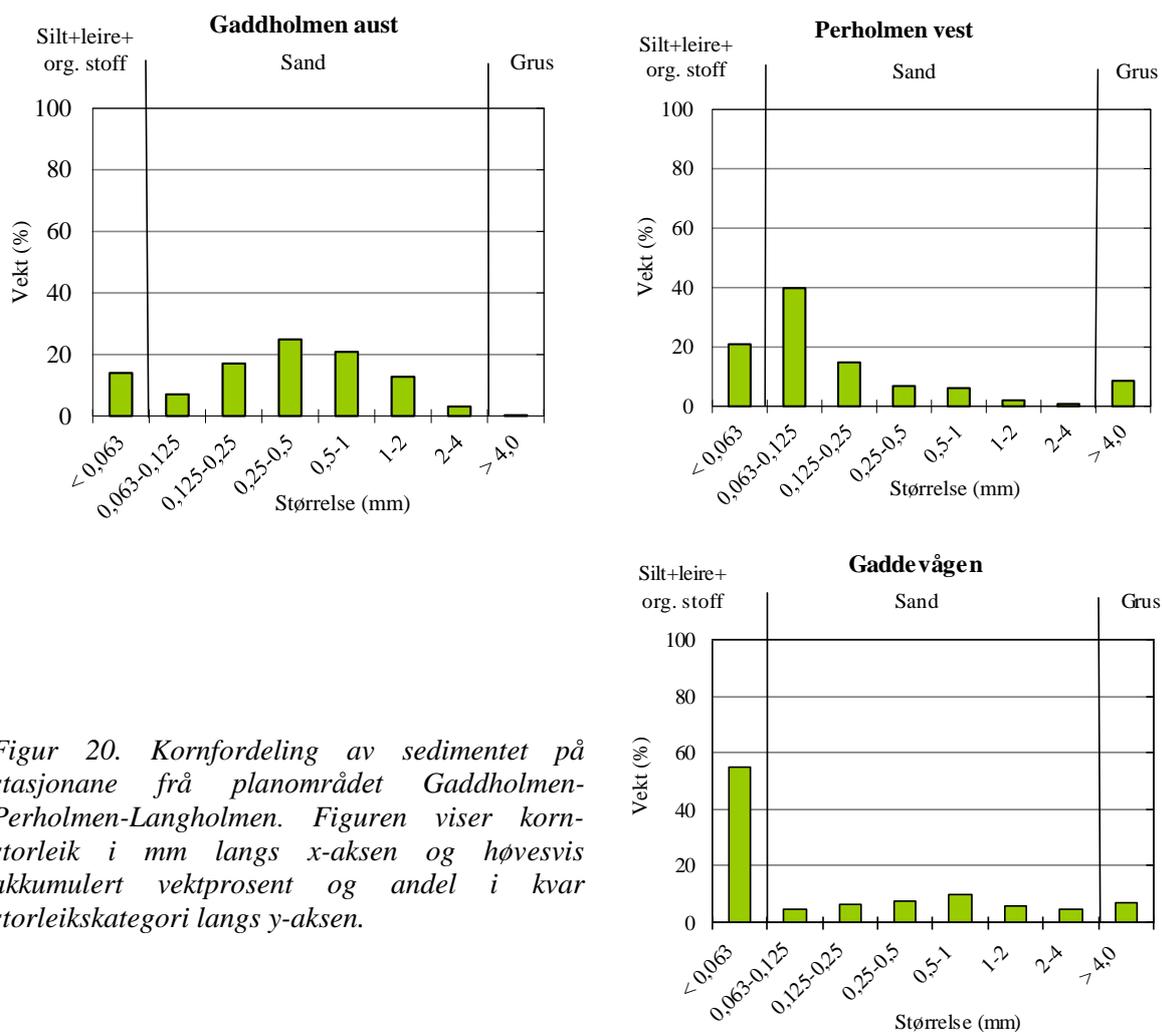
Figur 19. Bilete av sediment tatt på tre stasjonar frå planområdet Gaddholmen-Perholmen-Langholmen. Oppe t.v. sediment frå stasjon Gaddholmen aust. Oppe t.h. sediment frå stasjon Perholmen vest; nede t. h. sediment frå stasjon Gaddevågen. Foto: Erling Brekke.

KORNFORDELING

Resultatet frå kornfordelingsanalyser viser at sedimentet på stasjonane ved Gaddholmen aust og Perholmen vest hadde ein høg andel sand, med verdjar på høvesvis 85,7 og 70,5 %. Høgst andel finsediment vart funne på stasjon Gaddevågen med vel 55 % (tabell 14, figur 20).

Tabell 14. Kornfordeling, tørrstoff, organisk innhald og TOC i sedimentet frå planområdet Gaddholmen-Perholmen-Langholmen. SFT-tilstanden for totalt organisk karbon er markert i fargar. Blå = meget god, grøn = god, gul = mindre god, oransje = dårlig og raud = meget dårlig.

Stasjon	Gaddholmen aust	Perholmen vest	Gaddevågen
Leire & silt i %	14,0	20,9	55,1
Sand i %	85,7	70,5	38,2
Grus i %	0,3	8,6	6,7
Tørrstoff (%)	55,8	61,2	28,4
Glødetap (%)	3,35	3,42	15,2
TOC (mg/g)	8,8	13	66
Normalisert TOC (mg/g)	24,3	27,2	74,1



Figur 20. Kornfordeling av sedimentet på stasjonane frå planområdet Gaddholmen-Perholmen-Langholmen. Figuren viser kornstorleik i mm langs x-aksen og høvesvis akkumulert vektprosent og andel i kvar storleikskategori langs y-aksen.

TØRRSTOFF OG ORGANISK INNHALD

Tørrstoffinnhaldet var moderat høgt på stasjonane ved Gaddholmen aust og Perholmen vest, og lågt i Gaddevågen med 28,4 % (tabell 11). Det låge tørrstoffinnhaldet tyder på høg andel av organisk materiale i prøven, noko som og kjem fram av det relativt høge glødetapet målt i sedimentet (tabell 14). Dei andre stasjonane hadde normalt låge verdiar av glødetap. Glødetapet er mengda organisk stoff som forsvinn ut som CO₂ når sedimentprøven blir gløda, og er eit mål for mengde organisk stoff i sedimentet. Ein reknar med at det vanlegvis er 10 % eller mindre i sediment der det føregår normal nedbryting av organisk materiale. Høgare verdiar førekjem i sediment der det anten er så store tilførselar av organisk stoff at nedbrytinga ikkje klarar å halde følge med tilførselene, eller i område der nedbrytinga er naturleg avgrensa av til dømes oksygenfattige tilhøve.

Innhaldet av normalisert TOC i sedimentet ved Gaddholmen aust og Perholmen vest var lågt til moderat høgt. På stasjon Gaddevågen var nivået av normalisert TOC høgt med 74,1 mg C/g, noko som tilsvarar SFTs tilstandsklasse V = ”meget dårlig”. Dette er om lag som ved ei tidlegare gransking for Gaddevågen (Tveranger m.fl. 2009).

MARINT BIOLOGISK MANGFALD

KUNNSKAPSGRUNNLAGET FOR MARINT BIOLOGISK MANGFALD

Det føreligg ingen registreringar av marine naturtypar eller biologisk mangfald i offentlege databasar i tiltaks- eller influensområdet til planområdet for Gaddholmen-Perholmen-Langholmen.

MARINE NATURTYPAR

I litoralsona vart det etter NIN systemet registrert naturtypane *strandberg (S5)* og *fjøresonevannstrand (S4)* på samtlige lokalitetar i planområdet (figur 21). Naturtypane er vanlege, livskraftige (LC) og er vurdert å ha liten verdi.

Sublitoralt (sjøsonen) vart det registrert den raudlista hovudtypen *tareskogsbotn (M10)* og grunntypen *sukkertareskogsbotn (M10-1)* som dominerande naturtype i planområdet (figur 22). Naturtypen *større tareskogsførekomstar (I01)* med utforminga *sukkertareskog (I0103)* frå DN handbok 19 kan oversettast direkte til NIN systemet som nemnd ovanfor. Naturtypen tareskogsbotn er raudlista som *nær trua (NT)* på grunn av negativ bestandsutvikling, men er framleis vanleg. Sukkertareskog i Nordsjøen er raudlista i kategori *sårbar (VU)* på grunn av sterk reduksjon i store delar av Vestlandet. Årsaken skal vere knytta til eutrofi og klimaendringar. Førekomstar av raudlista sukkertareskog har middels verdi.

Mengda sukkertareskog i dei granska områda når ikkje opp til økologiske kriterier for viktig (> 100 da) og svært viktig (>500 daa) i følgde DN handboka, men vert vurdert som lokalt viktig (C). Det vart gjort ei avgrensing av utstrekninga til tareskogsførekomstane i høve til kva område som vart kartlagt og synfart, men det er truleg at det er gjennomgåande i store delar av området og dermed større enn det som er avgrensa.

I enkelte parti vart det registrert naturtypen *anna fast eufotisk saltvassbotn (M11)*, som til dømes ved Lyngholmen og Langholmen nord og er vurdert å ha liten verdi. I tillegg var det førekomstar av naturtypen *mellomfast eufotisk saltvassbotn (M13)* i form av skjelsand og sand ved Sankt Helena, Langholmen nord og sør og Lyngholmen. Naturtypen er vurdert å ha liten verdi.



Figur 21. Oversiktbilete av naturtypen *strandberg*, *fjøresonevannstrand* ved Rota og Lyngholmen. Foto: Mette Eilertsen.



Figur 22. Oversiktbilete av den dominerande naturtypen tareskogsbotn. Bileta er høvesvis tatt ved Rota og Sankt Helena. Foto: Mette Eilertsen.

MARINT ARTSMANGFALD

I litoralsona var det vanleg førekommande artar i dei ulike registrerte naturtypane (figur 23). Artsmangfaldet vil bli skildra generelt for litoralsona i planområdet, men det vil vere variasjonar i mengder og dekningsgrad frå stad til stad (sjå vedlegg bak i rapporten).

På samtlige lokalitetar var det eit marebek (*Verrucaria maura*) belte frå 20 cm og opp til 2 m ovanfor tangvegetasjonen. Det var generelt gode førekomstar av sauetang (*Pelvetia canaliculata*) etterfølgt av spiraltang (*Fucus spiralis*). Grisatang (*Aschophyllum nodosum*) var den mest dominerande tangvegetasjonen i strandsona for dei fleste lokalitetar, samt var det noko førekomstar av blæretang (*Fucus vesiculosus*) innimellom grisatangvegetasjonen. Ved Rota var det ikkje førekomstar av grisatang og ved Perholmen var det blæretang som utgjorde den dominerande vegetasjonen i litoralen. Sagtang (*Fucus serratus*) var dominerande i nedste delar av strandsona. Det var generelt lite dekning av den skorpeformande raudalgen fjøreblod (*Hildenbrandia rubra*) under tangvegetasjonen i øvre delar av strandsona, medan slettrugl (*Pymatolithon lenormandi*) dominerte aller nedst. Andre vanleg førekommande algar under den dominerande tangvegetasjonen var små og trådforma algar som vanleg grøndusk (*Cladophora rupestris*), krusflik (*Chondrus crispus*), raudkluft (*Polyides rotundus*), krasing (*Corralina officinalis*), grisatangdokke (*Polysiphonia lanosa*), rauddokke (*Polysiphonia stricta*), rekekloartar (*Ceramium* spp), teinebusk (*Rhodomela confervoides*) og smalving (*Membranoptera alata*).



Figur 23. Oversiktbilete av arts- og individmangfald frå litoralsona ved høvesvis Langholmen sør og Rota. Foto: Mette Eilertsen.

Av fastsittande fauna dominerte fjærerur (*Semibalanus balanoides*) og albogeskjel (*Patella vulgata*) på alle stasjonar, der fjærerur hadde størst dekning på dei litt meir eksponerte lokalitetane ved Rota, Langholmen sør og Perholmen. Mobil fauna med hyppig antal var vanleg og butt strandsnegl (*Littorina littorea* og *L. obtusata*) og purpursnegl (*Nucella lapillus*). Tanglopper og tanglus vart registrert som til stades på samtlege lokalitetar.

Sublitoralt var sagtang dominerande i øvste del etterfølgd av eit belte av fingertare (*Laminaria digitata*) og deretter sukkertare (*Saccharina latissima*). Ved Sankt Helena, Rota og Perholmen var det størst førekomst av fingertare. Det var generelt meir og friskare sukkertare i dette planområdet og det var mindre område med fjell dominert av små og trådforma algar i høve til planområdet i aust (figur 24). Skolmetang (*Halidrys siliquosa*), som òg er ein habitatbyggjande alge, vart registrert hyppig saman med sukkertare ved Sankt Helena, Lyngholmen og Langholmen. Det var imidlertid mykje små og trådforma algar som undervegetasjon og ein nemner artar som krusflik, raudkluft, martaum (*Chorda filum*), søl (*Palmaria palmata*), raudlo (*Bonnemaisonia hamifera*), rekekloartar, eikeving (*Phycodrys rubens*), smalving, fagerving (*Delesseria sanguinea*) teinebusk og fiskeløk (*Cystoclonium purpureum*). Den skorpeforma raudalgen vorterugl (*Lithothamnion glaciale*) var dominerande på fjell og stein.

Av fauna var det vanlege førekommande artar som vanleg strandsnegl, membranmosdyr (*Membranipora membranacea*), strandkrabbe (*Carcinus maenas*), vanleg krosstroll (*Asterias rubens*), brødsvamp (*Halichondria panicea*), kolonisekkedyr (*Botryllus schlosseri*), fjæresjørose (*Urticina felina*) og ishavstjerne (*Marthasterias glacialis*).



Figur 24. Oversiktbilete av små og trådforma algar som raudlo, fiskeløk og krusflik ved Lyngholmen og artane søl og vanleg grøndusk på fingertare ved Rota. Foto: Mette Eilertsen.

Det er ikkje registrert raudlista artar i planområdet Gaddholmen-Perholmen-Langholmen og det er vanleg førekommande artar som opptrer. Det er imidlertid knytta eit høgt biomangfald til tareskog, og artsmangfaldet vurderast på dette grunnlag å ha middels verdi.

MARIN BLAUTBOTNFAUNA

Gaddholmen Aust

Som grunnlag for artsbestemming fekk ein opp noko sparsamt med prøvemateriale, dvs. 3-4 l i begge parallellane. Talet på artar i dei to grabbane på stasjonen var høge med høvesvis 51 og 52 artar for grabb A og grabb B. Samla artsantal var og høgt med 69 (tabell 15). Individantalet i dei to grabbane på stasjonen var relativt lågt, med høvesvis 205 og 206 for grabb A og grabb B. Totalt individantal var og relativt lågt med 411. Verdiane for artsmangfald og NQI1-indeksen låg innanfor tilstandsklasse I = ”svært god” for begge enkeltgrabbar og samla, medan ISI-indeksen, låg i tilstandsklasse ”svært god” og ”god” for enkeltgrabbane, og rett oppunder grensa for ”svært god” samla. Jamleiksindeksen hadde verdi assosiert med lite dominans.

Tabell 15. Antal artar og individ av botndyr i to grabbhogg frå Gaddholmen aust, Perholmen vest og Gaddevågen, samt Shannon-Wieners diversitetsindeks, berekna maksimal diversitet (H' -max), jamleik (evenness), Hurlberts indeks, artsindeks (Rygg 2002) og NQI 1 indeksen. Enkeltresultat er presentert i **vedleggstabell** bak i rapporten. Fargekodar tilsvavar tilstandsklassifiseringa etter rettleiar 01:2009 "Klassifisering av miljøtilstand i vann".

Stasjon	Antal artar	Antal individ	Diversitet, H'	H' max	Jamleik, J	Hurlberts indeks	ISI indeks	NQI 1 indeks
Gaddholmen A	69	411	4,98	6,07	0,82	37,9	8,39	0,738
A	51	205	4,79	5,40	0,84	36,7	8,85	0,738
B	52	206	4,74	5,71	0,83	37,1	7,87	0,738
Perholmen V	30	368	2,86	4,93	0,58	17,2	6,87	0,624
A	29	265	2,90	4,83	0,60	17,9	6,79	0,656
B	11	103	2,39	3,46	0,69	11,0	5,19	0,593
Gaddevågen	52	700	3,47	5,69	0,61	22,1	7,40	0,616
A	38	370	3,25	5,24	0,62	20,3	6,81	0,619
B	42	330	3,43	5,36	0,64	23,4	7,35	0,613

Hyppigast førekommande art på stasjonen var den moderat forureiningstolerante fleirbørstemakken *Prionospio fallax* som hadde omtrent 20 prosent av individa for dei to grabbane samla (tabell 16). Fleirbørstemakken *Aonides paucibranchiata* var nest hyppigast med omkring 8 prosent av individa.

Kombinasjonen høgt artsantal, relativt lågt individantal, artsmangfald innanfor tilstandsklasse "svært god", låg dominans, ISI-indeks i grenseområdet mellom klasse "svært god" og "god", NQI1-indeks i klasse "svært god" og hyppigast førekommande art med moderat forureiningstoleranse karakteriserar stasjon Gaddholmen Aust per primo juli 2012. Stasjonen framstår som upåverka på det aktuelle tidspunkt og synast best klassifisert i tilstandsklasse "svært god".

Tabell 16. Dei ti mest dominerande artane av botndyr tatt på stasjonane i planområdet til Rota.

Gaddholmen aust	%	Kum %	Perholmen vest	%	Kum %
<i>Prionospio fallax</i>	19,95	57,66	<i>Scalibregma inflatum</i>	48,91	91,03
<i>Aonides paucibranchiata</i>	8,27	37,71	<i>Macrochaeta clavicornis</i>	14,13	42,12
<i>Owenia fusiformis</i>	5,11	29,44	<i>Tubificoides</i> sp.	8,42	27,99
<i>Prionospio cirrifera</i>	4,87	24,33	<i>Schistomeringos</i> sp.	6,25	19,57
<i>Myriochele oculata</i>	4,38	19,46	<i>Pherusa falcata</i>	2,72	13,32
<i>Caulleriella</i> sp.	3,65	15,09	Ascidiacea indet.	2,72	10,60
<i>Sabellides octocirrata</i>	3,16	11,44	<i>Terebellides stroemi</i>	2,72	7,88
Edwardsiidae indet.	2,92	8,27	<i>Ophelina acuminata</i>	2,45	5,16
<i>Notomastus latericeus</i>	2,68	5,35	<i>Heteromastus filiformis</i>	1,36	2,72
<i>Streblosoma intestinale</i>	2,68	2,68	<i>Leptosynapta inhaerens</i>	1,36	1,36

Gaddevågen	%	Kum %
<i>Heteromastus filiformis</i>	37,14	84,29
<i>Thyasira flexuosa</i>	16,29	47,14
<i>Pseudopolydora paucibranchiata</i>	13,00	30,86
<i>Prionospio fallax</i>	5,71	17,86
Nemertea indet.	2,86	12,14
<i>Virgularia mirabilis</i>	2,14	9,29
<i>Typosyllis cornuta</i>	2,14	7,14
<i>Chaetozone setosa</i>	2,00	5,00
<i>Glycera alba</i>	1,71	3,00
<i>Pholoe baltica</i>	1,29	1,29

Perholmen Vest

Som grunnlag for artsbestemming fekk ein opp brukbart med prøvemateriale, dvs 6-9 l i dei to parallellane. Talet på artar i dei to grabbane på stasjonen låg på middels til lågt nivå med høvesvis 29 og 11 artar for grabb A og grabb B. Samla artsantal var middels med 30 (tabell 12). Individantalet i dei to grabbane på stasjonen var relativt lågt til låg, med høvesvis 265 og 103 for grabb A og grabb B. Totalt individantal var relativt lågt med 368.

Verdiane for artsmangfald låg innanfor tilstandsklasse ”moderat” for begge enkeltgrabbar og samla for Shannon-Wieners indeks (tabell 15). Verdiane for Hurlberts indeks låg innanfor klasse ”god”, men nær moderat for grabb A og samla, medan grabb B låg i klasse ”moderat”. Jamleiksindeksen hadde verdi assosiert med moderat dominans. Verdiane for ISI-indeksen i grabb A og samla låg innanfor tilstandsklasse ”moderat”, medan grabb B låg i klasse ”dårlig”. Verdiane for NQI1-indeksen låg samla i grenseområdet mellom tilstandsklassene ”moderat” og ”god”, men innanfor førstnemnde. Enkeltgrabbane låg i kvar sin av desse klassane.

Hyppigast førekommande art på stasjonen var fleirbørstemakken *Scalibregma inflatum* som hadde omtrent 49 prosent av individa for dei to grabbane samla (tabell 13). Arten finst vanlegvis i upåverka område, men har relativt stor toleranse for organisk belastning. *Macrochaeta clavicornis* av same gruppe utgjorde 14 prosent av individa.

Kombinasjonen middels til lågt artsantal, relativt lågt til lågt individantal, artsmangfald og ISI-indeks stort sett i tilstandsklasse ”moderat”, moderat dominans, NQI1-indeks i grenseområdet mellom klasse ”god” og ”moderat” samt ein relativt forureiningstolerant art som hyppigast førekommande og relativt dominerande, karakteriserar stasjon Perholmen Vest per primo juli 2012. Stasjonen framstår som noko påverka og tilstandsklasse ”moderat”, men relativt nær klasse ”god”, synast å karakterisere stasjonen best på det aktuelle tidspunkt.

Gaddevågen

Som grunnlag for artsbestemming fekk ein opp godt med prøvemateriale, dvs. full grabb i begge parallellane. Talet på artar i dei to grabbane på stasjonen var relativt høgt med høvesvis 38 og 42 artar for grabb A og grabb B. Samla artsantal var og middels høgt med 52 (tabell 15). Individantalet i dei to grabbane på stasjonen var middels høgt, med høvesvis 370 og 330 for grabb A og grabb B. Totalt individantal var også middels høgt med 700.

Verdiane for artsmangfald låg innanfor tilstandsklasse ”god” for begge enkeltgrabbar og samla for begge indeksar (tabell 12). Jamleiksindeksen hadde verdi assosiert med moderat dominans. Verdiane for ISI-indeksen låg innanfor tilstandsklasse ”moderat” for begge enkeltgrabbar. Samla låg den og i denne klassen, men nær grensa til klasse ”god”. Verdiane for NQI1-indeksen låg innanfor tilstandsklasse ”moderat” for begge enkeltgrabbar og samla.

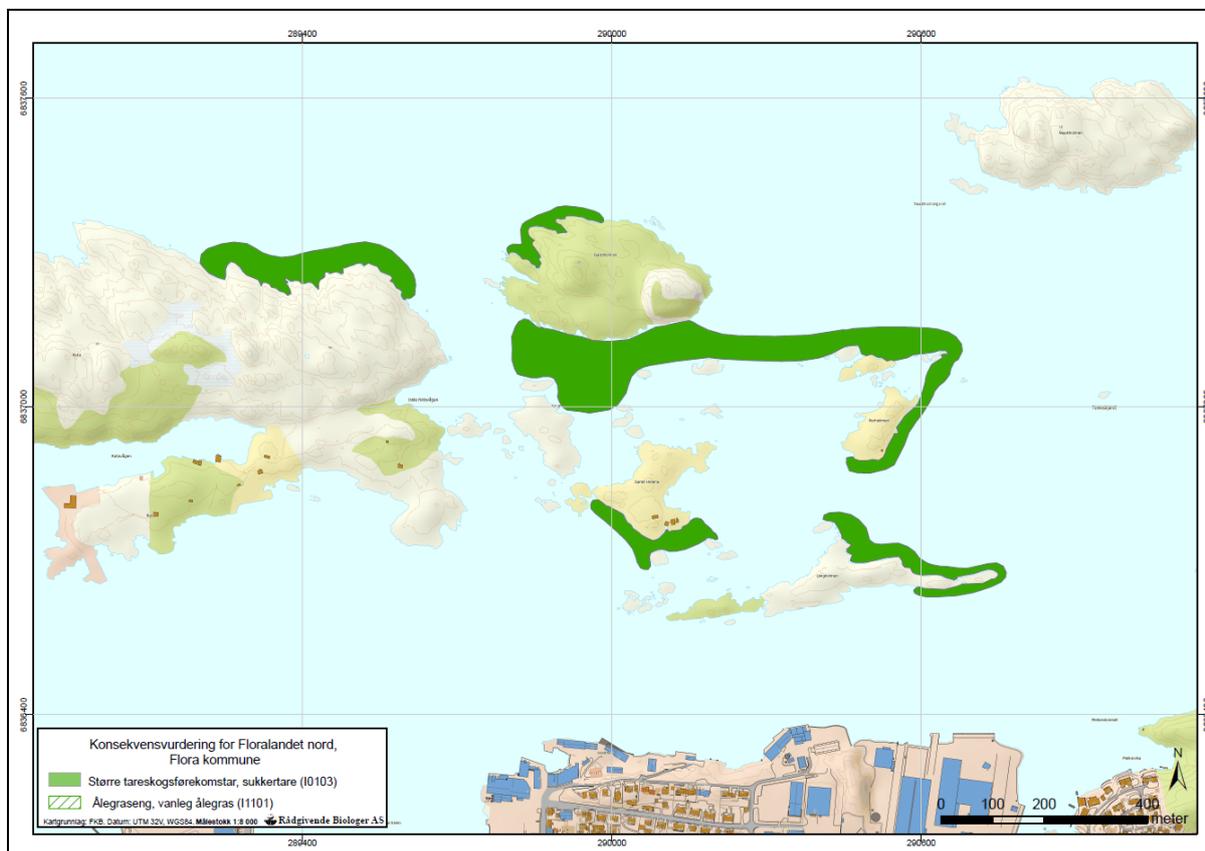
Hyppigast førekommande art på stasjonen var fleirbørstemakken *Heteromastus filiformis* med omtrent 37 prosent av individa for begge grabbar samla (tabell 13). Nest hyppigst var muslingen *Thyasira flexuosa* med omtrent 16 prosent. Den førstnemnde kan være talrik på organisk belasta lokalitetar, men kan og finnast i store antal der naturleg organisk materiale vert akkumulert. Muslingen vert rekna som moderat forureiningstolerant.

Kombinasjonen relativt høgt artsantal, middels høgt individantal, artsmangfald innanfor tilstandsklasse ”god”, moderat dominans, ISI-indeks og NQI1-indeks i klasse ”moderat” samt hyppigast førekommande artar som tyder på noko organisk tilførsel karakteriserer stasjon Gaddevågen per primo juli 2012. Stasjonen framstår som noko påverka, og best karakterisert ved tilstandsklasse ”moderat”. Tilstanden ligg imidlertid nær klasse ”god”. Ved gransking på same stasjon i juli 2008 (då kalla Melkevika) var diversiteten noko lågare, med artsantal på 41, individtal på 1547 og Shannon-Wiener indeks innanfor tilstandsklasse ”moderat” med ein verdi på 2,82 (Tveranger m.fl. 2009).

Blautbotnfauna registrert i planområdet for Gaddholmen-Perholmen-Langholmen er vanleg førekommande og vert vurdert å ha liten verdi.

OPPSUMMERING MARINT BILOGISK MANGFALD

Samla sett for heile planområdet til Gaddholmen-Perholmen-Langholmen er det registrert vanlege naturtypar i littoralsona som er vurdert å ha liten verdi. Sublitoralt vart det registrert større tareskogsførekomstar med sukkertareskog som dominerande naturtype (figur 25) og er vurdert å ha middels verdi. Det er ikkje registrert raudlista artar i planområdet og det er vanleg førekommande artar som opptrer. Det er knytt eit høgt biomangfald til tareskog, og artsmangfaldet vurderast å ha middels verdi.



Figur 25. Oversiktskart over avgrensing av sukkertareskog i planområdet ved Rota. Avgrensinga er ikkje fullstendig og kun gjort for dei tiltaksområda som vart kartlagt og synfart.

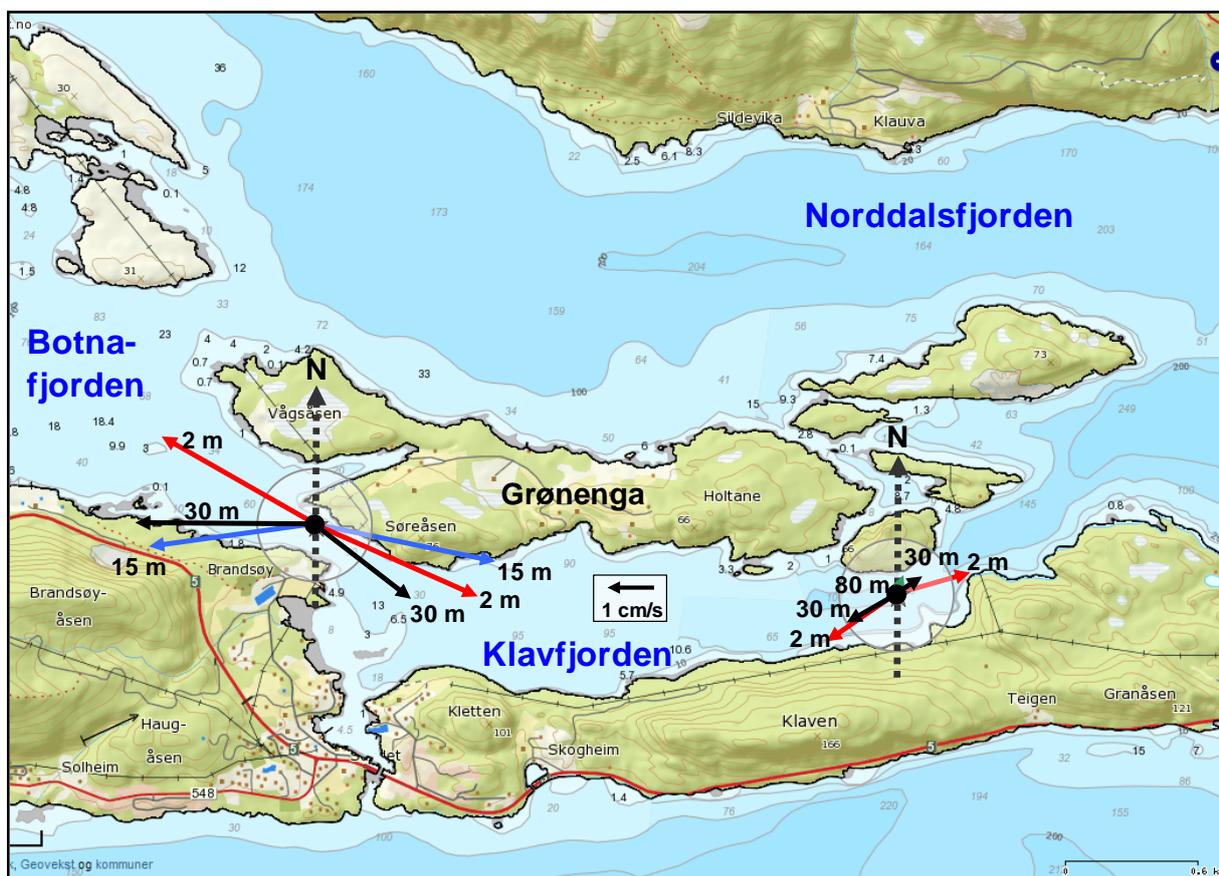
ALT. 2: GRØNENGA (MED SANDVIKSKJERET – BRANDSØY)

STRAUM- OG UTSKIFTINGSTILHØVE

Det er målt straum ved hovudinnløpa aust og vest i Klavfjorden for å vurdere straumtilhøve og utskifting frå tiltaksområdet vest på Grønenga og inn til og gjennom den litt tronge Klavfjorden (figur 26).

Straumen vest i Klavfjorden var tydeleg tidevassdriven på alle djup, med 2-4 straumtoppar i døgnet og tilnærma straumstille innimellom. Det var moderat samanheng med månefasar, men det såg ut til å vere noko meir straumaktivitet nokre dagar etter fullmåne 3. juli og nymåne 19. juli enn elles i måleperioden, spesielt nedover i djupet. Straumen gjekk att og fram i sundet, om lag like mykje i kvar retning (figur 26). Straumen var om lag like sterk nedover i heile vassøyla ved målepunktet (tabell 17).

Straumen aust i Klavfjorden var mindre prega av tidevatnet, men effekten var tidvis tydeleg på 30 m djup. På 2 m djup var straumen noko meir ujamn og var truleg også ein del påverka av vind i måleperioden. På 80 m djup var det svært mykje straumstille i måleperioden, og det var i praksis berre i dagane 21. – 24. juli at det vart målt straum av betydning. Retninga til straumen var også her att og fram i sundet, og om lag like mykje i kvar retning (figur 26). Straumen avtok merkbart nedover i vassøyla ved målepunktet (tabell 17).



Figur 26. Oversikt over straumtilhøva aust og vest i Klavfjorden i perioden 3. – 31. juli 2012. Figuren viser styrkeforhold og hovudretning(ar) til straumen på ulike djup dei to stadane. På 80 m djup aust i fjorden vart det nesten ikkje registrert straum. Kartgrunnlaget er henta frå www.kystverket.no.

Straummålingane viser at det er sterk straum i heile vassøyla ned til botnen i det smale sundet mellom Grønenga og Brandstøy, medan det er målt vesentleg mindre straum aust i Klavfjorden. Det har truleg samanheng med at sundet aust i Klavfjorden var noko breiare der straumrigen stod, samt at noko av

tidevatnet også vil passere i det smale sundet nord for Høgøya. Det vil dermed vere eit langt større tverrsnitt å fordele tidevatnet på her enn i det smale sundet vest i Klavfjorden, og straumen vert følgeleg svakare.

Tabell 17. Oppsummering av straumdata for Klavfjorden vest og aust i Flora kommune i perioden 3. - 31. juli 2012 (3. - 21. juli for Klavfjorden vest 2m pga. begroing siste 10 dagar av perioden). Straummålarer er programmert til å registrere ein terskelverdi på 1 cm/s sjølv om rotoren ikkje har gått rundt i måleperioden.

Målestad / djup	Middel hastigheit (cm/s)	Tilstandsklasse middel hastigheit (cm/s)*	Maks hastigheit (cm/s)	Hovudstraumretning(ar)
Klavfjorden vest 2 m	8,2	”sterk”	27,0	ØSØ + NV
Klavfjorden vest 15 m	8,2	”svært sterk”	34,2	ØSØ + V
Klavfjorden vest 30 m	7,0	”svært sterk”	32,6	V + SØ
Klavfjorden aust 2 m	3,7	”svak”	18,8	SV + ØNØ
Klavfjorden aust 30 m	2,0	”svak”	10,4	VSV + NØ
Klavfjorden aust 80 m	1,0	”svært svak”	5,6	(N)

*Viser til vårt eige klassifiseringssystem, sjå tabell 5.

Vanlegvis avtek straumfarten noko nedover i vassøyla (som ved Klavfjorden aust), men over ein terskel vil straumen ofte skyte fart på grunn av ein flaskehalseffekt, og botnstraumen kan i slike tilfelle vere minst like sterk som i overliggjande vasslag. Ved dei to tersklane vest i Klavfjorden, på ca 38 m djup mellom Grønenga og Sandvikskjeret og ca 37 m djup på det smalaste mellom Grønenga og Brandsøy, vil straumen dermed ha god fart, og det vil vere lite sedimenterende tilhøve. Dette fann ein også ved utplassering av straumriggeren, då ekkoloddet viste at det var hard botn i terskelområdet, truleg ei blanding av fjell- og steinbotn.

Ein straumfart på ca 30 cm/s vil kunne erodere fin og middels grov sand med kornstorleik opp mot ca 0,6 – 2 mm, medan ein straumfart på ca 60 cm/s vil kunne erodere grov sand og grus opp mot ca 2,5 – 5 mm i storleik (Hjulstrøms diagram). Når sand med kornstorleik 2 mm først er laus frå botnen, vil det bli transportert av garde heilt til straumhastigheita kjem under ca 15 cm/s før det sedimenterer igjen. Ved ei eventuell utfylling av masse i sjøen i terskelområdet mellom Grønenga og Brandsøy vil dermed mesteparten av dei fine og middels grove partiklane bli transportert eit godt stykke med tidevatnet til dei sedimenterer på større djup inne i Klavfjorden eller i Botnafjorden.

Sunda inn til Klavfjorden utgjer ein av tre hovudutskiftingsveggar for tidevatn inn til Norddalsfjorden. Den planlagde utfyllinga i området ved Sandvika og Storeneset på Grønenga vil truleg ha lite å seie for hovudgjennomstrøyminga inn og ut av Klavfjorden. Den totale vasstransporten vil ikkje bli redusert før tverrsnittet ved Sandvikskjeret eventuelt blir mindre enn det no er på det smalaste lenger aust ved Brandsøy.

Utskiftinga av djupvatn inn til Norddalsfjorden og Klavfjorden skjer i all hovudsak via terskelen på om lag 60 m djup nord for Store Terøya (jf. figur 1). Terskelen mellom Grønenga og Brandsøy er med sine 37 meter så pass mykje grunnare at utskifting her vil ha lite effekt på botnvatnet i Klavfjorden. Den daglege spyle-effekten over ein terskel vil normalt påverke vassmassane ned til ca 5-10 m under terskeldjup, dvs. kanskje ned mot 45-50 m djup i Klavfjorden. I periodar kan ein ikkje utelukke at det i tillegg kan førekomme intermedier utskifting av vassmassar eit stykke lenger nedover i Klavfjorden via terskelen i vest. Dette kan ha ein viss effekt på tilstanden i Klavfjorden, men truleg i liten grad heilt ned mot det djupaste. Både strammålingar på 80 meters djup og sedimentprøver med svært få botndyr i Klavfjorden (sjå lenger nede) tyder på at det jamt over er lite utskifting og lengre periodar med stagnerande botnvatn i Klavfjorden.

SEDIMENTKVALITET

SKILDRING AV SEDIMENTET

Skildring og bilete av sedimentet frå prøvetaking ved Storeneset nord og sør, Botnastranda sør, Grønengsvågen og Klavfjorden vest er vist i tabell 18 og 19, samt figur 27 og 28.

Tabell 18. Sensorisk og kjemisk beskriving av sedimentprøver frå planområdet Sandvikskjeret-Brandsøy og Grønenga. Andel av dei ulike sedimentfraksjonane er anslått i felt. pH/Eh poeng og tilstand henta frå figur i NS 9410:2007.

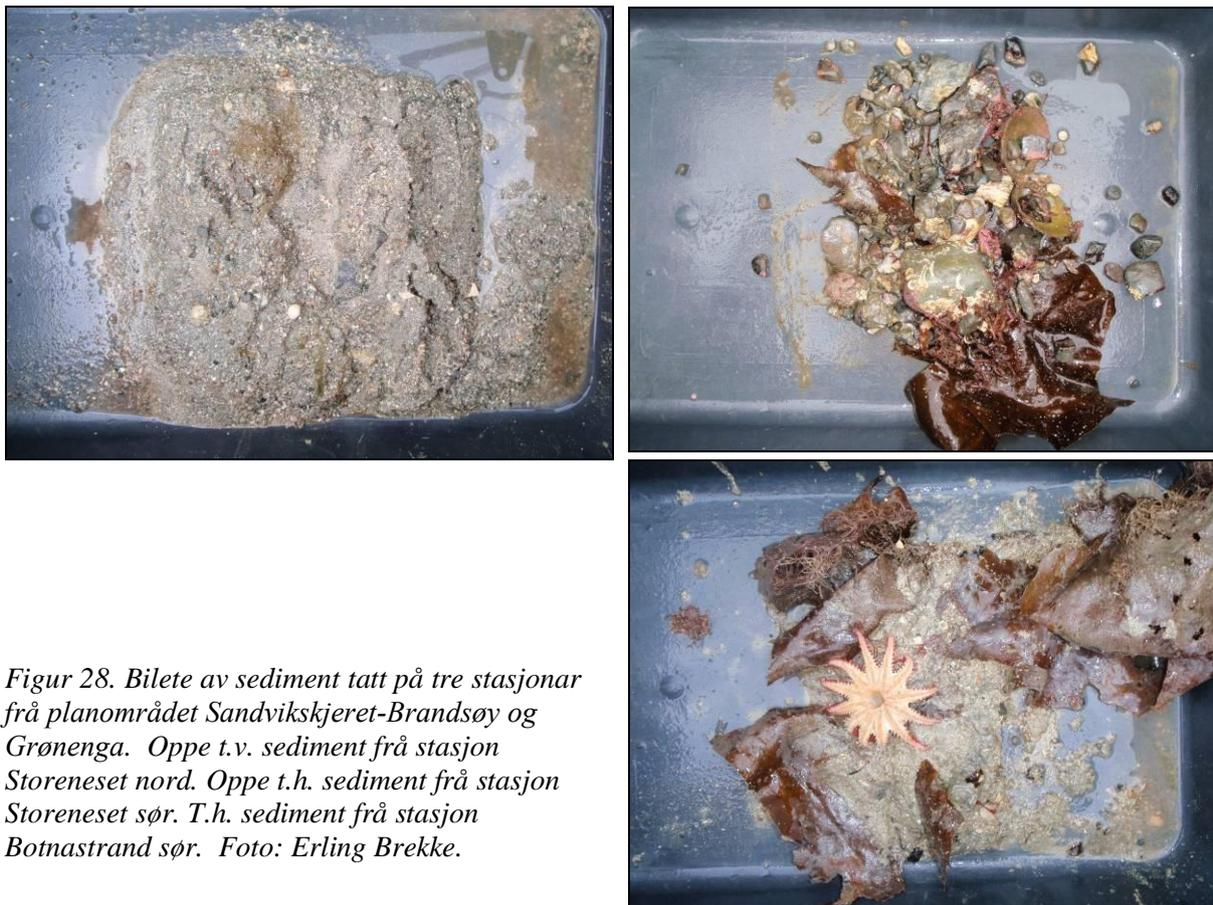
Stasjon		Storeneset nord	Storeneset sør	Botnastranda sør
Antal replikat		2	2	2
Antal forsøk		4	4	4
Grabbvolum (liter)		3 og 5	<1	1,5
Bobling i prøve		Nei	Nei	Nei
H ₂ S lukt		Nei	Nei	Nei
Primær sediment	Skjelsand	20 %	spor	60 % og 40 %
	Grus	30 %		Noko og 20 %
	Sand	50 %		30 %
	Silt			10 %
	Leire Mudder			
Stein Fjell			ja	Ja?
Beskriving av prøven		Grå, fast og luktfri prøve bestående av grov skjelsand, litt sand og grus samt nokre små steinar. Begge prøvane var av same type.	Grå, fast og luktfri prøve bestående av stein og grus med spor av sand innimellom. Tareblad og -stilk. Vorterugl på stein. Ein fann muslingar (<i>Astarte sulcata</i>), trollhummar og eikeving (raudalge). På 1. forsøk fekk ein opp nokre restar av kuskjel.	Fast, luktfri, gulgrått sediment (3–5 cm) oppå ein såle av meir gråleg og finkorna sediment. Noko brunalge på toppen. Begge prøvane var av om lag same type, berre fleire bitar tareblad og stor 12-arma sjøstjerne ved andre replikat. 1. forsøk traff fjellbotn.
Surleik (pH)		7,66 og 7,74	7,64	7,14 og 7,11
Elektrodepotensial (Eh)		384 og 330	267	140 og 110
pH/Eh poeng		0	0	0
pH/Eh-tilstand		I	I	I

Tabell 19. Sensorisk og kjemisk beskriving av sedimentprøver frå planområdet Sandvikskjeret-Brandsøy og Grønenga. Framhald.

Stasjon		Grønengsvågen	Klavfjorden vest
Antal replikat		2	2
Antal forsøk		3	2
Grabbvolum (liter)		9 og 6	12 (full)
Bobling i prøve		Nei	Nei
H ₂ S lukt		Nei	Svak til noko
Primær sediment	Skjelsand	10 %	1-2 %
	Grus	0 % og 5 %	
	Sand	40 % og 50 %	
	Silt	50 % og 35 %	30 %
	Leire		30 %
	Mudder		40 %
Stein			
Fjell			
Beskriving av prøven		Fyrste forsøk var bomhogg. Andre og tredje forsøk inneheldt ein gulgrå, fast/mjuk (kompakt) og luktfri prøve bestående av sand, silt og litt skjelsand. Ein fekk opp eit halvt kuskjel. Begge prøvane var av same type. Siste forsøk hadde ein liten stein i grabbopningen, men lite materiale rann ut av grabben på veg opp.	Full grabb med mjukt og svakt til noko luktande sediment. Eit 2-3 cm gråsvart lag oppå ein såle av meir brunleg sediment. Sedimentet bestod av silt, leire og mudder med ca. 1–2 % skjelsand. Begge prøvane var av same type.
Surleik (pH)		7,13 og 7,15	6,97 og 6,99
Elektrodepotensial (Eh)		63 og 130	–75 og –80
pH/Eh poeng		1 og 0	3
pH/Eh-tilstand		1	3



Figur 27. Bilete av sediment tatt på to stasjonar frå planområdet Sandvikskjeret-Brandsøy og Grønenga. T.v. sediment frå stasjon Grønengsvågen. T.h. sediment frå stasjon Klavfjorden vest.



Figur 28. Bilete av sediment tatt på tre stasjonar frå planområdet Sandvikskjeret-Brandsøy og Grønenga. Oppe t.v. sediment frå stasjon Storeneset nord. Oppe t.h. sediment frå stasjon Storeneset sør. T.h. sediment frå stasjon Botnastrand sør. Foto: Erling Brekke.

SURLEIK OG ELEKTRODEPOTENSIAL

Nedbrytingstilhøva i sedimentet kan skildrast ved hjelp av både surleik (pH) og elektrodepotensial (Eh). Ved høg grad av akkumulering av organisk materiale vil sedimentet verte surt og ha eit negativt elektrodepotensial. Sedimentet på samtlege målte stasjonar, utanom Klavfjorden vest, hadde pH og Eh-verdiar som indikerer gode nedbrytingstilhøve, og hamna innanfor tilstand 1 = "meget god" (tabell 18 og 19). Sedimentet ved Klavfjorden vest hadde låg pH og Eh-verdi, og hamna i tilstand 3 = "dårlig", noko som indikerer dårlege nedbrytingstilhøve og periodevis lite oksygen i djupvatnet. Oksygenmålingar 3. juli viste "gode" til "meget gode" tilhøve med eit oksygeninnhald på 65 % ved botnen på 95 m djup, men målingane kan indikere at det var ein periode med utskifting og djupvassfornying i heile fjordbassenget på dette tidspunktet (jf. figur 16).

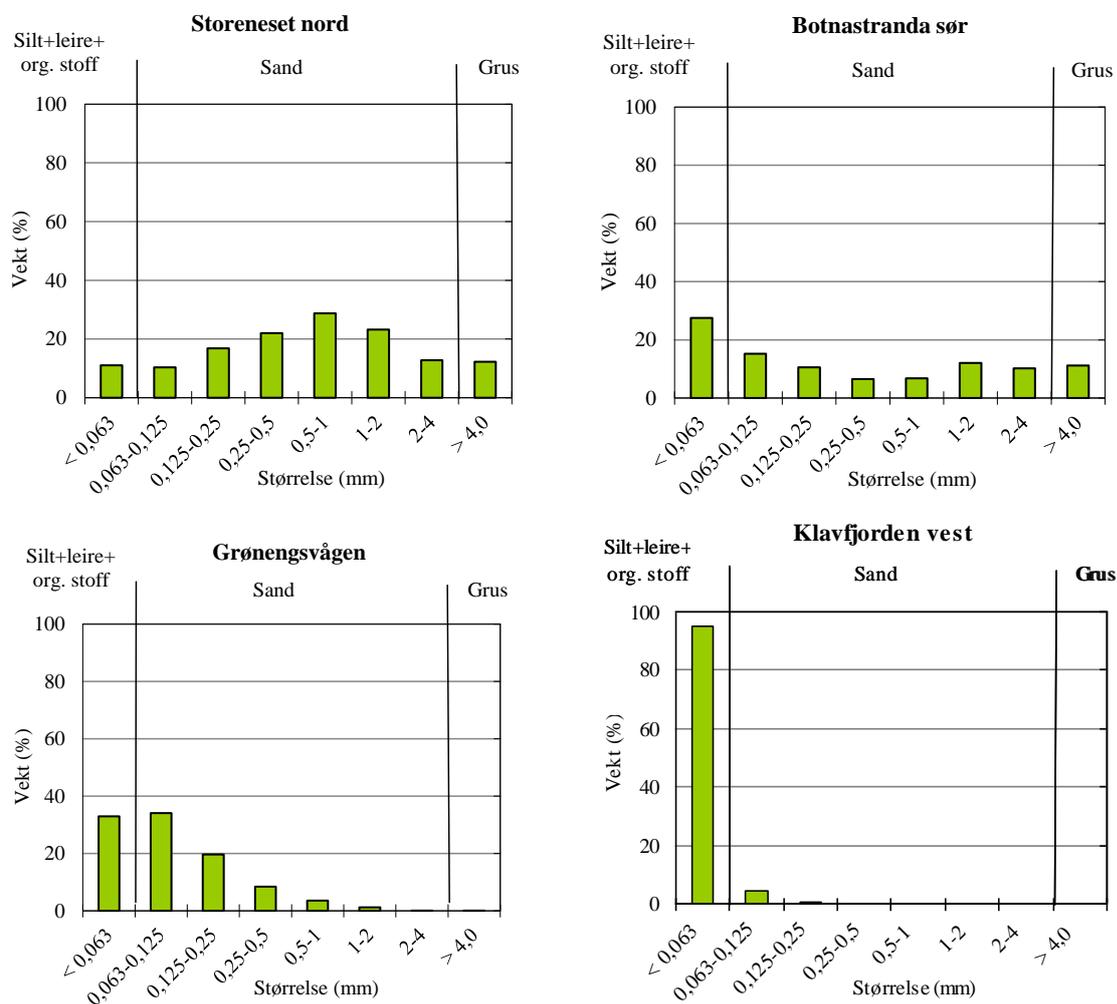
KORNFORDELING

Resultatet frå kornfordelingsanalyser viser at det er ein del variasjon i sedimenterende tilhøve på stasjonane frå planområdet Sandvikskjeret-Brandsøy og Grønenga (figur 29). Stasjonane ved Storeneset nord, Botnastranda sør og Grønengsvågen hadde høgast andel sand med høvesvis 83, 61.3 og 67 % (tabell 20). Sedimentet på stasjon Klavfjorden vest var svært finkorna med ein andel på vel 95 % silt og leire. Ved Storeneset sør var sedimentet så grovt at det ikkje eigna seg for analyse.

TØRRSTOFF OG ORGANISK INNHOLD

Tørrstoffinnhaldet i sedimentprøver vil kunne variere, med lågt innhald i prøver med mykje organisk materiale, og høgt innhald i prøver som inneheld mykje mineralsk materiale i form av primærsediment. Tørrstoffinnhaldet var frå moderat høgt til høgt på alle stasjonar utanom for Klavfjorden vest, som hadde eit tørrstoffinnhald på berre vel 18 % (tabell 20). Glødetapet var tilsvarande høgt på stasjon Klavfjorden vest med ein verdi på 22.4 %, dei resterande stasjonane hadde låge verdiar frå 0,99 til 3,35 %.

Innhaldet av normalisert TOC var lågt på alle stasjonar utanom ein, og hamna innanfor tilstandsklasse II = "god" (tabell 20). Det var eit svært høgt innhald av normalisert TOC i sedimentet på Klavfjorden vest med 97,9 mg/g, tilsvarande V = "meget dårlig".



Figur 29. Kornfordeling av sedimentet på stasjonane - frå planområdet Sandvikskjeret-Brandsøy og Grønenga. Figuren viser kornstorleik i mm langs x-aksen og høvesvis akkumulert vektprosent og andel i kvar storleikskategori langs y-aksen.

Tabell 20. Kornfordeling, tørrstoff, organisk innhald og TOC i sedimentet frå planområdet Sandvikskjeret-Brandsøy og Grønenga. SFT-tilstanden for totalt organisk karbon er markert i fargar. Blå = meget god, grøn = god, gul = mindre god, oransje = dårlig og raud = meget dårlig.

Stasjon	Storeneset nord	Botnastranda sør	Grønengsvågen	Klavfjorden vest
Leire & silt i %	8,1	27,5	32,9	95,2
Sand i %	83,0	61,3	67,0	4,8
Grus i %	8,9	11,2	0,1	0
Tørrstoff (%)	78,2	69,9	61,5	18,5
Glødetap (%)	0,99	2,1	3,35	22,4
TOC (mg/g)	3,6	11	13	97
Normalisert TOC (mg/g)	20,1	24,1	25,1	97,9

MARINT BIOLOGISK MANGFALD

KUNNSKAPSGRUNNLAGET FOR MARINT BIOLOGISK MANGFALD

Det føreligg ingen registreringar av marine naturtypar eller biologisk mangfald i offentlege databasar i tiltaks- eller influensområdet til planområdet for Sandvikskjeret-Brandsøy og Grønenga.

MARINE NATURTYPAR

I litoralsona vart det etter NIN systemet registrert naturtypane *strandberg (S5)* og *fjøresone-vannstrand (S4)* på samtlige lokalitetar i planområdet (figur 30). Naturtypane er vanlege, livskraftige (LC) og er vurdert å ha liten verdi.

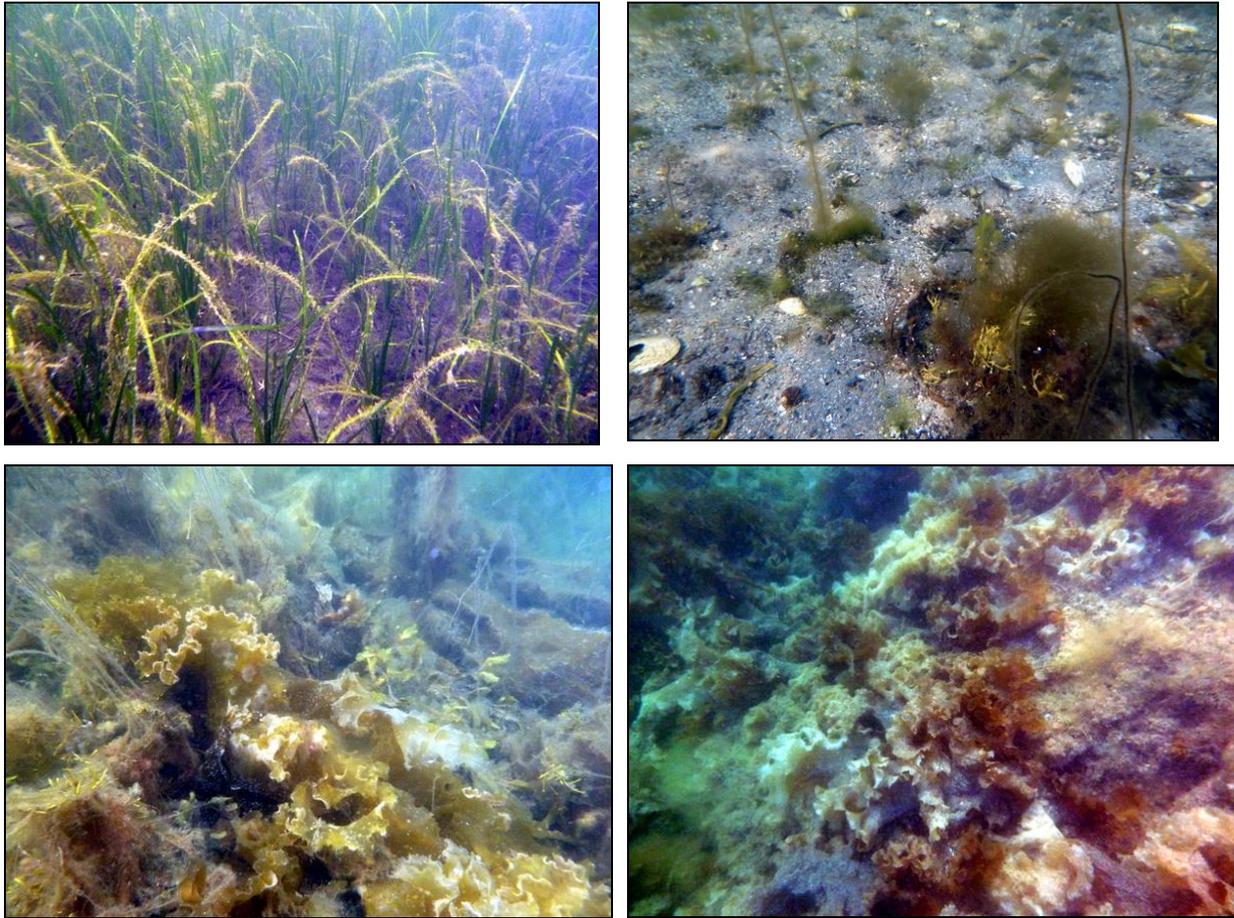


Figur 30. Oversiktbilete av naturtypen *strandberg*, *fjøresone-vannstrand* ved Sandvika og Storeneset. Foto: Mette Eilertsen.

Sublitoralt er det registrert den raudlista hovudtypen *tareskogsbotn (NT)* og grunntypen *sukkertareskogsbotn (VU)* som dominerande naturtype i planområdet. Førekomstar av raudlista sukkertareskog har middels verdi. Mengda sukkertareskog i dei granska områda når ikkje opp til økologiske kriterier for viktig og svært viktig, men vert vurdert som lokalt viktig (C). Det vart gjort ei avgrensing av utstrekninga til tareskogsførekomstane og ålegraseng i høve til kva område som vart kartlagt og synfart, men det er truleg at det er gjennomgåande i store delar av området og dermed større enn det som er avgrensa.

I område der det ikkje var god dekning av sukkertare vart det registrert naturtypen *anna fast eufotisk saltvassbotn (M11)* og er vurdert å ha liten verdi. *Laus eufotisk saltvassbotn (M15)* og ålegraseng (*M15-3*) var dominerande i Grønengsvågen (figur 31), Den prioriterte naturtypen *ålegraseng (I11)* frå DN handbok kan oversettast direkte til NIN systemet. Ålegrasenga i Grønengsvågen er avgrensa til eit areal på om lag 1400 m² og når ikkje opp til økologiske kriterier for viktige eller svært viktige område. Ålegrasenga er vurdert som lokalt viktig (C) med middels verdi.

Ved Sandvika dominerte naturtypane *mellomfast eufotisk saltvassbotn (M13)* og *laus eufotisk saltvassbotn*, saman med førekomstar av ålegraseng avgrensa til eit område på om lag 800 m². Naturtypen ålegraseng har middels verdi.



Figur 31. Oversiktbilete av naturtypen ålegraseng, mellomfast til laus eufotisk saltvassbotn og tareskogsbotn. Bileta øvst er høvesvis tatt ved Grønengsvågen og Sandvika. Bileta nedst er tatt ved Brandsøy og Storeneset. Foto: Mette Eilertsen.

MARINT ARTSMANGFALD

I litoralsona var det vanleg førekommande artar i dei ulike registrerte naturtypene (figur 32). Artsmangfaldet vil bli skildra generelt for litoralsona i planområdet, men det vil vere variasjonar i mengder og dekningsgrad frå stad til stad (sjå vedlegg bak i rapporten).

På samtlige lokalitetar var det eit marebek belte frå 20 cm og opp til 1 m ovanfor tangvegetasjonen. Det var spreidde førekomstar av sauetang etterfølgd av eit noko meir velutvikla belte av spiraltang. Det var mest førekomst av sauetang på Brandsøy og i Grønengsvågen. Grisatang var den mest dominerande tangvegetasjonen i strandsona for samtlige lokalitetar, samt var det noko førekomstar av blæretang innimellom grisatangvegetasjonen. Sagnetang var dominerande i nedste delar av strandsona. Den skorpeformande raudalgen fjøreblod var hyppig under tangvegetasjonen i øvre delar av strandsona, medan slettrugl dominerte aller nedst. Andre vanleg førekommande algar under den dominerande tangvegetasjonen var små og trådforma algar som vanleg grøndusk, krusflik, raudkluff, grisatangdokke, rekekloartar og rauddokke.

Av fastsittande fauna dominerte fjærerur, albogeskjel og blåskjel (*Mytilus edulis*) på alle stasjonar, men med større antal på dei litt meir eksponerte lokalitetane ved Storeneset og Brandsøy. Mobil fauna med hyppig antal var vanleg, og butt strandsnegl, tanglopper og tanglus vart registrert som til stades på samtlige lokalitetar.



Figur 32. Oversiktbilete av arts- og individmangfald frå litoralsona ved høvesvis Storeneset og Grønengsvågen. Foto: Mette Eilertsen.

Sublitoralt var sagtang dominerande i øvste del etterfølgt av sukkertare. Ved Brandsøy, Storeneset og Sandvika var sagtang etterfølgt av eit belte av fingertare og deretter sukkertare (figur 33). Det var generelt lite førekomst av sukkertare i Grønengsvågen, og årsaka til det kjem av at laus eufotisk saltvassbotn var det mest dominerande substratet i sublitoralen. Skolmetang vart registrert med små førekomst i Grønengsvågen, men noko dominerande saman med sukkertare ved Storeneset. Under den habitatbyggande tang- og tarevegetasjonen var det små og trådforma algar som krusflik, raudkluft, martaum, rekekloartar, eikeving, smalving, fagerving, teinebusk og fiskeløk. Den skorpeforma raudalgen vorterugl var dominerande på fjell og stein.

Av fauna var det vanlege førekommande artar som vanleg strandsnegl, membranmosdyr, strandkrabbe, vanleg kross troll, brødsvamp og ishavsstjerne.

Det er ikkje registrert raudlista artar i planområdet og det er vanleg førekommande artar som opptrer. Det er imidlertid knytta eit høgt biomangfald til tareskog (Christie et al. 2003) og spesielt høge tettleikar av små organismar av krepsdyr, snegl og muslingar. Artsmangfaldet vert vurdert på dette grunnlag å ha middels verdi.



Figur 33. Oversiktbilete av små og trådforma algar som raudlo, martaum og vanleg grøndusk ved Storeneset, samt fingertare ved Brandsøy. Foto: Mette Eilertsen.

MARIN BLAUTBOTNSFAUNA

Storeneset Nord

Som grunnlag for artsbestemming fekk ein opp noko sparsamt med prøvemateriale, dvs. 3-5 l i dei to parallellane. Talet på artar i dei to grabbane på stasjonen låg på relativt høgt til middels nivå med 33 og 27 artar i høvesvis grabb A og grabb B. Samla artsantal var relativt høgt med 45 (tabell 21). Individantalet i dei to grabbane på stasjonen var relativt lågt til middels med høvesvis 216 og 285 for grabb A og grabb B. Totalt individantal var middels med 501.

Verdiane for artsmangfald samla for begge grabbar låg innanfor tilstandsklasse "god" for begge indeksar (Shannon-Wiener og Hurlbert). For enkeltgrabbane fant ein verdiar både i klasse "svært god" og "moderat", samt på grensa mellom klasse "god" og begge desse. Jamleiksindeksen hadde verdi assosiert med lite til moderat dominans. Verdiane for ISI-indeksen i dei to enkeltgrabbane og samla låg innanfor klasse "moderat". Verdiane for NQI1-indeksen låg innanfor tilstandsklasse "god" både for enkeltgrabbane og samla.

Hyppigast førekommande art på stasjonen var den forureiningsømfintlege tangloppa *Corophium crassicorne*, som hadde omtrent 33 prosent av individa nokså ujamt fordelt i dei to grabbane (tabell 22). Nest hyppigast var fleirbørstemakken *Aonides paucibranchiata* med omkring 14 prosent.

Kombinasjonen relativt høgt til middels artsantal, relativt lågt til middels individantal, artsmangfald stort sett innanfor tilstandsklasse "god" med ein del spreining, låg dominans, ISI-indeks i tilstandsklasse "moderat", NQI1-indeks i klasse "god" samt ein forureiningsømfintleg art som hyppigast førekommande karakteriserer stasjon Storeneset Nord per primo juli 2012. Stasjonen framstår som nær upåverka, men med nokre teikn til svak forureiningspåverknad på det aktuelle tidspunkt. Stasjonen synest best klassifisert som tilhøyrande tilstandsklasse "god", men nær "moderat".

Tabell 21. Antal artar og individ av botndyr i to grabbhogg frå Storeneset nord, Botnastranda sør og Grønengsvågen, samt Shannon-Wieners diversitetsindeks, berekna maksimal diversitet (H'-max), jamleik (evenness), Hurlberts indeks, artsindeks (Rygg 2002) og NQI 1 indeksen. Enkeltresultat er presentert i **vedleggstabell** bak i rapporten. Fargekodar tilsvarar tilstandsklassifiseringa etter rettleiar 01:2009 "Klassifisering av miljøtilstand i vann".

Stasjon	Antal artar	Antal individ	Diversitet, H'	H' max	Jamleik, J	Hurlberts indeks	ISI indeks	NQI 1 indeks
Storeneset N	45	501	3,61	5,47	0,66	21,5	7,01	0,671
A	33	216	3,94	5,05	0,78	24,1	6,86	0,694
B	27	285	2,70	4,74	0,57	16,9	6,76	0,694
Botnastranda S	52	269	5,08	5,71	0,89	36,6	7,23	0,746
A	36	156	4,65	5,17	0,90	31,5	6,93	0,721
B	37	113	4,66	5,24	0,89	34,9	7,00	0,771
Grønengsvågen	58	344	4,48	5,89	0,76	33,6	8,03	0,731
A	45	183	4,56	5,49	0,83	33,7	7,96	0,747
B	36	161	3,82	5,16	0,74	28,8	7,80	0,714
Klavfjorden vest	1	3	-	-	-	-	-	-
A	1	3	-	-	-	-	-	-
B	0	0	-	-	-	-	-	-

Botnastranda Sør

Som grunnlag for artsbestemming fekk ein opp sparsamt med prøvemateriale, dvs. 1,5 l i begge parallellane. Talet på artar i dei to grabbane på stasjonen låg på relativt høgt nivå med høvesvis 36 og 37 artar i grabb A og B. Samla artsantal var og høgt med 52 (tabell 21). Individantalet i dei to grabbane på stasjonen var relativt lågt, med høvesvis 156 og 113 for grabb A og grabb B. Totalt

individantal var og relativt lågt med 269. Verdiane for artsmangfald låg innanfor tilstandsklasse ”svært god” for begge enkeltgrabbar og samla for begge indeksar. Jamleiksindeksen hadde verdi assosiert med sær lite dominans. Verdiane for ISI-indeksen i dei to enkeltgrabbane og samla låg innanfor tilstandsklasse ”moderat”. Verdiane for NQI1-indeksen låg innanfor tilstandsklasse ”svært god” for begge enkeltgrabbane og samla, men verdien for grabb A låg nær klasse ”god”.

Individa i blautbotnsamfunnet på stasjonen var sær jamt fordelt mellom artane. Hyppigast førekommande gruppe var fleirbørstemakk av skjellryggslekta *Harmothoe* som hadde omtrent åtte prosent av individa for dei to grabbane samla. Slekta er vanlegvis assosiert med upåverka tilhøve, men kan og finnast i svakt belasta område. Nest hyppigast var *Aonides paucibranchiata* frå same gruppe med knappe sju prosent (tabell 22).

Kombinasjonen relativt høgt artsantal, relativt lågt individantal, artsmangfald innanfor tilstandsklasse ”svært god”, svært lågt dominans, ISI-indeks i klasse ”moderat”, NQI1-indeks stort sett i klasse ”svært god” samt ei ikkje spesielt forureiningstolerant slekt som hyppigast førekommande karakteriserer stasjon Botnastranda Sør per primo juli 2012. Stasjonen framstår generelt som nær upåverka, men med nokon teikn til svak forureiningspåverknad på det aktuelle tidspunkt i form av klasse ”moderat” for ISI-indeksen. Stasjonen synest best klassifisert som liggjande innanfor tilstandsklasse ”svært god”, men med enkelttrekk som antyder svak forureiningspåverknad.

Tabell 22. Dei ti mest dominerande artane av botndyr tatt på stasjonane i planområdet til Sandvikskjeret-Brandsøy og Grønenga.

Storeneset nord	%	Kum %	Botnastranda sør	%	Kum %
<i>Corophium crassicorne</i>	33,33	84,63	<i>Harmothoe</i> sp	8,18	53,16
<i>Aonides paucibranchiata</i>	14,37	51,30	<i>Macrochaeta clavicornis</i>	6,69	44,98
<i>Pholoe baltica</i>	9,98	36,93	<i>Jasmineira caudata</i>	6,69	38,29
<i>Spio filicornis</i>	8,78	26,95	<i>Scalibregma inflatum</i>	5,58	31,60
<i>Travisia forbesi</i>	3,99	18,16	<i>Chaetozone setosa</i>	4,83	26,02
<i>Polycirrus norvegicus</i>	3,99	14,17	<i>Prionospio fallax</i>	4,46	21,19
<i>Chaetozone setosa</i>	2,79	10,18	Nudibranchia indet.	4,46	16,73
<i>Cirriformia tentaculata</i>	2,79	7,39	<i>Scoloplos armiger</i>	4,46	12,27
<i>Pseudopolydora paucibranchiata</i>	2,59	4,59	<i>Pholoe baltica</i>	4,09	7,81
<i>Scoloplos armiger</i>	2,00	2,00	<i>Prionospio cirrifera</i>	3,2	3,72

Grønengsvågen	%	Kum %
<i>Myriochele oculata</i>	25,00	67,15
<i>Owenia fusiformis</i>	15,12	42,15
<i>Prionospio fallax</i>	5,81	27,03
<i>Thyasira flexuosa</i>	4,65	21,22
<i>Pholoe baltica</i>	3,20	16,57
<i>Chaetozone setosa</i>	3,20	13,37
Nemertea indet.	2,62	10,17
<i>Amphiura filiformis</i>	2,62	7,56
<i>Spiophanes kroyeri</i>	2,62	4,94
<i>Aphelochaeta</i> sp.	2,33	2,33

Grønengsvågen

Som grunnlag for artsbestemming fekk ein opp brukbart med prøvemateriale, dvs. 6-9 l i dei to parallellane. Talet på artar i de to grabbane på stasjonen låg på høgt til relativt høgt nivå med høvesvis 45 og 36 artar for grabb A og grabb B. Samla artsantal var høgt med 58. Individantalet i dei to grabbane på stasjonen var relativt lågt, med høvesvis 183 og 161 for grabb A og grabb B. Totalt individantal var og relativt lågt med 344.

Verdiane for artsmangfald låg innanfor tilstandsklasse ”svært god” for begge enkeltgrabbar og samla for begge indeksar. Verdien for Shannon-Wieners indeks i grabb B låg på grensa til klasse ”god”.

Jamleiksindexen hadde verdi assosiert med lite dominans. Både for enkeltgrabbane og samla vart stasjonen klassifisert i tilstandsklasse "god" av ISI indexen. Verdiane for NQI1-indexen låg innanfor tilstandsklasse "svært god" for grabb A og samla. For grabb B låg verdien i klasse "god", men nær "svært god".

Hyppigast førekommande art på stasjonen var fleirbørstemakken *Myriochele oculata* som hadde omtrent 25 prosent av individa for dei to grabbane samla (tabell 19). Arten kan auke antalet noko ved moderat forureiningsbelastning. Fleirbørstemakken *Owenia fusiformis* var nest hyppigast med 15 prosent av individa. Arten er generelt assosiert med upåverka forhold.

Kombinasjonen høgt til relativt høgt artsantal, relativt lågt individantal, artsmangfald innanfor tilstandsklasse "svært god", lite dominans, ISI-sindeks i tilstandsklasse "god", NQI1-indeks stort sett i klasse "svært god" og hyppigast førekommande artar med liten til moderat forureiningstoleranse karakteriserer stasjon Grønengsvågen per primo juli 2012. Stasjonen synest best klassifisert i tilstandsklasse "svært god", samstundes som den ligg relativt nær klasse "god". Lokaliteten framstår uansett som upåverka på prøvetakingstidspunktet.

Klavfjorden Vest

Det vart funne 3 botndyr av arten *Capitella capitata* på det djupaste i Klavfjorden vest og lokaliteten står fram som svært påverka på prøvetakingstidspunktet tilsvarande tilstandsklasse V = "svært dårlig" for samtlege indeksar. Arten er kjent for å leve under påverka og krevande miljøtilhøve.

Det vart målt gode oksygentilhøve ved granskninga, men med kun 3 levande individ av botndyr, i tillegg til særsvake straumtilhøve på 80 m djup i Klavfjorden, gjev det indikasjonar på at det i lengre periodar må vere dårlegare oksygentilhøve. I tillegg er den påviste arten forureiningstolerant og opptretr hyppig i område med dårlege miljøtilhøve. Truleg har ein utført oksygenmålingar rett etter ei utskifting i Klavfjorden.

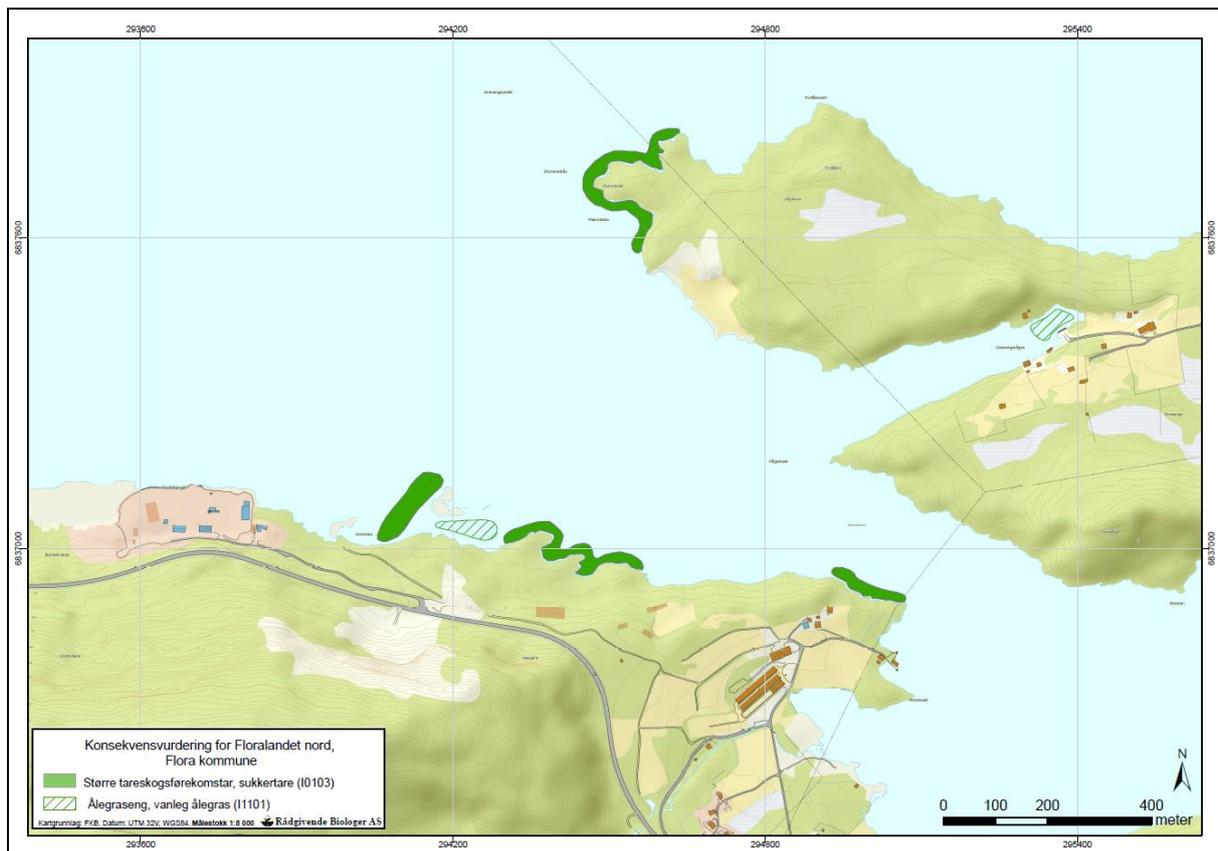
Storeneset Sør

Det vart gjort fleire forsøk på å få opp materiale til vurdering av blautbotnfauna på stasjonen utan å lukkast. Det var i all hovudsak fjell- og steinbotn i området. På eitt av forsøka fekk ein opp noko stein og grus med spor av sand innimellom, samt noko tare. Det vart registrert muslingar (*Astarte sulcata*) og trollhummar i prøven, samt vorterugl og ein raudalge (eikeving) på stein. Stasjonen framsto som frisk.

Blautbotnfauna registrert i planområdet for Sandvikskjeret-Brandsøy og Grønenga er vanleg førekommande og vert vurdert å ha liten verdi.

OPPSUMMERING MARINT BIOLOGISK MANGFALD

Samla sett for heile planområdet til Sandvikskjeret-Brandsøy og Grønenga er det registrert vanlege naturtypar i litoralsona som er vurdert å ha liten verdi. Sublitoralt vart det registrert ålegraseng i Grønengsvågen og ved Sandvika, som er vurdert å ha middels verdi (figur 34). Større tareskogsførekomstar i form av sukkertareskog, som òg er ein raudlista naturtype var dominerande i heile planområdet og er vurdert å ha middels verdi. Det er ikkje registrert raudlista artar i planområdet og det er vanleg førekommande artar som opptretr. Det er imidlertid knytta eit høgt biomangfald til tareskog og artsmangfaldet vurderast på dette grunnlag å ha middels verdi.



Figur 34. Oversiktskart over avgrensing av sukketarekog og ålegraseng i planområdet ved Sandvikskjeret-Brandsøy og Grønenga. Avgrensinga er ikkje fullstendig og kun gjort for dei tiltaksområda som vart kartlagt og synfart.

RANGERING AV VERDIVURDERING FOR PLANOMRÅDA

Marint biologisk mangfald har middels verdi for begge områda, men om ein skal rangere kva for eit av planområda som har "høgast" middels verdi vil det utan tvil vere planområdet Gaddholmen-Perholmen-Langholmen. Sukkertareforekomstar som er registrert i dette området har større verdi, då førekomstane var større og i betre (friskare) tilstand enn i planområdet for Sandvikskjeret-Brandsøy og Grønenga. Granskingar viser at sukkertare i område med kort opphaldstid og god vassutskifting har betre tilstand enn område med mindre vassutskifting og lengre opphaldstid (Syversten mfl. 2009). Det er òg eit større areal med sukkertareforekomstar som vert omfatta av tiltak ved Gaddholmen-Perholmen-Langholmen, der større område vil ha større verdi.

VERKNADER OG KONSEKVENSA

TILHØVET TIL NATURMANGFALDLOVA

FORVALTNINGSMÅL FOR ARTAR, NATURTYPAR OG ØKOSYSTEM (§§ 4-5)

Forvaltningsmål nedfesta i naturmangfaldlova er at artane skal førekome i livskraftige bestandar i sine naturlege utbreiingsområde; at mangfaldet av naturtypar skal ivaretakast og at økosystema sine funksjonar, struktur og produktivitet blir ivaretatt så langt det er rimeleg.

KUNNSKAPSGRUNNLAGET (§ 8)

Datagrunnlaget blir vurdert som godt for alle fagtema som er handsama i denne konsekvensutgreiinga.

FØRE-VAR-PRINSIPPET (§ 9)

Naturmangfaldet er tilstrekkeleg kartlagt innanfor tiltaksområdet, slik at føre-var-prinsippet ikkje kjem til bruk i denne utgreiinga.

ØKOSYSTEMTILNÆRMING OG SAMLA BELASTNING (§ 10)

Denne utgreiinga vurderer dei samla belastningane på økosystema som danner naturmiljøet i tiltaks- og influensområdet.

KOSTNADANE VED MILJØFORRINGING SKAL BERAST AV TILTAKSHAVER (§ 11)

Kostnadane ved å hindre, eller avgrense, skade på naturmangfaldet som tiltaket valdar, skal dekkjast av tiltakshavar, med mindre dette ikkje er urimeleg ut frå tiltaket og skaden sin karakter.

MILJØFORSVARLEGE TEKNIKKAR OG DRIFTMETODAR (§ 12)

Skadar på naturmangfaldet skal så langt råd er unngåast eller avgrensast. Dette skal gjerast ved å ta utgangspunkt i slike driftsmetodar og slik teknikk og lokalisering som gir dei beste samfunnsmessige resultat ut frå ei samla vurdering av tidlegare, noverande og framtidig bruk av mangfaldet og økonomiske tilhøve.

GENERELLE VERKNADER AV TILTAKET

Her vert presentert nokre generelle vurderingar knytt til effekten av utbygging av veg, bru og industriområde på naturmiljø. Verknads- og konsekvensvurderingane for dei ulike utbyggingsalternativa er grunna ut frå desse generelle vurderingane.

VERKNADER I ANLEGGSPHASEN:

- Tilførsel av steinstøv og sprengstoffrestar til sjø
- Tilførsel av finstoff frå utfylling av sprengstein i sjø
- Skadeverknader av mogleg sprengingsarbeid under sjø eller like ved

Anleggsarbeidet vil medføre tilførsel av steinstøv og sprengstoffrestar til vassdrag og sjø. Sjølve utfyllinga i sjø og avrenninga frå heile sprengsteinutfyllinga vil medføre eit betydeleg avrenningspotensiale for steinstøv til sjøområda, og dei mest finpartikulære delane vil kunne spreia utover Botnafjorden og Norddalsfjorden (Fjordkatalogen for Sogn og Fjordane). Tilførsel av steinstøv kan gje både direkte skadar på fisk, og kan føre til generell redusert biologisk produksjon i vassdrag/sjø på grunn av nedslamming. Det er dei største og kvasse steinpartiklane som medfører fare for skade på fisk. I tillegg vil steinstøv og sprengstoffrestar kunne påverke makroalge- og taresamfunn negativt då dei er følsame for sedimentasjon og nedslamming som reduserer festet til algen og kan hindre spiring av små rekruttar.

Avrenning frå og utvasking av slike sprengsteinfyllingar kan også resultere i tilførsel av sprengstoffrestar som ammonium og nitrat i ofte relativt høge konsentrasjonar (Urdal 2001; Hellen mfl. 2002). Dersom sprengstoffrestar finst som ammoniakk (NH₃), kan dette sjølv ved låge konsentrasjonar medføre giftverknader for dyr som lever i vatnet. Andelen ammoniakk kjem an på bl.a. temperatur og pH, men vil sjeldan bli så høg at det kan medføre dødelegheit for fisk.

Ved eventuelle opne undervasssprengingar for å setja fyllingar, eller sprengingar i fjell like under vatn, vil det kunne skje skadar på livet i nærleiken av sprengingsstaden. Særleg ved eventuelle sprengingar der ladningane er plasserte 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 trykkdifferansar i vevet i det ho passerar, og det kan då oppstå store skjærspenningar.

Eventuelle undervasssprengingar kan såleis medføre 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 dekkja 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% dødelegheit teoretisk er 800 meter for ladningar på 25 kg (Ylverton mfl. 1975).

VERKNADER I DRIFTSFASEN:

- Arealbeslag/tap av leveområde
- Habitatfragmentering og barriereeffektar
- Forureining til luft og vatn i samband med biltrafikk
- Arealbeslag/etablering av nye habitat og korridorar
- Effektar av endra straum- og sedimentasjonstilhøve

Anleggsarbeidet medfører direkte arealbeslag i form av utfylling til veg og industriområde, samt ved sprengingsarbeid. Det meste av desse arealbeslaga blir permanente, men enkelte anleggsområde kan revegeterast i sjø. Arealbeslag kan medføre direkte tap og fullstendig endringar av leveområde for både flora og fauna.

VERKNADER AV 0-ALTERNATIVET

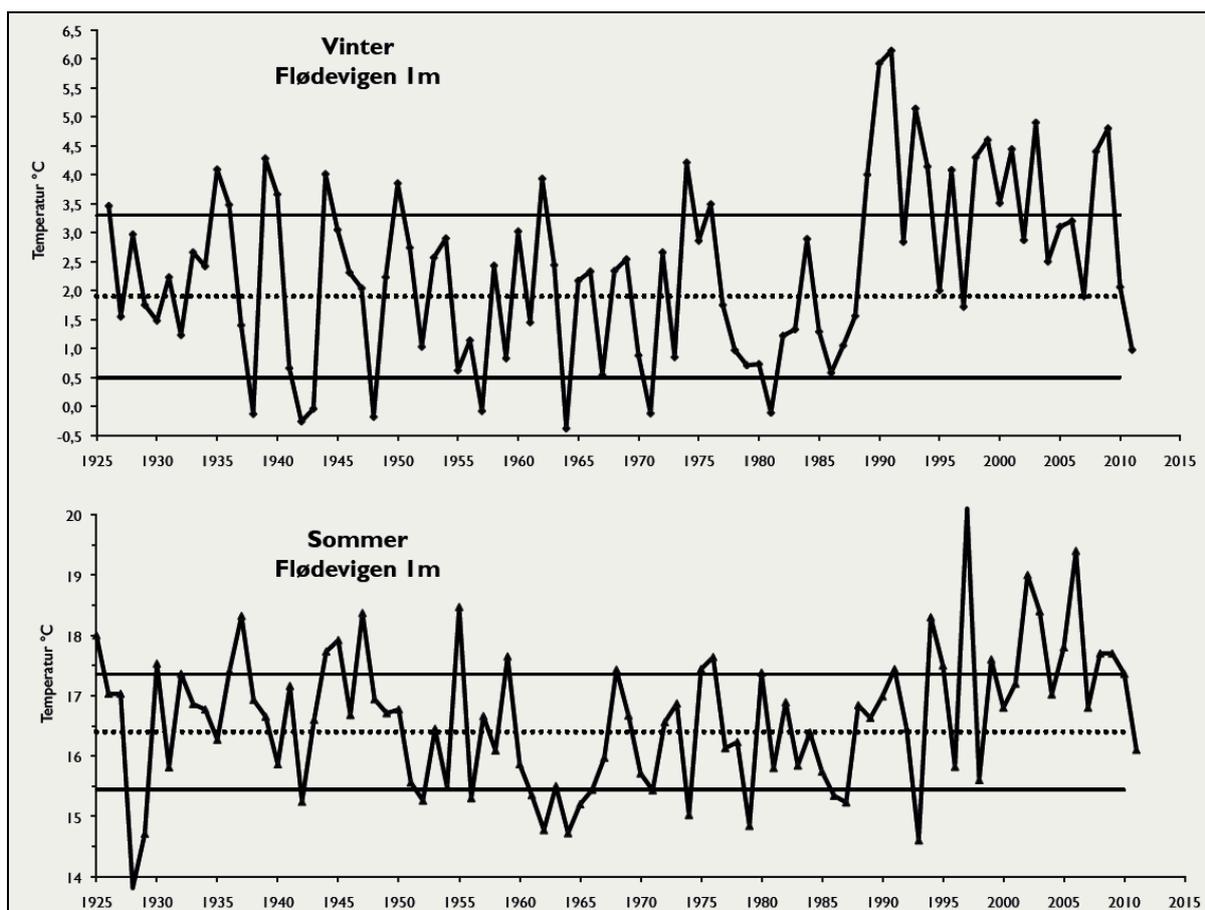
Konsekvensane av det planlagde tiltaket skal vurderast i høve til den framtidige situasjonen i det aktuelle området, basert på kjennskap til utviklingstrekk i regionen, men utan det aktuelle tiltaket.

MARINT BIOLOGISK MANGFALD

Havtemperaturen har vist ein jamn auke dei siste åra, sjølv om målingar viser at temperaturane også var nesten like høge på 1930-talet. Havforskningsinstituttet har målt temperaturar ved Flødevigen utanfor Arendal sidan 1960, og temperaturane har dei siste åra vore generelt stigande og høgare enn tidlegare år (figur 35). Sidan 1990 har temperaturen langs Norskekysten auka med 0,7 grader, der 0,5 grader skuldast global oppvarming (Aglen mfl. 2012) Det er imidlertid store naturlege variasjonar i havtemperaturen. Det er vanskeleg å føreseie korleis eventuelle klimaendringar vil påverke temperaturen, og sjølv med lange kuldeperiodar dei siste vintrane, vil nok auka havtemperatur heller vere regelen enn unnataket.

Ein fortsatt aukande sommartemperatur i sjøvatnet langs kysten, som følgje av naturlege eller menneskeskapte klimaendringar, vil sannsynligvis kunne medføre store endringar i utbreiinga av fleire marine artar. Trenden frå dei siste ti åra, der populasjonen av sukkertare langs Vestlandskysten stadvis har hatt ein variabel rekruttering og periodevis dramatisk nedgang, samt ein auke av sørlege

raudalgeartar, vil sannsynlegvis fortsette ved aukande temperaturar. Klimaendringar ved auka temperatur vil kunne ha liten negativ konsekvens for marint biologisk mangfald.



Figur 35. Havforskningsinstituttet sine temperaturmålingar for vinter (øvt) og sommar (nedst) i perioden 1960-2011 på 1 meters djup ved forskingsstasjonen i Flødevigen utanfor Arendal (Aglen mfl. 2012). Stipla linje viser middelveien, medan fullstendig linje viser til standardavviket.

- 0-alternativet vil ha liten negativ verknad på marint biologisk mangfald i planområda for Floralandet Nord.
- Liten negativ verknad og middels verdi gjev **liten negativ konsekvens (-)**.

VERKNADER AV ALT. 1:GADDHOLMEN-PERHOLMEN-LANGHOLMEN

STRAUM- OG UTSKIFTINGSTILHØVE

Anleggsfasen vil ikkje ha verknader på straum og utskiftingstilhøve utover det som er nemnd for driftsfasen.

I driftsfasen vil ei utfylling i sjø mellom Gjertvågneset og nytt næringsareal aust for Perholmen føre til endringar av straum og utskiftingstilhøve. For overflatevatnet, dei øvste ca 10 metrane, vil ei utfylling truleg ha middels negative verknader. Utskiftinga mellom Gaddevågen og Botnafjorden vil bli redusert etter som arealet (tverrsnittet) til denne passasjen minkar, men utvekslinga av vassmassar mellom desse to sjøområda ser i utgangspunktet ikkje ut til å vere særleg stor. Der ein planlegg bru vil sundet verte på det smalaste etter ei utfylling, og her vil truleg farten på det passerande overflatevatnet auke ein del på grunn av auka flaskehalseffekt. Auka fart vil truleg kompensere for litt av det reduserte tverrsnittet, men det vil totalt verte mindre vatn som passerer. På begge sider av brusambandet vil derimot straumfarten truleg bli noko redusert i høve til i dag og ein kan få noko meir preg av bakevje,

spesielt sør for brusambandet.

I tillegg vil ein reduksjon i mengde vasstransport i overflatevatnet i grunnområda aust for og mellom Lyngholmen, Sankt Helena og delar av Langholmen truleg føre til bakevje også her. Området får framleis noko vasstransport frå sør, men med store delar av området elles beslaglagt vil det ikkje vere gjennomstrøyming mellom nord og sør på same måte som i dag, og ein vil få ein betydeleg reduksjon i utskifting. I sundet mellom Rota og Lyngholmen/Gaddholmen vil straumen og utskiftinga verte om lag som i dag.

For djupvatnet vil den planlagde utfyllinga i området mellom Gjertvågneset og nytt næringsareal ikkje føre til vesentlege endringar av utskiftinga i djupvatnet, verken i Gaddevågen eller Botnafjorden. Det er i utgangspunktet ei moderat utskifting mellom sjøområda ved Florø hamn og Botnafjorden, fordi straum og utskifting i djupvatnet ved Florø hamn i hovudsak ser ut til å vere styrt av vassmassane som kjem frå vest og innover Florevika. Dersom terskeldjupna vert redusert vil dette likevel kunne føre til noko reduksjon i straum og utskiftingstilhøve.

Samla sett vil tiltaket ha middels negativ verknad på straum og utskiftingstilhøve lokalt i områda ved Lyngholmen, Sankt Helena og Langholmen.

- *Planlagd utfylling i sjø for nytt næringsareal vil ha middels negativ verknad på straum- og utskiftingstilhøve.*
- *Med middels verdi gjev dette middels negativ konsekvens (--) i driftsfasen.*

I opphavlege planforslag var det skissert å ha brusambandet noko lenger sør, frå Gjertvågneset og over til Langholmen. I dette tilfellet vurderer ein det slik at verknadane stort sett vil vere dei same, der tiltaket vil ha middels negativ verknad på straum og utskiftingstilhøve. Årsaka til dette er at det er relativt lik topografi og djupne i området.

I tillegg var det i dei opphavlege teikningane skissert at det skulle gå veg frå Gaddholmen til Rota, det vil seie ei fullstendig utfylling av sundet mellom dei to holmane. Heile grunnområdet sør for dette sundet ville då ha vorte avstengt frå vasstransport og utskifting frå nord. Ein ville framleis hatt noko utskifting frå sør, men ein ville fått ein vesentleg større reduksjon i straum og utskiftingstilhøve i området mellom Rota, Lyngholmen og Sankt Helena i høve til noverande planforslag.

MARINT BIOLOGISK MANGFALD

Verknader for marint biologisk mangfald vil hamne i same kategori som for alternativ 2, men omfanget vil vere jamt over større for alternativ 1.

I anleggsfasen vil avrenning av steinstøv og sprengstoffrestar frå fyllingar ha middels negativ verknad på marint biologisk mangfald. Størst negativ verknad vil det ha for makroalgar og taresamfunn i område som er følsame for partiklar og nedslamming i ein etableringsfase (Moy mfl. 2008, Trannum mfl. 2012). Sukkertare er spesielt følsam for nedslamming og har behov for meir eller mindre bart fjell for å få feste (Syversten mfl. 2009). Det er store grunnområde med sukkertareskog i dette planområdet som vil verte negativt påverka av avrenning. Det vil òg kunne vere negative verknader for fisk som oppheld seg i området, men dei vil i hovudsak kunne symje vekk frå området. Dei store sjøområda vil kunne syte for rask spreining og fortynning av partiklar i sjø, men anleggsfasen vil truleg føregå over lang tid, då det er store areal som skal fyllast ut.

- *Avrenning av steinstøv og sprengstoffrestar vil ha middels negativ verknad på marint biologisk mangfald.*
- *Med middels verdi gjev dette middels negativ konsekvens (--) i anleggsfasen.*

Skadeverknader av sprenging ved eller i sjø i anleggsfasen vil på kort sikt kunne ha middels negativ verknad på marint biologisk mangfald.

- *Sprengingsarbeid ved og i sjø vil ha middels negativ verknad på marint biologisk mangfald.*
- *Med middels verdi gjev dette middels negativ konsekvens (--) i anleggsfasen.*

I driftsfasen vil den største verknaden for marint biologisk mangfald vere arealbeslag i form av fylling i sjø. Slike arealbeslag fører til tap av leveområde for flora og fauna. Størst negativ verknad vil det vere for marint biologisk mangfald i område med blautbotn som vil verte endra fullstendig. Her vil det ikkje vere mogleg for rekolonisering av artar frå det stadeigne sedimentet rundt. For område med hardbotn vil fyllingar likne på det opphavlege substratet og ein vil ha moglegheiter for rekolonisering av vanleg førekommande artar. Det er noko usikkert om rekoloniseringa vil føre til at det biologiske mangfaldet vert som det var før tiltaket, då fyllingane vil ha ei anna overflate, men tareskog i nærområdet vil kunne fungere som ein artsbank til anleggsområdet. Det vil vere middels til stor negativ verknad for marint biologisk mangfald.

- *Arealbeslag vil ha middels til stor negativ verknad på marint biologisk mangfald.*
- *Med middels verdi gjev dette middels til stor negativ konsekvens (--/---) i driftsfasen.*

Reduksjon i straum- og utskiftingstilhøve lokalt i området ved Lyngholmen, Sankt Helena og Langholmen som følgje av arealbeslag og brusamband, vil kunne føre til endringar av det marine mangfaldet. Reduserte utskiftingstilhøve vil kunne vere negativt i høve til sukkertareførekomstar, då førekomstar i område med god utskifting har betre tilstand enn i område med reduserte utskiftingstilhøve. I tillegg vil det truleg vere større grad av nedslamming i området på grunn av ein reduksjon i utskifting, noko som verkar negativt på sukkertareførekomstar.

- *Endring i straum- og utskiftingstilhøve som følgje av utfylling vil ha middels negativ verknad på marint biologisk mangfald*
- *Med middels verdi gjev dette middels negativ konsekvens (--) i driftsfasen.*

OPPSUMMERING ALTERNATIV 1

I tabell 23 er gjort ei oppsummering av verdi, verknader og konsekvens for Floralandet Nord, alternativ 1: Utviding vest mot Gaddholmen-Perholmen-Langholmen.

Tabell 23. Verdi, verknad og konsekvens for marint naturmiljø for Floralandet Nord og alternativ 1, Gaddholmen-Perholmen-Langholmen.

Tema	Verdi			Verknad (omfang)			Konsekvens
	Liten	Middels	Stor	Stor negativ	Liten / ingen	Stor positiv	
Straum og utskifting <i>anlegg</i> <i>drift</i>				-----	-----	-----	Ubetydeleg (0)
				-----	-----	-----	Middels negativ (--)
Marint biologisk mangfald <i>anlegg</i> <i>drift</i>	-----	-----		-----	-----	-----	Middels negativ (--)
				-----	-----	-----	Middels til stor negativ (--/---)

VERKNADER AV ALT. 2: GRØNENGA (MED SANDVIKSKJERET – BRANDSØY)

STRAUM- OG UTSKIFTINGSTILHØVE

Anleggsfasen vil ikkje ha verknader på straum- og utskiftingstilhøve utover det som er nemnd for driftsfasen.

I driftsfasen vil fylling i sjø i sundet mellom Sandvika og Grønenga kunne føre til lokale endringar av straum og utskiftingstilhøve. Ei utfylling på begge sider av sundet ved Sandvikskjeret vil mogleg føre til noko høgare straumfart her, ved at terskelområdet vert smalare og meir kanalforma. Ein svak auke i straumfart vil kunne ha ingen til mogleg liten positiv verknad i form av betre utskifting lokalt. Eit stykke til side for utfyllinga ved Sandvikskjeret vil ein kunne ha uendra til litt redusert straumfart, og ingen til mogleg liten negativ verknad.

Den planlagde utfyllinga i området ved Sandvika og Storeneset på Grønenga vil truleg ha lite å seie for hovudgjennomstrøyminga inn og ut av Klavfjorden. Den totale vasstransporten vil ikkje bli redusert før tverrsnittet ved Sandvikskjeret eventuelt blir mindre enn det no er på det smalaste lenger aust ved Brandsøy. Det meste av utskiftinga av djupvatn inn til Klavfjorden skjer via Norddalsfjorden med ein terskel på om lag 60 m djup nord for Store Terøya, og oksygenfornyng i djupvatnet vil i all hovudsak skje denne vegen. Ein bør likevel oppretthalde terskeldjupna på 37 meter mellom Grønenga og Brandsøy for ikkje å risikere å redusere den intermediære utskiftinga via denne terskelen til Klavfjorden.

Dersom det ikkje vert ein reduksjon i terskeldjupne vil det ikkje vere knytt negative verknadar på straum- og utskiftingstilhøve.

- *Planlagd utfylling i sjø mellom Sandvika og Grønenga vil ha ingen vesentlege verknadar på straum- og utskiftingstilhøve.*
- *Med middels verdi gjev dette ubetydeleg konsekvens (0) i driftsfasen.*

MARINT BIOLOGISK MANGFALD

I anleggsfasen vil avrenning av steinstøv og sprengstoffrestar frå fyllingar kunne ha liten til middels negativ verknad på marint biologisk mangfald.

- *Avrenning av steinstøv og sprengstoffrestar vil ha liten til middels negativ verknad på marint biologisk mangfald.*
- *Med middels verdi gjev dette liten negativ konsekvens (-) i anleggsfasen.*

Skadeverknader av sprenging ved eller i sjø i anleggsfasen vil på kort sikt kunne ha liten til middels negativ verknad på marint biologisk mangfald. Særleg gjeld dette der ladningar er plassert i opne vassmassar. Organismar i området og opp til 1 km frå sprengingsområde vil kunne få skadar av trykkbølgjer frå sprengingsarbeidet.

- *Sprengingsarbeid ved og i sjø vil ha liten til middels negativ verknad på marint biologisk mangfald.*
- *Med middels verdi gjev dette liten negativ konsekvens (-) i anleggsfasen.*

I driftsfasen vil den største verknaden for marint biologisk mangfald vere arealbeslag i form av fylling i sjø. Slike arealbeslag fører til tap av leveområde for flora og fauna. Det vil vere middels negative verknader for marint biologisk mangfald.

Alternativ 2 vil i stor grad ha same verknader for marint biologisk mangfald som for alternativ 1. Skilnaden mellom dei to alternativa er at det er mindre omfattande fyllingar i grunnområde med raudlista sukkertareskog, samt at sukkertareførekomstane er i noko dårlegare tilstand.

- *Arealbeslag vil ha middels negativ verknad på marint biologisk mangfald og det eksisterande habitatet.*
- *Med middels verdi gjev dette middels negativ konsekvens (--) i driftsfasen.*

Planlagd utfylling i sjø mellom Sandvika og Grønenga vil kunne føre til lokale endringar av det marine mangfaldet på grunn av endra straumhastigheit i delar av dette området. Auka utskiftingstilhøve i delar av området vil kunne vere positivt i høve til sukkertareførekomstar. Førekomstar av sukkertare i område med god utskifting har betre tilstand enn i område med reduserte utskiftingstilhøve (Syversten mfl. 2009). Endringar vil vere lokale og vil ikkje ha vesentleg betydning totalt sett for det biologiske mangfaldet.

Kartlegging synte at sukkertareførekomstane i dette planområdet i utgangspunktet var i mindre god tilstand i høve til førekomstane ved Gaddholmen-Perholmen-Langholmen, med meir spreidde førekomstar og stadvis dominering av små og trådforma algar.

- *Endring i straum- og utskiftingstilhøve som følgje av utfylling vil ha ingen vesentleg verknad på marint biologisk mangfald*
- *Med middels verdi gjev dette ubetydeleg konsekvens (0) i driftsfasen.*

OPPSUMMERING ALTERNATIV 2

I tabell 24 er gjort ei oppsummering av verdi, verknader og konsekvens for Floralandet Nord, alternativ 2: Utviding aust mot Grønenga (inklusive basisframlegget Sandvikskjeret-Brandsøy).

Tabell 24. Verdi, verknad og konsekvens for marint naturmiljø for Floralandet Nord og alternativ 2, Sandvikskjeret-Brandsøy og Grønenga.

Tema	Verdi			Verknad (omfang)			Konsekvens
	Liten	Middels	Stor	Stor negativ	Liten / ingen	Stor positiv	
anlegg Straum og utskifting drift				----- ----- -----	▲		Ubetydeleg (0)
				----- ----- -----	▲		Ubetydeleg (0)
anlegg Marint biologisk mangfald drift	----- -----	▲		----- ----- -----	▲		Liten negativ (-)
				----- ----- -----	▲		Middels negativ (--)

RANGERING AV ALTERNATIVA

Alternativa for planområdet Floralandet Nord er rangert i tabell 25, der 1 gjev minst negativ konsekvens for marint naturmiljø.

Av dei to alternativa er det Sandvikskjeret-Brandsøy og Grønenga som er det minst konfliktylte alternativet i høve til verknader på straum og utskiftingstilhøve og marint biologisk mangfald. Det er knytt omfattande konsekvensar i høve til arealbeslag i sjø for begge alternativa, men omfanget er betydeleg større for alt. 1. Det er større grunnområde med sukkertareskog i frisk tilstand som vert omfatta av tiltaket og utgjer den viktigaste skilnaden mellom alternativa.

Tabell 25. Oppsummering av konsekvens og rangering av alternativa for planområdet Floralandet Nord, der 1 gjev minst negativ konsekvens.

Tema		Konsekvens Alternativ 1: Gaddholmen-Perholmen- Langholmen	Konsekvens Alternativ 2: Grønenga (Sandvikskjeret- Brandsøy)
Straum- og utskiftingstilhøve	<i>anlegg</i>	Ubetydeleg (0)	Ubetydeleg (0)
	<i>drift</i>	Middels negativ (--)	Ubetydeleg (0)
Marint biologisk mangfald	<i>anlegg</i>	Middels negativ (--)	Liten negativ (-)
	<i>drift</i>	Middels til stor negativ (-/--)	Middels negativ (--)
Rangering		2	1

AVBØTANDE TILTAK

Nedanfor skildrast anbefalte tiltak som har som mål å minimere dei eventuelle negative konsekvensane, og verke avbøtande med omsyn til naturmiljø, ved utbygging av alternativ 1: Utviding vest mot Gaddholmen-Perholmen-Langholmen og alternativ 2: Utviding aust mot Grønenga (inklusive basisframlegget Sandvikskjeret-Brandsøy).

MARINT BIOLOGISK MANGFALD

Avgrense sprenging under vatn

Størst skadeverknad vil ein ha med sprengladningar avfyrt i sjølve vassmassane, medan ladningar som blir avfyrt i fjell eller er dekkja til på ein anna måte, har mykje mindre verknad sidan dei høgfrekvente og mest skadelege bølgiene då er dempa. Av omsyn til fisk og fugl i området, bør ein unngå opne ladningar og gjennomføre eventuelle undervass-sprengingar med tildekka og reduserte ladningar for å minimalisere skadeverknader. Ein har god erfaring med at boblegardin stansar dei mest skadelege trykkbølgiene.

Etablering av siltgardin for å avgrense spreiiing av finstoff

Ved utfylling i sjø vil både det stadeigne sedimentet og finpartiklar frå dei utfylte massane kunne drive med straumen utover dei ulike fjordane i området. Spreiing av finpartikulære massar til nærliggjande område kan reduserast ved utplassering av oppsamlingskjørt/lenser utanfor fyllingsområdet. Dette vil også sørge for lokal sedimentering og soleis både avgrense mogelege skadeverknader og dempe dei visuelle verknadane av tilførslane. Det vil og vere aktuelt å vaske steinmassar før deponering i sjø for å redusere spreiiing av fine partiklar i sjø.

OPPFØLGJANDE UNDERSØKINGAR

OM BEHOV FOR TILLEGGSINFORMASJON

Det er ikkje naudsynt med tilleggsinformasjon ut over det som er belyst i føreliggjande konsekvensutgreiing.

For meir sikre og detaljerte vurderingar rundt utskifting i Klavfjorden skulle ein gjerne hatt ytterlegare prøvetakingar av oksygentilhøve i djupålen. Det var gode tilhøve ved granskinga, truleg på grunn av nyleg utskifting, men den dårlege tilstanden hjå botnf fauna på det djupaste gjev indikasjonar på generelt dårlege oksygentilhøve. Auka kunnskap om dette vil imidlertid ha relativt lite å seie for vurdering av konsekvensane av tiltaket.

OVERVAKING I ANLEGGSFASEN

Dersom dei føreslåtte avbøtande tiltaka knytt til avgrensing i avrenning frå anleggsområde og massedeponi vert gjennomført, er det ikkje trong for noko omfattande overvakingsprogram knytt til vassdrag eller sjø i anleggsfasen.

VIDARE OVERVAKING AV DRIFTSFASEN

Dersom tiltak i dei aktuelle planområda vert realisert vil det vere nyttig å etablere eit overvåkingsprogram som vil dokumentere evna til marint biologisk mangfald i sjø til å etablere seg på nytt substrat. I tillegg kan ein sjå på verknader av mogelege endringar etter at ein har fylt i sjø og delvis stengt av fleire sund og fylt ut større grunner i området. Det vil vere mest hensiktsmessig å utføre slike granskingar 5-7 år etter etablert driftsfase, slik at mest mogleg av vanlege førekommande artar har blitt rekolonisert.

OM USIKKERHEIT

I høve til dokumentasjon av aktuelle tema innanfor naturmiljø skal også graden av usikkerheit i vurderingane diskuterast.

FELTARBEID OG VURDERING

Feltarbeidet vart utført i vekstsesongen og ein fekk god oversikt over det biologiske mangfaldet i sjø. Det er komme endringar i planar, spesielt for alt. 1, som gjer at det er noko mindre dekning i høve til opphavlege planar, men området er likt i topografi og djupne og me vurderer det slik at det er nok grunnlag for ei konsekvensvurdering.

Det er ein del usikkerheit om straumtilhøva i området for alternativ 1: Gaddholmen-Perholmen-Langholmen. Dette er eit svært variert og kupert område med mange holmar og sund der straumen kan gå i ulik fart og i mange ulike retningar samtidig. Det vil vere svært vanskeleg og krevjande å få detaljert informasjon om eksakte straumtilhøve i dette området. Det vert vurdert at straumtilhøva i grunnområda i stor grad avspeglar seg i tilstanden til flora og fauna og sedimenttilstanden i området, slik at dette saman med hydrografimålingar og ei tidlegare straummåling ved Gaddevågen gir eit brukbart totalbilette av tilhøva.

VURDERING AV VERKNAD OG KONSEKVENNS

I denne, og i dei fleste tilsvarende konsekvensutgreiingar, vil kunnskap om biologisk mangfald og mangfaldet sin verdi ofte vere betre enn kunnskap om effekten av tiltaket sin moglege påverknad for ei rekke tilhøve. Det kan gjelde omfang av påverknad av spreieing av stadeigne massar, steinstøv og sprengstoffrestar frå fylling i sjø på biologisk mangfald.

Sidan konsekvensen av eit tiltak er ein funksjon både av verdiar og verknader, vil usikkerheit i anten verdigrunnlag eller i årsakssamanhengar for verknad, slå ulikt ut. Konsekvensvifta vist til i metodekapittelet, medfører at det biologiske tilhøvet med liten verdi kan tole mykje større usikkerheit i grad av påverknad, fordi dette i sær sers liten grad gjev utslag i variasjon i konsekvens. For biologiske tilhøve med stor verdi er det ein meir direkte samanheng mellom omfang av påverknad og grad av konsekvens. Stor usikkerheit i verknad vil gje tilsvarende usikkerheit i konsekvens.

For å redusere usikkerheit i tilfelle med eit moderat kunnskapsgrunnlag om verknader av eit tiltak, har vi generelt valt å vurdere verknad ”strengt”. Dette vil sikre ei forvaltning som skal unngå vesentleg skade på naturmangfaldet etter ”føre var prinsippet”, og er særleg viktig der det er snakk om biologisk mangfald med stor verdi.

Det vert knytt noko usikkerheit til vurderingane om verknad av fyllingar i sjø på marint biologisk mangfald. Det er noko usikkert i kva grad eit makroalge- og taresamfunn med assosierte artar kan reeltablerast på nytt substrat som fyllingar i sjø. Det vil òg vere knytt noko usikkerheit til kva grad av endringar det vil vere på marint biologisk mangfald og for straum- og utskiftingstilhøve i samband med at ein delvis skal fylle ut sund og større grunne område. Oppfølgjande granskningar vil kunne belyse dette.

REFERANSELISTE

SITERT LITTERATUR

- Aglen A., Bakketeig I.E., Gjørseter H., Hauge M., Loeng H., Sunnset B.H. og Toft K.Ø. (red.) 2012. Havforskningsrapporten 2012. Fisken og havet, særnr. 1–2012.
- Brodtkorb, E. & Selboe, O.K. 2007. Dokumentasjon av biologisk mangfold ved bygging av småkraftverk (1-10 MW). Veileder nr. 3/2007. Norges Vassdrags- og Energidirektorat, Oslo & Direktoratet for naturforvaltning, Trondheim.
- Christie H, Jørgensen NM, Norederhaug KM, Waage-Nielsen E 2003. Species distribution and habitat exploitation of fauna associated with kelp (*Laminaria hyperborean*) along the Norwegian coast. *J Mar Biol Ass UK* 83:687-699.
- Halvorsen, R. 2009. Naturtyper i Norge. Artsdatabanken. Versjon 1.1.
- Hellen, B.A., K. Urdal & G.H. Johnsen 2002. Utslipp av borevann i Biskopsvatnet; effekter på fisk, bunndyr og vannkvalitet. Rådgivende Biologer AS, rapport 587, 8 s.
- Kålås, J.A., Viken, Å., Henriksen, S. og Skjelseth, S. (red.) 2010. Norsk rødliste for arter 2010. Artsdatabanken, Norge.
- Syvertsen, E.E. 2009. Vurdering av tiltak mot bortfall av sukkertare. Klima og forureiningsdirektoratet. Arbeidsgruppen for sukkertare. Rapport TA 2585.
- Maggs, C.A. & M.H. Hommersand 1993. Seaweeds of the British Isles. Vol. 1. Rhodophyta, Part 3A Ceramiales. London.
- Moy, F., H. Christie, E. Alve & H. Steen 2008. Statusrapport nr 3 fra Sukkertareprosjektet. *SFT-rapport TA-2398/2008, 77 sider.*
- Moy, F., P. Stålnacke, L. Barkved, Ø. Kaste, H. de Wit, J. Magnusson, K. Sørensen, K. Iden, H.O. Hygen, K. Harstveit, B. Hackett, J. Albertsen, J. Deelstra, H. Steen, L.H. Pettersson, 2007b. Sukkertareprosjektet: Analyse av klima- og overvåkningsdata. Statens forurensningstilsyn. Rapport l. nr OR-5454. 210 s.
- Rueness, J. 1977. Norsk algeflora. Universitetsforlaget, 266 s.
- Statens vegvesen 2006. Konsekvensanalyser – veiledning. Håndbok 140, 3. utg. Nettutgåve.
- Trannum, H.C., Norderhaug, K.M., Naustvoll, L., Bjerkeng, B., Gitmark, J.K. og Moy, F. 2012. Miljøovervåking av sukkertare langs norskekysten, sukkertareovervåkingsprogrammet. Årsrapport for 2011. KLIF rapport TA-2903-2012
- Tveranger, B., E. Brekke, M. Eilertsen & G.H. Johnsen 2009. Flora kommune. Resipientundersøkelse for Florølandet og Brandsøy. Beskrivelse av resipientene, avløpsdisponering og miljøtilstand 2009
Rådgivende Biologer AS, rapport 1200, ISBN 978-82-7658-668-8, 173 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.

DATABASAR OG NETTBASERTE KARTTENESTER

Artsdatabanken. Artskart. Artsdatabanken og GBIF-Norge. www.artsdatabanken.no

Direktoratet for naturforvaltning. Naturbase: www.naturbase.no

Fiskeridirektoratet <http://kart.fiskeridir.no>

VEDLEGG

VEDLEGG 1: METODIKK OG UTSTYR

SEMIKVANTITATIV KARTLEGGING AV MARIN FLORA OG FAUNA PÅ HARDBOTN

I eit avgrensa område vart det utført semikvantitativ analyse av litoralsona (strandsona) etter NS-EN ISO 19493:2007. Det vart lagt ut eit måleband med ei horisontal breidde på minst 8 m og granskingsarealet var 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 (tabell 1). Mobile dyr og større fastsittande dyr vart angitt i antal individ, medan algar og mindre dyr vart angitt som dekningsgrad. Granskingsane i litoralsona vart for det meste utført ved fjøre sjø. Dersom ein art ikkje lot seg identifisere i felt, tok ein prøvar for seinare identifisering ved hjelp av lupe eller mikroskop. Som grunnlag for artsidentifisering har ein nytta blant anna "Norsk algeflora" (Rueness 1977) og "Seaweeds of the British Isles" (Maggs & Hommersand 1993).

Vedleggstabell 1. Skala brukt i samanheng med semikvantitativ analyse av flora og fauna i strand og sjøsona.

Mengd	Dekningsgrad i % (algar og dyr)	Antal individ per m ²	
Dominerande	4	<80	>125
Vanleg	3	20-80	20-125
Spreidd førekomst	2	5-20	5-20
Enkeltfunn	1	<5	<5
Ikkje tilstades	0	0	0

Ved gransking av sublitorale forhold vart det i større grad utført fridykking ei fast strekning langs strandkanten og ein registrerte makroskopiske, fastsittande algar og dyr i 0-4 m djup. I tillegg til artsregistrering, vart og førekomsten (mengda) anslått etter tabell 1. Dominerande artar og spesielle naturtypar vart fotografert og registrert for kvar lokalitet, samt retning og geografiske koordinatar.

PRØVETAKING OG ANALYSER AV SEDIMENT OG BLAUTBOTNFAUNA

Ein sedimentprøve vart tatt på kvar stasjon for artsbestemming av blautbotnfauna og vart teke med ein 0,1 m² stor vanVeen-grabb. Sedimentet frå den store grabben vart vaska gjennom ei rist med holdiameter på 1 mm, og attverande materiale vart fiksert på kvar sin boks med formalin tilsett bengalrosa og tatt med til lab for analyse av fauna. I tillegg vart det teke sedimentprøver på kvar stasjon med ein 0,025 stor vanVeen-grabb. Her vart ein andel materiale teke ut frå dei 2-5 øvste cm i kvar prøve til analysar og vurdering av kornfordeling og kjemiske parametar (tørrstoff og glødetap).

Kornfordelingsanalysen målar den relative andelen av leire, silt, sand, og grus i sedimentet og vert utført etter standard metodar. Bearbeiding av dei resterande kjemiske analysane vert òg utført i samsvar med NS-EN ISO 16665.

Innhaldet av organisk karbon (TOC) i sedimentet vart analysert direkte, men for å kunne nytte klassifiseringa i SFT (1997) skal konsentrasjonen av TOC i tillegg standardiserast for teoretisk 100 % finstoff etter formel nedanfor, der F = andel av finstoff (leire + silt) i prøven.:

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

STRAUMMÅLINGAR OG GYTRE STRAUMMÅLARAR

Generell instrumentbeskrivelse

Sensordata SD-6000 straummålarar måler straum mekanisk, ved at straumen driv ein rotor rundt. Registrert straumfart er avhengig av antal omdreiningar av rotoren, samt retninga til målareren i måleperioden. Måleintervallet (her 30 minutt) er delt opp i fem delintervall. På slutten av kvart delintervall blir retninga til målareren registrert, saman med antal omdreiningar (farten) i perioden. Dette gir ein fartsvektor for kvart delintervall. Det vert antatt at retninga til målareren ved slutten av kvart delintervall er representativ for retninga i delperioden. Ved slutten av kvart femte delintervall blir dei fem delvektorane addert, og ein får fartsvektoren for eitt måleintervall. Temperaturen vert lest av som ein momentanverdi på slutten av kvart femte delintervall. For nærare skildring av instrumentet viser ein til brukarmanualen (Mini current meter modell SD-6000, user's manual. Sensordata a.s., P.O.B. 88 Ulset, N 5873 Bergen Norway).

Straummålareren som er nytta er av typen Gytre målar, SD 6000. Rotoren har ein tregleik som krev ein viss straumhastigheit for at rotoren skal gå rundt. Ved låg straumhastigheit vil Gytre målareren difor i mange høve vise noko mindre straum enn det som er reelt, fordi den svakaste straumen i periodar ikkje vert fanga tilstrekkeleg opp av målareren. På lokaliteten er ein god del av straummålingane på alle djup lågare enn 3-4 cm/s, og difor kan ein ikkje utelukke at lokaliteten på desse djupnene faktisk er noko meir straumsterk enn målingane syner for dei periodane ein har målt låg straum. I dei periodane målareren syner tilnærma straumstille kan straumen periodevis eigentleg vere 1 – 2 cm/s sterkare. Som vist nedanfor har ein indikasjonar på at Gytre straummålarane og rotormålarar generelt måler mindre straum enn «sann straum» ved låg straumhastigheit. Målingar på alle djup er såleis **minimumsstraum**.

Ein må i denne samanheng gjere merksam på at straummålarane som er nytta på denne lokaliteten registrerer ein verdi på 1,0 cm/s når rotoren ikkje har gått rundt i løpet av måleintervallet (30 min). Terskelverdien er sett til 1,0 cm/s for å kompensere for at rotoren krev ein viss straumhastigheit for å drive den rundt. Ved dei høva der målareren syner verdiar under 1,0 cm/s, skuldast dette at rotoren ikkje har gått rundt i løpet av måleintervallet, men at det likevel har vore nok straum til at målareren har skifta retning. Straumvektoren for måleintervallet vert då rekna ut til å verte lågare enn 1 cm/s.

Ein instrumenttest av ein Gytre målar (SD 6000) og ein Aanderaa målar (RCM7 straummålar) vart utført av NIVA i 1996. Aanderaa-målareren har ein rotor med litt anna design enn SD 6000. Testen synte at RCM 7 straummålareren ga 19 % høgare middelstraumfart enn Gytre målareren (Golmen & Nygård 1997). På låge straumverdiar synte Gytre målareren mellom 1 og 2 cm/s under Aanderaa målareren, dvs at når Gytre målareren synte 1-2 cm/s, så synte Aanderaa målareren 2 – 3 cm/s. Dette kan som nemnt forklarast ut frå vassmotstanden i rotorburet til ein Gytre målar, samt at det er ein viss tregleik i ein rotor der rotoren må ha ein gitt straumhastigheit for å gå rundt. Ved låge straumstyrkar går større del av energien med til å drive rundt rotoren på ein Gytre målar enn på ein Aanderaa målar.

Det vart i 1999 utført ein ny instrumenttest av same typar straummålarar som vart testa i 1996 (Golmen & Sundfjord 1999). Testen vart utført på ein lokalitet på 3 m djup i 9 dagar i januar 1999. I tillegg til Aanderaa- og SD 6000-målarane stod det ein NORTEK 500 kHz ADP (Acoustic Doppler Profiler) straummålar på botn. Denne måler straum ved at det frå målareren sine hydrofonar vert sendt ut ein akustisk lydimpuls med ein gitt frekvens (t.d. 500 kHz) der delar av signalet vert reflektert tilbake til instrumentet av små partiklar i vatnet. ADP straummålareren har fleire celler/kanalar og kan måle straum i fleire ulike djupnesjikt, t.d. kvar meter i ei vassøyle på 40 m. Ved å samanlikne straummålingane på 3 m djup (Aanderaa- og Gytremålareren) med NORTEK ADP (celle 31, ca 4 m djup) fann ein at NORTEK ADP målte ein snittstraum på 5,1 cm/s, Aanderaa RCM 7 ein snittstraum på 2,7 cm/s, og SD 6000 ein snittstraum på 2,0 cm/s. Ein ser at i denne instrumenttesten låg begge rotormålarane langt under ADP målareren når det gjeld straumhastigheit.

Våren 2010 utførte Rådgivende Biologer AS ein ny instrumenttest av Nortek ADP målar og Gytre SD-6000 målarar i Hervikfjorden i Tysvær over fire veker. Desse Gytre målarane hadde ein nyare type syrefast rotorbur i stål, i motsetnad til dei som vart nytta i dei tidlegare instrumenttestane. Nortek ADP

målaren vart hengt på 46 m djup og målte straumen oppover i vassøyla. Nortek målingane vart samanlikna med straummålingar utført med Gytte målarar på 30, 15 og 5 m djup. Resultata viste at det var best samsvar mellom dei to ulike straummålarane på 30 m djup, og at det var generelt dårlegare samsvar mellom dei to straummålarartypene med aukande avstand frå målehovudet på Nortek ADP målaren. Målingane viste elles at det var størst forskjell på straumfarten mellom Gytte og Nortek ved middels låg straumfart (ca 3-4 til 8-9 cm/s), og noko mindre forskjell ved høgare straumfart. Nortek målaren målte ca 1,5 – 2,5 cm/s høgare gjennomsnittleg straumfart enn Gytte målaren ved svak straum (Gytremålingar på 0 – 3 cm/s), ca 3 – 4,5 cm/s høgare straumfart ved Gytremålingar på ca 3 – 10 cm/s, og 2 – 3,5 cm/s høgare straumfart ved Gytremålingar på ca 11 – 15 cm/s.

VEDLEGG 1: ARTSLISTER

Vedleggstabell 1. Oversikt over makroalgar og makrofauna (>1 mm) registrert ved semikvantitativ kartlegging av litoralsona (L) og sublitoralsona (S) på stasjonane Rota Nord, Sankt Helena, Lyngholmen, Langholmen sør og Langholmen nord i planområdet for Florelandet nord. Prøvetakinga dekkjer eit område med horisontal breidde på 8 m² på kvar stad. Prøvetaking og artsbestemming er utført av M. Sc Mette Eilertsen. + = Artar som vart identifisert i ettertid eller berre registrert som til stades i felt. Tabellen fortsett på neste side.

Taxa	Rota N		St. Helena		Lyngholmen		Langh. sør		Langh. nord		Perholmen	
	L	S	L	S	L	S	L	S	L	S	L	S
CHLOROPHYTA – grønalgar												
<i>Cladophora</i> sp.	1	1	1	2		1	2		1	1	1	2
<i>Cladophora rupestris</i>	2	1-2	2	1	3	2	2	2	2-3	1	3	1
<i>Ulva lactuca</i>		1		1		1						1
RHODOPHYTA – raudalgar												
<i>Hildenbrandia rubra</i>			1		2				1			
<i>Mastocarpus stellatus</i>							2					
<i>Chondrus crispus</i>	1	1	1	2	2	2	1	2	1	2	1	1
<i>Palmaria palmata</i>	1	1										
<i>Delesseria sanguinea</i>		1		2		1			1			1
<i>Phycodrys rubens</i>		1		1		1						1
<i>Cystoclonium purpureum</i>		1		2		2		1		1		1
<i>Polyides rotundus</i>									1	2		1
<i>Phymatolithon cf. lenormandii</i>	3		3		3		3		3		3	
<i>Lithothamnion cf. glaciale</i>		3				2						3
<i>Corallina officinalis</i>	1	1	1	1		1	1					1
<i>Polysiphonia elongata</i>				1		1				2-3		
<i>Polysiphonia lanosa</i>			2		2		1-2		1		1	
<i>Polysiphonia stricta</i>			1	1				1				
<i>Ceramium</i> sp.			1	1		1				1		1
<i>Rhodomela confervoides</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1			1
<i>Rhodomela lycopodoides</i>	1											
<i>Membranoptera alata</i>	1	1	1	1		1			1			1
<i>Bonnemaisonia hamifera</i>		1				2-3		2-3		3		2
<i>Callithamnion corymbosum</i>												1
PHAEOPHYCEAE – brunalgar												
<i>Pelvetia canaliculata</i>	1		2		2-3		1		2		2	
<i>Fucus spiralis</i>	1		2		2		1		2		2	
<i>Fucus vesiculosus</i>	3		2		2		1		2		3	
<i>Aschophyllum nodosum</i>			3		4		3		4		3	
<i>Fucus serratus</i>	2	2	3	2		1	3	1		2	3	1
<i>Laminaria digitata</i>		3-4		3	1			1		1	1	3
<i>Saccharina latissima</i>		4		4		4		4		2-3		4
<i>Halidrys siliquosa</i>		1		3		2		2		2		1
<i>Sargassum muticum</i>								1				

<i>Chorda filum</i>				2		1		1		1-2		2
<i>Dictyosiphon foeniculaceus</i>										1		
<i>Colpomenia peregrina</i>										1		
<i>Spermatochnus paradoxus</i>				1		1				1-2		1
<i>Sphacelaria cirrosa</i>			1			1				1		
<i>Elachista fucicola</i>	1	1										
<i>Spongonema tomentosum</i>	2	1		1		1						1-2
FAUNA – dekning												
<i>Mytilus edulis</i>										1		
<i>Semibalanus balanoides</i>	4		3		2			3		2		3
<i>Spirorbis spirorbis</i>		1	1	1	1-2			1		1	1	1-2
<i>Laomeda flexuosa</i>	1	1		1	1	1	1	1				1
<i>Obelia geniculata</i>		1		1		1		1				
<i>Botryllus schlosseri</i>		1		1		1						
<i>Membranipora membranacea</i>		3		2		2		2		1		2
<i>Electra pilosa</i>		2		2		2	1	1		1		2
<i>Halichondria panicea</i>		1										
FAUNA – antal												
<i>Patella vulgata</i>	2	1	2	1	2		2	1	2	1	2-3	1
<i>Littorina obtusata</i>	1		1		2		2		1		2	
<i>Littorina saxatilis</i>			1								1	
<i>Littorina littorea</i>			1		2		2	1	2		1	
<i>Nucella lapillus</i>	2		1		1				1		1	
<i>Gibbularia cineraria</i>		1		1		1		1				1
<i>Actinia equina</i>		1		1				1		1		
<i>Metridium senile</i>		1										
<i>Urticina felina</i>						1						1
<i>Anthozoa sp.</i>							1				1	
<i>Carcinus maenas</i>			1	1			1					
<i>Asterias rubens</i>				1		1		1		1		1
<i>Marthasterias glacialis</i>				1								
<i>Henricia sp.</i>										1		
Amphipoda	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Isopoda	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Vedleggstabell 2. Oversikt over makroalgar og makrofauna (>1 mm) registrert ved semikvantitativ kartlegging av litoralsona og sublitoralsona på stasjonane Storeneset, Grønengsvågen, Brandsøy og Sandvika i planområdet for Florelandet nord. Prøvetakinga dekkjer eit område med horisontal breidde på 8 m² på kvar stad. Prøvetaking og artsbestemming er utført av M. Sc Mette Eilertsen. + = Artar som vart identifisert i ettetid eller berre registrert som til stades i felt. Tabellen fortsett på neste side.

Taxa	Storeneset		Grønengsvågen		Brandsøy		Sandvika	
	L	S	L	S	L	S	L	S
ANGIOSPERMAPHYTA- Blomsterplantar								
<i>Zostera marina</i>					3			
CHLOROPHYTA – grønalgar								
<i>Cladophora sp.</i>	1	2		2	1	2		1
<i>Cladophora rupestris</i>	3	2	3		3	1	3	1
RHODOPHYTA – raudalgar								
<i>Hildenbrandia rubra</i>	1		3-4		3		2	
<i>Mastocarpus stellatus</i>								
<i>Chondrus crispus</i>	1	2	+	2-3	2	2	1	2
<i>Delesseria sanguinea</i>								
<i>Phycodryis rubens</i>		1		1		1		
<i>Cystoclonium purpureum</i>		2				1		
<i>Polyides rotundus</i>	1	2		3	1		2	3
<i>Phymatolithon cf. lenormandii</i>	3		2		3		3	

<i>Lithothamnion cf. glaciale</i>		2		3		1		2
<i>Corallina officinalis</i>		1						
<i>Polysiphonia elongata</i>								
<i>Polysiphonia lanosa</i>		2		2		1		
<i>Polysiphonia stricta</i>						1		
<i>Ceramium sp.</i>		1	1				1	1
<i>Rhodomela confervoides</i>			1				1	
<i>Rhodomela lycopodoides</i>								
<i>Membranoptera alata</i>			1					
<i>Bonnemaisonia hamifera</i>			3				2	
<i>Callithamnion corymbosum</i>								
PHAEOPHYCEAE – brunalgar								
<i>Pelvetia canaliculata</i>		1		2		2		1
<i>Fucus spiralis</i>		2		2		2		2-3
<i>Fucus vesiculosus</i>		1		2		2		1-2
<i>Aschophyllum nodosum</i>		3		4		3		4
<i>Fucus serratus</i>		2	2	1	3	2	3	3
<i>Laminaria digitata</i>			3				1-2	1
<i>Saccharina latissima</i>			3		2		2	1
<i>Halidrys siliquosa</i>			3		1			1
<i>Sargassum muticum</i>								
<i>Chorda filum</i>			2				2	1
<i>Dictyosiphon foeniculaceus</i>								
<i>Colpomenia peregrina</i>								
<i>Spermatochnus paradoxus</i>			1		2		1	2
<i>Sphacelaria cirrosa</i>			1					
<i>Elachista fucicola</i>								
<i>Spongonema tomentosum</i>								
<i>Pylaiella littoralis</i>			2				1	
FAUNA – dekning								
<i>Mytilus edulis</i>		2		2	1	1		1
<i>Semibalanus balanoides</i>		3		1-2		2-3		2
<i>Spirorbis spirorbis</i>		1	1		1	1	1	1-2
<i>Laomeda flexuosa</i>		1		1		1		1
<i>Obelia geniculata</i>			1					
<i>Botryllus schlosseri</i>			1					
<i>Membranipora membranacea</i>			2	1			2	
<i>Electra pilosa</i>			2		1		2	
<i>Halichondria panicea</i>		1					1	1
FAUNA – antal								
<i>Patella vulgata</i>		2		1		1	1	2
<i>Littorina obtusata</i>		2		2		2		3
<i>Littorina saxatilis</i>		1		2		1		1
<i>Littorina littorea</i>		1	1	2	1	2	1	4
<i>Nucella lapillus</i>		1				1		1
<i>Gibbularia cineraria</i>							1	
<i>Carcinus maenas</i>				1		1	1	1
<i>Asterias rubens</i>			1		1		1	1
<i>Marthasterias glacialis</i>					1		1	
<i>Ariencola marina</i>								1
Amphipoda		+	+	+	+	+	+	+
Isopoda		+	+	+	+	+	+	+

Vedleggstabell 3. Oversikt over botndyr funne i sedimenta på stasjon ved Gaddevågen, Perholmen vest og Grønengsvågen i planområdet til Florelandet nord. Prøvene er henta ved hjelp av ein 0,1 m² stor vanVeen-grabb, og det vart tatt to parallelle grabbhogg på kvar stasjon. Prøvetakinga dekkjer eit samla botnareal på 0,2 m² på kvar stasjon. Tabellen fortsett på dei neste sidene.

	Gaddevågen		Perholmen Vest		Grønengsvågen	
	Gr. 1	Gr. 2	Gr. 1	Gr. 2	Gr. 1	Gr. 2
CNIDARIA - Nesledyr						
<i>Virgularia mirabilis</i>	12	3				
Edwardsiidae indet.						1
<i>Cerianthus lloydi</i>						
NEMERTEA - Slimorm						
Nemertea indet.	13	7	2		9	
POLYCHAETA - Fleirbørstemakk						
<i>Harmothoe</i> sp		1				2
<i>Pholoe baltica</i>	4	5	1	3	7	4
<i>Pholoe inornata</i>			1			1
<i>Pholoe pallida</i>					1	
<i>Phyllodoce groenlandica</i>						
<i>Phyllodoce mucosa</i>	3	1				
<i>Phyllodoce rosea</i>		1				
<i>Sige fusigera</i>	3					1
<i>Eteone longa</i>						
<i>Eteone flava</i>	1				1	
<i>Nereimyra punctata</i>		1				
<i>Nephtys caeca</i>					1	1
Nereididae indet.						
<i>Sphaerodorum gracilis</i>						
<i>Typosyllis cornuta</i>	7	8				
<i>Glycera alba</i>	4	8			1	5
<i>Glycera lapidum</i>		1	1		2	
<i>Goniada maculata</i>	1	4				5
<i>Lumbrineris</i> sp					2	
<i>Schistomeringos</i> sp.			19	4		
<i>Scoloplos armiger</i>			2			
<i>Orbinia armandi</i>					1	
<i>Aonides paucibranchiata</i>						
<i>Laonice cirrata</i>						
<i>Malacoceros vulgaris</i>						
<i>Pseudopolydora antennata</i>			1			
<i>Pseudopolydora paucibranchiata</i>	49	42				
<i>Pseudopolydora pulchra</i>						
<i>Prionospio fallax</i>	12	28			12	8
<i>Prionospio cirrifera</i>	1	6	1			1
<i>Scolecopsis foliosa</i>	3	1				
<i>Spio filicornis</i>		1				
<i>Spiophanes kroyeri</i>		2			3	6
<i>Spiophanes wigleyi</i>						

<i>Aricidea catherinae</i>						
<i>Aricidea cerruti</i>						
<i>Levinsenia gracilis</i>					1	1
<i>Paradoneis lyra</i>		1				
<i>Cirratulus cirratus</i>						
<i>Cirriformia tentaculata</i>						
<i>Chaetozone setosa</i>	5	9	2		6	5
<i>Aphelochaeta</i> sp.		1			4	4
<i>Caulleriella</i> sp.						
<i>Cossura longocirrata</i>	1	4				
<i>Macrochaeta clavicornis</i>			30	22		
<i>Diplocirrus glaucus</i>	1	1		2		
<i>Pherusa falcata</i>			8	2		
<i>Ophelina acuminata</i>			9			
<i>Ophelia borealis</i>						
<i>Travisia forbesi</i>						
<i>Polyphysia crassa</i>	3	1				
<i>Scalibregma inflatum</i>	1	1	130	50		
<i>Capitella capitata</i>						
<i>Heteromastus filiformis</i>	121	139	3	2		
<i>Notomastus latericeus</i>	2		3		4	
<i>Arenicolides ecaudata</i>						
<i>Praxillella affinis</i>					3	2
<i>Praxillella praetermissa</i>		2			1	
<i>Rhodine gracilior</i>		1				
<i>Owenia fusiformis</i>					25	27
<i>Myriochele oculata</i>	4	1			32	54
<i>Pectinaria auricoma</i>	1				2	
<i>Lagis koreni</i>	4	4	3		1	2
<i>Sabellides octocirrata</i>			1		1	
<i>Anobothrus gracilis</i>					6	1
<i>Amphicteis gunneri</i>					3	1
<i>Amythasides macroglossus</i>		2				
<i>Lysippe fragilis</i>						
<i>Sosane sulcata</i>						
<i>Sosanopsis wireni</i>	1	1				1
<i>Melinna cristata</i>	4	4				
<i>Pista cristata</i>	1	1			3	
<i>Streblosoma intestinale</i>						
<i>Amaeana trilobata</i>	1					
<i>Polycirrus norvegicus</i>	2	3				1
Terebellidae indet. juv.						
Terebellidae indet. fr.		2				
<i>Terebellides stroemi</i>	1	3	10		1	
<i>Trichobranchus roseus</i>		1	1			
<i>Jasmineira caudata</i>						
<i>Jasmineira candela</i>		1			1	

<i>Jasmineira</i> sp.					2	
<i>Sabella pavonina</i>	1	1	1			
Siboglinidae indet.					1	
OLIGOCHAETA - Fåbørstemakk						
<i>Tubificoides</i> sp.			23	8		
SIPUNCULA - Nøtteorm						
<i>Phascolion strombi</i>						2
<i>Golfingia</i> sp.					1	1
CRUSTACEA- Krepsdyr						
<i>Diastylodes biplicata</i>						
<i>Hippomedon denticulatus</i>						2
<i>Harpinia</i> sp.						
<i>Westwoodilla caecula</i>					1	2
<i>Cheirocratus</i> sp.						
<i>Corophium crassicorne</i>						
Caprellidae indet.						
Amphipoda indet. fr.						
<i>Gnathia oxyuraea</i> , hann					1	
Paguridae indet.						
<i>Galathea intermedia</i>						
<i>Calocarides coronatus</i>						
MOLLUSCA - Blautdyr						
<i>Leptochiton asellus</i>						1
<i>Tonicella rubra</i>						
Rissoidae indet.						
<i>Lunatia alderi</i>						1
<i>Cylichna cylindracea</i>					1	2
<i>Cylichna</i> sp. fr.			1			
<i>Philine</i> sp. fr.	1	1	1		1	4
<i>Akera bullata</i>			2			
<i>Nudibranchia</i> indet.						
<i>Yoldiella philippiana</i>						
<i>Bathyarca pectunculoides</i>						
<i>Palliolum striatum</i>						
<i>Similipecten similis</i>					1	
<i>Limatula subauriculata</i>						
<i>Lucinoma borealis</i>						
<i>Myrtea spinifera</i>					1	
<i>Thyasira flexuosa</i>	93	21			12	4
<i>Thyasira sarsi</i>	1					
<i>Thyasira equalis</i>	1					
<i>Kurtiella bidentata</i>						
<i>Dosinia lupinus</i>						
<i>Abra nitida</i>	2				1	2
<i>Abra alba</i>			1	1		
<i>Macoma calcarea</i>						
<i>Corbula gibba</i>	2				4	

Thracia villosiuscula

Lyonsia norvegica

Antalis entalis

PHORONIDA - Hestekoorm

Phoronis sp. 1 2 2

ECHINODERMATA - Pigghudar

Amphiura chiajei 1

Amphiura filiformis 9

Ophiura albida 1

Ophiura affinis 1

Ophiura sarsi

Echinocardium cordatum 1 4 4 1

Leptosynapta inhaerens 1 4 3

Labidoplax buski 2 3 2

HEMICHORDATA - Hemikordater

Hemichordata indet.

CHORDATA - Ryggstrengdyr

Molgulidae indet.

Ascidiacea indet. 5 5

Vedleggstabell 4. Oversikt over botndyr funne i sedimenta på stasjon ved Gaddholmen aust, Storeneset nord og Botnastranda sør i planområdet til Florelandet nord. Prøvene er henta ved hjelp av ein 0,1 m² stor vanVeen-grabb, og det vart tatt to parallelle grabbhogg på kvar stasjon. Prøvetakinga dekkjer eit samla botnareal på 0,2 m² på kvar stasjon. Tabellen fortsett på dei neste sidene.

	Gaddholmen aust		Storeneset nord		Botnastranda sør	
	Gr. 1	Gr. 2	Gr. 1	Gr. 2	Gr. 1	Gr. 2
CNIDARIA - Nesledyr						
<i>Virgularia mirabilis</i>						
Edwardsiidae indet.	5	7	1			
<i>Cerianthus lloydi</i>		1		3		
NEMERTEA - Slimorm						
Nemertea indet.	2	7	1	4	3	2
POLYCHAETA - Fåbørstemakk						
<i>Harmothoe</i> sp.	2		3	6	9	13
<i>Pholoe baltica</i>		1	36	14	7	4
<i>Pholoe inornata</i>	1				2	1
<i>Pholoe pallida</i>						
<i>Phyllodoce groenlandica</i>			1		2	
<i>Phyllodoce mucosa</i>						
<i>Phyllodoce rosea</i>				1		
<i>Sige fusigera</i>						
<i>Eteone longa</i>				1		
<i>Eteone flava</i>					3	
<i>Nereimyra punctata</i>					1	
<i>Nephtys ciliata</i>			7	2	2	4
<i>Nephtys caeca</i>						

Nereididae indet.				1		2
<i>Sphaerodorum gracilis</i>						1
<i>Typosyllis cornuta</i>						
<i>Exogone hebes</i>						1
<i>Exogone dispar</i>		1				
<i>Sphaerosyllis hystrix</i>					3	
<i>Glycera alba</i>	1	3				
<i>Glycera lapidum</i>	6	3				1
<i>Goniada maculata</i>	3	6			2	5
<i>Lumbrineris</i> sp.	5		1		4	1
<i>Schistomeringos</i> sp.			1			
<i>Scoloplos armiger</i>		1	9	1	11	1
<i>Orbinia armandi</i>						
<i>Aonides paucibranchiata</i>	21	13	52	20		1
<i>Laonice cirrata</i>	1					4
<i>Malacoceros vulgaris</i>			2			
<i>Pseudopolydora antennata</i>			1		3	
<i>Pseudopolydora paucibranchiata</i>	1	1	11	2		1
<i>Pseudopolydora pulchra</i>				1		
<i>Prionospio fallax</i>	35	47	3	1	10	2
<i>Prionospio cirrifera</i>	8	12	1		2	8
<i>Scolelepis foliosa</i>	2		1			
<i>Spio filicornis</i>	1	1	15	29	8	
<i>Spiophanes kroyeri</i>		2				
<i>Spiophanes wigleyi</i>			4			
<i>Aricidea catherinae</i>	2	5				
<i>Aricidea cerruti</i>		1				
<i>Levinsenia gracilis</i>	1					
<i>Paradoneis lyra</i>						
<i>Cirratulus cirratus</i>	1					
<i>Cirriformia tentaculata</i>			7	7		
<i>Chaetozone setosa</i>	3	2	4	10	10	3
<i>Aphelochaeta</i> sp.		2	4	1		
<i>Caulleriella</i> sp.	4	11		1		
<i>Cossura longocirrata</i>						
<i>Macrochaeta clavicornis</i>					18	
<i>Diplocirrus glaucus</i>	1	1			2	1
<i>Pherusa falcata</i>						
<i>Ophelina acuminata</i>		1			6	4
<i>Ophelia borealis</i>				1		
<i>Travisia forbesi</i>			11	9		
<i>Polyphysia crassa</i>						
<i>Scalibregma inflatum</i>					10	5
<i>Capitella capitata</i>			1			
<i>Heteromastus filiformis</i>	2	3	5			1
<i>Notomastus latericeus</i>	7	4	3			
<i>Arenicolides ecaudata</i>				1		

<i>Praxillella affinis</i>	4	1			
<i>Praxillella praetermissa</i>					
<i>Rhodine gracilior</i>					
<i>Owenia fusiformis</i>	17	4			
<i>Myriochele oculata</i>	12	6			
<i>Pectinaria auricoma</i>	1				
<i>Lagis koreni</i>		1			
<i>Sabellides octocirrata</i>	5	8		1	
<i>Anobothrus gracilis</i>	4	2			
<i>Amphicteis gunneri</i>		2			
<i>Amythasides macroglossus</i>					
<i>Lysippe fragilis</i>	1				
<i>Sosane sulcata</i>	2	4			1
<i>Sosanopsis wireni</i>					
<i>Melinna cristata</i>	1				
<i>Pista cristata</i>	2	1	1		1
<i>Streblosoma intestinale</i>	3	8			
<i>Amaeana trilobata</i>					
<i>Polycirrus norvegicus</i>	5		13	7	2
Terebellidae indet. juv.	1	2			
Terebellidae indet. fr.					
<i>Terebellides stroemi</i>				2	
<i>Trichobranchus roseus</i>					
<i>Jasmineira caudata</i>				11	7
<i>Jasmineira candela</i>					
<i>Jasmineira</i> sp.					
<i>Sabella pavonina</i>					
Siboglinidae indet.					
OLIGOCHAETA - Fåbørstemakk					
<i>Tubificoides</i> sp.			1		
SIPUNCULA - Nøtteorm					
<i>Phascolion strombi</i>					
<i>Golfingia</i> sp.	7			2	
CRUSTACEA - Krepsdyr					
<i>Diastylodes biplicata</i>	1				
<i>Hippomedon denticulatus</i>					
<i>Harpinia</i> sp.	4	5			
<i>Westwoodilla caecula</i>					
<i>Cheirocratus</i> sp.				2	2
<i>Corophium crassicorne</i>			11	156	1
Caprellidae indet.				1	
Amphipoda indet. fr.		1		1	4
<i>Gnathia oxyuraea</i> , hann					
Paguridae indet.				1	1
<i>Galathea intermedia</i>					5
<i>Calocarides coronatus</i>			1		
MOLLUSCA - Blautdyr					

<i>Leptochiton asellus</i>				2	
<i>Tonicella rubra</i>					1
Rissoidae indet.	1	1			7
<i>Lunatia alderi</i>				3	1
<i>Cylichna cylindracea</i>					
<i>Cylichna</i> sp. fr.					
<i>Philine</i> sp. fr.	1	1			
<i>Akera bullata</i>					
Nudibranchia indet.					12
<i>Yoldiella philippiana</i>	1				
<i>Bathyarca pectunculoides</i>		1			
<i>Palliolum striatum</i>					1
<i>Similipecten similis</i>	1	2			
<i>Limatula subauriculata</i>	1				
<i>Lucinoma borealis</i>	1	2	2		
<i>Myrtea spinifera</i>	1	2			
<i>Thyasira flexuosa</i>	6	1		7	2
<i>Thyasira sarsi</i>		1			
<i>Thyasira equalis</i>					
<i>Kurtiella bidentata</i>	1				
<i>Dosinia lupinus</i>			1		
<i>Abra nitida</i>					
<i>Abra alba</i>					
<i>Macoma calcarea</i>				1	
<i>Corbula gibba</i>					
<i>Thracia villosiuscula</i>			1		
<i>Lyonsia norwegica</i>		1			
<i>Antalis entalis</i>	1				
PHORONIDA - Hesteskoorm					
<i>Phoronis</i> sp.		2			
ECHINODERMATA - Pigghudar					
<i>Amphiura chiajei</i>		1			
<i>Amphiura filiformis</i>					
<i>Ophiura albida</i>				2	1
<i>Ophiura affinis</i>					
<i>Ophiura sarsi</i>				1	
<i>Echinocardium cordatum</i>					
<i>Leptosynapta inhaerens</i>		3	1		
<i>Labidoplax buski</i>	2	5			
HEMICHORDATA - Hemikordater					
Hemichordata indet.		1			
CHORDATA - Ryggstrengdyr					
Molgulidae indet.	3	1		1	1
Ascidiacea indet.					