

Felleskjøpet Syd, Holmestrand – Kartlegging av marint naturmangfold



Hovedkontor

Gaustadalléen 21
0349 Oslo
Telefon (47) 22 18 51 00

NIVA Region Sør

Jon Lilletuns vei 3
4879 Grimstad
Telefon (47) 22 18 51 00

NIVA Region Innlandet

Sandvikaveien 59
2312 Ottestad
Telefon (47) 22 18 51 00

NIVA Region Vest

Thormøhlensgate 53 D
5006 Bergen
Telefon (47) 22 18 51 00

NIVA Danmark

Njalsgade 76, 4. sal
2300 København S, Danmark
Telefon (45) 39 17 97 33

Internett: www.niva.no

Tittel Felleskjøpet Syd, Holmestrand – Kartlegging av marint naturmangfold	Løpenummer 7595-2021	Dato 25.02.2021
Forfatter(e) Marijana Stenrud Brkljadic Janne Gitmark Lars Gunder Golmen	Fagområde Marin biologi	Distribusjon Åpen
	Geografisk område Holmestrand kommune, Vestfold og Telemark fylke	Sider 30 + vedlegg

Oppdragsgiver(e) Skolegaten 51 AS c/o Fabritius Gruppen AS	Oppdragsreferanse Halvor Snarvold
	Utgitt av NIVA Prosjektnummer 200129

<p>Sammendrag</p> <p>Kartlegging og vurdering av mulige konsekvenser for det marine naturmangfoldet i Mulvika, Holmestrand, har blitt utført ifm. planlagt utbygging av kaianlegg for NOAH fergetrafikk. Undersøkelser av bunnforhold og naturtyper ble foretatt vha. undervannsvideoregistreringer og prøvetaking av bunnsedimenter. Registreringene viser ålegras med spredt forekomst i området der det planlagte kaianlegget skal bygges, samt at utbredelsen av den store, nasjonalt viktige ålegrasforekomsten i indre del av Mulvika er lik som i 2009. Ifm. mudring og etablering av fergekai vil den eksisterende ålegrasvegetasjon i tiltaksområdet bli redusert. Ålegraset i mudringsområdet vil bli borte. De store ålegrasforekomstene i indre Mulvika vil ikke berøres av utbyggingsplanene. Kaianlegget vil i svært liten grad påvirke strømforhold og vannutskiftning i Mulvika. Anleggelse av fergekai vil sannsynligvis ha lite negativ konsekvens for ålegrasforekomstene i Mulvika. Selv om deler av den spredte ålegrasforekomsten som befinner seg i tiltaksområdet blir direkte berørt, utgjør den en forholdsmessig liten del av de store ålegrasforekomstene i området.</p>
--

<p>Fire emneord</p> <ol style="list-style-type: none"> Kartlegging Marine naturtyper Ålegras (<i>Zostera marina</i>) Mulvika 	<p>Four keywords</p> <ol style="list-style-type: none"> Mapping Marine habitat types Common eelgrass (<i>Zostera marina</i>) Mulvika inlet
--	--

Denne rapporten er kvalitetssikret iht. NIVAs kvalitetssystem og godkjent av:

Marijana Stenrud Brkljadic
Prosjektleder/Hovedforfatter

Mats Walday
Forskningsleder

ISBN 978-82-577-7331-1
NIVA-rapport ISSN 1894-7948

© Norsk institutt for vannforskning. Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse.

**Felleskjøpet Syd, Holmestrand
- Kartlegging av marint naturmangfold**

Forord

NOAH planlegger å flytte dagens utskipning av farlig avfall til Langøya fra Hakan i Holmestrand sentrum til industritomten Felleskjøpet Syd i Mulvika. Tiltaket utgjør etablering av kaianlegg for NOAHs fergetrafikk samt andre potensielle aktører, og omfatter mudring på grunt vann.

Som et ledd i planarbeidet blir det gjennomført miljøutredninger som tar for seg ulike forhold ved utbyggingen. På vegne av Skolegaten 51 AS c/o Fabritius Gruppen AS, henvendte Krystian Stachera fra KMS Arkitekter AS seg til NIVA 15.01.2020 med forespørsel om å levere tilbud på «Felleskjøpet Syd, Holmestrand – Kartlegging av marint naturmangfold». Formålet med undersøkelsen var å kartlegge marine naturtyper og bunnforhold i Mulvika og vurdere mulige konsekvenser av utbygging for det marine naturmangfoldet i området.

Janne Gitmark og Marijana Stenrud Brkljacic har utført feltkartlegging og vurdering av konsekvenser for det marine naturmangfoldet. Lars G. Golmen har vurdert og rapportert utbyggingens innvirkning på strømforhold og Mats Walday har kvalitetssikret rapporten.

Oslo, 22. januar 2021

Marijana Stenrud Brkljacic

Innholdsfortegnelse

1	Introduksjon.....	7
1.1	Bakgrunn og mål for undersøkelsen	7
1.2	Beskrivelse av området.....	9
1.3	Marine naturtyper i Mulvika.....	10
1.4	Tidligere undersøkelser	12
2	Metode for feltkartlegging.....	13
2.1	Undervannsregistreringer	14
2.2	Prøvetaking av bunnsedimenter	14
3	Resultater fra kartlegging.....	15
3.1	Undervannsregistreringer	15
3.2	Prøvetaking av bunnsedimenter	18
3.3	Sammenlikning med tidligere undersøkelse av bunnforhold og naturtyper	20
4	Konsekvenser for marint naturmangfold	21
4.1	Strømforhold	22
4.2	Skyggelegging, begroing og mudring (Arealbeslag)	23
4.3	Skipstrafikk, støy og oppvirvling av sedimenter.....	24
4.4	Konklusjon	26
5	Forslag til kompensierende tiltak for å redusere negative konsekvenser	27
6	Sammenlikning av konsekvenser ved nytt planforslag jf. etablering av småbåthavn	28
7	Referanser.....	30

Sammendrag

Felleskjøpet Syd ved Mulvika i Holmestrand planlegges omregulert, noe som for sjøområdet omfatter planendring fra småbåthavn til nåværende plan for fergekai. Det nye planforslaget tilrettelegger for etablering av kaianlegg med manøvrering og oppstillingsplasser i nord og friområde i sør. I forbindelse med anleggsarbeidet vil det utføres mudring i sjø for å oppnå tilstrekkelig områdestabilitet. Området skal i hovedsak brukes av NOAH som ønsker å flytte dagens virksomhet med utskipning av farlig avfall fra Holmestrand sentrum til Felleskjøpet Syd. Det vil også tilrettelegges slik at andre aktører får mulighet til å benytte seg av kaianlegget, deriblant Felleskjøpet sine kornbåter.

Som et ledd i planarbeidet blir det gjennomført utredninger av konsekvensene utbyggingen kan ha for natur og miljø. Denne undersøkelsen tar for seg mulige konsekvenser for det marine naturmangfoldet i sjøområdene i og omkring den planlagte havnen. Undersøkelsen omfatter kartlegging av bunnforhold samt marine naturtyper og bunnvegetasjon på grunt vann, og har tatt utgangspunkt i en tilsvarende undersøkelse utført av NIVA i Mulvika i 2009.

Marine naturtyper og bunnforhold ble kartlagt med undervanns videokamera ved det planlagte kaianlegget/reguleringsområdet samt i indre del av Mulvika. Det ble observert en mindre ålegrasforekomst med vanlig ålegras (*Zostera marina*) fra 0,8 – 3,3 meters dyp langs en smal stripe på ca. 200 meters lengde, som delvis overlappet med det planlagte utbyggingsområdet. Ålegraset vokste spredt og var tidvis svært begrodd av trådformete alger. I indre del av Mulvika ble det også registrert ålegras, og utbredelsen og tettheten var relativt lik den som ble registrert ifm. det nasjonale kartleggingsprosjektet for marint biologisk mangfold i 2009. Ålegraset som vokste i dette området, utgjorde en tett og fin undervannsvegetasjon med lite påvekst av trådformete alger, og er en ålegrasforekomst av nasjonal verdi (A).

Bunnområdene ble undersøkt med undervannsregistreringer med videokamera, og ved å ta prøver av sedimentene med en liten grabb. Sjøbunnen i utbyggingsfeltet ved Felleskjøpet bestod av sand og stein de øverste tre meterne, og deretter bløtbunn (leire). Det ble observert relativt få dyr i prøvene, og hovedsakelig børstemark. En prøve tatt på 19 m dyp ved det planlagte kaianlegget, hvor det var observert gravehull ifm. videoundersøkelsen, var den mest artsrike og inneholdt gravende arter som bl.a. mudderslangestjerner, *Amphiura filiformis*, børstemark fra slekten *Nephtys* og muslinger fra slekten *Thyasira*. Denne bunntypen med tette forekomster av gravehull, ble observert fra og med ca. 11 meters dyp og utover. I gruntvannsområdet i indre del av Mulvika var det dels fast leire og dels fin sand. Det ble observert lite dyreliv i sedimentprøvene, men med videoregistreringene ble det observert tydelige spor fra fjæremark (*Arenicola marina*).

Strømforhold er en viktig bestemmende faktor for hva slags biologiske samfunn man har i et gitt område, og faste konstruksjoner i sjø kan fungere som hindre for vannsirkulasjonen. Vurderingen av strømforholdene er delvis basert på undersøkelsene som ble utført av NIVA i 2009. Foreliggende planer for fergekai vil i liten grad virke som barriere for strømmen i overflatelaget, og vanngjennomstrømmingen langs land på vestsiden av vika vil bli lite påvirket. Det planlagte kaianlegget vil kunne dempe vinden og strømmen på lesiden, men siden det vil ligge relativt langt ute i bukta ansees det ikke å ha signifikant påvirkning på overflatestrømmen. Peler og dykdalber vil danne turbulens og små virvler nedstrøms som kan danne sperring for strømmen. Denne dempingen på strømmen vil bli liten og kan virke positivt mht. å holde bunnsedimenter i bunnskråningen i ro. Vannutskiftningen i Mulvika vil ikke påvirkes negativt av utbyggingen.

Svekkede lysforhold for ålegrasvegetasjon (pga. skygge) og **økt organisk belastning** fra begroingsorganismer, kan potensielt forårsakes av kaianlegg og tilhørende konstruksjoner. Dette vil i liten grad være tilfelle ettersom fergekaiens arealer, både over og under vann, er relativt små og ikke minst pga. at anlegget er plassert over skrånende bunn og vil i svært liten grad dekke den observerte ålegrasforekomsten som vokser langs en smal stripe på grunt vann (mellom 0,5 til ca. 3,5 m dyp). I forbindelse med etableringen av kaianlegget skal det mudres ca. 1575 m³ sjøbunn på grunt vann. Tiltaket vil være direkte destruktivt for eksisterende plante- og dyreliv i mudringsområdet. Ålegras som befinner seg her vil ikke reetableres (vokse på ny), dvs. forsvinner. For øvrig ble det ikke observert andre vesentlige naturverdier i tiltaksområdes gruntvannssone, og på sikt vil et nytt bunndyrssamfunn etableres i mudringslokaliteten.

Med fergetrafikk og anleggsarbeid medfølger blant annet økt støy, oppvirvling av sedimenter og risiko for utslipp til sjø. Fergetrafikk og anleggsarbeid i sjø er kilder til undervannsstøy som kan skremme bort fisk i nærområdet. Mulvika utgjør en del av et større fjordområde («Breiangen») som er definert som lokalt viktig gytefelt for torsk (verdi C). Anleggsarbeid ifm. etablering av kaianlegg bør derfor unngås i torskens gyteperiode fra 1. januar til og med 30. april. Det er også registrert to låssettingsplasser for brisling i Mulvika som bør hensyntas, hvorav den ene delvis overlapper med tiltaksområdet. Propellbruk vil skape mye turbulens i sjøen, og dersom denne strekker seg ned til sjøbunnen vil bunnsedimenter kunne virvles opp. Ålegrasplanten er følsom overfor økt partikkelmengde i vannet og sedimentering (nedslamming) ettersom det svekker lystilgangen. Begge fartøyer vil skape turbulens i skråningen inn mot land, og for Felleskjøpets kornbåt vil turbulensen kunne nå bunnen også under skipet. Propelloppvirvling fra skipene vil antageligvis påvirke ålegrasvegetasjonen i umiddelbar nærhet til fergeleiet. Dette vil være et forbigående problem ettersom løst sediment etter hvert «vaskes vekk» fra kaiområdet. Forsiktig manøvrering vil for begge fartøyene medføre mindre påvirkning av bunnsedimentene, så dette er et avbøtende tiltak som uansett bør følges når disse går til kai, ligger ved kai og forlater kai. Det er ikke kjent hvilke miljøgiftkonsentrasjoner det er i bunnsedimentene i tiltaksområdet i dag, men tidligere undersøkelser (2009) har ikke påvist forhøyede nivåer av organiske miljøgifter. Forutsatt at det ikke har vært tilførsler av miljøgifter til sedimentene i kaiområdet siden 2009, anses resuspensjon å medføre liten fare for spredning av miljøgifter.

Etablering av fergekai vil sannsynligvis ha lite negativ konsekvens for de store ålegrasforekomstene i Mulvika, dvs. i indre Mulvika samt nord for Felleskjøpets område. Selv om deler av den spredte ålegrasforekomsten som befinner seg i tiltaksområdet blir direkte berørt, utgjør den en forholdsmessig liten del av ålegrasforekomstene i området. For de øvrige marine naturtypene som er registrert i området (dvs. bløtbunnsområder i strandsonen samt strandeng og strandsump), vil etablering av et kaianlegg ikke endre forekomsten av eller kvaliteten på disse.

1 Introduksjon

1.1 Bakgrunn og mål for undersøkelsen

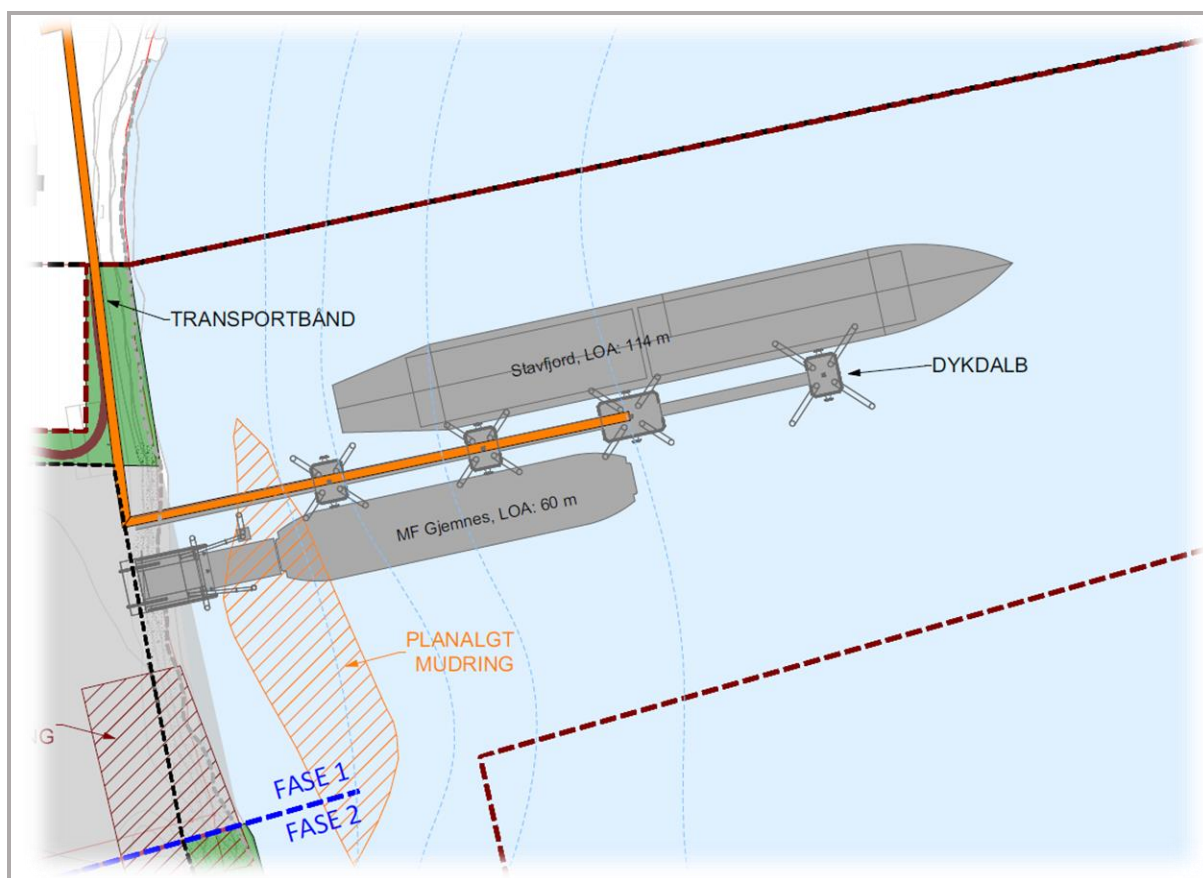
KMS Arkitekter er engasjert av Skolegaten 51 AS c/o Fabritius Gruppen AS ifm. omregulering av Felleskjøpet Syd i Holmestrand kommune. Det skal etableres et kaianlegg for NOAHs fergetrafikk samt eventuelle andre aktører, deriblant Felleskjøpet sine kornbåter (**Figur 1**).



Figur 1. Kart over undersøkelsesområdet i Mulvika, Holmestrand med sone for utbygging av kaianlegg (Kilde: KMS Arkitekter AS, situasjonsplan datert 20.11.2020).

NOAH ønsker å flytte dagens virksomhet med utskipping av farlig avfall fra fergekaia på Hakan til ny fergekai på Felleskjøpets område i Mulvika. Etablering av nytt kaianlegg vil bidra til å redusere NOAHs tungtransport gjennom Holmestrand sentrum. Området skal også legges til rette slik at andre aktører får mulighet til å benytte seg av kaianlegget, deriblant Felleskjøpet sine kornbåter.

Kaianlegget skal tilrettelegges for to fartøy og omfatter en åpen pelekai i betong med fergekaibro samt en gangbro mellom fartøyene som strekker seg ca. 150 m ut i sjøen. Pelekaien vil være fundamentert på fire stålrørspeler til fjell under vann mens gangbroens konstruksjon festes til fjell under havbunnen med fire dykdalber (fortøyningsanordninger) som hver består av fire peler. Kaibroens heisetårn vil også forankres med peler til bunnen. I forbindelse med utbyggingen skal det i tillegg mudres ca. 1575 m³ sjøbunn på grunt vann opptil ca. 5 meters dyp. Planlagt mudringsområde og kaianlegg er vist i **Figur 2**.



Figur 2. Detallsjisse av kaianlegg og mudringsområde og plassering av NOAHs ferge «MF Gjemnes» og Felleskjøpets kornbåt «Stavfjord» (Kilde: KMS Arkitekter AS, situasjonsplan 20.11.2020).

Foreliggende undersøkelse har hatt som mål å kartlegge marine naturtyper og bunnforhold ved og rundt det planlagte kaianlegget. Det er også gjort en vurdering av mulige konsekvenser for marint naturmangfold i Mulvika ved en eventuell utbygging. Til sist er det gjort en sammenlikning av konsekvensene utbygging av fergekaien kan medføre opp mot tidligere planforslag (dvs. eksisterende reguleringsplan PlanID:2012013) som legger til rette for etablering av småbåthavn med 350 båtplasser.

1.2 Beskrivelse av området

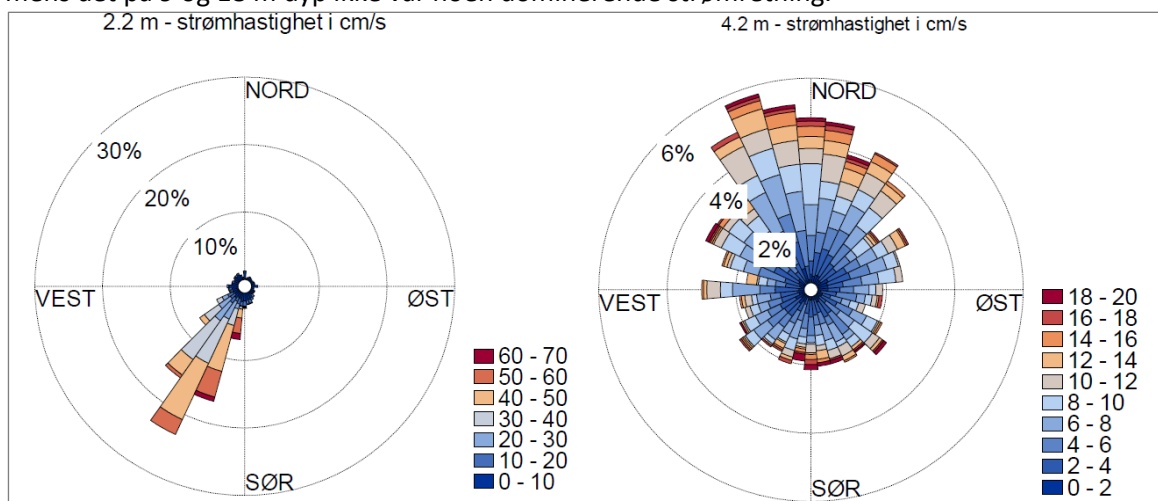


Mulvika er en åpen bukt som ligger sør for Holmestrand sentrum. Den tilhører vannforekomsten «Sandebukta» (ID: 0101020900-C) som strekker seg fra Åsnes i nord til Mulvika i sør i Ytre Oslofjord (**Figur 3**). Ifølge Vann-Nett er vanntypen i området karakterisert som «Beskyttet kyst/fjord» og den økologiske tilstanden i vannforekomsten er klassifisert som «Moderat». I nordenden av vika ligger Felleskjøpets område hvor det planlagte kaianlegget skal stå. Her er bredden tvers over bukta ca. 900 meter og arealet innenfor er omtrent 0,6 km². Bunnen skråner jevnt opp fra 70-80 meters dyp i ytre del av bukta til et relativt stort gruntvanns-område innerst i Mulvika som er spesielt viktig for fugl (Naturbasen).

Strømforholdene i Mulvika har tidligere blitt utredet av NIVA ifm. en tilsvarende undersøkelse av marint naturmangfold (Kroglund m.fl. 2010). Strømmålinger ble utført over en uke høsten 2009 vha. en profilerende måler som var forankret på 20 m dyp. Målingene viste sterkst strøm i overflaten (opptil 70 cm/s), med stort sett sørvestlig retning der (inn mot vika). Dypere ned var det små forskjeller i strømmen mellom de ulike vandypene og verdiene lå mellom 0 og 20 cm/s.

Figur 3. Kart over vannforekomst «Sandebukta» (Kilde: Vannmiljø).

På 4 m dyp var det dominans av strøm i nordlig til nordvestlig strømretning (ut av vika, **Figur 4**), mens det på 9 og 18 m dyp ikke var noen dominerende strømretning.



Figur 4. Strømroser for målingene i 2.2 m og 4.2 m dyp i oktober 2009 (Kroglund m.fl. 2010).

Det ble antydnet at vind fra nord eller nordøst forårsaket sterk strøm i overflaten med stor gjennomstrømning. Analyser viste at ved nordlig og nordøstlig vind sirkulerte overflatelaget i Mulvika i en roterende bevegelse mot klokka, dvs. inn på vestsiden der kaianlegget er planlagt og ut langs østsiden. **Tabell 1** angir noe statistikk for måleserien i 2009.

Tabell 1. Statistikk for strømmålinger i oktober 2009 (Kroglund m.fl. 2010).

Dyp (m)	Dominerende strømretning	Strømstyrke (cm/s)			Standard-avvik (cm/s)
		Gjennomsnitt	90% persentil	Maksimal (i retning)	
2.2	SV	28,5	50,6	69,7 (187°)	17,7
4.2	N-NV	7,1	12,4	25,3 (181°)	4,0
9.2	Ingen	6,2	10,7	24,1 (15°)	3,5
18.2	Ingen	6,4	10,8	24,2 (229°)	3,4

1.3 Marine naturtyper i Mulvika

I Mulvika er det ifølge Miljødirektoratets Naturbase registrert tre marine naturtyper og som kan tenkes bli berørt av en utbygging i området: *Ålegrassamfunn*, *bløtbunnsområder i strandsonen* samt *strandeng og strandsump*. De registrerte naturtypene er verdisatt mht. hvor viktige forekomstene er for biologisk mangfold der **A** er *nasjonalt viktig*, **B** er *regionalt viktig* og **C** er *lokalt viktig*. En oversikt over de marine naturtyper som er registrert i Mulvika er vist i **Figur 5** og en beskrivelse av de ulike forekomstene fra Naturbasen er gitt i **Tabell 2**.

Tabell 2. Oversikt over marine naturtyper som er registrert i Mulvika (Kilde: Naturbasen)

Område	Naturtype	Verdi	Dato	Beskrivelse
Mulvika	Ålegrassamfunn	A	2009	Middels tett til tett vegetasjon av ålegras fra 1,5 til 3,5 m dyp, med unntak av den ytterste delen av enga på nordøstlig side. Ålegrasengen ble registrert i 2009, har et areal på 71 084 m ² og har verdi «Svært viktig».
	Bløtbunnsområder i strandsonen	B	2009	Bølgepåvirkede strender av ren sand. Det er en stor, beskyttet tidevannsflate. Området er vurdert vernet. Bløtbunnsområdet ble registrert i 2009, har et areal på 124 518 m ² og har verdi «Viktig».
	Strandeng og strandsump	B	2004	Skjermede strandsumper. Store mudderflater blottlegges ved lavvann og de indre deler mot land er dominert av noe takrørsump. Området er også vurdert i forbindelse med utkast til verneplanen for våtmarksområder i Vestfold fylke, men har ikke blitt vernet. Strandsumpen har et areal på 39 330 m ² og er gitt verdi «Viktig».
Mulvika nord	Ålegrassamfunn	A	2009	Dominerende, tett vegetasjon fra 1,5 til 3,5 m dyp. Mer spredt vegetasjon fra 3,5 til 4,5 m dyp, og grunnere enn 1,5 m. Mye blåskjell mellom 1,5 og 2 m dyp.
	Bløtbunnsområder i strandsonen	B	2010	Strandflater av mudderblandet sand. Et urbanisert område med god intakt bløtbunnsområde foruten en stor båthavn midt i området langs fjæra. Området dekker 50 000 - 500 000 m ²

Ålegrassamfunn

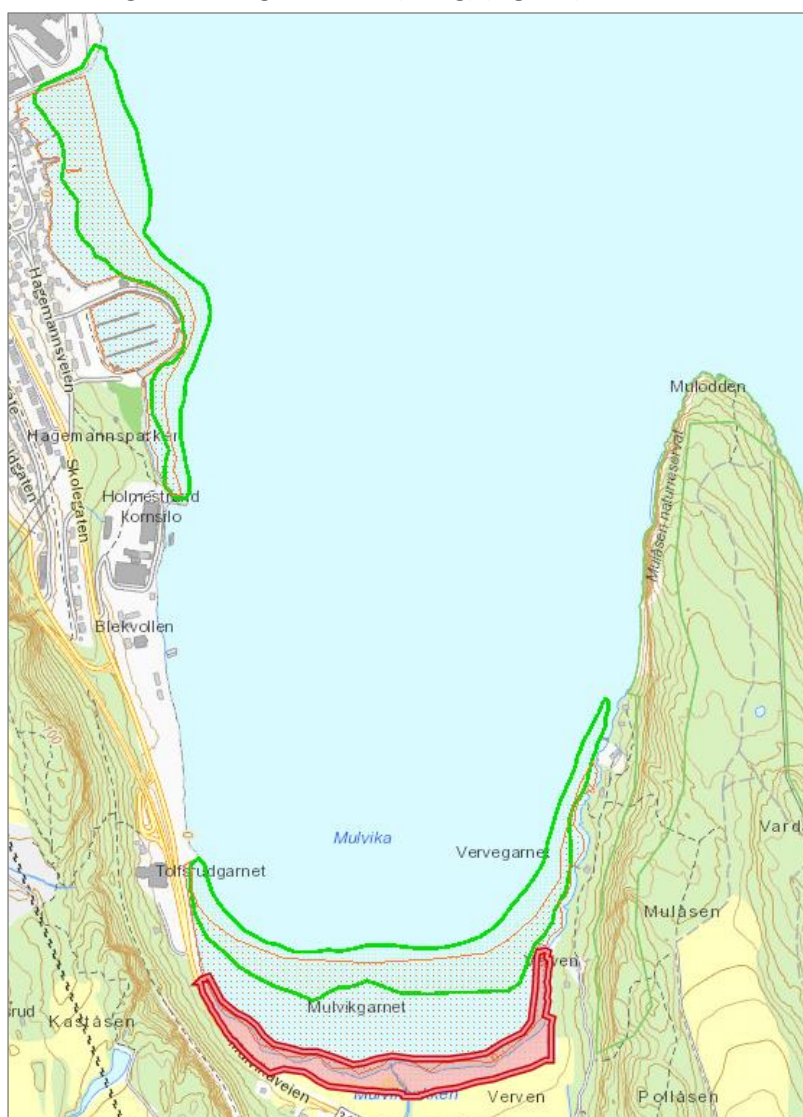
Ålegras (*Zostera marina*) er en av svært få marine blomsterplanter, og den vokser på sand eller mudderbunn i grunne og gjerne beskyttede områder. Ålegrasenger har en viktig økologisk funksjon ettersom de utgjør et leveområde for et mangfold av arter, og fungerer blant annet som oppvekstområde og skjulested for ulike fiskeslag og andre marine organismer (Christie m.fl. 2011). De er også viktige næringsområder for svaner og ender. I forbindelse med det nasjonale kartleggingsprosjektet for marint biologisk mangfold i 2009, har det blitt registrert to store ålegrasforekomster i Mulvika med verdi A (nasjonalt viktig): i indre del av Mulvika og nord for Felleskjøpets områder, tilsvarende hhv. «Mulvika» og «Mulvika nord» i Naturbasen (**Figur 5**).

Bløtbunnsområder i strandsonen

Bløtbunnsområder i strandsonen utgjør også et habitat for et stort antall arter som gjerne lever nede i sedimentet, som f.eks. fjæremark og ulike muslinger. De er også viktige beiteområder for fugl og fisk. Bløtbunnsområder er sårbare for inngrep som endrer eksponeringsforhold og vannbevegelse, og for direkte inngrep som endrer eller forstyrrer bunnforholdene (som for eksempel mudring) (Rinde m.fl. 2011). Det er registrert to større bløtbunnsområder i strandsonen med verdi B (viktig) i tilknytning til ålegrasområdene i indre del samt nord for Mulvika (**Figur 5**).

Strandeng og strandsump

Strandenger og strandsumper er områder på løs bunn i fjæresonen og som gjerne finnes på beskyttede steder med lite strøm. Artssammensetningen av planter og dyr varierer stort og sivbelter av ulike planter er vanlig forekommende. Det finnes en forekomst av denne naturtypen innerst i Mulvika og denne er gitt verdi B (viktig) (**Figur 5**).



Figur 5. Utbredelse av marine naturtyper registrert i Naturbasen. Grønt omriss viser utbredelsen til ålegrassamfunn. Tynt rødt skravert areal viser utbredelsen til bløtbunnsområder i strandsonen. Tykt rødt skravert areal viser utbredelsen til strandeng og strandsump (Kilde: Naturbasen).

I 2020 ble det publisert en revisjon av kriterier for verdisetting av marine naturtyper og nøkkelområder for arter (Bekkby m.fl. 2020). Det betyr blant annet at man må verdisette ålegrasengene på ny ved bruk av de reviderte verdikriteriene. Når de nye kriteriene legges til grunn, får de to ålegrassamfunnene, innerst i Mulvika og i nordre del av Mulvika, fremdeles verdi A (forekomster av nasjonal betydning) basert på registreringene fra 2009.

Høsten 2020 startet et større program for kartlegging av marine naturtyper i Oslofjorden etter systemet Natur i Norge (NiN). Undersøkelser av naturtypen marin undervannseng, herunder ålegras, ble innledet i 2020 og skal inkludere tidligere kartlagte forekomster. Troligvis vil programmet også inkludere kartlegging av ålegrasforekomstene i Mulvika i løpet av prosjektperioden (2020-2023).

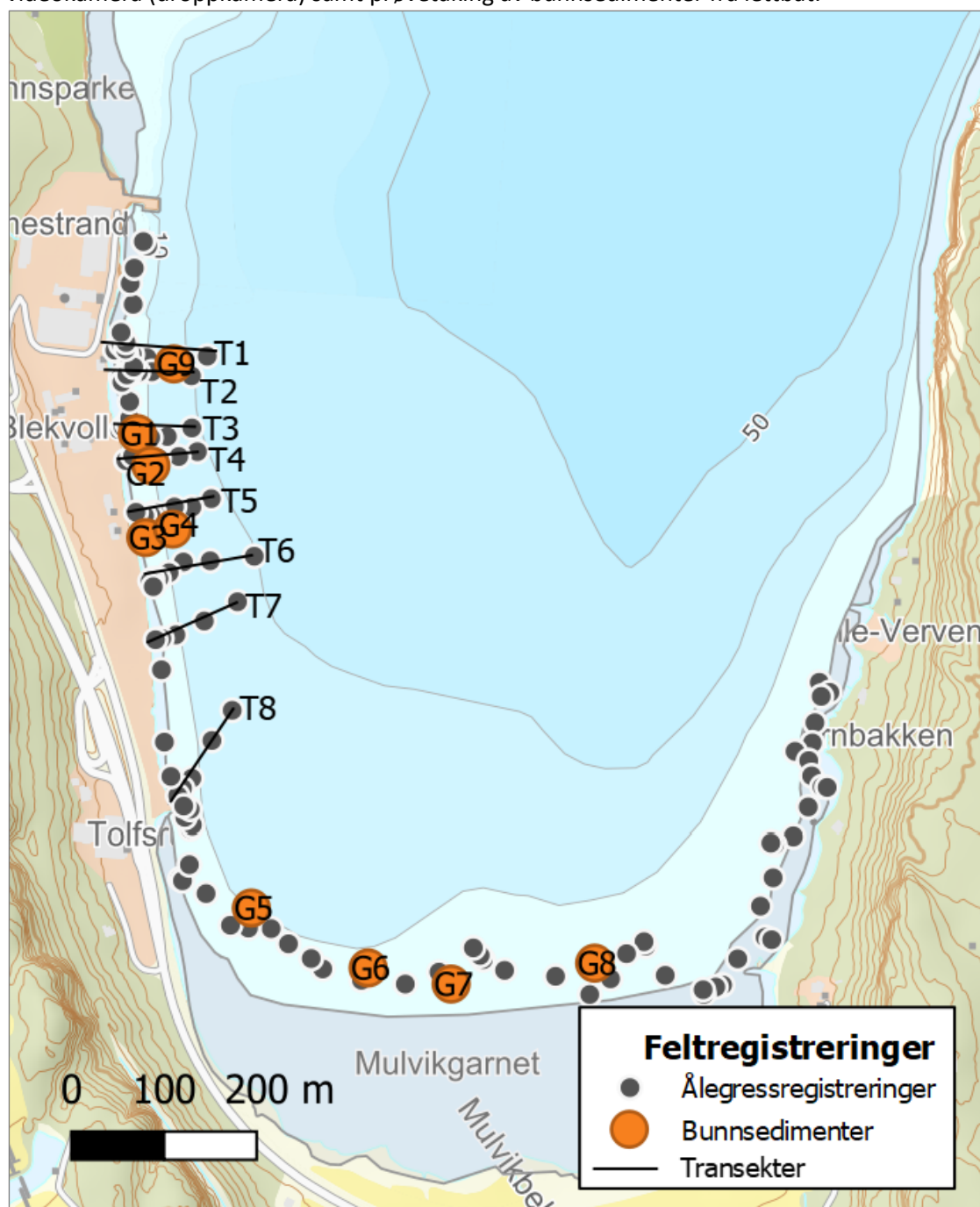
1.4 Tidligere undersøkelser

I 2009 gjennomførte NIVA en undersøkelse av det marine naturmiljøet i Mulvika i forbindelse med tidligere planforslag som omfattet utbygging av en marina for fritidsbåter (Kroglund m.fl. 2010). Undersøkelsen var en del av konsekvensutredningen for området og omfattet kartlegging av bunnforhold og naturtyper i og rundt den planlagte marinaen, i tillegg til målinger og beregninger av strømforhold. En kort omtale av funn fra kartleggingen er gitt i kapittel 3.3 der resultatene sammenliknes med nåværende undersøkelse.

Området rundt Langøya er undersøkt flere ganger gjennom overvåking av resipienten til NOAHs avfallsanlegg, deriblant på Mulodden. Overvåkingen utenfor NOAHs anlegg på Langøya startet i 1994 og har bestått bl.a. av analyser av miljøgiftinnhold i blåskjell, sedimenter og sjøvann, sedimentprofilfotografering, samt registrering av hardbunnsorganismer, ålegras og bløtbunnsfauna (f.eks. Gitmark m.fl. 2017, Walday m.fl. 2008).

2 Metode for feltkartlegging

For å kunne vurdere et tiltaks potensielle virkning på naturmiljøet, må man få en oversikt over naturverdiene i området. Derfor ble en kartlegging av marine naturtyper og organismesamfunn i Mulvika utført av NIVA den 7. mai 2020. I underkant av 150 punkter ble undersøkt og dekker det planlagte utbyggingsfeltet, som ligger i tilknytning til Felleskjøpets område, samt indre deler av Mulvika (**Figur 6**). Undersøkelsene omfattet undervannsregistreringer med et nedsenkbart videokamera (droppkamera) samt prøvetaking av bunnsedimenter fra lettboat.



Figur 6. Registreringer av naturtyper og bunnforhold i Mulvika, mai 2020. Grå punkter viser ålegressregistreringer, oransje punkter bunnsedimenter og svarte streker droppkamerate transekter.

2.1 Undervannsregistreringer

Droppkameraet ble ført langs sjøbunnen og forekomst av undervannsvegetasjon, som blant annet ålegras, og større arter av marin fauna ble registrert sammen med substrattypen og dyp. Posisjonen for hver registrering ble lagret ved bruk av en håndholdt GPS og forholdene ble dokumentert med enkelte videoopptak. I likhet med forrige undersøkelse av naturtyper i 2009, ble det foretatt syv transektundersøkelser (T1-T7) hvor sjøbunnen ble undersøkt fra om lag 20 meters dyp og opp til strandsonen (**Figur 6**). De nye transektundersøkelsene ble imidlertid konsentrert rundt det planlagte utbyggingsområdet. Det ble også utført en ny kartlegging av utbredelsen til den kjente ålegrasforekomsten innerst i Mulvika.

2.2 Prøvetaking av bunnsedimenter

For kartlegging av bunnforhold og bløtbunnsfauna, ble det samlet inn prøver av bunnsedimentene med en håndholdt van Veen-grabb med et prøvetakingsareal på 250 cm² (**Figur 7**). Bunnens tilstand ble vurdert mht. sedimentets karakter, slik som konsistens og lukt, sammen med tilstedeværelse av synlige dyr. Undersøkelser av bunnprøver med grabb ble foretatt fra totalt ni stasjoner (G1-G9) med omtrent samme plassering som tidligere undersøkelse (Kroglund m.fl. 2010).



Figur 7. Prøvetaking av bunnsedimenter med håndholdt van Veen-grabb.

3 Resultater fra kartlegging

3.1 Undervannsregistreringer

Videotransekter ved planområdet ved Felleskjøpet

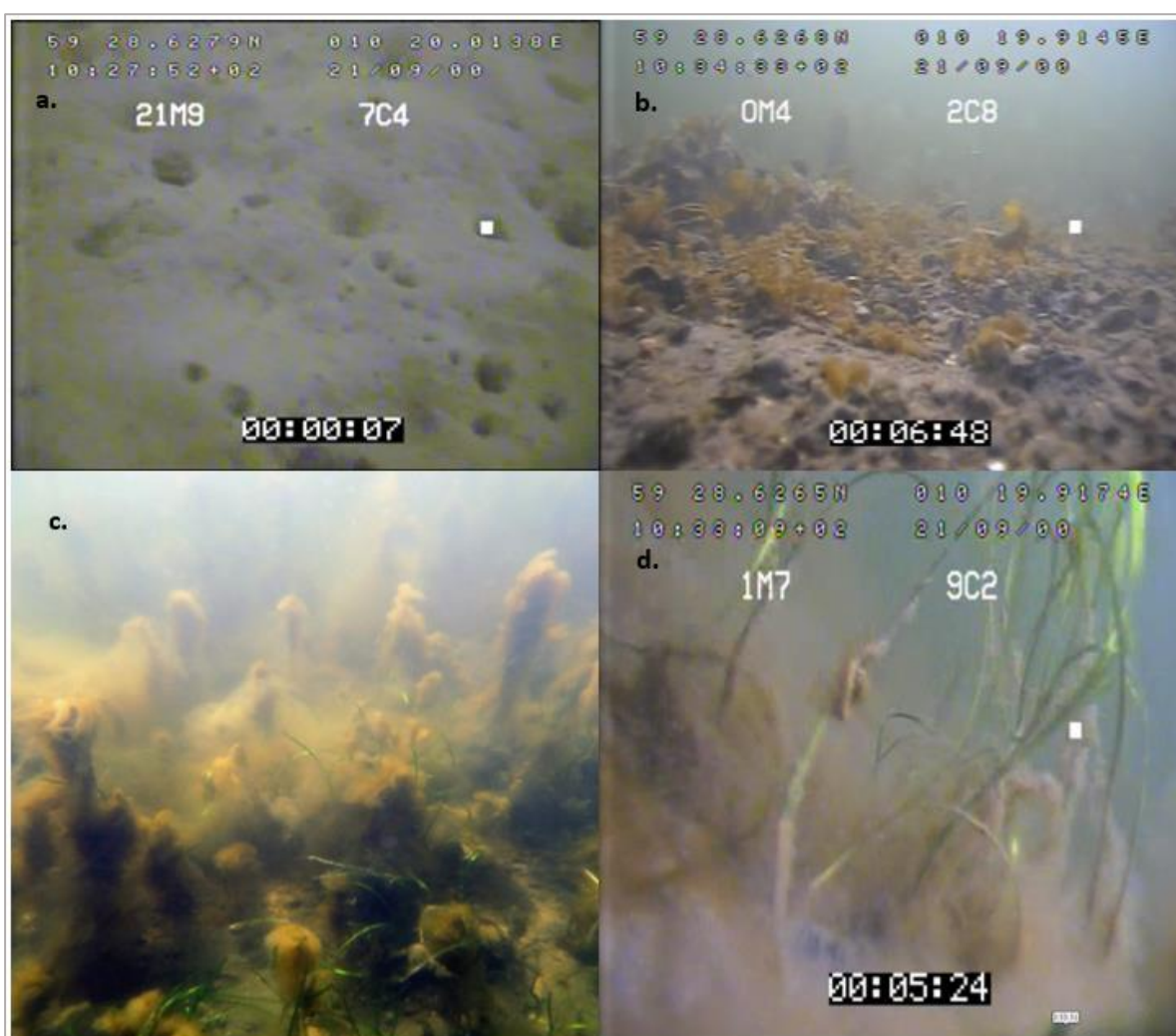
En oversikt over undersøkelsene (videotransekter) med droppkamera ved planområdet utenfor Felleskjøpet er gitt i **Tabell 3**. Alle registreringene gjort med droppkamera er gitt i **Vedlegg A**.

Tabell 3. Transekter for registrering av bunnforhold og naturtyper ved planområdet ved Felleskjøpet.

Transekt	Posisjon		Største dyp (m)	Beskrivelse
	Nord	Øst		
T1	59,4771	10,33352	22	Ved planlagt område for mudring og kaianlegg. Det vokste ålegras i området fra 3,3 m dyp og innover til 0,8 m hvor det vokste tett og med kraftig påvekst av trådformete alger. Dypere enn 3 m var det bløtbunn, mens det stort sett var sand m/stein på gruntvannsområdet.
T2	59,4769	10,33325	19,6	Ved planlagt område for mudring og kaianlegg. Spredte funn av ålegras fra 2,2 - 1,3 m dyp med påvekst av trådformete alger. Sandblandet bunn grunnere enn 3 m og ren bløtbunn dypere.
T3	59,47639	10,33333	19,9	Ved planlagt område for mudring. Spredte funn av ålegras fra 1 - 0,8 m dyp med noe påvekst av trådformete alger vokste på blandet bunn med sand og stein.
T4	59,47617	10,33347	20,8	Sør for kaianlegg og innenfor arealet som er definert som kaiområde. Ålegras ble ikke observert. Bunnsubstratet med innslag av mer stein enn T1-T3. Ren bløtbunn fra >10 m dyp.
T5	59,47572	10,33379	18,7	Sør for kaianlegg og innenfor arealet som er definert som kaiområde. Ålegras ble ikke observert. Steinbunn fra 1,2 m dyp og grunnere med spredte forekomster av blæretang. Bløtbunn fra ca. 8 m dyp og utover.
T6	59,47519	10,33469	19,8	Sør for kaianlegg og innenfor arealet som er definert som kaiområde. Ålegras ble ikke observert. Bunnsubstrat ved gruntvannsområdet bestående av sand m/stein på 2 m dyp avløst av blokk v/0,5 m.
T7	59,47474	10,33443	17,1	Ved friområdet og grenser til arealet som er definert som kaiområde. Ålegras ble ikke observert. Sandblandet bunn grunnere enn 4 m og stein fra 0,5 m og inn.
T8	59,47369	10,33447	16,2	Ved friområdet og grensen til ålegrasforekomsten i indre Mulvika (Tolsrudgarnet). Ålegras ble ikke observert. Steinbunn fra 3,8 m dyp og innover, blandet bunn ned til ca. 11 m, deretter ren bløtbunn.

Videotransektene viser at det vokser ålegras (*Zostera marina*) ved Felleskjøpets område. Observasjonene ble gjort i tre av transektene (T1-T3) som befinner seg i området hvor det er planlagt mudring og/eller der selve kaianlegget skal bygges ut. Ålegraset ble registrert i flekkvise forekomster bortover en relativt smal stripe langs land, mellom 0,8 – 3,3 meters dyp. Ålegraset hadde påvekst av fintrådige alger, som sli (*Ectocarpus* spp.) og grønndusk (*Cladophora* spp.), og var i enkelte områder fullstendig dekket av algene (**Figur 8**). Blant ålegraset var det sand og stein med spredte forekomster av blant annet makroalger (hovedsakelig sagtang) og fjæremark (*Arenicola marina*).

Generelt bestod bunnssubstratet av sand med stein i de øverste tre meterne, deretter bløtbunn med innslag av skjellfragmenter og løsvrevne alger, før det ved ca. 11 meters dyp og utover var ren bløtbunn med tydelige gravehull fra fauna som lever i sedimentene (**Figur 8**). På de øvrige videotransektene (T4-T7) ble det ikke observert ålegras, og bunnssubstratet i de øverste meterne bestod i større grad av stein. Stillehavsøsters, som er en fremmedart, ble observert på stein i fjæra.



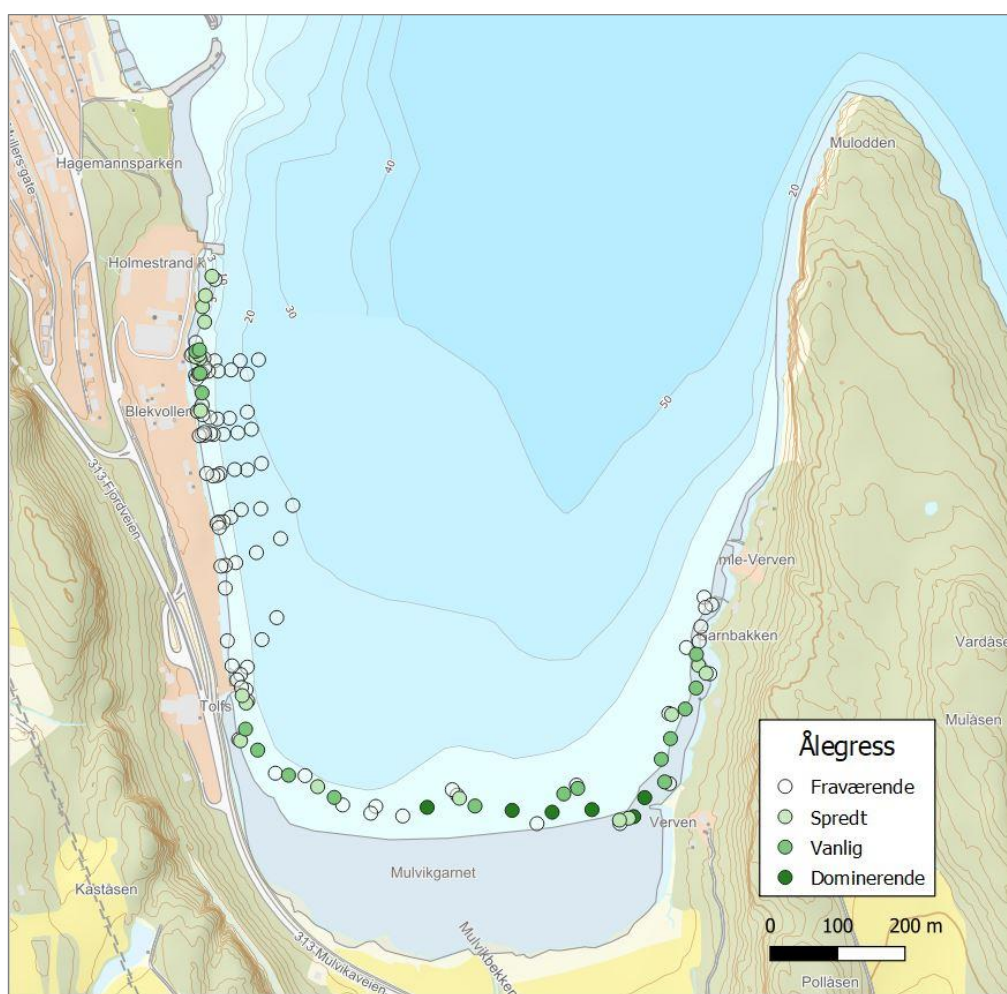
Figur 8. Bilder utenfor Felleskjøpets område i Mulvika, mai 2020. **a)** Bløtbunn med gravehull ved ca. 22 m dyp **b)** Sandblandet bunn med stein, skjell og spredte forekomster av sagtang **c)** Ålegras dekket med fintrådige alger (bl.a. sli) på ca. 1,5 m dyp (T1) **d)** Ålegras med mindre påvekst av fintrådige alger.

Ålegrasregistreringer

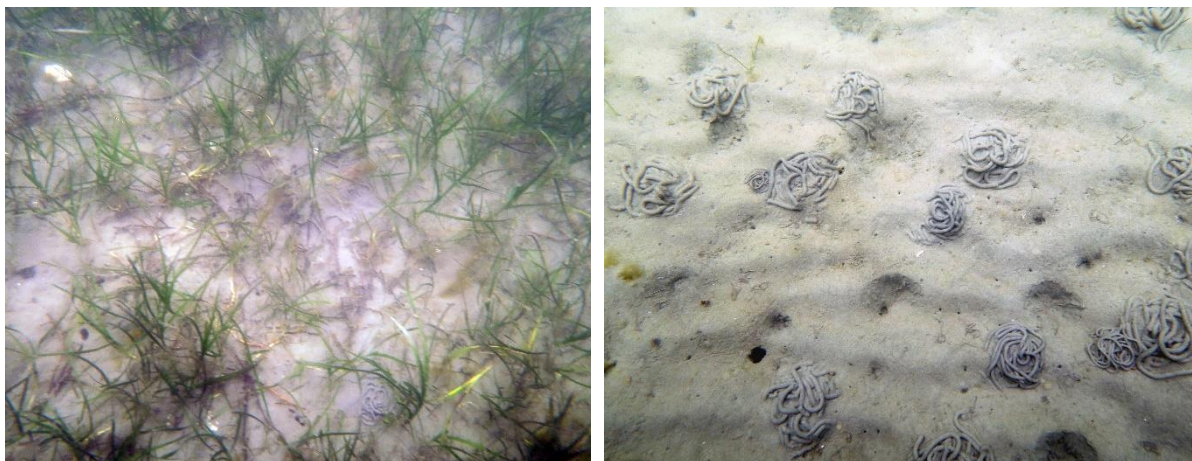
Forekomst av ålegras i Mulvika ble registrert i to hovedområder: nordvest i Mulvika ved det planlagte kaianlegget/tiltaksområdet samt i indre del av Mulvika i sør. **Figur 9** viser alle ålegrasregistreringene som ble utført i Mulvika i 2020. En fullstendig liste med posisjoner og dyp er gitt i **Vedlegg B**.

Ålegraset ved tiltaksområdet utenfor Felleskjøpet, vokste flekkvis fra 0,8 – 3,3 meters dyp i en smal stripe langs land og var tidvis dekket av trådformete alger. Den horisontale utbredelsen av forekomsten var på ca. 200 meter og befant seg i deler av utbyggingsområdet hvor det er planlagt mudring og etablering av kai.

Langs indre del av Mulvika ble det funnet større sammenhengende enger av ålegras mellom 0,5 til 3,5 meters dyp, og vår undersøkelse ser ut til å bekrefte utbredelsen av den nasjonalt viktige ålegrasforekomsten som ble registrert ifm. det nasjonale kartleggingsprosjektet i 2009. Det ble også gjort noen observasjoner av småhavgras (*Ruppia cf. maritima*) på de grunneste registreringene. Ålegraset innerst i Mulvika hadde lite påvekst av trådformete alger og så generelt friskt og fint ut. Plantene var høyere og forekomstene var mer sammenhengende, sammenliknet med ålegrasforekomsten ved planområdet ved Felleskjøpet. I store deler av vika ble det også observert tydelige spor fra fjæremarken *Arenicola marina* (**Figur 10**).



Figur 9. Ålegrasregistreringer med undervannskamera i Mulvika, mai 2020. Åpne sirkler indikerer punkter hvor det ikke ble registrert ålegras, mens fargede sirkler indikerer ålegrasfunn – jo mørkere farge, dess tettere forekomst.



Figur 10. Ålegrasregistreringer fra gruntvannsområdet innerst i Mulvika, mai 2020. Bildet til venstre viser tette forekomster av ubegrodd og friskt ålegras. Bildet til høyre viser tydelige bølgeslag i sedimentene sammen med de karakteristiske, oppkveilede ekskrementhaugene fra fjæremarken (*Arenicola marina*).

3.2 Prøvetaking av bunnsedimenter

En oversikt over bunnprøvene med beskrivelse av sedimenter og tilhørende fauna er gitt i **Tabell 4**. **Figur 11** viser bilder fra enkelte av grabb-prøvene.

Tabell 4. Stasjonsoversikt for bunnprøver med grabb for undersøkelser av bunnforhold og fauna på grunt vann i Mulvika den 7. mai 2020. Grabbprøvene G1-G4 og G9 ble tatt i planområdet ved Felleskjøpet, mens G5-G8 ble tatt i indre del av Mulvika.

Grabbnr.	Dyp (m)	Posisjon		H2S-lukt	Sedimentbeskrivelse
		Nord	Øst		
G1	5,9	59,4763	10,3323	ingen	Bløtbunn bestående av mudder/leire med mye organisk materiale og noen skjellrester. Fauna bestående av børstemark fra familien Orbiniidae (cf. <i>Scoloplos sp.</i>).
G2	13,2	59,4760	10,3326	ingen	Bløtbunn bestående av leire med tomme muslingskall. Kun en slimorm (<i>Nemertea</i>) i prøven.
G3	4,8	59,4753	10,3326	ingen	Bløtbunn bestående av leire med innslag av tomme skall/skjellrester. Fauna bestående av børstemark fra familien Orbiniidae (cf. <i>Scoloplos sp.</i>).
G4	15,6	59,4754	10,3331	ingen	Bløtbunn bestående av leire. Fauna bestående av børstemark (<i>Nephtys sp.</i> og <i>Capitellidae</i> indet) og anemone (<i>Leptosynapta inhaerens</i>).
G5	10,4	59,4718	10,3351	ingen	Bløtbunn bestående av leire. Kun en børstemark i prøven.
G6	6,2	59,4713	10,3374	ingen	Bløtbunn bestående av leire med innslag av skjellrester og et tomt snegllhus (<i>Hydrobia sp.</i>). Fauna bestående av børstemark (familie <i>Capitellidae</i>), og en tangloppe (<i>Amphipoda</i>).
G7	1,1	59,4712	10,3390	ingen	Fin sandbunn med småhavgras (<i>Ruppia cf. maritima</i>). Fauna bestående av hjerteskjell, strandsnegl og små snegl (<i>Rissoidea</i>).
G8	4,5	59,4715	10,3417	ingen	Bløtbunn bestående av leire. Fauna bestående av rørbyggende børstemark og frittlevende fra slekten <i>Nephtys sp.</i> samt en liten snegl.
G9	19,3	59,4770	10,3329	ingen	Bløtbunn bestående av leire med mudderslangestjerner (<i>Amphiura filiformis</i>), børstemark (<i>Nephtys sp.</i>), muslinger (<i>Thyasira sp.</i>) og en tangloppe (<i>Westwoodilla caecula</i>).

G1 – Fra 6 m dyp ved planlagt område for kaianlegg



G7 – Fra 1 m dyp i indre del av Mulvika



G9 – Fra 19 m dyp ved planlagt område for kaianlegg



Figur 11. Bunnsedimenter og fauna i Mulvika, mai 2020. **G1:** Sikterest med fint organisk materiale og skjellfragmenter samt børstemark fra familien Orbiniidae. **G7:** Grabbprøve med fin sand og småhav-gras (*Ruppia cf. maritima*). **G9:** Grabbprøve med leire og mudderslangestjerner (*Amphiura filiformis*).

Grabbprøvene viser at bunnsedimentene ved det planlagte utbyggingsområdet ved Felleskjøpet, består av både mudder og forholdsvis fast leire (G1-G4 og G9). Det ble observert relativt få dyr i prøvene og hovedsakelig børstemark. Det ble tatt en ekstra grabbprøve på 19 m dyp (G9) for å se hvilken type bløtbunnsfauna som befant seg i områdene med tette forekomster av gravehull. Prøven herfra var den mest artsrike og viste seg å inneholde blant annet mudderslangestjerner, *Amphiura filiformis*, børstemark fra slekten *Nephtys* samt muslinger fra slekten *Thyasira*, som alle er gravende arter.

I indre del av Mulvika var det også fast leire på tre av stasjonene, mens det var fin sand på den grunneste stasjonen, hvor det også havnet småhavgras i prøven (G7). Generelt ble det observert få dyr i sedimentprøvene fra dette området også. Ingen av grabbprøvene luktet hydrogensulfid (H_2S), noe som oppstår når nedbrytningen av organisk materiale i bunnsedimentene blir større enn tilgangen på oksygen.

3.3 Sammenlikning med tidligere undersøkelse av bunnforhold og naturtyper

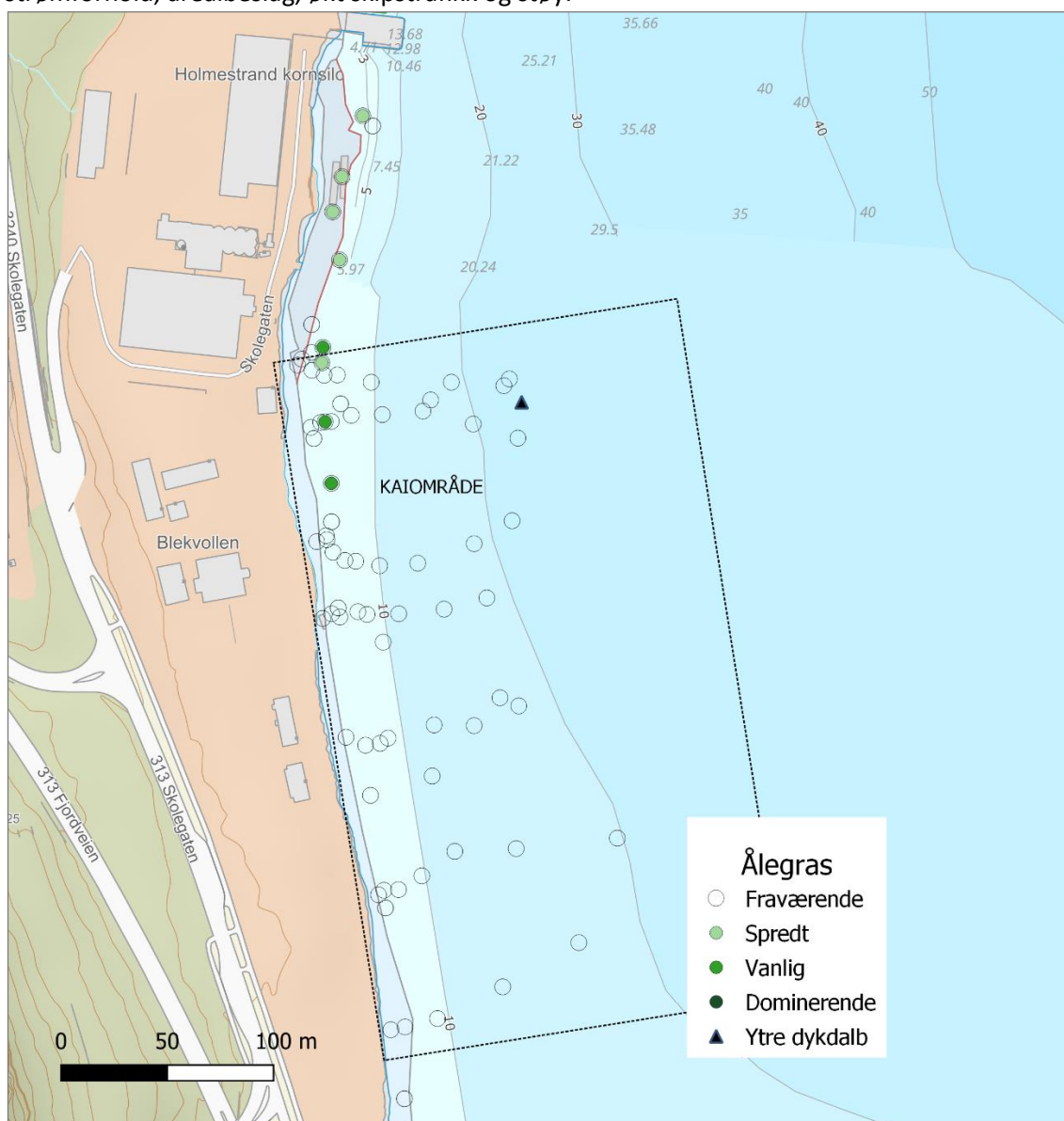
Resultatene fra foreliggende undersøkelse, med både videotransekter og prøvetaking av bunnsedimenter, er nokså like funnene ved forrige undersøkelse utført av NIVA i 2009 (Kroglund m.fl. 2010). Forekomsten av ålegras ved planområdet er tilsynelatende likt med hensyn til utbredelse. Imidlertid er ålegraset i dårligere forfatning nå enn den gang, ettersom det var kraftig begrodd av trådformete alger flere steder. Undersøkelsen i 2009 ble utført på høsten (oktober), men den gangen var det lite begroing på ålegraset. Generelt kan høy forekomst av trådformete alger bl.a. indikere forhøyede nivåer av næringssalter, varmere vann og/eller lite-moderat vannbevegelse. I foreliggende undersøkelse hadde ålegrasvegetasjonen inne i Mulvika, i motsetning til ålegraset ved planområdet, ingen påvekst. Det er imidlertid usikkert hvilke miljøforhold denne forskjellen skyldes.

Ved forrige undersøkelse ble det registrert lukt av hydrogensulfid (H_2S) fra sedimentene både i indre deler av Mulvika og ved den planlagte båthavnen (Kroglund m.fl. 2010). Det ble ikke registrert noen lukt i forbindelse med de nye undersøkelsene. Dette skyldes sannsynligvis at tidspunktet for de to undersøkelsene er ulik (vår kontra høst), da tilførsel og nedbrytning av organisk materiale er størst om høsten.

4 Konsekvenser for marint naturmangfold

I hvilken grad etablering av kaianlegget vil føre til negative konsekvenser for det marine naturmiljøet i Mulvika, avhenger blant annet av omfanget av utbyggingen, hvilke naturtyper og organismesamfunn som befinner seg i området og hvor sårbare de er for påvirkninger. I den foreliggende undersøkelsen ble et mindre område med ålegras funnet i og ved det planlagte utbyggingsområdet ved Felleskjøpet. Denne spredte ålegrasforekomsten befant seg på grunt vann ned til ca. 3,5 meters dyp i et smalt belte som strakk seg rundt 200 m langsmed land. Omtrent 1/3 av denne forekomsten befinner seg i tiltaksområdet og vil direkte berøres av utbyggingen (**Figur 12**).

Det er flere påvirkningsfaktorer som kan følge ved etablering av kaianlegg, deriblant endrede strømforhold, arealbeslag, økt skipstrafikk og støy.



Figur 12. Registrering av ålegras ved planområdet utenfor Felleskjøpet. Et grovt omriss av kaiområdet er skissert med stiplede linjer på kartet. Merk at plassering av kai ikke er avmerket da endelig plassering ikke er bestemt. Foreslått plassering av gangbroens ytterste dykdalb er markert med sort trekant.

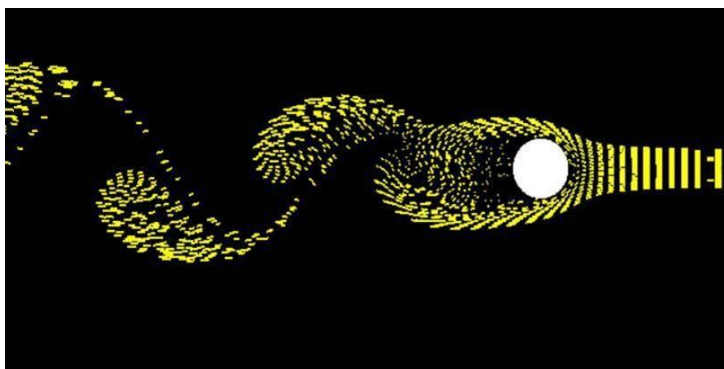
4.1 Strømforhold

Strømforhold er en viktig bestemmende faktor for hva slags biologiske samfunn man har i et gitt område, og faste konstruksjoner i sjø kan fungere som hindre for vannsirkulasjonen. NIVA har tidligere utredet hvordan en større småbåthavn med flytebrygger og betongmolo kan påvirke strømforholdene i Mulvika (Kroglund m.fl. 2010). Utredningen viste at i overflatelaget ville bryggeanlegget fungere som en barriere for strømmen langs land på vestsiden, og øke oppholdstiden der. Det ble konkludert at anlegget ville ha en viss effekt for vanngjennomstrømmingen i Mulvika, men at det fortsatt ville bli opprettholdt akseptabel vannutskifting i vika for øvrig. Foreliggende planer for fergekai er av mindre omfang og vil i mye mindre grad virke som barriere for strømmen i overflatelaget. Tverrsnittsarealet av peler o.l. som stikker ned i sjøen gjennom overflatelaget (0-5 m dyp) er bare en brøkdel (< 10 %) av det som flytebrygger og bølgedemper representerte. Dette tilsier at virkningene for vanngjennomstrømmingen langs land på vestsiden av vika vil bli lite påvirket.

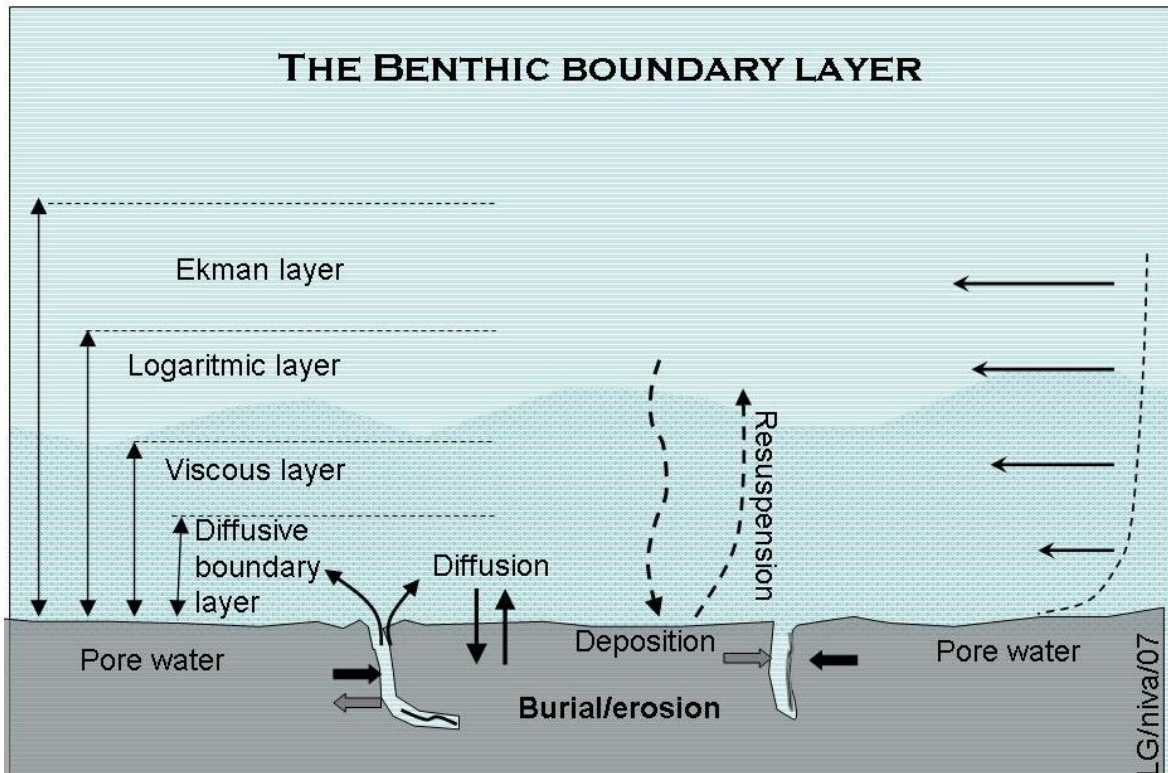
Det er en viss usikkerhet til hva som er rådende sjiktingsforhold i vannmassene i Mulvika, og hvor dypt det øvre laget stikker. Det er ikke målt hydrografiske profiler i vika så vidt vi kjenner til. Et overflatelag på 5 meters tykkelse kan være et konservativt utgangspunkt, og trolig er laget tynnere enn det, vanligvis. Strømmålingene i 2009 indikerte et skille mellom 2 m og 4 m dyp, noe som tilsier at 2 til 3 m kan være et bedre estimat for tykkelsen på overflatelaget som i noen grad vil bli berørt av det nye anlegget.

Strømmen i overflatelaget vil i stor grad være vindpåvirket når det blåser, mens dypere nede vil tidevannet dominere strømbildet, med vekselvis inn- og utgående strøm. Vi har ikke foretatt analyse av vindforholdene i vika; hvor ofte/kraftig det blåser, og hva som er framherskende vindretning evt. retning forbundet med sterk vind. (I rapporten fra 2010 var det gjort noen vurderinger, men bare for den korte strømmålingsperioden.) I området ved Holmestrand er det forventet å være rolige vindforhold for det meste, med noen vinterstormer knyttet til vind fra sørvest som kan medføre transport ut av Mulvika. Det planlagte kaianlegget vil kunne dempe vinden og strømmen på lesiden, men siden de vil ligge relativt langt ute i bukta ansees de ikke å ha signifikant påvirkning på overflatestrømmen.

Peler og dykdalber med skråstag vil danne turbulens og små virvler nedstrøms (**Figur 13**). Turbulensen og den sperring for strømmen som dette medfører, øker med strømstyrken. Strømmålingene i Mulvika i 2009 viste stort sett svak strøm i dypere sjikt. Dette indikerer at dempingen av strømmen som følge av tiltaket vil bli liten i dypere vannlag, dvs. fra 2-3 m dyp og nedover. Denne dempingen vil samtidig virke positivt mht. å holde eventuelle bunnsedimenter i bunnskråningen i ro.



Figur 13. Eksempel (modellering) på virveldannelser bak sylindre i en strøm, ved høyt Reynolds tall (kraftig strøm)
(Kilde: <https://www.grc.nasa.gov/www/k-12/airplane/dragSphere.html>)



Figur 14. Lagdeling og fysiske prosesser i det bentiske bunnsjiktet (Golmen m.fl. 2007).

Bunnstrømmen har ofte en tilnærmet logaritmisk profil, og er avtakende nedover mot bunnen (**Figur 14**). Den bestemmer vannutskiftingen nær bunn og konsistensen på bunnsedimentene, og dermed også bunnfaunaens artssammensetning. Tykkelsen for det såkalte bentiske grensesjiktet for strøm (Ekman laget) avhenger av breddegraden (Coriolis), styrken på det storstilte strømfeltet over bunnen og delvis av lokal sjikting. Mulvika er grunn og lite styrt av storskala krefter, men vi kan sette 10 m for denne tykkelsen som en antakelse. Det vil si at endringer i strømbildet 10 m over bunnen vil kunne modifisere bunnstrømmen. I og med at det er svak strøm i utgangspunktet og at endringene blir små, vil denne effekten neppe ha noen signifikant betydning.

Mønsteret i overflatebølger vil kunne endres lokalt som følge av konstruksjonene. Fysisk sett er det tale om bølgerrefleksjon foran anleggene og diffraksjon/avbøying bak anleggene og en mulig interferens av møtende bølger der. Forutsatt at peleavstanden er stor nok ($> 5 \times$ bølgelengde), forventes det ikke noen akkumulert effekt av kaiene på bølgemønsteret. (Bølgelengder i vika vil normalt være korte, kanskje 1-2 meter).

4.2 Skyggelegging, begroing og mudring (Arealbeslag)

Det planlagte kaianlegget, med pelekai med tilhørende fergekaibro samt gangbro, kan også påvirke ålegraset negativt ved å skygge for lyset. Lik andre planter er ålegraset avhengig av lys for å leve, og reduserte lysforhold medfører nedsatt vekst og direkte tap av ålegras som befinner seg rett under konstruksjonene (Stokke m.fl. 2009). Ålegrasvegetasjon som potensielt vil bli berørt av skyggelegging er imidlertid begrenset ettersom det er relativt lite av kaianleggets arealer som befinner seg i det smale gruntvannsbeltet der ålegraset vokser. Fartøyene vil heller ikke skygge da de ligger på større dyp. Utenom skyggelegging, vil kaianleggets konstruksjoner gi økt tilgjengelig substrat (mulige voksesteder) for ulike begroingsorganismer som f.eks. blåskjell, sekkedyr og diverse alger. Når begroingsorganismene dør og synker, vil det føre til en oppsamling av organisk materiale på bunnen.

Dersom vannsirkulasjonen er dårlig slik at det tilføres for lite oksygen i nedbrytningsprosessen, vil det kunne dannes hydrogensulfid i sedimentene og en artsfattig bunn. Det er kun fergekaianleggets peler og dykdalber som skal stå i vann og som dermed vil utsettes for marin begroing. Pelene vil ikke representere nevneverdige arealer mht. begroing i tillegg til at kaianlegget vil bli liggende over skrånende bunn med største dyp på ca. 20 meter i et forholdsvis åpent system. Dette vil bidra til å fordele det organiske materialet over et større område og redusere risikoen for opphopning.

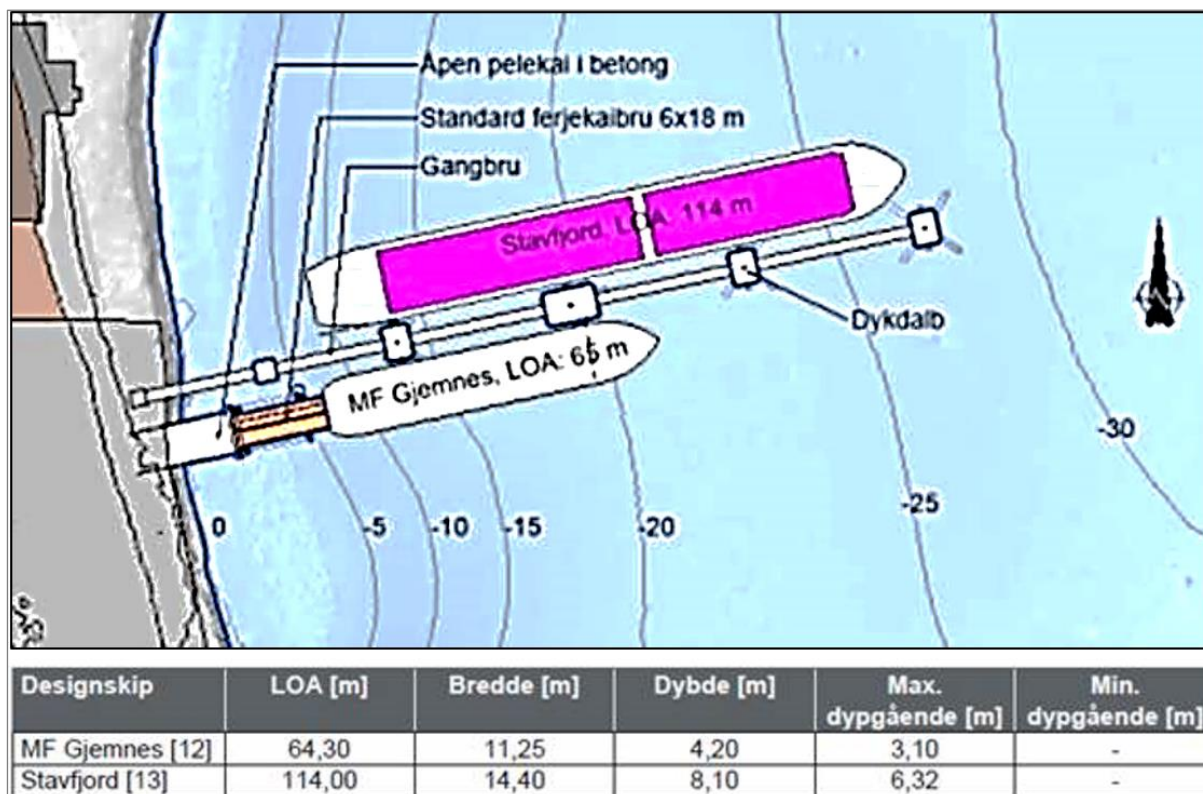
I forbindelse med etableringen av kaianlegget skal det mudres ca. 1575 m³ sjøbunn på grunt vann. Ved mudring av masser i sjøen vil de bunnlevende organismene bli fjernet og tiltaket vil dermed være direkte destruktivt for eksisterende plante- og dyreliv i mudringsområdet. Mudringen vil føre til at ålegraset som befinner seg i det berørte området graves opp og forsvinner. Dersom vanddybden etter mudringstiltaket vil være over 3,5 m (registrert maks dyp for ålegras i området), vil det troligvis ikke være noen reetablering (gjenvekst) av ålegrasplanter her. For øvrig ble det ikke observert andre vesentlige naturverdier i tiltaksområdes gruntvannssone, og på sikt vil et nytt bunnsamfunn etableres i mudringslokaliteten.

4.3 Skipstrafikk, støy og oppvirvling av sedimenter

Med skipstrafikk og anleggsarbeid medfølger blant annet økt støy, oppvirvling av sedimenter og risiko for utslipp til sjø. Skipstrafikk og anleggsarbeid i sjø er kilder til undervannsstøy. Arbeidet i forbindelse med fundamentering av kaianleggets peler i fjellet vil f.eks. danne lyd- og trykkbølger under vann som kan skremme bort fisk i nærområdet. Når kaianlegget vel står ferdig, vil skipstrafikk føre til økt støy og forstyrrelser. Mulvika utgjør en del av et større fjordområde («Breiangen») som er definert som lokalt viktig gytefelt for torsk (verdi C) (<https://kart.fiskeridir.no>). Gytefelt betraktes som et såkalt nøkkelområde og feltet benyttes kun i en begrenset periode gjennom året. Gyteperioden for torsk i Oslofjorden er januar til april og gyteområdet vil da være sårbart i denne perioden. Det er også registrert to låssettingsplasser (arealer for levendelagring av fisk) i Mulvika, hvor det fiskes brisling med snurpenot, hvorav den ene (Mulvika vest) er plassert i tiltaksområdet (se **Vedlegg C**). I likhet med gyteområder er låssettingsplasser kun i bruk i begrensede tidsperioder (januar samt august-desember).

Skipstrafikken vil gi økt vannbevegelse og oppvirvling av sedimenter. Det finnes flere eksempler på at skipstrafikk påvirker sjøbunnen ved å erodere og virvle opp sedimenter. Blant annet viser undersøkelser fra Oslos havneområder at propellturbulens fra de store fergene som legger til kai, virvler opp sedimenter og forurensninger i store deler av havneområdet og ned til minst 23 meters dyp (Leland m.fl. 2010). Generelt vil oppvirvling av bunnsedimentene gi økt mengde partikler i vannet, noe som hindrer lys i å trenge ned til sjøbunnen. Stadig oppvirvling av sedimentet kan i tillegg medvirke til nedslamming av planter og dyr som lever tilknyttet bunnen. Ålegrasplanten er følsom overfor økt partikkelmengde i vannet og sedimentering (nedslamming). Dersom lystilgangen svekkes, vil ålegrasplantenes dybdeutbredelse (dvs. voksedyp) reduseres. Oppvirvling av sedimenter kan også medføre at planterøttene mister sitt feste (Rinde m.fl. 2011).

Propellbruk vil skape mye turbulens i sjøen, og dersom denne strekker seg ned til sjøbunnen vil bunnsedimenter kunne virvles opp og bli ført vekk med strømmen. Dette vil i så fall være et forbigående fenomen ettersom finere partikler i sedimentet etter hvert blir «vasket vekk» fra området under kaianlegget.



Figur 15. Skisse som viser plassering av NOAHs ferge «MF Gjemnes» og Felleskjøpets kornbåt «Stavfjord» samt skipenes dimensjoner (Kilde: KMS Arkitekter).

Det planlagte kaianlegget skal tilrettelegges for to fartøy: NOAHs ferge «MF Gjemnes» og skip fra annen aktør, her eksemplifisert ved Felleskjøpets kornbåt «Stavfjord». En skisse som viser skipenes plassering i terrenget samt tabell som angir dypgående for aktuelle fartøy er vist i **Figur 15**. Propellene vil ligge i flukt med kjølen, ned til max. dypgående når fartøyene er lastet. Propellene til «Stavfjord» vil ligge på omtrent 6 meters dyp og vil troligvis stå stille mens skipet ligger fortøyd. Propellene til «MF Gjemnes» ligger på ca. 3 meters dyp og vil antageligvis gå slik at fergen trykkes inntil fergekaibroa mens det er av- og påkjøring. Begge fartøyene skal ha akterenden inn mot land, dvs. at deres propeller også er inn mot land.

I henhold til bunnkartet i **Figur 15** er bunn dypet ved akterenden av fergen rundt 10 m når den ligger fortøyd. Med avstand på 7 m mellom propell og bunn vil det bli lite påvirkning av propellstrømmen ved bunnen rett under. Imidlertid vil det oppstå turbulens i skråningen inn mot land under kaia når fergen manøvrerer, og noe av sedimentet kan bli mobilisert. For kornbåten vil avstand mellom propell og bunn være ned mot 5 m ifølge bunnkartet, når fartøyet er lastet. Når det er tomt, vil avstanden være større, kanskje 7-8 meter. Turbulensen her vil kunne nå bunnen også under skipet, samt innover mot land, helt opp til fjæra. Dermed vil eventuelle sedimenter kunne bli virvlet opp, så lenge disse finnes på bunnen der. Oppvirvling vil da skje innenfor en sektor på 20-30 grader ut fra propellene.

Propelloppvirvling fra fartøyene vil antageligvis føre til negativ påvirkning av ålegrasvegetasjonen i umiddelbar nærhet til fergerleiet (det som riktignok måtte være igjen etter mudring og annet anleggsarbeidet), ved nedslamming og muligens borterodering. Dette vil imidlertid være forbigående inntil disse sedimentene er borte. Forsiktig manøvrering vil for begge fartøyene medføre mindre påvirkning av bunnsedimentene, så dette er et avbøtende tiltak som uansett bør følges når disse går til kai, ligger ved kai og forlater kai.

Eksisterende løse sedimenter inkludert det som evt. blottstilles av gjenværende etter mudringen vil kunne bli flyttet på. Mange miljøgifter i vannet binder seg til partikler og bunnfelles, og på grunt vann kan miljøgiftene resuspenderes ved oppvirvling fra båtpropeller (Oug m.fl. 2006). Det er ikke kjent hvilke miljøgiftkonsentrasjoner det er i bunnsedimentene i tiltaksområdet i dag, men ifm. undersøkelser i 2009 ble det ikke påvist forhøyede nivåer av de organiske miljøgiftene PAH, PCB og TBT i Mulvika (NIVA-notat 151009). Forutsatt at det ikke har vært tilførsler av miljøgifter til sedimentene i kaiområdet siden 2009, anses resuspensjon å medføre liten fare for spredning av miljøgifter.

4.4 Konklusjon

Sett i den store sammenheng vil etablering av fergekai sannsynligvis ha lite negativ konsekvens for ålegrasforekomstene i Mulvika, dvs. i indre Mulvika samt nord for Felleskjøpets område. Selv om deler av den spredte ålegrasforekomsten som befinner seg i tiltaksområdet blir direkte berørt og kanskje blir borte, utgjør den en forholdsmessig liten del av ålegrasforekomstene i området. For de øvrige marine naturtypene som er registrert i Mulvika (dvs. bløtbunnsområder i strandsonen samt strandeng og strandsump), vil etablering av et kaianlegg ikke endre forekomsten av eller kvaliteten på disse. Utbyggingen vil heller ikke endre strømforholdene i bukta merkbart, dvs. at vannutskiftningen i Mulvika vil bli lite påvirket. Det er lite sannsynlig at utbyggingen vil gå ut over miljøtilstanden generelt i vika.

5 Forslag til kompensierende tiltak for å redusere negative konsekvenser

Det kan gjøres noen tiltak for å begrense de potensielt negative konsekvensene på naturmiljøet ifm. etablering av fergekai. I anleggsfasen vil arbeid i sjøen være kilde til både undervannsstøy og spredning av sedimentpartikler. Mulvika er som nevnt del av et større fjordområde som er definert som lokalt viktig gytefelt for torsk. Etersom torskebestanden i Oslofjorden og Skagerrak anses som truet, bør det tas hensyn ved å unngå anleggsarbeidet i torskens gyteperiode fra 1. januar til og med 30. april. Det er i tillegg registrert to låssettingsplasser for brisling i Mulvika. Det er usikkert i hvilken utstrekning låssettingsplassene benyttes, og det bør avklares i forkant av evt. anleggsarbeid.

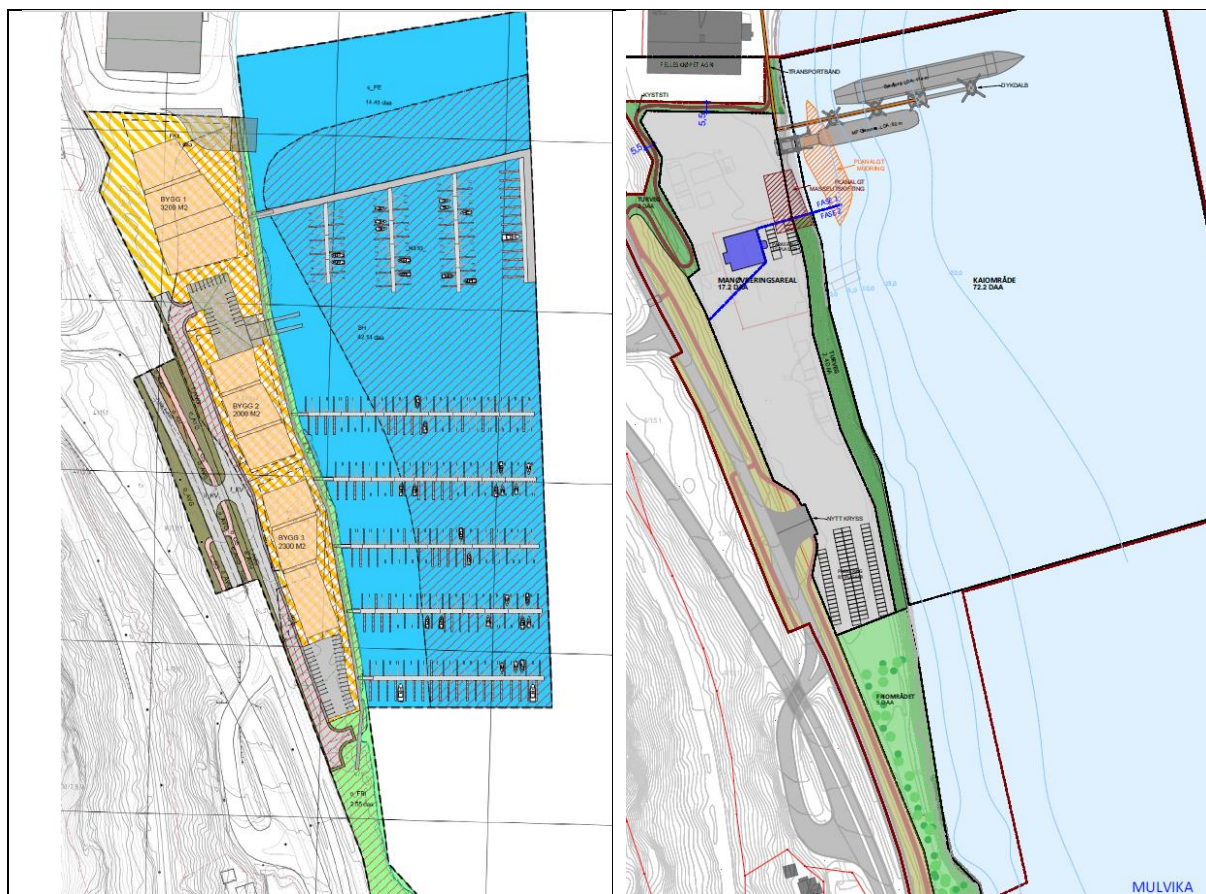
For å begrense de negative effektene ifm. mudring, bør det benyttes partikkelsperre/siltgardin under arbeidet. Dette vil redusere tilslamming av ålegras og leveområdene til de arter som lever tilknyttet sjøbunnen, i og i nærheten av tiltaksområdet. Ideelt sett bør mudring og evt. annet anleggsarbeid som medfører oppvirvling av sedimenter utføres på vinterhalvåret, slik at ålegrasengenes vekstperiode unngås, dvs. fra vårparten og frem til høsten. Ålegrasplanten er nemlig mindre sårbar ovenfor redusert lystilgang på vinteren sammenlignet med på våren og sommeren.

Foreløpig er det to aktuelle plasseringer av kaianlegget som er vurdert. Vi anbefaler å velge den sørligste plasseringen som overlapper minst med ålegrasforekomsten i tiltaksområdet.

Konsekvenser av selve anleggsfasen vil være tidsbegrensede. Når kaianlegget er etablert bør det sørges for at fartøy manøvrerer aktsomt for å redusere turbulens og oppvirvling ved båtanløp.

6 Sammenlikning av konsekvenser ved nytt planforslag jf. etablering av småbåthavn

Felleskjøpet Syd har tidligere blitt utredet i forbindelse med eksisterende reguleringsplan (PlanID: 2012013) som omfattet utbygging av en større marina. Reguleringsplanen legger til rette for etablering av en småbåthavn med 350 båtplasser. I henhold til det nye planforslaget, og som det redegjøres for i denne rapporten, skal området altså tilrettelegges for etablering av en fergekai.



Figur 16. Sammenstilling av de to planforslagene. Skissen til venstre viser tidligere planforslag med småbåthavn (Spir Arkitekter AS, 25.04.13), mens skissen til høyre viser nåværende situasjonsplan med utbygging av fergekai (KMS Arkitekter AS, 20.11.2020).

Omfang av utbygging samt utforming og plassering av anlegg avgjør hvor store de negative konsekvensene vil være for det marine naturmangfoldet. I henhold til tidligere planforslag skulle det etableres en marina for fritidsbåter (småbåthavn) med anslagsvis 350 båtplasser og tilhørende serviceanlegg med verksted og opplagshaller (båthotell) på land. I nordre del av båtanlegget skulle det plasseres en flytende betongmolo/bølgebryter (**Figur 16**). Ifølge planbeskrivelsen fra 2013 dekket småbåthavnen ca. 5 % av Mulvikas vannarealer hvorav bryggeområdets samlede areal kom på 17 000 m² (PlanID: 2012013). Dagens planer for kaianlegg er av langt mindre omfang der pelekai med fergekaibro samt gangbro utgjør et samlet areal på ca. 500 m² (**Figur 15.**). En sammenstilling av de to planskissene er vist i **Figur 16**.

Strømforhold

Som tidligere nevnt kan utbygging endre strømmønster. Utredningen som ble gjort mht. utbygging av småbåthavn, konkluderte med at anlegget ville ha en effekt for vanngjennomstrømmingen i Mulvika. Bryggeanlegget ville føre til reduserte strømforhold i selve marinaen (i overflatelaget), mens Mulvika for øvrig fortsatt ville ha karakter av en åpen bukt med god vannutveksling. Foreliggende planer med fergekai vil i mye mindre grad virke som en barriere for strømmen i overflatelaget da tverrsnittsarealet av det som stikker ned i sjøen er langt mindre (< 10 %) av det som flytebrygger og bølgedemper representerer. Det nye anlegget med flere peler under fergekaia og dykdalber med fire skråpeler hver vil trolig virke noe mer dempende på vannstrømmen i dypere sjikt, i forhold til flytebryggene som ville ha tynne forankringstau evt. kjettinger til anker på bunnen (estimert til 50% større tverrsnittsareal). Dette er imidlertid av mindre betydning for strømforholdene. Peler og dykdalber vil danne turbulens og små virvler nedstrøms som kan danne sperring for strømmen. Denne dempingen på strømmen vil bli liten fra 2-3 m og nedover og vil virke positivt mht. å holde eventuelle bunnsedimenter i bunnskråningen i ro. Alt i alt vil det nye planforslaget med fergekai ha mindre konsekvenser for strømforhold sammenliknet med en småbåthavn, og vil heller ikke påvirke vannutvekslingen i Mulvika negativt.

Skyggelegging, begroing/organisk beriking og mudring (Arealbeslag)

Småbåthavnen vil beslaglegge langt større arealer sammenliknet med fergekaianlegget, og potensielt gi dårligere lysforhold for ålegrasvegetasjon (skygge) og føre til økt organisk belastning fra begroingsorganismer. Selv om bryggeområdene opptar store arealer, vil lite dekke den observerte ålegrasforekomsten i planområdet ettersom denne vokser på grunt vann (< 3,5 m dyp) i nordre del (**Figur 12**). Betongkaia som var planlagt etablert ifm. småbåthavnen er riktignok plassert der det er registrert spredt forekomst av ålegras, og omtrent på samme sted som NOAHs kaianlegg (**Figur 16**). Ettersom denne dekker et noe større areal i gruntvannssonen sammenliknet med fergekaianlegget, vil den følgelig ha noe større negative konsekvenser mht. redusert lystilgang for ålegraset som befinner seg her. Med hensyn til begroing vil småbåthavnens flytebrygger (som ligger i vannet) gi betydelig mer tilgjengelig substrat for begroingsorganismer sammenliknet med fergeanlegget (der kun peler og dykdalber ligger i vann). Bunntopografien i området bidrar til at faren for opphopning av organisk materiale reduseres, men bunnforholdene vil likevel forverres under et evt. småbåtanlegg. Dette vil ikke være tilfelle for fergekaianlegget. I forbindelse med etableringen av fergekaianlegget skal det mudres på grunt vann, noe som vil fjerne ålegras som befinner seg i mudringsområdet. Det vil ikke mudres ifm. utbygging av småbåthavnen.

Undervannstøy, oppvirvling av sedimenter og forurensning fra båttrafikk

Både en småbåthavn og fergekai vil skape undervannstøy som følge av båttrafikk og tilknyttet aktivitet. Mens en småbåthavn med fritidsbåter gjerne benyttes i en begrenset periode (særlig om våren og sommeren), vil fergetrafikk foregå året rundt. Med hensyn til oppvirvling av sedimenter fra båtpropeller og potensiell nedslamming av ålegras, vil dette troligvis være et større problem i småbåthavnen. I tillegg til at båtanlegget dekker et større areal, er fritidsbåter i stand til å bevege seg i grunnere vann, der nettopp ålegraset vokser, og i andre deler av Mulvika. Selv om en ferge potensielt kan virvle opp langt større mengder sediment enn en småbåt, vil den bevege seg i en fast trasé og oppvirvling vil etter hvert opphøre når løse sedimenter er «vasket» vekk. Når det kommer til forurensning, vil utslipp av drivstoff, olje, impregnerings- og begroingshindrende midler m.m. alltid, men i varierende grad, forekomme i en båthavn. Det er uvisst hvilke av de to alternativene som potensielt bidrar med mest forurensende utslipp til sjø.

7 Referanser

Bekkby, T., Rinde, E., Espeland, S.H., Olsen, H. A., Thormar, J., Grefsrud, E.S., Bøe, R., Freitas, C., Moy, F.E. (2020). Nasjonal kartlegging – kyst 2019. Ny revisjon av kriterier for verdisetting av marine naturtyper og nøkkelområder for arter. NIVA-rapport nr. 7454

Christie H., Rinde E. og Moy F. (2011). Faggrunnlag (Handlingsplan) for ålegras i Norge. Rapport til Fylkesmannen i Aust-Agder, 34 s.

Gitmark J., Green N., Beylich B., Severinsen, G. (2017). Tiltaksrettet vannovervåking i Holmestrandsfjorden. Overvåking for NOAH Langøya 2019. NIVA-rapport 7125-2017, 114 s.

Golmen, L., Sundfjord, A., Berge, J. og Caramanna, G. (2007). Geological storage of CO₂: The marine component. Impact on sediments, seawater and marine biota from leaks. A literature review. NIVA-rapport 5478-2007

Kroglund, T., Bjerkeng, B. og Daae, K. (2010). Vurdering av planlagt ny småbåthavn i Mulvika, Holmestrand. Mulige konsekvenser for det marine naturmiljøet. NIVA-rapport nr. 5909

Lepland, A., Andersen, T. J., Lepland, A., Arp, H. P., Alve, E., Breedveld, G. D., & Rindby, A. (2010). Sedimentation and chronology of heavy metal pollution in Oslo harbor, Norway. Marine pollution bulletin, 60(9), 1512–1522. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2010.04.017>

Oug, E., J., Molvær, T. Kroglund 2006. Konsekvenser ved utvidelse av Tingsaker båthavn, Lillesand kommune. Vannsirkulasjon, bunnforhold og naturtyper i strandsonen. NIVA-rapport 5182-2006. 33s.

Planbeskrivelse og konsekvensutredning 2013. Forslag til detaljregulering for Felleskjøpet Syd. PlanID 2012013, 26. april 2013. Spir arkitekter AS – prosjektnummer 9590

Rinde E, Christie H, Clemetsen M, Guttu J, Jean-Hansen V, Kroglund T, Lund-Iversen M, Often A, Stokke KB 2011. Helhetlig planlegging og utvikling av miljøvennlige småbåthavner. Kunnskapsstatus CIENS-rapport 2

Stokke KB, Havnen E, Dahl E, Rinde E 2009. "Bit for bit" utbygging i kystsonen Konsekvenser for natur og næring Samarbeidsrapport NIBR/NIVA/HI ISBN: 978-82-7071-783-5

Walday, M., Green, N., Gitmark, J., Shi, L. 2008. Overvåking NOAH Langøya 2007. Strandsoneregistreringer samt miljøgifter i blåskjell og sedimenter. NIVA-rapport 5634-2008. 61 s.

Nettsider:

Fiskeridirektoratets karttjeneste. <https://kart.fiskeridir.no>

Miljødirektoratets Naturbase. <https://kart.naturbase.no/>

NASAs nettsted: <https://www.grc.nasa.gov/www/k-12/airplane/dragosphere.html>

Vedlegg A.

Transektregistreringer av bunnforhold og naturtyper med undervannskamera på grunt vann i planområdet ved Felleskjøpet i Mulvika den 7. mai 2020.

Tegnforklaring: Substrat: **B** = Bløtbunn, **SA** = Sand, **ST** = Stein; Terreng: **F** = Flatt, **S** = Svakt skrånende, **B** = Bratt; ÅlegrasTetthet: **0** = Fraværende, **1** = Glissent/enkeltstrå, **3** = Vanlig, **6** = Tett eng, ÅlegrasHøyde: **1** = < 20 cm, **3**: 20-60 cm, **6**: >60 cm, ÅlegrasKvalitet: **G** = God, **M** = Middels, **D** = Dårlig, Påvekst (av fintrådige alger) på ålegras eller Omliggende: **E** = Enkeltfunn, **S** = Spredt, **M** = Middels tett/vanlig, **D**=Dominerende/tett.

Transekt	Posisjon		Dyp	Substrat	Terreng	Ålegrass			Fintrådige alger		Beskrivelse
	Nord	Øst				Tetthet	Høyde	Kvalitet	Påvekst	Omliggende	
T1	59,47709701	10,33352497	22	B	F	0					Gravehull i bløtbunn-v
	59,477066	10,33304603	20,5	B	F	0					Gravehull i bløtbunn-v
	59,47704202	10,33238201	14,2	B	F	0					Gravehull i bløtbunn-v
	59,47706298	10,33209703	7,2	B	S	0					tomme skjell
	59,47705803	10,33198798	3,3	B	S	1	3	G	S	S	tomme skjell, bilde
	59,47707497	10,33188304	1,8	SA/ST	S	1	3	G	S	S	Fjæremark-s
	59,47711897	10,33179201	0,6	SA/ST	S	0					Sagtang
	59,47709299	10,331761	0,4	ST	S	0					Blæretang-s
	59,47714998	10,33186996	0,8	SA/ST	S	3	3	D	D	D	Sli (<i>Ectocarpus</i>), grønn dusk-d
T2	59,47689601	10,33325197	19,6	B	F	0					Gravehull i bløtbunn-v
	59,47693599	10,33282802	18,6	B	S	0					Gravehull i bløtbunn-v
	59,476909	10,33249299	14,9	B	S	0					Løs tang
	59,47689702	10,332236	10,3	B	S	0					fintrådige alger på 6,5 m
	59,476865	10,33207398	3,9	SA/B	S	0					fintrådige alger-s
	59,47685796	10,33198697	2,2	SA/B	S	1	3	D	D	D	fintrådige alger-d
	59,47683399	10,33190802	1,2	SA/ST	S	0					Stillehavsvøsters på stein i fjæra
T3	59,47639201	10,333329	19,9	B	F	0					Gravehull i bløtbunn-v
	59,47629302	10,33287303	17,1	B	S	0					Gravehull i bløtbunn-v
	59,47627097	10,33255904	12,2	B	S	0					Løs tang
	59,47628296	10,33235804	5	SA/B	S	0					tomme skjell, fintrådige alger-s
	59,47631397	10,33216501	1,5	SA/ST	S	0					tomme skjell, fintrådige alger-s
	59,47636502	10,332106	1	SA/ST	S	1	3	G	M	M	Små flekker m/ålegras
	59,47635404	10,33202302	0,5	SA/ST	S	0					Sagtang
59,47638203	10,33209904	1,2	SA/ST	S	0					Fjæremark-s, Sagtang, fintrådige alger-s	
T4	59,47616704	10,33346596	20,8	B	F	0					Gravehull i bløtbunn-v
	59,47610702	10,33311803	18,6	B	F	0					Gravehull i bløtbunn-v
	59,476074	10,33274503	15,7	B	S	0					Gravehull i bløtbunn-v
	59,47606201	10,33248302	10,3	SA/ST	S	0					Sukkertare-e, tomme skjell
	59,47607098	10,33240498	8,1	SA/ST	S	0					tomme skjell, løs tang-s
	59,47604299	10,33225897	3,6	SA/ST	S	0					fintrådige alger (Sli - Ectocarpus)
	59,47605397	10,33218898	1,5	SA/ST	S	0					fintrådige alger (Sli - Ectocarpus)
	59,47603201	10,33211798	0,3	SA/ST	S	0					
	59,47572104	10,33379302	18,7	B	F	0					Gravehull i bløtbunn-v
T5	59,47562498	10,33343503	17,3	B	F	0					Gravehull i bløtbunn-v
	59,47561601	10,33310303	15,6	B	S	0					Gravehull i bløtbunn-v
	59,47554703	10,33272902	10,5	B	S	0					Tomme muslingskall
	59,47552197	10,33266599	7,8	B	S	0					Tomme skall-s, taskekrabbe-e, brunt kiselalgebelegg på sediment-v
	59,47550998	10,33254697	3,5	SA/ST	S	0					Sukkertare-e, fintrådige alger-s
	59,47553798	10,33238	1,2	ST	S	0					Blæretang-s, fintrådige alger-s
T6	59,47519298	10,33468704	19,8	B	F	0					Gravehull i bløtbunn-v
	59,47511896	10,33385497	16,9	B	F	0					Gravehull i bløtbunn-v
	59,47508904	10,33334803	14,6	B	F	0					Gravehull i bløtbunn-v
	59,47497597	10,33308903	10,6	B	F	0					Gravehull i bløtbunn-v, brunt kiselalgebelegg-s
	59,47491101	10,33290404	5,7	SA/B	S	0					Tomme skall-s, fintrådige alger-s
	59,47490397	10,33278401	1,9	SA/ST	S	0					Sukkertare-e, fintrådige alger-s
	59,47488301	10,33274101	0,5	BLOKK	S	0					Stillehavsvøsters, fintrådige alger-s, Blæretang
T7	59,47474102	10,33442896	17,1	B	F	0					Gravehull i bløtbunn-v
	59,47453198	10,33382404	14,8	B	S	0					Gravehull i bløtbunn-v
	59,47437901	10,33330201	10,3	B	S	0					Fjæremark-s, brunt kiselalgebelegg på sediment-s
	59,474334	10,33303798	4	SA/B	S	0					Tomme muslingskall, fintrådige alger
	59,47431799	10,33292198	0,5	ST	S	0					Tang og fintrådige alger, Stillehavsvøsters på fjærest
T8	59,473687	10,33447397	16,2	B	F	0					Gravehull i bløtbunn-v
	59,47338098	10,33412796	14,3	B	F	0					Gravehull i bløtbunn-v
	59,47300203	10,33379696	10,7	SA/ST	S	0					
	59,47289801	10,33363301	7,2	SA/B	F	0					Brunt kiselalgebelegg på sediment-s, taskekrabbe-e
	59,472824	10,33355196	3,6	ST	S	0					Sagtang-s, fintrådige alger-s

Vedlegg B.

Ålegrasregistreringer i Mulvika den 7. mai 2020.

Tegnforklaring: Substrat: **B** = Bløtbunn, **SA** = Sand, **ST** = Stein; Terreng: **F** = Flatt, **S** = Svakt skrånende, **B** = Bratt; ÅlegrasTetthet: **0** = Fraværende, **1** = Glissent/enkeltstrå, **3** = Vanlig, **6** = Tett eng, ÅlegrasHøyde: **1** = < 20 cm, **3**: 20-60 cm, **6**: >60 cm, ÅlegrasKvalitet: **G** = God, **M** = Middels, **D** = Dårlig, Flekkethet: **1** = Svært flekkvis, **2** = Flekkvis, **3** = Sammenhengende eng. Påvekst (av fintrådig alger) på ålegras eller Omliggende: **E** = Enkeltfunn, **S** = Spredt, **M** = Middels tett/vanlig, **D** = Dominerende/tett.

wp	Posisjon		Dyp	Substrat	Terreng	Ålegress				Fintrådig alger		Beskrivelse
	Nord	Øst				Tetthet	Høyde	Kvalitet	Flekkethet	Påvekst	Omliggende	
70	59,47435697	10,34559902	4,3	SA	S	0						Fjæremark, fintrådig alger-s
71	59,47426602	10,34581301	0,9	SA	S	0						fintrådig alger-s, sagtang-s
72	59,47422202	10,345654	1,9	SA	F	0						
73	59,47396302	10,34556901	1,3	SA	S	0						Fjæremark, fintrådig alger-s
74	59,47376504	10,34554797	1,1	SA/ST	S	0						Fjæremark-s
75	59,473672	10,34522904	3,7	SA/ST	S	0						Brunt kiselalgebelegg på sediment-v
76	59,47359203	10,34550204	1,4	SA	S	3	3	M	2	V	V	Blæretang-s, fintrådig alger-v
77	59,47344703	10,34557798	1,1	SA	S	1				S	S	Blæretang-s, fintrådig alger-v
78	59,47334804	10,34579004	0,6	SA	F	1	1	G	2	0		
79	59,47334502	10,34588803	0,5	SA	F	0						
80	59,47314302	10,34555501	1,2	SA/ST	S	3	6	G	3		S	
81	59,47285401	10,34531001	1,5	SA/ST	S	3	6	G	3		S	
82	59,47276901	10,34496501	2,9	SA	S	1	3	G	3			
83	59,472781	10,34488999	3,4	SA	F	0						Brunt kiselalgebelegg på sediment-s
84	59,47244698	10,34498001	1,9	SA	F	3	6	G	3		S	
85	59,47216401	10,344777	1,9	SA	F	3	6	G	3		S	fintrådig alger omkring ålegraset, ikke på
86	59,47186603	10,34490701	0,8	SA	F	3	3	G	3		S	
87	59,47184701	10,345035	0,5	SA/ST	F	0						
88	59,47163897	10,34441499	1	SA	F	6	6	G	3			
89	59,47137603	10,34416202	0,6	SA	F	6	3	G	3			Fjæremark-s
90	59,47135096	10,34403504	0,6	SA	F	1	1	G	2		V	Ruppia-s, fintrådig alger-v
91	59,471271	10,34381803	0,4	SA	F	0						Fjæremark-v
92	59,47131601	10,343798	0,5	SA	F	1	1	G	2	0	0	
93	59,47143001	10,34305897	0,9	SA	F	6	3	G	3			
94	59,47169898	10,342648	2,3	SA	F	3	6	G	3			
95	59,47174097	10,34261003	4,5	SA	S	0						Fjæremark-s
96	59,47161298	10,34229403	3,3	SA	S	3	6	G	3	0	0	Yttergrense
97	59,47135901	10,34202397	1	SA	F	6	6	G	3	S	S	
98	59,47119297	10,34164896	0,7	SA	F	0						Ruppia-s, fintrådig alger-v
99	59,47134602	10,34097497	1,7	SA	F	6	6	G	3	S	S	
100	59,47136899	10,33999798	2,2	SA	F	3	6	G	3	0	S	
101	59,471458	10,33957796	3,5	SA	F	1	6	G	3	0	0	
102	59,47149698	10,339513	3,8	SA	F	0						Brunt kiselalgebelegg på sediment-s, fjæremark-e
103	59,47156504	10,33974403	4,4	SA	F	0						
104	59,47130696	10,33875201	1,3	SA	F	6	6	G	3	S	S	
105	59,47116899	10,33812898	0,7	SA	F	0						Fjæremark-v, fintrådig alger-s
106	59,471271	10,33740696	3	SA	S	0						Diaks-s, korstroll-e
107	59,47117603	10,33729004	0,7	SA	F	0						
108	59,47125901	10,33653902	0,7	SA	F	0						Fjæremark-s
109	59,47135197	10,336306	1,2	SA	F	3	6	G	2	0	S	Fjæremark-s
110	59,47147904	10,33585397	2,6	SA	F	1	6	G	2			
111	59,47161399	10,33550402	4,6	SA	S	0						
112	59,47160401	10,33507202	1,3	SA	S	3	6	G	3	S	S	
113	59,47161902	10,33472601	0,7	SA	F	0						Fjæremark-s
114	59,47190903	10,33422	1,6	SA	F	3	6	G	3	S	V	
115	59,472033	10,333702	0,7	SA/ST	F	0						Blæretang-v
116	59,47201699	10,33375396	0,7	SA/ST	F	1	6	G	3	S	V	innergrense
117	59,472177	10,33386402	1,4	SA	F	3	6	G	3	S	V	
118	59,47252301	10,33383099	3,3	SA	S	1	6	G	3	S	S	
119	59,472551	10,33386896	4,3	SA	S	0						
120	59,47261898	10,33371599	2	SA	S	1	6	G	3	0	S	
121	59,47270104	10,33380702	4,7	SA	S	0						
122	59,47272803	10,33368004	2,8	ST	S	0						Sukkertare, fintrådig alger-s
123	59,47300497	10,33339597	4,3	ST	B/S	0						fintrådig alger-v
124	59,47333303	10,33322699	1,7	ST	B/S	0						fintrådig alger-v
125	59,47403099	10,33307503	2,8	ST	B	0						fintrådig alger-v
126	59,47483004	10,33280698	2,5	ST	B	0						fintrådig alger-s
127	59,47608104	10,33224002	1,5	SA	S	0						
128	59,47644196	10,33213399	1,4	SA/ST	S	0						fintrådig alger-s
129	59,47660399	10,33211002	1,5	SA/ST	S	3	6	G	2	0	S	
130	59,47678797	10,33193903	1	SA/ST	S	0						
131	59,47686198	10,33202302	1,9	SA/ST	S	3	3	G	2		S	fintrådig alger-s
132	59,47694203	10,33214103	5,1	SA	S	0						fintrådig alger-s
133	59,47711	10,331962	2,4	SA/ST	S	1	3	G	2	S	S	
134	59,47717496	10,331962	1,2	SA/ST	S	3	3	G	2	S	V	
135	59,477268	10,33185496	0,7	SA/ST	S	0						Blæretang-s
136	59,47754896	10,332048	2,7	SA	S	1	3	G	1		S	
137	59,47774904	10,331963	1,1	SA/ST	S	1	3	G	1		S	
138	59,4779	10,33202101	1,7	SA	S	1						fintrådig alger-s
139	59,47812304	10,33224497	4,6	SA	S	0						
140	59,47816302	10,33215696	2	SA	S	1	3	G	1			Brunt kiselalgebelegg på sediment-e

Vedlegg C.

Låssettingsplasser i Mulvika (Kilde: Fiskeridirektoratets karttjeneste)



Låssettingsplass Mulvika Vest		Låssettingsplass Mulvika Øst	
FID	2235	FID	2236
objectid	12447	objectid	12448
ftema	4614	ftema	4614
fiskeribru	2	fiskeribru	2
fiskeredsk	10	fiskeredsk	10
komm	702	komm	716
objekt_id	702020001	objekt_id	716020001
stedsnavn	Mulvika Vest	stedsnavn	Mulvika Øst
status	A	status	A
opphav	1985: Fiskerinemda i Sande-Holmestrand-Horten, 2012: Sør-Norges Notfiskerlag	opphav	1985: Fiskerinemda i Sande-Holmestrand-Horten, 2012: Sør-Norges Notfiskerlag
dato	January 1, 1985	dato	January 1, 1985
bruksfrekv	B	bruksfrekv	B
omr_bruker	2	omr_bruker	2
beskriv_br	Yrkesfiske nasjonal bruk	beskriv_br	Yrkesfiske nasjonal bruk
prioritet	A	prioritet	A
art_norsk_	615 BRISLING	art_norsk_	615 BRISLING
tidsstart_	JAN	tidsstart_	JAN
tidsslutt_	JAN	tidsslutt_	JAN
art_norsk1	615 BRISLING	art_norsk1	615 BRISLING
tidsstart1	AUG	tidsstart1	AUG
tidsslutt1	DES	tidsslutt1	DES
merknader	Låssettingsplassen ligger i et område hvor det årlig fiskes brisling med snurpenot - Fiskernes prioritering av låssettingsplassen: Svært viktig - Dato oppdatert 11.02.12 - Dato digitalisert 29.01.13	merknader	Låssettingsplassen ligger i et område hvor det årlig fiskes brisling med snurpenot - Fiskernes prioritering av låssettingsplassen: Svært viktig - Dato oppdatert 11.02.12 - Dato digitalisert 29.01.13

NIVA: Norges ledende kompetansesenter på vannmiljø

NIVA gir offentlig vannforvaltning, næringsliv og allmennheten grunnlag for god vannforvaltning gjennom oppdragsbasert forsknings-, utrednings- og utviklingsarbeid. NIVA kjennetegnes ved stor faglig bredde og godt kontaktnett til fagmiljøer i inn- og utland. Faglig tyngde, tverrfaglig arbeidsform og en helhetlig tilnæringsmåte er vårt grunnlag for å være en god rådgiver for forvaltning og samfunnsniv.



Norsk institutt for vannforskning

Gaustadalléen 21 • 0349 Oslo
Telefon: 02348 • Faks: 22 18 52 00
www.niva.no • post@niva.no