

Etablering av kanal Dvergsnes - Ødegård

Grunnlagsrapport til søknad om tiltak i sjø



Prosjektnavn:	Mudringssøknad_Ødegård-Dvergsnes
Prosjektnummer:	10240431
Kunde:	Ødegård Utvikling AS
Dato:	11.04.2024
Opprettet av:	Frøya Vold Bjørvik
Kontrollert av:	Kine Øren
Filnavn:	Grunnlagsrapport til søknad om tiltak i sjø, Dvergsnes-Ødegård

Revisjonshistorikk

Revisjon	Dato	Beskrivelse av endringen	Utarbeidet av	Kontrollert av
00	21.03.2024	Intern kvalitetssikring	Frøya Vold	Kine Øren
01	21.03.2024	Ekstern kvalitetssikring	Frode Gundersen	Kine Øren
02	11.04.2024	Korrigert tilstandsklasse stasjon S2	Frøya Vold	Kine Øren

Innholdsfortegnelse

1	Innledning	4
1.1	Bakgrunn	4
1.2	Tiltaket	6
1.2.1	Areal og volum	6
1.2.2	Beskrivelse av sprenging og graving for åpning av kanal	8
1.2.3	Beskrivelse av mudring for økt innseilingsdyp	8
1.3	Planstatus	9
2	Lokale forhold	10
2.1	Friluftsliv	10
2.2	Kulturminner	10
2.3	Fiskeri	12
2.4	Vannmiljø	13
3	Naturmangfold	14
3.1	Verneområder	14
3.2	Naturtyper	14
3.3	Arter av nasjonal forvaltningsinteresse	15
4	Forurensning	17
4.1	Historikk	17
4.2	Sedimentundersøkelser	19
4.2.1	Prøvetaking	19
4.3	Analyser	20
4.4	Resultater	20
4.4.1	Tungmetaller og TBT	21
4.4.2	Organiske forbindelser	22
4.4.3	Kornfordeling og TOC	22
5	Miljøriskovurdering	22
5.1	Spredning av forurenset sediment (risikovurdering Trinn 1)	22
5.2	Mudring og forstyrrelse av dyreliv	23
5.3	Miljøskade fra sprengingsarbeider	23
6	Tiltaksplan	24
6.1	Miljømål	24
6.2	Tidsperiode for gjennomføring	24
6.3	Siltgardin	24
6.4	Turbiditetsmålere	25
6.5	Sprengningsarbeider	25
6.6	Beredskap og miljøoppfølgingsplan	25
7	Referanser	26

1 Innledning

1.1 Bakgrunn

Ødegård Utvikling AS planlegger å etablere boliger med tilhørende infrastruktur, inkludert en kunstig kanal, ved Ødegård/Dvergsnes på østsiden av Byfjorden i Kristiansand kommune (se Figur 1.1 og Figur 1.2).

Prosjektet innebærer utgraving av en kanal Ødegård-Dvergsnes med en total lengde på omtrent 500 m. I dag består området hvor den nye kanalen er planlagt av tidligere beitemark i nord, og flere hytter i sør.

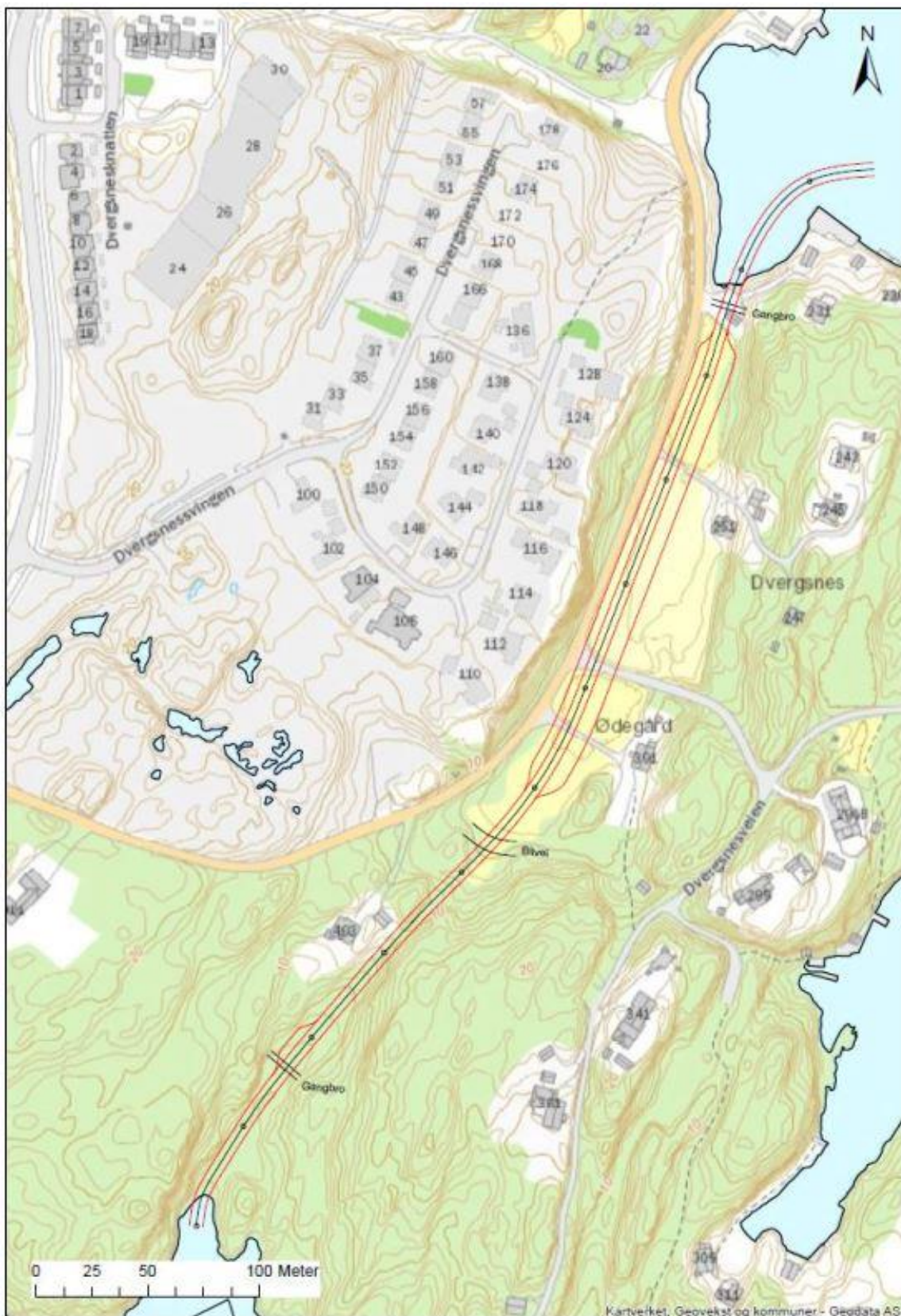
Det er behov mudring i sjø for å øke innseilingsdybden nord for den nye kanalen i Fidjekilen. I tillegg er det i samtale med Statsforvalteren 12. desember 2023 avklart at selve åpningen av kanalen i sørlig og nordlig ende også vil være å anse som en del av mudringstiltaket. Åpning av kanalen innebærer både sprengning av fast fjell og utgraving av jord og steinmasser (løsmasser).

Mudring og sprenging i sjø krever at det foreligger en tillatelse fra forurensningsmyndigheten, jf. § 11 første avsnitt i forurensningsloven. Denne rapporten inneholder en nærmere beskrivelse av de planlagte tiltakene, resultater fra miljøtekniske undersøkelser i og ved tiltaksområdet i sjø, samt tilgjengelig kunnskap om lokale forhold av hentet fra offentlige databaser og rapporter.

Kartlegging av marint og terrestrisk naturmangfold i planområdet ble gjennomført av biologier i Sweco i henholdsvis i 2016 og 2017. I tillegg har Sweco kartlagt forurensning i sedimentene i 2024 innerst i Fidjekilen som grunnlag til søknad om tillatelse til mudring.



Figur 1.1: Kartet viser plasseringen av det omtalte området (sort omriss) ved Ødegård/Dvergsnes i Kristiansand kommune.



Figur 1.2: Illustrasjon av planlagt trase Ødegård – Dvergsnes. Hentet fra mulighetsstudie utført av Sweco [1].

1.2 Tiltaket

1.2.1 Areal og volum

Det søkes om tillatelse til mudring og utspregning av totalt 6200 m³ masser innenfor et areal på 3400 m². Tiltaket defineres derfor som et mellomstort tiltak iht. Miljødirektoratets veileder for håndtering av sediment [2]. Vi har lagt til grunn at utgraving av selve kanalen skjer før kanalen åpnes mot sjø og derfor ikke behøver å inngå i søknaden. Åpning av selve kanalen mot sjø skal inngå i søknad og estimert mudringsområde. Videre er estimert areal og volum er basert på følgende forutsetninger:

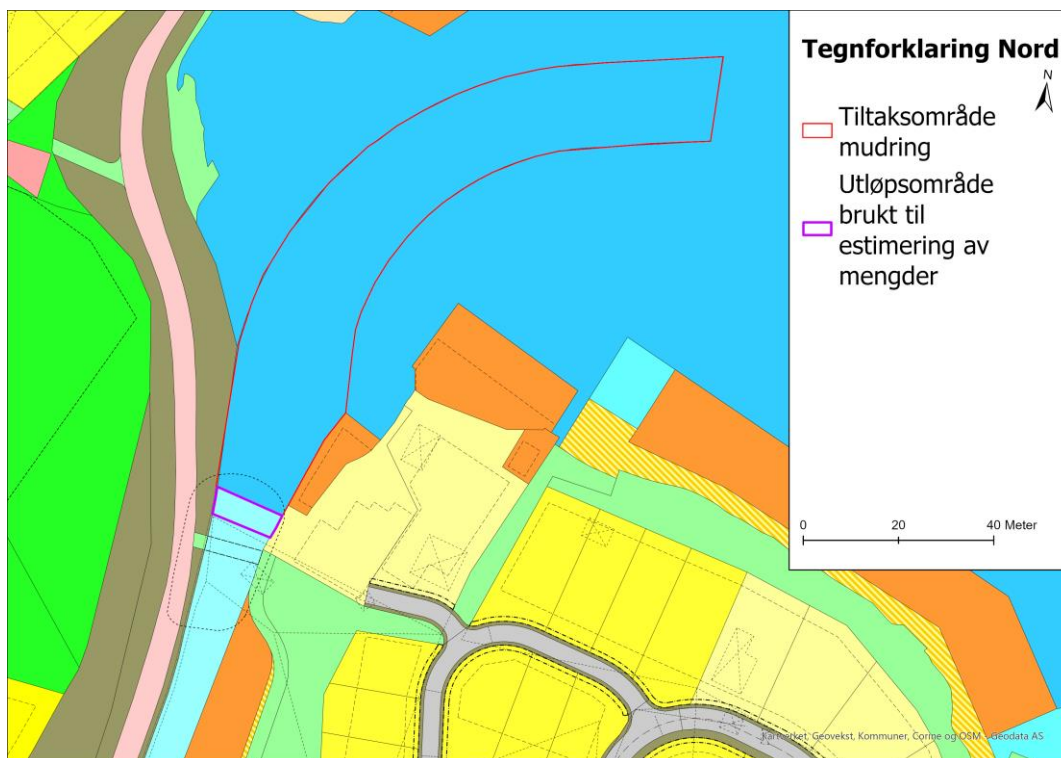
1. Utsprengning av fjell og utgraving av løsmasser: fra 5 m mot strandkanten for åpning av kanalen i nordlig utløp (Figur 1.3)
2. Utsprengning av fjell og utgraving av løsmasser: fra 3 m mot strandkanten for åpning av kanal i sørlig utløp (Figur 1.4)
3. Mudring av sediment i Fidjekilen med ønsket seilingsdyp på 2 m, noe som betyr at vanddyb etter mudring bør være minimum 3 m (Figur 1.5)

Utrekningene er presentert i Tabell 1.1 og tar utgangspunkt i reguleringsplanens arealplankart med avgrensninger av bredde på kanalen og tilhørende planbestemmelser (nærmere beskrevet i avsnitt 1.3 Planstatus). Videre er det lagt til en usikkerhet på ca. 10% i endelig estimat.

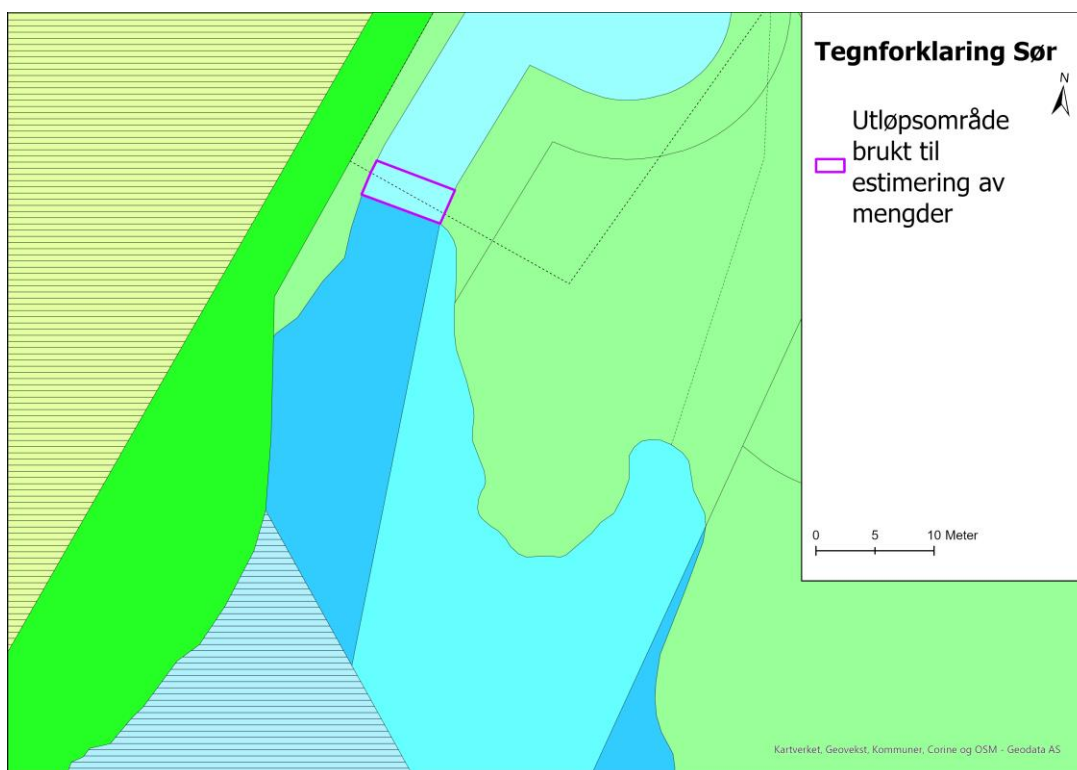
Tabell 1.1. Tabell som illustrerer areal og volum i prosjektet som benyttes for søknad om tiltak i sjø.

Område	Areal (m ²)	Vanddyb før mudring (m)	Vanddyb etter mudring (m)	Mudringsdyp (m)	Masseuttak (m ³)
Nordlig utløp	80	0	3	3	230
Sørlig utløp	25	0	3	3	70
Mudringsområde i sjø*	3000	0-3	3	0-2,7	5350
Totalt	3105				5650
Totalt + ca. 10%	3400				6200

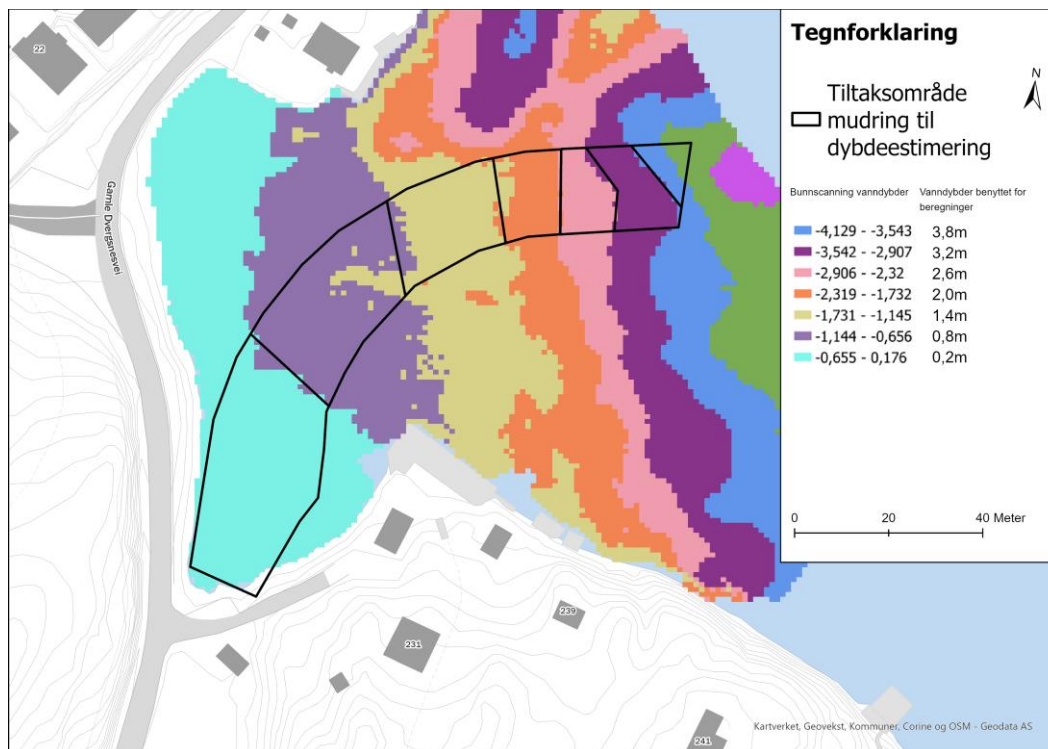
*Varierende vanddyb innenfor mudringsområde og mudringsvolum er grovt beregnet fra data i Figur 1.5.



Figur 1.3. Illustrasjon av område for masseuttak for mudring (rødt omriss) og uttak av masser for kanal (lilla omriss) på nordlig side av kanal.



Figur 1.4. Illustrasjon av område for utsprengning av masser for kanal (lilla omriss) på sørlig side av kanal.



Figur 1.5. Illustrasjon av vanndybder i Fidjekilen, ved nordlig side av kanal, hvor det skal mudres. Mudringsområdet er delt inn etter vanndybder beregnet fra bunnscanning av området og er lagt til grunn for estimering av mengdeuttak ved mudring.

1.2.2 Beskrivelse av sprenging og graving for åpning av kanal

For åpning av sørlig og nordlig utløp til den nye kanalen kan det bli behov for både utspresning av fast fjell og utgraving av løsmasser (jord og stein). Foreløpig antar tiltakshaver at det hovedsakelig vil bli behov for sprenging av fjell i sørlig utløp, men entreprenør kan ikke utelukke behov for sprenging også i nord. Dette må avklares nærmere når detaljerte grunnundersøkelser foreligger, og vi har derfor lagt til grunn at det kan bli behov for sprenging av fjell i begge kanalåpninger i inneværende søknad.

Selve utgravingen av jord og steinmasser for åpning av kanalen utføres med gravemaskin fra land. Sprengningsarbeidet skal utføres med innborede ladninger i fjell, og planlegges utført så skånsomt som mulig med hensyn til å redusere partikkelspredning og effekter av trykkbølger på akvatisk dyreliv. Avbøtende tiltak er nærmere beskrevet i kapittel 6 i denne rapporten.

Prosjektet vil etterstrebe å gjenvinne rene overskuddsmasser av jord og stein på land, enten i inneværende prosjekt eller i andre prosjekter i nærområdet, for eksempel til landheving. Gjenvinningen forutsetter at massene er egnet til formålet og erstatter masser som ellers ville blitt brukt. Masser som ikke er egnet for gjenvinning vil leveres til godkjent deponi.

1.2.3 Beskrivelse av mudring for økt innsailingsdyp

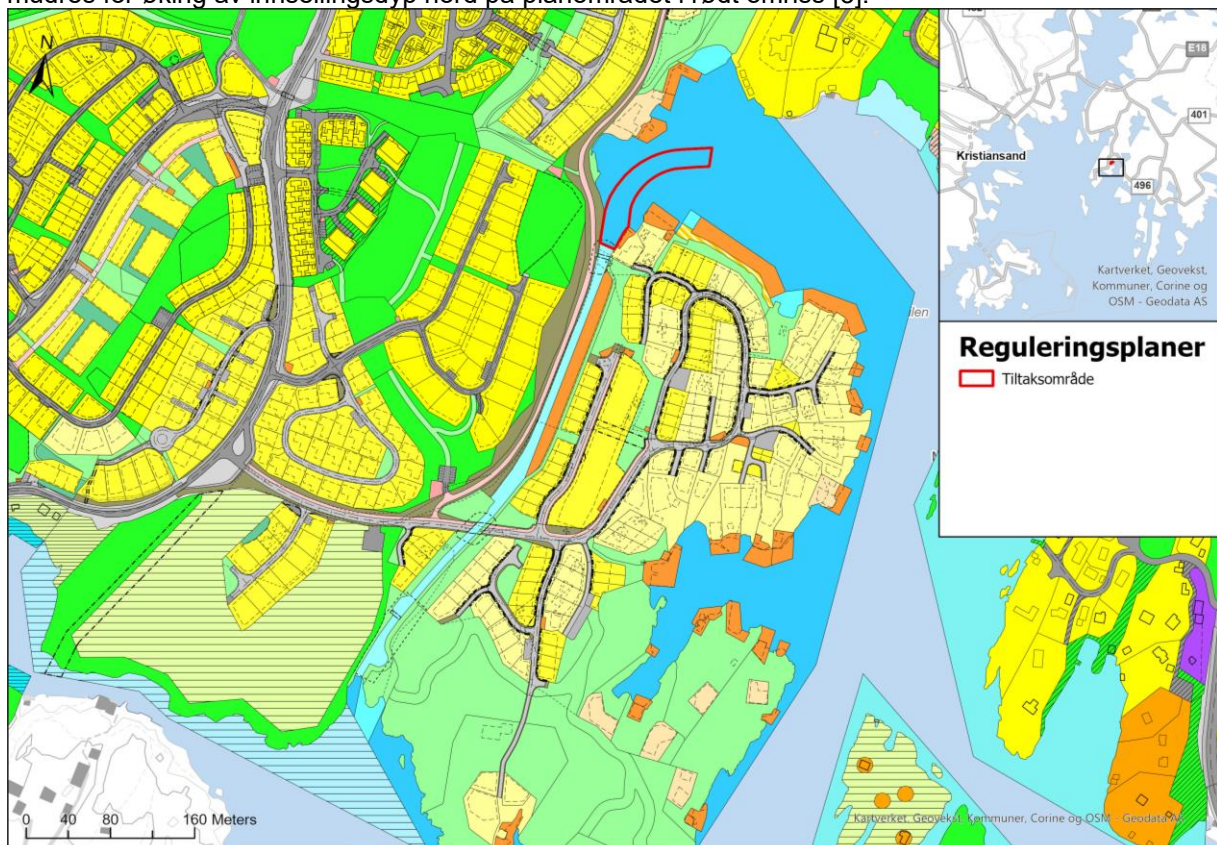
Mudring for øking av seilingsdyp i Fidjekilen vil foregå med gravemaskin delvis fra land og delvis fra leker. Planen er å grave ut så mye som mulig av innsailingen fra land ved bruk av graveutstyr med lang rekkevidde (15-18m). Naturlig oppstilling for gravemaskin vil være på land i nordenden av kanaltrase og på sidevei. Når man ikke rekker lengre med graving fra land så fortsetter graving med gravemaskin på leker. Massene lastes da opp på leker for avvanning innenfor siltgardin, før de lastes direkte over på lastebil for borttransport. Overskuddsmasser (sediment) fra mudringen leveres til godkjent deponi.

1.3 Planstatus

Den planlagte kanalen er regulert til «*Friluftsområde i sjø og vassdrag*» med «*Ferdse*» regulert ved innløp/utløp nord og sør i kanalen. Deler av kanalen er også regulert til «*Småbåtanlegg i sjø og vassdrag*» hvor planen er å etablere småbåthavner.

Reguleringsplanen ble vedtatt 29.10.2019 (planidentifikasjon 1049) i Kristiansand kommune, se Kristiansands planinnsyn på kommunens plankart [3]. I punkt 4.4 i reguleringsbestemmelsene er det presisert at mudring tillates for å opprettholde seilingsleden i forsvarlig dybde innenfor arealet for farled i Fidjekilen (rødt omriss i Figur 1.6). Det fremkommer også av bestemmelsene at søknad om mudring må forelegges fylkesmannen (nå Statsforvalteren) [4].

Figur 1.6 viser godkjent regulering ved området Dvergsnes-Ødegård samt tiltaksområde hvor det skal mudres for øking av innseilingsdyp nord på planområdet i rødt omriss [3].



Figur 1.6: Illustrasjon av reguleringsplanen for området [5], samt tiltaksområde for mudring hvor det er utført sediment-undersøkelser vist med rødt omriss. Mer detaljert arealplankart kan finnes på kommunekart.com [3].

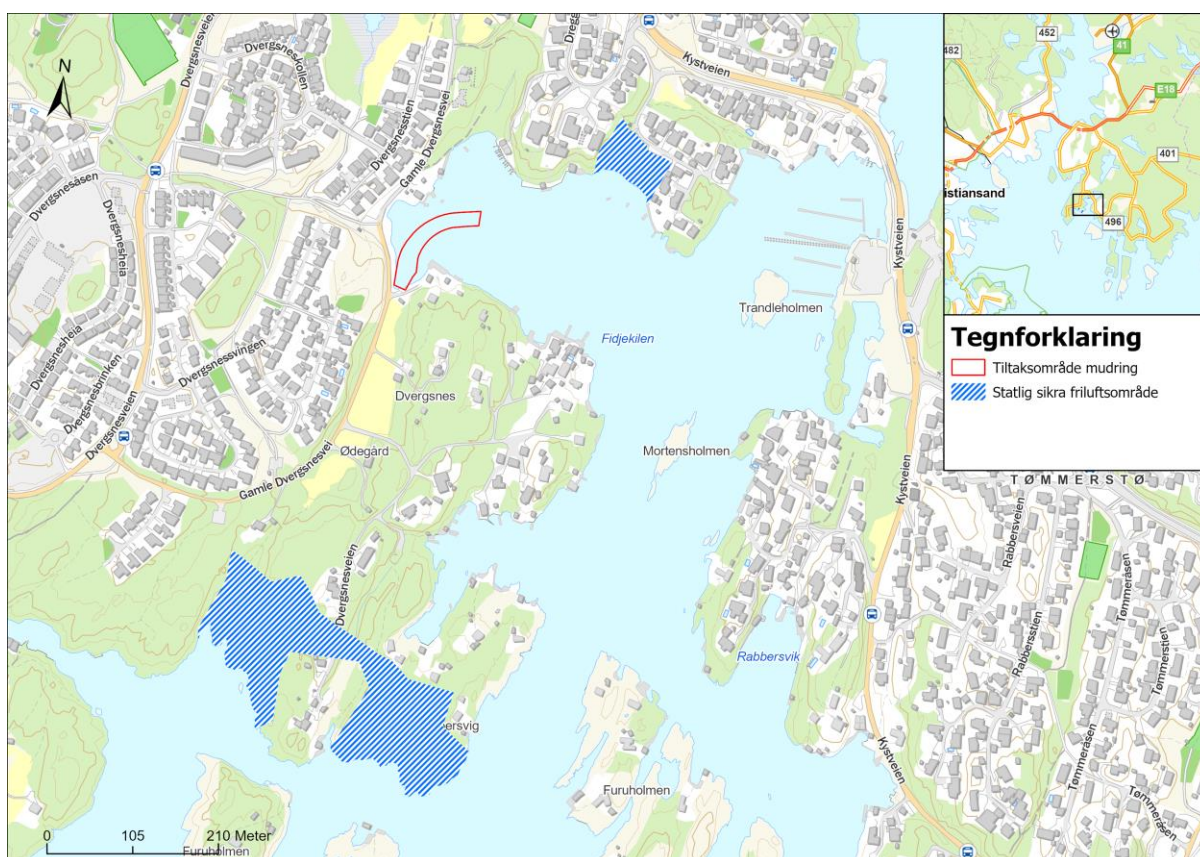
2 Lokale forhold

2.1 Friluftsliv

Sør i planområdet er det registrert et «statlig sikra friluftslivsområde» i Miljødirektoratets Naturbase faktaark med ID FS00002680 og lokalitetsnavn *Børresvågen* [5], se Figur 2.1.

Området registrert som statlig sikra friluftsområde er i reguleringsplanen registrert med arealbruk «blå/grønnstruktur» og er i detaljreguleringen fra 2020 beskrevet som et område som vil inngå i Skjærgårdsparken og skal bevares som naturområde til bruk for fri ferdsel, rekreasjon og lek. Eksisterende dyrket mark og beiteareal med innhengninger tillates opprettholdt. Det skal ikke tillates større inngrep, men det kan etableres turstier og turløyper for bedre tilgjengelighet til området [6].

Lokaliteten nord for mudringsområdet er en offentlig badestrand med ID FS99001152 *Trossestien* som kan benyttes av beboere i området og tilreisende. Dette er et friområde med badestrand og oppholdsareal, og har parkering, lekeplass, toalett, gressbakke og er tilrettelagt for bruk ved toalettmuligheter og grill.



Figur 2.1: Kartillustrasjon av registrerte friluftsområder i og ved tiltaksområdet. Kartet viser en lokasjon sør på planområdet som statlig sikra friluftsområde «Børresvågen», illustrert med blå skravur. Kartdata fra Miljødirektoratets friluftsdatabase [6].

2.2 Kulturminner

Det er ikke registrert kulturminner på land i det aktuelle tiltaksområdet. Registrerte kulturminner befinner seg både øst og vest for tiltaksområdet (se Figur 2.2) [7].

I sjø er det registrert en lokalitet steinalderplass «Askeladden (ID 117087)» som ble undersøkt av Norsk Maritimt Museum (NMM) juni 2014 [8]. Undersøkelsen avdekket et funn av tilje som har fått

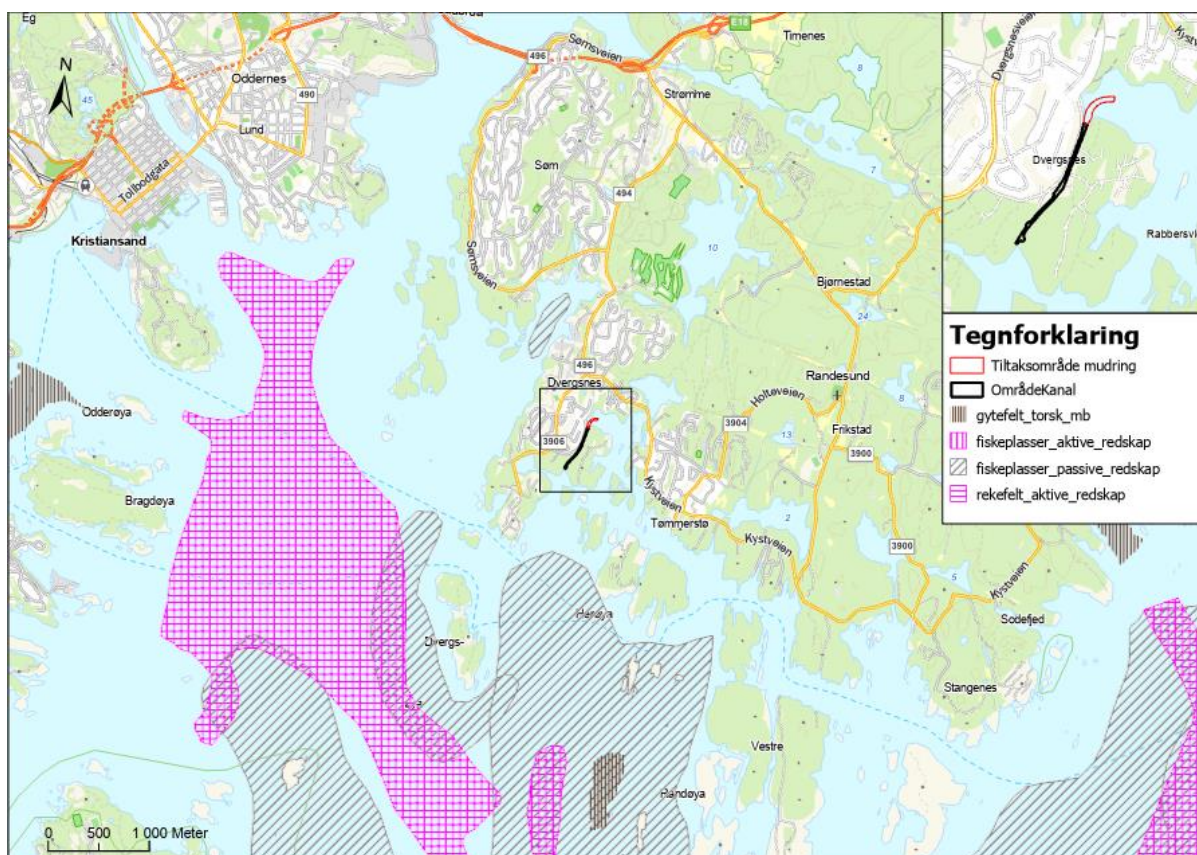
sjøfunn nr. 10010084 ved NMM og regnes som løsfunn. Norsk Maritimt Museum konkluderte derfor at de ikke hadde noen merknader til planen, men dersom det mot formodning skulle påtreffes båter, skip eller deler av slike under mudringsarbeidet skal arbeidet stanses umiddelbart og Norsk Maritimt Museum underrettes uten opphold [8].



Figur 2.2: Kartillustrasjon av registrerte kulturminner ved tiltaksområdet og SEFRAK bygninger (grå, rød og gul trekant). Blått og gult omriss viser arkeologiske minner og sikringssoner, rød fargeskraver viser fredet område.

2.3 Fiskeri

Det er ingen registrerte fiskeplasser i tiltaksområdet omtalt i denne rapporten [9]. Lengre ut i fjorden, ca. 800 m sør for utløpet av den planlagte kanalen er det registrerte områder med *fiskeplasser – passive redskap*, se Figur 2.3. Det er også registrert fiske med bunntål registrert ca. 400 m sør for det sørlige utløpet av kanalen. Det er ikke registrert gyteområder i eller i umiddelbar nærhet til tiltaksområdet. Nærmeste registrerte gyteområde er et lokalt viktig gytefelt for torsk, *Grønningen N*, omtrent 3 km sør for Dvergsnes (Figur 2.3).



Figur 2.3. Oversiktskart over fiskeriinteresser i fjordområdet rundt Dvergsnes (innenfor svart firkant), inkludert fiskeplasser med aktive og passive redskap, og et lokalt viktig gytefelt for torsk sør for mudringsområdet. Detaljkart av tiltaksområdet, inkludert utgraving av kanal (svart omriss) og mudringsområde (rødt omriss) er vist øverst til høyre.

2.4 Vannmiljø

Tiltaksområdet er lokalisert i vannforekomsten *Østergapet-ytre* (vannforekomstID 0130010301-1-C) og kan ses i Figur 2.4 [10].

Østergapet-ytre er i Vann-nett angitt med moderat økologisk tilstand, men det er oppgitt lav presisjon på vurderingen og det er kun registrert ett kvalitetselement blant de økologiske parametere i databasen som grunnlag til klassifiseringen. Kjemisk tilstand er registrert som dårlig, også med lav presisjon hvor det kun er påvist kvikksølv i taskekrabber som er førende for vurderingen.

Iht. miljømålene i vannforskriften er det satt mål om at vannforekomsten skal oppnå god kjemisk og økologisk tilstand i perioden 2027-2033.

Vannforekomsten blir påvirket i liten grad av diffus avrenning fra kysttransport, men kan (i middels grad) bli påvirket av punktutslipp fra industri.

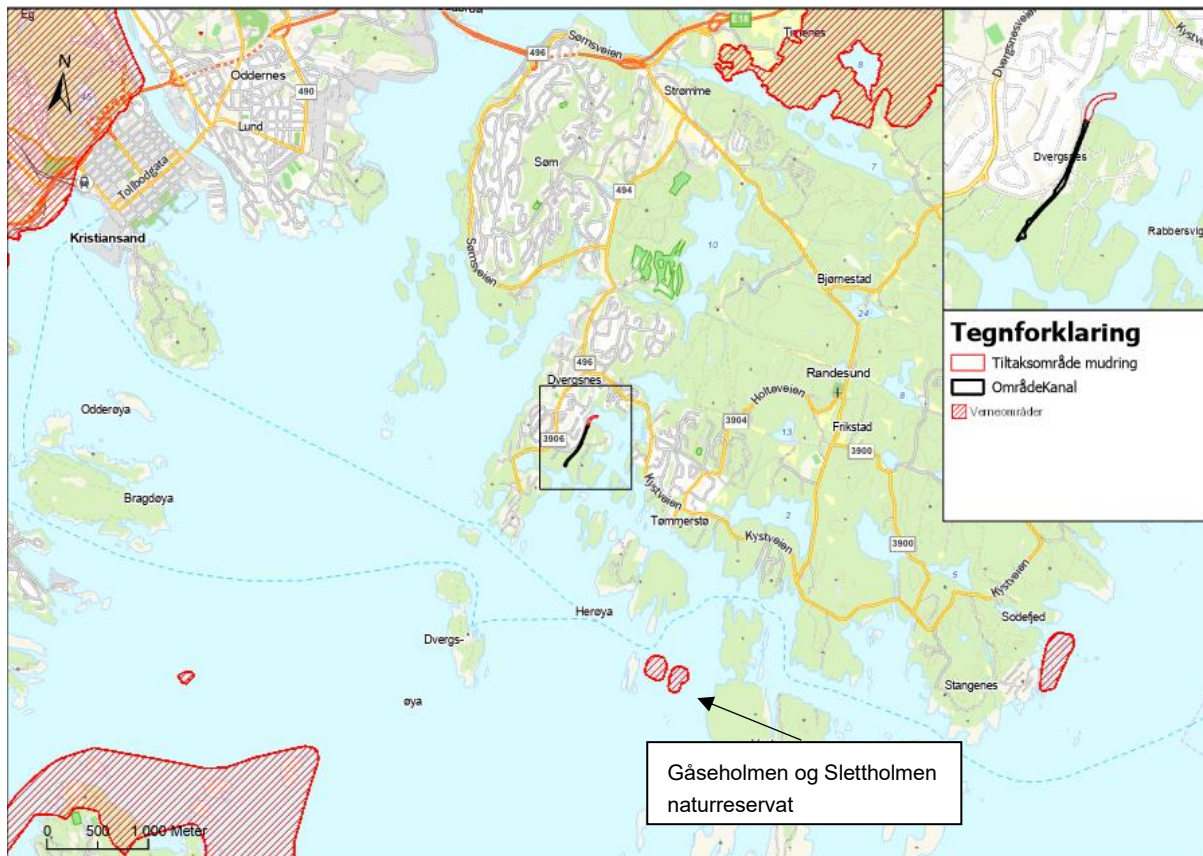


Figur 2.4. Kartillustrasjon som viser omfanget av vannforekomsten *Østergapet-ytre*. Figur hentet som utklipp fra Vann-nett [10].

3 Naturmangfold

3.1 Verneområder

Det er ikke registrert verneområder i eller i umiddelbar nærhet til tiltaksområdet. Nærmeste verneområde, *Gåseholmen og Slettholmen naturreservat*, er lokalisert ca. 2 km sørøst for Dvergsnes (Figur 3.1).



Figur 3.1: Kartillustrasjon av registrerte verneområder i fjordområdet rundt Dvergsnes (innenfor svart firkant), som viser blant annet Gåseholmen og Slettholmen naturreservat 2 km sørøst for tiltaksområdet [15]. Detaljkart av tiltaksområdet, inkludert utgraving av kanal (svart omriss) og mudringsområde (rødt omriss) er vist øverst til høyre.

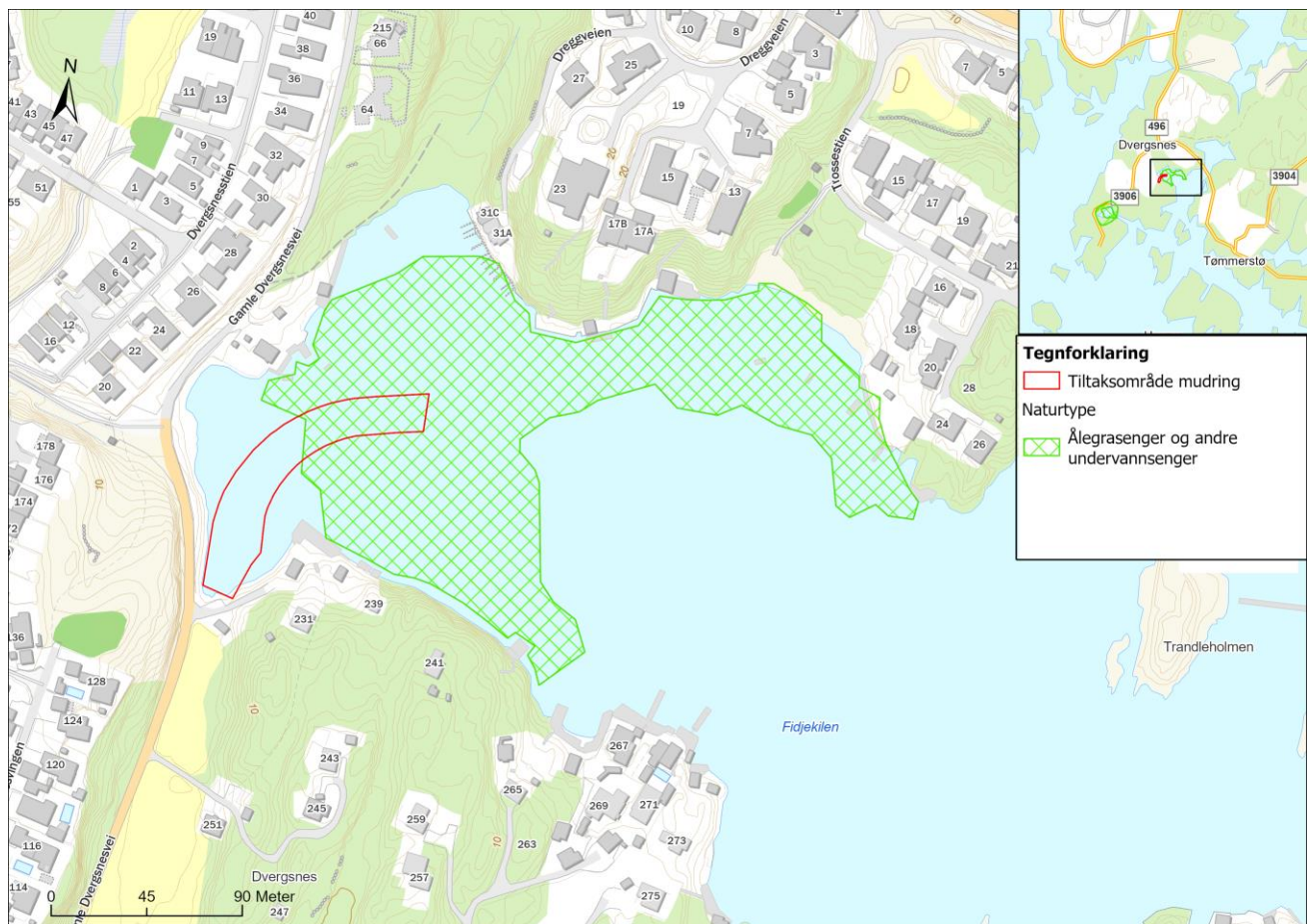
3.2 Naturtyper

I forbindelse med reguleringsarbeidet for innværende tiltaksområde gjennomførte Sweco marinbiologisk kartlegging nord og sør for planområdet [11], samt kartlegging av terrestrisk naturmangfold innenfor planområdet på land [12].

Feltarbeidet for marin kartlegging ble utført av miljørådgivere fra Sweco ved hjelp av snorkling og vannkikkert den 28.06.2016. Kartleggingen viste at området sør for Dvergsnes er eksponert for vind og inneholder arter som trives på eksponerte steder, inkludert tett bestand av fingertare og sagtang. I Fidjekilen på nordsiden av den nye kanalen ble det registrert tett ålegraseng og andre strandsonerarter som typisk assosieres med mindre eksponerte områder. Ålegras ble også observert i dette området under feltarbeid for sedimentprøvetaking i februar 2024.

I databasen Naturbase er ålegrasenga i Fidjekilen registrert som lokalt viktig (Figur 3.2). Generelt ansees ålegrasenger som spesielle marine naturtyper fordi de blant annet fungerer som skjulested og

oppvekstområde for flere fiskearter og kan være viktige næringsområder for fugl [14]. I tillegg binder ålegras sediment og forhindrer erosjon.



Figur 3.2: Kartillustrasjon av registrerte friluftsområder i og ved tiltaksområdet som viser ålegras nord for planområdet som overlapper med tiltaksområde for mudring i prosjektet.

3.3 Arter av nasjonal forvaltningsinteresse

I Artskart er det registrert en rekke observasjoner av rødlista arter i området, hovedsakelig fuglearter (Figur 3.3, Tabell 3.1). Blant de registrerte rødlistede fugleartene finner vi blant annet følgende artsgrupper som er nær knyttet til vann og våtmark (Artsdatabanken, 2021);

- Dykkender: dvergdykker (EN), bergand (EN), ærfugl (VU), svartand (VU)
- Vadere: tjeld (NT), rødstilk (NT) og heilo (NT)
- Måkefugl: hettmåke (CR), fiskemåke (VU), gråmåke (VU), makrellterne (EN)
- Dykkende sjøfugl: lomvi (CR), alke (VU) og sjørørre (VU)

De fleste observasjonene er gjort i januar, noe som kan tyde på at en del fugl overvintrer i området, men det er også registrert flere observasjoner om våren og sommeren. De fleste observasjonene er gjort av næringsøkende fugl, og det er ikke registrert klar aktivitet som kan tyde på hekking. Samtidig understreker vi at data hentet fra Artskart i stor grad er basert på frivillige registreringer, noe som vil medføre usikkerhet og mangler i datagrunnlaget. Det gir likevel en god indikasjon på artssammensetningen i området. Flere av artene er også validert og registrert i Naturbase i eget kartlag for arter av nasjonal forvaltningsinteresse.

Registreringene tyder på at Fidjekilen er et lokalt viktig område for furasjering (matsøk) blant flere vanntilknyttede fuglearter. Dette har sannsynligvis sammenheng med at det er påvist naturtypen ålegras i området som ofte utgjør viktige beiteområder for både fugl og fisk.

Tabell 3.1: Statistikk over antall observasjoner av hver artsgruppe basert på samme kartutsnitt som i Figur 3.3.

Artsgrupper ↓	Antall observasjoner ↓	% ↓
Fugler	606	57,71
Karplanter	424	40,38
Edderkoppdyr	8	0,76
Pattedyr	7	0,67
Sopper	3	0,29
Biller	1	0,10
Sommerfugler	1	0,10

4 Forurensning

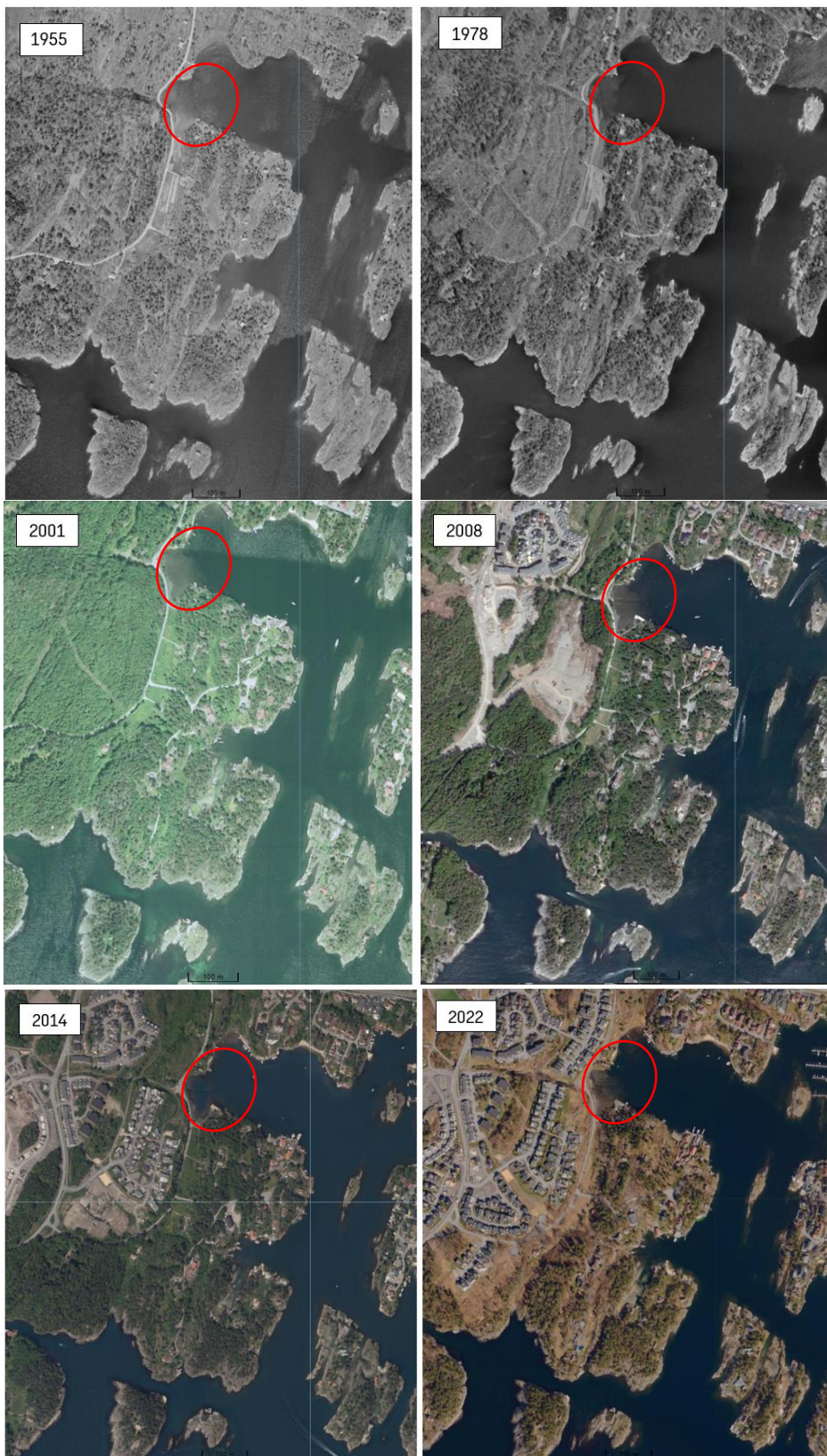
4.1 Historikk

Aktiv båttrafikk i området gir grunn til å mistenke at det kan finnes forurensning i sedimentene inne i Fidjekilen og det er det blant annet etablert småbåthavn like nord for det planlagte mudringsområdet. Småbåthavnen er først synlig i 1997 på historiske foto, noe som tyder på at det har vært aktiv småbåttrafikk i området over lang tid.

Utover dette er det ingen kjente kilder til betydelig forurensning i området, hverken i sjø eller på land. Det er ikke registrert lokaliteter for grunnforurensning i eller rundt tiltaksområdet i databasen grunnforurensning [18] og det er ikke avdekket betydelige kilder til forurensning i historiske flyfoto.

Flyfoto fra historiske kart på Finn.no tilbake til 1955, viser at det historisk har vært et område med lite bebyggelse og spredt vegetasjon på halvøya (se Figur 4.1) [16]. En bilvei er etablert allerede i 1955 og i 1978 har det dukket opp noen bygninger på halvøya. Selve området der kanalen skal etableres har tilsynelatende blitt benyttet til å dyrke mark frem til 2000 tallet. I 2001 kan man se at det er flere hus etabler på halvøya samt et enkelt veinett. I 2008 dukker det opp bebyggelse nordvest for planområdet på Dvergsnes/Ødegård og det er tydelig anleggsarbeider i nærområdet som i 2022 er et ferdigutbygget boligområde vest for planområdet. Selve Dvergsnes/Ødegård har ikke gjennomgått store endringer, men det er etablert flere boliger og mindre endringer av veinettet.

Det er ingen sterk mistanke om at denne aktiviteten skal ha forurenset sedimentene i Fidjekilen nevneverdig. Veien som ligger nær vannkanten er ifølge lokal kjentmann lite trafikkert, men diffus forurensning fra trafikk over tid kan ha forekommet.



Figur 4.1: Flyfoto over området som viser utviklingen over tid fra de første tilgjengelige fotoene i 1955 til 2022. Området hvor det skal mudres er markert med rødt omriss. Flyfoto hentet fra Finns karttjeneste [16].

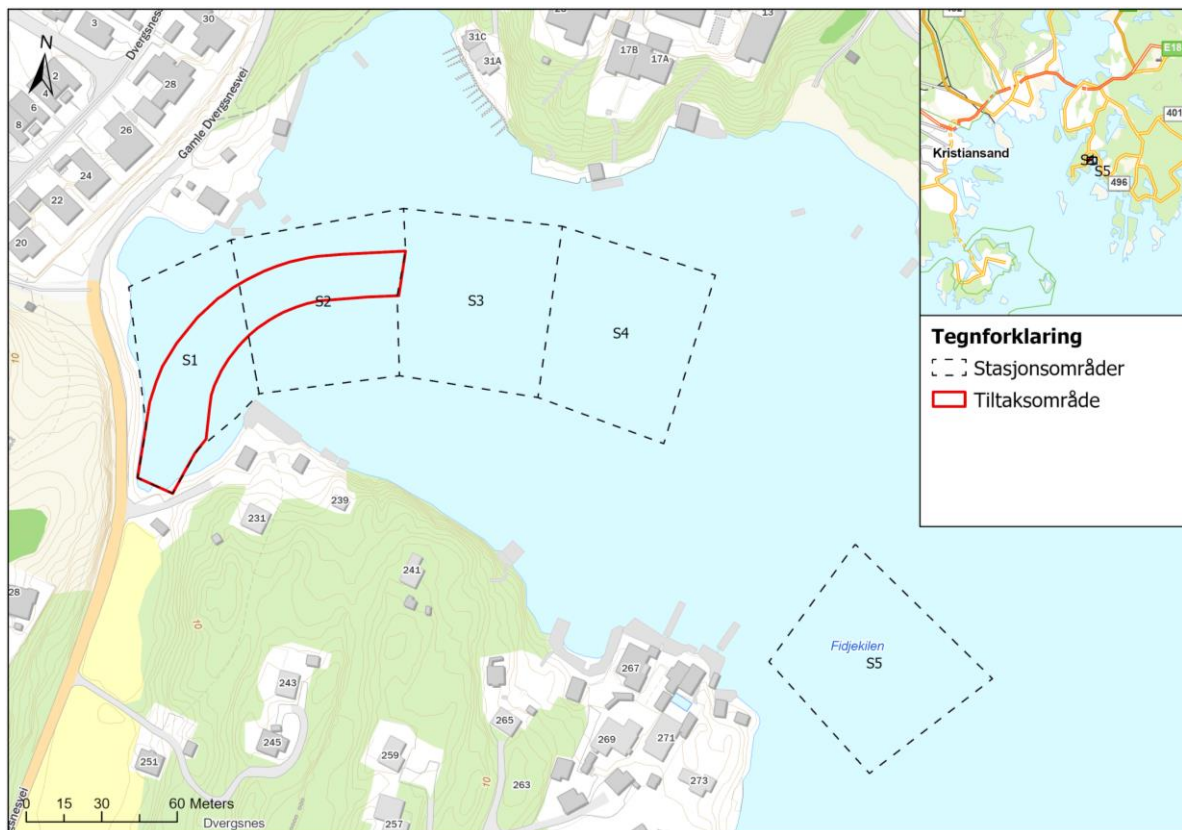
4.2 Sedimentundersøkelser

4.2.1 Prøvetaking

Miljørådgivere fra Sweco har gjennomført kartlegging av forurensning i sedimentene i Fidjekilen den 7. februar 2023. Tiltaksområdet ble prøvetatt i henhold til Miljødirektoratets veileder for håndtering av sediment M-350 [2]. Sweco er ikke kjent med at det er utført noen tidligere sedimentundersøkelser i det aktuelle området.

Prøvetakingen var originalt planlagt ved fem stasjoner nord for utløpet av den planlagte kanalen. Plassering av stasjonene er vist i figur 4.2 og fullstendig prøvelogg med bilder er vist i vedlegg 1.

To av stasjonene (S1 og S2) er lokalisert i området hvor det skal mudres for å øke innseilingsdybden til kanalen. To stasjoner (S3 og S4) er lokalisert videre ut i bukta, og en kontrollstasjon (S5) er lokalisert ved Fidjekilen for referanseverdier. Ved hver av prøvene var det planlagt å hente inn fire replikate prøver av overflatesediment (0-10 cm) jevnt fordelt i stasjonsområdet. Replikatene utgjør til sammen en blandprøve som er representativ for sitt respektive stasjonsområde. Sedimentprøvene ble tatt med håndholdt grabb fra lettboat.



Figur 4.2: Oversikt over planlagt stasjonsområde for hver av stasjonene S1-S5.

Feltundersøkelsene viste at sedimentene i tiltaksområdet består stedvis av bløt leire med noen innslag av litt sand. Sjøbunnen var delvis dekket av mørk farget tang ved stasjon S1. Det ble observert ålegras ved de fleste prøvepunktene for stasjonene S2, S3 og S4, også utenfor området hvor det er registrert i offentlige databaser. Det ble observert flere skjell og fragmenter av kalkrike organismer. Ingen synlige tegn til forurensning hverken på land eller sjø.

Tette forekomster av ålegras med rotsystem som bandt sedimentet gjorde at det ikke var mulig å prøveta sediment ved stasjon S3 (se Figur 4.3). Flere av de resterende stasjonene består kun av et par replikater da det ikke var mulig å hente opp materiale ved flere replikater innenfor stasjonen, se Figur 4.3 og feltlogg i vedlegg 1. De fire blandprøvene (S1, S2, S4 og S5) ble fiksert i Rilsan-poser og sendt til akkreditert laboratorium for analyse samme dag.

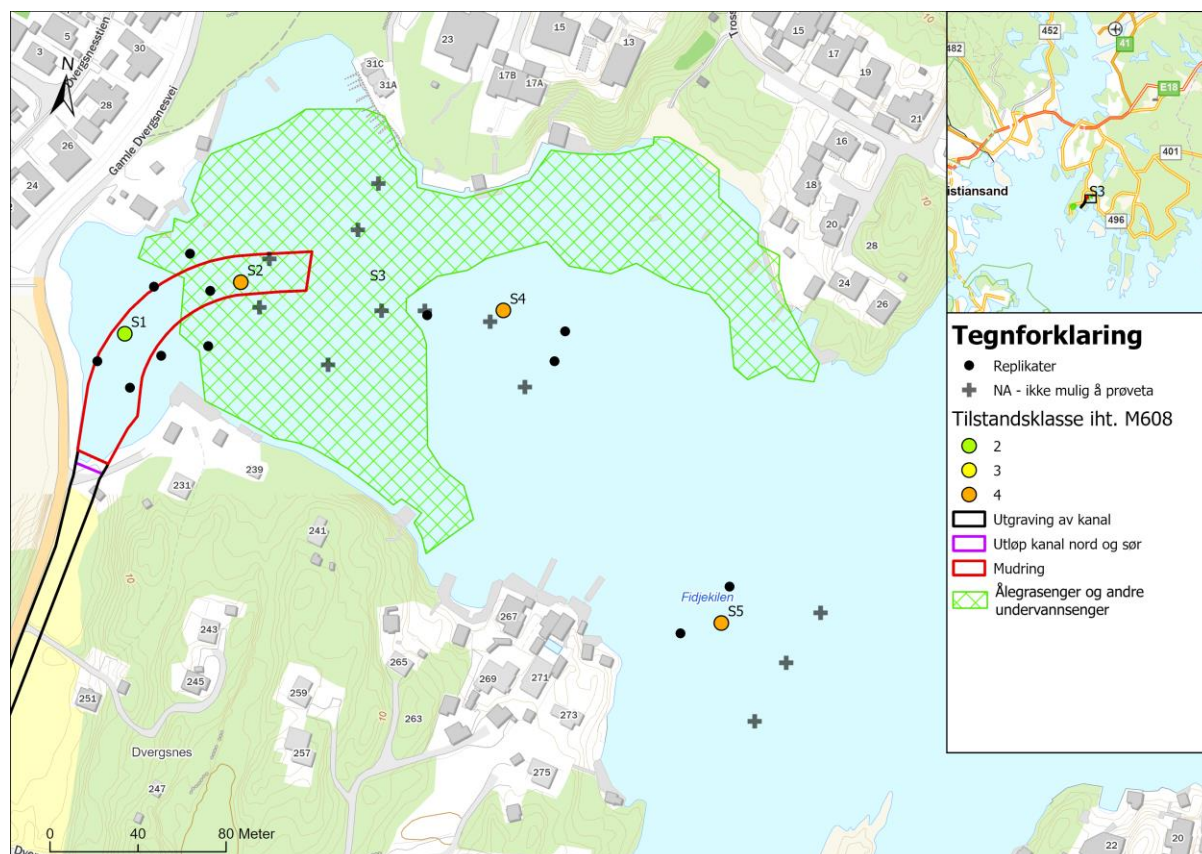
4.3 Analyser

Samtlige prøver ble analysert for åtte metaller (arsen, bly, kadmium, kobber, krom, kvikksølv, nikkel og sink), samt de organiske parameterne polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH), polyklorerte bifenyler (PCB) og tributyltinn (TBT). Dette er de vanligste miljøgiftene i sedimenter. I tillegg er det utført analyse av TOC, kornfordeling og alifater for deponeringsformål. Prøvene ble analysert av Eurofins Environment Testing AS, som er akkreditert for disse analysene.

Det har ikke blitt ansett som hensiktsmessig å utføre tokstester på sedimentene da forurensningshistorikken ikke indikerer omfattende forurensning med helseskadelige effekter.

4.4 Resultater

Resultatene fra de kjemiske analysene er gitt i tabell 4.1. Resultatene er vurdert iht. tilstandsklassene for sedimenter i veileder M-608 [17]. En oversikt over samtlige organiske parametere er vist i den originale analyserapporten fra Eurofins gitt i vedlegg 2. Påvist forurensning ved prøvestasjonene er vist på kart i figur 4.3.



Figur 4.3 Kartet viser plassering tiltaksområdet i sjø, samt plassering prøvestasjoner S1-S5 (angitt med farge i henhold til høyeste påviste tilstandsklassene for sedimenter i Miljødirektoratets veileder M-608/2016). Figuren viser også plassering av replikate prøvepunkter og punkter hvor det ble registrert flere bomskudd (NA ikke mulig å ta opp prøve med grabben på grunn av ålegras). Figuren illustrerer at antall bomskudd korrelerer med registrert utbredelse av ålegrasenga. I tillegg ble det registrert at ålegrasenga hadde noe lengere østlig utbredelse enn registrert i Naturbase, derfor ble det også en del bomskudd rundt stasjon S4.

Tabell 4.1 Analyseresultater fra sedimentprøvene hentet i Fidjekilen. Resultatene er vurdert med farge iht. tilstandsklassene (TK) 1-5 angitt i M-608/2016. Alle verdier er angitt i mg/kg TS eller µg/kg tv.

Parameter	Enhet	Stasjon S1	Stasjon S2	Stasjon S4	Stasjon S5
Arsen (As)	mg/kg TS	6,2	31	16	16
Bly (Pb)	mg/kg TS	18	47	95	82
Kadmium (Cd)	mg/kg TS	1	1,6	2,1	1,8
Kobber (Cu)	mg/kg TS	20	66	80	67
Krom (Cr)	mg/kg TS	22	27	51	44
Kvikksølv (Hg)	mg/kg TS	0,058	0,19	0,43	0,41
Nikkel (Ni)	mg/kg TS	16	34	66	54
Sink (Zn)	mg/kg TS	81	170	200	180
Naftalen	mg/kg TS	< 0,010*	< 0,022*	< 0,013*	< 0,013*
Acenaftylene	mg/kg TS	< 0,010*	< 0,022*	< 0,013*	< 0,013*
Acenaften	mg/kg TS	< 0,010*	< 0,022*	< 0,013*	< 0,013*
Fluoren	mg/kg TS	< 0,010*	< 0,022*	< 0,013*	< 0,013*
Fenantren	mg/kg TS	0,015	0,085	0,094	0,078
Antracen	mg/kg TS	< 0,0046*	0,016	0,017	0,014
Fluoranten	mg/kg TS	0,057	0,24	0,28	0,29
Pyren	mg/kg TS	0,048	0,16	0,29	0,29
Benzo[a]antracen	mg/kg TS	0,014	0,077	0,12	0,13
Krysen/Trifenylene	mg/kg TS	0,011	0,066	0,079	0,094
Benzo[b]fluoranten	mg/kg TS	0,045	0,2	0,57	0,46
Benzo[k]fluoranten	mg/kg TS	0,023	0,1	0,21	0,2
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	0,016	0,097	0,17	0,17
Indeno[1,2,3-cd]pyren	mg/kg TS	0,033	0,16	0,44	0,38
Dibenzo[a,h]antracen	mg/kg TS	< 0,010	< 0,022*	0,045	0,039
Benzo[ghi]perylene	mg/kg TS	0,031	0,15	0,53	0,43
Sum PAH(16) EPA	mg/kg TS	0,29	1,4	2,8	2,6
Sum 7 PCB	mg/kg TS	nd	0,0029	0,0023	0,0014
Tributyltinn (TBT)	µg/kg tv	<2,5*	12	35	42

< = mindre enn, nd = ikke påvist

* Rapporteringsgrense for parameter over grenseverdi for tilstandsklasse 2.

4.4.1 Tungmetaller og TBT

Analyseresultatene i tabell 4.1 viser at det er påvist forurensning av tungmetaller i tilstandsklasse 2 og 3 for stasjonene undersøkt ved Fidjekilen. Det er påvist TBT i tilstandsklasse 3 ved stasjon S2, og tilstandsklasse 4 ved stasjon S4 og S5. Det er også påvist høye konsentrasjoner av sink og nikkel ved S4 og S5 i tilstandsklasse 3.

TBT har historisk sett blitt brukt som en del av bunnstoff på skip for å forhindre vekst av alger og marine organismer. Ettersom det også er påvist sink i de samme prøvene er det nærliggende å anta at sinkforurensningen også stammer fra bunnstoff, da dette også er vanlig å bruke i anti-begroings produkter. Det er uvisst hvor nikkelforurensningen stammer fra, men nikkel finnes ofte i legeringer eller som en komponent i visse typer korrosjonsbeskyttende belegg som brukes på metaller. Dette kan potensielt være forurensning som stammer fra komponenter i båter som brukes i området.

4.4.2 Organiske forbindelser

Det er påvist PAH-forbindelser i alle prøvene, med verdier i tilstandsklasse 2 for stasjon S1 og opptil tilstandsklasse 4 for stasjonene S2, S4 og S5, se Tabell 4.1. Innenfor tiltaksområdet (stasjon S2) er likevel sum PAH i tilstandsklasse 2, mens utenfor tiltaksområder (S4 og S5) er sum PAH i tilstandsklasse 3.

4.4.3 Kornfordeling og TOC

Bunnssubstratet i tiltaksområdet er dominert av sediment i størrelsesfraksjonen silt (<63 µm) for alle stasjonene. Massene ved stasjonen S1 har noe lavere innhold av fraksjon <63 µm, men alle stasjonene er tydelig dominert av silt.

Organiske innhold i sedimentene er høyt i de tre prøvene utover i Fidjekilen. Det høye innholdet av organisk materiale skyldes trolig tette forekomster av ålegras. Deler av det intakte, organiske materialet var ikke mulig å sortere ut av prøvene under feltarbeid. I tillegg er ålegrasengene kjent som viktige karbonlagre på grunn av langsom nedbrytning i sedimentene, noe som også gjør at høy TOC kan oppstå i sediment fra slike områder. Dette er relevant informasjon for eventuelle deponi som skal ta imot massene, og behov for TOC analyse av massene i dypere lag må vurderes i dialog med deponi.

Tabell 4.2 Analyseresultater kornfordeling, tørrstoff og TOC.

Parameter	Enhet	Stasjon S1	Stasjon S2	Stasjon S4	Stasjon S5
Silt (<63 µm)	%	46,7	63,1	73,5	65,5
Leire (<2µm)	%	2,4	2,5	4,6	4,6
Totalt organisk karbon (TOC)	%	2,73	9,49	10,4	11

5 Miljørisikovurdering

Miljørisikovurderingen i dette kapittelet omhandler gjennomføring av tiltaket (anleggsfase), ettersom selve arealbruken er vedtatt i gjeldende reguleringsplan. Følgende risikomomenter/ulempes for naturmiljøet er identifisert og vurdert i påfølgende avsnitt:

1. Spredning av forurenset sediment (risikovurdering trinn 1)
2. Mudring og forstyrrelse av dyreliv
3. Miljøskade fra sprengningsarbeider

5.1 Spredning av forurenset sediment (risikovurdering Trinn 1)

Risikovurdering Trinn 1 er en forenklet risikovurdering hvor miljøgiftkonsentrasjonen av sedimenter sammenlignes med gitte grenseverdier. Grenseverdiene i Trinn 1 tilsvarer øvre grense for tilstandsklasse 2 i veileder M-608. Disse verdiene omhandler kun økologiske effekter. Tilstandsklasse 2 identifiserer områder som kan være påvirket av lokale miljøgiftkilder uten at det er farer for toksiske effekter og sedimentene blir sett på som å utgjøre en ubetydelig risiko. Tilstandsklassene 3-5 identifiserer områder der det kan være aktuelt med tiltak.

I henhold til risikoveilederen (M-409/2015) kan sedimentene i et område vurderes som en ubetydelig risiko og «friskmeldes» dersom gjennomsnittskonsentrasjonen for hver miljøgift, over alle prøvene, er lavere enn grenseverdien for Trinn 1. Grenseverdien er grensen mellom tilstandsklassene 2 og 3.

Analyseresultatene viser at tiltaksområdet er forurenset i tilstandsklasse 2, 3 og 4, med høyeste tilstandsklasse utløst av analyseverdier av nikkel, sink, PAH-forbindelser og TBT. Videre viser undersøkelsene at overflatesedimentet i tiltaksområdet er dominert av sediment i størrelsesfraksjonen silt (~48-66%) som lett kan spres i vannsøylen.

Samtidig understreker vi at det er påvist like høy eller høyere forurensning i sedimentene utenfor tiltaksområdet. Det er derfor ikke risiko for at en eventuell partikkelspredning vil medføre en forverring av kjemisk tilstand i tilgrensende arealer.

Samlet sett vurderer vi likevel at det er risiko for spredning av forurensning i forbindelse med mudringstiltaket i Fidjekilen, og det er behov for tiltak i anleggsfasen for å redusere risiko for spredning. Vi anbefaler bruk av siltgardin (hvis mulig) for å redusere risiko for partikkelspredning, kombinert med turbiditetsovervåking for å sikre at tiltaket fungerer etter hensikten.

5.2 Mudring og forstyrrelse av dyreliv

Mudringstiltaket medfører arealbeslag av en lokalt viktig ålegraseng i strandsonen med økologiske funksjoner for fugl og fisk. Selve arealbeslaget er allerede vedtatt i gjeldende reguleringsplan, men forhold knyttet til anleggsgjennomføringen må likevel vurderes konkret. Det må antas at det i tiltaksperioden vil være økt støy og aktivitet i området sammenlignet med normale forhold. Dette kan virke forstyrrende for dyreliv, og påvirke adferden til fugl og fisk, slik at bukta i en midlertidig periode har redusert funksjon som beite- og oppholdsområde arter i området. Som vist i avsnitt 3.3 er det registrert flere rødlista arter, særlig fugl, i tilknytning til Fidjekilen og mudringsarbeidet kan påvirke disse artene negativt.

Videre er det forventet at mudringen vil føre til suspensjon og spredning av finkornede partikler. Oppvirvling og økt turbiditet i vannsøylen over lengre tid kan være en miljøbelastning for fauna i nærheten av tiltaksområdet. Fisk vil generelt forsøke å unngå områder med høy turbiditet, mens risiko for direkte eksponering vil være større for stasjonære arter, inkludert fisk i tidlige livsstadier, som typisk forekommer i ålegrasenger.

I tillegg er det registrert bløtdyr som stillehavsøsters og flatøsters i tiltaksområdet. Reguleringsbestemmelsene stiller krav om at det utarbeides en plan for relokalisering av flatøsters før mudringsarbeidet påbegynnes. Dette ble vedtatt i en tid hvor flatøstersen holdt status som nær truet (NT), noe som ikke lenger er tilfellet. I utgangspunktet tilsier ikke dagens rødlistestatus behov for særskilte tiltak for flatøsters, men behovet for relokalisering må sees i sammenheng ved vedtatte reguleringsbestemmelser.

Av hensyn til dyreliv, anbefaler vi at mudringen utføres utenom vekstsesongen for ålegras (april-september) for å redusere forstyrrelser av arter som aktivt benytter ålegraset til skjul, opphold og beiteområde om våren og ut sensommeren.

5.3 Miljøskade fra sprengingsarbeider

Sprengningsarbeider under vann kan føre til skade på fisk og annet dyreliv i sjø. Skadeomfanget vil være avhengig av størrelsen på ladningene, om sprengingen foregår i vannmassen eller dypere ned i grunnen med tildekning, og selve avstanden mellom detonasjonen og til fisk og dyreliv. Vi understreker at det ikke er utført detaljert modellering av spissttrykk og trykktap til omgivelsene, og risikovurderingen er derfor basert på et føre-var prinsipp med konservative vurderinger.

Nærmeste registrerte gyteområde for torsk er lokalisert svært langt unna (ca. 3 km) og er skjermet bak holmer i området. Det er derfor ikke forventet at sprengningsarbeidene vil påvirke gytefeltet i betydelig grad, men iht. et føre var prinsipp bør det ikke utføres sprenging i gyteperioden for kysttorsk. Torsken gyter normalt i perioden februar-april, men kan i enkelte områder starte allerede i januar (særlig sør-Norge). Deretter er det naturlig å anta at yngel av torsk slår seg ned i strandsonen, for eksempel i tilknytning til ålegrasenga rundt Dvergsnes. Det bør derfor heller ikke utføres sprenging i nordlig del av kanalen i sommermånedene. Videre er det registrert område for garnfiske av lyr (passive redskap) ca. 800 m sør for Dvergsnes som kan påvirkes av trykkbølger fra sprengingen og potensielt medføre fluktesponser hos fisken. Garnfisket pågår i perioden januar-mars. Slik sett vil også garnfisket skjermes ved å unngå undervannsprenging i perioden januar-april.

I litteraturen beskrives stort sett fritthengende ladning i vann og i mindre grad når sprengning foregår med ladningen plassert i berg eller under fylling. Når ladningen bores ned i berggrunnen konsentreres trykket til å sprengte berg, og en mindre del av energien går til å danne trykkbølge [21]. Det er ikke

kjent hvor dypt ladningene skal settes for åpning av kanalen ved Dvergsnes, men det er antatt at jo dypere i berg ladningene føres, og hvorvidt det legges en overdekning over ladningene, desto mindre blir trykkbølgen og risiko for skade på fisk og annet dyreliv i sjø. Entreprenør bør velge en metode som er mest skånsom med tanke på trykkbølge og sette inn tiltak for å minimere risiko knyttet til skade på fisk og annet dyreliv i sjøen som følge av sprengingene.

Mesteparten av komponentene i sprengstoff blir omsatt ved detonering. Det kan være litt sprengstoffrester tilbake i massene rundt sprengstoffet (hovedsakelig nitrogenforbindelser) som frigjøres i sjøvannet. Det er ikke kjent hvilket sprengstoff det er planlagt å benytte, men hovedinnholdet er som oftest ammoniumnitrat. Ammonium er et gjødselstoff som bidrar til algevekst og har en eutrofierende virkning i store konsentrasjoner. Effekten er avhengig av mengde, temperatur, fortykning, tilgjengelig fosfor og økologisk tilstand i den aktuelle lokaliteten.

Ammonium kan omdannes til ammoniakk (NH₃) ved pH-verdier over 7,5 slik det normalt er i sjøvann (som har pH rundt 8). Ammoniakk er giftig for fisk og andre organismer i akvatisk miljø. Likevel er det forventet at uttynningen i sjøvann er stor i tiltaksområdene i sjø, og at dette vil redusere risikoen for at marint liv vil kunne ta skade av ammoniakk i vannet. Det er ikke kjent hvilke mengde og type sprengstoff som skal benyttes, men prosjektet skal ha ett mål om å benytte så lite sprengstoff som mulig. I tillegg planlegges det bruk av boblegardin for å ytterligere redusere miljørisiko knyttet til selve sprengingen.

6 Tiltaksplan

6.1 Miljømål

Miljømål for tiltakene er:

- Gjennomføring av tiltaket skal ikke medføre unødig spredning av forurensning til omkringliggende områder.
- Forurensning i sedimentene skal ikke medføre helseisiko for brukere av området, verken under tiltak i vassdrag eller i ettertid.
- Gjennomføring av tiltakene skal ikke medføre unødig skade på naturmiljø eller ha negativ påvirkning på vannforekomstenes miljømål iht. vannforskriften.

Valg av tiltaksløsning vil være styrt av bl.a. formålet med tiltaket, forurensningsgrad, økonomi, logistikk og lokale miljøforhold.

6.2 Tidsperiode for gjennomføring

Mudring skal ikke gjennomføres i perioden april-september av hensyn til dyreliv, med særlig fokus på fugl og fisk tilknyttet ålegrasenga i området. Sprenging skal kun utføres i perioden oktober-desember av hensyn til både dyreliv tilknyttet ålegrasenga, samt gytetorsk og garnfiske i fjorden. Ved å unngå arbeider i denne perioden unngår man også å forstyrre friluftslivet i området, blant annet aktivitet på hyttene, småbåter i skjærgården, og aktivitet tilknyttet registrerte friluftsområder, inkludert sandstrand i Fidjekilen.

6.3 Siltgardin

For mudringstiltaket i Fidjekilen skal det benyttes siltgardin. Siltgardinen skal settes så tett inntil tiltaksområdet uten at det medfører ulemper for tiltaksgjennomføring. Siltgardin bør omfavne hele tiltaksområdet for mudring. Gardinen plasseres vertikalt i vannsøylen og holdes oppe ved hjelp av liner eller flyteelementer.

Dersom det er meldt sterk vind med mye bølger bør siltgardinen legges sammen og mellomlagres inntil land. Vær og vind kan raskt ødelegge siltgardinen og det skal følges med på værmeldingen under tiltaksgjennomføringen for å unngå at siltgardinen dras ned ut pga. uvær. Siltgardiner skal

etableres før oppstart av arbeider, og skal stå til tiltak i sjø er ferdig og suspenderte sedimentene i vannkolonnen har fått lagt seg.

6.4 Turbiditetsmålere

Før oppstart av mudring skal det etableres et system for overvåking av partikkelspredningen ved hjelp av turbiditetsmålere i tillegg til visuelle registreringer. Turbiditeten skal måles ved en stasjon på utsiden av siltgardinen og ved en referansestasjon som ikke er påvirket. Hvis turbiditeten overskrider 10 NTU over referansenivået i 20 minutter, må arbeidet stanses til turbiditeten har gått ned under grenseverdi. Det er viktig at turbiditetsmåleren plasseres slik at den ikke kan bli skadet eller medfører unødig fare eller ulempe for båttrafikk i området. Turbiditetsmålerne må derfor også merkes og forankres godt.

6.5 Sprengningsarbeider

Sprengningsarbeidet skal utføres på mest mulig skånsom måte, og skal vurderes av ingeniørgeolog i samråd med entreprenør. Foreslåtte tiltak for å redusere påvirkningen av sprengningsarbeidet på det marine miljøet er følgende:

- Sprengningsarbeid skal utføres en gang i perioden oktober-desember for å unngå sårbare perioder for dyreliv, blant annet gytetorsk, dyreliv tilknyttet ålegrasenga og garnfiske i fjorden
- Det vil benyttes så lite sprengstoff per salve som mulig.
- Sende varselsalve for å skremme vekk fisk og marine pattedyr i området før det sprenges.
- Etablere boblegardin rundt sprengningsområdet som skal begrense den negative påvirkningen ved å motvirke trykkbølger i å forplante seg videre i vannsøylen.
- Dersom det benyttes ladning med plastelementer skal strandsonen inspiseres etter sprengningsarbeidet er utført og alt plastavfall skal fjernes. Plastavfall som havner i vannet skal umiddelbart samlet opp etter hver ladning.
- Hvis praktisk mulig vil det etterstrebtes å starte sprengningen straks etter vannets laveste punkt og foregå mens vannet stiger.
- Utsprengte masser skal graves opp og gjenvinnes eller leveres til godkjent deponi

6.6 Beredskap og miljøoppfølgingsplan

Inneværende tiltaksplan skal forelegges, inkludert dens formål og rammer, for entreprenør og de som skal utføre arbeidene. Dette gjøres ved at planen oversendes skriftlig, samt at gjennomføringen diskuteres med utførende personell og representant for entreprenør under et oppstartsmøte. Det vil i tillegg stilles krav om at entreprenør skal utarbeide en egen miljøoppfølgingsplan for arbeidene.

Før arbeidet settes i gang, bør det utpekes en faglig kvalifisert person som vil være tilgjengelig under arbeidene for å kunne vurdere eventuelle uforutsette avvik i forhold til den antatte forekomst av forurensninger.

7 Referanser

- [1] Sweco, «Fase 1: Mulighetsstudie Utredning kanal Ødegård, Dvergsnes. Oppdragsnummer 21633001. Datert 09.06.2026,» 2016.
- [2] Miljødirektoratet, *M-350 Veileder for håndtering av sediment - revidert 25. mai 2018.*, Miljødirektoratet, 2015.
- [3] Kristiansand kommune, «Plankart,» 12 02 2024. [Internett]. Available: <https://kommunekart.com/klient/kristiansand/plankart>.
- [4] Kristiansand Kommune, «Detaljregulering Ødegård - Plan 1049,» kommunekart.com, 2019. [Internett]. Available: https://webhotel3.gisline.no/Webplan_4204/gl_planarkiv.aspx?planid=1049. [Funnet 19 mars 2024].
- [5] Kommunene, «Reguleringsplaner WMS,» 2024. [Internett]. Available: <https://kartkatalog.geonorge.no/metadata/reguleringsplaner-wms/04dde63c-c690-432b-9d2e-ec6f1c9aa9f7>. [Funnet 1 mars 2024].
- [6] Miljødirektoratet, «Miljødirektoratet Naturbase faktaark,» 14 02 2024. [Internett]. Available: <https://faktaark.naturbase.no/?id=FS00002680>.
- [7] Kristiansand Kommune, «Plan nr. 1049 - Ødegård. Reguleringsbestemmelser for Ødegård - Detaljregulering. Datert 20.01.2020, revidert 22.04.2022.,» 2020.
- [8] Miljødirektoratet, «Friluftslivsområder - kartlagte,» 14 02 2024. [Internett]. Available: <https://kartkatalog.miljodirektoratet.no/dataset/Details/31>.
- [9] Miljødirektoratet, «Naturbase - Kulturminner WMS,» 2023d. [Internett]. Available: <https://kartkatalog.geonorge.no/metadata/kulturminner-wms/30369f29-e21a-464f-97f7-a202ca7c97e7>. [Funnet 4 8 2023].
- [10] Norsk Maritimt Museum, «Dvergsnes, Ødegård, Kristiansand kommune, utbygging i sjøområdene; utgravning av kanal, og mudring. Befaringsrapport og uttalelse vedrørende kulturminner under vann.,» 2014.
- [11] Fiskeridirektoratet, «Fiskeridirektoratet - Yggdrasil kartløsning,» 26 02 2024. [Internett]. Available: <https://portal.fiskeridir.no/portal/apps/webappviewer/index.html?id=9aeb8c0425c3478ea021771a22d43476>.
- [12] Miljødirektoratet, «Østergapet-ytre - Vannforekomst 0130010301-1-C,» 06 02 2024. [Internett]. Available: <https://vann-nett.no/portal/#/waterbody/0130010301-1-C>.
- [13] Sweco, «Kanal Ødegård-Dvergsnes. Marine utredninger. Oppdragsnummer 21633002. Datert 03.08.2016,» 2016.
- [14] Sweco, «Notat: Miljøvurderinger Dvergsnes-Ødegård. Datert 21.08.2017,» 2017.
- [15] Miljødirektoratet, «Naturverneområder,» Geodata AS, 2024. [Internett]. Available: <https://karteksport.miljodirektoratet.no/>. [Funnet Mars 2024].
- [16] NIVA, «Nasjonal kartlegging – kyst 2019 Ny revisjon av kriterier for verdisetting av marine naturtyper og nøkkelområder for arter,» 2020.
- [17] Artsdatabanken, «Artskart,» 2024. [Internett]. Available: <https://artskart.artsdatabanken.no>. [Funnet 19 03 2024].
- [18] Miljødirektoratet, «Miljødirektoratets Grunnforurensningsdatabase,» 12 02 2024. [Internett]. Available: <https://grunnforurensning.miljodirektoratet.no/>.
- [19] Finn.no, «Historiske kart,» 12 02 2024. [Internett]. Available: <https://kart.finn.no/>.
- [20] Miljødirektoratet, «M-608 Grenseverdier for klassifisering av vann, sedimenter og biota, revidert 30.10.2020,» 2020.
- [21] G. R. Tripathy og R. Shirke, «Underwater Drilling and Blasting For Hard Rock Dredging In,» *Aquatic Procedia* 4 (2015): 248-25, 2015.

- [22] Miljødirektoratet, «DN-håndbok 19 Kartlegging av marint biologisk mangfold,» 2007.
- [23] Miljødirektoratet, «Karteksport,» 06 03 2024. [Internett]. Available: <https://karteksport.miljodirektoratet.no/>.

Vedlegg

Vedlegg 1 - Feltlogg

Vedlegg 2 - Original analyserapport fra Eurofins Environmental Testing AS

Vedlegg 3 – Naturmangfold-rapport, Sweco 2016

Vedlegg 1

03.21.2024

Feltnotat og feltlogg – Sedimentprøvetaking Dvergsnes-Ødegård 07.02.24

Opprettet av: Frøya Bjørvik

Prosjektnummer: 10240431

Prosjekt: Mudringssøknad Ødegård-Dvergsnes

Kunde: Ødegård Utvikling AS



Prosjektleder: Kine Øren

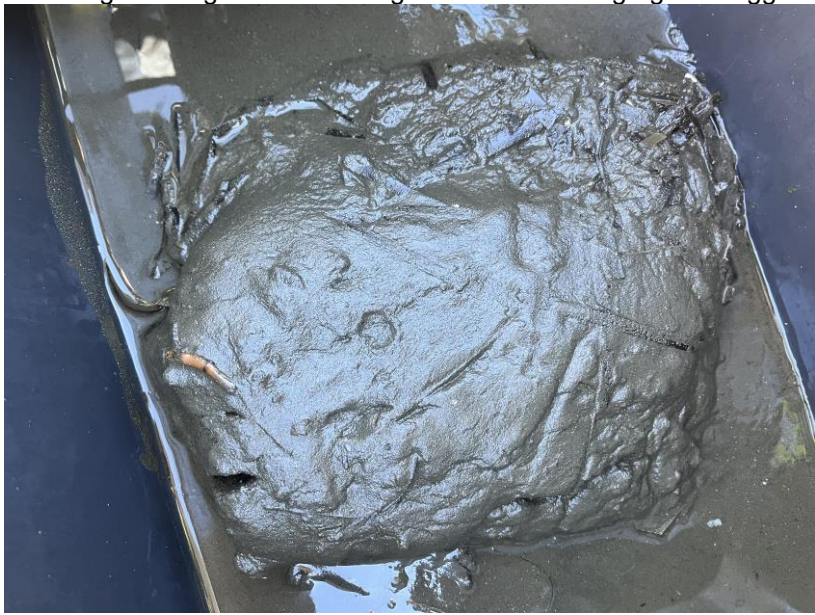

Feltarbeid utført av Frøya og Louise fra Sweco, med i båten var Frode fra HSH.

Sol og vindstille, 6 minusgrader.

Det ligger et tynt lag is på vannet, noen steder er dekket med et tykkere lag is. Det kan observeres friskt ålegress i områder hvor det er markert inn på offentlig kart. Det antas at ålegress-engen strekker seg ut lengre enn markert på kart ettersom det oppleves flere ufullstendige grabbhogg hvor det er synlig ålegress og rester av ålegress i grabb.



St. navn	Replikater	Bilde og beskrivelse
S1	S1-R1 S1-R2 S1-R3 S1-R4	<p>Brunfarget sediment med svært bløt konsistens. Tydelig anoksisk lukt. Fragmenter av skjell og noe gress. Sjøbunn er delvis dekket av tang, men med eksponerte partier av bløtbunn.</p> 
S2	S2-R1 S2-R2 utgikk S2-R3 S2-R3 utgikk S2-R5	<p>Brunfarget sediment med svært bløt konsistens. Tydelig anoksisk lukt. Ålegress i prøvene, antatt årsak til ufullstendige grabbhogg ved R2 og R3. Trolig mye organisk materiale med i prøven (ålegress/røtter).</p> 
S3 UTGIKK	S3-R1 utgikk S3-R2 utgikk S3-R3 utgikk S3-R4 utgikk S3-R5 utgikk	<p>Ingen fullstendige grabbhogg. Antas at det er tykk ålegress som ikke lar grabben hogge med sediment. Tegn på vissen ålegress som antakeligvis ligger langs sjøbunn og hindrer grabben i å trenge ned i bunn</p>

<p>S4</p>	<p>S4-R1 S4-R2 utgikk S4-R3 S4-R4 utgikk</p>	<p>Mørk grålig farget sediment med svært bløt konsistens. Sterk anoksisk lukt. Ålegress-eng antatt å være grunn til ufullstendige grabbhogg.</p> 	<p>03.21.2024 osjektnummer 10240431 nad Ødegård-Dvergsnes</p>
<p>S5</p>	<p>S5-R1 S5-R2 utgikk S5-R3 utgikk S5-R4 utgikk S5-R5</p>	<p>Mørk grålig farget sediment med svært bløt konsistens. Sterk anoksisk lukt. Ingen tegn på ålegress på denne stasjonen (ikke synlig i vannmassene eller påheng på grabben).</p> 	

Vedlegg 2 Analyserapporter

Sweco Norge AS
Ægirsvei 10B
4362 Kristiansand
Attn: Frøya Bjørvik

AR-24-MG-002790-01

EUNOKR-00059931

Prøvemottak: 09.02.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 13.02.2024 12:00 -
11.03.2024 04:53

Referanse: PO: 10240437

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	434-2024-0209-005	Prøvetakingsdato:	07.02.2024		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Frøya Bjørvik		
Prøvemerkning:	S1	Analysestartdato:	13.02.2024		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
c) Tørrstoff	28.7	%	0.1	10%	SS-EN 12880:2000 mod.
c) Arsen (As) Premium LOQ					
c) Arsen (As)	6.2	mg/kg TS	1.6	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
c) Bly (Pb)	18	mg/kg TS	1.6	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
c) Kadmium (Cd)	1.0	mg/kg TS	0.031	30%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
c) Kobber (Cu)	20	mg/kg TS	1.6	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
c) Krom (Cr)	22	mg/kg TS	1.6	35%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
c) Kvikksølv (Hg)	0.058	mg/kg TS	0.031	20%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
c) Nikkel (Ni)	16	mg/kg TS	1.6	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
c) Sink (Zn)	81	mg/kg TS	7	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
c) Alifater C5-C6	< 7.0	mg/kg TS	7		SPI 2011
c) Alifater >C6-C8	< 7.0	mg/kg TS	7		SPI 2011

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

c)	Alifater >C8-C10	< 3.0 mg/kg TS	3	SPI 2011
c)	Alifater >C10-C12	< 5.0 mg/kg TS	5	SPI 2011
c)	Alifater >C12-C16	< 5.0 mg/kg TS	5	SPI 2011
c)	Alifater >C16-C35	< 10 mg/kg TS	10	SPI 2011
c) PAH(16) Premium LOQ				
c)	Naftalen	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
c)	Acenaftylen	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
c)	Acenaften	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
c)	Fluoren	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
c)	Fenantren	0.015 mg/kg TS	0.01	30% SS-ISO 18287:2008, mod
c)	Antracen	< 0.0046 mg/kg TS	0.0046	SS-ISO 18287:2008, mod
c)	Fluoranten	0.057 mg/kg TS	0.01	30% SS-ISO 18287:2008, mod
c)	Pyren	0.048 mg/kg TS	0.01	25% SS-ISO 18287:2008, mod
c)	Benzo[a]antracen	0.014 mg/kg TS	0.01	30% SS-ISO 18287:2008, mod
c)	Krysen/Trifenylen	0.011 mg/kg TS	0.01	35% SS-ISO 18287:2008, mod
c)	Benzo[b]fluoranten	0.045 mg/kg TS	0.01	40% SS-ISO 18287:2008, mod
c)	Benzo[k]fluoranten	0.023 mg/kg TS	0.01	40% SS-ISO 18287:2008, mod
c)	Benzo[a]pyren	0.016 mg/kg TS	0.01	35% SS-ISO 18287:2008, mod
c)	Indeno[1,2,3-cd]pyren	0.033 mg/kg TS	0.01	35% SS-ISO 18287:2008, mod
c)	Dibenzo[a,h]antracen	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
c)	Benzo[ghi]perylen	0.031 mg/kg TS	0.01	40% SS-ISO 18287:2008, mod
c)	Sum PAH(16) EPA	0.29 mg/kg TS		SS-ISO 18287:2008, mod
c) PCB(7) Premium LOQ				
c)	PCB 28	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.
c)	PCB 52	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.
c)	PCB 101	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.
c)	PCB 118	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.
c)	PCB 153	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.
c)	PCB 138	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
 <: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

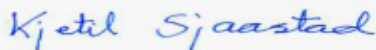
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

c)	PCB 180	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005		9 mod. SS-EN 16167:2018+AC:201
c)	Sum 7 PCB	nd			9 mod. SS-EN 16167:2018+AC:201
a)	Tributyltinn (TBT)	<2.5 µg/kg tv	2.5		XP T 90-250
a)	Tributyltinn-Sn (TBT-Sn)	<2.0 µg Sn/kg TS	2		XP T 90-250
a)	Dibutyltinn (DBT)	<2.5 µg/kg tv	2.5		XP T 90-250
a)	Dibutyltinn-Sn (DBT-Sn)	<2.0 µg Sn/kg tv	2		XP T 90-250
a)	Monobutyltinn (MBT)	<2.5 µg/kg tv	2.5		XP T 90-250
a)	Monobutyltinn kation	<2.0 µg Sn/kg tv	2		XP T 90-250
a)	Kornstørrelse <2 µm	2.4 % TS	1		Internal Method 6
a)	Kornstørrelse < 63 µm	46.7 %	0.1		Internal Method 6
a)*	Preptest - TBT,DTB,MBT				
a)*	Injeksjon	blank value/Imported			GC-MS/MS
b)*	Alifater >C12-C35	nd			Beregnet
b)*	Alifater C5-C35	nd			Beregnet
a)	Totalt organisk karbon (TOC)				
a)	Totalt organisk karbon	2.73 % C	0.1	0.537	NF EN 15936 - Méthode B
a)	Totalt organisk karbon (TOC)	27300 mg C/kg TS	1000	5368	NF EN 15936 - Méthode B

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

- a)* Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne
a) Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne COFRAC TESTING 1-1488,
b)* Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss
c) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhogsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kristiansand 11.03.2024


Kjetil Sjaastad

Kundeveileder (ASM)

Tegnforklaring:

- * Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Sweco Norge AS
Ægirsvei 10B
4362 Kristiansand
Attn: Frøya Bjørvik

Eurofins Environment Testing Norway
(Kr.sand)

F. reg. NO9 651 416 18
Aegirsvei 10
NO-4632 Kristiansand

Tlf: +47 94 50 42 77
miljo@etn.eurofins.com

AR-24-MG-002791-01

EUNOKR-00059931

Prøvemottak: 09.02.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 13.02.2024 12:00 -
11.03.2024 04:53

Referanse: PO: 10240437

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	434-2024-0209-006	Prøvetakingsdato:	07.02.2024		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Frøya Bjørvik		
Prøvemerkning:	S2	Analysestartdato:	13.02.2024		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
c) Tørrstoff	9.0	%	0.1	10%	SS-EN 12880:2000 mod.
c) Arsen (As) Premium LOQ					
c) Arsen (As)	31	mg/kg TS	5	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
c) Bly (Pb)	47	mg/kg TS	5	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
c) Kadmium (Cd)	1.6	mg/kg TS	0.1	30%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
c) Kobber (Cu)	66	mg/kg TS	5	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
c) Krom (Cr)	27	mg/kg TS	5	35%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
c) Kvikksølv (Hg)	0.19	mg/kg TS	0.1	20%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
c) Nikkel (Ni)	34	mg/kg TS	5	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
c) Sink (Zn)	170	mg/kg TS	22	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
c) Alifater C5-C6	< 7.0	mg/kg TS	7		SPI 2011
c) Alifater >C6-C8	< 7.0	mg/kg TS	7		SPI 2011

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

c)	Alifater >C8-C10	< 3.0 mg/kg TS	3		SPI 2011
c)	Alifater >C10-C12	< 11 mg/kg TS	5		SPI 2011
c)	Alifater >C12-C16	< 11 mg/kg TS	5		SPI 2011
c)	Alifater >C16-C35	< 22 mg/kg TS	10		SPI 2011
c) PAH(16) Premium LOQ					
c)	Naftalen	< 0.022 mg/kg TS	0.01		SS-ISO 18287:2008, mod
c)	Acenaftylen	< 0.022 mg/kg TS	0.01		SS-ISO 18287:2008, mod
c)	Acenaften	< 0.022 mg/kg TS	0.01		SS-ISO 18287:2008, mod
c)	Fluoren	< 0.022 mg/kg TS	0.01		SS-ISO 18287:2008, mod
c)	Fenantren	0.085 mg/kg TS	0.01	30%	SS-ISO 18287:2008, mod
c)	Antracen	0.016 mg/kg TS	0.0046	30%	SS-ISO 18287:2008, mod
c)	Fluoranten	0.24 mg/kg TS	0.01	30%	SS-ISO 18287:2008, mod
c)	Pyren	0.16 mg/kg TS	0.01	25%	SS-ISO 18287:2008, mod
c)	Benzo[a]antracen	0.077 mg/kg TS	0.01	30%	SS-ISO 18287:2008, mod
c)	Krysen/Trifenylen	0.066 mg/kg TS	0.01	35%	SS-ISO 18287:2008, mod
c)	Benzo[b]fluoranten	0.20 mg/kg TS	0.01	40%	SS-ISO 18287:2008, mod
c)	Benzo[k]fluoranten	0.10 mg/kg TS	0.01	40%	SS-ISO 18287:2008, mod
c)	Benzo[a]pyren	0.097 mg/kg TS	0.01	35%	SS-ISO 18287:2008, mod
c)	Indeno[1,2,3-cd]pyren	0.16 mg/kg TS	0.01	35%	SS-ISO 18287:2008, mod
c)	Dibenzo[a,h]antracen	< 0.022 mg/kg TS	0.01		SS-ISO 18287:2008, mod
c)	Benzo[ghi]perylen	0.15 mg/kg TS	0.01	40%	SS-ISO 18287:2008, mod
c)	Sum PAH(16) EPA	1.4 mg/kg TS			SS-ISO 18287:2008, mod
c) PCB(7) Premium LOQ					
c)	PCB 28	< 0.0011 mg/kg TS	0.0005		SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.
c)	PCB 52	< 0.0011 mg/kg TS	0.0005		SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.
c)	PCB 101	0.0016 mg/kg TS	0.0005	40%	SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.
c)	PCB 118	0.0013 mg/kg TS	0.0005	30%	SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.
c)	PCB 153	< 0.0011 mg/kg TS	0.0005		SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.
c)	PCB 138	< 0.0011 mg/kg TS	0.0005		SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
 <: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

c)	PCB 180	< 0.0011 mg/kg TS	0.0005		9 mod. SS-EN 16167:2018+AC:201
c)	Sum 7 PCB	0.0029 mg/kg TS		25%	9 mod. SS-EN 16167:2018+AC:201
a)	Tributyltinn (TBT)	12 µg/kg tv	2.5		XP T 90-250
a)	Tributyltinn-Sn (TBT-Sn)	4.8 µg Sn/kg TS	2	1.68	XP T 90-250
a)	Dibutyltinn (DBT)	14 µg/kg tv	2.5		XP T 90-250
a)	Dibutyltinn-Sn (DBT-Sn)	7.1 µg Sn/kg tv	2	2.15	XP T 90-250
a)	Monobutyltinn (MBT)	5.9 µg/kg tv	2.5		XP T 90-250
a)	Monobutyltinn kation	4.0 µg Sn/kg tv	2	1.40	XP T 90-250
a)	Kornstørrelse <2 µm	2.5 % TS		1	Internal Method 6
a)	Kornstørrelse < 63 µm	63.1 %		0.1	Internal Method 6
a)*	Preptest - TBT,DTB,MBT				
a)*	Injeksjon	blank value/Imported			GC-MS/MS
b)*	Alifater >C12-C35	nd			Beregnet
b)*	Alifater C5-C35	nd			Beregnet
a)	Totalt organisk karbon (TOC)				
a)	Totalt organisk karbon	9.49 % C	0.1	1.862	NF EN 15936 - Méthode B
a)	Totalt organisk karbon (TOC)	94900 mg C/kg TS	1000	18623	NF EN 15936 - Méthode B

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

- a)* Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne
a) Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne COFRAC TESTING 1-1488,
b)* Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss
c) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhogsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Rapportkommentar:

-Forhøyet LOQ pga forhøyet LOQ pga lav %TS.

Kristiansand 11.03.2024

Kjetil Sjaastad

Kjetil Sjaastad

Kundeveileder (ASM)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Målesikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Målesikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om målesikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Sweco Norge AS
Ægirsvei 10B
4362 Kristiansand
Attn: Frøya Bjørvik

**Eurofins Environment Testing Norway
(Kr.sand)**

F. reg. NO9 651 416 18
Aegirsvei 10
NO-4632 Kristiansand

Tlf: +47 94 50 42 77
miljo@etn.eurofins.com

AR-24-MG-002792-01

EUNOKR-00059931

Prøvemottak: 09.02.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 13.02.2024 12:00 -
11.03.2024 04:53

Referanse: PO: 10240437

ANALYSERAPPORT

Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
Prøvenr.: 434-2024-0209-007			Prøvetakingsdato: 07.02.2024		
Prøvetype: Sedimenter			Prøvetaker: Frøya Bjørvik		
Prøvemerkning: S4			Analysestartdato: 13.02.2024		
c) Tørrstoff	15.8	%	0.1	10%	SS-EN 12880:2000 mod.
c) Arsen (As) Premium LOQ					
c) Arsen (As)	16	mg/kg TS	2.8	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
c) Bly (Pb)	95	mg/kg TS	2.8	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
c) Kadmium (Cd)	2.1	mg/kg TS	0.057	30%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
c) Kobber (Cu)	80	mg/kg TS	2.8	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
c) Krom (Cr)	51	mg/kg TS	2.8	35%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
c) Kvikksølv (Hg)	0.43	mg/kg TS	0.057	20%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
c) Nikkel (Ni)	66	mg/kg TS	2.8	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
c) Sink (Zn)	200	mg/kg TS	13	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
c) Alifater C5-C6	< 7.0	mg/kg TS	7		SPI 2011
c) Alifater >C6-C8	< 7.0	mg/kg TS	7		SPI 2011

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

c)	Alifater >C8-C10	< 3.0 mg/kg TS	3		SPI 2011
c)	Alifater >C10-C12	< 6.3 mg/kg TS	5		SPI 2011
c)	Alifater >C12-C16	< 6.3 mg/kg TS	5		SPI 2011
c)	Alifater >C16-C35	< 13 mg/kg TS	10		SPI 2011
c) PAH(16) Premium LOQ					
c)	Naftalen	< 0.013 mg/kg TS	0.01		SS-ISO 18287:2008, mod
c)	Acenaftylen	< 0.013 mg/kg TS	0.01		SS-ISO 18287:2008, mod
c)	Acenaften	< 0.013 mg/kg TS	0.01		SS-ISO 18287:2008, mod
c)	Fluoren	< 0.013 mg/kg TS	0.01		SS-ISO 18287:2008, mod
c)	Fenantren	0.094 mg/kg TS	0.01	30%	SS-ISO 18287:2008, mod
c)	Antracen	0.017 mg/kg TS	0.0046	30%	SS-ISO 18287:2008, mod
c)	Fluoranten	0.28 mg/kg TS	0.01	30%	SS-ISO 18287:2008, mod
c)	Pyren	0.29 mg/kg TS	0.01	25%	SS-ISO 18287:2008, mod
c)	Benzo[a]antracen	0.12 mg/kg TS	0.01	30%	SS-ISO 18287:2008, mod
c)	Krysen/Trifenylen	0.079 mg/kg TS	0.01	35%	SS-ISO 18287:2008, mod
c)	Benzo[b]fluoranten	0.57 mg/kg TS	0.01	40%	SS-ISO 18287:2008, mod
c)	Benzo[k]fluoranten	0.21 mg/kg TS	0.01	40%	SS-ISO 18287:2008, mod
c)	Benzo[a]pyren	0.17 mg/kg TS	0.01	35%	SS-ISO 18287:2008, mod
c)	Indeno[1,2,3-cd]pyren	0.44 mg/kg TS	0.01	35%	SS-ISO 18287:2008, mod
c)	Dibenzo[a,h]antracen	0.045 mg/kg TS	0.01	30%	SS-ISO 18287:2008, mod
c)	Benzo[ghi]perylen	0.53 mg/kg TS	0.01	40%	SS-ISO 18287:2008, mod
c)	Sum PAH(16) EPA	2.8 mg/kg TS			SS-ISO 18287:2008, mod
c) PCB(7) Premium LOQ					
c)	PCB 28	< 0.00063 mg/kg TS	0.0005		SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.
c)	PCB 52	0.00087 mg/kg TS	0.0005	40%	SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.
c)	PCB 101	0.00082 mg/kg TS	0.0005	40%	SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.
c)	PCB 118	0.00065 mg/kg TS	0.0005	30%	SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.
c)	PCB 153	< 0.00063 mg/kg TS	0.0005		SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.
c)	PCB 138	< 0.00063 mg/kg TS	0.0005		SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
 <: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

c)	PCB 180	< 0.00063 mg/kg TS	0.0005		9 mod. SS-EN 16167:2018+AC:201
c)	Sum 7 PCB	0.0023 mg/kg TS		25%	9 mod. SS-EN 16167:2018+AC:201
a)	Tributyltinn (TBT)	35 µg/kg tv	2.5		XP T 90-250
a)	Tributyltinn-Sn (TBT-Sn)	14 µg Sn/kg TS	2	5	XP T 90-250
a)	Dibutyltinn (DBT)	22 µg/kg tv	2.5		XP T 90-250
a)	Dibutyltinn-Sn (DBT-Sn)	11 µg Sn/kg tv	2	3	XP T 90-250
a)	Monobutyltinn (MBT)	7.7 µg/kg tv	2.5		XP T 90-250
a)	Monobutyltinn kation	5.2 µg Sn/kg tv	2	1.82	XP T 90-250
a)	Kornstørrelse <2 µm	4.6 % TS	1		Internal Method 6
a)	Kornstørrelse < 63 µm	73.5 %	0.1		Internal Method 6
a)*	Preptest - TBT,DTB,MBT				
a)*	Injeksjon	blank value/Imported			GC-MS/MS
b)*	Alifater >C12-C35	nd			Beregnet
b)*	Alifater C5-C35	nd			Beregnet
a)	Totalt organisk karbon (TOC)				
a)	Totalt organisk karbon	10.4 % C	0.1	2.04	NF EN 15936 - Méthode B
a)	Totalt organisk karbon (TOC)	104000 mg C/kg TS	1000	20408	NF EN 15936 - Méthode B

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a)* Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne

a) Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne COFRAC TESTING 1-1488,

b)* Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss

c) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhogsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Rapportkommentar:

-Forhøyet LOQ pga forhøyet LOQ pga lav %TS.

Kristiansand 11.03.2024


Kjetil Sjaastad

Kundeveileder (ASM)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen

LOQ: Kvantifiseringsgrense

MU: Målesikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Målesikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om målesikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Sweco Norge AS
Ægirsvei 10B
4362 Kristiansand
Attn: Frøya Bjørvik

Eurofins Environment Testing Norway
(Kr.sand)

F. reg. NO9 651 416 18
Aegirsvei 10
NO-4632 Kristiansand

Tlf: +47 94 50 42 77
miljo@etn.eurofins.com

AR-24-MG-002793-01

EUNOKR-00059931

Prøvemottak: 09.02.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 13.02.2024 12:00 -
11.03.2024 04:53

Referanse: PO: 10240437

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	434-2024-0209-008	Prøvetakingsdato:	07.02.2024		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Frøya Bjørvik		
Prøvemerkning:	S5	Analysestartdato:	13.02.2024		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
c) Tørrstoff	15.8	%	0.1	10%	SS-EN 12880:2000 mod.
c) Arsen (As) Premium LOQ					
c) Arsen (As)	16	mg/kg TS	2.8	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
c) Bly (Pb)	82	mg/kg TS	2.8	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
c) Kadmium (Cd)	1.8	mg/kg TS	0.057	30%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
c) Kobber (Cu)	67	mg/kg TS	2.8	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
c) Krom (Cr)	44	mg/kg TS	2.8	35%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
c) Kvikksølv (Hg)	0.41	mg/kg TS	0.057	20%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
c) Nikkel (Ni)	54	mg/kg TS	2.8	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
c) Sink (Zn)	180	mg/kg TS	13	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
c) Alifater C5-C6	< 7.0	mg/kg TS	7		SPI 2011
c) Alifater >C6-C8	< 7.0	mg/kg TS	7		SPI 2011

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

c)	Alifater >C8-C10	< 3.0 mg/kg TS	3		SPI 2011
c)	Alifater >C10-C12	< 6.3 mg/kg TS	5		SPI 2011
c)	Alifater >C12-C16	< 6.3 mg/kg TS	5		SPI 2011
c)	Alifater >C16-C35	< 13 mg/kg TS	10		SPI 2011
c) PAH(16) Premium LOQ					
c)	Naftalen	< 0.013 mg/kg TS	0.01		SS-ISO 18287:2008, mod
c)	Acenaftylen	< 0.013 mg/kg TS	0.01		SS-ISO 18287:2008, mod
c)	Acenaften	< 0.013 mg/kg TS	0.01		SS-ISO 18287:2008, mod
c)	Fluoren	< 0.013 mg/kg TS	0.01		SS-ISO 18287:2008, mod
c)	Fenantren	0.078 mg/kg TS	0.01	30%	SS-ISO 18287:2008, mod
c)	Antracen	0.014 mg/kg TS	0.0046	30%	SS-ISO 18287:2008, mod
c)	Fluoranten	0.29 mg/kg TS	0.01	30%	SS-ISO 18287:2008, mod
c)	Pyren	0.29 mg/kg TS	0.01	25%	SS-ISO 18287:2008, mod
c)	Benzo[a]antracen	0.13 mg/kg TS	0.01	30%	SS-ISO 18287:2008, mod
c)	Krysen/Trifenylen	0.094 mg/kg TS	0.01	35%	SS-ISO 18287:2008, mod
c)	Benzo[b]fluoranten	0.46 mg/kg TS	0.01	40%	SS-ISO 18287:2008, mod
c)	Benzo[k]fluoranten	0.20 mg/kg TS	0.01	40%	SS-ISO 18287:2008, mod
c)	Benzo[a]pyren	0.17 mg/kg TS	0.01	35%	SS-ISO 18287:2008, mod
c)	Indeno[1,2,3-cd]pyren	0.38 mg/kg TS	0.01	35%	SS-ISO 18287:2008, mod
c)	Dibenzo[a,h]antracen	0.039 mg/kg TS	0.01	30%	SS-ISO 18287:2008, mod
c)	Benzo[ghi]perylen	0.43 mg/kg TS	0.01	40%	SS-ISO 18287:2008, mod
c)	Sum PAH(16) EPA	2.6 mg/kg TS			SS-ISO 18287:2008, mod
c) PCB(7) Premium LOQ					
c)	PCB 28	< 0.00063 mg/kg TS	0.0005		SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.
c)	PCB 52	0.00074 mg/kg TS	0.0005	40%	SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.
c)	PCB 101	0.00070 mg/kg TS	0.0005	40%	SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.
c)	PCB 118	< 0.00063 mg/kg TS	0.0005		SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.
c)	PCB 153	< 0.00063 mg/kg TS	0.0005		SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.
c)	PCB 138	< 0.00063 mg/kg TS	0.0005		SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
 <: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

c)	PCB 180	< 0.00063 mg/kg TS	0.0005		9 mod. SS-EN 16167:2018+AC:201
c)	Sum 7 PCB	0.0014 mg/kg TS		25%	9 mod. SS-EN 16167:2018+AC:201
a)	Tributyltinn (TBT)	42 µg/kg tv	2.5		XP T 90-250
a)	Tributyltinn-Sn (TBT-Sn)	17 µg Sn/kg TS	2	6	XP T 90-250
a)	Dibutyltinn (DBT)	22 µg/kg tv	2.5		XP T 90-250
a)	Dibutyltinn-Sn (DBT-Sn)	11 µg Sn/kg tv	2	3	XP T 90-250
a)	Monobutyltinn (MBT)	9.8 µg/kg tv	2.5		XP T 90-250
a)	Monobutyltinn kation	6.6 µg Sn/kg tv	2	2.31	XP T 90-250
a)	Kornstørrelse <2 µm	4.6 % TS	1		Internal Method 6
a)	Kornstørrelse < 63 µm	65.5 %	0.1		Internal Method 6
a)*	Preptest - TBT,DTB,MBT				
a)*	Injeksjon	blank value/Imported			GC-MS/MS
b)*	Alifater >C12-C35	nd			Beregnet
b)*	Alifater C5-C35	nd			Beregnet
a)	Totalt organisk karbon (TOC)				
a)	Totalt organisk karbon	11.0 % C	0.1	2.16	NF EN 15936 - Méthode B
a)	Totalt organisk karbon (TOC)	110000 mg C/kg TS	1000	21585	NF EN 15936 - Méthode B

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a)* Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne

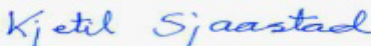
a) Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne COFRAC TESTING 1-1488,

b)* Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss

c) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhogsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Rapportkommentar:

-Forhøyet LOQ pga forhøyet LOQ pga lav %TS.

Kristiansand 11.03.2024


Kjetil Sjaastad

Kundeveileder (ASM)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen

LOQ: Kvantifiseringsgrense

MU: Målesikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Målesikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Beslutningsregel for vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området, er basert på enkle akseptkriterier «delt risiko» (w=0, <50% Probability of False Accept). Det henvises til www.eurofins.no for nærmere beskrivelse.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om målesikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Vedlegg 3 Notat Marin naturkartlegging 2016

NOTAT

OPPDRA Kanal Ødegård - Dvergsnes. Marine utredninger	OPPDRA Anne Bjørkenes Christiansen	DATO
OPPDRA 21633002	OPPRETTET AV Sondre Andre Ski	02.08.2016
	KVALITETSIKRING FRODE LØSET	03.08.2016

Marin kartlegging nord og sør for planlagt kanal

Som følge av en planlagt ny sjøkanal som skal gå igjennom Ødegård/ Dvergsnes i Kristiansand kommune, er det gjort marinbiologiske vurderinger av tilstøtende sjøområder for å vurdere mulige påvirkninger og eventuelle endringer i faunaen i sjøen som følge av en ny kanal. I tillegg ble en annen kunstig kanal på Herøya undersøkt som referanse.

Feltarbeidet

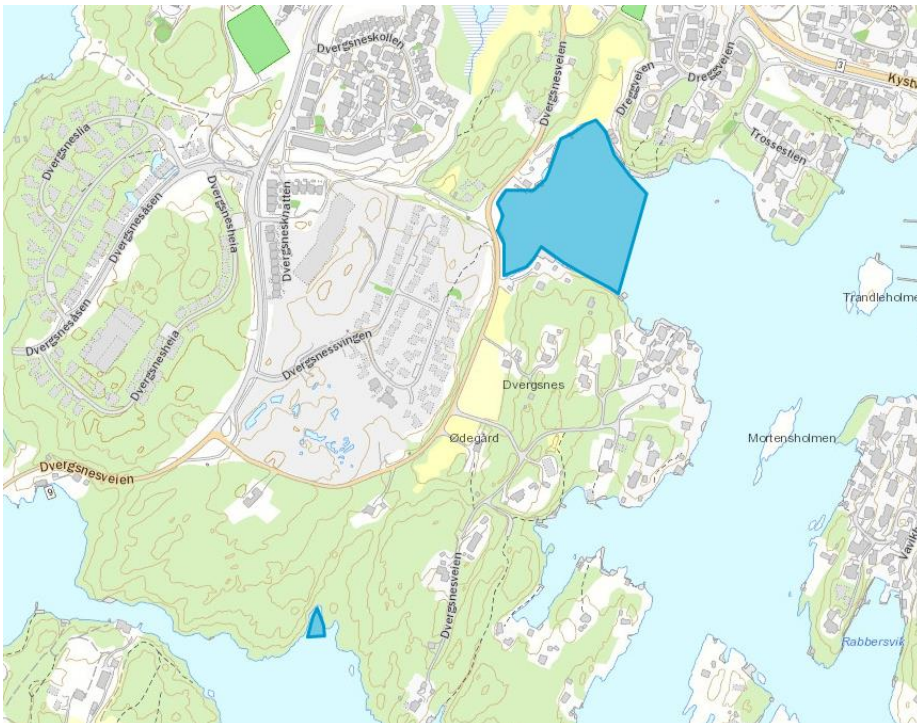
Feltarbeidet ble gjennomført den 28.6.2016 av Sondre Ski og Frode Løset. Arbeidet innebefattet å undersøke innløpet i sør ved Furuholmen figur 1 og utløpet ved nordenden figur 2, som ender ut i en bukt sørvest for Fidjekilen. Arbeidet er blitt gjort ved hjelp av snorkling, og bruk av vannkikkert fra båt. Område som ble undersøkt kan sees i figur 3. Under befaringen ble det ikke undersøkt dypere en 4 meter da kanalen er planlagt med et gjennomsnittsdyp på 2 meter. Kanalen på Herøya ble undersøkt vha. vannkikkert fra båt.



Figur 1. Planlagt utløp i sørenden. Foto Sweco AS.



Figur 2 Tenkt innløpssted i nordenden. Foto Sweco AS



Figur 3. Undersøkt område blå skravert. Figur <http://kart.kystverket.no/>

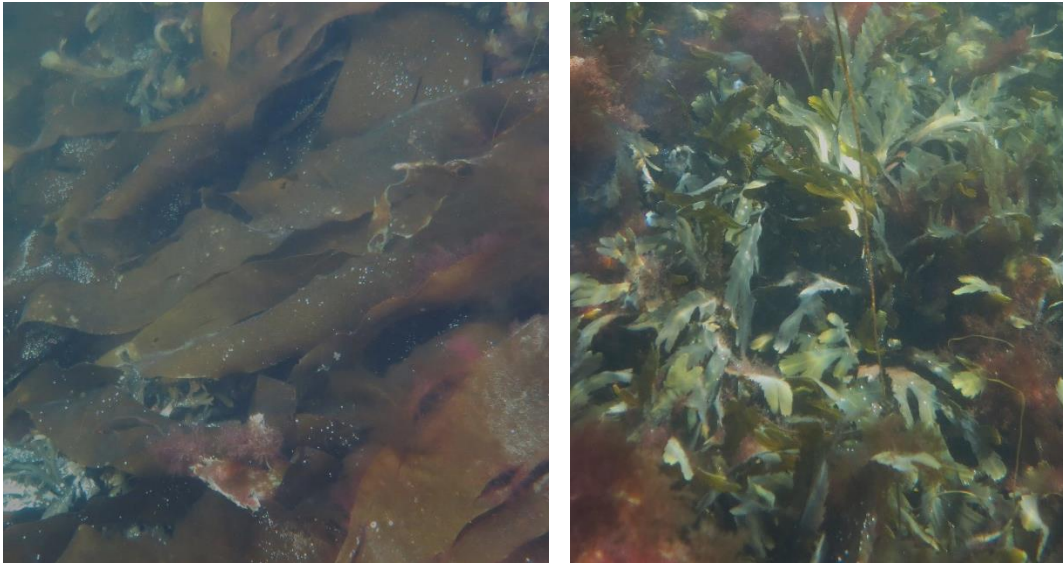
Resultater

Sørsiden av Dvergsnes

Området ligger relativt eksponert til ved vind fra sør/sør-vest. Ved befaring ble det observert endel drivgods på land som bekrefter dette, se figur 6. Fjellet rundt bukta var også lite begrodd de første 5 høydemetrene over havnivå. Utenfor bukta ca. 25 meter ut, ble det observert skjellsand på 4-5 meters dyp. Dette kan observeres som ett lyst felt på flyfoto, figur 4. I sjøområdet ble det registrert flere arter som trives på eksponerte plasser. Det ble funnet en tett bestand av fingertare (*Laminaria digitate*) yterst i bukta og mye sagtang (*Fucus serratus*) lenger inn, figur 5. Helt innerst ble det funnet grisetang (*Ascophyllum nodosum*) og blæretang (*Fucus vesiculosus*). På skjellsanden vokste det enkelttråder med martum (*Chorda filum*).



Figur 4. Et lite felt med skjellsand sør for bukta kan observeres fra flyfoto. Foto Google Earth.



Figur 5 Fingertare venstre og sagtang høyre. Foto Sweco As



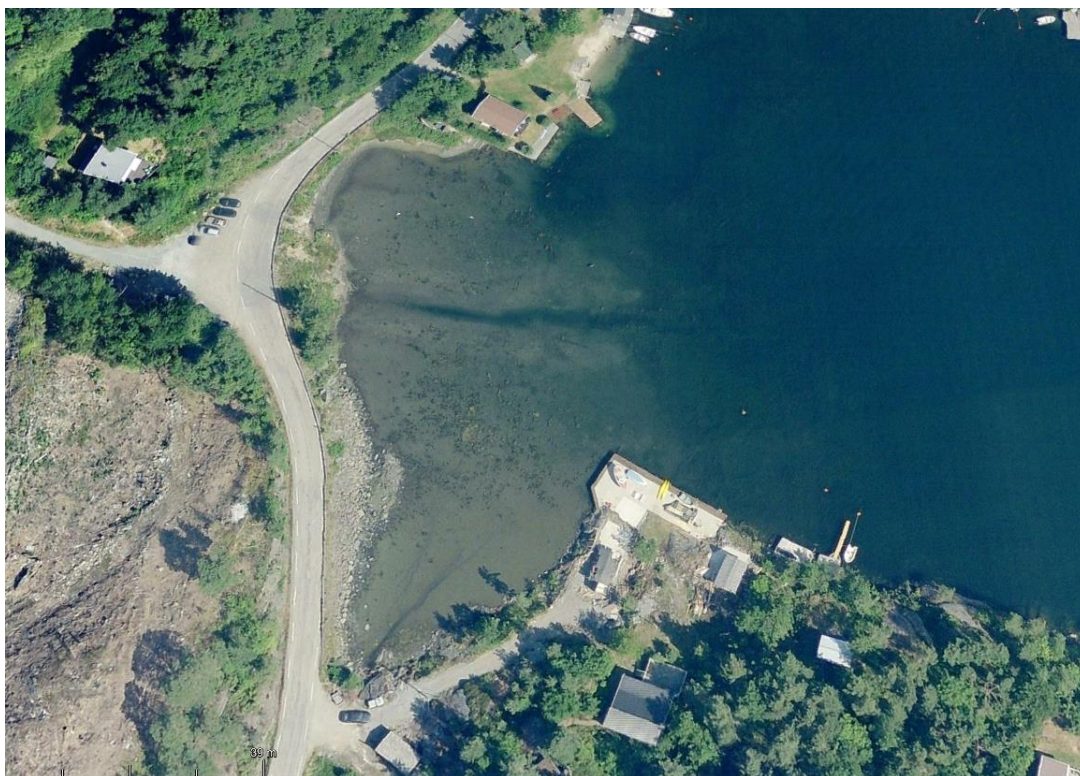
Figur 6 Drivgods i bukten. Foto Sweco As

4 (13)

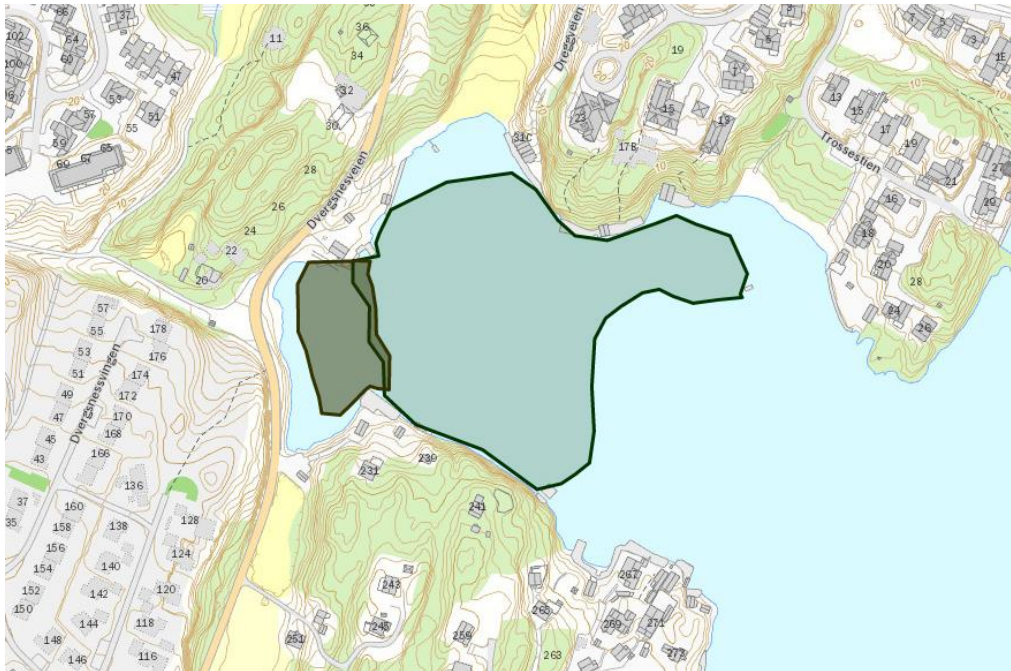
NOTAT
FEIL! FANT IKKE REFERANSEKILDEN.

Nordsiden av Dvergsnes

Nordsiden skiller seg mye ut fra sydsiden. Her er sjøarealene langt mindre eksponert og det består av ett grunt mudderområde. Med to små bekkedrag som renner inn på hhv vest- og sørsiden av bukten er også området mer næringsrikt. Den grunneste delen består stort sett av løs marin leire og silt fra bekkene. Det er få til ingen grove steiner. Den eneste store strukturen er ett rør som går ca. midt i bukten og utover. Dybden er relativt jevn ca. 20-40mcm til det kommer til marbakken. Der går dybden raskt ned til 2- 2,5 meter og flater sakte ut. Marbakken kan sees på flyfoto som en mørkt skille mellom mudderflaten og «dypet» (figur 7). Av marine organismer ble det funnet en tett ålegress-eng (*Zostera marina*) som dekket store deler av bukten på dyp større en 1,5 meter og ut til 6 meters dyp. Det ble i tillegg funnet smal ålegress (*Zostera angustifolia*) på de grunnere områdene, figur 11. Det var tidvis overlapping i marbakken av begge artene, figur 8. Av andre organismer av betydning ble det funnet stillehavsøsters (*Crassostrea gigas*) og flatøsters (*Ostrea edulis*) figur 9 og 10. Det ble også observert flere typiske strandsonerarter på bløtbunn; Hjerteskjell (*Cerastoderma edule*), blåskjell (*Mytilus edulis*), sandreke (*Crangon crangon*), strandreke (*Palaemon* sp), pungreker (mysider sp), strandkrabbe (*Carcinus maenas*), sandkutling (*Pomatoschistus minutus*), skrubbe (*Platichthys flesus*) og flere vanlige nålefisker arter (*Syngnathinae* sp). I ålegresset ble det i tillegg observert en ål (*Anguilla anguilla*).



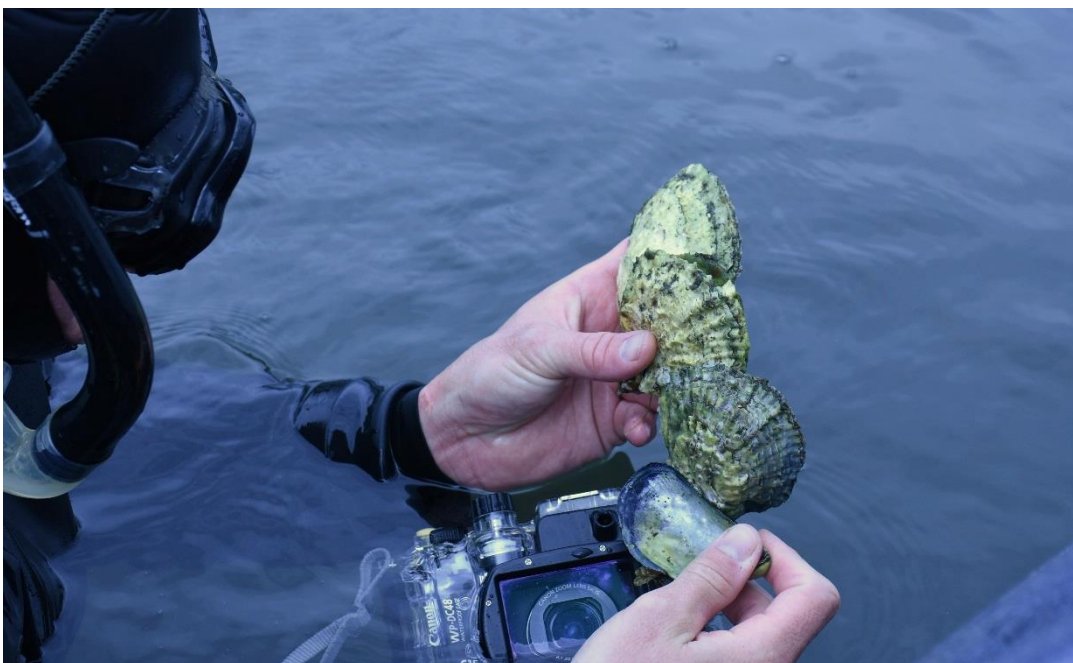
Figur 7 Dvergsnes nord. Foto Goolge earth



Figur 8 Utbredelse av smalålegress og vanlig ålegress med overlapp i marbakken. Figur kart.kystverket.no



Figur 9 Funn av stillhavssøsters. Foto Sweco AS



Figur 10 Funn av Flatøsters. Foto Sweco AS



Figur 11 Smalålegress på grunt vann. Foto Sweco.AS

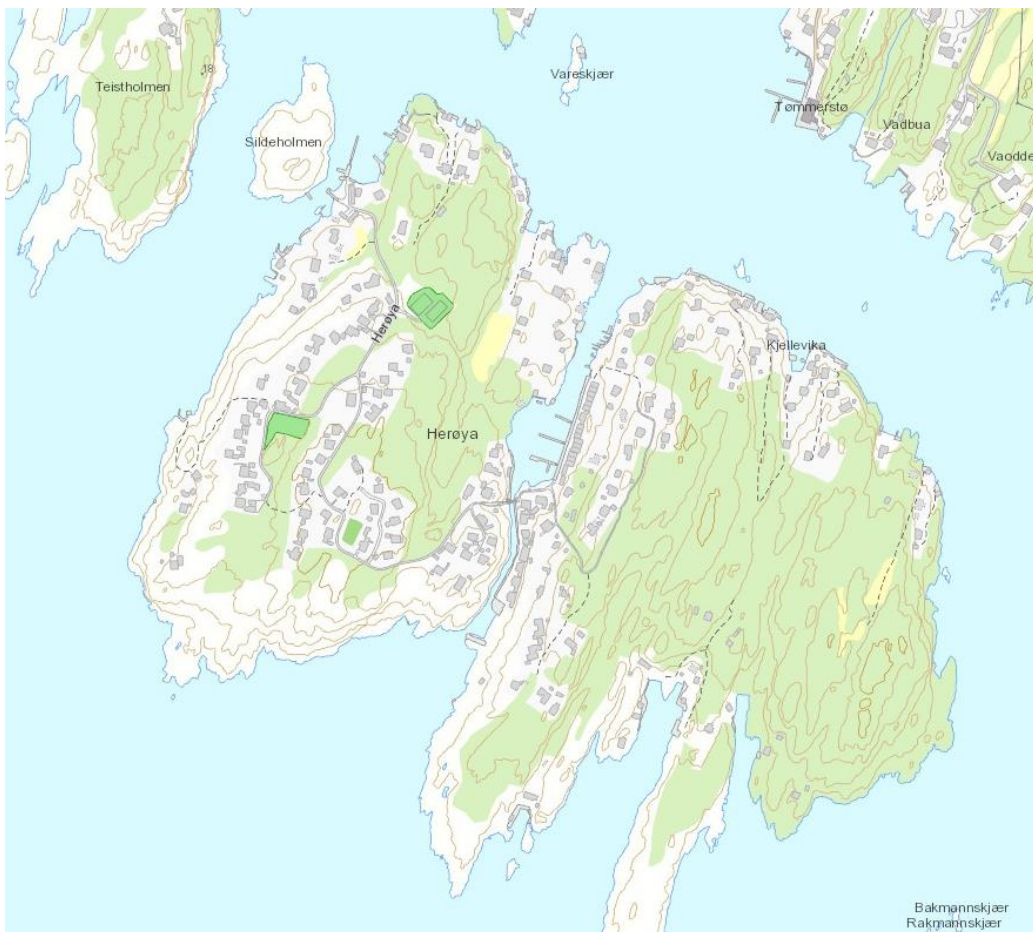


Figur 12 Ålegressanemone (*Sagartiogeton viduatus*) på vanlig ålegress

Kanalen på Herøya

Kanalen på Herøya er blitt brukt som referanse for å danne et bilde av hvordan man kan tenke seg at organismer vil rekolonisere nye områder. Kanalen skaper ett god utgangspunkt for å si noe om hvordan marint biologisk liv vil etablere seg i kanalen på Dvergsnes noen år etter utgraving. Til sammenligning er lengden på kanalene og retningen tilnærmet lik. Det som skiller de mest er eksponeringsgraden og at deler av kanalen på Herøya er naturlig, Kun ca. 170meter er sprengt ut. Den kunstige delen av kanalen er fra 1994 (pers. med Kjetil Stangenes) Søndre del av kanalen ligger noe mer eksponert for vær og vind. Her er det bygd en robust molo, figur 15 på sørsiden av kanalen som gjør at området allikevel ikke er helt ulikt Dvergsnes med hensyn til eksponering. Figur 13.

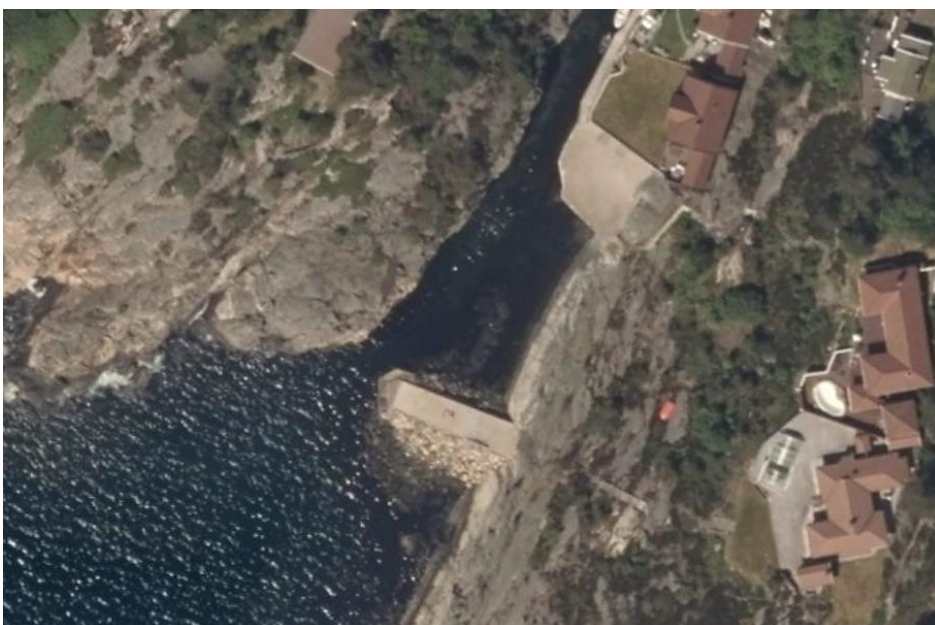
Kanalen ble befart med vannkikkert fra båt i hele sin lengde. Det ble observert en klar forskjell mellom kunstig og naturlig kanal. I den naturlige kanalene var bunnen tildekket med sedimenter og dypet var større ca. 2-4 meter. I den kunstige delen av kanalen var bunnen dekket med stein. Fjellet hadde også mer begroing i denne delen. Fra nordsiden mot sydsiden av kanalen kunne man se en gradvis økning av arter som liker mer strøm/bølge eksponering. Helt i sydenden av kanalen fant man igjen de samme artene som på sydenden av Dvergsnes.



Figur 13 Kanalen på Herøya som referanse. Figur <http://kart.kystverket.no/>



Figur 14 Befaring med vannkikkert i den kunstige delen av kanalen Foto Sweco AS



Figur 15 Molo i sørenden av Herøyakanalen. Foto kart.kystverket.no

10 (13)

NOTAT
FEIL! FANT IKKE REFERANSEKILDEN.

Vurderinger – virkninger av planlagt kanal

Planlagt kanal skal graves/ sprenges ned til 2 meters dyp. Når kanalen er etablert, vil den raskt koloniseres med marint liv. Fauna og flora som etableres i kanalen vil være avhengig av hvilke arter som finnes i nærheten og hvilken spredningsevne disse har, gjennomstrømningshastighet, bølgepåvirkning m.m. Tidligere erfaringer som er gjort med hensyn til å danne nye strukturer i marine farvann, vil koloniseringen av jomfruelig områder gå nokså raskt. Normalt vil man kunne se en fullstendig etablering etter maksimalt 2 år.

Befaringen av kanalen på Herøya gir et godt bilde på hvilke arter som forventes å etablere seg på Dvergsnes.

Etableringen av nye organismer kan deles i to faser:

I første fase etter åpning vil kanalen koloniseres med hurtigvoksende arter som trådalger og rur og blåskjell. I neste fase vil arter som vokser senere og har lengre liv etableres, dette er i hovedsak store brunalgearter som sukkertare, fingertare, sagtang og sauetare. Disse algeartene vil spre seg ut i kanalen til de forhold de trives best i. Man kan forvente at fingertaren vil etablere seg i sørenden der strøm/bølge eksponeringen er størst, så vil sukkertare finnes i hele kanalens lengde langs bunnen. Sagtang og sauetare vil finnes på bergveggen ned til ca. halvmeter og helt i nordenden vil man få blæretang/spiraltang og andre arter som trives best under roligere forhold. Litt avhengig av bunnforhold, kan det tenkes at ålegress vil spre seg innover i kanalen i nordre del.

Arter som er mobile vil fort finne sin plass når det er etablert godt med skjul. Typiske fiskearter som vil finne sin plass i kanalen er arter av kutlinger som: tangkutling, glasskutling, svartkutling, sandkutling ulike arter av torskefisk som: Lyr, torsk, sei. Samt ulike arter av gyltefisker som: bergnebb, blåstål, grønngylte, berggylte, Det kan godt tenkes at sjørret og ål vil bruke kanalen som vandringvei og jaktområde.

Mudring.

Ev. negative konsekvenser av mudringen ut til dypere vann i bukta i nord er vurdert som små. Hovedbestanddelen av ålegress finnes dypere enn den planlagte mudringen inn til kanalens nordre del. Behovet for mudring vil være ca. 100 m fra nordre innløp og ut til marbakken til et dyp på ca. 2 m.



Figur 16. Skissen viser tenkt område for mudring. Lengden vil være +/- 100 meter. Figur <http://kart.kystverket.no/>

Etter mudring er det høyst sannsynlig at ålegress som direkte berøres av mudringen, etter noen år vil spre seg tilbake og ned i den ut-mudrete kanalen.

Avbøtende tiltak

Ved befaring ble det funnet flatøsters i område som er planlagt mudret. Av hensyn til artens nåværende plassering i Rødlista 2016, NT (nært truet), bør flatøsters som befinner seg i mudringsområdet, flyttes før eventuelt arbeid startet opp. Arbeidet er enkelt og tar få timer. Østersen flyttes enten til samleteiner eller til områder som ikke blir berørt.

Litteratur/kilder

www.imr.no/filarkiv/2006/03/3.6_Kunstige_rev_paa_norskekysten.pdf/nb-no

www.kart.kystverket.no

www.earth.google.com

www.Naturbase.no

www.Artsdatabanken.no

Kjetil Stangenes tlf: 95 24 65 55