

Statens vegvesen region vest

## ► Rv. 13 Sande og Nesvik nye ferjekaier, Hjelmeland

Sedimentundersøkelser og vurdering av lokale forhold ifb. søknad om tillatelse til tiltak i sjø.

Oppdragsnr.: 5187983 Dokumentnr.: RIM01 Versjon: J02 Dato: 2018-12-20



**Oppdragsgiver:** Statens vegvesen region vest  
**Oppdragsgivers kontaktperson:** Laura Hauch Kaufmann  
**Rådgiver:** Norconsult AS, Jåttåflaten 27, NO-4020 Stavanger  
**Oppdragsleder:** Silje Nag Ulla  
**Fagansvarlig:** Edana Fedje  
**Andre nøkkelpersoner:** Håkon Gregersen

*Forsidefoto: Nesvik ferjeleie, 23. november 2018. Foto: Laura Kaufmann, SVV.*

J02	2018-12-20	Til bruk	Silje Nag Ulla og Håkon Gregersen	Edana Fedje	Silje Nag Ulla
D01	2018-12-14	Til gjennomsyn kunde	Silje Nag Ulla, Håkon Gregersen	Edana Fedje	Silje Nag Ulla
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

## ► Sammendrag

Statens vegvesen skal bygge ny ferjepir med nødvendig infrastruktur på kaiområdene på land både på Sande og Nesvik, rv. 13 i Hjelmeland. De nye kaianleggene skal være ferdig bygget til neste ferjekontrakt innføres april 2021.

Det må søkes om tillatelse fra Fylkesmannen for arbeider i sjø. Norconsult er engasjert av Statens vegvesen for å bistå med å fremskaffe et grunnlag for søknad om tillatelse til tiltaket.

Denne rapporten inneholder en gjennomgang av eksisterende informasjon om naturverdier og brukerinteresser basert på offentlige tilgjengelige databaser, kontakt med Hjelmeland kommune og det lokale fiskerlaget. Det er også gjort en vurdering av om grunnlaget som foreligger mht. naturverdier i området er tilstrekkelig kartlagt eller om det bør gjøres ytterligere kartlegging i forbindelse med tiltaket.

Rapporten gir også en beskrivelse av gjennomførte undersøkelser av sedimentenes forurensningstilstand og vurdering av om det er nødvendig med avbøtende tiltak for å unngå spredning av forurensning og partikler fra sjøbunnen.

Det er registrert følgende naturverdier og brukerinteresser i tiltakenes influensområder:

- Ålegress
- Tareskog (kun Nesvik)
- Gyteområder for torsk og sei
- Forvaltningsområde for laks
- Oppvekstområde ål (kun Sande)
- Teiner (kun Sande)
- Badestrender
- Mulig beiteområde sjøpattedyr
- Potensial for forekomst av kamskjell/sandskjell (kun Sande)

I forbindelse med vurdering av naturgrunnlaget ved ferjekaiene Nesvik og Sande er det grunn til å anta at det kan være nærliggende marine naturtyper av verdi som ikke er tilstrekkelig kartlagt. Det er spesielt ålegressforekomster og tareskog ved Nesvik og Sande og forekomst av kamskjell eller sandsskjell/skjellsand ved Sande som kan være aktuell som forvaltningsenhet.

Norconsult anbefaler at det gjøres en supplerende kartlegging for å vurdere ev. ikke-kartlagte forekomster av ålegress og kamskjell/sandskjell, samt kartlegge tilstanden på tilgrensende tareskog ved Nesvik og ålegress ved både Nesvik og Sande, før tiltaket. På bakgrunn av observasjonene som ble gjort under prøvetaking av sediment i november 2018 anses det som mulig å gjøre en god nok kartlegging av tareskog og ålegress også utenfor vekstsesongen.

Ved Sande er hele tiltaksområdet dekket med løsmasser. Ved Nesvik er det imidlertid kun flekkvise forekomster av løsmasser. Løsmassedekte områder på begge lokalitetene består av sand med lavt innhold av finstoff (silt og leire) og derav begrenset spredningspotensial.

Resultatene fra undersøkelse av forurensningsparametere i sedimenter ved Sande viser at sedimentene er lett forurensset (tilstandsklasse II) og utgjør en ubetydelig risiko mht. spredning av forurensning. Det er ikke ansett som nødvendig med avbøtende tiltaket knyttet til reduksjon av spredning av forurensning fra sjøbunnen.

Resultatene fra undersøkelsene av forurensningsparametere i sedimenter ved Nesvik viser at sedimentene er forurenset opp til tilstandsklasse IV med PAH og TBT. Isolert sett kan en slik forurensningsgrad utgjøre risiko mht. spredning av forurensning. På bakgrunn av at geo- og miljøtekniske undersøkelser har avdekket at det kun finnes flekkvise forekomster av løsmasser innenfor tiltaksområdet, og at sjøbunnen i størstedelen av tiltaksområdet består av stein eller fjell, anses imidlertid påvist forurensning å utgjøre en ubetydelig risiko i forbindelse med tiltaksgjennomføringen.

På bakgrunn av kjemiske analyser og en karakterisering av sedimentenes spredningsevne vurderes risiko for skade eller ulempe for miljøet som lav. Det er derfor ikke nødvendig med avbøtende tiltak mot partikkeloppvirvling og spredning fra anleggsarbeid ved arbeid på sjøbunn ved noen av tiltaksområdene.

Det gjøres imidlertid oppmerksom på at det bør gjøres en vurdering av risiko for skade eller ulempe forbundet med forurensning og finstoff i sprengstein som skal benyttes som fyllmasser i sjø, samt mht. støy og trykkbølger fra sprengning i sjø. Disse to problemstillingene og forslag til avbøtende tiltak er vurdert i egne rapporter.

## ► Innhold

<b>1</b>	<b>Innledning</b>	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>Beskrivelse av tiltakene</b>	<b>7</b>
2.1	Sande ferjekai – arbeider i sjøen	8
2.2	Nesvik ferjekai – arbeider i sjøen	10
<b>3</b>	<b>Myndighetskrav og relevante veiledere</b>	<b>13</b>
<b>4</b>	<b>Lokale forhold</b>	<b>14</b>
4.1	Resipient og bunnforhold	14
4.1.1	<i>Hjelmelandsfjorden (Sande)</i>	14
4.1.2	<i>Jøsenfjorden (Nesvik)</i>	15
4.2	Naturforhold	16
4.3	Planer og aktiviteter i området	19
4.4	Kulturminner	20
4.5	Forurensningssituasjon	21
<b>5</b>	<b>Sedimentundersøkelse</b>	<b>22</b>
5.1	Prøvetakingsprogram og metode	22
5.2	Feltarbeid	23
5.3	Resultater	25
5.4	Vurdering	28
5.4.1	<i>Sande</i>	28
5.4.2	<i>Nesvik</i>	28
<b>6</b>	<b>Konklusjon</b>	<b>29</b>
<b>7</b>	<b>Referanser</b>	<b>30</b>

Vedlegg A: Vedtatt reguleringsplaner per 13. desember 2018

Vedlegg B: Feltbeskrivelser

Vedlegg C: Korrespondanse med Stavanger Maritime Museum

Vedlegg D: Originale analyserapporter

## 1 Innledning

Statens vegvesen skal bygge ny ferjepir med nødvendig infrastruktur på kaiområdene på land på både Sande og Nesvik, rv. 13 i Hjelmeland. De nye kaianleggene skal være ferdig bygget til neste ferjekontrakt innføres april 2021. Forventet oppstart av prosjektet er august 2019 og grunnarbeider i sjø antas å måtte utføres i perioden høst/tidlig vinter 2019. Det er usikkert om arbeidene er ferdigstilt før gyteperioden for torsk (februar – april 2020).

Det må søkes om tillatelse fra Fylkesmannen for arbeider i sjø. Norconsult er engasjert av Statens vegvesen for å bistå med utarbeidelse av grunnlag for søknad om tillatelse til tiltaket.

Denne rapporten inneholder en gjennomgang av eksisterende informasjon om naturverdier og brukerinteresser basert på offentlige tilgjengelige databaser, kontakt med Hjelmeland kommune og det lokale fiskerlaget. Det er også gjort en vurdering av om grunnlaget som foreligger mht. naturverdier i området er tilstrekkelig eller om det bør gjøres ytterligere kartlegging i forbindelse med tiltaket.

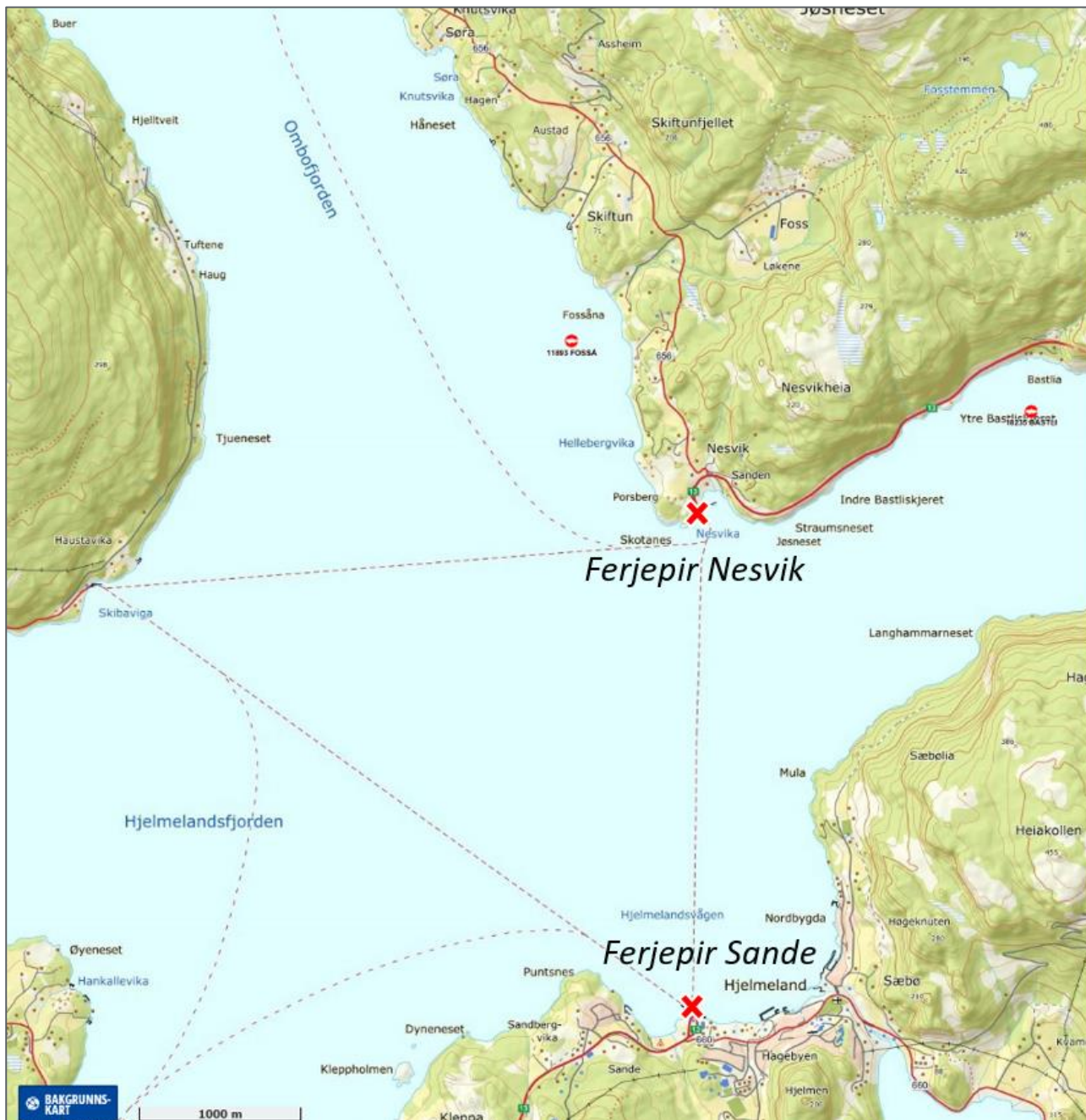
Rapporten gir også en beskrivelse av gjennomførte undersøkelser av sedimentenes forurensningstilstand og vurdering av om det er nødvendig med avbøtende tiltak for å unngå spredning av forurensning.

Hensikten med rapporten er å gi Statens vegvesen et grunnlag for søknad om tiltak i sjø.



## 2 Beskrivelse av tiltakene

En oversikt som viser geografisk beliggenhet til begge tiltaksområdene er gitt i figur 1.



Figur 1: Tiltaksområdenes geografiske beliggenhet. Kartgrunnlag fra kart.fiskeridir.no.

## 2.1 Sande ferjekai – arbeider i sjøen

For å kunne etablere en ny og større ferjekai på Sande skal det fylles ut i sjøen. Utfyllingsarealet inkluderer også en utvidelse av parkeringsarealet på østsiden av ferjekaien. Utfyllingen berører ca. 4000 m<sup>2</sup> sjøbunn samt at ca. 1000 m<sup>2</sup> sjøbunn (i tillegg til fyllingsfot) skal erosjonssikres (plastres). I tillegg skal ferjepiren etableres med peler over et areal på ca. 900 m<sup>2</sup>, hvorav et areal på ca. 300 m<sup>2</sup> overlapper med utfyllings- og plastringsareal. Tiltaket berører sjøbunnen fra ca. kote -0,5 til ca. kote -18,5. En oversikt over tiltaket er gitt i figur 2 og figur 3.

Utfyllingsvolumet er beregnet til å være 24.000 pam<sup>3</sup> (anbrakte masser)<sup>1</sup> og arealet som skal fylles ut er ca. 4.000 m<sup>2</sup> (utfyllingsmassene er overskuddsmasser fra Nesvik, hvor det skal sprenges på land). Dybdene i utfyllingsområdet er opptil ca. 18,5 m. Utfyllingen skal skje direkte på stedlige masser uten massefortrengning. Utfylling til opptil ca. kote -2,0 skal skje ved dumping fra lekter. Øvrige masser skal fylles fra land og plasseres med gravemaskin. I forbindelse med utlegging av fyllingen kan det hende at det må sprenges foran fyllingsfoten for å sikre skråningsstabiliteten og unngå ukontrollert utrasing av fyllingsmassene. Sprenging skal utføres ved fri detonasjon<sup>2</sup>. Bruk av lekter og øvrig utfyllingsmetode er valgt ut fra HMS-hensyn.

For å unngå erosjon av løsmasser skal deler av fyllingen og sjøbunnen plastres med stein. Hoveddelen av plastringen skal gjøres på fyllingsfoten med stor stein (min. 1 tonn, min 1 m tykkelse). Ca. 200 m<sup>2</sup> sjøbunn utenfor fyllingsfoten er også antatt å berøres av denne typen plastring. Mellom sprengsteinsfyllingen og plastringen skal det legges armeringsduk og et min. 0,5 m tykt filterlag av grov grus og stein. Deretter skal det legges sekundærplastring (0,4 m tykkelse, steinstørrelse 0,1-0,3 m, ca. 780 m<sup>2</sup>) til kote -12. Plastringen legges vanligvis ut med grabb eller annet utstyr, slik at det legges ut én og én stein/blokk. Det brukes dykkere for å kontrollere utleggingen underveis i prosessen.

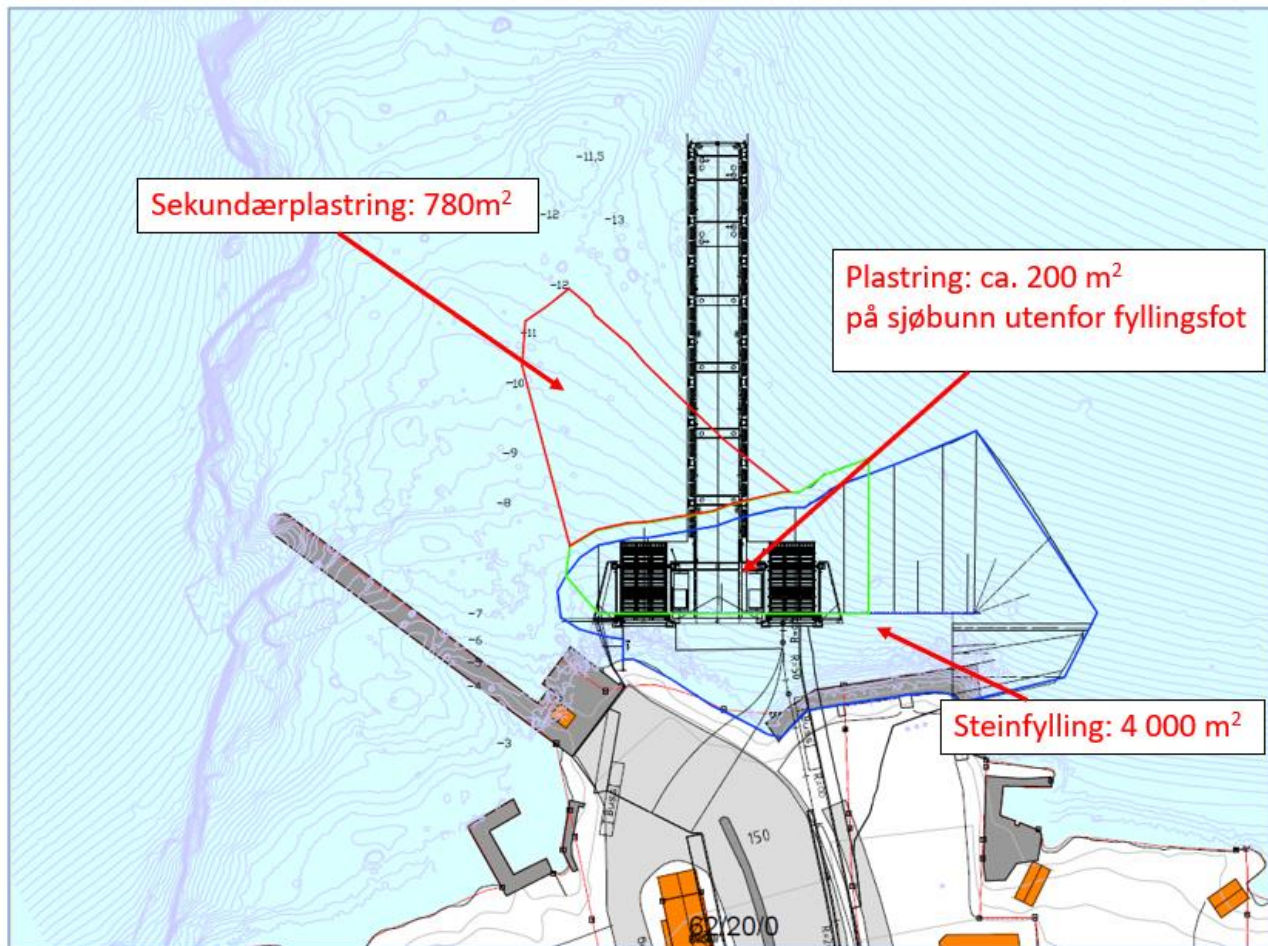
Selve ferjepiren skal etableres med totalt 36 stålrørspeler med dimensjon ø610x10 mm, ø813x10 mm og ø1016x12,5 mm, der 4 av pelene er skrå og 32 er vertikale. Pelene skal bores min. 2,0 m inn i berg, der 8 av pelene skal strekkforankres med stålkjernepel. Borede peler er valgt da denne metoden gir redusert usikkerhet i forhold til bergforhold i området. Det blir også mindre støy og rystelser med borede peler enn for rammede peler som er alternativet. Boreslam generert som følge av borearbeidene skal samles opp og leveres til godkjent mottak.

Planlagt utfylling på Sande er et mellomstort tiltak iht. Miljødirektoratets veileder M-350 (Miljødirektoratet, 2018).

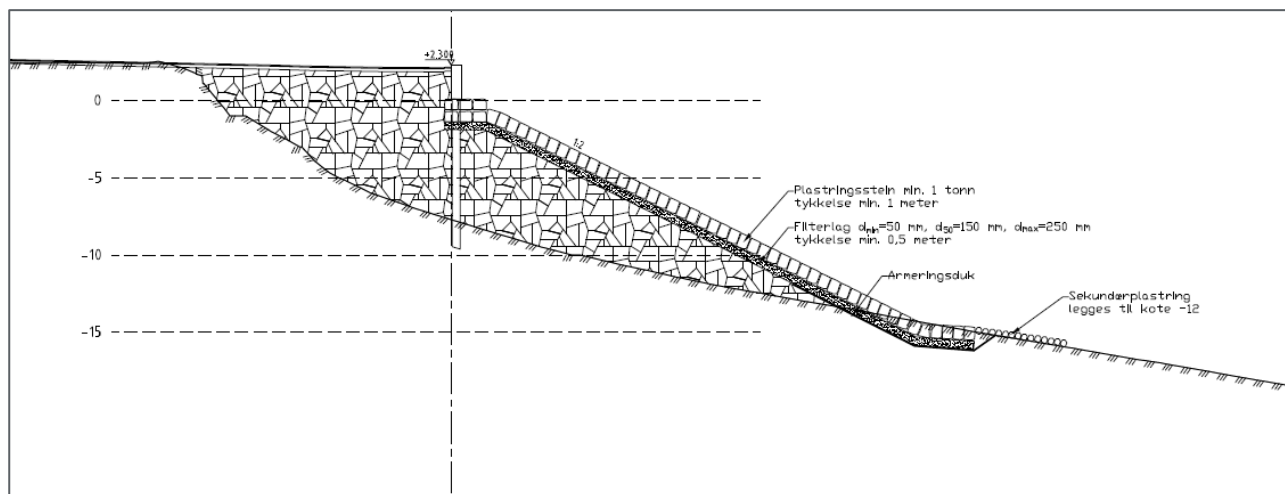
<sup>1</sup> Beregnet basert på at pfm<sup>3</sup> er 17 100

<sup>2</sup> Sprengladninger senkes ned foran fyllingsfoten fra båt





Figur 2: Utdrag fra tegning V001 Rv. 13 Hjelmeland ferjekai, Sande. Ny ferjekai og oppstillingsplass. Plan, plastring. Areal innenfor blå linje viser utfyllingsområdet, arealet innenfor grønn linje viser plastring på sprengsteinsfylling og sjøbunn over armeringsduk og 0,5 m filterlag av grov grus og stein, areal innenfor rød linje viser sekundærplastring. Det bemerkes at tegningen avviker fra vedtatt reguleringsplan mht. en liten utstikker for småbåter (se vedlegg A). Alle tiltakene som skal gjøres i sjø er imidlertid uendret sammenlignet med reguleringsplanen.



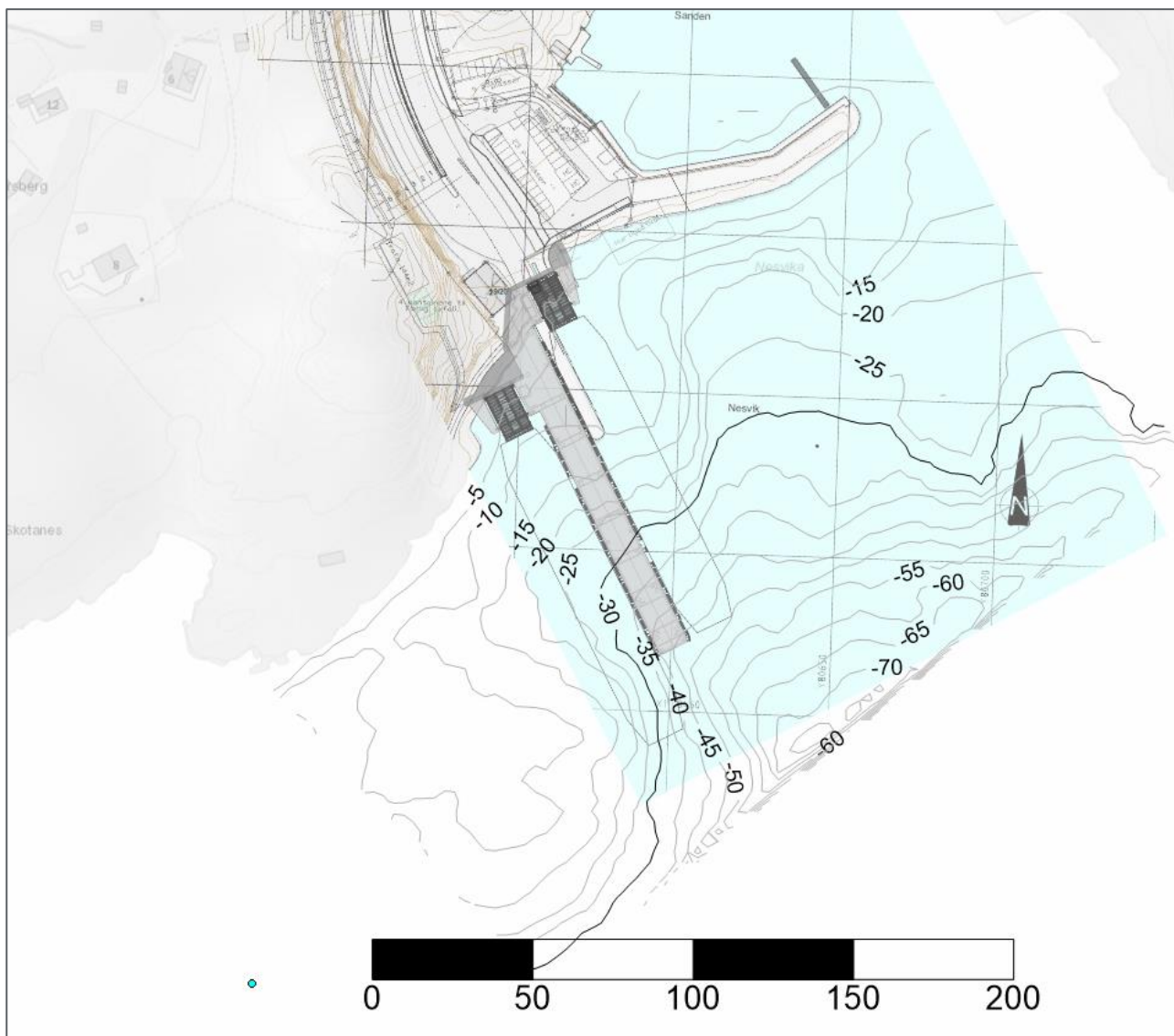
Figur 3: Prinsippskisse for plastring ved kaifront. Utdrag fra tegning V002 Rv. 13 Hjelmeland ferjekai, Sande. Ny ferjekai og oppstillingsplass. Snitt for plastring.

## 2.2 Nesvik ferjekai – arbeider i sjøen

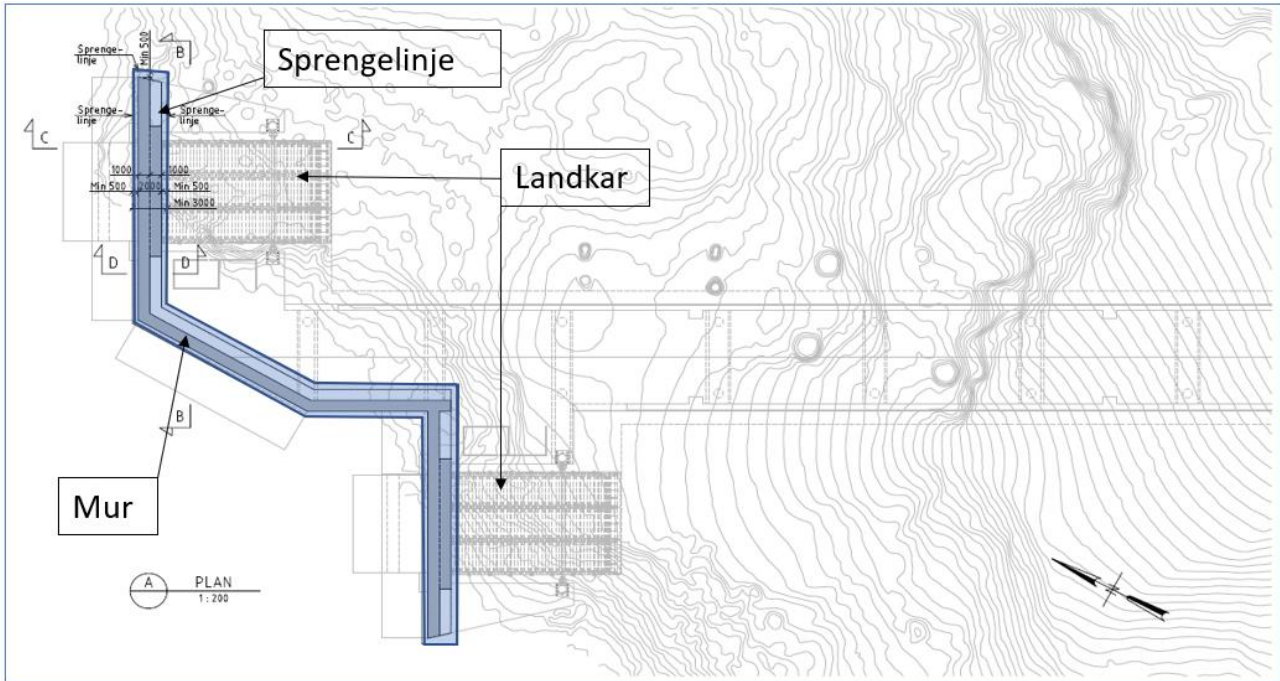
På Nesvik skal det sprenges i sjøen vest for dagens ferjekai for å kunne fundamenterer en mur, da det er ganske bratt helning i sjøen inn mot kaiområdet. Det skal sprenges i sjø langs hele linjen som angitt på figur 5 (lengde 68 m, bredde minimum 3 m). Høyeste punkt ligger på ca. kote -0.6 og laveste punkt på kote -5,7. Sprengstein kommer ikke til å bli tatt opp. Sprengstein vil havne i skråningen og evt. trille videre ned over bergflaten til større sjø dybder utenfor sprengningslinjen.

Selve ferjepiren skal fundamenteres med totalt 30 stålrørspeler med dimensjon  $\varnothing 813 \times 10$  mm og  $\varnothing 1016 \times 12,5$  mm, der 4 av pelene er skrå og 26 er vertikale. Som ved Sande skal pelene bores min. 2,0 m inn i berg, der 8 av pelene skal strekkforankres med stålkjernepel. Boreslam generert som følge av borearbeidene skal samles opp og leveres til godkjent mottak. Ferjepiren utgjør et areal på ca. 1150 m<sup>2</sup>.

Det totale området som dekkes av sprengstein som følge av sprengning er ikke beregnet. Sprengningsarealet er omtrent 200 m<sup>2</sup>. Arealet i sjø som berøres av tiltaket antas imidlertid å falle i kategorien mellomstort tiltak eller mindre iht. Miljødirektoratets veileder M-350.



Figur 4: Oversikt over tiltaksområdet (grå skravur). Utdrag fra tegning C110, Illustrasjonsplan, Rv. 13 Nesvik ferjekai. Ny ferjekai og oppstillingsplass. Områder for arbeid i og ved sjø. Utdraget er satt sammen med oversendte dybdekoter og bakgrunnskart. Det bemerkes at tegningen avviker noe fra vedtatt reguleringsplan. Alle tiltakene som skal gjøres av Statens vegvesen i sjø er imidlertid uendret sammenlignet med reguleringsplanen.



Figur 5: Prinsippskisse som viser sprengelinje (gråblå skravur), landkar og mur (grå). Skissen er oversendt av SVV.



### 3 Myndighetskrav og relevante veiledere

Alle tiltak som omfatter mudring og/eller dumping fra skip er søknadspliktige, basert på et generelt forbud mot mudring og dumping nedfelt i forurensningsforskriften kapittel 22. Utfylling i sjø fra land, graving, peling eller spunting i sjø kan være søknadspliktig etter forurensningsloven dersom tiltaket medfører fare for skade eller ulempe for miljøet.

Miljødirektoratet har utarbeidet flere veiledere som er relevante for vurdering av forurensningstilstand, miljørisiko og tiltaksbehov i forurenset sjøbunn. Følgende veiledere er spesielt relevante:

- M-350/2015: Håndtering av sedimenter gir oversikt over hvordan tiltak i sedimenter bør planlegges, aktuelle tiltaksmetoder og gjeldende regelverk (Miljødirektoratet, 2018).
- M608/2016 Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota gir grenseverdier til bruk for klassifisering av miljøtilstand i vann, sediment, og biota (Miljødirektoratet, 2016).
- M-409/2015 Risikovurdering av forurenset sediment fokuserer på risiko for spredning av miljøgifter fra sedimentene, virkninger på human helse og virkninger på økosystemet (Miljødirektoratet, 2015).
- Veileder 02:2018 Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver. (Direktoratsgruppen for gjennomføringen av vannforskriften, 2018)

Det finnes også en norsk standard for gjennomføring av sedimenundersøkelser (Norsk Standard NS-EN ISO 5667-19:2004 Veiledning i sedimentprøvetaking i marine områder).

I tillegg har Fylkesmannen i Rogaland utarbeidet informasjon om saksbehandling og veiledning til utfylling av søknadskjema ved mudring og dumping i marine områder (Fylkesmannen i Rogaland, 2016).

I M350 differensieres det på krav til undersøkelser på bakgrunn av tiltakets størrelse i berørt areal og volum sjøbunn som vist i tabell 1. På bakgrunn av dette vil begge tiltakene falle inn under kategorien «mellomstore tiltak».

Tabell 1: Størrelsesinndeling for tiltak, basert på areal og volum av sediment som berøres. Kilde: Tabell s. 9 i M350-2015\_rev 2018.

Tiltakets størrelse basert på volum og areal		
Kategori	Volum	Areal
Små tiltak	<500 m <sup>3</sup>	<1000 m <sup>2</sup>
Mellomstore tiltak	>500 m <sup>3</sup> og <50 000 m <sup>3</sup>	>1000 m <sup>2</sup> og <30 000 m <sup>2</sup>
Store tiltak	>50 000 m <sup>3</sup>	>30 000 m <sup>2</sup>

Ved mellomstore tiltak skal undersøkelser av sedimentene utføres for å avklare forurensningssituasjonen og om det vil være fare for spredning av forurensning ved tiltaksgjennomføring.

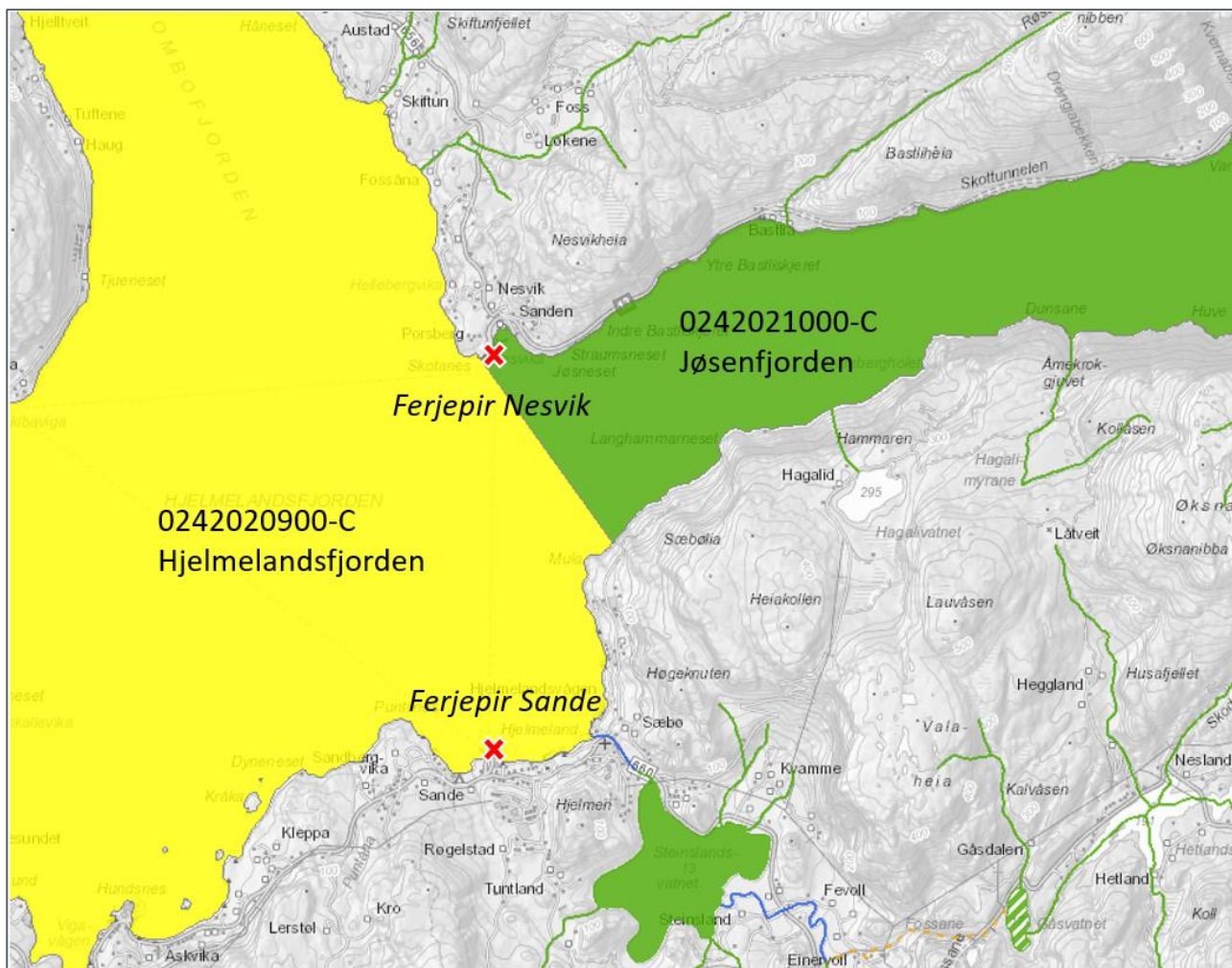
I tillegg skal marine naturtyper og nøkkelområder kartlegges eller eksisterende grunnlag vurderes i forbindelse med tiltaket.



## 4 Lokale forhold

### 4.1 Resipient og bunnforhold

Tiltaket i Sande berører vannforekomsten Hjelmelandsvågen (0242020900-C), mens tiltaket i Nesvik berører vannforekomsten Jøsenfjorden (0242021000-C) og grenser mot Hjelmelandsfjorden, se figur 6.



Figur 6. Oversikt over vannforekomster som berøres av tiltakene (kilde: vann-nett.no)

#### 4.1.1 Hjelmelandsfjorden (Sande)

Hjelmelandsfjorden har moderat økologisk tilstand og ukjent kjemisk tilstand. Det er parameterne bunnfauna, nitrat+nitritt og klorofyll a som er utslagsgivende for tilstanden. Vannforekomsten mottar diffus forurensning fra diffus avrenning utslipp fra fiskeoppdrett (liten grad) og punktforurensning fra renseanlegg (liten grad). Begge disse påvirkningene medfører organisk forurensning (Vann-nett, 2018a)

Iht. vann-nett er Hjelmelandsfjorden av vanntypen beskyttet fjord/kyst. Vannsøylen er oppgitt å være delvis blandet, men hhv. øst og vest for tiltaksområdet kommer det ut en større elv (Hjelmelandsåna) og en mindre elv (Sandeåna), slik at man kan forvente et ferskere overflatelag i tiltaksområdet. Ellers er oppholdstiden for

bunnvann moderat (uker) og strømhastigheten moderat (1-3 knop). Fjorden er beskyttet mot bølgeeksponering. Iht. sehavnivå.no er middelvann på kote -0,09 (NN2000) og middel høyvann på kote 0,07 (NN2000).

Sjødybden i tiltaksområdet ved Sande kai varierer fra ca. kote -0,5 til -18,5. Tiltaksområde er delvis avgrenset mot vest av en undervanns «rygg». Tiltaksområdet har et fall på 0,21 m/m fra denne «ryggen» mot nord-øst. Et kartutsnitt med detaljerte dybdekoter er vist i figur 2.

Det er utført geotekniske grunnundersøkelser i forbindelse med tiltaket (Statens vegvesen, 2018). I topplaget er det funnet middels lagrede masser hovedsakelig bestående av humusholdig sand med vekslende grusig siltig og leirig innhold. Lokalt er det også funnet masser bestående av siltig sandig leire, men det er sandmasser som er dominerende i området.

#### **4.1.2 Jøsenfjorden (Nesvik)**

Jøsenfjorden har god økologisk tilstand (men er målt til moderat mht. nitrat+nitritt) og ukjent kjemisk tilstand. Vannforekomsten mottar diffus forurensning fra diffus avrenning utslipp fra fiskeoppdrett (liten grad) og punktforurensning fra renseanlegg (liten grad). Begge disse påvirkningene medfører organisk forurensning (Vann-nett, 2018b).

Jøsenfjorden er en fjordarm av vanntypen beskyttet kyst/fjord. Vannsøylen er oppgitt å være delvis blandet, oppholdstiden moderat (uker) og strømhastigheten moderat (1-3 knop). Fjorden er beskyttet mot bølgeeksponering. Innenfor tiltaksområdet er bunnen påvirket av propellerrosjon fra hyppige ferjeanløp. Iht. sehavnivå.no er middelvann som for Hjelmeland på kote -0,09 (NN2000) og middel høyvann på kote 0,07 (NN2000).

Sjødybden i tiltaksområdet varierer fra 0,5 – 45 m (figur 4). Det er et grunnere område utenfor neset like vest for tiltaksområdet. Fra dette grunnere området faller sjøbunnen bratt mot tiltaksområdet (ca. 1 m/m). I tiltaksområdet faller sjøbunnen bratt mot sørøst (ca. 0,4 m/m). Det vil være lavt potensial for løsmasseavsetninger i tiltaksområdet.

Geotekniske grunnundersøkelser ved Nesvik har vist berg med liten eller ingen løsmasseoverdekning (Statens vegvesen, 2018). Prøvene som er tatt opp fra topplaget viser løst til middels lagrede masser hovedsakelig bestående av sand med lite humusinnhold, mens siltig leire kan påtreffes lokalt.

## 4.2 Naturforhold

De marine områdene utenfor Sande har relativt få registrerte marine naturverdier. Det betyr ikke at området ikke har viktige naturverdier, men oftest at det ikke er undersøkt. Et kartstudie av nærområdet innen 500 meter fra tiltaket viser at det her er langgrunn bløtbunn, og stedvis hardbunn med tangsamfunn. Det er to vassdrag som renner ut i området, et ca. 230 meter vest for tiltaksområdet, og et annet ca. 750 m øst for tiltaksområdet, Hjelmelandsåna, som renner fra Steinlandsvannet.

Denne variasjonen i natur gir grunnlag for en god heterogenitet og habitatvariasjon. Ved nærmere studie av området fremkommer det at det finnes ålegresseng registrert (bla. BN00091517 og BN00104294) og modellert flere steder i nærområdet rundt dagens kaianlegg og østover ved utløpet av Hjelmelandsåna. Flyfoto og kartstudie gir rom for at utbredelsen av ålegressengen er betydelig større enn det den er avgrenset til i Naturbasen (se figur 7, Naturbase.no, temakart-rogaland.no). Ved prøvetakning av sediment i november 2018 ble det bekreftet at registrert ålegresseng i bukten på vestsiden av dagens fergeleie fremdeles var til stede. Ålegressengen på østsiden ble ikke forsøkt påvist. Det var ikke antydning til ålegress der det var mulig å se sjøbunnen (ca. 5 m dyp) i selve tiltaksområdet.

Det ble også registrert skall av flere interessante arter, noen med forvaltningshensyn- herav stort kamskjell, kuskjell, urskjell, vanlig hjerteskjell og saueskjell,- og sannsynligvis vanlig sandskjell. Funnene tegner til at det kan forekomme større kamskjellforekomster og forvaltningsrelevante naturtyper i området tilstøtende tiltaksområdet eller i influensområdet.

I Hjelmelandsåna er det registrert sjørret, laks og elvemusling, som alle er meget forvaltningsrelevante. Det er all grunn til å tro at det også er oppvekstområder for ål som profiterer på sjøområdet ved Sande og Hjelmelandsåna- Steinlandsvannet.

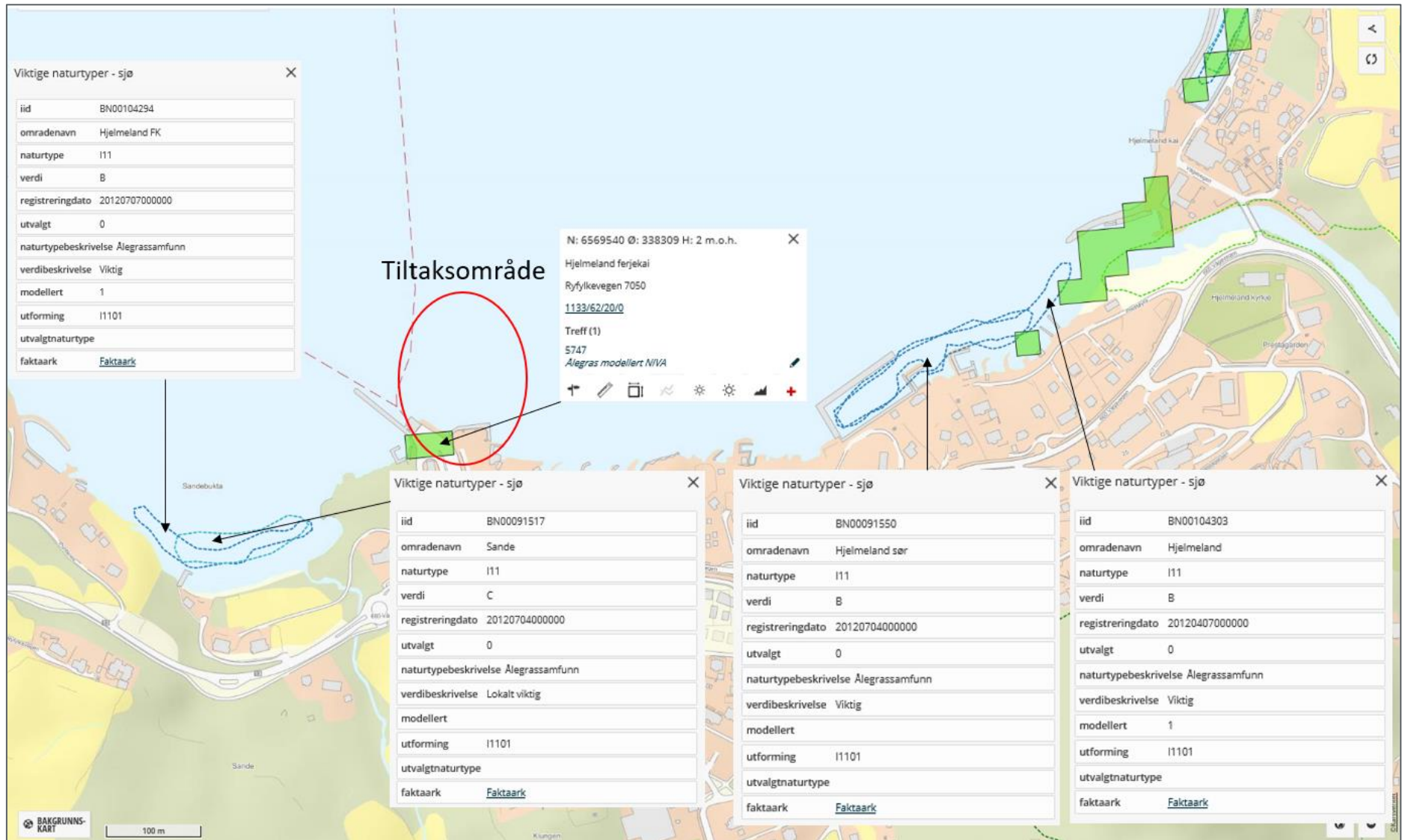
Sjøområdet ved Hjelmeland er ellers registrert som lokalt viktig gyteområde for torsk (Moldfalla) og sei, fredningssone for anadrom fisk i Hjelmelandselva og forvaltningsområde Indre Rogaland laksefiskeregion.

Det er ikke registrert andre forvaltningsrelevante arealavgrensede artsforekomster innen 1 km omkrets fra tiltaksområdet. Men, innen området er det registrert leveområde for ansvarartene torsk, lange, lyr, lusuer og makrell. Det er også registrert den sterkt truede arten, blålange, innen utredningsområdet.

Det er svært sannsynlig at det er sjøpattedyr som også benytter dette tilsynelatende «rike» farvannet med sine ressurser og oppvekstområder for fisk.

# Rv. 13 Sande og Nesvik nye ferjekaier, Hjelmeland

Sedimentundersøkelser og vurdering av lokale forhold ifb. søknad om tillatelse til tiltak i sjø.  
Oppdragsnr.: 5187983 Dokumentnr.: RIM01 Versjon: J02



Figur 7: Naturverdier Sande. Kartutsnitt fra Temakart Rogaland (<https://www.temakart-rogaland.no/>).



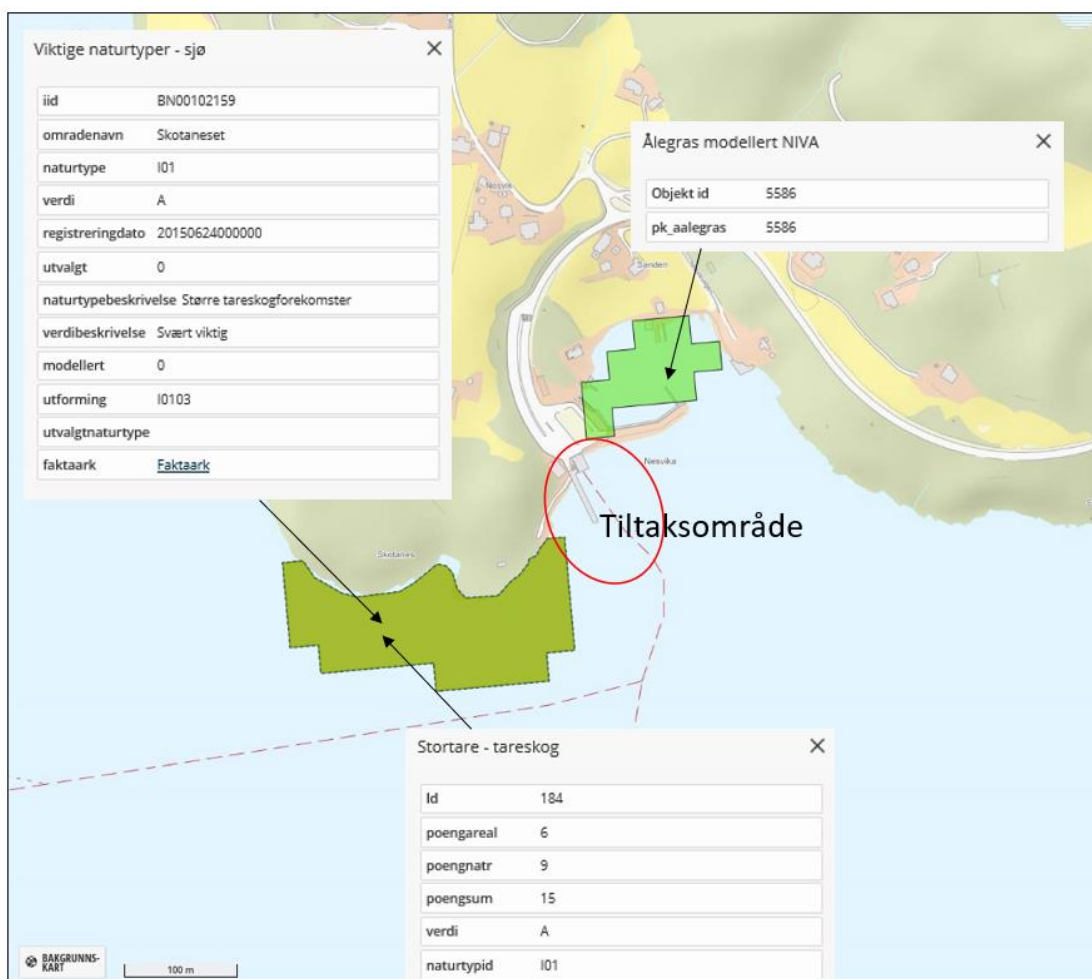
Sjøområdet utenfor Nesvik ferjekai har en registrert naturtype (BN00102159). Naturtypen er et hardbunnsområde med tareskog,- en I01, Stortare – tareskog med A- verdi. En kartstudie av nærområdet innen 500 meter fra tiltaket viser at det her også er flere potensielle naturtypeforekomster. Områdene i nærheten er godt egnet for både tareskogforekomster og ålegresseng. I bukta øst for kai (Nesvika) er det modellert ålegressforekomst (Temakart Rogaland (<http://www.temakart-rogaland.no>)) som meget sannsynlig forekommer her og flere steder i nærområdet. Også ved Straumsnes er det meget potensielt tareskog.

Det ble også ved prøvetaking av sedimenter ved fergeleiet i november 2018 registrert meget godt utviklet tareskog, med blant annet fokusarten sukkertare tilgrensende tiltaksområdet i vest.

Sjøområdet ved Nesvik er ellers registrert som lokalt viktig gyteområde for torsk (Moldfalla) og sei og forvaltningsområde Indre Rogaland laksefiskeregion (3).

Det er ikke registrert andre forvaltningsrelevante arealavgrensede artsforekomster innen 1 km omkrets fra tiltaksområdet

Som for Hjelmelandsfjorden (Sande) er det svært sannsynlig at det er sjøpattedyr som også benytter dette tilsynelatende «rike» farvannet med sine ressurser og oppvekstområder for fisk.



Figur 8: Naturverdier Nesvik. kartutsnitt fra Temakart Rogaland (<https://www.temakart-rogaland.no/>).



### 4.3 Planer og aktiviteter i området

Statens vegvesen har utarbeidet detaljregulering for begge ferjepirene. Reguleringsplanen ble godkjent til 2. gangs behandling hos Hjelmeland kommune den 13. desember 2018. Reguleringsplan som er godtatt 13. desember er gitt i vedlegg A.

SVV har etterspurt kartgrunnlag over kabler/ledninger i sjøen fra kabeletatene i Hjelmeland kommune. Det fremsendte grunnlag viser ikke noen kjente kabler/ledninger i sjøen i tiltaksområdene på Hjelmeland og Nesvik. Kabler/ledninger i sjøen fremkommer heller ikke fra sjøkart.

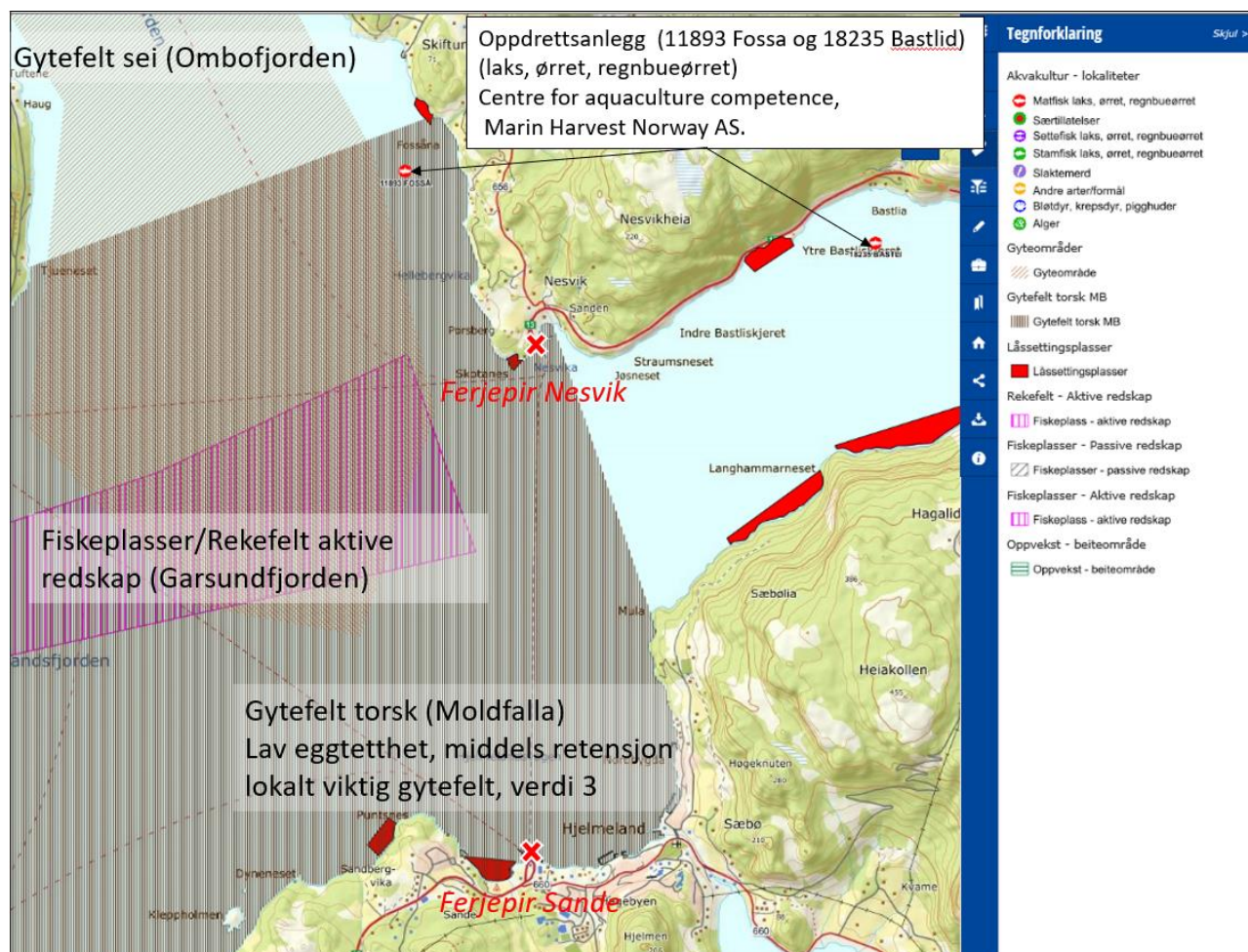
Det er et friluftsområde, Sandebukta, med en populær badestrand vest for ferjeleiet på Sande. Tilsvarende er det en badestrand like øst for ferjekaien på Nesvik.

Figur 9 viser et utklipp fra kartdatabasen yggdrasil, med en oversikt over nærliggende akvakulturlokaliteter, gytefelt, låssettingsplasser og fiskeplasser.

Fiskerlaget vest ved Erling Bøen ble kontaktet 13. desember 2018 for supplerende lokal informasjon om fiskeriinteresser<sup>3</sup>. Fiskerlaget er allerede blitt involvert ifb. detaljreguleringen av ferjeleiene ved Nesvik og Sande. Bøen kunne opplyse om at informasjonen om gytefelt og avmerkede områder for bruk av aktive og passive fiskeredskaper som vist i fiskeridirektoratets karttjeneste Yggdrasil og temakart-Rogaland stemte med Fiskerlagets oppfatning av bruken av området. Han kunne tilføye at låssettingsplassen vest for tiltaksområdet på Sande er i bruk, men at denne er lite egnet grunnet konflikt med småbåttrafikk i området. På Nesvik var låssettingsplassen vest for tiltaksområdet ikke i bruk grunnet ugunstige vind-, bølge- og strømforhold. Han kunne videre opplyse om at områdene benyttes for utsett av hummer og krabbeteiner når det er sesong for slikt fiske. Spesielt småbåtmoloen på Nesvik er et egnet oppholdssted for hummer. Han mente imidlertid ikke at tiltakene ville være i konflikt med denne bruken, men at det tvert imot var positivt for hummerfiske med flere steinfyllinger som hummeren kan oppholde seg i.

---

<sup>3</sup> Fiskerlaget Vest ved Erling Bøen er bedt om tilbakemelding på oppgitt tekst innen 19. desember 2018. Han har ikke kommet tilbake med svar per skrivende stund.



Figur 9: Utklipp fra fiskeridirektoratets database yggdrasil som viser akvakulturlokaliteter, gyteområder for torsk og sei, låsettingsplasser og fiskeplasser. Kilde: <https://kart.fiskeridir.no/>

#### 4.4 Kulturminner

Statens vegvesen har kontaktet Stavanger Maritime Museum (MUST) ang. om det kan være potensial for skipsfunn eller freda kulturminner i planområdene ved Nesvik og Sande. For korrespondanse med MUST henvises det til vedlegg C.

MUST har vurdert at det ikke er potensiale for funn av hittil ukjente freda kulturminner eller skipsfunn ved Sande ferjekai.

MUST har gjennomført en marinarkeologisk undersøkelse ved bruk av sonar i området ved Nesvik. Det ble ikke funnet skipsfunn eller kulturminner i planområdet.

Om det allikevel under gjennomføringen av tiltaket oppdages kulturhistorisk materiale som kan være vernet eller fredet (for eksempel vrakdelar, keramikk, bearbeidet flint, glass, kritt Piper eller annet), må arbeidene straks stanses og kulturminnemyndighetene varsles, jf. kml § 8 og §14. Tiltakshaver plikter å underrette den som skal utføre arbeidene om dette, men står også selv ansvarlig for at det blir overholdt.

## 4.5 Forurensningssituasjon

Det er ingen registreringer i grunnforurensningsdatabasen i noen av tiltaksområdene.

Historiske flyfoto fra Hjelmelandsvågen (Sande) viser at det ikke har vært tegn til aktiviteter som kan medføre forurensning til sjø før dagens ferjekai ble etablert. Flyfoto fra 1976 og tidligere viser kun jordbruksarealer på tilgrensende områder på land og installasjoner knyttet til fiske i sjøen. Det er ingen flyfoto i perioden 1976 – 2003. Ifølge internettsiden Hjelmeland Sogelag ble det startet drift av ferjesambandet Hjelmeland Nesvik 1. juni 1990 (Hjelmeland Sogelag, u.d.). Det er en mindre småbåthavn like vest for dagens ferjekai og en småbåtbygge langs land i tiltaksområdet med påfyllingsstasjon for drivstoff. Det er knyttet mistanke om forurensning til bl. annet kobber og TBT som er brukt i bunnstoff i forbindelse med havneområder.

Historiske flyfoto fra Nesvik viser at det heller ikke der har vært tegn til aktiviteter som kan medføre forurensning til sjø før dagens ferjekai ble etablert (sannsynligvis rundt 1990). Flyfoto fra 1976 og tidligere viser utmark på land og fiskeopdrett i sjøen øst for tiltaksområdet. På østsiden av dagens ferjekai er det en småbåthavn. Denne er imidlertid godt avskjermet av en sprengsteinsmolo. Ferjetrafikk utgjør en mistanke til forurensning av forurensningsforbindelser knyttet til bunnstoff (hovedsakelig kobber og TBT).

## 5 Sedimentundersøkelse

### 5.1 Prøvetakingsprogram og metode

På bakgrunn av tiltakenes størrelse er det i utgangspunktet krav til prøvetaking av sedimenter i 5 stasjoner ved hvert område. Iht. M409 kan det ved små og mellomstore tiltak avvikes fra dette kravet, men at det som minimum skal skaffes data fra 3 stasjoner. På bakgrunn av dette ble det planlagt 4 stasjoner og 1 referansestasjon innenfor tiltaksområdet ved Sande og 3 stasjoner og 1 referansestasjon innenfor tiltaksområdet ved Nesvik.

Det skal lages blandprøver fra øverste 10 cm av sedimentet basert på fire delprøver fra hver stasjon. Blandprøvene skal analyseres for parametere gitt i M350 (tabell 2) av laboratorium som er akkreditert for de aktuelle analysene.

Tabell 2 Analyseprogram

Gruppe	Parameter
Fysisk karakterisering	Vanninnhold, innhold av leire (<2µm) og silt (<63 µm)
Tungmetaller	Hg, Cd, Pb, Cu, Cr, Zn, Ni, As
Ikke-klorerte organiske forbindelser	Enkeltforbindelsene i PAH <sub>16</sub>
Klorerte organiske forbindelser	Enkeltkongene i PCB <sub>7</sub>
Andre analyseparametere	TOC (totalt organisk karbon) og TBT (tributyltinn)

Resultatene fra analysene klassifiseres med fargekoder iht. tilstandsklasser gitt i veileder M608 og veileder 02:2018. Tilstandsklassene representerer ulik forurensningsgrad basert på fare for effekter på organismer. Beskrivelse av de ulike tilstandsklassene er vist i tabell 3. Mht. TBT har Miljødirektoratet utarbeidet forvaltningsbaserte tilstandsklasser, ettersom dette er en forbindelse som man svært ofte vil påvise i tilstandsklasse V iht. effektbaserte tilstandsklasser i områder hvor det har vært skipsaktivitet.

Tabell 3 Klassifiseringssystem for metaller og organiske miljøgifter (M-608/2016)

Tilstandsklasse	I	II	III	IV	V
Beskrivelse av tilstand	Bakgrunn	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
Betingelser	Bakgrunnsnivå	Ingen toksiske effekter	Kroniske effekter ved langtids eksponering	Akutt toksiske effekter ved korttids eksponering	Omfattende akutt-toksiske effekter

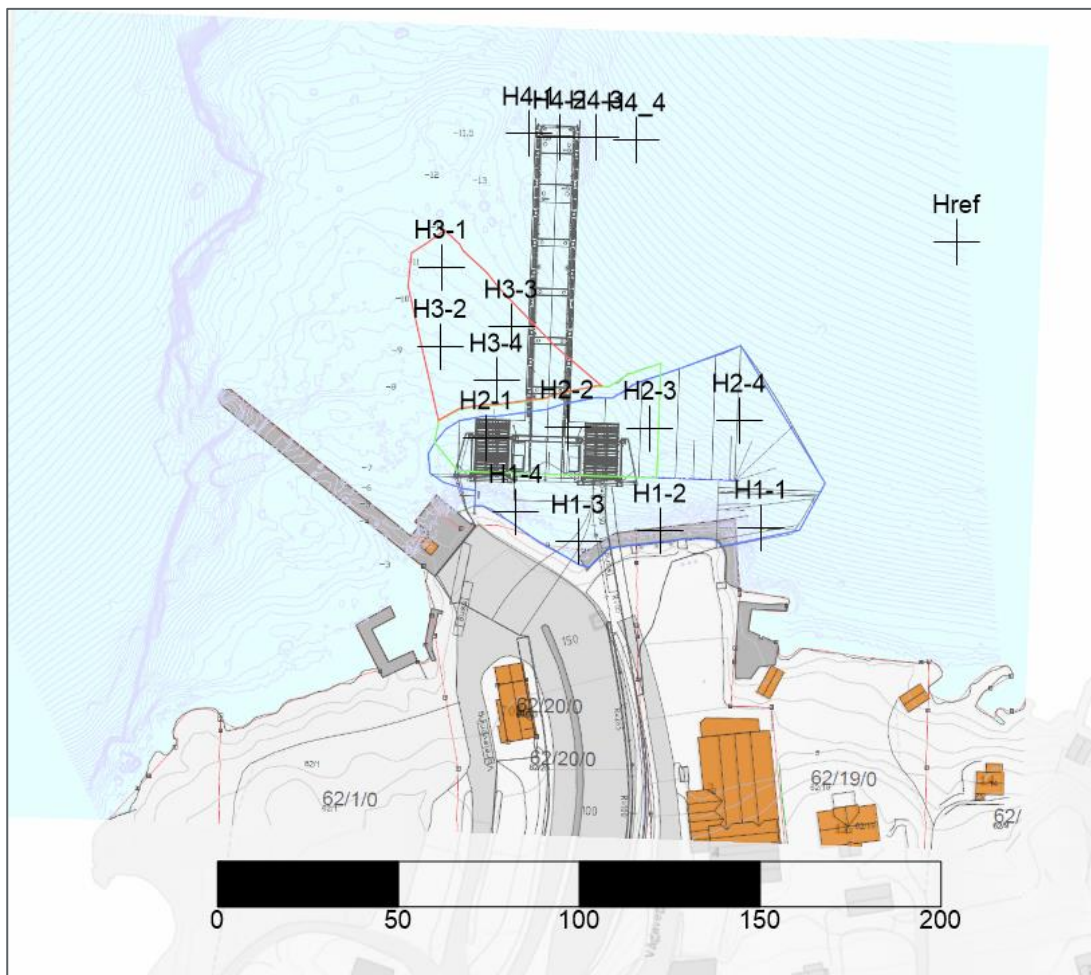


## 5.2 Feltarbeid

Feltarbeidet ble utført av Statens vegvesen ved Laura Kaufmann og Norconsult ved Silje Nag Ulla med bistand av båt med fører fra Ognøysjefen den. 23. november 2018. Ferjene går fra Nesvik til Sande hvert 15. minutt på det hyppigste og feltarbeidene måtte tilpasses anløpene. Prøvene ble tatt med van Veen grabb (1000 cm<sup>2</sup>). Oversikt over planlagte prøvetakingsstasjoner er gitt i figur 10 og figur 11.

For hvert prøvepunkt ble posisjon, vanddybde, sedimentmengde, -farge, kornstørrelse, lukt, biota og ev. skjellfragmenter notert og prøven fotografert. En oversikt over koordinater og beskrivelse av sedimentprøvene er gitt i vedlegg B.

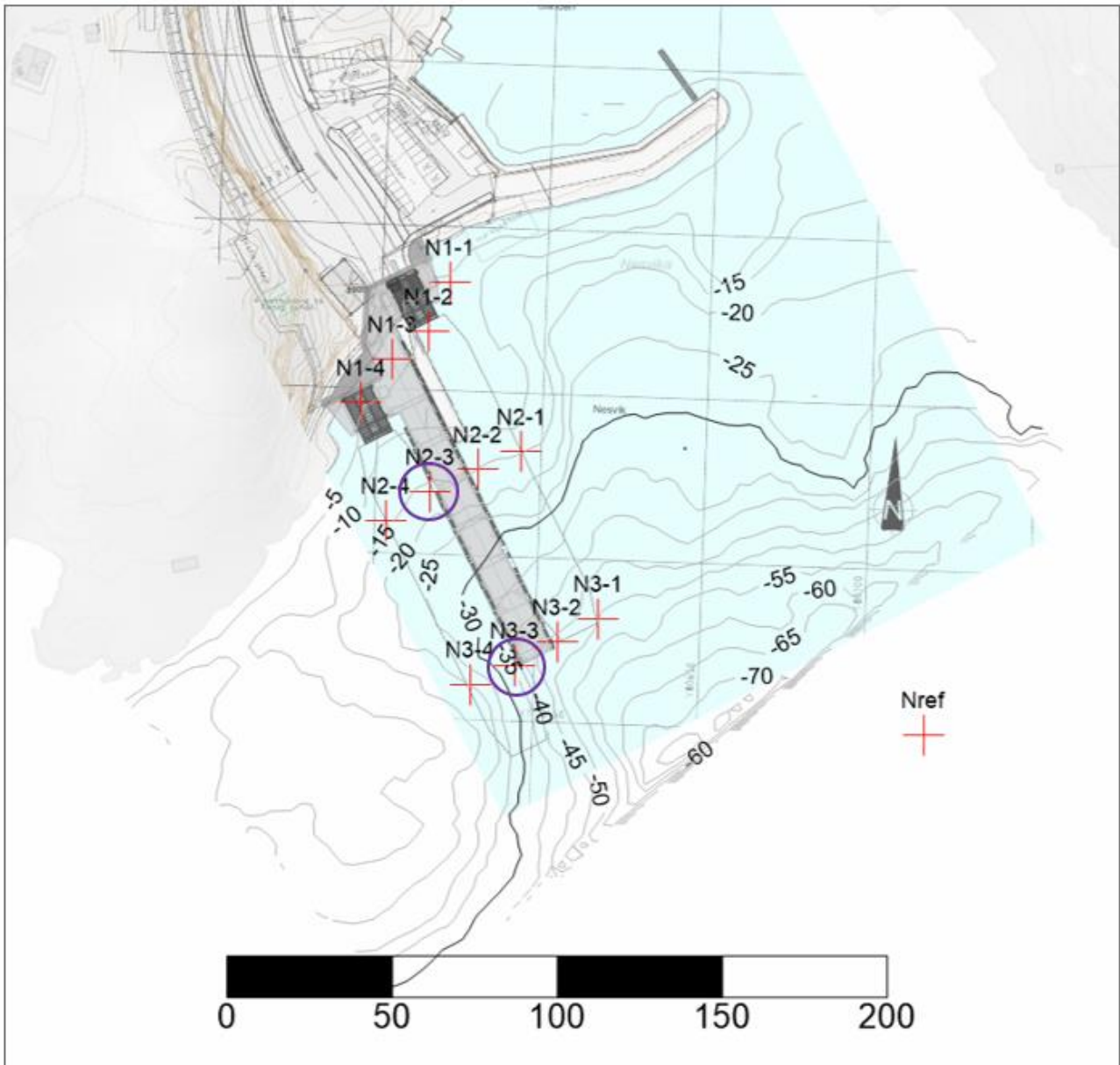
Ved Sande skjer anløpene på østsiden av ferjepiren. I stasjonene nærmest ferjeanløpene og langs den grunnere ryggen vest i tiltaksområdet (H1-4, H1-3, H2-1, H2-2, H3-1, H3-2) ble det påvist grove sedimenter som antas å være påvirket av propellersjon. I H4-1 og H4-2 var det ikke mulig å få opp prøvematerialet grunnet antatt skrått fjell og lite løsmasser. Ellers bestod sedimentene i området av finsand og silt med skjellfragmenter. Det ble også observert hele skjell og mark.



Figur 10: Oversikt over prøvepunkter ved Sande (kryss). Hvert prøvepunkt utgjør en delprøve tilhørende stasjonen. Første bokstav og tall tilsvarer navn på stasjonen. Det bemerkes at tegningen avviker fra vedtatt reguleringsplan mht. en liten utstikker for småbåter (se vedlegg A). Alle tiltakene som skal gjøres i sjø er imidlertid uendret sammenlignet med reguleringsplanen.



Ved Nesvik skjer anløpene på østsiden av ferjepiren. Det ble kun påvist sediment i to (N2-3 og N3-3) av totalt 16 kast med grabben (hvorav 14 innenfor tiltaksområdet). Flere grabber var tomme, i noen var det én stk. stor stein og i flere tilfeller var sjøbunnen så bratt at grabben veltet rundt eller skled og ikke løste ut. Det ble også forsøkt å ta opp prøvemateriale fra sjøbunnen utenfor 3 stk. observerte overvannsutløp like nord for N1-2 (N0). Heller ikke her var det mulig å få opp finstoff fra sjøbunnen.



Figur 11: Oversikt over prøvepunkter ved Nesvik (kryss). Hvert prøvepunkt utgjør en delprøve tilhørende stasjonen. Første bokstav og tall tilsvarer navn på stasjonen. Områder hvor det ble tatt prøvemateriale er markert med lilla sirkel. Det bemerkes at tegningen avviker noe fra vedtatt reguleringsplan. Alle tiltakene som skal gjøres av Statens vegvesen i sjø er imidlertid uendret sammenlignet med reguleringsplanen.

Blandprøver fra hver stasjon ble overført til glasskrukker og oversendt laboratoriet ALS Laboratory Group Norway AS (ALS) til kjemisk analyser for parametere i tabell 2. ALS er akkreditert for samtlige av parameterne som det skulle analyseres for. Ved Nesvik hvor det kun var mulig å få opp finstoff fra sjøbunnen i to punkt ble disse analysert separat.

### 5.3 Resultater

Resultater fra analyse av sedimentprøvene er gitt i tabell 4 og tabell 5. Analyseresultatene er klassifisert med fargekoder iht. tilstandsklasser gitt i veileder M608 (Miljødirektoratet, 2016) og veileder 02:2018 (Direktoratsgruppen for gjennomføringen av vannforskriften, 2018). Originale analyserapporter er gitt i vedlegg D.

På bakgrunn av kornfordelingen klassifiseres sedimentene både ved Sande og Nesvik som sand. Det er påvist fra 3,8 - 11 % silt og mindre enn 0,36 % leire i prøvematerialet fra Hjelmeland og mindre enn 5,5 % silt og 0,15 % leire i prøvematerialet fra Nesvik. Det lave innholdet av silt og leire innebærer et lavt spredningspotensial.

Ved Hjelmeland (Sande) er det påvist forurensning av enkelte PAHer (fenantren, fluoranten, pyren, benso(a)antracen, krysen og benso(a)pyren) i tilstandsklasse II i sedimentet i 3 av 4 prøvepunkter innenfor tiltaksområdet. Forurensningsgraden mht. samme parametere utenfor tiltaksområdet (Href) er imidlertid påvist å være høyere (opp til tilstandsklasse III). Det er også påvist forurensning av TBT i tilstandsklasse II (forvaltningsbasert) i samtlige stasjoner innenfor tiltaksområdet. I prøven utenfor tiltaksområdet (Href) er det ikke påvist TBT.

Ved Nesvik er det påvist forurensning av 13 av 16 analyserte PAH-forbindelser. Høyeste påviste tilstandsklasse mht. PAH-forbindelser er tilstandsklasse IV mht. antracen i N3-3 og tilstandsklasse III mht. samme forbindelse i N2-3. Det er i tillegg påvist TBT i tilstandsklasse IV (forvaltningsbasert) i N3-3 og i tilstandsklasse III (forvaltningsbasert) i N2-3 og kobber i tilstandsklasse II i N3-3.

Tabell 4: Resultater fra analyseresultater fra prøvetaking ved Hjelmeland/Sande klassifisert iht. tiltandsklasser for sediment (M608 og veileder 02:2013). i.p. = ikke påvist over analysens rapporteringsgrense.

Parameter	Enhet	H1	H2	H3	H4	Href
Tørrstoff (DK)	%	77	74	79	69	73
Vanninnhold	%	23	26	21	31	27
Sand (kornstørrelse >63 µm)	%	96	93	91	88	91
Silt (kornstørrelse 2 - 63 µm)	%	3,8	6,9	9,0	11	8,7
Leire (kornstørrelse <2 µm)	%	0,12	0,19	0,36	0,33	0,22
Klassifisering basert på kornstørrelse	-	Sand	Sand	Sand	Sand	Sand
TOC	% TS	0,32	0,48	0,26	0,65	0,33
Naftalen	µg/kg TS	<10	<10	<10	<10	<10
Acenaftalen	µg/kg TS	<10	<10	<10	<10	<10
Acenaften	µg/kg TS	<10	<10	<10	<10	<10
Fluoren	µg/kg TS	<10	<10	<10	<10	<10
Fenantren	µg/kg TS	11	<10	<10	14	16
Antracene	µg/kg TS	<10	<10	<10	<10	12
Fluoranten	µg/kg TS	<10	11	<10	21	29
Pyren	µg/kg TS	<10	<10	<10	19	26
Benso(a)antracene^	µg/kg TS	<10	<10	<10	12	16
Krysen^	µg/kg TS	<10	<10	<10	12	17
Benso(b+j)fluoranten^	µg/kg TS	<10	<10	<10	23	23
Benso(k)fluoranten^	µg/kg TS	<10	<10	<10	<10	<10
Benso(a)pyren^	µg/kg TS	<10	<10	<10	12	15
Dibenso(ah)antracene^	µg/kg TS	<10	<10	<10	<10	<10
Benso(ghi)perylene	µg/kg TS	<10	<10	<10	14	11
Indeno(123cd)pyren^	µg/kg TS	<10	<10	<10	12	12
Sum PAH-16	µg/kg TS	<100	<100	i. p.	140	180
Sum PAH carcinogene^	µg/kg TS	<100	<100	<100	<100	<100
PCB 28	µg/kg TS	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
PCB 52	µg/kg TS	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
PCB 101	µg/kg TS	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
PCB 118	µg/kg TS	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
PCB 138	µg/kg TS	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
PCB 153	µg/kg TS	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
PCB 180	µg/kg TS	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
Sum PCB-7	µg/kg TS	<4	<4	<4	<4	<4
As (Arsen)	mg/kg TS	1,3	1,3	1,9	0,90	0,60
Pb (Bly)	mg/kg TS	3,0	3,0	4,0	4,0	6,0
Cu (Kopper)	mg/kg TS	3,5	12	4,3	4,1	2,7
Cr (Krom)	mg/kg TS	5,1	4,2	4,0	3,9	4,3
Cd (Kadmium)	mg/kg TS	<0,02	0,030	0,080	0,030	<0,02
Hg (Kvikksølv)	mg/kg TS	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Ni (Nikkel)	mg/kg TS	5,0	3,0	3,5	3,0	3,5
Zn (Sink)	mg/kg TS	23	25	21	18	21
Tørrstoff (L)	%	81	78	81	69	80
Monobutyltinnkation	µg/kg TS	<1	<1	<1	1,3	1,8
Dibutyltinnkation	µg/kg TS	1,6	<1	<1	<1	<1
Tributyltinnkation (forvaltningsbasert 02:2018)	µg/kg TS	1,4	1,7	3,1	2,6	<1
Tributyltinnkation (effektbasert M608)	µg/kg TS	1,4	1,7	3,1	2,6	<1

Tabell 5: Resultater fra analyseresultater fra prøvetaking ved Hjelmeland/Sande klassifisert iht. tiltandsklasser for sediment (M608 og veileder 02:2013).

Parameter	Enhet	N2-3	N3-3
Tørrstoff (DK)	%	64	46
Vanninnhold	%	36	54
Sand (kornstørrelse >63 µm)	%	96	94
Silt (kornstørrelse 2 - 63 µm)	%	3,7	5,5
Leire (kornstørrelse <2 µm)	%	0,15	0,15
Klassifisering basert på kornstørrelse	-	Sand	Sand
TOC	% TS	1,8	2,7
Naftalen	µg/kg TS	11	71
Acenaftalen	µg/kg TS	<10	<10
Acenaften	µg/kg TS	<10	46
Fluoren	µg/kg TS	17	130
Fenantren	µg/kg TS	75	260
Antracen	µg/kg TS	22	59
Fluoranten	µg/kg TS	94	280
Pyren	µg/kg TS	70	210
Benso(a)antracen^	µg/kg TS	47	150
Krysen^	µg/kg TS	50	140
Benso(b+j)fluoranten^	µg/kg TS	57	180
Benso(k)fluoranten^	µg/kg TS	16	46
Benso(a)pyren^	µg/kg TS	34	98
Dibenso(ah)antracen^	µg/kg TS	<10	17
Benso(ghi)perylene	µg/kg TS	21	54
Indeno(123cd)pyren^	µg/kg TS	17	51
Sum PAH-16	µg/kg TS	530	1800
Sum PAH carcinogene^	µg/kg TS	240	740
PCB 28	µg/kg TS	<0,50	<0,50
PCB 52	µg/kg TS	<0,50	<0,50
PCB 101	µg/kg TS	<0,50	<0,50
PCB 118	µg/kg TS	<0,50	<0,50
PCB 138	µg/kg TS	<0,50	<0,50
PCB 153	µg/kg TS	<0,50	<0,50
PCB 180	µg/kg TS	<0,50	<0,50
Sum PCB-7	µg/kg TS	<4	<4
As (Arsen)	mg/kg TS	2,5	1,7
Pb (Bly)	mg/kg TS	1,0	4,0
Cu (Kopper)	mg/kg TS	8,7	20
Cr (Krom)	mg/kg TS	3,6	3,3
Cd (Kadmium)	mg/kg TS	0,090	0,15
Hg (Kvikksølv)	mg/kg TS	<0,01	<0,01
Ni (Nikkel)	mg/kg TS	2,0	3,0
Zn (Sink)	mg/kg TS	28	25
Tørrstoff (L)	%	63	45
Monobutyltinnkation	µg/kg TS	1,3	<1
Dibutyltinnkation	µg/kg TS	1,5	7,1
Tributyltinnkation (forvaltningsbasert 02:2018)	µg/kg TS	7,2	32
Tributyltinnkation (effektbasert M608)	µg/kg TS	7,2	32



## 5.4 Vurdering

Iht. veileder M350 skal resultatene fra miljøgiftanalysene av sedimentet som minimum sammenholdes med grenseverdier i Trinn 1 i risikoveilederen M409 (Miljødirektoratet, 2015). Ved sammenlikning med grenseverdiene er det gjennomsnittsnivåene av miljøgiftene som bør være i fokus, ikke nivået fra den mest forurensede stasjonen (maksimumsnivå). Dette er fordi det er området samlete risiko man vurderer, ikke bare risiko fra et enkelt prøvetakingspunkt. Grensen mellom klasse II og III brukes som grenseverdi for Trinn 1, med unntak av for TBT hvor det er etablert en grenseverdi på 35 µg/kg.

Sedimentene ansees å utgjøre en ubetydelig risiko og kan "friskmeldes" dersom:

- Gjennomsnittskonsentrasjon for hver miljøgift over alle prøvene (minst 5) er lavere enn grenseverdien for Trinn 1, og ingen enkeltkonsentrasjon er høyere enn den høyeste av (Miljødirektoratet, 2015):
  - 2 x grenseverdien
  - Grensen mellom klasse III og IV for stoffet

For et sedimentområde som overskrider grenseverdier iht. Trinn 1, må det vurderes om det skal gjøres grundigere undersøkelser av spredning, effekter eller eksponering, en utvidet risikovurdering og ev. planlegges avbøtende tiltak ved gjennomføring av arbeider i sjø.

### 5.4.1 Sande

Høyeste påviste tilstandsklasse i sedimentprøver fra tiltaksområdet ved Sande er tilstandsklasse II. Sedimentene i tiltaksområdet ved Sande overholder derfor Trinn 1 i risikoveilederen. Samtidig er innholdet av silt og leire i sedimentene lavt og ev. oppvirvlet sediment som følge av tiltaket vil ha lavt spredningspotensial.

På bakgrunn av dette vurderes det ikke som nødvendig med avbøtende tiltak mht. spredning av forurensning fra sjøbunnen eller mht. oppvirvling av partikler fra sjøbunnen i tiltaksområdet ved Sande.

### 5.4.2 Nesvik

Ved Nesvik er det påvist forurensning av naftalen og antracen over grensen mellom tilstandsklasse II og III i delprøve N3-3 og forurensning av antracen over grensen mellom tilstandsklasse II og III i delprøve N2-3. Konsentrasjonen av TBT er lavere enn 35 µg/kg og anses ikke å overskride Trinn 1 til tross for at den er påvist over grensen mellom tilstandsklasse II og III i begge delprøver. Isolert sett kan man betrakte det som at de prøvetatte sedimentene overskrider Trinn 1 og kan utgjøre en risiko mht. forurensningspotensial.

Ved Nesvik ble det kun påvist sediment i to av 14 delprøver innenfor tiltaksområdet. Også de geotekniske grunnundersøkelsene ved Nesvik har vist berg med liten eller ingen løsmasseoverdekning. Påvist sediment består hovedsakelig av sand og har et lavt innhold av silt og leire. Tiltaket i seg selv gir også lite inngrep siden det her verken skal mudres eller fylles ut. Dersom man betrakter tiltaksområdet som en helhet vil derfor tiltaket ha lavt spredningspotensial av forurensning og partikler fra sjøbunnen.

På bakgrunn av dette vurderes det heller ikke som nødvendig med avbøtende tiltak mht. spredning av forurensning fra sjøbunnen eller mht. oppvirvling av partikler fra sjøbunnen i tiltaksområdet ved Nesvik.

## 6 Konklusjon

Det er registrert følgende naturverdier og brukerinteresser i tiltakenes influensområder:

- Ålegress
- Tareskog (kun Nesvik)
- Gyteområder for torsk og sei
- Forvaltningsområde for laks
- Oppvekstområde ål (kun Sande)
- Teiner (kun Sande)
- Badestrender
- Mulig beiteområde sjøpattedyr
- Potensial for forekomst av kamskjell/sandskjell (kun Sande)

I forbindelse med vurdering av naturgrunnlaget ved ferjekaiene Nesvik og Sande er det grunn til å anta at det kan være nærliggende marine naturtyper av verdi som ikke er tilstrekkelig kartlagt. Det er spesielt ålegressforekomster og tareskog ved Nesvik og Sande og forekomst av kamskjell eller sandsskjell/skjellsand ved Sande som kan være aktuell som forvaltningsenhet.

På bakgrunn av dette anbefaler Norconsult at det gjøres en supplerende kartlegging for å vurdere ev. ikke-kartlagte forekomster av ålegress og kamskjell/sandskjell, samt kartlegge tilstanden på tilgrensende tareskog ved Nesvik og ålegress ved både Nesvik og Sande før tiltaket. På bakgrunn av observasjonene som ble gjort under prøvetaking av sediment i november 2018 anses det som mulig å gjøre en god nok kartlegging av tareskog og ålegress også utenfor vekstsesongen.

Resultater fra sedimentundersøkelsene viser at overflatelaget i løsmassedekte områder innenfor tiltaksområdene består av sand med lavt innhold av finstoff med spredningspotensial (silt og leire). Ved Sande er hele tiltaksområdet dekket med løsmasser. Ved Nesvik er det imidlertid kun flekkvise forekomster av løsmasser.

Resultatene fra undersøkelse av forurensningsparametere i sedimenter ved Sande viser at sedimentene er lett forurenset (tilstandsklasse II) og utgjør en ubetydelig risiko mht. spredning av forurensning. Det er ikke ansett som nødvendig med avbøtende tiltaket knyttet til reduksjon av spredning av forurensning fra sjøbunnen.

Resultatene fra undersøkelsene av forurensningsparametere i sedimenter ved Nesvik viser at undersøkte sedimenter er forurenset opp til tilstandsklasse IV med PAH og TBT. Isolert sett kan en slik forurensningsgrad utgjøre risiko mht. spredning av forurensning. Ved Nesvik har man imidlertid følgende forhold som likevel gjør at tiltaket vurderes å utgjøre en ubetydelig risiko for spredning av forurensning og partikler fra sjøbunnen:

- størstedelen av tiltaksområdet består av stein eller fjell
- det er lite finstoff i de flekkvise forekomstene av sediment
- tiltaket i seg selv har lavt spredningspotensial siden det verken skal mudres eller dumpes masser

På bakgrunn av disse forutsetningene anses det derfor heller ikke som nødvendig med avbøtende tiltak i forhold til spredning av forurensning eller partikler fra sjøbunnen ved Nesvik.

Det gjøres imidlertid oppmerksom på at det bør gjøres en vurdering av risiko for skade eller ulempe for miljøet på bakgrunn av forurensning og finstoff i sprengstein, samt mht. støy og trykkbølger fra sprengning i sjø. Disse to problemstillingene og forslag til avbøtende tiltak er vurdert i egne rapporter.

## 7 Referanser

Direktoratsgruppen for gjennomføringen av vannforskriften. (2018). *Veileder 02:2018. Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver.* .

Fylkesmannen i Rogaland. (2016, 20 06). *Veileder - søknader om tiltak i sjø*. Hentet fra <https://www.fylkesmannen.no/globalassets/fm-rogaland/dokument-fmro/miljo/skjema-og-malar/veileder-soknad-om-tiltak-i-sjo---rev-200616.pdf>

Hjelmeland Sogelag. (u.d.). Hentet fra <http://www.hjelmeland-sogelag.no/glimtfrahistoria.html>

Miljødirektoratet. (2015). *M-409. Risikovurdering av forurenset sediment.*

Miljødirektoratet. (2015). *Risikovurdering av forurenset sediment. Veileder M-409/2015.*

Miljødirektoratet. (2016). *M608/2016. Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota.*

Miljødirektoratet. (2018). *Håndtering av sedimenter. M-350/2018.*

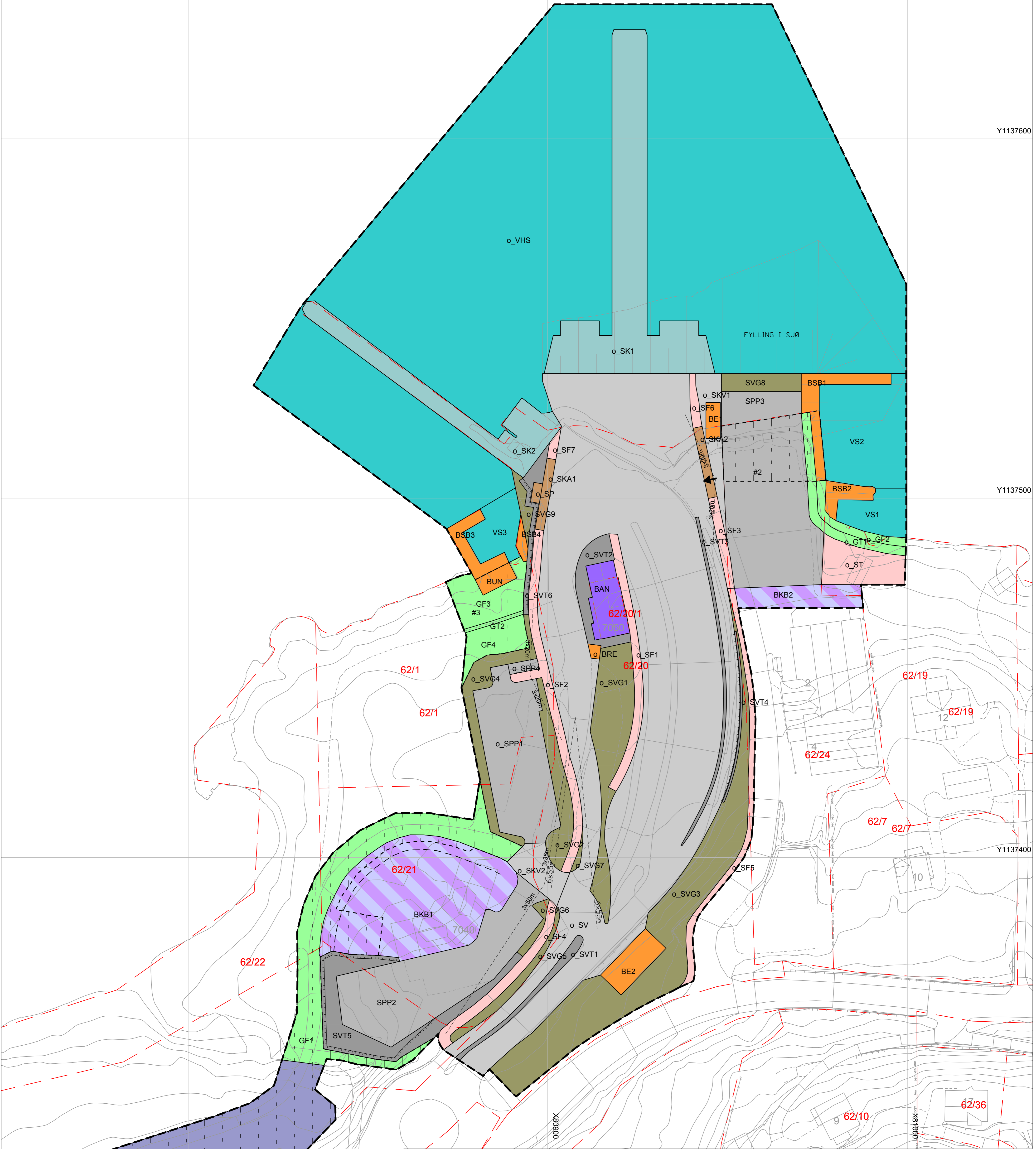
Statens vegvesen. (2018). *Geoteknikk. Rv. 13 Hjelmeland-Nesvik ferjekaier. Geoteknisk rapport til reguleringsplan. 30457-GEOT-1, datert 12. april 2018.*

Vann-nett. (2018a, 11 30). *vann-nett.no*. Hentet fra <https://www.vann-nett.no/portal/#/waterbody/0242020900-C>

Vann-nett. (2018b, 11 30). *vann-nett.no Jøsenfjorden*. Hentet fra <https://www.vann-nett.no/portal/#/waterbody/0242021000-C>

## Vedlegg A Vedtatt reguleringsplaner per 13. desember 2018





**Tegnforklaring**

- Reguleringsplan PBL 2008**  
**§12-5. Nr. 1 - Bebyggelse og anlegg**
- BC 1173 - Campingplass
  - BAN 1390 - Annen næring
  - BE 1510 - Energianlegg
  - BRE 1550 - Renovasjonsanlegg
  - BSB 1587 - Småbåtanlegg i sjø og vassdrag
  - BUN 1589 - Uthus/haust/badehus
  - BKB 1810 - Forretning/kontor
- §12-5. Nr. 2 - Samferdselsanlegg og teknisk infrastruktur**
- SV 2010 - Veg
  - SKV 2011 - Kjøreveg
  - SF 2012 - Fortau
  - ST 2013 - Torg
  - SVT 2018 - Annen veggrunn - tekniske anlegg
  - SVG 2019 - Annen veggrunn - grøntareal
  - SP 2026 - Leskur/plattformtak
  - SK 2041 - Kai
  - SKA 2071 - Kollektivanlegg
  - SPP 2082 - Parkeringsplasser

- §12-5. Nr. 3 - Grønnstruktur**
- GT 3031 - Turveg
  - GF 3040 - Friområde
- §12-5. Nr. 6 - Bruk og vern av sjø og vassdrag med tilhørende strandsone**
- VHS 6220 - Havneområde i sjø
  - VS 6230 - Småbåthavn
- §12-7 - Bestemmelseområder**
- 91 - Anlegg- og riggområde
- Linjesymbol**
- RpGrense
  - RpFormalGrense
  - RpBestemmelseGrense
  - 1211 - Byggegrense
  - 1222 - Frisiktlinje
  - 1228 - Regulert støttemur
- Punktsymboler**
- 1244 - Avkjørsel - kun utkjøring

**Kartopplysninger**  
 Kilde for basiskart: FKB  
 Dato for basiskart: 12.04.2018  
 Koordinatsystem: EUREF89 NTM Sone 6  
 Høydegrunnlag: NN2000

Ekvidistanse 1 m  
 Kartmålestokk: 1:500 m (A1)

**Detaljregulering**  
**Sande Ferjekai - Rv.13 - Hjelmeland, gnr. 62 bnr. 20 m.fl.**  
 Med tilhørende reguleringsbestemmelser

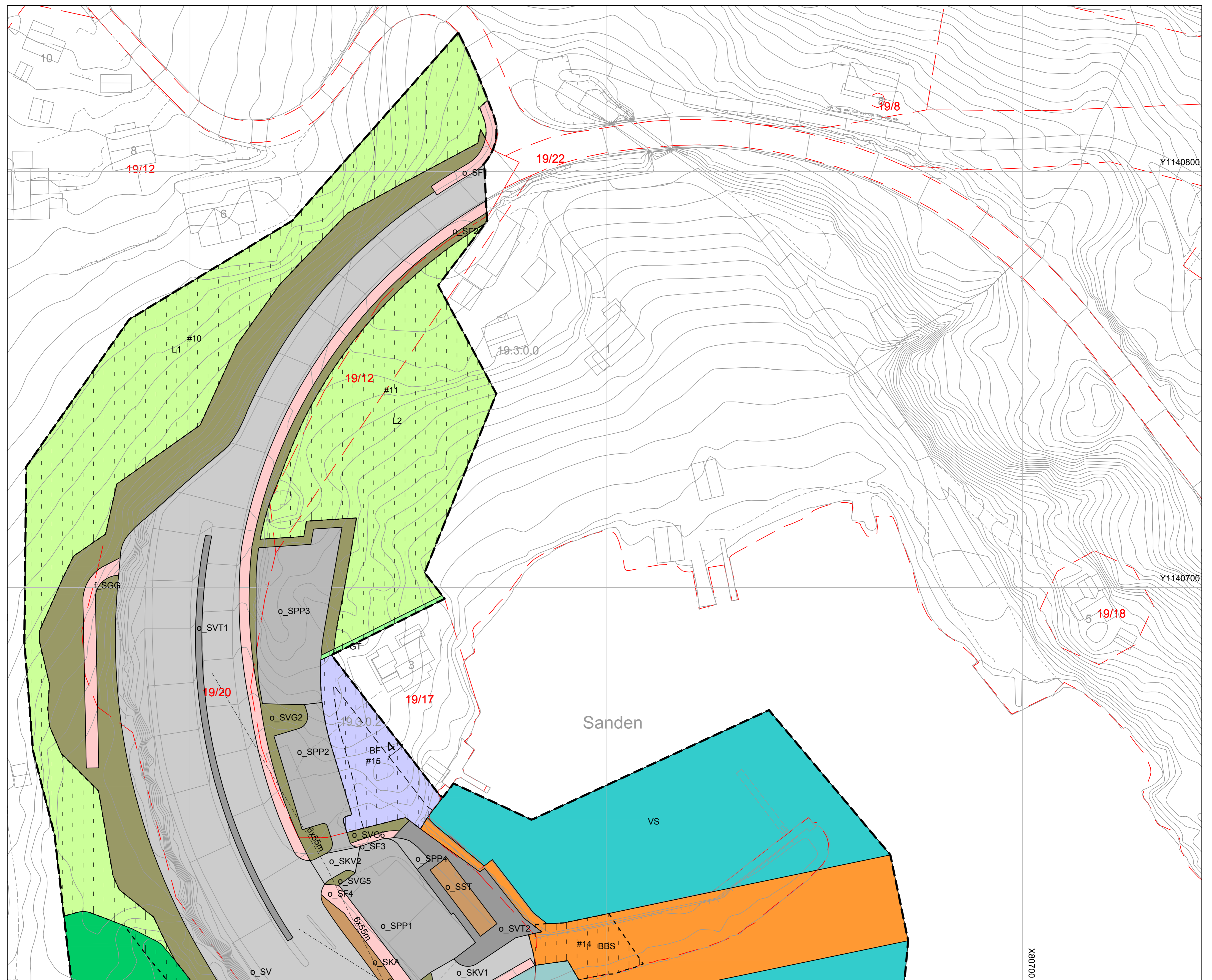
Hjelmeland kommune

Arealplan-ID: **R170**  
 Forslagstiller: **STATENS VEGVESEN**

SAKSBEHANDLING ETTER PLAN- OG BYGNINGSLOVEN		SAKS-NR.	DATO	SIGN.
Dato	Revisjon			
Dato	Revisjon			
Dato	17.12.2018	Revisjon	Endringer iht. vedtatt plan.	
<b>Kommunestyret sitt vedtak</b>		063/18	13.12.2018	
2. gangs behandling		074/18	06.12.2018	
Offentlig ettersyn fra 25.09.2018 til 11.12.2018				
1. gangs behandling		57/18	30.08.2018	
Kunngjøring av oppstart av planarbeid			11.10.2017	
Oppstartsnotat			16.08.2017	
<b>PLANEN ER UTARBEIDET AV:</b>		<b>TEGNNR.</b>	<b>DATO</b>	<b>SIGN.</b>
		R001	17.12.2018	NORASN

Det bekrefteas planen er i samsvar med kommunestyrets vedtak av





**Tegnforklaring**

Reguleringsplan PBL 2008		§12-5. Nr. 6 - Bruk og vern av sjø og vassdrag med tilhørende strandsone	
BF	1150 - Forretninger	VHS	6220 - Havneområde i sjø
BE	1510 - Energianlegg	VS	6230 - Småbåthavn
BRE	1550 - Renovasjonsanlegg	§12-7 - Bestemmelseområder	
BBS	1588 - Småbåtanlegg i sjø og vassdrag med tilhørende strandsone	[ ]	91 - Anlegg- og riggområde
§12-5. Nr. 2 - Samferdselsanlegg og teknisk infrastruktur		<b>Linjesymbol</b>	
SV	2010 - Veg	---	RpGrense
SKV	2011 - Kjøreveg	---	RpFormålGrense
SF	2012 - Fortau	---	1203 - Regulert tomtegrense
SGG	2016 - Gangveg/gangareal	---	1204 - Eiendomsgrænse som skal oppheves
SVT	2018 - Annen veggrunn - tekniske anlegg	---	RpBestemmelseGrense
SVG	2019 - Annen veggrunn - grøntareal	---	1211 - Byggegrense
SST	2024 - Stasjons-/terminalbygg	---	1215 - Bebyggelse som forutsettes fjernet
SK	2041 - Kai	---	1222 - Frisiktlinje
SKA	2071 - Kollektivanlegg	---	1259 - Måle og avstandslinje
SPP	2082 - Parkeringsplasser	§12-5. Nr. 3 - Grønnstruktur	
GT	3031 - Turveg	§12-5. Nr. 5 - Landbruks-, natur- og friluftsmål samt reindrift	
L	5100 - LNFR areal for nødvendige tiltak for landbruk og reindrift og gårdstilknyttet næringsvirksomhet basert på gardens ressursgrunnlag		

**Kartopplysninger**  
 Kilde for basiskart: FKB  
 Dato for basiskart: 12.04.2018  
 Koordinatsystem: EUREF89 NTM Sone 6  
 Høydegrunnlag: NN2000  
 Ekvivalens 1 m  
 Kartmålestokk: 1:500 m (A1)  
 0 5 10 15 20 25

**Detaljregulering**  
**Nesvik Ferjekai - Rv. 13 - Nesvik, gnr. R171**  
**19 bnr. 20, 21 m.fl.**  
 Hjemmeland kommune  
 Med tilhørende reguleringsbestemmelser  
 Arealplan-ID: R171  
 Forslagstiller: STATENS VEGVESEN

SAKSBEHANDLING ETTER PLAN- OG BYGNINGSLOVEN			SAKS-NR.	DATO	SIGN.
Dato	Revisjon				
Dato	Revisjon				
Dato	17.12.2018	Revisjon			Endringer iht. vedtatt plan.
Kommunestyret sitt vedtak			062/18	13.12.2018	
2. gangs behandling			073/18	06.12.2018	
Offentlig ettersyn fra 25.09.2018 til 12.11.2018					
1. gangs behandling			50/18	30.08.2018	
Kunngjøring av oppstart av planarbeid				11.10.2017	
Oppstartsnotat				16.08.2017	
PLANEN ER UTARBEIDET AV:			TEGNSNR.	DATO	SIGN.
			R002	17.12.2018	NORASN

Det bekrefteas planen er i samsvar med kommunestyrets vedtak av



## Vedlegg B    Feltbeskrivelser

**Vedlegg B1: Koordinater**

Prøvepunkt	WGS 84, Sone 32 N, UTM E	WGS 84, Sone 32 N, UTM N
H1-1	338368	6569565
H1-2	338340	6569564
H1-3	338317	6569561
H1-4	338300	6569570
H2-1	338292	6569590
H2-2	338314	6569593
H2-3	338337	6569592
H2-4	338362	6569594
H3-1	338280	6569637
H3-2	338279	6569615
H3-3	338299	6569620
H3-4	338295	6569606
H4-1	338304	6569674
H4-2	338312	6569673
H4-3	338322	6569673
H4_4	338333	6569672
Href	338422	6569644

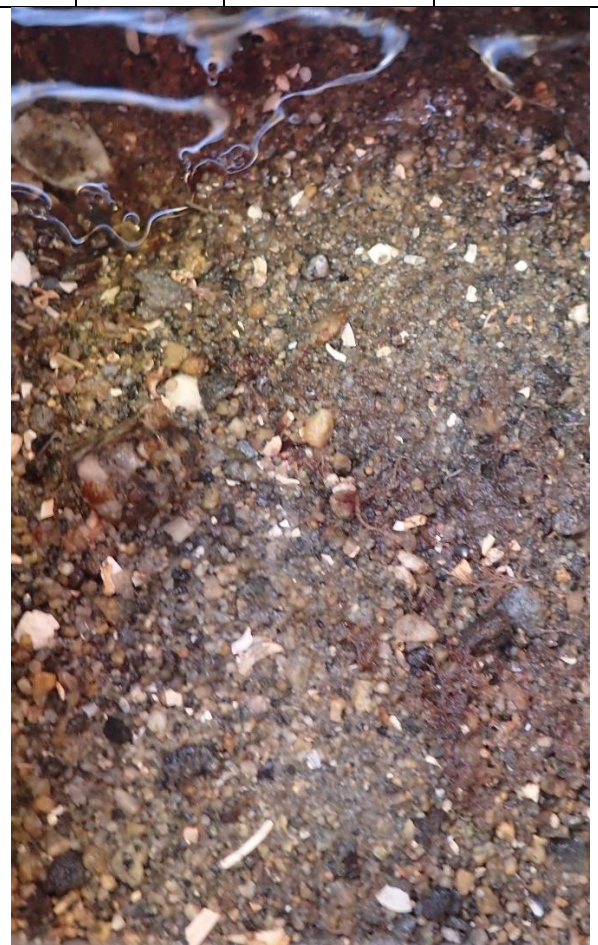
Prøvepunkt	WGS 84, Sone 32 N, UTM E	WGS 84, Sone 32 N, UTM N
N1-1	338071	6572639
N1-2	338064	6572624
N1-3	338053	6572616
N1-4	338044	6572603
N2-1	338092	6572588
N2-2	338079	6572582
N2-3	338065	6572576
N2-4	338051	6572567
N3-1	338116	6572537
N3-2	338103	6572530
N3-3	338090	6572523
N3-4	338077	6572517
Nref	338214	6572502



## Vedlegg B: Beskrivelse av sedimentprøver

SANDE (H1-H4 og HREF)

Grabbskudd	Beskrivelse	Dybde (m)	Prøvemengde (cm)	Lukt
<b>H1</b>				
H1-1	Gråbrun, siltig finsand, fast konsistens, noe skjellfragmenter. <i>(like ved påfyllingsstasjon bensin/diesel småbåtbrygge)</i>	8,5	13	Svak H <sub>2</sub> S
H1-2	Grå mellomgrov sand, skjellfragmenter. <i>(like ved påfyllingsstasjon bensin/diesel småbåtbrygge)</i>	4,8	8	Nei
H1-3	Grov sand og grus.	4,5	8	Nei
H1-4	Grov sand og grus. Noe finstoff ses av blakket vann.	4,5	10	Nei





Grabbskudd	Beskrivelse	Dybde (m)	Prøvemengde (cm)	Lukt
<b>H2</b>				
H2-1	Grov sand, grus og stein. Knuste skjell og ett levende skjell. Mark.	6	12	Nei
H2-2	Gråbrun siltig finsand. Fast konsistens. Skjellfragmenter, rørmark.	8	9	Svak H <sub>2</sub> S
H2-3	Mørkegrå/mørkebrun siltig finsand. Stein i grabbåpning. Fast konsistens.	9,5	12	Svak H <sub>2</sub> S
H2-4	Mørkegrå/mørkebrun siltig finsand. Fast konsistens. Stein i grabbåpning.	13	9	Svak H <sub>2</sub> S



Grabbskudd	Beskrivelse	Dybde (m)	Prøvemengde (cm)	Lukt
<b>H3</b>				
H3-1	Tom. Grabb satt fast i stein.	10,5	-	-
H3-2	Grov sand. Litt silt. Rørmark, skjellfragmenter.	8	4	Nei
H3-3	Mørkegrå siltig, leirig finsand. Noen mørkere innslag. Hele tomme skjell og skjellfragmenter. Rørmark.	10,5	7	Svak H <sub>2</sub> S
H3-4	Lysebrunt slam øvre 1-2 mm. Mørkegrå blandet materiale av leire, silt, sand, grus og stein. Hele tomme og knuste skjell. Mark.	8,5	2-3 cm	Svak H <sub>2</sub> S





Grabbskudd	Beskrivelse	Dybde (m)	Prøvemengde (cm)	Lukt
<b>H4</b>				
H4-1	To kast. Litt tare, ellers tomt.	13,5	-	-
H4-2	To kast. Begge tomme.	14,5 15,0	-	-
H4-3	Brungrå leirig silt. Skjellfragmenter. Bløt konsistens.	16	2	Nei
H4-4_1	Brungrå leirig silt. Sneglehus, skjellfragmenter.	20	5	Nei
H4-4_2	Brunt slam øverste 2-3 mm. Mørkegrå finsand, silt og leire under. Litt små stein. Grabben hang først fast i større stein.	20,5	6	Svak H <sub>2</sub> S



Grabbskudd	Beskrivelse	Dybde (m)	Prøvemengde (cm)	Lukt
<b>Href</b>				
Href-1	Gråbrun siltig finsand. Store skjell.	26	3	Svak H <sub>2</sub> S
Href-2	Gråbrun siltig finsand. Rørmark.	27	11	Svak H <sub>2</sub> S
Href-3	Gråbrun siltig finsand. Store skjell.	28	6	Nei
Href-4	Gråbrun siltig finsand. Ett stort skjell.	26	8	Nei





Grabbskudd	Beskrivelse	Dybde (m)	Prøvemengde (cm)	Lukt
<b>N0</b>				
N0-1	Tom grabb. Rett utenfor overvannsutløp, 3 stk.	9	-	-

Grabbskudd	Beskrivelse	Dybde (m)	Prøvemengde (cm)	Lukt
<b>N1</b>				
N1-1	Stor stein, ellers tom. I ferja sitt navigasjonsområde.	7	-	-
N1-2	Stor stein, ellers tom. I ferja sitt navigasjonsområde.	5,5	-	-
N1-3	Tom	2,6	-	-
N1-4	Tom	5,5	-	-



Grabbskudd	Beskrivelse	Dybde (m)	Prøvemengde (cm)	Lukt
<b>N2</b>				
N2-1	Grabb løste ikke ut. Ekkolodd viser svært skrått fjell. I ferja sitt navigasjonsområde.	12	-	-
N2-2	Grabb veltet rundt. Antas å ha sklidd på bratt fjell. Ekkolodd viser svært skrått fjell. I ferja sitt navigasjonsområde.	9	-	-
N2-3	Lysebrunt slam i øverste 1-2 mm. Mørkere middels grov sand under. Stort skjell og skjellfragmenter. Inneholdt rester av blader og greiner fra antatt overvannsutslipp.	15	3	Nei
N2-4	Grabb løste ikke ut. Ekkolodd viser svært skrått fjell.	13	-	-





Grabbskudd	Beskrivelse	Dybde (m)	Prøvemengde (cm)	Lukt
<b>N3</b>				
N3-1	To forsøk uten at grabb løste ut. Ekkolodd viser svært bratt fjell (fra 38-60 m dybde i en avstand på 2-3 m). I ferja sitt navigasjonsområde.	38	-	-
N3-2	Tom. I ferja sitt navigasjonsområde.	40	-	-
N3-3	Mye tang i grabben. En liten andel middels til fin sand med mye plantemateriale og skjellfragmenter.	19	2 cm	Sterk H <sub>2</sub> S
N3-4	Tom	14	-	-





Grabbskudd	Beskrivelse	Dybde (m)	Prøvemengde (cm)	Lukt
<b>Nref</b>				
Nref-1	Tomt, spor etter sand	80	-	-
Nref-2	Tomt	95	-	-

## Vedlegg C    Korrespondanse med Stavanger Maritime Museum

## Ulla Silje Nag

---

**From:** Kaufmann Laura Hauch <laura.hauch.kaufmann@vegvesen.no>  
**Sent:** 27. november 2018 10:30  
**To:** Ulla Silje Nag  
**Subject:** Avklaring fra kulturminnemyndighetene rundt marinarkeologi ved Hjelmeland og Nesvik ferjekaier  
**Attachments:** Nesvik PLAN R171 - Marinarkeologisk rapport\_MUST.pdf

Hei Silje.

Videresender hermed svar fra Stavanger Maritime museum som gjelder avklaring rundt marinarkeologi på Hjelmeland og Nesvik ferjekaier.

MUST har vurdert at det ikke er potensiale for funn av hittil ukjente freda kulturminner eller skipsfunn ved Sande ferjekai (se mail nedenfor).

Vedheftet er også rapport om marinarkeologisk registrering fra Nesvik. Det ble ikke funnet verna/freda kulturminner i sjø på Nesvik.

Med hilsen  
Laura Hauch Kaufmann

**Seksjon:** Planseksjonen  
**Postadresse:** Statens vegvesen Region vest, Postboks 43, 6861 LEIKANGER  
**Besøksadresse:** Bergelandsgata 30, STAVANGER  
**Mobil:** +47 96702910 **e-post/Skype:** [laura.hauch.kaufmann@vegvesen.no](mailto:laura.hauch.kaufmann@vegvesen.no)  
[www.vegvesen.no](http://www.vegvesen.no) **e-post:** [firmapost-vest@vegvesen.no](mailto:firmapost-vest@vegvesen.no)

Tenk miljø - spar papir. Trenger du å skrive ut denne e-posten?

**Fra:** Edgar Wroblewski [<mailto:edgar.wroblewski@museumstavanger.no>]  
**Sendt:** 21. november 2018 10:14  
**Til:** Ramberg Bjørn Eikje <[bjorn.ramberg@vegvesen.no](mailto:bjorn.ramberg@vegvesen.no)>  
**Emne:** SV: Hjelmeland kommune - detaljregulering nesvik fergekai Plan R171

Hei,

Vårt varsle krav om marinarkeologisk registrering gjelder kun for Nesvik.  
I forbindelse med Sande har jeg sendt svaret direkte til Fylkeskommune allerede i november 2017:

**Fra:** Edgar Wroblewski  
**Sendt:** fredag 10. november 2017 11.00  
**Til:** Fylkesrådmannen i Rogaland <[firmapost@rogfk.no](mailto:firmapost@rogfk.no)>; Linda Julshamn <[linda.julshamn@rogfk.no](mailto:linda.julshamn@rogfk.no)>  
**Emne:** HJELMELAND KOMMUNE - GNR.62, BNR.20 M.FL. - DETALJREGULERING - SANDE FERGEKAI - PLAN R170 (saks nr 17/22294)

### Ingen merknad

Stavanger maritime museum kjenner ikke til skipsfunn eller automatisk freda kulturminner som berøres av omsøkt tiltak/plan. Vi har vurdert området/planen/tiltak til å ikke ha potensiale for funn av hittil ukjente freda kulturminner eller skipsfunn.

### Stanse og meldeplikt

Om det allikevel under gjennomføringen av tiltaket oppdages kulturhistorisk materiale som kan være vernet eller fredet (for eksempel vrakdeler, keramikk, bearbeidet flint, glass, krittpipe eller annet), må arbeidene straks stanses og kulturminnemyndighetene varsles, jf. kml § 8 og §14. Tiltakshaver plikter å underrette den som skal utføre arbeidene om dette, men står også selv ansvarlig for at det blir overholdt.

Med vennlig hilsen / Best regards,

**Edgar Wróblewski**

maritim arkeolog / maritime archaeologist

Ja, alt er nå avklart på begge sider – Sand og Nesvik.

Hermed sender jeg også rapporten fra vårt undersøkelse i Nesvik.

Med vennlig hilsen / Best regards,

**Edgar Wróblewski**

maritim arkeolog / maritime archaeologist

Mobil: +47 40728467

Email (personlig): [edgar.wroblewski@museumstavanger.no](mailto:edgar.wroblewski@museumstavanger.no)

Email (saksbehandling): [arkeologi@museumstavanger.no](mailto:arkeologi@museumstavanger.no)



#### **Stavanger maritime museum**

Strandkaian 22

4005 Stavanger

<http://stavangermaritimemuseum.no/>

<https://www.facebook.com/stavangermaritimemuseum/>

#### **Museum Stavanger**

Muségata 16

4010 Stavanger

<http://stavangermuseum.no/>

<https://www.facebook.com/museumstavanger/>

Tenk miljø - spar papir. Trenger du å skrive ut denne e-posten?



MUST  
MUSEUM STAVANGER

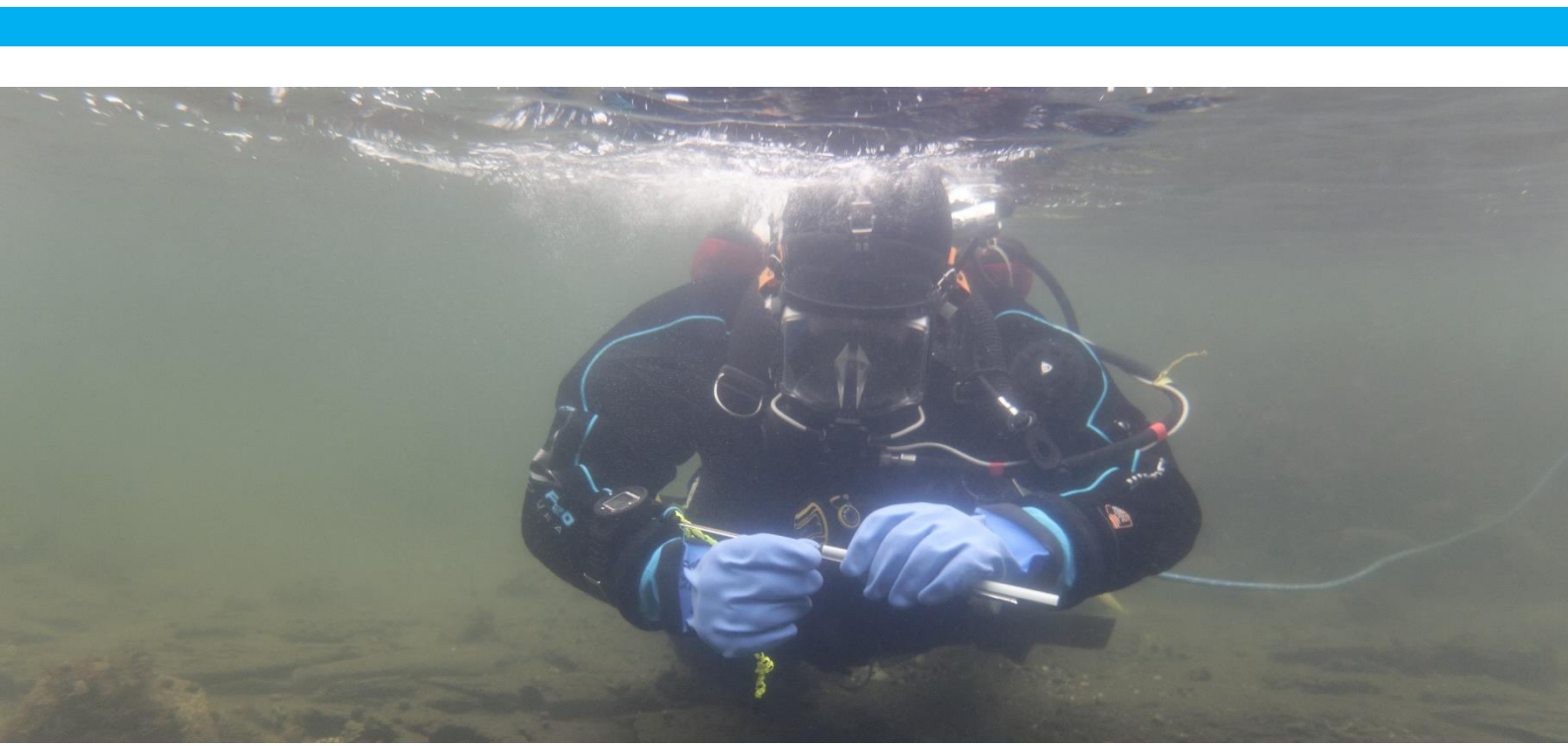
STAVANGER  
MARITIME MUSEUM

# MARINARKEOLOGISK RAPPORT -2018

HJELMELAND KOMMUNE – DETALJREGULERING, NESVIK FERGEKAI,  
PLAN R1717, GNR.19, BNR.20 M.FL.

MARINARKEOLOGISK UNDERSØKELSE

Av: Edgar Wróblewski



## 1. Introduksjon

Stavanger maritime museum (Smm) har gjennomført en undersøkelse i Hjelmeland kommune i forbindelse med detaljregulering for fergekaien i Nesvik. Basert på historiske kilder har området potensial til freda kulturminner under vann. Derfor har Smm ansett det som nødvendig å gjennomføre arkeologisk registrering.

## 2. Historisk bakgrunn

I kulturminnedatabaen Askeladden er det listet funn som vitner om aktivitet i Nesvik tilbake til eldre steinalder. To steinalderboplasser ble funnet i området og funn (på den 1. flintflekke, ryggflekke, flintavslag; på den 2. øks, flintskraper, avfallsflint) ble datert fra år 8000 f.Kr. til 1500 f.Kr. Fra folkevandringstida (600-800 f.Kr.) er det gjort funn et spinnhjul av kleberstein (Brandal, 1989).

Nesvik ligger i en vik ved Skodaneset/Skotaneset som er kjent fra 1800-tallet som en ankringsplass (Bilde 1). Navnet tyder nok bare vik ved neset.. Skrivemåten har ikke variert så mye: Nesvikene (1416), Nesuig (1567), Nelvigen (1661), Næssevig (1723)

(Brandal, 1989).

I skriftlige kilder Nesvik finnes først i 1416. Et brev fra det år forteller om to lagrettemenn som vitnede en makebyte – Et skip på seks laster (vel 12 tonn) ble solgt til en mann fra Bergen. Skipet stod i nauset i Nesvik (Brandal, 1989).

Senere kilder nevner gården i Nesvik i listene over leidangskatten i 1567, 1621, 1624 og på forskjellige andre brever og dokumenter opptil 1838 (Brandal, 1989).

Området er også kjent som en ankringsplass på losbeskrivelsen og kart fra 1800-tallet (Bilde 1). Vika ligger like øst fra Skotanes. Antageligvis ble bukten brukt fra 1600-tallet oppover i tiden under omfattende tømmereksport fra Hjelmelandsfjorden og Jøsenfjorden – Skottehandel, hvilket har gitt navnet til Skotanes.

## 3. Mål og metodologi

Det er ikke registrert kulturminner eller gjennomført dykkerundersøkelser i det aktuelle området. På grunn av historisk bakgrunn og vurdering av maritime-kulturlandskap ble området vurdert til å ha



Bilde 1 – Nesvik markert som en ankringsplass på Amtskart fra 1866 (Kartverket)

potensiale for funn av automatisk freda kulturminner og verna skipsfunn.

Hovedmålet av undersøkelsen var å fastslå at planen kom ikke i konflikt med kulturminneloven.

### Metodologi

Undersøkelsen fokuserte på samling av geofysiske data i tillegg til allerede analysert multistråle bilder fra tiltakshaveren. Den 18. september 2018 har arkeologer Massimiliano Ditta og Edgar Wróblewski gjennomført en akustisk survey ved bruk av side-scan sonar. Målet var å visuell-kartlegge bunnen til å identifisere anomalier der kunne være menneskeskapt.

Det ble brukt en DE680D slepefisk sidescan sonar produsert av DeepVision AB. Sonaren operere ved frekvens på 680 kHz, som gir et bredt spekter av dekning av bunnen og samtidig gir god oppløsning på bildet. Slepefisken er tilkopleet til en bærbar PC med

GPS som en plattform til software – DeepView. Programmet gjør det mulig å se live feed fra sonaren og å registrere data for videre analyse.

Analysen i felt viste at helle området ble dekket grundig og at ingen anomalier ble identifisert som mulig arkeologiske gjenstander. Basert på innsamlet data ble det besluttet at dykkeoperasjon ikke var nødvendig for videre undersøkelse.

## 4. Resultater

Det ble ikke funnet skipsfunn eller kulturminner i planområdet.

## 5. Referanser

Brandal, T., 1990, *Hjelmeland: gardar og folk. 1: Gardene på nordsida av Randøy, på Ombo, Jøsneset og Jøsenfjorden*, Hjelmeland kommune

## Vedlegg D    Originale analyserapporter





Mottatt dato **2018-11-27**  
 Utstedt **2018-12-11**

Norconsult  
 Silje Nag Ulla  
 Ansattnr 86184

**Pb 8984**  
**Norway**

Prosjekt **Sande Nesvik Ferjekaier**  
 Bestnr **5187983**

## Analyse av sediment

Deres prøvenavn	<b>H1 Sediment</b>					
Labnummer	N00623837					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Sedimentpakke-basis DK *	-----		-	1	1	ELNO
Tørrstoff (DK) <sup>a ulev</sup>	<b>77.3</b>	7.73	%	2	2	MAMU
Vanninnhold <sup>a ulev</sup>	<b>22.7</b>		%	2	2	MAMU
Kornstørrelse >63 µm <sup>a ulev</sup>	<b>96.1</b>		%	2	2	MAMU
Kornstørrelse <2 µm <sup>a ulev</sup>	<b>0.1</b>		%	2	2	MAMU
Kornfordeling <sup>a ulev</sup>	-----		se vedl.	2	2	MAMU
TOC <sup>a ulev</sup>	<b>0.32</b>	0.1	% TS	2	2	MAMU
Naftalen <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Acenaftilen <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Acenaften <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Fluoren <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Fenantren <sup>a ulev</sup>	<b>11</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Antracen <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Fluoranten <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Pyren <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Benso(a)antracen <sup>^</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Krysen <sup>^</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Benso(b+j)fluoranten <sup>^</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Benso(k)fluoranten <sup>^</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Benso(a)pyren <sup>^</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Dibenso(ah)antracen <sup>^</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Benso(ghi)perylene <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Indeno(123cd)pyren <sup>^</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Sum PAH-16 <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;100</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Sum PAH carcinogene <sup>^</sup> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;100</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
PCB 28 <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
PCB 52 <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
PCB 101 <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
PCB 118 <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
PCB 138 <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
PCB 153 <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
PCB 180 <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU



Deres prøvenavn	<b>H1 Sediment</b>					
Labnummer	N00623837					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Sum PCB-7 <sup>a ulev</sup>	<4		µg/kg TS	2	2	MAMU
As (Arsen) <sup>a ulev</sup>	1.3	2	mg/kg TS	2	2	MAMU
Pb (Bly) <sup>a ulev</sup>	3	2	mg/kg TS	2	2	MAMU
Cu (Kopper) <sup>a ulev</sup>	3.5	0.8	mg/kg TS	2	2	MAMU
Cr (Krom) <sup>a ulev</sup>	5.1	1.02	mg/kg TS	2	2	MAMU
Cd (Kadmium) <sup>a ulev</sup>	<0.02		mg/kg TS	2	2	MAMU
Hg (Kvikksølv) <sup>a ulev</sup>	<0.01		mg/kg TS	2	2	MAMU
Ni (Nikkel) <sup>a ulev</sup>	5	1	mg/kg TS	2	2	MAMU
Zn (Sink) <sup>a ulev</sup>	23	4.6	mg/kg TS	2	2	MAMU
Tørrstoff (L) <sup>a ulev</sup>	80.9	2.0	%	3	3	MAMU
Monobutyltinnkation <sup>a ulev</sup>	<1		µg/kg TS	3	T	MAMU
Dibutyltinnkation <sup>a ulev</sup>	1.59	0.64	µg/kg TS	3	T	MAMU
Tributyltinnkation <sup>a ulev</sup>	1.40	0.45	µg/kg TS	3	T	MAMU



Deres prøvenavn	<b>H2 Sediment</b>					
Labnummer	N00623838					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Sedimentpakke-basis DK *	-----		-	1	1	ELNO
Tørrstoff (DK) <sup>a ulev</sup>	<b>74.4</b>	7.44	%	2	2	MAMU
Vanninnhold <sup>a ulev</sup>	<b>25.6</b>		%	2	2	MAMU
Kornstørrelse >63 µm <sup>a ulev</sup>	<b>92.9</b>		%	2	2	MAMU
Kornstørrelse <2 µm <sup>a ulev</sup>	<b>0.2</b>		%	2	2	MAMU
Kornfordeling <sup>a ulev</sup>	-----		se vedl.	2	2	MAMU
TOC <sup>a ulev</sup>	<b>0.48</b>	0.1	% TS	2	2	MAMU
Naftalen <sup>a ulev</sup>	<10		µg/kg TS	2	2	MAMU
Acenaftilen <sup>a ulev</sup>	<10		µg/kg TS	2	2	MAMU
Acenaften <sup>a ulev</sup>	<10		µg/kg TS	2	2	MAMU
Fluoren <sup>a ulev</sup>	<10		µg/kg TS	2	2	MAMU
Fenantren <sup>a ulev</sup>	<10		µg/kg TS	2	2	MAMU
Antracen <sup>a ulev</sup>	<10		µg/kg TS	2	2	MAMU
Fluoranten <sup>a ulev</sup>	<b>11</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Pyren <sup>a ulev</sup>	<10		µg/kg TS	2	2	MAMU
Benso(a)antracen <sup>Λ</sup> <sup>a ulev</sup>	<10		µg/kg TS	2	2	MAMU
Krysen <sup>Λ</sup> <sup>a ulev</sup>	<10		µg/kg TS	2	2	MAMU
Benso(b+j)fluoranten <sup>Λ</sup> <sup>a ulev</sup>	<10		µg/kg TS	2	2	MAMU
Benso(k)fluoranten <sup>Λ</sup> <sup>a ulev</sup>	<10		µg/kg TS	2	2	MAMU
Benso(a)pyren <sup>Λ</sup> <sup>a ulev</sup>	<10		µg/kg TS	2	2	MAMU
Dibenso(ah)antracen <sup>Λ</sup> <sup>a ulev</sup>	<10		µg/kg TS	2	2	MAMU
Benso(ghi)perylene <sup>a ulev</sup>	<10		µg/kg TS	2	2	MAMU
Indeno(123cd)pyren <sup>Λ</sup> <sup>a ulev</sup>	<10		µg/kg TS	2	2	MAMU
Sum PAH-16 <sup>a ulev</sup>	<100		µg/kg TS	2	2	MAMU
Sum PAH carcinogene <sup>Λ</sup> <sup>a ulev</sup>	<100		µg/kg TS	2	2	MAMU
PCB 28 <sup>a ulev</sup>	<0.50		µg/kg TS	2	2	MAMU
PCB 52 <sup>a ulev</sup>	<0.50		µg/kg TS	2	2	MAMU
PCB 101 <sup>a ulev</sup>	<0.50		µg/kg TS	2	2	MAMU
PCB 118 <sup>a ulev</sup>	<0.50		µg/kg TS	2	2	MAMU
PCB 138 <sup>a ulev</sup>	<0.50		µg/kg TS	2	2	MAMU
PCB 153 <sup>a ulev</sup>	<0.50		µg/kg TS	2	2	MAMU
PCB 180 <sup>a ulev</sup>	<0.50		µg/kg TS	2	2	MAMU
Sum PCB-7 <sup>a ulev</sup>	<4		µg/kg TS	2	2	MAMU
As (Arsen) <sup>a ulev</sup>	<b>1.3</b>	2	mg/kg TS	2	2	MAMU
Pb (Bly) <sup>a ulev</sup>	<b>3</b>	2	mg/kg TS	2	2	MAMU
Cu (Kopper) <sup>a ulev</sup>	<b>12</b>	2.4	mg/kg TS	2	2	MAMU
Cr (Krom) <sup>a ulev</sup>	<b>4.2</b>	0.84	mg/kg TS	2	2	MAMU
Cd (Kadmium) <sup>a ulev</sup>	<b>0.03</b>	0.1	mg/kg TS	2	2	MAMU
Hg (Kvikksølv) <sup>a ulev</sup>	<0.01		mg/kg TS	2	2	MAMU
Ni (Nikkel) <sup>a ulev</sup>	<b>3</b>	1	mg/kg TS	2	2	MAMU
Zn (Sink) <sup>a ulev</sup>	<b>25</b>	5	mg/kg TS	2	2	MAMU



Deres prøvenavn	<b>H2 Sediment</b>					
Labnummer	N00623838					
Analyse	Resultater	Usikkerhet ( $\pm$ )	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (L) <sup>a ulev</sup>	<b>78.4</b>	2.0	%	3	V	MAMU
Monobutyltinnkation <sup>a ulev</sup>	<1		$\mu\text{g/kg TS}$	3	T	MAMU
Dibutyltinnkation <sup>a ulev</sup>	<1		$\mu\text{g/kg TS}$	3	T	MAMU
Tributyltinnkation <sup>a ulev</sup>	<b>1.66</b>	0.53	$\mu\text{g/kg TS}$	3	T	MAMU





Deres prøvenavn	<b>H3 Sediment</b>					
Labnummer	N00623839					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Sedimentpakke-basis DK *	-----		-	1	1	ELNO
Tørrstoff (DK) <sup>a ulev</sup>	<b>78.6</b>	7.86	%	2	2	MAMU
Vanninnhold <sup>a ulev</sup>	<b>21.4</b>		%	2	2	MAMU
Kornstørrelse >63 µm <sup>a ulev</sup>	<b>90.6</b>		%	2	2	MAMU
Kornstørrelse <2 µm <sup>a ulev</sup>	<b>0.4</b>		%	2	2	MAMU
Kornfordeling <sup>a ulev</sup>	-----		se vedl.	2	2	MAMU
TOC <sup>a ulev</sup>	<b>0.26</b>	0.1	% TS	2	2	MAMU
Naftalen <sup>a ulev</sup>	<10		µg/kg TS	2	2	MAMU
Acenaftilen <sup>a ulev</sup>	<10		µg/kg TS	2	2	MAMU
Acenaften <sup>a ulev</sup>	<10		µg/kg TS	2	2	MAMU
Fluoren <sup>a ulev</sup>	<10		µg/kg TS	2	2	MAMU
Fenantren <sup>a ulev</sup>	<10		µg/kg TS	2	2	MAMU
Antracen <sup>a ulev</sup>	<10		µg/kg TS	2	2	MAMU
Fluoranten <sup>a ulev</sup>	<10		µg/kg TS	2	2	MAMU
Pyren <sup>a ulev</sup>	<10		µg/kg TS	2	2	MAMU
Benso(a)antracen <sup>Λ</sup> <sup>a ulev</sup>	<10		µg/kg TS	2	2	MAMU
Krysen <sup>Λ</sup> <sup>a ulev</sup>	<10		µg/kg TS	2	2	MAMU
Benso(b+j)fluoranten <sup>Λ</sup> <sup>a ulev</sup>	<10		µg/kg TS	2	2	MAMU
Benso(k)fluoranten <sup>Λ</sup> <sup>a ulev</sup>	<10		µg/kg TS	2	2	MAMU
Benso(a)pyren <sup>Λ</sup> <sup>a ulev</sup>	<10		µg/kg TS	2	2	MAMU
Dibenso(ah)antracen <sup>Λ</sup> <sup>a ulev</sup>	<10		µg/kg TS	2	2	MAMU
Benso(ghi)perylene <sup>a ulev</sup>	<10		µg/kg TS	2	2	MAMU
Indeno(123cd)pyren <sup>Λ</sup> <sup>a ulev</sup>	<10		µg/kg TS	2	2	MAMU
Sum PAH-16 <sup>a ulev</sup>	n.d.		µg/kg TS	2	2	MAMU
Sum PAH carcinogene <sup>Λ</sup> <sup>a ulev</sup>	<100		µg/kg TS	2	2	MAMU
PCB 28 <sup>a ulev</sup>	<0.50		µg/kg TS	2	2	MAMU
PCB 52 <sup>a ulev</sup>	<0.50		µg/kg TS	2	2	MAMU
PCB 101 <sup>a ulev</sup>	<0.50		µg/kg TS	2	2	MAMU
PCB 118 <sup>a ulev</sup>	<0.50		µg/kg TS	2	2	MAMU
PCB 138 <sup>a ulev</sup>	<0.50		µg/kg TS	2	2	MAMU
PCB 153 <sup>a ulev</sup>	<0.50		µg/kg TS	2	2	MAMU
PCB 180 <sup>a ulev</sup>	<0.50		µg/kg TS	2	2	MAMU
Sum PCB-7 <sup>a ulev</sup>	<4		µg/kg TS	2	2	MAMU
As (Arsen) <sup>a ulev</sup>	<b>1.9</b>	2	mg/kg TS	2	2	MAMU
Pb (Bly) <sup>a ulev</sup>	<b>4</b>	2	mg/kg TS	2	2	MAMU
Cu (Kopper) <sup>a ulev</sup>	<b>4.3</b>	0.86	mg/kg TS	2	2	MAMU
Cr (Krom) <sup>a ulev</sup>	<b>4.0</b>	0.8	mg/kg TS	2	2	MAMU
Cd (Kadmium) <sup>a ulev</sup>	<b>0.08</b>	0.1	mg/kg TS	2	2	MAMU
Hg (Kvikksølv) <sup>a ulev</sup>	<0.01		mg/kg TS	2	2	MAMU
Ni (Nikkel) <sup>a ulev</sup>	<b>3.5</b>	1	mg/kg TS	2	2	MAMU
Zn (Sink) <sup>a ulev</sup>	<b>21</b>	4.2	mg/kg TS	2	2	MAMU



Deres prøvenavn	<b>H3 Sediment</b>					
Labnummer	N00623839					
Analyse	Resultater	Usikkerhet ( $\pm$ )	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (L) <sup>a ulev</sup>	<b>80.6</b>	2.0	%	3	V	MAMU
Monobutyltinnkation <sup>a ulev</sup>	<1		$\mu\text{g/kg TS}$	3	T	MAMU
Dibutyltinnkation <sup>a ulev</sup>	<1		$\mu\text{g/kg TS}$	3	T	MAMU
Tributyltinnkation <sup>a ulev</sup>	<b>3.06</b>	0.98	$\mu\text{g/kg TS}$	3	T	MAMU



Deres prøvenavn	<b>H4 Sediment</b>					
Labnummer	N00623840					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Sedimentpakke-basis DK *	-----		-	1	1	ELNO
Tørrstoff (DK) <sup>a ulev</sup>	<b>68.6</b>	6.86	%	2	2	MAMU
Vanninnhold <sup>a ulev</sup>	<b>31.4</b>		%	2	2	MAMU
Kornstørrelse >63 µm <sup>a ulev</sup>	<b>88.4</b>		%	2	2	MAMU
Kornstørrelse <2 µm <sup>a ulev</sup>	<b>0.3</b>		%	2	2	MAMU
Kornfordeling <sup>a ulev</sup>	-----		se vedl.	2	2	MAMU
TOC <sup>a ulev</sup>	<b>0.65</b>	0.1	% TS	2	2	MAMU
Naftalen <sup>a ulev</sup>	<10		µg/kg TS	2	2	MAMU
Acenaftilen <sup>a ulev</sup>	<10		µg/kg TS	2	2	MAMU
Acenaften <sup>a ulev</sup>	<10		µg/kg TS	2	2	MAMU
Fluoren <sup>a ulev</sup>	<10		µg/kg TS	2	2	MAMU
Fenantren <sup>a ulev</sup>	14		µg/kg TS	2	2	MAMU
Antracen <sup>a ulev</sup>	<10		µg/kg TS	2	2	MAMU
Fluoranten <sup>a ulev</sup>	21		µg/kg TS	2	2	MAMU
Pyren <sup>a ulev</sup>	19		µg/kg TS	2	2	MAMU
Benso(a)antracen <sup>Λ</sup> <sup>a ulev</sup>	12		µg/kg TS	2	2	MAMU
Krysen <sup>Λ</sup> <sup>a ulev</sup>	12		µg/kg TS	2	2	MAMU
Benso(b+j)fluoranten <sup>Λ</sup> <sup>a ulev</sup>	23		µg/kg TS	2	2	MAMU
Benso(k)fluoranten <sup>Λ</sup> <sup>a ulev</sup>	<10		µg/kg TS	2	2	MAMU
Benso(a)pyren <sup>Λ</sup> <sup>a ulev</sup>	12		µg/kg TS	2	2	MAMU
Dibenso(ah)antracen <sup>Λ</sup> <sup>a ulev</sup>	<10		µg/kg TS	2	2	MAMU
Benso(ghi)perylene <sup>a ulev</sup>	14		µg/kg TS	2	2	MAMU
Indeno(123cd)pyren <sup>Λ</sup> <sup>a ulev</sup>	12		µg/kg TS	2	2	MAMU
Sum PAH-16 <sup>a ulev</sup>	140		µg/kg TS	2	2	MAMU
Sum PAH carcinogene <sup>Λ</sup> <sup>a ulev</sup>	<100		µg/kg TS	2	2	MAMU
PCB 28 <sup>a ulev</sup>	<0.50		µg/kg TS	2	2	MAMU
PCB 52 <sup>a ulev</sup>	<0.50		µg/kg TS	2	2	MAMU
PCB 101 <sup>a ulev</sup>	<0.50		µg/kg TS	2	2	MAMU
PCB 118 <sup>a ulev</sup>	<0.50		µg/kg TS	2	2	MAMU
PCB 138 <sup>a ulev</sup>	<0.50		µg/kg TS	2	2	MAMU
PCB 153 <sup>a ulev</sup>	<0.50		µg/kg TS	2	2	MAMU
PCB 180 <sup>a ulev</sup>	<0.50		µg/kg TS	2	2	MAMU
Sum PCB-7 <sup>a ulev</sup>	<4		µg/kg TS	2	2	MAMU
As (Arsen) <sup>a ulev</sup>	<b>0.9</b>	2	mg/kg TS	2	2	MAMU
Pb (Bly) <sup>a ulev</sup>	<b>4</b>	2	mg/kg TS	2	2	MAMU
Cu (Kopper) <sup>a ulev</sup>	<b>4.1</b>	0.82	mg/kg TS	2	2	MAMU
Cr (Krom) <sup>a ulev</sup>	<b>3.9</b>	0.78	mg/kg TS	2	2	MAMU
Cd (Kadmium) <sup>a ulev</sup>	<b>0.03</b>	0.1	mg/kg TS	2	2	MAMU
Hg (Kvikksølv) <sup>a ulev</sup>	<0.01		mg/kg TS	2	2	MAMU
Ni (Nikkel) <sup>a ulev</sup>	<b>3</b>	1	mg/kg TS	2	2	MAMU
Zn (Sink) <sup>a ulev</sup>	<b>18</b>	4	mg/kg TS	2	2	MAMU



Deres prøvenavn	<b>H4 Sediment</b>					
Labnummer	N00623840					
Analyse	Resultater	Usikkerhet ( $\pm$ )	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (L) <sup>a ulev</sup>	<b>69.0</b>	2.0	%	3	V	MAMU
Monobutyltinnkation <sup>a ulev</sup>	<b>1.27</b>	0.51	$\mu\text{g/kg TS}$	3	T	MAMU
Dibutyltinnkation <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;1</b>		$\mu\text{g/kg TS}$	3	T	MAMU
Tributyltinnkation <sup>a ulev</sup>	<b>2.59</b>	0.82	$\mu\text{g/kg TS}$	3	T	MAMU





Deres prøvenavn		Href				
		Sediment				
Labnummer		N00623841				
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Sedimentpakke-basis DK *	-----		-	1	1	ELNO
Tørrstoff (DK) <sup>a ulev</sup>	73.0	7.3	%	2	2	MAMU
Vanninnhold <sup>a ulev</sup>	27.0		%	2	2	MAMU
Kornstørrelse >63 µm <sup>a ulev</sup>	91.1		%	2	2	MAMU
Kornstørrelse <2 µm <sup>a ulev</sup>	0.2		%	2	2	MAMU
Kornfordeling <sup>a ulev</sup>	-----		se vedl.	2	2	MAMU
TOC <sup>a ulev</sup>	0.33	0.1	% TS	2	2	MAMU
Naftalen <sup>a ulev</sup>	<10		µg/kg TS	2	2	MAMU
Acenaftylene <sup>a ulev</sup>	<10		µg/kg TS	2	2	MAMU
Acenaften <sup>a ulev</sup>	<10		µg/kg TS	2	2	MAMU
Fluoren <sup>a ulev</sup>	<10		µg/kg TS	2	2	MAMU
Fenantren <sup>a ulev</sup>	16		µg/kg TS	2	2	MAMU
Antracen <sup>a ulev</sup>	12		µg/kg TS	2	2	MAMU
Fluoranten <sup>a ulev</sup>	29		µg/kg TS	2	2	MAMU
Pyren <sup>a ulev</sup>	26		µg/kg TS	2	2	MAMU
Benzo(a)antracen <sup>A a ulev</sup>	16		µg/kg TS	2	2	MAMU
Krysen <sup>A a ulev</sup>	17		µg/kg TS	2	2	MAMU
Benzo(b+j)fluoranten <sup>A a ulev</sup>	23		µg/kg TS	2	2	MAMU
Benzo(k)fluoranten <sup>A a ulev</sup>	<10		µg/kg TS	2	2	MAMU
Benzo(a)pyren <sup>A a ulev</sup>	15		µg/kg TS	2	2	MAMU
Dibenso(ah)antracen <sup>A a ulev</sup>	<10		µg/kg TS	2	2	MAMU
Benso(ghi)perylene <sup>a ulev</sup>	11		µg/kg TS	2	2	MAMU
Indeno(123cd)pyren <sup>A a ulev</sup>	12		µg/kg TS	2	2	MAMU
Sum PAH-16 <sup>a ulev</sup>	180		µg/kg TS	2	2	MAMU
Sum PAH carcinogene <sup>A a ulev</sup>	<100		µg/kg TS	2	2	MAMU
PCB 28 <sup>a ulev</sup>	<0.50		µg/kg TS	2	2	MAMU
PCB 52 <sup>a ulev</sup>	<0.50		µg/kg TS	2	2	MAMU
PCB 101 <sup>a ulev</sup>	<0.50		µg/kg TS	2	2	MAMU
PCB 118 <sup>a ulev</sup>	<0.50		µg/kg TS	2	2	MAMU
PCB 138 <sup>a ulev</sup>	<0.50		µg/kg TS	2	2	MAMU
PCB 153 <sup>a ulev</sup>	<0.50		µg/kg TS	2	2	MAMU
PCB 180 <sup>a ulev</sup>	<0.50		µg/kg TS	2	2	MAMU
Sum PCB-7 <sup>a ulev</sup>	<4		µg/kg TS	2	2	MAMU
As (Arsen) <sup>a ulev</sup>	0.6	2	mg/kg TS	2	2	MAMU
Pb (Bly) <sup>a ulev</sup>	6	2	mg/kg TS	2	2	MAMU
Cu (Kopper) <sup>a ulev</sup>	2.7	0.8	mg/kg TS	2	2	MAMU
Cr (Krom) <sup>a ulev</sup>	4.3	0.86	mg/kg TS	2	2	MAMU
Cd (Kadmium) <sup>a ulev</sup>	<0.02		mg/kg TS	2	2	MAMU
Hg (Kvikksølv) <sup>a ulev</sup>	<0.01		mg/kg TS	2	2	MAMU
Ni (Nikkel) <sup>a ulev</sup>	3.5	1	mg/kg TS	2	2	MAMU
Zn (Sink) <sup>a ulev</sup>	21	4.2	mg/kg TS	2	2	MAMU



Deres prøvenavn	<b>Href Sediment</b>					
Labnummer	N00623841					
Analyse	Resultater	Usikkerhet ( $\pm$ )	Enhet	Metode	Utført	Sign
<b>Tørrstoff (L)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>79.5</b>	2.0	%	3	V	MAMU
<b>Monobutyltinnkation</b> <sup>a ulev</sup>	<b>1.78</b>	0.70	$\mu\text{g/kg TS}$	3	T	MAMU
<b>Dibutyltinnkation</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;1</b>		$\mu\text{g/kg TS}$	3	T	MAMU
<b>Tributyltinnkation</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;1</b>		$\mu\text{g/kg TS}$	3	T	MAMU



Deres prøvenavn	<b>N2-3 Sediment</b>					
Labnummer	N00623842					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Sedimentpakke-basis DK *	-----		-	1	1	ELNO
Tørrstoff (DK) <sup>a ulev</sup>	<b>63.9</b>	6.39	%	2	2	MAMU
Vanninnhold <sup>a ulev</sup>	<b>36.1</b>		%	2	2	MAMU
Kornstørrelse >63 µm <sup>a ulev</sup>	<b>96.2</b>		%	2	2	MAMU
Kornstørrelse <2 µm <sup>a ulev</sup>	<b>0.2</b>		%	2	2	MAMU
Kornfordeling <sup>a ulev</sup>	-----		se vedl.	2	2	MAMU
TOC <sup>a ulev</sup>	<b>1.8</b>	0.27	% TS	2	2	MAMU
Naftalen <sup>a ulev</sup>	<b>11</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Acenaftylene <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Acenaften <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Fluoren <sup>a ulev</sup>	<b>17</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Fenantren <sup>a ulev</sup>	<b>75</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Antracen <sup>a ulev</sup>	<b>22</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Fluoranten <sup>a ulev</sup>	<b>94</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Pyren <sup>a ulev</sup>	<b>70</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Benzo(a)antracen <sup>^ a ulev</sup>	<b>47</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Krysen <sup>^ a ulev</sup>	<b>50</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Benzo(b+j)fluoranten <sup>^ a ulev</sup>	<b>57</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Benzo(k)fluoranten <sup>^ a ulev</sup>	<b>16</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Benzo(a)pyren <sup>^ a ulev</sup>	<b>34</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Dibenso(ah)antracen <sup>^ a ulev</sup>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Benso(ghi)perylene <sup>a ulev</sup>	<b>21</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Indeno(123cd)pyren <sup>^ a ulev</sup>	<b>17</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Sum PAH-16 <sup>a ulev</sup>	<b>530</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Sum PAH carcinogene <sup>^ a ulev</sup>	<b>240</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
PCB 28 <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
PCB 52 <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
PCB 101 <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
PCB 118 <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
PCB 138 <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
PCB 153 <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
PCB 180 <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
Sum PCB-7 <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;4</b>		µg/kg TS	2	2	MAMU
As (Arsen) <sup>a ulev</sup>	<b>2.5</b>	2	mg/kg TS	2	2	MAMU
Pb (Bly) <sup>a ulev</sup>	<b>1</b>	2	mg/kg TS	2	2	MAMU
Cu (Kopper) <sup>a ulev</sup>	<b>8.7</b>	1.74	mg/kg TS	2	2	MAMU
Cr (Krom) <sup>a ulev</sup>	<b>3.6</b>	0.72	mg/kg TS	2	2	MAMU
Cd (Kadmium) <sup>a ulev</sup>	<b>0.09</b>	0.1	mg/kg TS	2	2	MAMU
Hg (Kvikksølv) <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.01</b>		mg/kg TS	2	2	MAMU
Ni (Nikkel) <sup>a ulev</sup>	<b>2</b>	1	mg/kg TS	2	2	MAMU
Zn (Sink) <sup>a ulev</sup>	<b>28</b>	5.6	mg/kg TS	2	2	MAMU



Deres prøvenavn	<b>N2-3 Sediment</b>					
Labnummer	N00623842					
Analyse	Resultater	Usikkerhet ( $\pm$ )	Enhet	Metode	Utført	Sign
<b>Tørrstoff (L)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>63.3</b>	2.0	%	3	V	MAMU
<b>Monobutyltinnkation</b> <sup>a ulev</sup>	<b>1.33</b>	0.52	$\mu\text{g/kg TS}$	3	T	MAMU
<b>Dibutyltinnkation</b> <sup>a ulev</sup>	<b>1.46</b>	0.61	$\mu\text{g/kg TS}$	3	T	MAMU
<b>Tributyltinnkation</b> <sup>a ulev</sup>	<b>7.15</b>	2.36	$\mu\text{g/kg TS}$	3	T	MAMU





Deres prøvenavn	<b>N3-3 Sediment</b>					
Labnummer	N00623843					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Sedimentpakke-basis DK *	-----		-	1	1	ELNO
Tørrstoff (DK) <sup>a ulev</sup>	46.4	4.64	%	2	2	MAMU
Vanninnhold <sup>a ulev</sup>	53.6		%	2	2	MAMU
Kornstørrelse >63 µm <sup>a ulev</sup>	94.3		%	2	2	MAMU
Kornstørrelse <2 µm <sup>a ulev</sup>	0.2		%	2	2	MAMU
Kornfordeling <sup>a ulev</sup>	-----		se vedl.	2	2	MAMU
TOC <sup>a ulev</sup>	2.7	0.405	% TS	2	2	MAMU
Naftalen <sup>a ulev</sup>	71		µg/kg TS	2	2	MAMU
Acenaftylene <sup>a ulev</sup>	<10		µg/kg TS	2	2	MAMU
Acenaften <sup>a ulev</sup>	46		µg/kg TS	2	2	MAMU
Fluoren <sup>a ulev</sup>	130		µg/kg TS	2	2	MAMU
Fenantren <sup>a ulev</sup>	260		µg/kg TS	2	2	MAMU
Antracen <sup>a ulev</sup>	59		µg/kg TS	2	2	MAMU
Fluoranten <sup>a ulev</sup>	280		µg/kg TS	2	2	MAMU
Pyren <sup>a ulev</sup>	210		µg/kg TS	2	2	MAMU
Benzo(a)antracen <sup>^ a ulev</sup>	150		µg/kg TS	2	2	MAMU
Krysen <sup>^ a ulev</sup>	140		µg/kg TS	2	2	MAMU
Benzo(b+j)fluoranten <sup>^ a ulev</sup>	180		µg/kg TS	2	2	MAMU
Benzo(k)fluoranten <sup>^ a ulev</sup>	46		µg/kg TS	2	2	MAMU
Benzo(a)pyren <sup>^ a ulev</sup>	98		µg/kg TS	2	2	MAMU
Dibenso(ah)antracen <sup>^ a ulev</sup>	17		µg/kg TS	2	2	MAMU
Benso(ghi)perylene <sup>a ulev</sup>	54		µg/kg TS	2	2	MAMU
Indeno(123cd)pyren <sup>^ a ulev</sup>	51		µg/kg TS	2	2	MAMU
Sum PAH-16 <sup>a ulev</sup>	1800		µg/kg TS	2	2	MAMU
Sum PAH carcinogene <sup>^ a ulev</sup>	740		µg/kg TS	2	2	MAMU
PCB 28 <sup>a ulev</sup>	<0.50		µg/kg TS	2	2	MAMU
PCB 52 <sup>a ulev</sup>	<0.50		µg/kg TS	2	2	MAMU
PCB 101 <sup>a ulev</sup>	<0.50		µg/kg TS	2	2	MAMU
PCB 118 <sup>a ulev</sup>	<0.50		µg/kg TS	2	2	MAMU
PCB 138 <sup>a ulev</sup>	<0.50		µg/kg TS	2	2	MAMU
PCB 153 <sup>a ulev</sup>	<0.50		µg/kg TS	2	2	MAMU
PCB 180 <sup>a ulev</sup>	<0.50		µg/kg TS	2	2	MAMU
Sum PCB-7 <sup>a ulev</sup>	<4		µg/kg TS	2	2	MAMU
As (Arsen) <sup>a ulev</sup>	1.7	2	mg/kg TS	2	2	MAMU
Pb (Bly) <sup>a ulev</sup>	4	2	mg/kg TS	2	2	MAMU
Cu (Kopper) <sup>a ulev</sup>	20	4	mg/kg TS	2	2	MAMU
Cr (Krom) <sup>a ulev</sup>	3.3	0.66	mg/kg TS	2	2	MAMU
Cd (Kadmium) <sup>a ulev</sup>	0.15	0.1	mg/kg TS	2	2	MAMU
Hg (Kvikksølv) <sup>a ulev</sup>	<0.01		mg/kg TS	2	2	MAMU
Ni (Nikkel) <sup>a ulev</sup>	3	1	mg/kg TS	2	2	MAMU
Zn (Sink) <sup>a ulev</sup>	25	5	mg/kg TS	2	2	MAMU



Deres prøvenavn	<b>N3-3 Sediment</b>					
Labnummer	N00623843					
Analyse	Resultater	Usikkerhet ( $\pm$ )	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (L) <sup>a ulev</sup>	<b>44.5</b>	2.0	%	3	V	MAMU
Monobutyltinnkation <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;1</b>		$\mu\text{g/kg TS}$	3	T	MAMU
Dibutyltinnkation <sup>a ulev</sup>	<b>7.13</b>	2.82	$\mu\text{g/kg TS}$	3	T	MAMU
Tributyltinnkation <sup>a ulev</sup>	<b>31.9</b>	10.2	$\mu\text{g/kg TS}$	3	T	MAMU



"a" etter parameternavn indikerer at analysen er utført akkreditert ved ALS Laboratory Group Norway AS.

"a ulev" etter parameternavn indikerer at analysen er utført akkreditert av underleverandør.

"\*\*" etter parameternavn indikerer uakkreditert analyse.

Utførende laboratorium er oppgitt i tabell kalt Utf.

n.d. betyr ikke påvist.

n/a betyr ikke analyserbart.

< betyr mindre enn.

> betyr større enn.

Metodespesifikasjon	
1	<b>Pakkenavn «Sedimentpakke basis»</b> Øvrig metodeinformasjon til de ulike analysene sees under
2	<b>«Sediment basispakke» Risikovurdering av sediment</b>  <b>Bestemmelse av vanninnhold og tørrstoff</b>  Metode: DS 204:1980 Rapporteringsgrense: 0,1 %  <b>Bestemmelse av Kornfordeling (&lt;63 µm, &gt;63 µm og &lt;2 µm)</b>  Metode: ISO 11277:2009 Måleprinsipp: Laserdiffraksjon Rapporteringsgrense: 0,1 %  <b>Bestemmelse av TOC</b>  Metode: EN 13137:2001 Måleprinsipp: IR Rapporteringsgrense: 0.1 % TS Måleusikkerhet: Relativ usikkerhet 15 %  <b>Bestemmelse av polysykliske aromatiske hydrokarboner, PAH-16</b>  Metode: REFLAB 4:2008 Rapporteringsgrenser: 10 µg/kg TS for hver individuelle forbindelse  <b>Bestemmelse av polyklorerte bifenyler, PCB-7</b>  Metode: GC/MS/SIM Rapporteringsgrenser: 0.5 µg/kg TS for hver individuelle kongener 4 µg/kg TS for sum PCB7.  <b>Bestemmelse av metaller</b>  Metode: DS259 Måleprinsipp: ICP Rapporteringsgrenser: As(0.5), Cd(0.02), Cr(0.2), Cu(0.4), Pb(1.0), Hg(0.01), Ni(0.1), Zn(0.4) alle enheter i mg/kg TS



Metodespesifikasjon	
3	<p>«Sediment basispakke» <b>Risikovurdering av sediment</b></p> <p><b>Bestemmelse av tinnorganiske forbindelser</b></p> <p>Metode: ISO 23161:2011                      Deteksjon og kvantifisering: GC-ICP-SFMS                      Rapporteringsgrenser: 1 µg/kg TS</p>

Godkjenner	
ELNO	Elin Noreen
MAMU	Marte Muri

Utf <sup>1</sup>	
T	GC-ICP-QMS Ansvarlig laboratorium: ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, Sverige
V	Ansvarlig laboratorium: ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, Sverige
1	Ansvarlig laboratorium: ALS Laboratory Group Norway AS, Postboks 643 Skøyen, 0214 Oslo, Norge Leveringsadresse: Drammensveien 264, 0283 Oslo, Norge
2	Ansvarlig laboratorium: ALS Denmark A/S, Bakkegårdsvej 406A, 3050 Humlebæk, Danmark
3	Ansvarlig laboratorium: ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, Sverige

Måleusikkerheten angis som en utvidet måleusikkerhet (etter definisjon i "Evaluation of measurement data – Guide to the expression of uncertainty in measurement", JCGM 100:2008 Corrected version 2010) beregnet med en dekningsfaktor på 2 noe som gir et konfidensintervall på om lag 95%.

Måleusikkerhet fra underleverandører angis ofte som en utvidet usikkerhet beregnet med dekningsfaktor 2. For ytterligere informasjon, kontakt laboratoriet.

Måleusikkerhet skal være tilgjengelig for akkrediterte metoder. For visse analyser der dette ikke oppgis i rapporten, vil dette oppgis ved henvendelse til laboratoriet.

Denne rapporten får kun gjengis i sin helhet, om ikke utførende laboratorium på forhånd har skriftlig godkjent annet. Resultatene gjelder bare de analyserte prøvene.

Angående laboratoriets ansvar i forbindelse med oppdrag, se aktuell produktkatalog eller vår webside [www.alsglobal.no](http://www.alsglobal.no)

<sup>1</sup> Utførende teknisk enhet (innen ALS Laboratory Group) eller eksternt laboratorium (underleverandør).



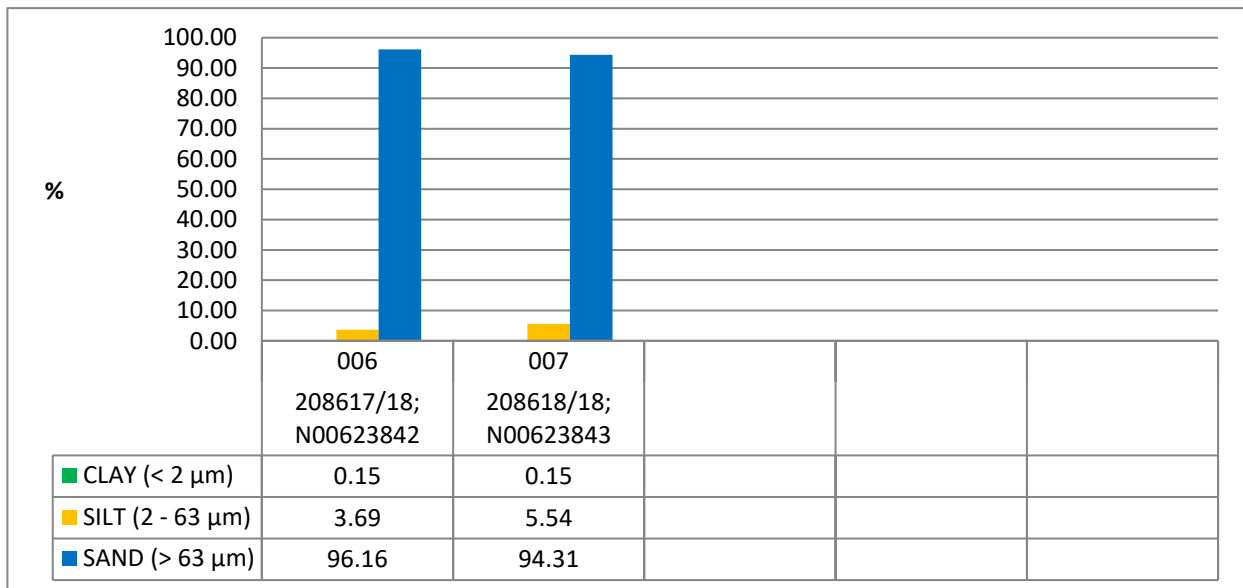
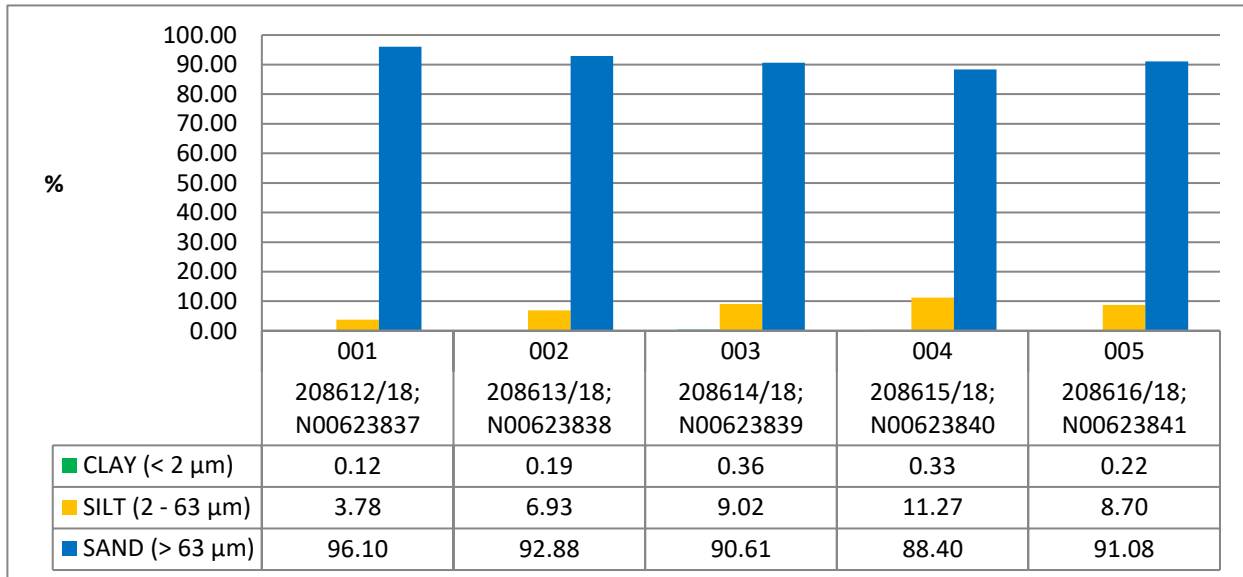


Den digitalt signert PDF-fil representerer den opprinnelige rapporten. Eventuelle utskrifter er å anse som kopier.



*Attachment no. 1 to the certificate of analysis for work order PR18C7235*

**Results of soil texture analysis**



**Test method specification:** CZ\_SOP\_D06\_07\_120 Grain size analysis using the wet sieve analysis using laser diffraction (fraction from 2 μm to 63 mm) Fraction > 0.063 mm determined by wet sieving method, other fractions determined from the fraction "< 0.063mm" by laser particle size analyzer using liquid dispersion mode. Fractions "Sand >63 μm", "Silt 2-63 μm" and "Clay <2 μm" evaluated from measured data.

*The end of result part of the attachment the certificate of analysis*