Statsforvalteren i Rogaland

SØKNAD OM TILTAK I SJØ

1. Generell informasjon:

a) Tiltakshaver: Navn: Rogaland fylkeskommune

Adresse: Postboks 130 sentrum, 4001 Stavanger

E-post: firmapost@rogfk.no

b) Søknaden gjelder:

Mudring fra land	X
Mudring fra lekter/båt	X
Utfylling fra land	X
Utfylling fra lekter/båt	X
Peling i sjø	X
Sprenging i sjø	

c) Lokalitet:

Kommune: Haugesund	
Områdenavn: Risøy sør/Storasundskjærene	
Gnr: 33	Bnr: 331 m.fl. (se tabell 1)

d) Kontaktperson, eventuelt ansvarlig søker/konsulent:
Navn: Rogaland fylkeskommune v/Nils Arne Bowitz Øygarden
Telefon: 95249699
E-post: nils.arne.bowitz-oygarden@rogfk.no

e) Ansvarlig entreprenør: Entreprenør er foreløpig ikke kontrahert.

Søknaden skal vedlegges kart i målestokk 1:50.000 (oversikt) og 1:1000 med inntegnet areal (lengde og bredde) på området som skal mudres og/eller området der masser skal fylles ut, eventuelle prøvetakingspunkter skal avmerkes på 1:1000 kartet.

Legg også ved fotografier, dette gir en god beskrivelse av forholdene på stedet.

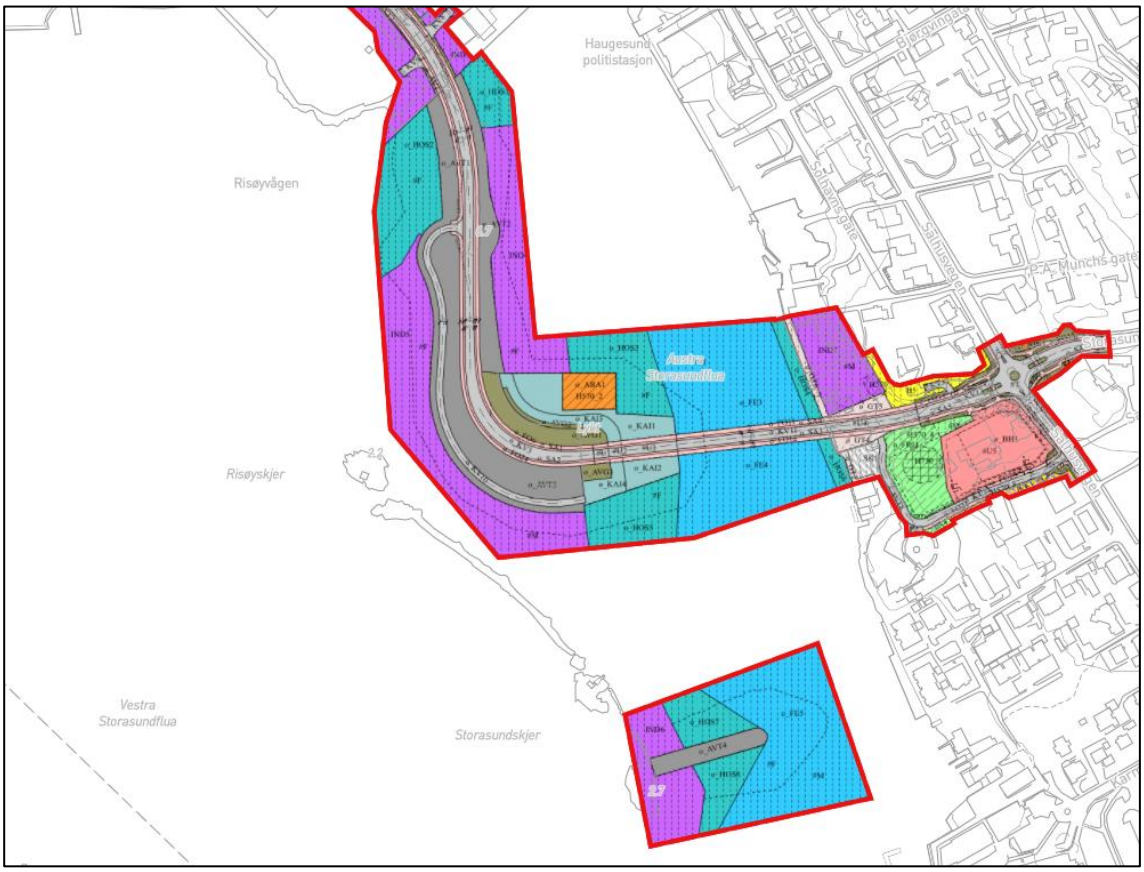
Kart og bilder er vist i vedlegg 1. prøvetakingspunkter sett i forhold til tiltaksområdet fremgår av vedlegg 9 og 10. Plankart og tegningshefte finnes her: arealplaner.no | 202206 > Planbehandlinger.

2. Plan status:

Gjør rede for den kommunale planstatusen til lokalitet(ene) for omsøkt tiltak. Oppgi navn og plan-ID på gjeldende plan.

Plan ID: 202206

Tiltaket skal gjennomføres i tråd med Plan: 202206 – detaljregulering av ny forbindelse til Risøy, vedtatt 19.04.2023 (figur 1).



Figur 1. Utklipp av plankart (arealplaner.no).

Merk:
Statsforvalteren vil innhente uttalelse fra kommunen for å stadfeste at tiltakene er i tråd med gjeldende plan etter plan- og bygningsloven, eventuelt at kommunen har gitt dispensasjon fra planen.

Søknader som ikke er i samsvar med gjeldende plan vil ikke bli behandlet før planen er godkjent eller det foreligger dispensasjon, jf. forurensningsloven § 11 fjerde ledd.

2. Generell beskrivelse av tiltaket:

a) Angi dybde i tiltaksområdet: Varierende; ca. 0 – 22 m.

b) Formål med tiltaket

Vedlikeholdsmudring (oppgi når det sist ble mudret)	☐
1. gangsmudring	☐
Egen brygge/båtplass	☐
Brygge/småbåthavn for flere	☐
Infrastruktur/kaier/havner	■
Legging av kabel	☐
Annet	☐

Utdyp/beskriv formålet med tiltaket:

Formålet med tiltaket er å etablere ny forbindelse til Risøy iht. gjeldende reguleringsplan (figur 1). Det er i første fase planlagt å heve, utvide og forlenge dagens fylling i sjø, samt fylle igjen mellom Risøy sør og dagens fylling. Det er også ønskelig å ha mulighet til å gjenbruke plastringssteinen på dagens veifylling, og det søkes derfor også om mudring (ned til ca. kote -3 m). Sør på Storasundskjærene er det også planlagt etablert et skipsstøtvern (fylling i sjø). Det foregår pt. modelleringer og beregninger angående behov for dette vernet, men av hensyn til fremdriften i prosjektet er det valgt å inkludere denne utfyllingen i søknaden. Det kan imidlertid bli aktuelt å trekke ut denne fyllingen i søknaden på et senere tidspunkt, og Statsforvalteren vil bli informert så snart dette avklart. I denne fasen av prosjektet er det også behov for å fjerne et mindre båtvrak som er i konflikt med fyllingsfoten (Haugesund kommune er myndighet), og rive en kai nord i tiltaksområdet.

I neste fase av prosjektet vil det på landsiden, samt i forlenget veifylling, vil kunne bli behov for etablering av spunt i sjø for fundamentering for buebroen. Om det blir behov for spunting i sjø avhenger imidlertid av om konseptløsning for bru blir 13 eller 15 m seilingshøyde. Seilingshøyde vil bli avklart på et senere tidspunkt når søknad etter havne- og farvannsloven er ferdigbehandlet (det vil bli søkt om 13 m seilingshøyde). Det må også opprettes et midlertidig riggområde som utløser behov for en mindre fylling i sjø på landsiden like nord for bruen.

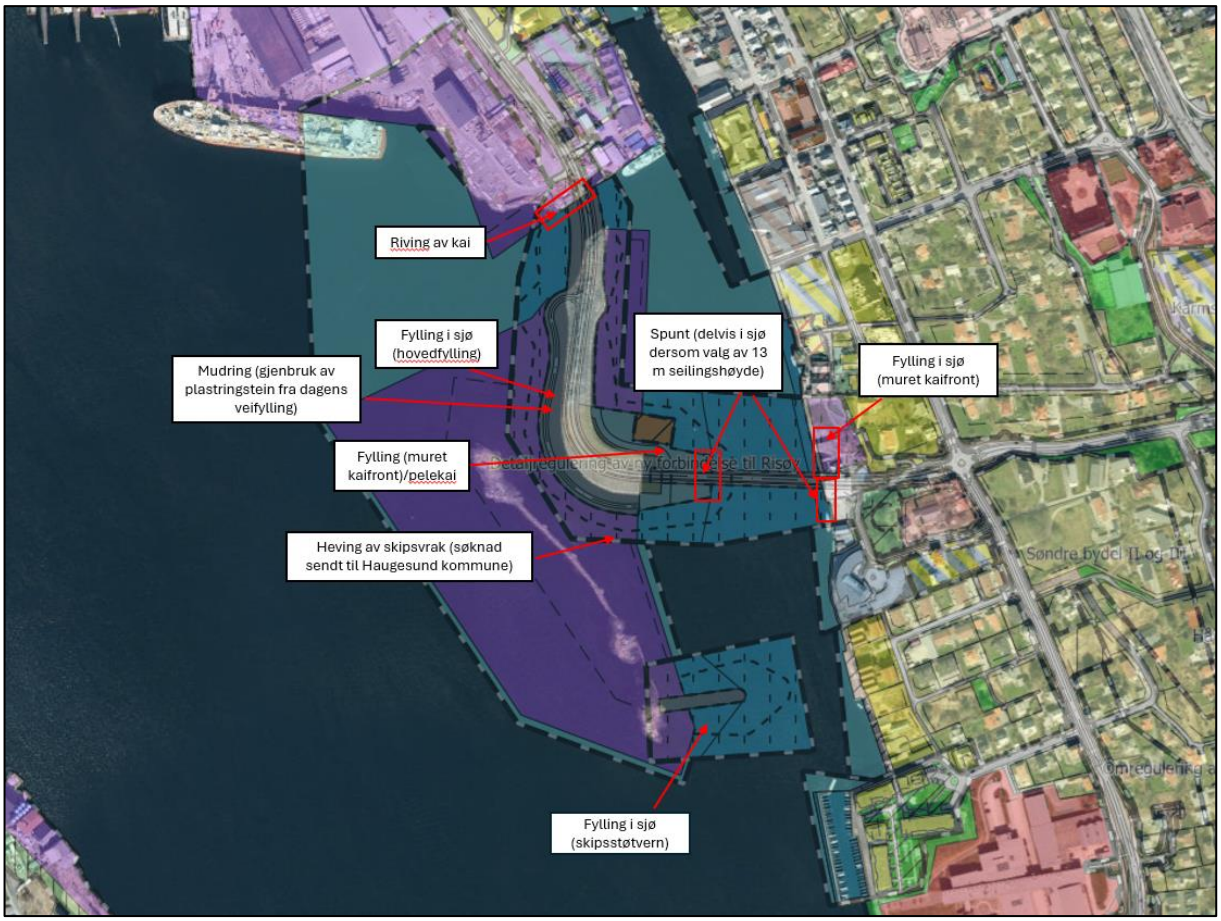
For kaier på vestsiden av brua (område KAI1-KAI4 og ABA1_H570_2 i reguleringsplanen) (figur 1) skal det utføres detaljprosjektering på et senere tidspunkt. Det legges til grunn at kaiene kan bli oppført med fylling og murt front med betongdekke, eller pelekai. Selv om ikke alle arbeidene i denne fasen av prosjektet er detaljprosjektert enda, er det ønskelig at disse tiltakene blir sett i sammenheng med annet anleggsarbeid og behandlet i denne søknaden. Oppsummering av omsøkte tiltak er vist tabell 1 og illustrasjoner er vist i figur 2 og 3.

Tabell 1. Oppsummering av tiltakene i sjø i forbindelse med opparbeidelse av nye Risøy bru.

Tiltak	Eiendom	Prosjektert	Tidsbegrensning gyte- og hekkeperiode, jf. punkt 2c
Riving av kai ved Aibel	39/27	-	Nei
Fjerning av skipsvrak (behandles av Haugesund kommune)	sør for 39/331	-	Nei
Tildekking av forurenset sjøbunn	Ved 39/331 m.fl.	-	Ja
Mudring (gjenbruk av eksisterende plastringsstein)	Ved 39/331	-	Nei
Utfylling i sjø ved dagens veifylling	ved 39/331	Ja	Ja
Utfylling for etablering av skipstøtvern	ved 33/18,45	Ja	Ja
Mur/utfylling ved landsiden (midlertidig riggområde)	ved 33/1053	Ja	Nei
Spunting i sjø for etablering av tørr byggegrop for brufundamenter	ved 39/331 og 33/709	Nei	Ja
Opparbeidelse av kaier i forlengelse av dagens veifylling i sør; peling eller utfylling/muret kaifront	ved 39/331	Nei	Kun ved peling



Figur 2. Øverst: oversiktsbilde av tiltaksområdet. Nederst: utsnitt fra 3D modell med planlagt tiltak.



Figur 3. Oversiktskart som viser omtrentlig plassering av de ulike tiltakene.

c) Når skal arbeidene gjennomføres? (angi **et tidsintervall** for når tiltaket planlegges gjennomført og **et estimat på varighet**):

Anleggsarbeidet planlegges utført innenfor perioden august/september 2025 t.o.m. januar 2030.

Utfyllingsarbeidene (hovedfylling og skipsstøtvern) inkl. utlegging av sandlag for tildekking av forurensede bunnsedimenter planlegges gjennomført innenfor perioden oktober 2025 t.o.m. januar 2027. Disse arbeidene hensyntar gyteperiode for torsk og hekkeperiode for sjøfugl (stans i arbeider i sjø i perioden februar t.o.m. juli). Heving av vrak (kommunen myndighet) og riving av kai er ønsket utført så snart som mulig før utfyllingsarbeidene starter høsten 2025.

Som listet opp i tabell 1 inkluderer søknaden også en rekke mindre arbeider enn hovedfyllingen og skipsstøtvern slik som riving av kai, fjerning av vrak (kommunen myndighet), en mindre mur/utfylling ved landsiden (midlertidig riggområde), samt etablering av spuntgroper i sjø og opparbeidelse av kaiarealer (fylling med muret kaifront eller pelekai) i anlagt fylling. Av hensyn til fremdriften og fleksibiliteten i videre arbeider etter etablering av hovedfylling og skipstøtvern, er det ønskelig å kunne gjennomføre disse tiltakene uten tidsbegrensning med hensyn til gyte- og hekkeperiode. Peling og spunting i sjø vil generere mer støy, og ved utførelse av disse arbeidene i sjø, skal det likevel tas hensyn til gyteperiode for torsk og hekkeperiode for sjøfugl.

Tabell 1 oppsummerer hvilke tiltak som det er ønskelig å gjennomføre i, og utenom periode av året med tidsbegrensning av hensyn til gyteperiode for torsk og hekkeperiode for sjøfugl.

Pelearbeid knyttet til etablering av brufundamenter skal foregå i tørre byggegroper eller i anlagt fylling og vil ikke berøre sjø eller forurensede bunnsedimenter. Det er derfor ikke planlagt tidsbegrensninger av hensyn til pelearbeidet på land.

f) Hvilke eiendommer kan bli berørt av tiltaket:

Tabell 2 oppsummerer berørte eiendommer. Listen inkluderer ikke tilgrensende eiendommer da dette er mange siden tiltaket skal foregå i tilknytning flere eiendommer, og i et bynært område. Grunnerverv i henhold til vedtatt reguleringsplan pågår. Det er ikke innhentet skriftlig godkjenning fra grunneiere spesifikt for søknaden. Nødvendige rettigheter vil bli sikret gjennom arbeidsavtaler og/eller kjøpekontrakter som inngås med samtlige berørte grunneiere som en del av grunnervervsprosessen.

Tabell 2. Berørte eiendommer

Eier:	Gnr.:	Bnr.:
Aibel AS	39	27
Stoltenberg Eiendom AS	39	251
Rogaland fylkeskommune	39	331
Haugesund kommune	33	18,45
TS Invest AS	33	1053
Haugesund kommune	33	709

Dersom planlagt tiltak går inn på annen persons eiendom bør det vedlegges skriftlig godkjenning fra eieren om at arbeidet tillates utført.
Tilgrensende eiendommer regnes som berørte.

3. Beskrivelse av tiltaket ved mudring og/eller utfylling:

a) Beregnet volum (med usikkerhet) av masser som skal

mudres: Ikke relevant

og/eller utfylles: ca. 170 000 m^3 (Risøy bru) + ca. 60 000 m^3 (skipstøtvern). Volumet er modellert anbrakt volum uten usikkerhet.

b) Beregnet areal som blir berørt: ca. 33 000 m^2 (Risøy bru) + ca. 7 000 m^2 (skipsstøtvern)

c) Hvor dypt skal det mudres: ned til ca. kote -3 m (plastringsstein)

d) Angi mudrings-/utfyllingsmetode, kort beskrivelse og begrunnelse:
(f.eks. graving, gravemaskin, grabbmudring, sugemudring)

Mudring
Det er ønskelig å ha mulighet å gjenbruke eksisterende plastringsstein på dagens veifylling. Ved gjenbruk av plastringsstein må denne fjernes/flyttes og det er derfor behov for å søke om mudring. Det bemerkes at det ikke vil foregå mudring i forurensede sjøbunnsedimenter, hensikten med mudringen er kun å kunne gjenbruke plastringsstein.

Utfylling i sjø
Utfyllingsarbeidene skal gjennomføres både fra lekter og fra land i trinnvise etapper, i henhold til de geotekniske anbefalingene (se vedlegg 3). Det er utført stabilitetsberegninger som viser at en skråningshelning på om lag 1:2 (eller slakere) ivaretar nødvendige sikkerhetskrav. Før sjøfyllingen starter, skal områder med sedimenter tildekkes med et lag av rene masser (sand). Hensikten er å hindre spredning av forurensede sedimenter. Etter hvert lag med fyllmasse utføres kontrollmålinger for å bekrefte at planlagt geometri og stabilitet er oppnådd. Det er videre planlagt å sikre fyllingsskråningene mot erosjon med plastring eller tilsvarende løsninger.

Opparbeidelse av kaiarealer (midlertidig riggområde, eiendom 33/1053)
På eiendom 33/1053 legges det til rette for midlertidig riggområde i forbindelse med bygging av ny bru. Geotekniske vurderinger tilsier at midlertidig enkel blokkmur vil være egnet til å holde på massene ved båtopptrekket.

Siden etablering av kaier under vestlig del av brua ikke er detaljprosjektert, er det pt. uavklart om det vil bli etablert pelekai med betong eller betongdekke over muret kaifront, jf. reguleringsbestemmelser 3.2.15 - 3.2.17. Slik det ser ut pt. basert på detaljprosjektering som er utført for hovedfyllingen vil etablering av kaier (muret kaifront/utfylling eller peling) foregå i fyllingsfot eller over utlagt sandlag, og tiltaket vil derfor ikke ha risiko for spredning av forurensede sedimenter. Det er ønskelig at denne delen av anleggsarbeidet også blir dekket av tillatelsen, men at endelig detaljprosjektering for kai-arbeidene i dette området med valgt løsning og tiltaksbeskrivelse oversendes Statsforvalteren, når disse foreligger.

Riving av kai
Før utfyllingsarbeidene i nordlig del starter, må deler av kaien ved gnr. bnr. 39/27 rives. Metode for riving av kai er ikke valgt, men sannsynlig riveprosedyre er beskrevet i vedlegg 4 *Risøy bru Søknadsbistand – Oppbygging eksisterende kai v/Aibel.* Uavhengig av metode vil det settes krav om at riveavfall (betong inkl. armering) ikke skal havne i sjø.

Se ellers planlagt avbøtende tiltak listet opp i kontroll- og overvåkingsplan (vedlegg 5). Tildekking av forurenset sjøbunn med sand (30 cm) skal gjennomføres med skånsom utlegging vha. nedføringsrør eller tilsvarende, jf. kontroll- og overvåkingsplan.

e) Hvilken type masser skal benyttes til utfylling? (opprinnelse, bergart, kornfraksjon, kjemisk sammensetning, evt. innhold av skyteledninger, etc.)

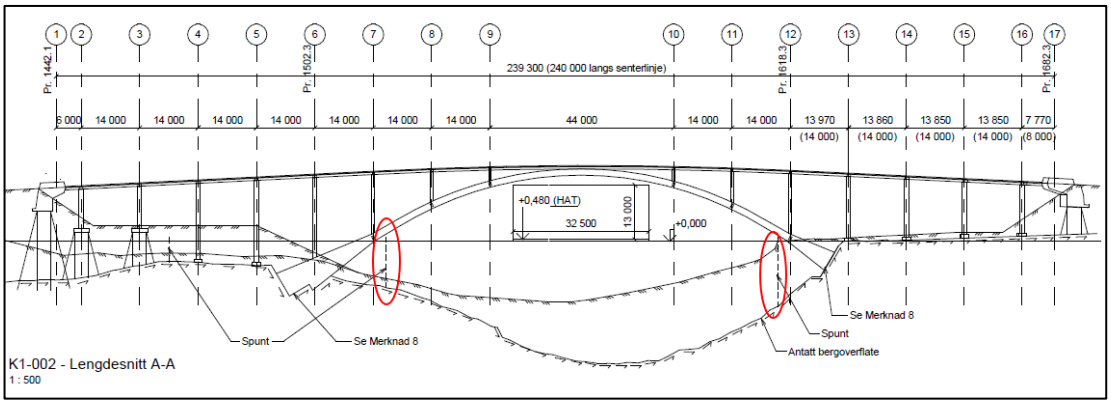
Det er pt. planlagt at det hovedsakelig skal benyttes sprengsteinsmasser fra Rogfast E04. Berggrunnen i E04 er forventet å bestå av hovedsakelig gneis og noe granitt (vedlegg 6). Det kan ikke utelukkes noe fyllitt og glimmerskifer. For mer beskrivelse av bergartene se vedlegg 6. Det kan også bli behov for å benytte utfyllingsmasser fra andre prosjekter.

Eventuell fyllitt som skal benyttes i utfyllingen skal være prøvetatt og karakterisert med hensyn til syredannende egenskaper iht. Statsforvalterens veileder for håndtering av fyllitt del 1 av 05.12.2024. Statsforvalteren vil bli varslet for vurdering av behov for ytterligere informasjon om disponeringen av massene, jf. veileder for håndtering av fyllitt del 2: Disponering av overskuddsmasser av fyllitt, datert 09.09.2024. Se ellers avbøtende tiltak for å hindre plastspredning og kvalitetskontroll med masser i kontroll- og overvåkingsplan (vedlegg 5).

4. Beskrivelse av tiltaket ved peling:

a) Antall peler, diameter og type:

Endelig løsning for brualternativ (13 eller 15 m seilingshøyde) er ikke valgt, men ved valg av brualternativ med 13 m seilingshøyde vil deler av spunten berøre sjøbunn (figur 4). Det påpekes at detaljprosjektering ikke er utført enda, slik at mindre endringer i metode og plassering peler/spunt kan forekomme. Mer detaljer fra forprosjekt og tegninger er vist i vedlegg 7. Når seilingshøyde er valgt og detaljprosjektering av ev. spunting i sjø er utført vil det oversendes informasjon om valgt løsning og tiltaksbeskrivelse til Statsforvalteren.



Figur 4. Utklipp av lengdesnitt for alternativ med 13 m seilingshøyde (tegning K1-002, vedlegg 7). Røde sirkler illustrerer område hvor deler av spuntgropen kan måtte etableres i sjø ved valg av denne konseptløsningen for bru. Det påpekes at denne informasjonen kommer fra forprosjekt, og det kan derfor bli endringer i fundamenteres plassering ift. det som fremgår av denne figuren.

b) Angi metode, kort beskrivelse og begrunnelse:

Fundamentene til brua skal peles i sprengsteinsfylling (i forlengelsen av dagens veifylling), og fundamentene som etableres i byggegrop (innenfor spunt) er direktefundamentert. Utenom deler av spuntkassen ved valg av brukonsept med 13 m seilingshøyde, vil ikke disse arbeidene ha kontakt med sjø, og tiltaket vil derfor ikke føre til spredning av forurensede bunnsedimenter eller partikkelspredning ellers. Håndtering av forurenset grunn og kaksmasser, samt vurdering av støy vil fremgå av YM-plan for sjøarbeidene som skal foreligge før tiltaket starter.

5. Lokale forhold:

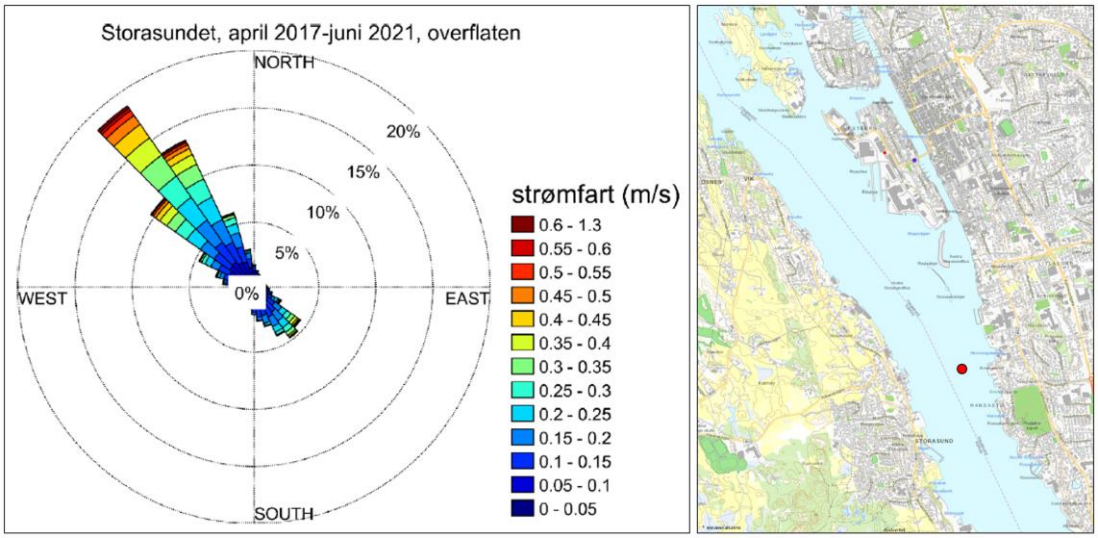
Beskriv (gjerne på et eget ark) forholdene på lokaliteten og områdene i nærheten mht. følgende punkt. **Faglig dokumentasjon på naturtyper på land og i sjø for området kan kreves.**

a) Oseanografi: bunnforhold (kornstørrelser, innhold av organisk materiale, mv.) dybdeforhold, strøm og tidevann, etc. (se også spørsmål 6; Marine Grunnkart har data for Stavanger kommune).

Tiltaksområdet ligger i Haugesund sentrum, innenfor vannforekomsten Karmsundet – Storasund (ID:0242040103) og vanntypen er definert som beskyttet kyst. Den økologiske tilstanden er registrert som «moderat» og kjemisk tilstand er satt til «dårlig», med middels presisjon. Ifølge vann-nett er økologisk tilstand basert på lokal kunnskap og målinger av miljøgifter i sediment (PCB og PAH), og kjemisk tilstand er basert på at en rekke kvalitetselement/prioriterte stoff er i dårlig tilstand (PAH forbindelser, TBT, kvikksølv).

Ifølge vann-nett er vannforekomsten påvirket av diffus avrenning fra byer/tettsteder (liten grad), diffus avrenning fra annen kilde og fra industri (stor grad) samt punktforurensning fra renseanlegg (organisk utslipp) (middels grad). Miljømål for forekomsten er satt til god for både økologisk og kjemisk tilstand, men det er for kjemisk tilstand registrert risiko for at miljømålet ikke oppnås innen 2027-2033, og fristen er utsatt siden det ville være uforholdsmessig kostnadskrevende å gjennomføre forbedringen innen fristen.

For vurdering av strømforholdene i Karmsundet er det hentet ut modelldata for et representativt punkt sør for tiltaksområdet (se vurdering av strømforhold i vedlegg 8). Strømmen ved overflaten går i Karmsundets lengderetning (sørøst-nordøst), og ved overflaten og i overflatelaget (de øverste meterne) dominerer strømretning mot nordvest. Figur 5 viser strømrose for strømforhold før tiltaket. Strømmen har en nordlig komponent 78 % av tiden ved overflaten, og 65 % av tiden på 5 m dyp. Det er lagt til grunn at man har omtrent tilsvarende forholdstall for gjennomstrømmingen i Smedasundet (som typisk har dybder på 6-7 m). Under overflatelaget (f.eks. ved 10 m dyp) dominerer tidevannsignalet slik at strømretningen fordeler seg på hhv. nordvest og sørøst omtrent like store deler av tiden.



Figur 5. T.v.: Strømrose for overflaten for punkt i Karmsundet (sør for tiltaksområdet) basert på timesdata fra Norfjords160 modellen for perioden april 207 – juni 2021 (kilde: vedlegg 8).

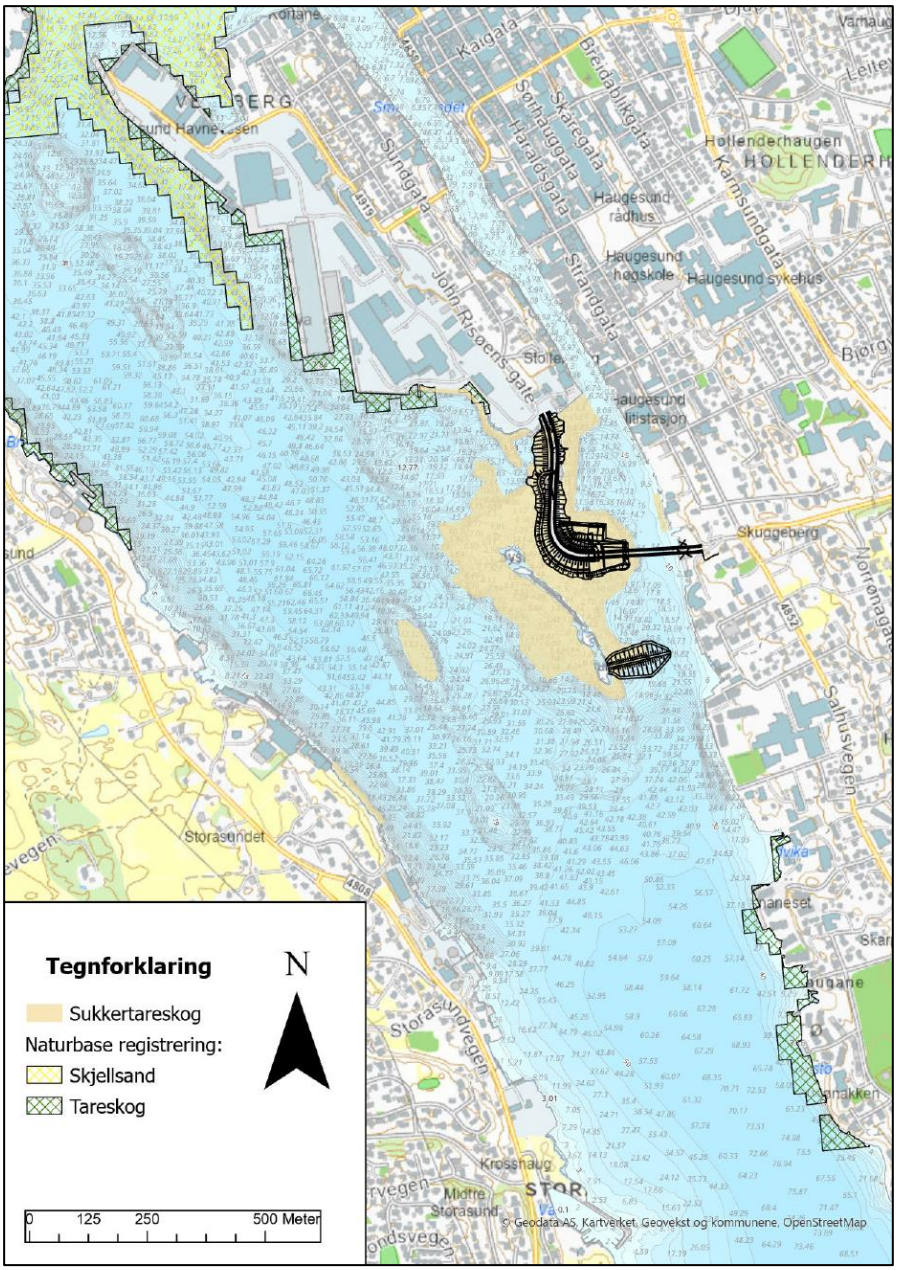
Store deler av utfyllingsområdet består av fyllmasser fra etablering av dagens veifylling, som ifølge historiske flyfoto ble etablert mellom 2007 og 2013. I ytterkant av eksisterende fylling er det sedimenter som er prøvetatt av Norconsult i 2022 (vedlegg 9). I tillegg er det tatt supplerende undersøkelser av sedimentene i nærområdet ifm. planarbeid for Storasundskjærene (vedlegg 10). Nærmere beskrivelse av sedimentenes forurensningsgrad og kornfordeling finnes i punkt 7b og i vedlegg. Dybdeforhold i tiltaksområdet er varierende (ca. 0 - 22 m dyp).

a) Viktige områder for biologisk mangfold, naturtyper, rødlistearter, sjøfugl, tilknytning til verneområde etc. (søk i databasen Temakart-Rogaland)

Tiltaksområdet har blitt kartlagt mht. marint naturmangfold i 2022 (vedlegg 9) og 2024 (vedlegg 10).

Tareskog

Det er avgrenset en større tareskogforekomst (I01) i tiltaks- og influensområdet til utfyllingen. Viktige utforminger inkluderer tareskog bestående av kun stortare (I0101) (dyp ca. 0 til 1-2 m; i hovedsak i sørvestlig del (mot Karmsundet), samt sukkertareskog (I0103) (dyp ca. 1-2 til 10-12 m dyp). Sukkertareskog (både sørlig og nordlig) er vurdert som sterkt truet (EN) i Norsk rødliste for naturtyper 2018. For enkelthetens skyld er hele forekomsten avgrenset som sukkertareskog i kart, da sukkertare var dominerende og det var bare mindre områder hvor det ble observert tareskog av stortare. Figur 6 gir en oversikt over de ulike naturtypene som er registrert i Naturbase for området, samt avgrenset sukkertareskog ved Storasundskjærene.



Figur 6. Kart over de ulike naturtypene registrert i Naturbase, samt omtrentlig avgrensning av sukkertareskog i tiltaks- og influensområdet til anleggsarbeidene i sjø.

Havnespy

Ved ROV undersøkelser i 2022 og 2024 ble det ikke påvist fremmedarten havnespy (SE – høy risiko) i selve tiltaksområdet for nye Risøy bru. Det ble imidlertid registrert noen usikre funn på dagens vegfylling på innsiden mot Smedasundet. Havnespy ble også observert like ved tiltaksområdet og det anses derfor som høy sannsynlighet for at spredte kolonier av fremmedarten også finnes innenfor tiltaksområdet i dag. Det vil bli utført en ny havnespy kartlegging i tiltaksområdet før oppstart av anleggsarbeidet som vil danne grunnlag for en tiltaksplan (se også vurdering i kontroll- og overvåkingsplan (vedlegg 5)). Havnespy observasjoner i nærområdet registrert i artskart er vist i figur 7.



Figur 7, Kart over havnespy observasjoner i nærområdet (kilde: artskart.no)

Rødlistet sjøfugl

Ifølge artskart er det registrert en rekke rødlistete fuglearter i tiltaks- og influensområdet til fyllingene. Figur 8 viser alle registreringer i artskart innenfor ett polygon i området. Det er gjort observasjoner av både kritisk (CR), sterkt truet (EN), sårbar (VU) og nær truede (NT) fuglearter. Eksempelvis er bl.a. makrellterne (EN) registrert med aktivitet «reproduksjon» og vipe (CR) er registrert med aktivitet «næringssøkende» i tiltaks- og influensområdet (Vis utvalg i kart | Artskart 2). I Naturbase er det også registrert arter av forvaltningsinteresse ved dagens veifylling og Storasundskjærene; tjeld (NT), ærfugl (VU), havelle (NT) (Naturbase kart)



Norsk navn	Kategori	Antall observasjoner
vipe	CR	16
lomvi	CR	58
hettemåke	CR	66
bulmeurt	EN	1
makrellterne	EN	46
bustsivaks	EN	2
bergand	EN	1
alm	EN	1
lunde	EN	1
svartrødstjert	EN	1
dvergdykker	EN	79
storspove	EN	16
kystbrunlav	VU	2
sandsvale	VU	3
barlind	VU	1
brushane	VU	1
alke	VU	3
svartand	VU	55
fiskemåke	VU	308
gråmåke	VU	379
ærfugl	VU	294
grønnfink	VU	13
horndykker	VU	4
sjøorre	VU	9
lappfiskand	VU	1
hønsehauk	VU	2
gulspurv	VU	1
teist	NT	27
storskarv	NT	403
vestlandsvikke	NT	6
rødstilk	NT	13
piggsvin	NT	4
snadderand	NT	1
tårnseiler	NT	6
taksvale	NT	1
småspove	NT	2
krembarkhette	NT	1
steinvender	NT	13
bukkebeinurt	NT	2
hjertegras	NT	1
skotsk øyentrøst	NT	1
tjeld	NT	127
havelle	NT	35
purpurlyng	NT	4
gråspurv	NT	26
sanglerke	NT	1
stær	NT	41
småsettlav	NT	1
tyrkerdue	NT	3
grå punktlav	NT	1
heilo	NT	1

Figur 8. Utklipp fra artskart. Registreringer innenfor ett polygon ved tiltaks- og influensområde. Listen viser også andre arter enn fugl.

b) Områdets og tiltakets betydning for rekreasjon/friluftsinteresser, kommersielt fiske, sportsfiske etc.

Tiltaksområdene ligger ved/i et bynært område med industri. Det er ikke kjent om det forekommer sportsfiske i tiltaksområdet, men det ble under feltarbeid observert noen fritidsfiskere på landsiden ved utløpet til Smedasundet i sør. I Fiskeridirektoratets kartportal er det ikke registrert kommersielt fiske i området (Plan og sjøareal).

c) Gyte- og oppvekstområder for fisk

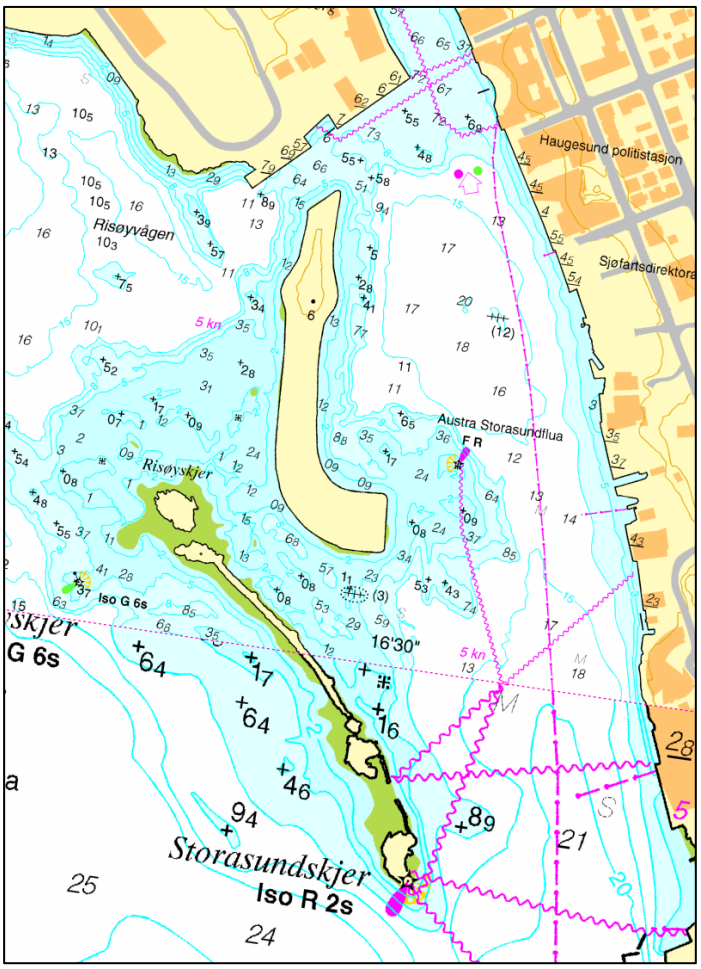
Tiltaksområdet ligger i et lokalt viktig gytefelt for kysttorsk. Iht. Fiskeridirektoratets kartportal er det beskrevet med «middels egg (2), noe tilbakeholdelse av egg (2), verifisert flere ganger» (Plan og sjøareal).

d) Eventuelle kjente kulturminner i området

Stavanger Maritime Museum har gjennomført en arkeologisk registrering i sjø ifm. reguleringsplan for ny forbindelse til Risøy. Det ble ikke gjort funn av kulturminner eller kulturlag som er fredet eller vernet etter kulturminneloven i planområdet. De ble gjort funn av to lektere som muséet anmoder om at det hensyntas ved etablering av tiltak vist i reguleringsplan for ny veiforbindelse til Risøy. Se vedlegg 11. Disse lekterne kommer ikke i konflikt med etablering av nye Risøy bru.

e) Er du kjent med om det ligger kjente rør, kabler eller andre konstruksjoner på bunnen i området? (Merk evt. av på kartet som legges ved)

Ifølge sjøkart er det registrert flere utslippsledninger, samt strømkabler i området (se figur 9). Noen av strømkablene som går til navigasjonsinnretningene vil komme i direkte konflikt med utfylling. Dette vil håndteres i søknad til Kystverket. Det er også registrert en sjøkabel nord i tiltaksområdet, og en ledning ved landsiden til brua som kan komme i konflikt med tiltak i dette området. Det er pr. tiden uavklart hvordan disse sjøkablene/ledningene skal håndteres i prosjektet.



Figur 9. Utklipp fra sjøkart viser flere strømkabler i området.

6. Grunnforhold og stabilitet (utfyllingssaker)

Er det gjennomført geotekniske grunnundersøkelser

☐X **Ja** – legg ved kopi av undersøkelsen. Se vedlegg 3

☐ **Nei** – det kan være aktuelt for Statsforvalteren og etterspør en slik undersøkelse.

Er det gjennomført en vurdering av stabilitet under og etter arbeidene?

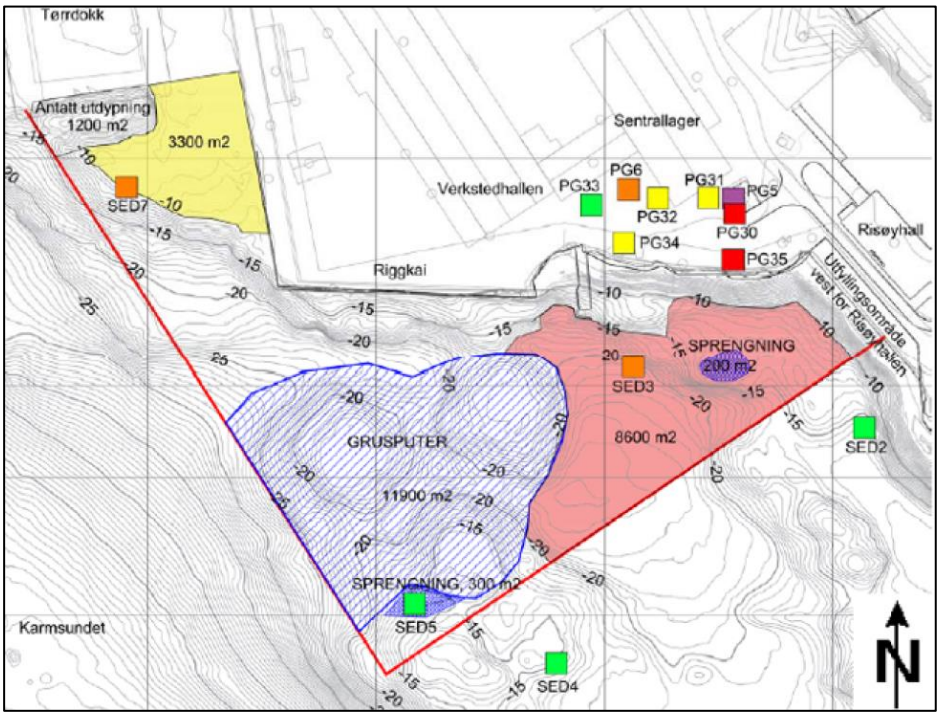
☐X **Ja** – legg ved kopi av dokumentasjon. Se vedlegg 3

☐ **Nei** – det kan være aktuelt for Statsforvalteren og etterspør en slik undersøkelse.

7. Opplysninger om mulige forurensningskilder:

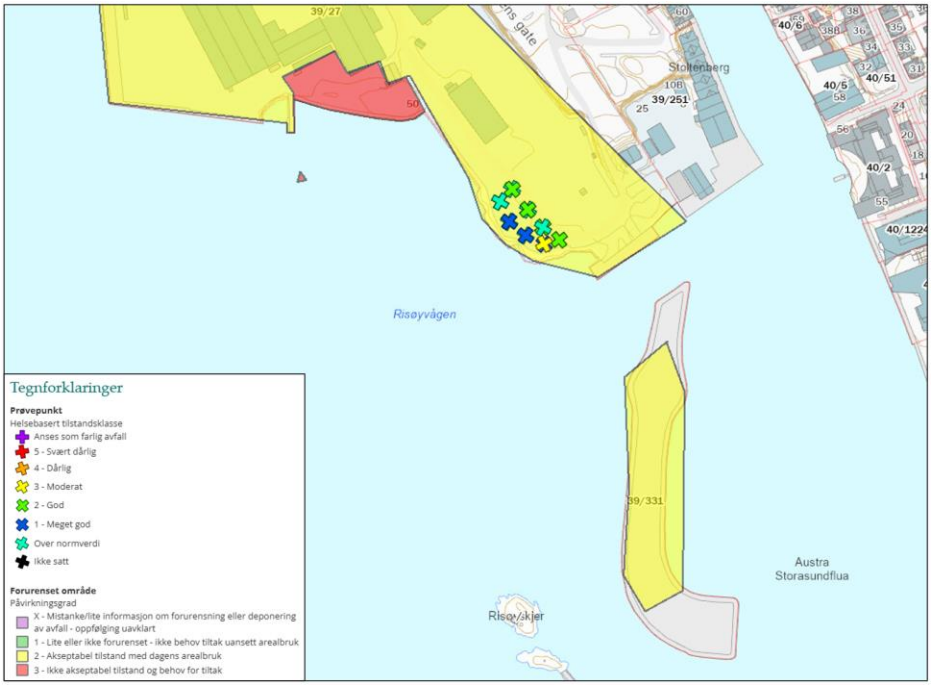
a) Beskriv lokaliteten/forholdene ved lokaliteten mht. forurensningstilstand samt aktive og/eller historiske forurensningskilder (f.eks. slipp, kommunalt avløp, småbåthavn, industrivirksomhet etc.)

Ifølge historiske flyfoto er det mellom 1902 og 2007 fylt ut i sjø på Risøy nordvest. Det ble etablert skipsverft på vestsiden av Risøy tidlig på 1900-talet, og fra 1970-årene har virksomheten konsentrert seg om offshorearbeider som bygging av moduler og reparasjoner av skip og olje- og gassplattformer. Iht. grunnforurensningsdatabasen er det også registrert «ikke akseptabel forurensning» i sjø utenfor Aibel sitt verft sør på Risøy. Statsforvalteren i Rogaland gav i 2021 pålegg om opprydding av grunnforurensning og forurenset sjøbunn til Aibel (gult og rødt område i figur 10). Pålegget om opprydding av forurenset sjøbunn ble opphevet etter klage til Miljødirektoratet, med vurderinger knyttet til behov for ytterligere undersøkelser for å kunne konkludere oppryddingsbehov i dette området.



Figur 10. Utklipp fra pålegg om opprydding av forurenset sjøbunn. Figuren viser situasjonsplan for opprydding i sjø, utklipp av tegning -M07 (kilde: Multiconsult (2017) Tiltaksplan for opprydding på land og i sjø, Risøy, Haugesund)

Store deler av utfyllingsområdet består av fyllmasser fra etablering av dagens veifylling, og ifølge historiske flyfoto ble denne fyllingen etablert mellom 2007 og 2013. I tillegg er dagens veifylling registrert i grunnforurensningsdatabasen som «mellomlager av forurensede masser» (lokalitet ID: 15643) med akseptabel tilstand med dagens arealbruk. Massene som har vært mellomlagret på dagens veifylling skal ha stammet fra utdypingsarbeid utenfor Risøy og skal nå være fjernet, jf. artikkel i Haugesunds avis (vedlegg 12)



Figur 11. Utklipp fra grunnforurensningsdatabasen

b) Foreligger det analyser av miljøgifter i bunnsedimentene i nærområdet? (Legg ved eventuelle analyseresultater)

Det er foretatt sedimentundersøkelser av Norconsult i 2022 (vedlegg 9). I tillegg er det tatt supplerende undersøkelser av sedimentene i nærområdet ifm. planarbeid for Storasundskjærene (vedlegg 10). Ved landsiden hvor det er behov for opparbeidelse av midlertidig riggområde (gnr. 33, bnr. 1053) er det ikke tatt prøver av sjøbunnen, men det antas at det i områdene med sedimenter kan legges til grunn at sedimentene må behandles som forurenset.

I tiltaksområdet (omtalt som område A i sedimentrapport fra 2022) der det var mulig å få opp sedimenter, ble det generelt registrert høy forurensning av TBT, PCB, PAH'er, og noen tungmetaller i de øverste 10 cm av sedimentet. Forurensningsgraden varierte noe mellom parametere og stasjoner, men eksempelvis for TBT ble det i alle stasjonene utenom S8 og S11 målt konsentrasjoner tilsvarende TK V (forvaltningsbaserte tilstandsklasser). S8 skiller seg ut med at alle målte parametere er under TKII, og S11 har noe lavere konsentrasjoner av forurensning for de fleste parametere. Disse stasjonene har også betraktelig lavere innhold av finstoff (silt og leire) enn de øvrige som har et finstoffinnhold mellom 23 og 57 %.

I området hvor det skal etableres molo for skipstøtvern (omtalt med område B i sedimentrapport fra 2022) ble det påvist noe lavere konsentrasjoner av forurensning i sedimentene (opp til TK IV for TBT og enkelte PAH forbindelser, samt PCB i TK III). Sedimentene i dette området har også generelt noe lavere innhold av finstoff enn lenger nord ved dagens veifylling.

Se mer detaljert beskrivelse av sedimentenes forurensningstilstand vedlegg 9 og 10.

c) Planlagte avbøtende tiltak for å hindre/redusere partikkelspredning: (f.eks. bruk av siltgardin, turbiditetsmålinger med grenseverdier, fiberduk med overdekking etc.)

Se vedlegg 5 *Kontroll- og overvåkingsplan* for beskrivelse av planlagte avbøtende tiltak for anleggsarbeidet i sjø i.

Fra kontroll- og overvåkingsplanen går det bl.a. frem følgende:

- Sjøbunnen skal tildekkes med 30 cm sand for å hindre spredning av forurensede bunnsedimenter
- Partikkelspredning fra anleggsarbeidet skal overvåkes kontinuerlig vha. 2 turbiditetsloggere
- Tildekking av forurenset sjøbunn, utfylling ved dagens veifylling og etablering av skipstøtvern skal ikke foregå i perioden 1. februar t.o.m. 31 juli av hensyn til gytende torsk og hekkende sjøfugl. Det samme gjelder særlig støyende aktiviteter som spunting og peling i sjø.

Iht. planbestemmelsene skal det lages en YM-plan hvor en rekke momenter inngår. Momentene er listet opp i kap. 7.6 i planbeskrivelsen (arealplaner.no | 202206 > Planbehandlinger). Vedlagt kontroll- og overvåkingsplan blir regnet som en del av YM-plan.

Dersom reguleringsplan for Storasundskjærene (pågående planprosess) blir vedtatt kan det bli behov for revidering av kontroll- og overvåkingsplan. Ved justeringer vil kontroll- og overvåkingsplan sendes til Statsforvalteren for godkjenning. Eksempel på justeringer kan være andre plasseringer av turbiditetsloggere.

8. Disponering av sedimentene/oppgravde masser:

Overskuddsmasser fra mudring anses som næringsavfall og må enten gjenvinnes eller leveres til godkjent mottak, jf. forurensningsloven § 32. Dersom disse skal gjenvinnes må det foreligge dokumentasjon av sedimentenes tilstand (kjemisk sammensetning).

a) Hva er planlagt disponering? Gjenbruk av plastringsstein

☐ Leveres til godkjent mottak ☐**X** Gjenvinning ☐ Annen disponering

b) Utdyp ønsket disponering av overskuddsmassene: Det er ønskelig å ha mulighet å gjenbruke eksisterende plastringsstein fra dagens veifylling til plastring av den nye fyllingen.

9. Behandling av andre myndigheter:

Er saken avklart i forhold til kulturminneloven?

☐**X** **Ja** – legg ved kopi av avklaring. (vedlegg 11)

☐ **Nei** – Informasjon om tiltaket skal sendes til Rogaland fylkeskommune som kulturminnemyndighet (firmapost@rogfk.no).

Vi gjør oppmerksom på at Statsforvalterens behandling av søknader etter forurensningsloven er omfattet av en gebyrordning, jf. forurensningsforskriften § 39-4.

Vær oppmerksom på at denne typen saker er regulert av flere regelverk og myndigheter (se under). Disse må kontaktes på et tidlig tidspunkt for å avklare behov for eventuelle uttalelser eller tillatelser.

Kystverket, Postboks 1502, 6025 Ålesund
Til aktuell kommune v/plan- og bygningsmyndighet
Til aktuell kommune v/havnemyndighet
Rogaland fylkeskommune, Postboks 130 sentrum, 4001 Stavanger

Statsforvalteren gir ikke tillatelser til arbeider i sjø før det avklart at tiltaket er innenfor rammen av gjeldende reguleringsbestemmelser.

Sted og dato

Underskrift

Vedleggsliste

Vedlegg 1 – Kart og bilder fra området

Vedlegg 2 – Forespørsel til Haugesund kommune om heving av vrak

Vedlegg 3 – Geotekniske rapporter

Vedlegg 4 – Inspeksjonsnotat av kai

Vedlegg 5 – Kontroll- og overvåkingsplan

Vedlegg 6 – Rapport fra Rogfast-prosjektet «Geologi i tunneltrasèen og metallinnhold i bergartene. Rogfast-prosjektet».

Vedlegg 7 – Forprosjekt og foreløpige tegninger for brua

Vedlegg 8 – Kysttekniske vurderinger inkl. modellering av strømforhold

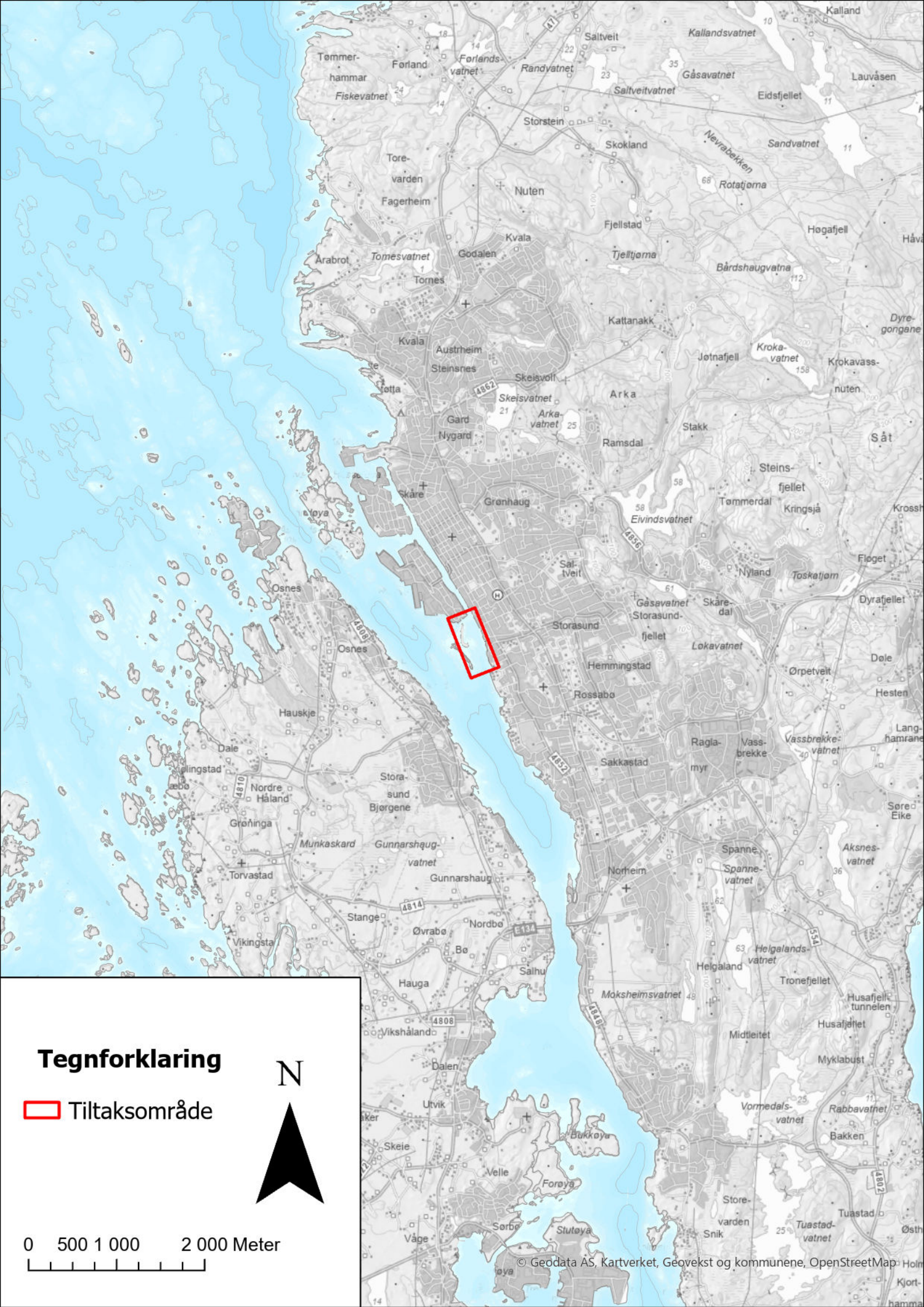
Vedlegg 9 – Miljøteknisk sedimentundersøkelse og naturkartlegging (2022)

Vedlegg 10 – Miljøteknisk sedimentundersøkelse og naturkartlegging (2024)

Vedlegg 11 – Arkeologisk rapport. Haugesund: Ny veiforbindelse til Risøy

Vedlegg 12 – Artikkel fra Haugesunds avis

Vedlegg 1


Tegnforklaring
Tiltaksområde
N
0 500 1 000 2 000 Meter
© Geodata AS, Kartverket, Geovekst og kommunene, OpenStreetMap

TEGNFORKLARING

Plandata

Bebyggelse og anlegg (PBL2008 §12-5 NR.1)

- B — Boligbebyggelse
- BH — Barnehage
- IND — Industri
- EA — Energianlegg
- ABA — Andre typer bebyggelse og anlegg
- ØK — Øvrige kommunaltekniske anlegg
- BOK — Bolig/kontor
- KOI — Kontorindustri

Samferdselsanlegg og tekniske installasjoner (PBL2008 §12-5 NR.2)

- KV — Kjøreveg
- FO — Fortau
- GT — Gatetun
- GS — Gang/sykkelveg
- SA — Sykkelanlegg
- AVT — Annen veggrunn - tekniske anlegg
- AVG — Annen veggrunn - grøntareal
- LPL — Leskurplattformtak
- KAI — Kai
- KH — Kollektivholdeplass
- P — Parkering
- SK — Kombinert samferdselsformål

Grønnstruktur (PBL2008 §12-5 NR.3)

- FRI — Friområde
- PA — Park

Bruk og vern av sjø og vassdrag (PBL2008 §12-5 NR.6)

- FE — Ferdsel
- HOS — Havneområde i sjø

Hensynsone (PBL2008 §12-6)

- H40 — Friskt
- H570 — Bevaring kulturmiljø
- H590 — Båndlegging etter lov om kulturminner

Bestemmelsesområder (PBL2008 §12-7)

- #M — Midlertidig bygge- og anleggsområde
- #F — Utfyllingsområde
- #1 — Kan benyttes til utfylling i sjø
- #2 — Trafikkregulerende tiltak og parkeringsbestemmelser

Juridiske linjer og punkt PBL2008

- Planens begrensning
- Formålsgrense
- Byggegrense
- Regulert senterlinje
- Frisiktsone
- Sikringsonegrense
- Angitthensyngrense
- Båndleggingngrense
- Midlertidig bygge- og anleggsområde
- Bestemmelsesgrense
- Regulert kotehøyde
- Regulert stamtrær
- Vegstengingfysisk sperre
- Avkjørsel

Høydegrunnlag: NN2000
Koordinatsystem: UTM sone 32 / Euref89
Ekvidistanse 1 m.
Kartmålestokk 1:1250

Basiskartet er tegnet med svak grafisk

Detaljreguleringvedtatt av Haugesund bystyre 19.04.2023 i h.h.t. plan- og bygningsloven § 12-3

Kart: Kart AS

DETALJREGULERING ETTER PBL AV 2008 FOR

Ny forbindelse til Risøy

MED TILHØRENDE REGULERINGSBESTEMMELSER

PlanID **202206**

SAKSBEHANDLING ETTER PLAN- OG BYGNINGSLOVEN

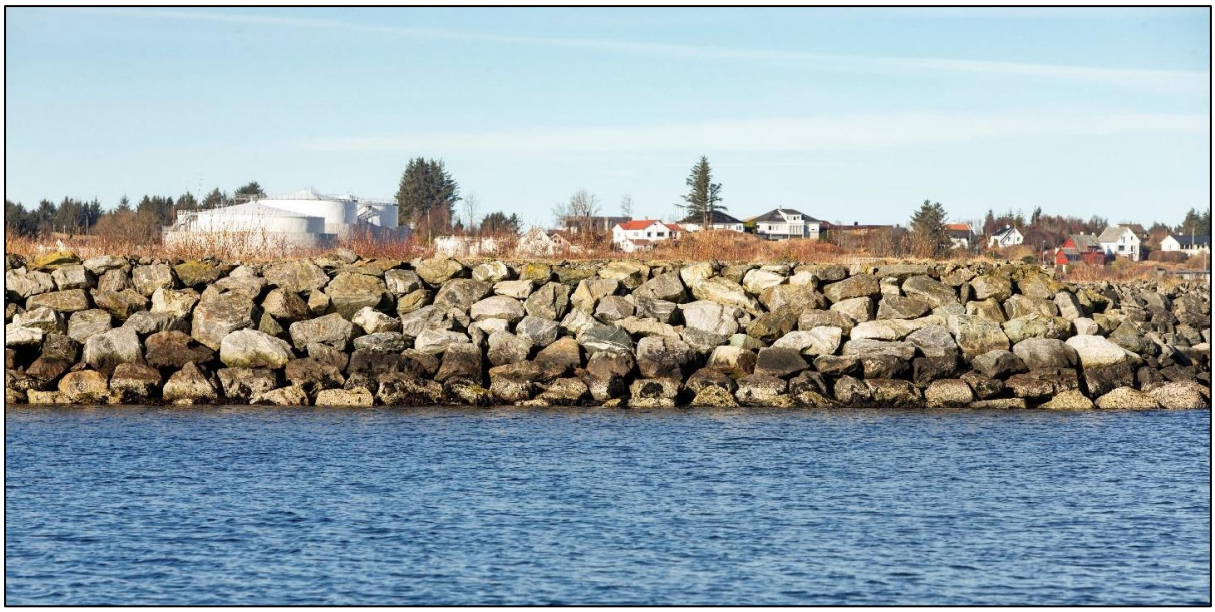
Revisjon:	Dato:
Justeringer etter offentlig ettersyn	24.02.23
Bystyrets vedtak:	**19.04.23**
3. gangs behandling	
Offentlig ettersyn	23.03.23
2. gangs behandling	til 29.01.23
Offentlig ettersyn	24.11.22
1. gangs behandling	11.04.22
Kunngjøring av oppstart av planarbeidet	

PLANEN ER UTARBEIDET AV: **Norconsult, 09.11.22**

SAKSNR: 22/2004 | SAKSBEH.: M.B.

Bilder fra området

Dagens veifylling sett fra øst:



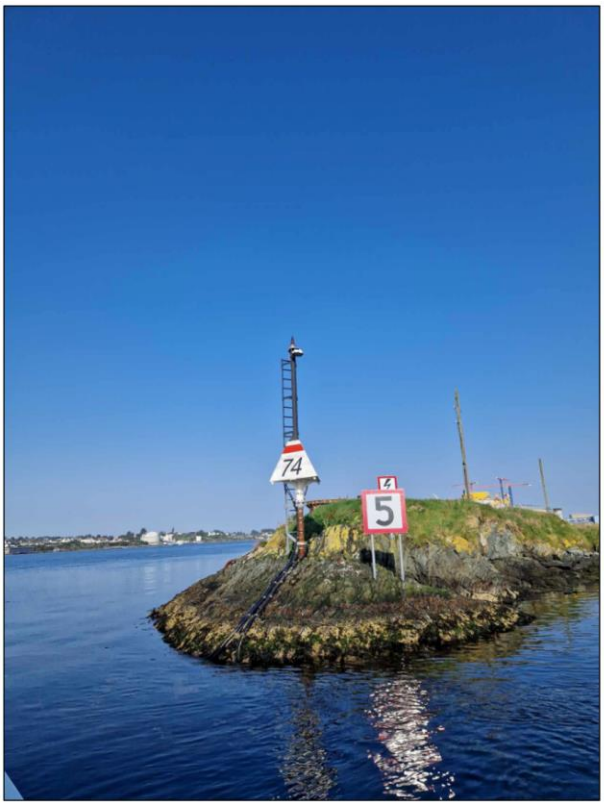
Dagens veifylling sett fra nord-vest side (massene som ligger der skal nå være fjernet):

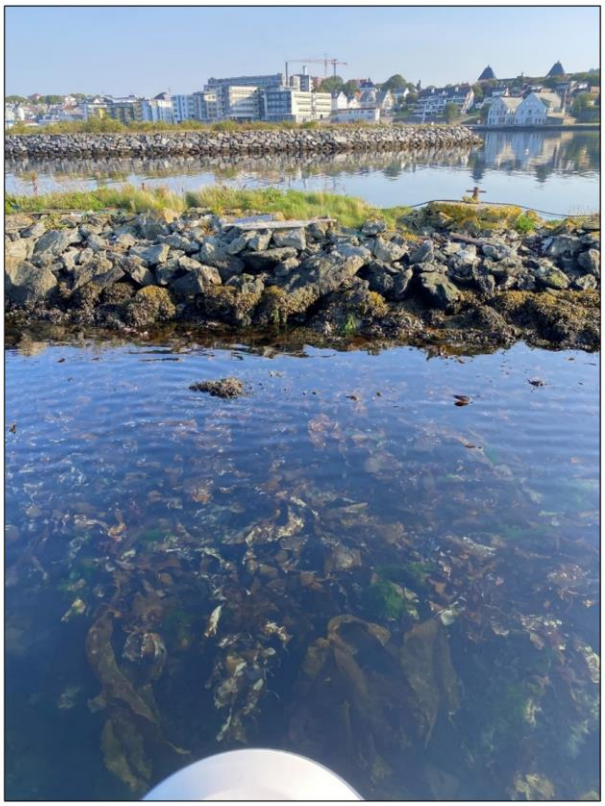


Området mellom dagens veifylling (høyre i bildet) og Storasundskjærene (venstre i bildet) sett fra sør:



T.v.: Storasundskjærene like sør for planlagt skipsstøtsmolo sett fra sør, t.h: Nærområdet sett fra sørvest ved Storasundskjærene, dagens veifylling øverst i bildet:





Storasundskjærene sett fra sørøst:



Vedlegg 2

Marte Kjelby

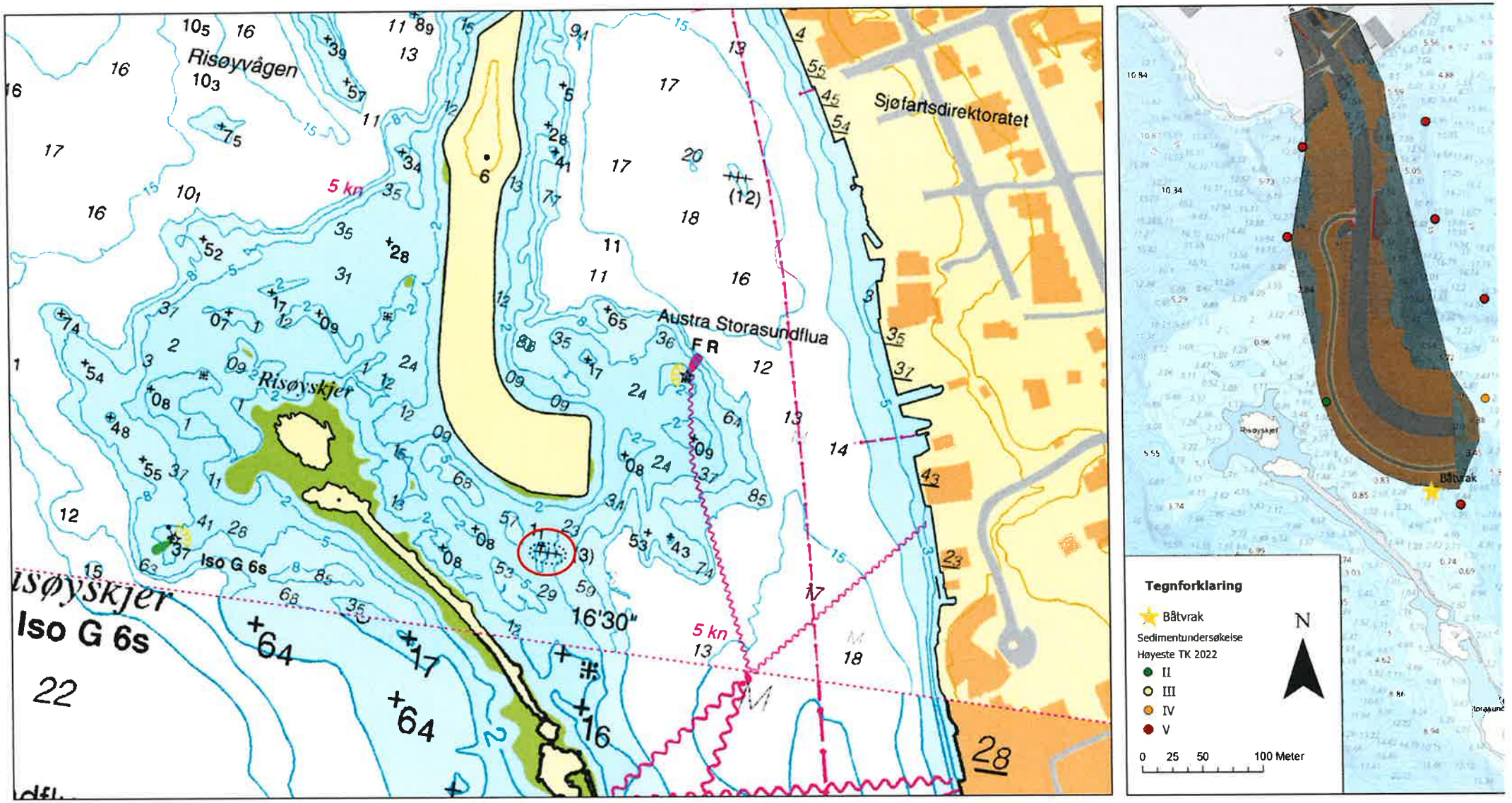
From: Marte Kjelby
Sent: måndag 17. februar 2025 12:18
To: postmottak@haugesund.kommune.no
Cc: anne.marthe.dagsland@haugesund.kommune.no
Subject: Forespørsel behov for tillatelse etter forurensningsloven - fjerning av båtvrak ved Storasundskjærene
Attachments: Haugesund kommune, ny veiforbindelse til Risøy, rapport.pdf; vrak.PNG; vrak_.PNG; vrak__.PNG; vrak___.PNG; vrak____.PNG

Hei!

Norconsult Norge AS bistår Rogaland fylkeskommune i arbeid med søknad om tiltak i sjø ifm. etablering av ny forbindelse til Risøy (Plan ID: 202206) ved gnr./bnr. 39/331 m.fl. I den forbindelse har det blitt avdekket et båtvrak som må fjernes før utfyllingsarbeidene starter. Miljødirektoratet har vist til dere som myndighet siden dere kan pålegge den ansvarlige å fjerne vraket etter forurensningsloven §§ 27 og 28, og kan pålegge opprydding etter § 37. Statsforvalteren har også gitt tilbakemelding om at de ikke er myndighet når det gjelder fjerning av vrak. Av hensyn til fremdriften i prosjektet er det ønskelig med snarlig avklaring på om tiltaket krever tillatelse etter forurensningsloven.

Bakgrunnsinformasjon
Stavanger Maritime Museum har tolket vraket som en moderne motorbåt (1950-) (se vedlegg). Konklusjonen fra den arkeologiske registreringen i sjø er at det ikke ble gjort funn av kulturminner eller kulturlag som er fredet eller vernet etter kulturminneloven i planområdet. Tilbakemelding fra museèt er at de ikke har innvendinger mot heving av vraket. Karmsund Havnevesen IKS har også gitt tilbakemelding på at tiltaket ikke er søknadspliktig etter havne- og farvannsloven § 14.

Vi er ikke kjent med når havariet fant sted, når båten er bygget eller hvem som er eier. Vraket er anslått til å ha en lengde på 6-8 meter og ligger på 3-5 meters dybde. Vrakets plassering sør for dagens veifylling ved Storasundskjærene er vist i figur 1. Undersøkelser i fra 2022 like ved vraket viser at sedimentene er forurenset med PCB (TK IV), PAH'er (enkeltforbindelser opp til TK IV, med sum PAH-16 i TK III), samt TBT (TK V)). Datarapport fra miljøteknisk sedimentundersøkelse i 2022 ligger vedlagt. Vrakets plassering sett ift. prøvestasjoner med høyeste tilstandsklasse for forurensning i sedimentene er vist figur 1, høyre.



Figur 1. venstre: Utklipp fra sjøkart som viser vrakets plassering av aktuelt båtvrak (rød sirkel) sør for dagens veifylling ved Storasundskjærene. høyre: Kart over vrakets plassering sett i forhold til planlagt fyllingsfot (brunt omriss),
samt prøvestasjon for sediment med høyeste tilstandsklasse iht. M-608.

Beskrivelse av tiltaket

Det er pt. ikke avklart hvordan vraket skal håndteres for å fjernes. Det legges opp til at underleverandør (pt. ukjent) skal vurdere mulighetene for å håndtere vraket (heve/fjerne) før utfyllingsarbeidene for Risøy bro går i gang. Før utredningene gjøres må vraket undersøkes nærmere med dykkerinspeksjoner.

Prosjektet/underleverandør skal gjøre utredninger knyttet til om/hvordan det er mulig å håndtere vraket, med følgende prioriteringsrekkefølge:

1. Heving (hele vraket i ett løft)
2. Fjerning (oppdeling av vrak og heving av bit for bit)

Ifølge video/bilder kan det se ut til at korrosjonen har kommet langt, og det det kan se ut som om sjøbunnen ved båten består av mest stein, og lite sedimenter (se vedlagte bilder). Spredningspotensiale fra sedimentene vil avhenge av valgt metode, men basert på tiltakets begrensede omfang og arbeidenes varighet, antas det at tiltaket vil medføre liten spredning av forurensede bunnsedimenter i området ved vraket. Valgt entreprenør må dokumentere innhold av båten (drivstoff, olje og ev. annet) før det fjernes. Vraket vil bli håndtert som avfall og skal leveres til godkjent mottak. Det er ønskelig å heve vraket så snart som mulig, før utfyllingsarbeidene starter høsten 2025.

Det bes med dette om tilbakemelding på om tiltaket krever en egen tillatelse etter forurensningsloven.

NB. Vedlegget med sedimentundersøkelsen blir ettersendt i egen e-post siden størrelsen på e-posten ble for stor med alle vedleggene samlet.

Med vennlig hilsen

Marte Kjelby
Seniorrådgiver miljø
Tel: +47 91 17 68 45 | marte.kjelby@norconsult.com

Norconsult Norge AS
Sandvenvegen 43, 5600 Norheimsund, Norway
norconsult.com

Every day we improve everyday life

Vedlegg 3

Notat

Norconsult

Oppdragsgiver: **Rogaland Fylkeskommune**
Oppdragsnr.: **52408146** Dokumentnr.: **RIG-N01**

Til: Rogaland Fylkeskommune
Fra: Gunvar Mjølhus
Dato 2025-03-24

Risøy bru Søknadsbistand - Geoteknisk vurdering stabilitet

1 Innledning

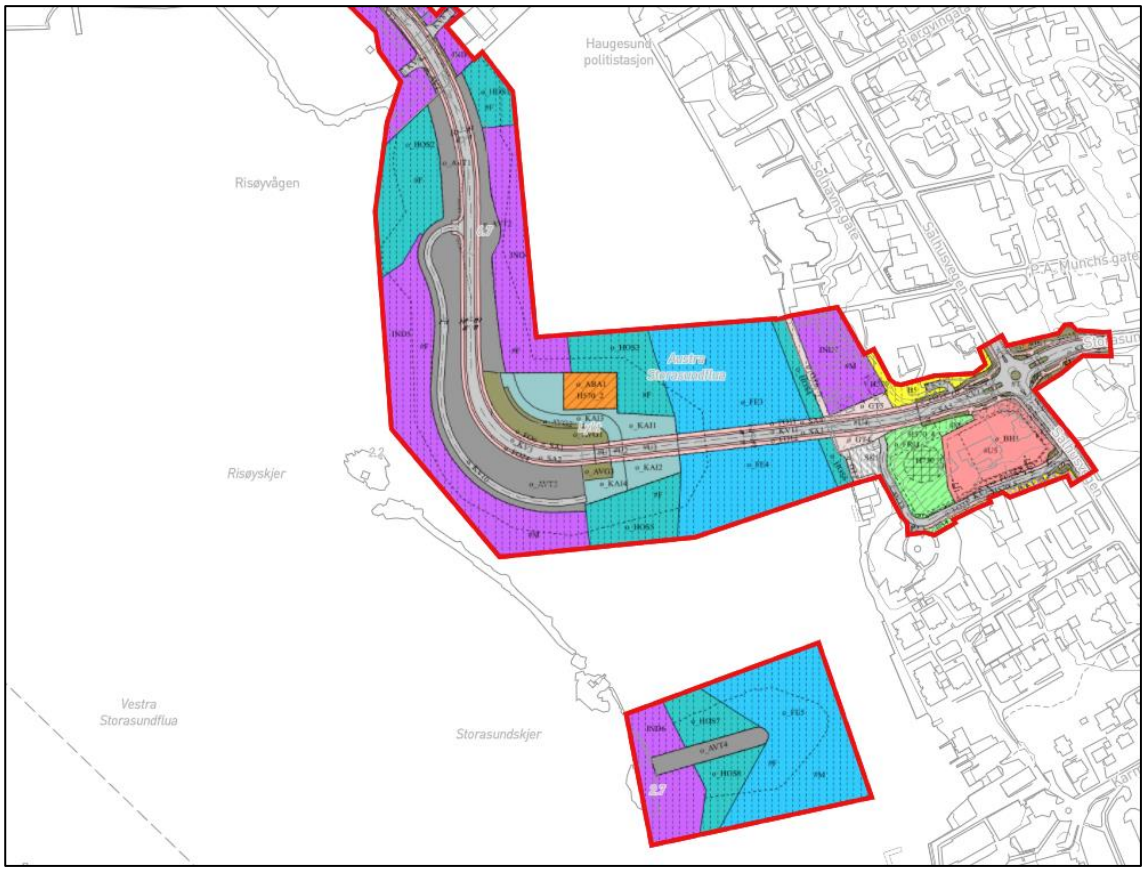
I forbindelse med søknadsbistand for ny fastlandsforbindelse til Risøy i sør har Norconsult Norge AS utført en geoteknisk vurdering av stabiliteten til planlagt sjøfylling.

Som følge av tilgang på fyllingsmasser fra Rogfast er fyllingen planlagt etablert i god tid før selve brua. Beregningene er derfor knyttet opp til selve veg- og tilløpsfyllingen, ikke selve brua.

Dette notatet har til hensikt å gi en kompakt, men helhetlig oversikt over de geotekniske forutsetningene og vurderingene i forbindelse med utvidelse av sjøfylling ved Storasundskjærene. Notatet skal støtte søknaden til Statsforvalteren om tillatelse til tiltak i sjø.

1.1 Bakgrunn

- Prosjektet inngår i arbeider for ny forbindelse til Risøy.
- Det er planlagt å bygge ut og heve eksisterende fylling i sjø, samt forlenge denne, slik at den kan fungere som tilløpsfylling for ny bru. Store deler av tilløpsfyllingen etablert fra før, i forbindelse med utbygging av T-forbindelsen under Karmsundet og Førresfjorden i perioden 2009 til 2011. Tiltakene som nå planlegges er derfor primært utvidelse og heving av en allerede eksisterende utfylling. Anslått fyllingsbehov er i størrelsesorden ca. 170 000 m3 (Risøy bro) + ca. 60 000 m3 (skipstøtvern). Volumet er modeller anbrakt volum uten usikkerhet.
- Tiltaket skal gjennomføres i tråd med Plan: 202206 – detaljregulering av ny forbindelse til Risøy, vedtatt 19.04.2023 (figur 1).



Figur 1: Utklipp av plankart (arealplaner.no).

1.2 Formål

- Gi et kortfattet sammendrag av tidligere utført geoteknisk arbeid (rapport R006 og R007).
- Beskrive hvilke tiltak som skal gjennomføres i sjø, slik det fremgår av «søknad om tiltak i sjø».
- Dokumentere at stabiliteten av ny/utvidet fylling er vurdert og tilfredsstillende.
- Presentere en metodebeskrivelse/prosedyre for gjennomføring av fyllingsarbeidene, herunder eventuelt trinnvis utlegging, sikringstiltak og kontroll.

2 Grunnlag

Flere rapporter er allerede utarbeidet i reguleringsfasen, og danner grunnlaget for geotekniske vurderinger og anbefalinger:

- **R006 Geoteknisk datarapport – Ny forbindelse til Risøy** [2]
  Oppsummerer felt- og laboratorieundersøkelser (boringer, totalsonderinger, prøveserier osv.). Viser variasjon i grunnforhold, typisk løsmassesammensetning og dybde til berg i tiltaksområdet.

Rapporten viser til tidligere utførte undersøkelser av NOTEBY samt resultatene av supplerende undersøkelser i forbindelse med reguleringsplanen.

- **R007 Geoteknisk rapport – Ny forbindelse til Risøy** [3]
  Gir overordnede konklusjoner om geoteknisk egnethet og fundamenteringsforhold, sett i sammenheng med ny bru og annen infrastruktur. Inneholder anbefalinger om fyllingsgeometri, setningsberegninger og lokalstabilitet.

Dersom det er behov for ytterligere informasjon om lokalitet, grunnforhold eller supplerende beregninger, henvises det til de ovennevnte rapportene.

3 Tiltak som skal utføres i sjø

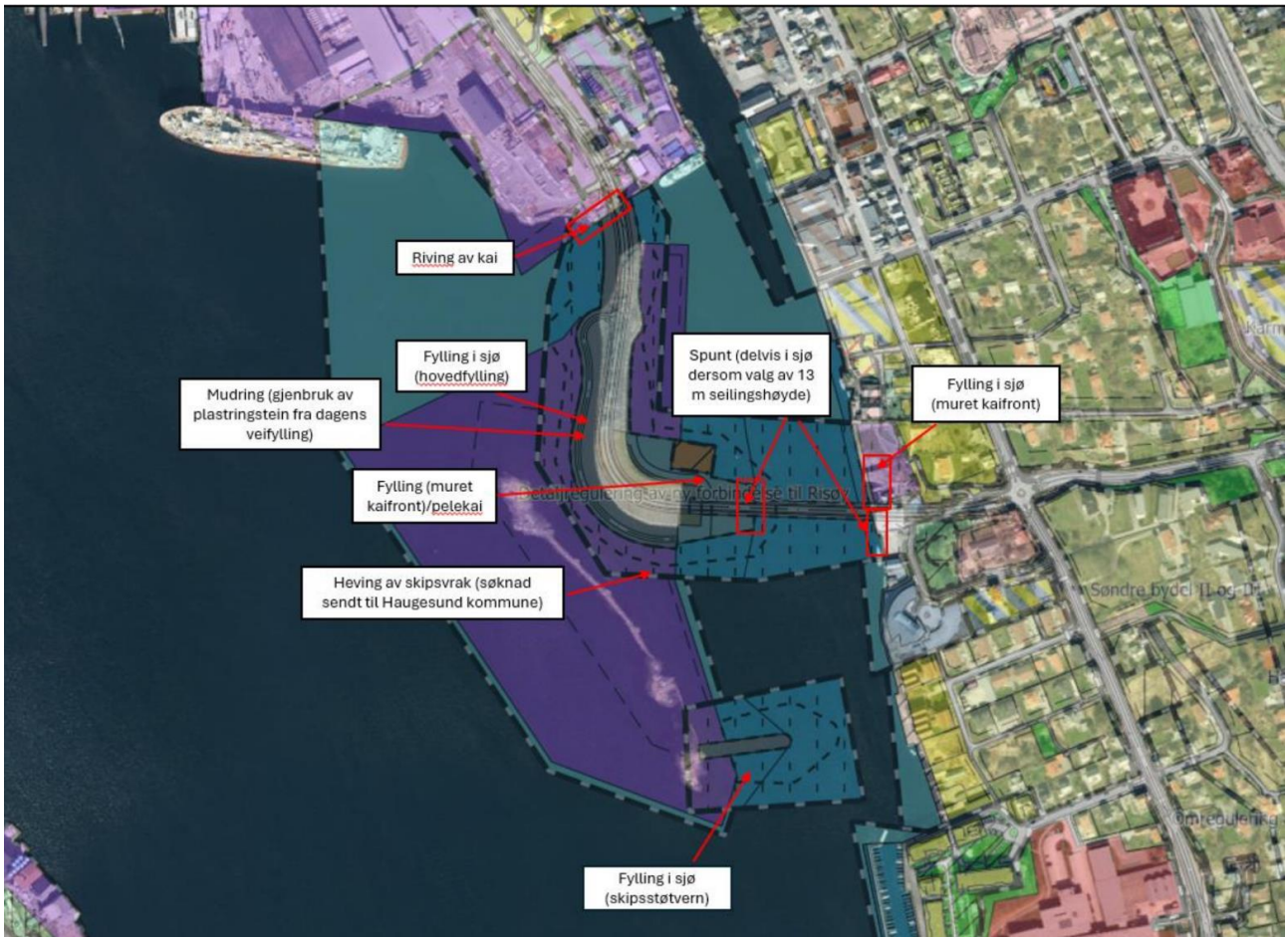
I forbindelse med søknad til Statsforvalteren er følgende punkt særlig relevante:

1. **Fylling i sjø - hovedfylling**
   - Tildekning av sjøbunnen med ca. 30 cm sand for å unngå spredning av miljøgifter.
   - Utlegging av sprengsteinsmasser primært fra lekter, inntil ønsket bredde og høyde på fyllingen er oppnådd. Fra kote -2 kan utleggingen foregå fra land om ønskelig.
   - Fyllingsgeometrien som ligger til grunn for søknad om fyllingstillatelse bygger på reguleringsplanen som ble utarbeidet i 2022/2023 av Norconsult AS på oppdrag for Rogaland fylkeskommune. Her vises det til reguleringsplanens tegningshefte (Vedlegg VII).
   - Sikring av fyllingsskråninger mot erosjon (plastring).

2. **Fylling i sjø – skipsstøtvern**
   - Utlegging av sprengsteinsmasser primært fra lekter, inntil ønsket bredde og høyde på fyllingen er oppnådd. Fra kote -2 kan utleggingen foregå fra land om ønskelig.
   - Fyllingsgeometrien som ligger til grunn for søknad om fyllingstillatelse bygger på reguleringsplanen som ble utarbeidet i 2022/2023 av Norconsult AS på oppdrag for Rogaland fylkeskommune. Her vises det til reguleringsplanens tegningshefte (Vedlegg VII).
   - Sikring av fyllingsskråninger mot erosjon (plastring).
   - Kan bortfalle i sin helhet.

3. **Nytt veganlegg og bru**
   - Bru over sundet, fundamentert på landkar, fundamenter (pelte og direkte) og eventuelle spuntvegger i sjø (for tørr byggegrop) vil bli detaljprosjektert under en egen entreprise på et senere tidspunkt.
   - Ilandføring på eksisterende fylling, som nå må utvides og heves for å tåle trafikkbelastning og være del av ny infrastruktur.

4. **Opparbeidelse av kaiarealer (o_KAI1 og o_KAI2)**
    - Reguleringsbestemmelsene angir muligheten for opparbeidelse av kaiarealer på nord og sørsiden av fyllingen ved vestre brufundament. Disse kaiene vil bli detaljprosjektert og etablert på et senere tidspunkt.
5. **Etablering av riggområde**
    - Det skal etableres et riggområde nord for østre brufundament. Opparbeidelsen innebærer at det etableres en midlertidig blokkmur mot sjø for å holde på massene der det er båtopptrekk i dag.



Figur 2: Oversiktskart som viser omtrentlig plassering av de ulike tiltakene

Se også «søknad for tiltak i sjø» for detaljene om tiltaksomfang, tidsperspektiv og berørte eiendommer er beskrevet.

4 Stabilitetsvurdering for utvidet fylling

4.1 Grunnlag for beregning

- Analyser basert på geotekniske parametere hentet fra R006 og R007.
- Fyllingsgeometri iht. Tegningshefte i Reguleringsplan for Ny forbindelse Risøy bru.
- Stabilitetsvurderingene oppsummert i dette notatet

4.2 Sikkerhetskrav til fylling

Sikkerhetskrav for vegfyllinger baseres på vegens konsekvensklasse (CC/RC) iht. SVV N200:2024 og N-V220:2025. Siden aktuell vegfylling fungerer som en tilløpsfylling for bru skal det iht. N-V220 legges til grunn samme konsekvensklasse som for brua. Konsekvensklasse sammen med antatt type bruddmekanisme gir da følgende krav til sikkerhetsfaktor ved stabilitetsberegninger iht. Tabell 1.4.2-1 i N200:

Konsekvensklasse	Bruddmekanisme		
	Seigt, dilatant brudd	Nøytralt brudd	Sprøtt, kontraktant brudd
CC1 Mindre alvorlig	1,25	1,3	1,4
CC2 Alvorlig	1,3	1,4	1,5
CC3 Meget alvorlig	1,4	1,5	1,6

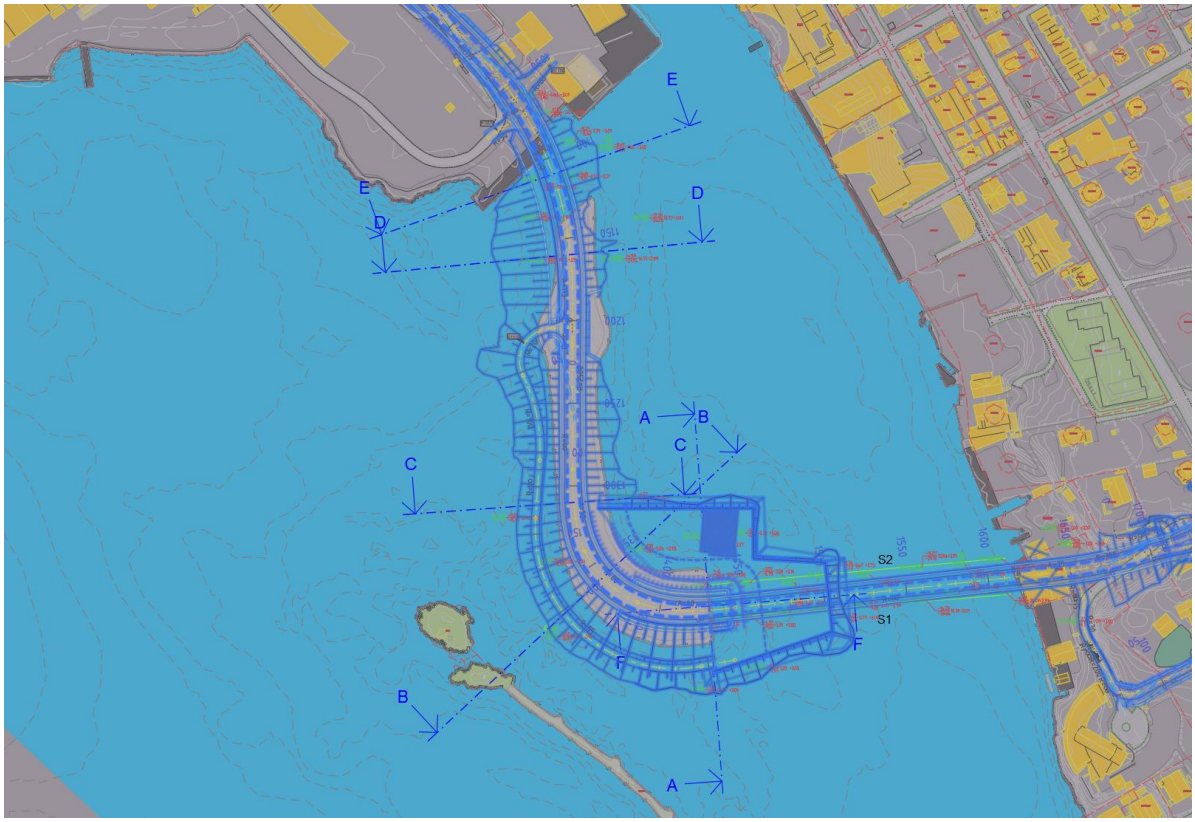
Figur 3: Krav til sikkerhet ved stabilitetsberegninger av fylling.

For den delen av sjøfyllingen som ikke er direkte knyttet til selve hovedveien og/eller brua kan krav til sikkerhet nedjusteres til CC2 krav. Dvs. 1,4 for nøytral bruddmekanisme.

4.3 Fyllingsgeometri og beregningsprofiler

Fyllingsgeometrien som ligger til grunn for søknad om fellingstillatelse bygger på reguleringsplanen som ble utarbeidet i 2022/2023 av Norconsult AS på oppdrag for Rogaland fylkeskommune. Her vises det til reguleringsplanens tegningshefte (5220270-Vedlegg VII Tegningshefte).

I forbindelse med geotekniske stabilitetsberegninger er det tatt utgangspunkt i totalt 6 tverr- og lengdeprofiler fordelt jevnt langs hovedfyllingen. Det vises til Figur 4 for plassering av beregningssnitt, og vedlagte tegninger som viser resultatene fra beregningsprofilene.



Figur 4: Fyllingsgeometri, inkl. beregningsprofiler A til F. Fyllingsgeometri sammen med bru er fremhevet i blått.

4.4 Beregningsmetodikk

Stabilitetsberegninger av sjøfylling er utført i Geosuite Stability ved bruk av «limit equilibrium method». Lagdeling er basert på reguleringsplanens fyllingsgeometri og utførte grunnundersøkelser.

4.5 Nyttelaster på fylling

Nyttelaster/trafikklaster på fylling i forbindelse med stabilitetsberegninger velges ut fra N200:2024 1.4.5. Disse tilsier karakteristisk trafikklast lik 15 kPa i alle kjørefelt. Inkludert tilhørende partialfaktor γ_Q = 1,3 (også gitt av N200) gir dette dimensjonerende trafikklaster q_d = 19,5 kPa.

For gang- og sykkelveger benyttes karakteristisk trafikklast lik 10 kPa. Dvs. q_d = 13 kPa.

Alle trafikklaster settes lik 0 der de har en «gunstig» virkning for likevekten for den aktuelle glideflaten.

4.6 Beregningsforutsetninger

Grunnundersøkelser viser primært at stedlige naturlige avsetninger under eksisterende og ny fylling består av en blanding mellom silt og sand, med svært varierende lagringsfasthet, fra bløt/løst lagret til middels fast. Basert på korngraderinger, generelt tynne lagpakker av bløte masser, og planlagt utfyllingsprosedyre med fylling fra lekter, er det vurdert at stabilitetsberegningene kan gjøres på drenert basis, såkalt a-ϕ. Dette forutsetter primært at poreovertrykk som følge av utfyllingen på de bløte massene disiperes etter hvert som fyllingen bygges opp. Nå fyllingen er ferdig bygd opp, og man etablerer selve vegen, har man i praksis en 100% drenert situasjon, da all last fra brua er forutsatt nedført i peler til berg.

4.7 Materialparametere og lagdeling

Materialparametere og lagdeling baseres utførte grunnundersøkelser. Grunnundersøkelsene sammen med erfaringstall, primært fra N-V220, gir da et sett med materialparametere (γ/γ', ϕ og c') som anvendes i beregninger.

Det er generelt ikke tegn til en gjennomgående lagdeling i område, der man på fornuftig vis kan dele undergrunnen inn i separate distinkte lagpakker. På bakgrunn av dette er det konservativ valgt å betrakte alle løsmasser under fylling og over berg som «løst lagret silt/sand» i stabilitetsberegninger, tilsvarende de mer bløte/svake massene som er registrert nær overflaten. Tilhørende materialparametere for dette ene laget skal reflektere styrken i løst lagret silt.

Følgende materialparametere er benyttet:

Tabell 1: Materialparametere for stabilitetsberegninger.

Lag	Fylling, eksisterende	Fylling, ny	Silt/sand (naturlige avsetninger)
Tyngdetetthet, γ/γ'	19/11 kN/m^3	19/11 kN/m^3	17/7 kN/m^3
Friksjonsvinkel, ϕ	42	42	30
Kohesjon, c'	1 kPa	1 kPa	0 kPa

4.8 Oppsummering av stabilitetsanalyser

- Gjennomsnittlig skråningsutslag på 1:2 eller slakere for å oppnå tilfredsstillende sikkerhetsfaktor for tilløpsfylling.
- Drenert analyse benyttet for fyllingsmasser, men stedvis kan bløte masser gir behov for trinnvis/lagvis utfylling. Så lenge det fylles jevnt ut fra lekter, der man gradvis fyller seg opp i vannspeilet er dette ivaretatt.
- Minimums sikkerhetsfaktor (FS) iht. N200/N-V220 er innfridd (typisk FS > 1,4 for nøytral bruddmekanisme).
- Ingen indikasjoner på kvikkleire i området, og områdestabilitet er vurdert tilfredsstillende.

Siden det er silt-masser i grunnen under tilløpsfylling vil rask oppfylling fra kote 0 og oppover kunne gi uheldig poretrykksrespons. For å kunne følge opp dette legges det til grunn at man før siste del av fyllingsarbeid (opp fra kote 0) etablerer en poretrykkslogger i området der fyllingen blir på sitt høyeste. Dette gir mulighet til å evt. bli varslet dersom poretrykksresponsen blir for høy grunnet svært hurtig oppfylling.

Basert på drenerte beregninger der poretrykksrespons er medtatt kan en terskelverdi på Δu = 50 kPa benyttes som utgangspunkt. Dette er et konservativt utgangspunkt, og terskelverdi kan vurderes oppjustert. Dersom terskelverdi nås, må fyllingsarbeidene stanses, og man må avvente til poretrykket har stabilisert seg til hydrostatisk nivå. Det er viktig å presisere at dette gjelder for de naturlige sedimentene under fyllingen, der poretrykket ikke vil bli umiddelbart utjevnet, ikke i selve fyllmassene, og at terskelverdien gjelder for endring i poretrykk ut over hydrostatisk nivå. Det foreslås å etablere poretrykkslogger i borpunkt R-16 fra rapport nr. 52200270-R006, med spiss i kote -12. Logger må settes i forboret foringsrør, og ledere som kobles til sender/skap må beskyttes da disse bli liggende inni videre fylling.

4.9 Konklusjon stabilitet

Basert på beregningene, og under forutsetning av at utfyllingshøyde og helning blir i henhold til planene, har fyllingen tilfredsstillende stabilitet både i bygge- og driftsfase. Sett i sammenheng med anbefalingene i R007, vil også setningene være akseptable dersom utleggingen foregår kontrollert og fyllingen får satt seg over en viss tid som følges opp via setningsbolter/punkter.

5 Prosedyre for fyllingsarbeidene (metodebeskrivelse)

I utfyllingsområdet er det påvist at sjøbunnssedimentene. For å ivareta stabilitet og minimere miljøpåvirkning foreslås følgende prosedyre:

1. **Forberedende arbeider**
    - Utlegging av ca. 30 cm sandlag for å forhindre spredning av miljøgifter.
2. **Trinnvis utlegging av masser**
    - Fyllingsarbeidet startes fra lekter i horisontale lag, med kontroll av utbredelse. En jevn helning på 1:2, i kombinasjon med fylling fra lekter på de aktuelle dybdene, er utfordrende å få til i praksis. En gjennomsnittlig helning 1:2 i terrasser vil være akseptabelt.
    - Fra kote -2 kan fyllingsarbeidet foregå fra land.
    - Man starter med fylling ved de dypeste partiene. Mellom hvert horisontale plan gjøres det oppmåling:
        1. Fylling opp til kote -15.Oppmåling
        2. Fylling opp til kote -10. Oppmåling
        3. Fylling opp til kote -5. Oppmåling.
        4. Fylling opp til kote -2 (eller minimum lekterdybde). Oppmåling
        5. Fylling opp til kote + 0,5. Komprimering av overflaten iht. NS3458. Oppmåling og inspeksjon av fyllingsfront med ROV.
        6. Det etableres en elektrisk poretrykksmåler i posisjon til borpunkt R-16 (se dokumentnr. 52200270-R006). Poretrykksmåleren skal settes med spiss i kote -12. Denne skal være tilkoblet en logger som kan varsle ved terskelverdier. Terskelverdi skal som utgangspunkt settes lik Δu = 50 kPa, dvs. 50 kPa over hydrostatisk nivå.
        7. Videre lagvis oppfylling av fylling, komprimeres iht. NS3458.
        8. Oppmåling av endelig geometri.
        9. Det etableres setningsbolter. Dette gjøres ved å etablere en plate (min. 40x40cm) en halv meter under terreng med en påsveiset stang som stikker opp av fyllingen (avrundet topp). Stangen kan beskyttes av en kumring eller lignende. Første innmåling utføres uten unødvendig opphold.
        10. Etablering av plastring.

3. **Kontrollmålinger**
    - Det skal føres daglig logg over alle massene som dumpes. Loggen skal minimum inneholde mengde, posisjon og tidspunkt.
    - Geometri av hvert horisontale lag skal kontrolleres med multistråleekkolodd eller tilsvarende. Resultatene skal fremstilles i faste profiler med maksimalt 20 m avstand, og profilet skal vise minimum 10 m utenfor teoretisk fyllingsfot. Dette skal gjøres fra sjøbunn og opp til kote -2.
    - Fremlagte profiler mellom hvert horisontale lag godkjennes av byggherre/byggeleder før videre arbeider med utfylling fortsetter.
4. **Overvåkning av stabilitet og setninger (etter fyllingsarbeidet er avsluttet)**
    - Avlesing av setningsbolter for å påse at konsolidering og stabilitet er i tråd med forventningene.
    - Visuell kontroll av skråninger med ROV etter at man har fylt opp til kote +0,5.
5. **Erosjonsbeskyttelse**
    - Sluttplastring legges ut når fyllingskroppen har nådd prosjektert nivå og setningene (primær og egensetningene) har avtatt.
    - Det skal påpasses at det benyttes foreskrevet fraksjon på stein i plastringen.
6. **Oppfølging og dokumentasjon**
    - Løpende oppdatering av byggherre/entreprenør ved uforutsette hendelser eller manglende samsvar med plan.
    - Dokumentasjon av endelig utforming og eventuelle avvik i anleggsfasen.

6 Oppsummering og konklusjon fyllingsarbeidene

- De geotekniske forutsetningene er vel beskrevet i R006 og R007, og stabilitetsberegningene (se vedlegg) indikerer tilstrekkelig sikkerhet.
- Fyllingsarbeidene beskrevet i «søknad om fylling i sjø» kan gjennomføres forsvarlig ved å følge anbefalingene i dette notatet.
- Metodebeskrivelsen legger opp til gradvis og kontrollert fylling, samt erosjonssikring.
- Under forutsetning av at anleggsgjennomføringen følger nevnte retningslinjer, skal stabiliteten være ivaretatt gjennom anleggsarbeidet.

Liste over vedlegg

- Stabilitetsberegninger i utvalgte beregningssnitt langs sjøfylling

Referanser

[1] Norconsult Norge AS, «5220270-R005 Miljøteknisk grunnundersøkelse - Ny forbindelse til Risøy,» 2022.

[2] Norconsult Norge AS, «5220270-R006 Geoteknisk datarapport - Ny forbindelse til Risøy,» 2022.

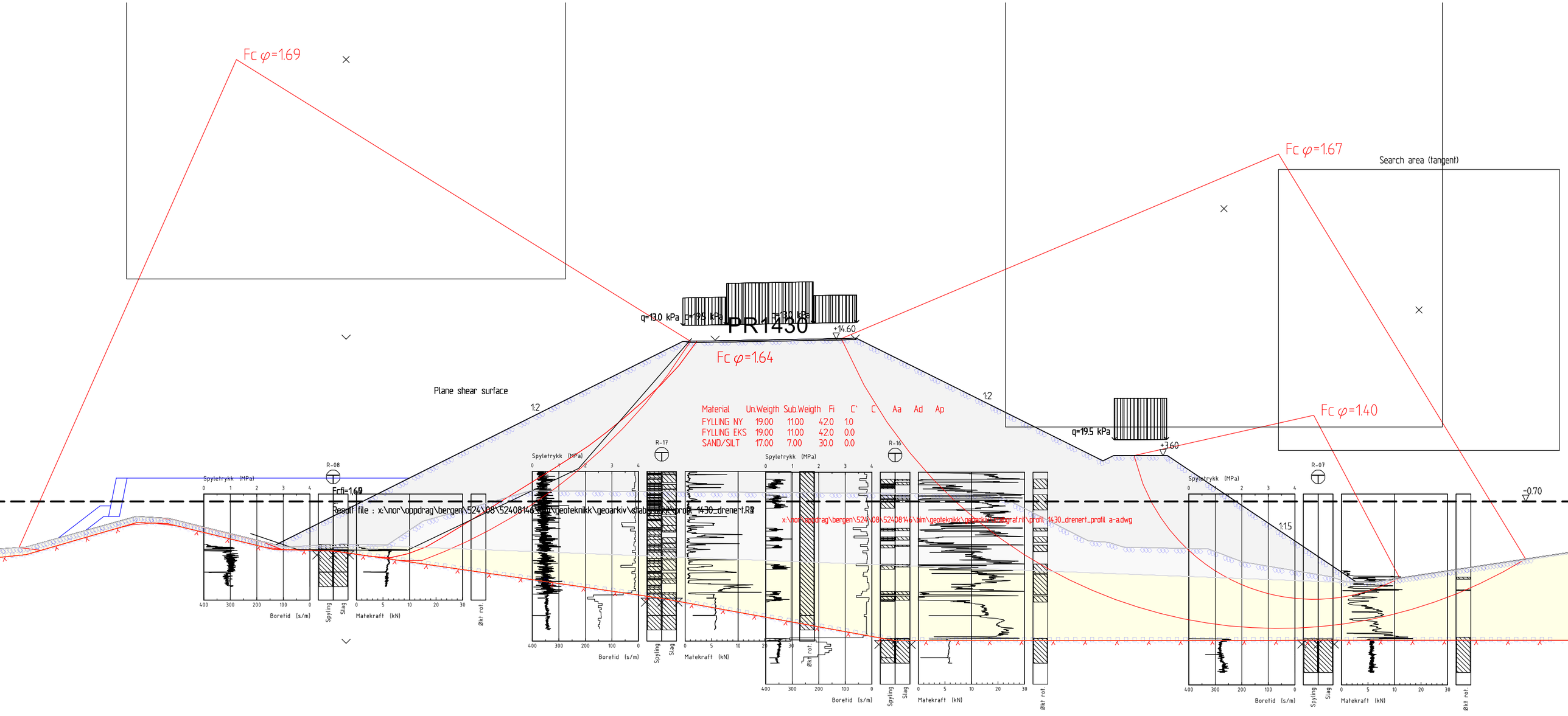
[3] Norconsult Norge AS, «5220270-R007 Geoteknisk rapport - Ny forbindelse til Risøy,» 2023.

[4] Norconsult Norge AS, «VEDLEGG-[VII] Tegningshefte_Reguleringsplan_Ny-forbindelse-Risøy_52200270,» 2023.

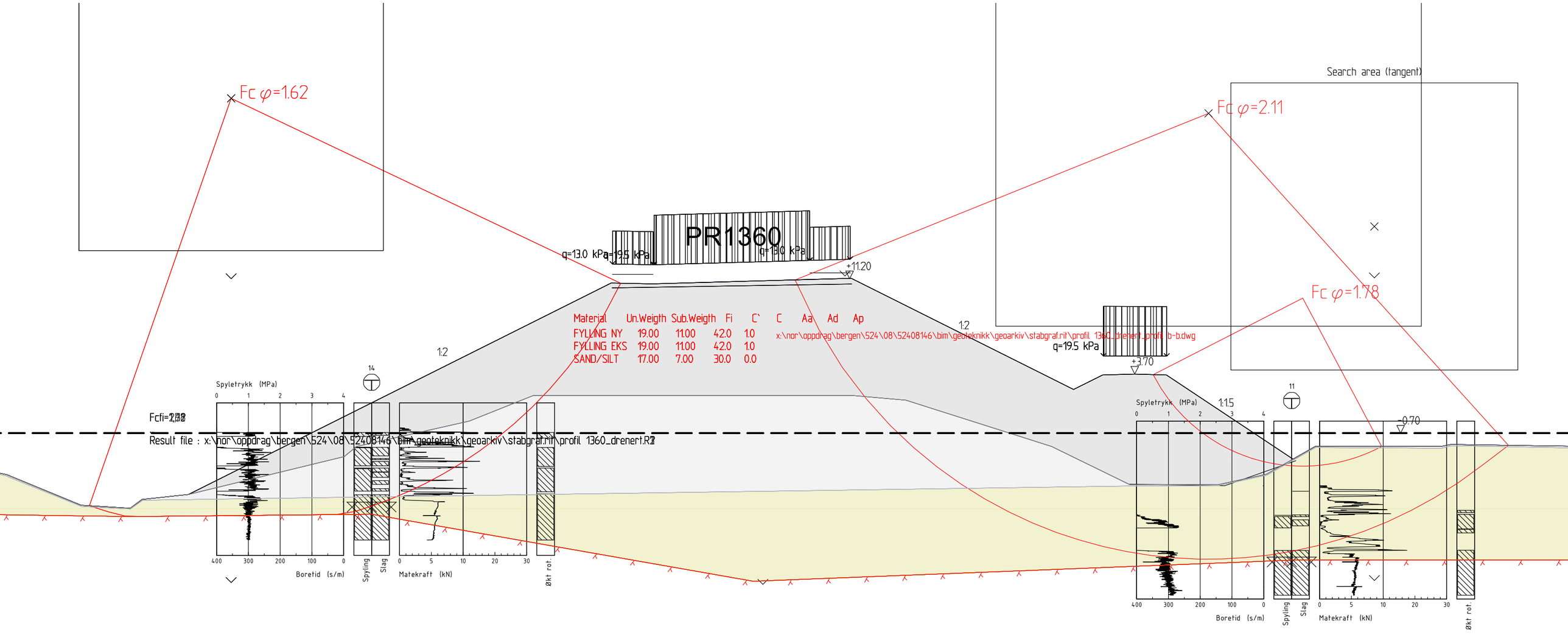
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent
J01	2025-03-24	For bruk	Gunvar Mjølhus	Joakim Birkeland	Erik Sterner
D01	2025-03-20	For kommentarer	Gunvar Mjølhus	Joakim Birkeland	Erik Sterner

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult. 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.

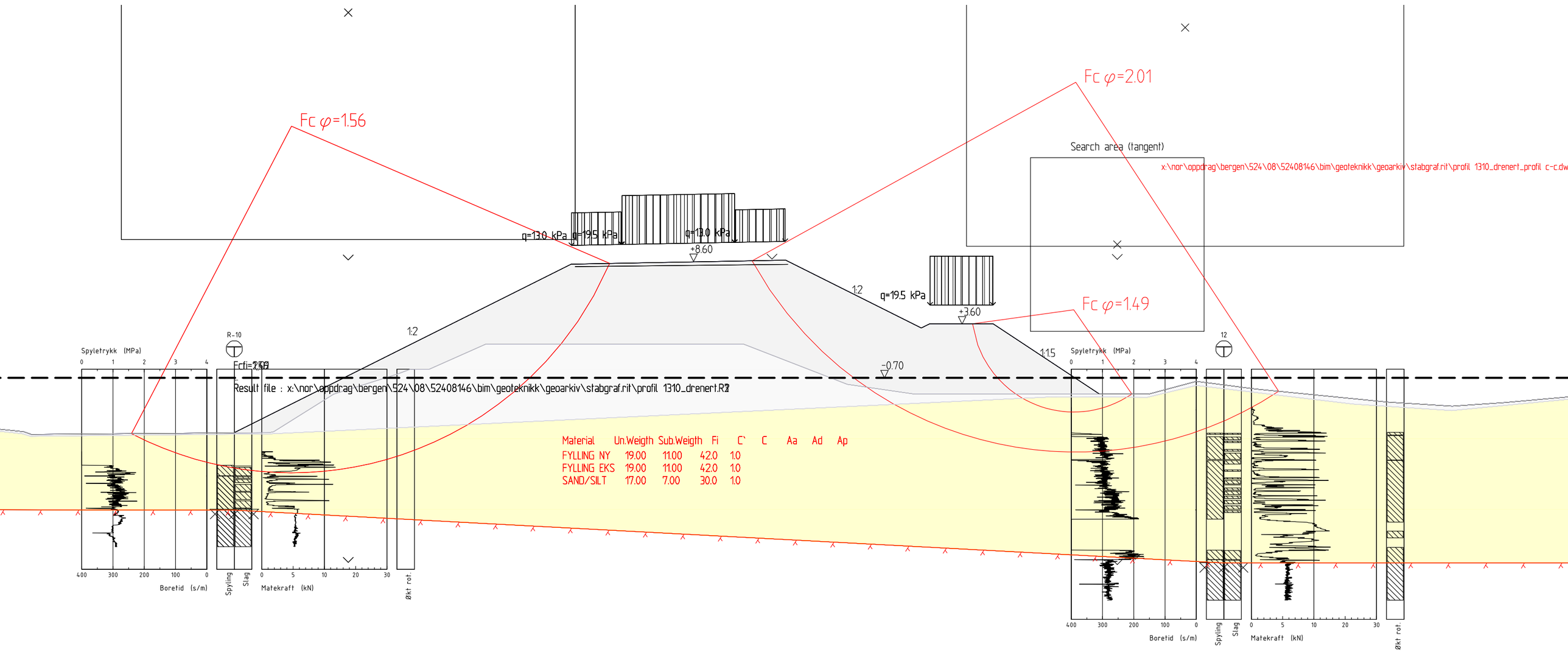
PROFIL A-A (1430)



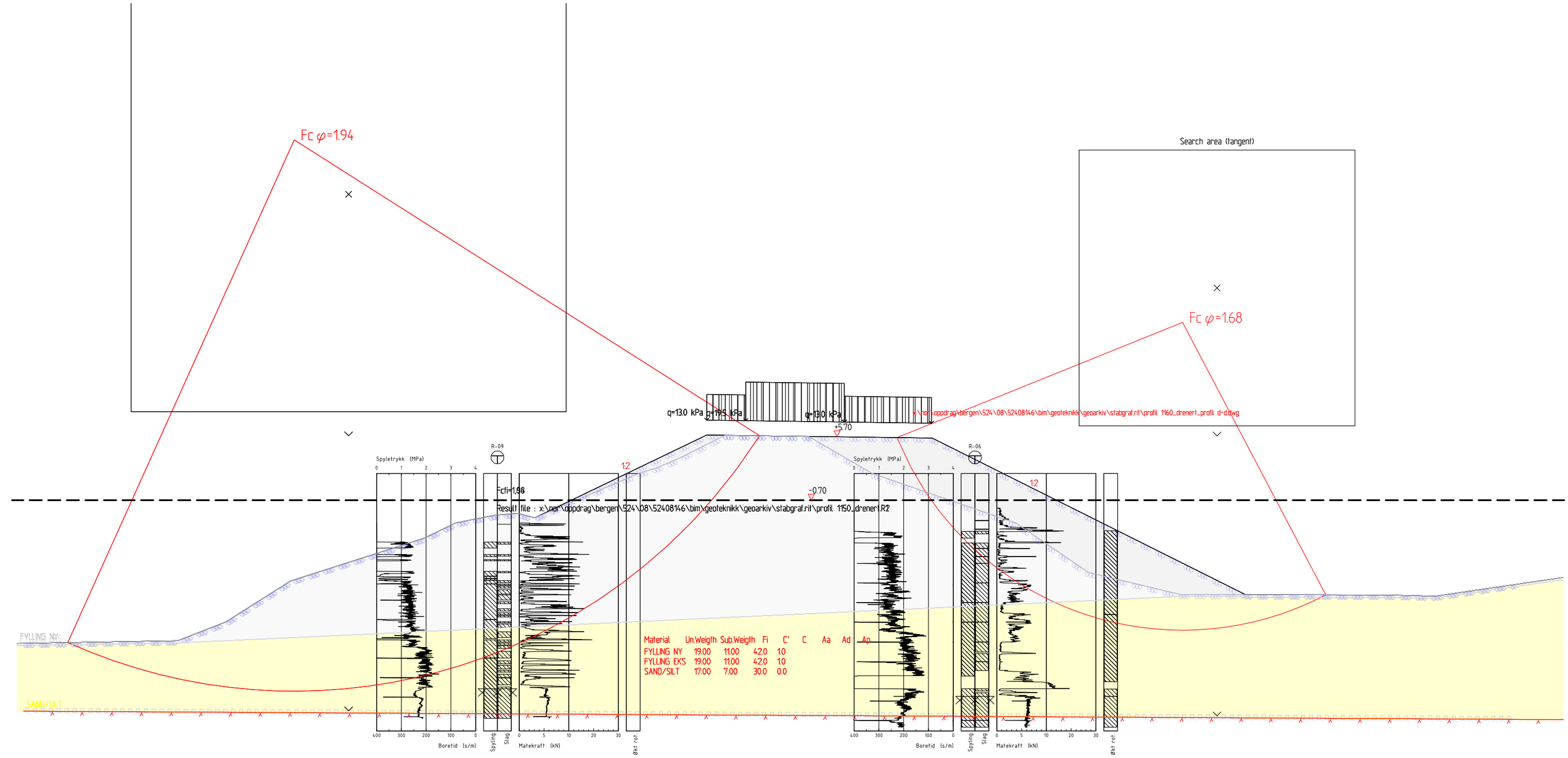
PROFIL B-B (1360)



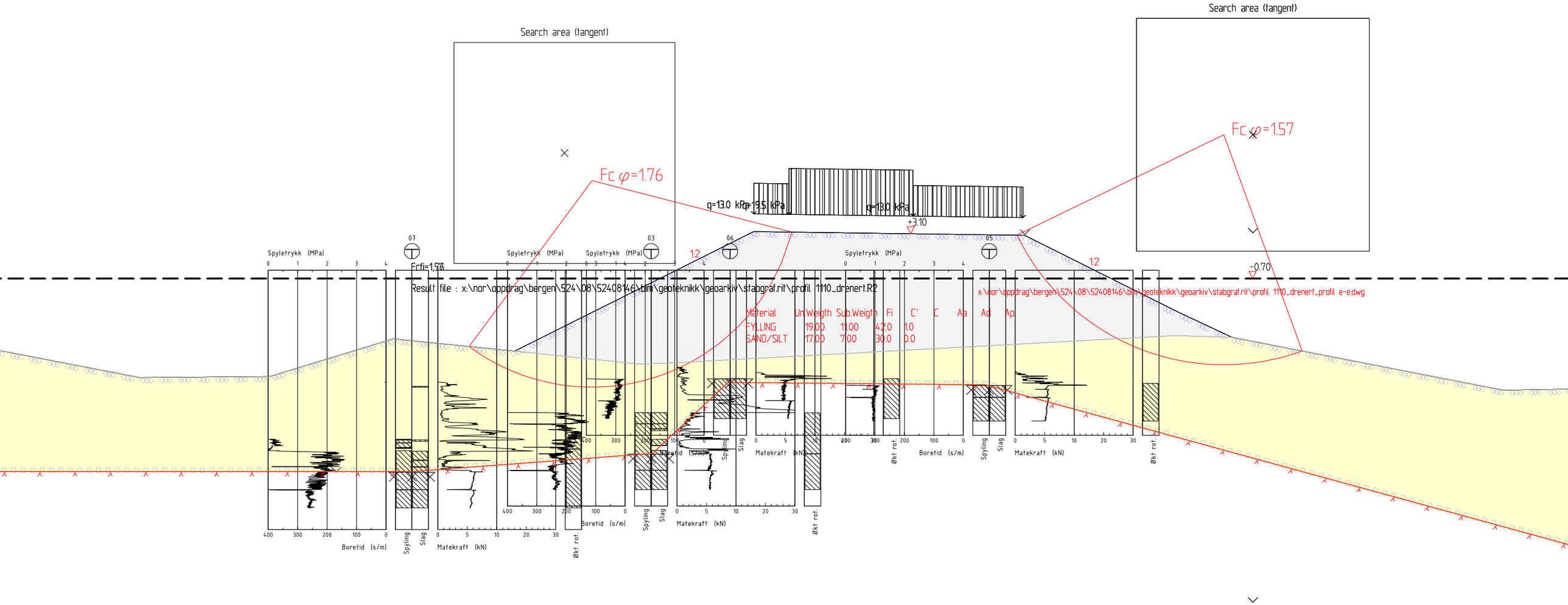
PROFIL C-C (1310)



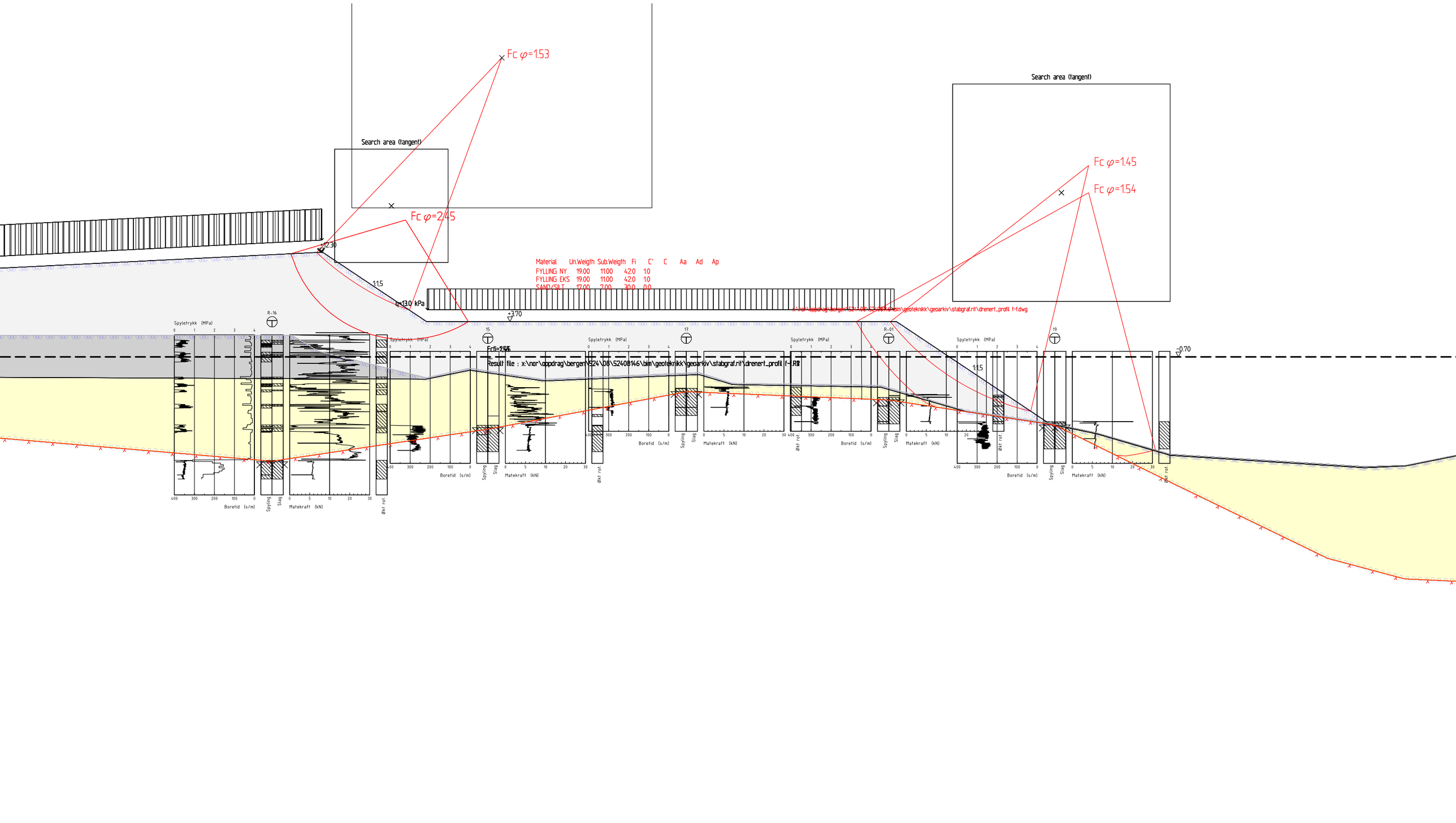
PROFIL D-D (1160)



PROFIL E-E (1110)



PROFIL F-F (Lengdeprofil)



Rogaland fylkeskommune

Ny forbindelse til Risøy

Geoteknisk rapport

Reguleringsplan

Oppdragsnr.: **52200270** Dokumentnr.: **R007** Versjon: **E03** Dato: **2023-02-24**



Norconsult

Oppdragsgiver:	Rogaland fylkeskommune
Oppdragsgivers kontaktperson:	Marte Ness Aarak
Rådgiver:	Norconsult AS, Torggata 10, NO-5525 Haugesund
Oppdragsleder:	Lars Roald Kringeland
Fagansvarlig:	Gunvar Mjølhus
Andre nøkkelpersoner:	Joakim Birkeland

Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent
E03	2023-02-24	For planvedtak	JoaBir	GuMjo	LRK
E02	2022-11-09	For høring og offentlig ettersyn	JoaBir	GuMjo	LRK
D01	2022-10-14	For godkjennelse hos oppdragsgiver	JoaBir	GuMjo	LRK

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

I forbindelse med reguleringsplanarbeid for ny forbindelse til Risøy er det utført geotekniske vurderinger av grunn- og fundamenteringsforhold, samt fundamenteringsprinsipper.

Reguleringsplanarbeidet legger opp til ny bruforbindelse mellom Salhusvegen/Storasundgata og vegfylling ved Storasundskjærene. Videre vil forbindelsen gå på sjøfylling inn til ilandføring på sørspissen av Risøy.

Grunnforholdene rundt sjøfyllingen som delvis allerede er etablert er svært varierende, og bærer preg av at man har oppstikkende knauser og dypereliggende søkk der det er større løsmassemektigheter. Overordnet kan grunnforholdene beskrives som et øvre lag bestående av gytjeholdig sand/grus, som gradvis går over til masser med høyere finstoffinnhold (ned mot silt og leir). Over berggrunn er det stedvis et tynnere lag med antatt faste morenemasser. Det må regnes med betydelige setninger som følge av den økte belastningen som en vegfylling vil medføre på sjøbunnen, og disse må være ferdig utløpt før man går i gang med høydekritisk arbeid.

For tiltakene inne på land, både på fastlandssiden og på Risøy, er det forventet løsmasser av liten betydning (magert dekke over fjell).

For bruløsningen som er omtalt i teknisk forprosjekt (rapport nr. 52101988-R010) er alt av fundamentering foreslått ned til fast berg, enten gjennom direktefundamentering på berg eller ved bruk av borede peler (stålkjernepeler og/eller utstøpte stålrørspeler). Det er utført grunnundersøkelser i planlagt brutrase. Grunnundersøkelsene viser for det meste et tynt lag av sandige løsmasser der hvor man kan forvente fundamentering av en ny bru. Unntaket er like utenfor dagens sjøfront på østsiden av sundet mellom fastlandet og planlagt sjøfylling. I dette området er det påvist et løsmassesøkk, der det må forventet opp mot 10 meter med løst lagret gytjeholdig sand under sjøbunn, over ca. 10 meter med fastere masser (trolig morene). Fundamenteringsteknisk er således dette området mer utfordrende.

Det vil være mulig å unngå fundamentering der hvor det er påvist stor mektighet av løsmasser, med buebru løsningen som er gitt i teknisk forprosjekt. Det er ønskelig å støpe buefundamenter direkte mot berg under havnivå. Gitt at dette skal støpes tørt kreves det etablering av byggegrop med rørspunt eller lignende. Dette kan både være kostbart og utfordrende anleggsteknisk.

For planlagt sjøfylling der vegforbindelsen føres videre over til Risøy, er det lagt opp til en hovedfylling som legges ut med skråningsutslag på 1:2. Dette er for å sikre tilstrekkelig lokalstabilitet av fyllingen. Videre må det planlegges for god tid til utløp av setninger i fyllingen, både fra egensetninger i fyllmassene, samt primærkonsolidering av underliggende masser.

Innhold

1 Innledning **5**
1.1 Bakgrunn 5
1.2 Tiltaket 5
1.3 Formål og hensikt 7
2 Prosjekteringsforutsetninger **8**
2.1 TEK 17 § 7, Sikkerhet mot naturpåkjenninger 8
2.2 TEK 17 § 10, konstruksjonssikkerhet 8
2.3 Styrende dokumenter 8
2.4 Geoteknisk klassifisering av tiltaket 9
2.5 Sikkerhetsnivå 9
2.6 Trafikklaster for geoteknisk prosjektering 10
3 Utførte felt- og laboratorieundersøkelser **11**
4 Grunn- og fundamenteringsforhold **12**
4.1 Risøy (ca. profil 500–1025). Veglinje 10000 12
4.1.1 Tiltak *12*
4.1.2 Grunnforhold *12*
4.1.3 Fundamenteringsforhold *12*
4.1.4 Setningsforhold *12*
4.1.5 Stabilitetsforhold *12*
4.2 Sjøfylling (ca. profil 1025–1430). Veglinje 10000 12
4.2.1 Tiltak *13*
4.2.2 Grunnforhold *13*
4.2.3 Fundamenteringsforhold *13*
4.2.4 Setningsforhold *13*
4.2.5 Stabilitetsforhold *14*
4.3 Bru (ca. profil 1430–1680) 15
4.3.1 Grunnforhold *15*
4.3.2 Fundamenteringsforhold *15*
4.3.3 Seismisk grunntype *16*
4.3.4 Setningsforhold *17*
4.4 Ilandføring øst (fastlandsside) (ca. profil 1680–1750) 17
4.4.1 Grunnforhold *17*
4.4.2 Fundamenteringsforhold *17*
4.4.3 Setningsforhold *17*
5 Videre arbeid **18**
Referanser **19**

1 Innledning

1.1 Bakgrunn

På oppdrag for Rogaland fylkeskommune utarbeider Norconsult reguleringsplan med konsekvensutredning for ny forbindelse til Risøy i Haugesund kommune. I den forbindelse er det blant annet utført geoteknisk utredning av grunn- og fundamenteringsforhold innenfor tiltaksområdet.

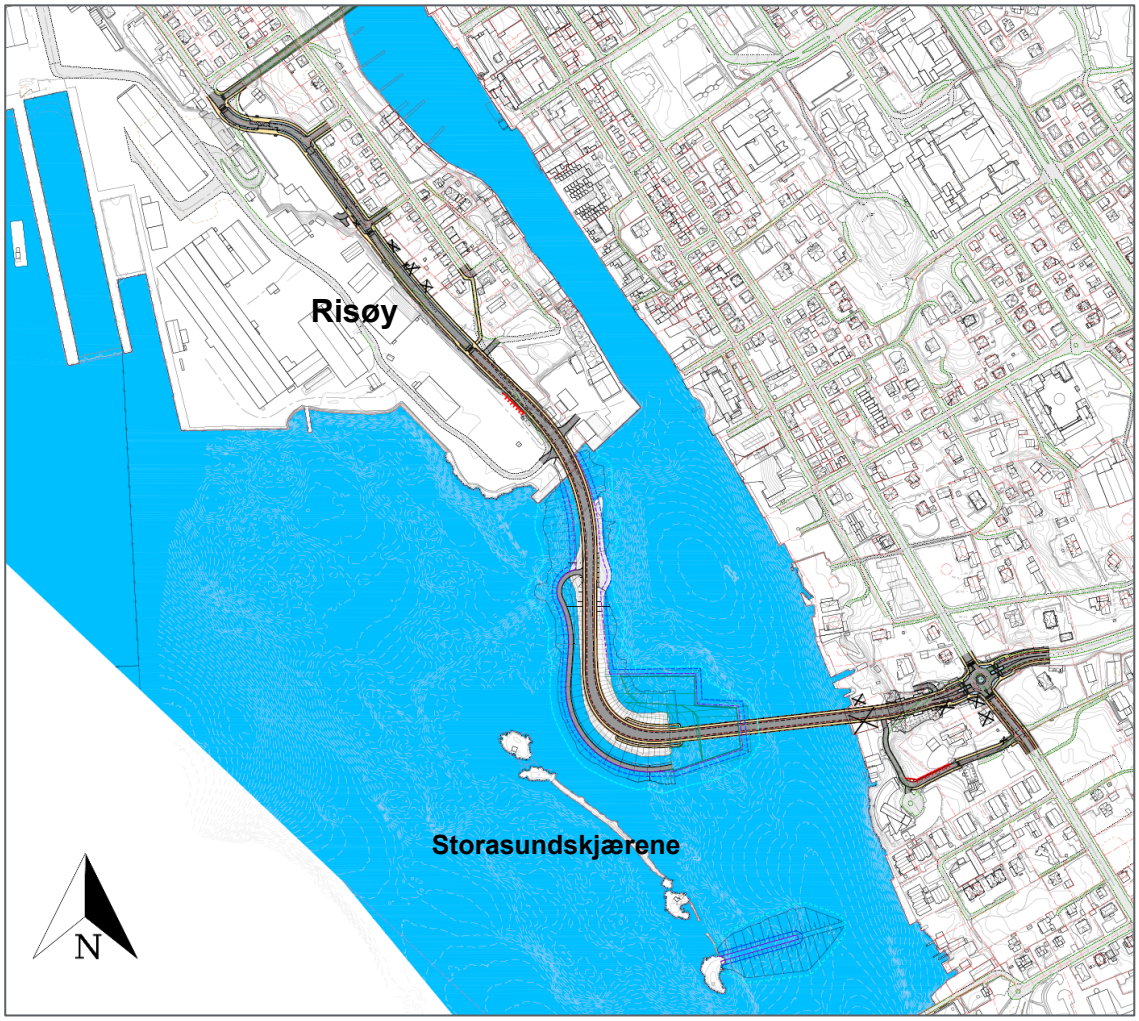
1.2 Tiltaket

Den nye forbindelsen til Risøy planlegges over ny bru fra rundkjøring i krysset Salhusvegen/Storasundgata over på sjøfylling ute ved Storasundskjærene. Derfra vil vegforbindelsen gå på sjøfylling over til Risøy der vegen knytter seg inn på John Risøens gate etter ilandføring. Se Figur 1 for orientering.

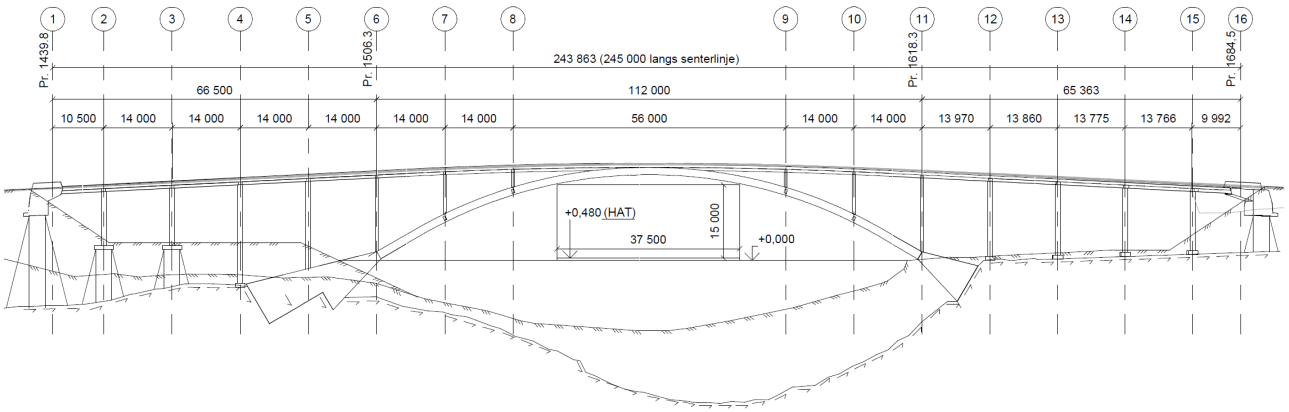
Bruløsningen som utredes i planarbeidet er buebru i hovedspenn og bjelkebru i sidespenn, der sidespennene er utført som bjelkebru fundamentert med vertikale søyler. Buespennet er på 112 meter, totallengde for brua er 245 meter og konstruksjonsmaterialet er betong. Brua er i hovedsak tiltenkt direktefundamentert på berg, både for buekonstruksjonen samt de fleste vertikale brusøylene i sidespennene. Landkarene er tiltenkt fundamentert på peler som etableres gjennom steinfylling. Se Figur 2 for orientering.

Sjøfyllingen som forbinder brua inn mot sørspissen av Risøy er allerede delvis etablert. Det vil være behov for utvidelse og heving av dagens utfylling når vegforbindelsen skal etableres. Dette inkluderer utfylling på jomfruelig sjøbunn som stedvis består av bart berg, som stedvis består av anslagsvis 0–10 meter med urørte løsmasser (store lokale variasjoner).

Tiltakene som planlegges på henholdsvis fastlandssiden og Risøy-siden er av mindre geoteknisk betydning, og omfatter i hovedsak etablering av ny vegkropp samt ny rundkjøring i område med beskjedent løsmassemektighet.



Figur 1: Tiltaksområdet med foreløpig planlagt tiltak. I tillegg omfatter reguleringsarbeidet utbedring av eksisterende veg videre i nord-vest (John Risøens gate).



Figur 2: Lengdesnitt av planlagt buebru. Ilandføring på fastlandssiden er vist til høyre i bildet. Angitt bergkon på utførte grunnundersøkelser. Hentet fra tegning K1-001.

1.3 Formål og hensikt

Foreliggende rapport har som hensikt å belyse grunn- og fundamenteringsforhold sett opp mot tiltakene i reguleringsplanen, samt vurdere gjennomførbarheten med hensyn til fundamenteringen. Dette omfatter både planlagt ny bru, ny/utvidet utfylling i sjø, samt ilandføring og ny/oppgradert veg på både fastlandssiden og på Risøy (inkludert ny rundkjøring ved Salhusvegen/Storasundgata).

2 Prosjekteringsforutsetninger

2.1 TEK 17 § 7, Sikkerhet mot naturpåkjenninger

I henhold til TEK 17 § 7.2 og 7.3, skal tiltak plasseres, prosjekteres og utføres slik at det oppnås tilfredsstillende sikkerhet mot skade og vesentlig ulempe fra naturpåkjenninger (ras, flom, stormflo og skred).

Utførte grunnundersøkelser tilsier at områdestabilitet er ivaretatt, da man har tilnærmet berg i dagen innenfor dagens sjøfront (på land). Med bakgrunn i dette utelukkes fare for forekomst av løsmasser som tilsier at tiltaket må utredes opp mot NVEs veileder 1/2019 «Sikkerhet mot kvikkleireskred». Områdestabiliteten vurderes derfor som ivaretatt på bakgrunn av registrerte grunnforhold. Det er derimot påvist bløte sjøbunnsedimenter, og lokalstabiliteten av fyllingen må sikres.

Øvrige naturfarer (ras, flom og stormflo) anses som ivaretatt av øvrige fagområder.

2.2 TEK 17 § 10, konstruksjonssikkerhet

I henhold til TEK17 § 10-1 vil forskriftenes minstekrav til personlig og materiell sikkerhet være oppfylt dersom det benyttes metoder og utførelse etter Norsk Standard (Eurokoder).

TEK17 § 10-2 angir følgende: *Grunnleggende krav til byggverkets mekaniske motstandsevne og stabilitet, herunder grunnforhold og sikringstiltak under utførelse og i endelig tilstand, kan oppfylles ved prosjektering av konstruksjoner etter Norsk Standard NS-EN 1990 Eurokode: Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner og underliggende standarder i serien NS-EN 1991 til NS-EN 1999, med tilhørende nasjonale tillegg.*

I veiledningen til TEK17 står det: *Forskriftens krav er oppfylt dersom det benyttes metoder og utførelse etter Norsk Standard. Korrekt bruk av prosjekteringsstandardene gir samlet det nivået som tilsvarer det sikkerhetsnivået som er akseptert av myndighetene.*

Ettersom standarder (Eurokoder), samt Statens vegvesens håndbøker skal legges til grunn for videre prosjektering, legges det til grunn at krav fra TEK 17 § 10 ivaretas.

2.3 Styrende dokumenter

For videre prosjektering er følgende ansett som styrende dokumenter for geoteknisk prosjektering:

- Plan- og bygningsloven (PBL)
- Byggeteknisk forskrift (TEK17)
- Byggesaksforskriften (SAK10)

Herunder følger også:

- NS-EN 1990:2002+A1:2005+NA:2016 Eurokode 0: Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner
- NS-EN 1990:2002/A1:2005+NA:2010, Endringsblad A1. Eurokode: Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner
- NS-EN 1997-1:2004+A1:2013+NA:2016, Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering, Del 1: Allmenne regler
- NS-EN 1997-2:2007+NA:2008, Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering, Del 2: Regler basert på grunnundersøkelser og laboratorieprøver
- NS-EN 1998-1:2004+A1:2013+NA:2021, Eurokode 8: Prosjektering for seismisk påvirkning, Del 1: Allmenne regler, seismiske laster og regler for bygninger
- NS-EN 1998-5:2004+NA:2014, Eurokode 8: Prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning, Del 5: Fundamenter, støttekonstruksjoner og geotekniske forhold

Siden dette er et vegprosjekt, vil også Statens vegvesens håndbøker være styrende. Disse oppfyller krav fra Eurokodene, og såfremt vegvesenets krav til metodikk er oppfylt, anses krav til eurokodene som akseptable:

- Statens vegvesens håndbok V220, Geoteknikk i vegbygging, juni 2014 [1]
- Statens vegvesens håndbok N200, Vegbygging, november 2022 [2]

For eventuell videre peleprosjektering i senere faser skal Peleveilederen 2019 [3] legges til grunn.

2.4 Geoteknisk klassifisering av tiltaket

Følgende geotekniske klassifisering anses som aktuelt for tiltaket. Dette gjelder både i nåværende og fremtidige prosjektfaser.

Tabell 1: Forslag til geoteknisk klassifisering av tiltaket.

Type klassifisering	Valgt klassifisering	Ref.
Geoteknisk kategori	2	NS-EN 1997-1 2.1 og N200 1.1.2.1
Konsekvensklasse/pålitelighetsklasse	CC2/RC2 (CC3/RC3 for brua)	NS-EN 1990-1 NA.A1.3.1(901)
Prosjektering- og utførelseskontrollklasse	PKK2/UKK2 (PKK3/UKK3 for brua)	NS-EN 1990-1 NA.A1.3.1(903)

2.5 Sikkerhetsnivå

Sikkerhetsnivå med hensyn til lokalstabilitet (omfatter også bæreevne) settes i henhold til krav gitt i N200 [2], Tabell 1.4.2–1 og 1.4.2–2. Basert på angitt konsekvensklasse CC3 (brukonstruksjonen) skal partialfaktor (ekvivalent sikkerhetsfaktor) settes lik 1,5 for både effektiv- og totalspenningsbasis, da det kan legges til grunn en nøytral bruddmekanisme for de påviste løsmassene/grunnforholdene.

$\gamma_{c,\phi} = \gamma_{cu} = 1{,}5$ for bæreevne av bru

For stabilitetsvurderinger av fyllingen synes det mest fornuftig å legge til grunn 1,4 for både total- og effektivspenningsbasis. Se tabell 2 og 3.

$\gamma_{c,\phi} = \gamma_{cu} = 1{,}4$ for stabilitet av fylling

Tabell 2: Sikkerhetsfaktor for lokalstabilitet på effektivspenningsbasis. Hentet fra Tabell 1.4.2–1 i Hb. N200.

Konsekvensklasse	Bruddmekanisme		
	Seigt, dilatant brudd	Nøytralt brudd	Sprøtt, kontraktant brudd
CC1 Mindre alvorlig	1,25	1,3	1,4
CC2 Alvorlig	1,3	1,4	1,5
CC3 Meget alvorlig	1,4	1,5	1,6

Tabell 3: Sikkerhetsfaktor for lokalstabilitet på totalspenningsbasis. Hentet fra Tabell 1.4.2–2 i Hb. N200.

Konsekvensklasse	Bruddmekanisme		
	Seigt, dilatant brudd	Nøytralt brudd	Sprøtt, kontraktant brudd
CC1 Mindre alvorlig	1,4 a	1,4 a	1,4
CC2 Alvorlig	1,4 a	1,4	1,5
CC3 Meget alvorlig	1,4	1,5	1,6
a NS-EN 1997-1 krever at $\gamma_{M,\,cu} \geq 1{,}4$ ved totalspenningsanalyser			

2.6 Trafikklaster for geoteknisk prosjektering

For bæreevneberegninger fastsettes laster av øvrige fag som dekker selve konstruksjonen (herunder bru).

Ved beregninger av lokalstabilitet av fylling settes trafikklaster i henhold til kapittel 1.4.5 i Hb. N200. Dette gir følgende dimensjonerende laster i vegbanen:

$$q_d = q \cdot \gamma_Q = 15 \cdot 1{,}3 = 19{,}5\ kPa$$

For gang- og sykkelveger kan denne nedjusteres til 10*1,3 = 13 kPa.

3 Utførte felt- og laboratorieundersøkelser

Det er utført grunnundersøkelser for å kartlegge grunnforholdene i to omganger. Første gang det ble utført undersøkelser var tilbake i 1998 av Noteby (rapport 55197-1 ref. [4]). Disse dekket området hvor det planlegges for sjøfylling før bruforbindelsen til fastlandet.

I forbindelse med pågående reguleringsplanarbeid er det utført geotekniske grunnundersøkelser av Norconsult våren 2022 (rapport 52200270-R006 ref. [5]). Disse omfattet i tillegg til utfyllingsområdet også en del undersøkelser i planlagt bruspenn. I tillegg til de geotekniske grunnundersøkelsene er det utført refraksjonsseismikk for kartlegging av berggrunn i sundet mellom ny vegfylling og fastlandet. For mer informasjon om refraksjonsseismiske undersøkelser vises det rapport R020_Ingeniørgeologisk rapport til reguleringsplan_52200270.

Grunn- og fundamenteringsforholdene som er avdekket i de ulike omgangene med grunnundersøkelser er beskrevet i påfølgende kapitler.

4 Grunn- og fundamenteringsforhold

4.1 Risøy (ca. profil 500–1025). Veglinje 10000

Borplan nr. V001

Datarapport nr. R006_Geotekniskknisk datarapport_Ny-forbindelse-til-Risøy_52200270

og 55197-1 Utfylling Storasundskjærene. Grunnundersøkelser (Noteby)

4.1.1 Tiltak

Tiltakene som det reguleres for på Risøy-siden omfatter blant annet ny og utbedret veg med fortau langs dagens John Risøens gate (fra kryss ved eksisterende Risøy bru). Bortsett fra noen mindre skjæringer er det lite terrenginngrep som er av stor betydning.

4.1.2 Grunnforhold

Inne på Risøy er grunnforholdene antatt å bestå av et tynt dekke av fyllmasser/byfyll over berg. Ute mot eksisterende kaifront er det løsmasser av noe mektighet (opp mot 8 meter registrert ved undersøkelser). Registrert bormotstand samt historiske flyfoto tilsier at dette er tilførte fyllmasser/byfyll.

Langs John Risøens gate er det tatt opp prøver i forbindelse med miljøprøvetaking som indikerer at fyllmassene inne på land er av varierende kvalitet, stedvis med noe synlig organisk innhold.

4.1.3 Fundamenteringsforhold

På grunn av avdekkede eksisterende fyllmasser av varierende kvalitet kan det stedvis være høyt finstoff i løsmassene. For å sikre frostsikker veg må det påregnes masseutskifting ned til frostfri dybde, da massene kan være T3- eller T4-masser.

4.1.4 Setningsforhold

På grunn av forventede liten dybde til berg er det ikke ansett å være stort setningspotensiale i området.

4.1.5 Stabilitetsforhold

Stabiliteten kan anses som ivaretatt da det ikke er noen fyllinger eller naturlig skråninger av betydning langs traseen. Skjæringer dekkes av ingeniørgeologi.

4.2 Sjøfylling (ca. profil 1025–1430). Veglinje 10000

Borplan nr. V001

Datarapport nr. R006_Geotekniskknisk datarapport_Ny-forbindelse-til-Risøy_52200270

og 55197-1 Utfylling Storasundskjærene. Grunnundersøkelser (Noteby)

Utfylling rundt Storasundskjærene er tidligere vurdert i forbindelse med reguleringsarbeid i 1998 og, i forbindelse med utfyllingen som allerede er etablert, i 2009.

4.2.1 Tiltak

Fra ca. profil 1090 går vegen over på fylling i sjø som delvis allerede er etablert. Nivået på fyllingen stiger jevnt på fra nord mot sør, før man på tilløpsfyllingen mot bru ligger på ca. kote +15,3, der fyllingen er på sitt høyeste.

4.2.2 Grunnforhold

De naturlig avsatte grunnforholdene under ny og delvis eksisterende sjøfylling er varierende både i sammensetning og i mektighet. Overordnet kan man ut fra undersøkelsene, med særskilt vekt på opptatt prøvemateriale, beskrive de naturlige sjøbunnsmassene som humusholdige masser, der det i de øverste meterne er sand og grus som dominerer. Deretter kan det se ut til å være en gradvis overgang til masser av finere fraksjonene (silt og leire). Det er registrert siltige/leirige gytjemasser fra ca. 2 meter under sjøbunn og ned til dybder på 5–6 meter under sjøbunn. For de øverste meterne er det i samtlige prøver klassifisert som gytjeholdig sand/grus. Det vises her både til Norconsult sin datarapport [5], samt datarapport fra 1998 [4] (Noteby). Både de gytjeholdige sand, silt og leirige massene må anses som svært kompressible og har trolig lav setningsmotstand før de er konsolidert/belastet.

Under de gytjeholdige løsmassene er det stedvis fast lagrede friksjonsmasser som antas å være moreneavsetninger over berg. I enkelte posisjoner er det en mer markant overgang fra de bløtere gytjeholdige massene rett over til fast berg.

4.2.3 Fundamenteringsforhold

Vegen ligger i dette strekke direkte på steinfylling. Se påfølgende kapitler for setnings- og stabilitetsforhold. Fundamenteringsforhold for brua er omtalt i kapittel 4.3.

4.2.4 Setningsforhold

Siden det skal etableres steinfylling på eksisterende sjøbunn med stedvis 5-6 meter med gytjeholdige sand, silt og leirige løsmasser, vil det være et betydelig setningspotensial i massene som må hensyntas. En vesentlig fordel for sjøfyllingen er at store deler av området allerede er utfylt, og har ligget i noen år. Som følge av dette er det rimelig å anta at alle setninger som følge av nåværende fyllingsvolum er ferdig utløpt og har stoppet opp. I tillegg vil massene under dagens fylling være konsolidert for en overlagring som vil ha gitt en økt stivhet og lagringsfasthet for sand og normalkonsolidert silt/leire.

Til tross for forbelastning i form av eksisterende fylling må det fremdeles regnes med at det er et visst potensiale for videre setningsutvikling ved økt belastning (økt fyllingshøyde). I tillegg vil det være potensiale for noe egensetninger av selve fyllingsmateriale over dagens planum (krypsetninger i selve sprengsteinsfyllingen). For å ta høyde for dette er det viktig at det planlegges for nok tid til konsolidering for de økte lastene som oppstår som følge av økt fyllingshøyde. Gitt at landkar, vegkropp og øvrig deformasjonsømfintlige deler etableres etter ferdig konsolidering og ferdige utløpte egensetninger, er videre setningspotensiale vurdert som lavt. Setninger som følge av fremtidige trafikklaster vurderes som lavt grunnet stor grad av lastspredning før man når de opprinnelige havbunnsavsetningene.

Tidsaspektet for når primærsetningene fra underliggende stedlige masser er ferdig utløpt (konsolideringstid) er utfordrende å angi med nøyaktighet, spesielt ettersom teoretisk drenasjevei og konsolideringsegenskaper vil variere mye over korte avstander. Basert på registrert mektighet av de ikke-drenerende løsmassene som anses som setningsgivende, samt anslag for konsolideringsegenskaper i leirige silt-masser, må det regnes med at det kan gå opp mot ½–1 år før primærsetningene er ferdig utløpt. I praksis betyr dette at det bør planlegges for at ny/utvidet steinfylling blir liggende i minimum ½–1 år før man går i gang med landkar og vegen som skal etableres på selve fyllingen. Spesielt ved selve tilløpsfyllingen der man skal opp mot kt. +15, noe som gir stort tilleggslast som vil gi store setninger. I dette området vil det anslagsvis kunne oppstå

setninger i størrelsesorden 20–50 cm som følge av fyllingshøyden (grovt anslag). Det er derfor særs viktig at disse deformasjonene er ferdig utløpt før man gjør videre høydekritisk arbeid.

4.2.5 Stabilitetsforhold

Siden det skal etableres fylling på stedlige sjøbunnsedimenter, er stabiliteten til fyllingen av relevans. Utfylling for vegforbindelsen til Risøy og utfylling rundt Storasundskjærene er tidligere vurdert gjennom ulike runder av Noteby/Multiconsult for Haugesund kommune. Bakgrunnen for dette var reguleringsplanarbeidet som pågikk i 1998 (ref. [4], [6] og [7]), samt videre dokumentasjon i forbindelse med utlegging av fylling som ligger der i dag (ref. [8] og [9]).

Fra tidligere vurderinger av vegfylling er det konkludert med at fylling skal etableres med gjennomsnittlig helning på 1:2 som stabiliserende tiltak for å sikre den lokale stabiliteten av sprengsteinsfyllingen (ref. [7]). Utførte terrengundersøkelser viser at fyllingen som er etablert per i dag, har fyllingsutslag på ca. 1:2. For videre utfylling/utvidelse av dagens fylling er det lagt til grunn et tilsvarende fyllingsutslag for hovedfyllingen, det vil si 1:2 utlegging av fyllingssidene. På grunn av de slake skråningssidene vil det være behov for utfylling både fra lekter og direkte fra fyllingstipp med bruk av gravere med lang arm når sjøfyllingen skal utvides. Videre må det legges opp til god oppfølging for å sikre at fyllingsfoten blir liggende slik den blir prosjektert, det vil si uten overheng og brattere partier.

For å undersøke hvorvidt dette tilsier akseptabel stabilitet av fyllingen, er det utført stabilitetsvurderinger med foreløpig fyllingsgeometri, som supplering til de tidligere utførte vurderingene. Siden grunnundersøkelsene viser liten grad av homogen lagdeling, og store variasjoner over mindre avstander, er det gjort noen forenklinger ved laginndeling for de beregningsmessige stabilitetsprofilene med følgende overordnet lagdeling:

Tabell 4: Overordnet inndeling av løsmasselag for stabilitetsvurderinger.

Lag	Beskrivelse	tgφ [°] **	c [kPa] **	γ/γ' [kN/m^3] **	c_{uD} [kPa] *
Sprengsteinsfylling	Eksisterende og ny sprengsteinsfylling	0,9	4,5	19/11	-
Gytjeholdig sand	Naturlig avsatte sandige/grusige masser. Gytjeholdig og relativt løst lagret.	0,65	3,3	19/9	-
Gytjeholdig leirig siltig materiale	Naturlig avsatte leirige/siltige masser. Gytjeholdig.	0,48	2,6	19/9	25
Stedlige morenemasser	Naturlig avsatt. Tynt lag mellom berg og øvrige løsmasselag	0,78	7,8	19/9	-

** Representativ verdi basert på målte verdier gitt i* [4]*.*

*** Estimert basert på erfaringstall tilgjengelig i Hb. V220 Figur 2.39.*

Det er utført stabilitetsvurderinger i et utvalg av tverrprofiler, ut fra hvor stabiliteten er vurdert som mest kritisk (ca. profil 1300, 1350 og 1430).

Generelt indikerer utførte stabilitetsvurderinger at fyllingen, med fyllingsutslag som gitt i tegning C102 og C103, at stabiliteten på totalspenningsbasis ligger rett rundt 1,4–1,8, hvilket tilsvarer minste tillatte sikkerhetsnivå. Det bør merkes at tidligere målte verdier for udrenert skjærstyrke trolig er noe lavere enn reelt, da store deler av dagens sjøbunn har vært forbelastet i form av fyllingen som ligger der per i dag. I slike tilfeller er det forventet at den udrenerte skjærstyrken vil øke over tid, etter hvert som løsmassene konsolideres for et høyere spenningsnivå.

På effektivspenningsbasis, som er den mest reelle beregningssituasjonen da kun en liten del av det samlede lastbildet kan anses som kortvarig, viser sikkerhetsfaktorer rundt ≥ 1,5 for de beregnede profilene og kritiske skjærflatene. Også dette tilfredsstiller de gitte minimumskriteriene.

4.3 Bru (ca. profil 1430–1680)

Borplan nr.	V001
Datarapport nr.	R006_Geoteknisknisk datarapport_Ny forbindelse til Risøy_52200270
	og 55197-1 Utfylling Storasundskjærene – Grunnundersøkelser. Grunnforhold (Noteby)

I teknisk forprosjekt i er det beskrevet buebru med totallengde på 245 meter. Det vises til konstruksjonsteknisk rapport (ref. [10]) for mer informasjon om bruløsningen.

4.3.1 Grunnforhold

Der hvor brua er tiltenkt plassert er det svært varierende forhold. Fra ca. profil 1430 til 1540 er det lav mektighet av naturlige løsmasser langs brutraseen (se Figur 2). Løsmassene i dette området kan antas å bestå av humusholdig løst til middels løst lagret sand.

Ved ca. profil 1540 er det en overgang der bergflaten synker i retning øst, og løsmassemektigheten øker på til rundt 20 meter ved profil 1600-1610. Opptatte prøver indikerer at løsmassene i sundet mellom tilløpsfyllingene består av løst lagret gytjeholdig sand, over et lag med fastere masser (trolig morene). Mektigheten av det bløtere laget med gytjeholdig sand er ut fra sonderingsprofilene opp mot 10 meter under sjøbunn.

Inne ved land er det en brå overgang, der bergflaten stiger opp til over kt. 0. til +1 mellom profil 1610 til 1650. Inne på land er det kun påvist mindre løsmassemektigheter på rundt 1–2 meter. Det er også registrert bergblottinger i område rundt tilløpsfyllingen.

4.3.2 Fundamenteringsforhold

Tiltenkte fundamenteringsprinsipper er nøyere omtalt i konstruksjonsteknisk rapport R010 [10]. Samtlige bue- og søylefundamenter, samt landkar, er tiltenkt fundamentert ned til fast berg, enten ved direktefundamentering på berg eller ved bruk av peler, se Figur 2. For fundamentene som etableres direkte mot berg er ikke løsmassenes beskaffenhet av spesiell betydning.

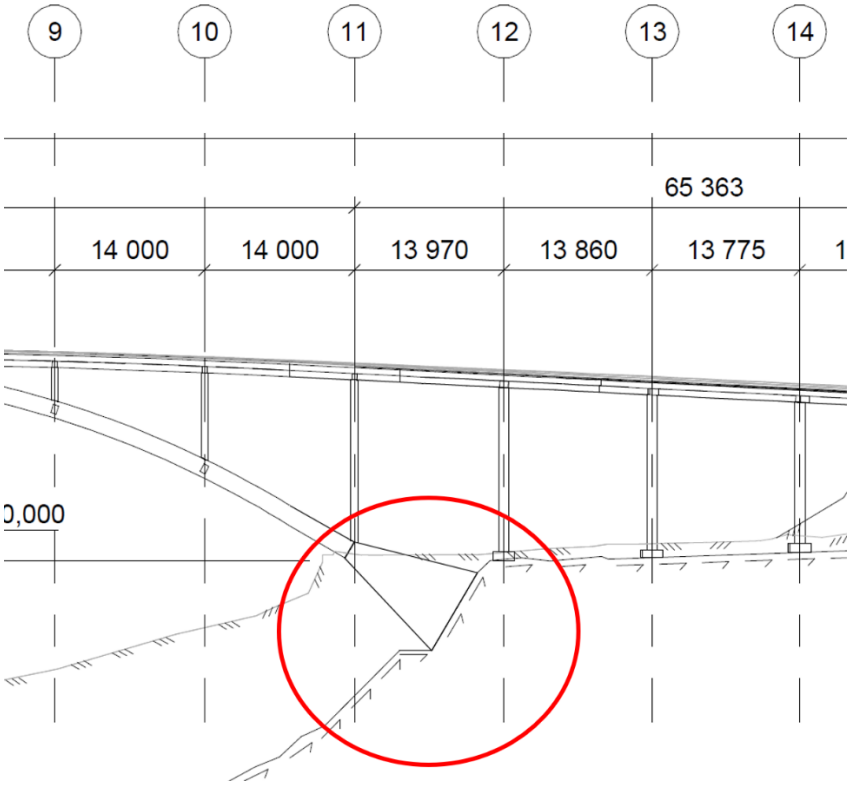
Det er tenkt at buefundamenter støpes direkte mot berg for overføring av laster. Etter forslag gitt i konstruksjonsteknisk rapport R010, er det nødvendig å etablere en tørr byggegrop for støping av brufundamentene. For å etablere tørr byggegrop er det foreslått å etablere en tett rørspunt («RD Pile retaining wall» eller tilsvarende). Disse installeres ved boring og vil etter ferdig installasjon utgjøre en kontinuerlig vegg som muliggjør vannlensing. For å kunne stive av en slik byggegrop vil det være behov for omfattende innvendig avstivning. Det er viktig å påpeke at en slik løsning vil gi anleggstekniske utfordringer.

Videre ligger det an til at enkelte søylefundamenter fundamenteres med stålkjernepeler. Disse installeres da fra utlagt fylling gjennom masser som i hovedsak vil bestå av tilførte fyllmasser. Kun en mindre del av pelelengdene går gjennom stedlige sjøbunnsedimenter. Pelekapasitetene anses derfor å ikke være begrenset av de omkringliggende løsmassene.

Det er foreslått landkar som fundamenteres på stålkjernepeler. Stålkjernepelene vil her installeres fra fylling gjennom masser som kan antas å i hovedsak være tilførte kvalitetsmasser (sprengt stein). Kun en mindre del

av pelelengdene vil gå gjennom tidligere sjøbunnsedimenter, da det er forholdsvis lav opprinnelig løsmassemektighet i områdene. Pelekapasitetene anses derfor å ikke være begrenset av de omkringliggende løsmassene.

En vesentlig usikkerhet som bør hensyntas i videre prosjektering er hvordan den faktiske bergflaten ligger rundt buefundament i øst, mellom akse 11 og 12, se Figur 3. Her er det i dag et nottørke som har medført at det ikke var mulig å få utført totalsonderinger eller seismikk i området. Som følge av dette er det tilrådelig å utføre undersøkelser i dette området når nottørket er flyttet, da bergflaten kan få konsekvenser i form av kompleksitet og utførelse. I ytterste konsekvens er bergflaten dypere enn hva som er angitt på lengdesnitt (se tegning K1-001). I motsatt fall kan bergflaten være mer gunstig ved at den stiger brattere enn hva som er antatt. I et slikt tilfelle vil det være mindre komplisert med utgraving for selve buefundamentet.



Figur 3: Buefundament i øst. Bergkontur er usikker. Kan ha konsekvenser for fundamenteringsløsning og kompleksitet.

Bruløsningen spenner over det dypereliggende partiet mellom sjøfylling og landkar på fastlandssiden. Dette gjør at en unngår behov for større pelegrupper i åpen sjø.

Søylefundamentene som blir pelt vil kunne installeres fra fylling gjennom faste fyllmasser. Etablering av buefundamenter direkte mot berg vil være utfordrende gitt at det skal støpes tørt. Dette vil kreve avstivet byggegrop for lensing av sjøvann, noe som vil kreve omfattende spuntarbeider (boret rørspunt), noe som også vil gi utslag i kostnader. Eventuell byggegrop for lensing av vann vil kreve omfattende avstivning.

4.3.3 Seismisk grunntype

For brua vil den seismiske grunntypen som må legges til grunn være avhengig bruløsning og hvor brua er fundamentert. For fundamentering i det dypereliggende området (5-20m løsmassemektighet) må det tas

utgangspunkt i Grunntype E. Dersom fundamenteringen utelukkende gjøres i områder med påvist lav løsmassemektighet (<5 meter løsmassemektighet) kan grunntype nedjusteres til grunntype A.

4.3.4 Setningsforhold

Siden samtlige brufundamenter, inkl. landkar, er tiltenkt fundamentert ned til berg, skal det ikke være risiko for setninger for selve konstruksjonen. Som nevnt tidligere må det forventes setninger av tilløpsfyllingen, spesielt tilløpsfylling i vest. For at dette ikke skal gi risiko for skader på landkar, er det viktig at setninger i og fra tilløpsfyllinger er stoppet opp før landkar påbegynnes.

4.4 Ilandføring øst (fastlandsside) (ca. profil 1680–1750)

Borplan nr.	V001
Datarapport nr.	R006_Geotekniskknisk datarapport_Ny-forbindelse-til-Risøy_52200270
	og 55197-1 Utfylling Storasundskjærene – Grunnundersøkelser. Grunnforhold (Noteby)

4.4.1 Grunnforhold

Inne på fastlandssiden, rundt planlagt tilløpsfylling, er det flere bergblottinger, samt utførte totalsonderinger som tilsier at det kun er et tynt lag av løsmasser i området (anslagsvis opp mot 2 meter). Eventuelle fyllmasser innenfor tiltaksområdet kan antas å i hovedsak bestå av fyllmasser, da området i stor grad er utbygd fra før.

4.4.2 Fundamenteringsforhold

Ved tilløpsfyllingen vil vegen ligge på tilført steinfylling.

4.4.3 Setningsforhold

Siden tilløpsfyllingen i øst etableres i et område med påvist lav løsmassemektighet og synlige bergblottinger rundt dagens innkjøringsveg, vil setningspotensiale i utgangspunktet være lavt. Dette er forutsatt at eventuelle organiske masser renskes bort før utlegging.

5 Videre arbeid

For videre arbeid trekkes følgende frem som mest sentralt for fagområdet geoteknikk:

- Peleprosjektering for både søylefundamenter og landkar. Det er forventet at alt av peler installeres til fast berg.
- Vurdere fundamentstørrelser for fundamenter støpt direkte mot berg. Bør gjøres i samråd med ingeniørgeolog for å finne tillatt overført grunntrykk, både horisontalt og vertikalt.
- Detaljprosjektere eventuelle sikringskonstruksjoner (rørvegg/spuntvegg o.l.) som er nødvendig for etablering av fundamenter direkte mot berg.
- Det må gjøres supplerende stabilitetsvurdering av fylling etter endelig fastsatt geometri. Foreløpig er det ikke funnet behov for motfyllinger, men det må verifiseres i detaljfase hvor vidt det er behov for noe stabilisering nederst ved fyllingsfot.
- Det må gjøres supplerende undersøkelser etter at nottørket er flyttet for å kunne detaljprosjektere fundamenter i dette området, da bergflaten per i dag er usikker.

Referanser

[1] Statens vegvesen, *Håndbok V220: Geoteknikk i vegbygging,* Vegdirektoratet, 2018.

[2] Statens vegvesen, *Håndbok N200 - Vegbygging,* 2022.

[3] (NGF), Norsk Geoteknisk Forening, *Peleveilederen 2019 (PV2019).*

[4] Noteby, *55197 - 1 Utfylling Storasundskjærene - Grunnundersøkelser. Grunnforhold. Dataraport,* 1998.

[5] Norconsult As, *R006_Geoteknisk datarapport_Ny forbindelse til Risøy_52200270,* 2022.

[6] Noteby, *55197 Utfylling Storasundsskjærene - Etappe 1. Plan for utførelse av utfyllingsarbeidene.,* 1998.

[7] Noteby, *55197 Geoteknisk vurdering av utfyllingsarbeidene,* 1998.

[8] Multiconsult, *212751 Utfylling Storasundskjærene - Prosedyre for utfylling,* 2009.

[9] Multiconsult, *215284 Tilleggsfylling Storasundsskjærene - Stabilitet av fylling,* 2010.

[10] Norconsult As, *R010_Teknisk-forprosjekt_Ny-Risøy bru_Reguleringsplan-Risøy bru_52200270,* 2023.

[11] Norconsult, *R020_Ingeniørgeologisk rapport til reguleringsplan_Ny-forbindelse-til-Risøy_52200270,* 2023.

Rogaland fylkeskommune

Ny forbindelse til Risøy

Geotekniske grunnundersøkelser - datarapport

Reguleringsplan

Oppdragsnr.: **52200270** Dokumentnr.: **R006** Versjon: **E02** Dato: **2022-11-09**



Norconsult

Norconsult

Oppdragsgiver:	Rogaland fylkeskommune
Oppdragsgivers kontaktperson:	Marte Ness Aarak
Rådgiver:	Norconsult AS, Torggata 10, NO-5525 Haugesund
Oppdragsleder:	Lars Roald Kringeland
Fagansvarlig:	Gunvar Mjølhus
Andre nøkkelpersoner:	Joakim Birkeland, Cecilie Tellefsen

Nøkkelinfo	Forklaring	
Emneord	Geotekniske grunnundersøkelser, Datarapport	
Fylke	Rogaland	
Kommune	Haugesund	
Sted	Storasundskjærene, Risøy, Karmsundet	
Koordinatsystem	NTM Sone 5	
Høydesystem	NN2000	
Prosjektkoordinater	Nord: 1156500	Øst: 87300

Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent
E02	2022-11-09	For høring og offentlig ettersyn	JoaBir	GuMjo	LRK
D01	2022-10-14	For godkjennelse hos oppdragsgiver	JoaBir	GuMjo	LRK

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

Norconsult AS, sammen med Norconsult Boreteknikk AS, har på oppdrag for Rogaland fylkeskommune utført geotekniske grunnundersøkelser i forbindelse med pågående reguleringsplanarbeid for ny forbindelse til Risøy.

Undersøkelsene er utført våren 2022, og skal sammen med andre tekniske undersøkelser og utredninger legge grunnlag for reguleringsplanprosessen og videre detaljprosjektering.

Det er utført undersøkelser både på sjø og på land (ved fastlandet og på Risøy). På land er det generelt påvist lite løsmasser over berg. Fra undersøkelsene utført på sjø er det svært varierende løsmassemektighet, der løsmassene består av gytjeholdige sandige, siltige og leirige sjøbunnsedimenter med stedvis opp mot 10 m mektighet. Under de gytjeholdige massene er det stedvis påtruffet fastere friksjonsmasser over antatt berg.

Innhold

1 Innledning **5**
1.1 Bakgrunn 5
1.2 Aktuelt område 5
1.3 Grunnlag 5
2 Felt- og laboratoriearbeid **6**
2.1 Generell informasjon om feltarbeidet 7
2.2 Generell informasjon om laboratoriearbeidet 7
3 Resultater grunnundersøkelser **8**
3.1 Undersøkelser på landside (øst) 8
3.2 Undersøkelser mellom eksisterende fylling og land 8
3.3 Undersøkelser på eksisterende fylling 9
3.4 Undersøkelser rundt eksisterende fylling 9
3.5 Undersøkelser på Risøy (land-boringer) 10
3.6 Undersøkelser ved skipsstøtsvern 10
3.7 Annet 10
4 Referanser **11**

Tegninger

Innhold	Format	Målestokk	Tegn.nr.
Borplan – utførte grunnundersøkelser	A1	1:1500	V001
Enkeltsonderinger	A4	1:200	V101-V142
Profiltegninger	A3/A1	1:200	V301

Vedlegg

Innhold	Vedlegg nr.
Resultat laboratorieundersøkelser	A
Generell beskrivelse felt og laboratoriearbeid	B
Forklaring geotekniske plan- og profiltegninger	C
Tegnforklaring – totalsondering	D

1 Innledning

1.1 Bakgrunn

Det er utført geotekniske, seismiske og miljøtekniske grunnundersøkelser i forbindelse med pågående reguleringsplanarbeid for ny forbindelse til Risøy mellom Storasundgata og sørsiden av Risøy. Pågående planarbeid legger opp til bruforbindelse mellom Salhusvegen (fastlandet) og eksisterende sjøfylling ved Storasundskjærene. Eksisterende sjøfylling planlegges hevet og forlenget noe. Hevingen av dagens fylling vil også måtte medføre en generell breddeutvidelse sett i forhold til dagens fyllingsvolum. Videre legges det opp til at ny veg fortsetter på fylling frem til Risøy sør. Dette vil kreve utvidelse av dagens fylling i nordre del helt over til Risøy.

Utførte feltundersøkelser skal sammen med laboratorieanalyser gi grunnlag for geotekniske, geologiske og miljøtekniske vurderinger i pågående og fremtidige planfaser. Hensikten med foreliggende rapport er å:

- Presentere resultatene fra felt- og laboratoriearbeidet
- Beskrive registrerte grunnforhold

Rapporten er en ren datarapport som oppsummerer resultater fra geotekniske grunnundersøkelser. Geoteknisk tolkning, rådgiving eller prosjektering er ikke behandlet her. Miljøtekniske- og seismiske undersøkelser er beskrevet og rapportert som egne leveranser. Denne rapporten dekker kun de geotekniske undersøkelsene og forholdene på stedet.

1.2 Aktuelt område

Undersøkt område ligger ved eksisterende sjøfylling som er etablert like ved innseilingen til Smedasundet sør for Risøy. Lokasjonen kommer frem på borplan. Undersøkelser er utført både på sjø og på land.

1.3 Grunnlag

Det er tidligere utført undersøkelser i forbindelse med tidligere planer for bru mellom fastlandssiden og Risøy sør. Disse ble utført av Noteby tilbake i 1998. Det vises til rapport 55197-1 [1]. En stor andel av de undersøkte posisjonene fra 1998 ligger under det som i dag er en utfylt sprengsteinsfylling, hvilket vil si at forholdene er betraktelig endret. De gir allikevel grunnlag for å si noe om forholdene generelt på sjøbunnen ved og rundt eksisterende fylling. Direktesitat fra sammendraget i 55197-1 er gitt under:

> «*Sjøbunnen i det aktuelle utfyllingsområdet består foruten selve Storasundsskjæret av en rekke oppstikkende partier med mellomliggende forsenkninger, som ut i fra tidligere sjøbunnkartlegging er dekket med løsmasser. I følge kartet er de høyestliggende partiene og bratteste skrentene uten løsmasseoverdekning.*
>
> *Undersøkelsene i fyllingsområdet viser at antatt fjell i borpunktene er påtruffet i dybder på inntil 7.4 m under sjøbunnen.*
>
> *Sonderingene viser i hovedsak bløte masser i de områdene som tidligere er angitt med størst løsmassemektighet.*
>
> *Prøvetakingen viser at massene i disse områdene i hovedsak består av et inntil ca. 2 m tykt lag av sand over silt og leire.*
>
> *Massene i området med mindre løsmasseoverdekning består i hovedsak av sand. Alle prøvene viser at løsmassene er gytjeholdige.*
>
> *For landkarene til lavbroen og høybroen må grunnforholdene karakteriseres som gode, idet det er registrert små løsmassemektigheter og i hovedsak sand over antatt fjell.»* - 55197-1

2 Felt- og laboratoriearbeid

De geotekniske undersøkelse utført av Norconsult omfatter følgende:

- 42 Totalsonderinger
- Opptak av 3 forstyrrede prøveserier
- Opptak av 1 uforstyrrede prøveserier

Posisjonene til hvert borpunkt og tilhørende terrenghøyder er målt inn med CPOS-korrigert GPS. Tabell 1 oppsummerer utført feltarbeid med hensyn til posisjon, undersøkelsesmetode og boredybder ved totalsondering. Borplan V001 over utførte grunnundersøkelser gir samme oversikt.

Vedlegg B gir en generell beskrivelse av felt- og laboratoriearbeider. Vedlegg C gir forklaring til geotekniske plan- og profiltegninger.

Tabell 1 Borpunktliste

Borpunkt	NTM Sone 5, NN2000			Metode	Boredybde (TOT)	
	X (Nord)	Y (Øst)	Z* (Høyde)		Løsm. [m]	Berg [m]
01	1156652.8	87099.5	1.8	TOT	7.7	3.0
02	1156663.4	87090.9	2.0	TOT	4.8	3.0
03	1156634.7	87114.8	-8.2	TOT	7.4	3.0
05	1156612.3	87092.5	-8.6	TOT	1.2	3.0
06	1156614.1	87115.3	-8.7	TOT	0.5	3.4
07	1156631.6	87137.3	-9.5	TOT+PRV	7.7	3.0
08	1156589.4	87091.0	-6.5	TOT	8.1	3.1
09	1156588.9	87159.4	-12.3	TOT	13.7	3.0
11	1156335.7	87104.5	-5.1	TOT+PRV	5.6	3.0
12	1156407.5	87072.9	-3.0	TOT	12.4	3.0
13	1156380.9	87100.2	-4.6	TOT	13.6	3.0
14	1156388.8	87155.2	-2.0	TOT	5.9	3.0
15	1156349.3	87220.4	-4.2	TOT	5.4	3.0
16	1156368.4	87248.1	-4.1	TOT	0.7	3.0
17	1156349.7	87245.3	-4.4	TOT	0.6	3.0
18	1156372.9	87293.4	-11.9	TOT	1.0	3.1
19	1156354.4	87291.1	-8.7	TOT	0.5	3.0
20	1156379.3	87351.1	-13.0	TOT+PRV	15.5	3.0
21	1156361.8	87347.1	-13.7	TOT	15.4	3.0
23	1156391.9	87414.9	1.3	TOT	1.2	3.6
24	1156401.3	87405.9	1.0	TOT	1.7	3.0
38	1156076.0	87264.1	-3.4	TOT	0.4	3.2
39	1156093.7	87266.0	-2.7	TOT	0.7	3.0
40	1156101.6	87303.7	-15.7	TOT	1.6	3.3
41	1156046.4	87299.7	-18.4	TOT	0.4	3.5
R-01	1156352.2	87270.5	-5.3	TOT	0.8	3.0
R-02	1156372.6	87269.1	-3.8	TOT	0.7	3.7
R-03	1156357.9	87327.1	-16.3	TOT	10.4	3.0

R-04	1156377.3	87325.2	-15.3	TOT	12.9	3.0
R-05	1156382.5	87372.9	-6.2	TOT	5.7	3.0
R-06	1156563.5	87095.7	-3.5	TOT	19.1	3.1
R-07	1156303.3	87193.1	-7.2	TOT	6.6	3.1
R-08	1156396.2	87193.4	-4.7	TOT	0.6	3.4
R-09	1156564.3	87144.2	-5.0	TOT	16.8	3.0
R-10	1156420.0	87151.6	-6.6	TOT	4.6	3.0
R-11	1156316.4	87229.9	-10.7	TOT	1.2	3.1
R-12	1156368.0	87221.0	-3.2	TOT	2.6	3.1
R-13	1156362.2	87375.9	-7.0	TOT	20.5	3.0
R-14	1156344.7	87419.6	2.3	TOT	1.8	3.0
R-15	1156398.2	87217.6	-3.7	TOT	0.3	3.0
R-16	1156343.2	87193.9	2.1	TOT	15.9	2.1**
R-17	1156365.2	87192.4	2.1	TOT	12.0	3.0

TOT: Totalsondering, CPTU: Trykksondering, PRV: Prøveserie,

** For boringer på sjø var det stedvis vanskelig å fastsette nøyaktig start-nivå for sonderinger. Dette kan skyldes meget bløte gytjeavsetninger helt i sjøbunnsoverflaten, som gjør at stangsystemet synker på «egenvekt». Som følge av dette kan angitt kote for sjøbunn avvike noe fra registrerte nivåer.*
*** Stangbrudd*

2.1 Generell informasjon om feltarbeidet

Feltarbeid er utført av Norconsult Boreteknikk AS. Lekter som er benyttet for sjøboringer er leid inn av Bokn Sjøservice. Sjøboringer er utført med samme rigg som landboringer, der rigg er plassert på lekter med «mannhull».

Tabell 2 Generell informasjon feltarbeid

Feltarbeid	Informasjon
Dato for utførelse	Uke 13–16 2022
Borleder	Joel Lindgren / Vegard Bråtveit
Type borerigg	Geotech 85
Relevante standarder	Ref. [2], [3], [4], [5] og [6]
Resultater	Tegninger i serien V000, V100 og V200

2.2 Generell informasjon om laboratoriearbeidet

Geoteknisk laboratoriearbeid er utført ved Norconsults geotekniske laboratorium i Molde.

Tabell 3 Generell informasjon laboratoriearbeid

Laboratoriearbeid	Informasjon
Dato for utførelse	Uke 20–22 2022
Laborant	Hilde Risung
Relevante standarder	Ref. [7]
Resultater	Vedlegg RIG-LAB01

3 Resultater grunnundersøkelser

Under foreligger en oppsummering og beskrivelse av registrerte grunnforhold. For å enklere kunne beskrive resultatene er det undersøkte området delt inn i seks delområder.

3.1 Undersøkelser på landside (øst)

Relevant borplan: V001

Relevante borhull: R-14, 23, 24

Det er utført tre totalsonderinger på land i øst, like ved eksisterende nottørke. Dette i hovedsak for å kartlegge dybde til fjell i området, da planarbeidet legger opp til ilandføring her.

Alle tre sonderingene indikerer en løsmassemektighet varierende fra 1,2 til 1,8 m under terreng, ved ca. kote -0,7 til ca. +0,51. Dette tilsier at det inne på land vil være et tynt lag med løsmasser over fast berg. Det ble ikke tatt opp prøver fra boringene på land.

3.2 Undersøkelser mellom eksisterende fylling og land

Relevant borplan: V001

Relevante borhull: R05, R-13, 20, 21, R-03, R-04, 18, 19, R-01, R-02, 16, 17, R-12, 15

Det er utført 14 stk. totalsonderinger i sundet mellom eksisterende utfylling og land. Dette for å kartlegge dybde til fjell, samt kunne tolke grunnforholdene ved eventuelle fremtidige fundamenter i sjø. På tidspunkt for utførelse var ikke brutype og endelig fundamentplasseringer fastsatt.

Totalsonderingene lengst vest, frem til borhull nr. 18 og 19, viser et meget magert/tynt lag med løsmasser over berg (0–2,0 m). Mellom borhull nr. 18/19 og R-04/R-03 skjer det en brå overgang, der berget tilsynelatende stuper nedover i retning øst. I borhull R-04 og R-03 er det registrert dybde til antatt berg lik henholdsvis 12,9 og 10,4 m. Videre mot øst fortsetter løsmassemektigheten å øke frem til borpunkt R-13, der det er registrert 20,5 m med løsmasser over antatt berg. Ut fra sonderingene er det derfor påvist et bergsøkk i østre del av sundet mellom eksisterende utfylling og fastlandet, med løsmassetykkelser opp mot 20 m under dagens sjøbunn.

For sonderingene i det dypere partiet i øst er boringene for det meste utført uten bruk av økt rotasjon, slag eller spyling, med unntak av enkelte partier i enkelte posisjoner. Registrert matekraft vil naturligvis variere fra borhull til borhull, men det kommer tydelig frem av flere sonderinger at det er mektige sammenhengende løsmasselag på opp mot 10 m der registrert motstand er meget lav (< 5 kN). Like over påtruffet berg er det registrert fastere løsmasser der både økt rotasjon, slag og spyling er benyttet for å trenge gjennom.

Det er tatt opp prøver i borhull 20 for sikker løsmassepåvisning, og for å bedre kunne beskrive massenes beskaffenhet. Det var opprinnelig tiltenkt å få opp flere uforstyrrede prøver ved bruk av 54 mm stempelprøvetaker, men grunnet vansker med å få opp prøvemateriale ble det byttet til rammprøvetaker underveis, i håp om å få opp mer prøvemateriell. Også med rammprøvetaker var det vanskelig å få opp prøver, da prøvematerialet ble «vasket» ut under opptrekk. Resultatene fra utførte lab-analyser er gitt i eget vedlegg. Oppsummert tilsier labresultatene at det øvre sjiktet, øvre 3–4 m, består av relativt velgradert sand og grus med skjellfragmenter. Prøver tatt fra 5–6 m indikerer mer ensgradert sand med skjellfragmenter. Sett i sammenheng med totalsonderingene indikerer dette at løsmasseprofilet kan beskrives som svært løst lagret sand og grus, der den lave registrerte matekraften skyldes lagringsfastheten i kombinasjon med forholdsvis ensgradert kornfordeling (under ca. 5 m dybde). Utført glødetap viser forholdsvis lavt innhold av organisk materiale (≤1,5%).

3.3 Undersøkelser på eksisterende fylling

Relevant borplan: V001

Relevante borhull: R-16, R-17

Det er utført 2 stk. totalsonderinger ute på eksisterende fylling. Hensikten med disse var å nøyaktig kunne påvise dybden til fast berg, da området kan være kritisk med hensyn til eventuelle fremtidige fundamenter.

Berg er registrert ved hhv. 15,9 og 12,0 m dybde (kote -13,8 og -9,8).

Sonderingene viser tegn til tidligere sjøbunn like før antatt berg er påtruffet. Ellers er det benyttet mye økt rotasjon, slag og spyling for å trenge gjennom sprengsteinsmassene i eksisterende fylling. Fra tidligere utførte undersøkelser (Noteby), består gammel sjøbunn av et øvre lag med sand over leirig silt.

R-16 ble stoppet etter 2,1 m innboring i antatt fast berg, da det ble brekkasje på borestreng. Det ble ikke vurdert som hensiktsmessig å foreta ny boring.

3.4 Undersøkelser rundt eksisterende fylling

Relevant borplan: V001

Relevante borhull: R-15, R-11, R-07, 11, 13, 12, R-10, 14, R-08, R-09, 09, 07, 03, 06, 05, 08, R-06

Fremtidig bru vil måtte kreve noe utfylling ut over dagens nivå, hvilket betyr økt belastning i området rundt dagens utfylling. Som følge av dette er det utført undersøkelser rundt eksisterende sprengsteinsfylling (17 totalsonderinger og prøvetaking). Disse er stedvis utført gjennom fyllingsmateriale og stedvis på jomfruelig sjøbunn.

Registrert kotenivå for antatt berg varierer fra ca. kote -3,9 til ca. kote -26,0. De store variasjonene skyldes at nevnte undersøkelser dekker et stort område, samt at det er oppstikkende fjellknauser med tilhørende forsenkninger i området. Det vises til borplan for nøyaktig angivelse av kotenivå for antatt påtruffet berg.

Siden enkelte av boringene er utført i fylling, og enkelte er utført direkte på opprinnelig sjøbunn, vil den registrerte løsmassemektigheten måtte sees i sammenheng med hvor nært borpunktet er plassert eksisterende utfylling. For punktene som er utført nær eksisterende fylling er det stedvis mulig å se tydelig antydninger av gammel sjøbunn fra totalsonderingene, da registrert matekraft synker, samt at det ikke er benyttet slag/spyling eller økt rotasjon. Fra tidligere utførte undersøkelser (Noteby), består gammel sjøbunn (under fylling) av et øvre lag med sand (anslått til ca. 2m mektighet) over leirig silt. Stedvis tilsier de nye boringene at det er et fastere lag like over bergflaten som da ligger under tidligere påviste lag med leirig silt.

For de boringene som er utført utenfor antatt fyllingsfot til eksisterende fylling, er resultatene svært sammenlignbare med de som er avdekket fra undersøkelsene i 1998 (Noteby). I de posisjonene hvor det er avdekket løsmasser av betydning (>2 m), viser sonderingene her generelt et øvre lag bestående av bløte til middels fast lagrede masser (omtrentlig 2–6 m. Deretter er det stedvis påtruffet et fastere lag over antatt påtruffet bergnivå. Posisjonene med størst løsmassemektighet, ekskludert de posisjonene som er utført gjennom eksisterende fylling, er i hovedsak konsentrert rundt sørvestsiden av dagens fylling (borpunkt nr. 12, 11 og R07), samt i sundet mellom eksisterende fylling og Risøy, nord for dagens fylling (borpunkt nr. 03-07).

Det er utført prøvetaking i 2 posisjoner rundt eksisterende utfylling. Også her var det utfordrende å få opp gode prøver, og det ble forsøkt tatt prøver med både rammprøvetaker og stempelprøvetaker (54mm). Prøvematerialet som er tatt opp i 3–4 m dybde i borhull nr. 07 viser velgraderte «humusholdig siltig leirig sandig jordmatr.», der hovedbestanddelen består av silt og fin-sand. Prøvemateriell fra 1–2 m i borhull nr. 11 viser «humusholdig sandig grus». Dette sammenfaller med tidligere utførte undersøkelser, og indikerer et

øvre lag bestående av noe grovere fraksjoner (sand og grus) i ca. 2 m dybde, over et lag bestående av en sammensetning med høyere andel finstoff (herunder mer silt og leirfraksjoner).

3.5 Undersøkelser på Risøy (land-boringer)

Relevant borplan: V001

Relevante borhull: 01, 02

Det er utført 2 stk. totalsonderinger på land ved Risøy. Hensikten med disse er i hovedsak å kartlegge dybde til berg, da planarbeidet legger opp til ilandføring i dette området.

Berg er registrert ved henholdsvis 7,7 og 4,8 m dybde (kote -5,9 og -2,8).

Ved begge boringene er det uten nevneverdige avbrekk benyttet både økt rotasjon, slag og spyling for å trenge gjennom massene, hvilket indikerer fast lagrede friksjonsmasser. Historiske flyfoto fra FINN Kart tilsier at landområdene her er fylt ut i sjø. Sonderingene indikerer ikke at gammel sjøbunn er blitt liggende igjen under utfylte masser, noe som enten vil indikerer god fortrenging eller at sjøbunn opprinnelig bestod av tilnærmet bart berg.

I tillegg til totalsonderingene er det utført prøvetaking på land (Risøy) i forbindelse med miljøprøvetaking. Grunnen inne på Risøy består for det meste av et tynt fyllmasselag/«byfyll» over berg. I følge feltlogg var innholdet i fyllmassene noe varierende, med innslag av både tegl-stein og knust betong, samt en del organisk innhold.

3.6 Undersøkelser ved skipsstøtsvern

Relevant borplan: V001

Relevante borhull: 38, 39, 40, 41

Det ble utført noen undersøkelser på søndre side av Storasundskjærene i forbindelse med et fremtidig mulig skipsstøtsvern.

Berg er for samtlige av de 4 sonderingene påtruffet like under sjøbunn. Løsmassemektigheten varierer fra ca. 0,4 til 1,6 m. Det ble ikke tatt prøver av løsmassene grunnet den lave mektigheten.

3.7 Annet

Det ble gjentatte forsøk på å ta opp uforstyrrede prøver under feltarbeid. Dette var derimot vanskelig som følge av massenes beskaffenhet. I følge borleder var innholdet av sand så betydelig at massene ikke fikk godt nok hold inne i stempelprøvetakeren. Rammprøver gav noe prøvemateriale, og det ble derfor besluttet å fortsette med dette der hvor stempelprøvetaking ikke gav resultater. Prøvetaking med naverbor ble også forsøkt, men dette gav svært lite opptatt prøvemateriale.

Alt av prøvemateriale som ble tatt opp ble sendt til lab-undersøkelser ved Norconsult sitt geotekniske laboratorium i Molde, og det er disse som fremgår av vedlagt lab-rapport. Det bør også legges vekt på prøvetaking som tidligere er utført av Noteby, da disse trolig er relativt representative for massene i hele utfyllingsområdet.

4 Referanser

[1] Noteby, *55197-1 Utfylling Storasundskjærene. Grunnundersøkelser. Grunnforhold. Datarapport,* 1998.

[2] Statens vegvesen, Håndbok R211 Feltundersøkelser, Statens vegvesen, 1997.

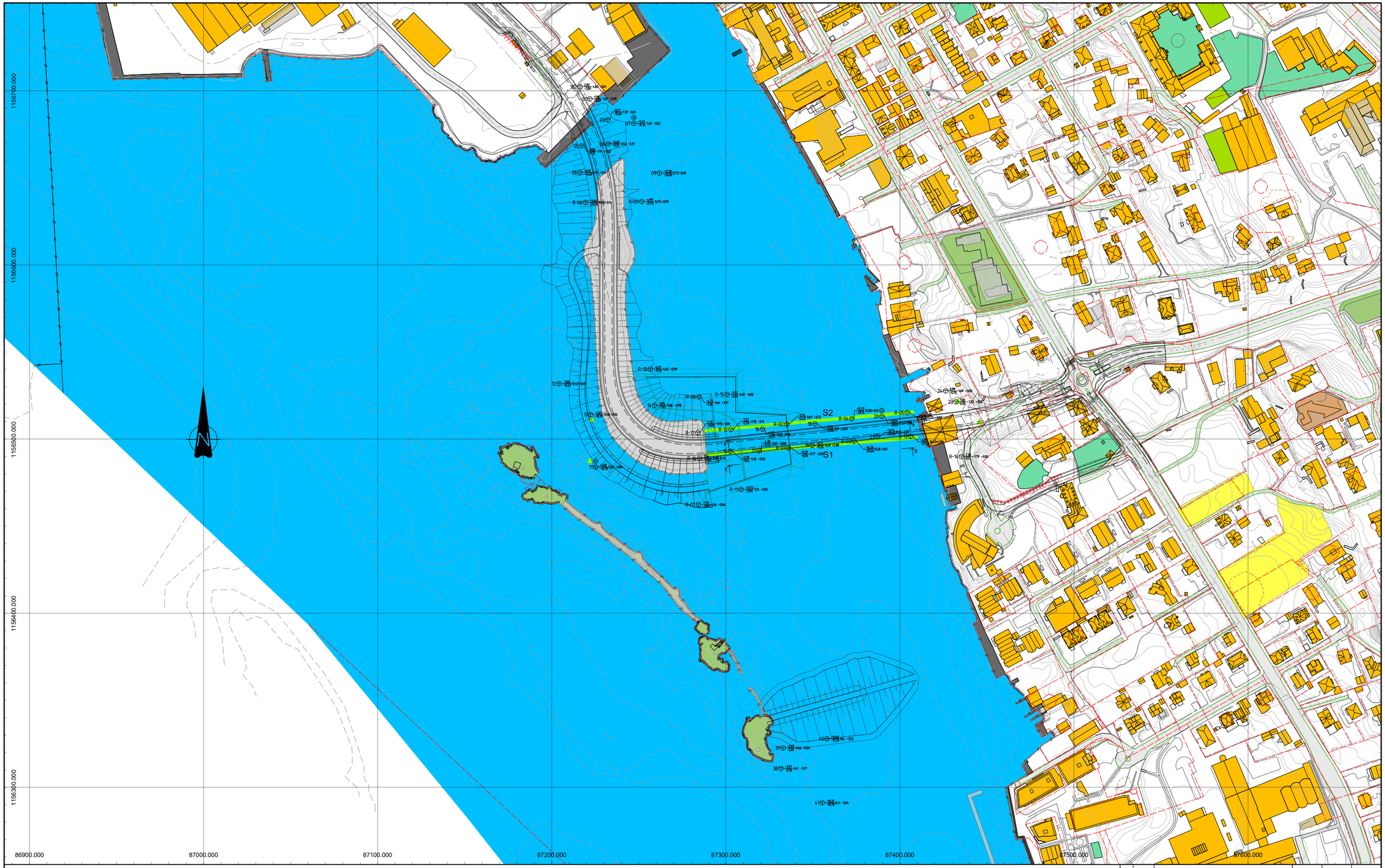
[3] Norsk geoteknisk forening, Melding nr. 9 - Veiledning for utførelse av totalsondering, Norsk geoteknisk forening, 1994.

[4] Norsk georeknisk forening, Melding nr. 5 - Veiledning for utførelse av trykksondering, Norsk georeknisk forening, 1982.

[5] Norsk geoteknisk forening, Melding nr. 6 - Veiledning for måling av grunnvannstand og poretrykk, Norsk geoteknisk forening, 1989.

[6] Norsk geoteknisk forening, Melding nr. 11 - Veiledning for utførelse av prøvetaking, Norsk geoteknisk forening, 2013.

[7] Statens vegvesen, Håndbok R210 Laboratorieundersøkelser, Statens vegvesen, 2016.



FORKLARINGER

- Totalsondering
- Prøveserie
- Terrengkote / Bergkote — Boret dybde i løsmasser + boret dybde i berg
- Refraksjonsseismikk
- Ytterskudd for refraksjonsseismikk

ANVISNINGER

1. Koordinater er målt inn med GPS etter utført boring

HENVISNINGER

1. Tilhørende datarapport: Dokumentnr. 52200270-R006
2. Enkeltsonderinger: Tegningsserie V100
3. Lengdeprofiler: Tegningsserie V200

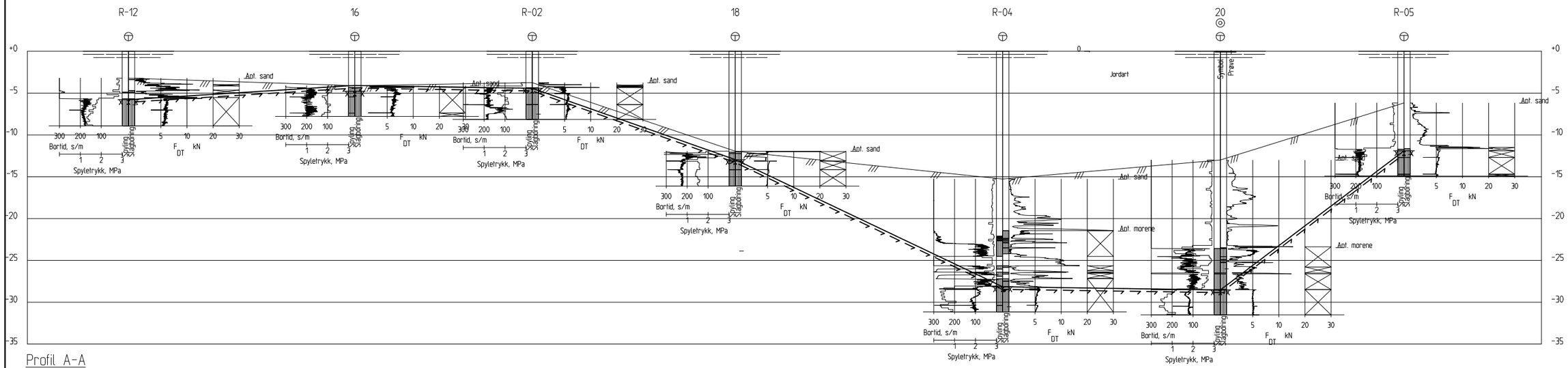
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent

Produsert for: Plan og utbygging Nord-Rogaland
Produsert av: Norconsult
Kommune: Haugesund
Dato:
Rogaland fylkeskommune
Prosjektleder: Ivar Kalkvik
Utarbeidet: JoaBir
Kontrollert: GuMjo
Godkjent: LRK
Prosjektnr.: 04306266
Konsulentarkiv: 52200270
Koordinat-/høydesystem: Euref89 NTM5/NN2000
Målestokk A1: 1:1500
Tegningsnr.: V001
Revisjon:

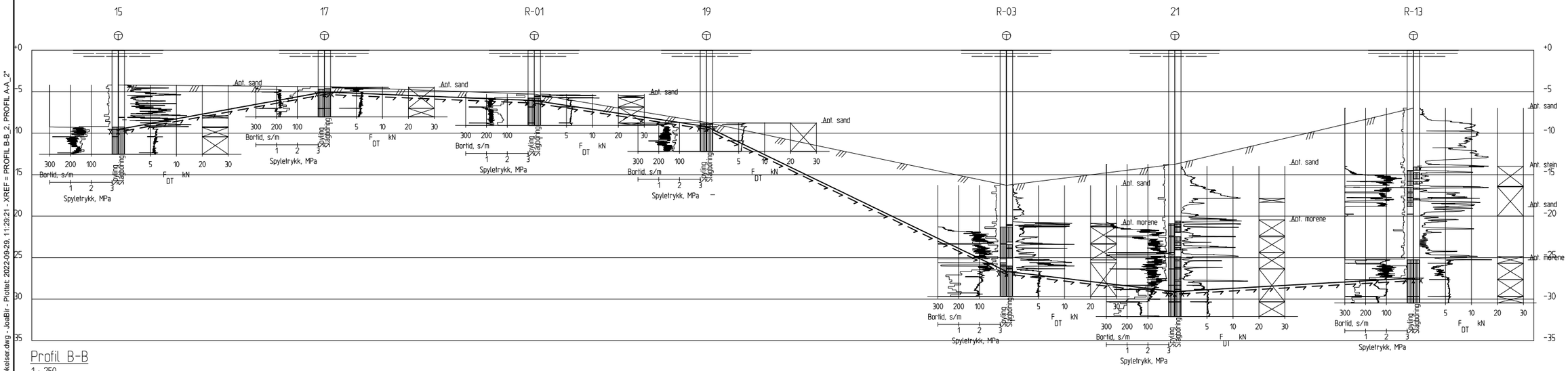
Ny Risøy bru
Ny vegforbindelse Risøy - Salhusvegen
Reguleringsplan

Geotekniske grunnundersøkelser
Borplan - Utførte geotenkiske undersøkelser

N:\52200\52200270\BIM\Geoteknikk\Arkfil\52101988_Borplan_Utførte boringer.dwg - JoaBir - Plottet: 2022-09-29, 11:22:28 - XREF = T_VIPS-henvisning, T_geom_10000, PLAN_PROFIL A-A og B-B, UTFØRTE BORINGER, T_Kart_Dybdekart_52101988, T_Kart_Eiendomsgrenser_52200270, T_Kart_2D_52200270, T_Kart_Steds_og_gatenavn_52200270, T_Kart_Skravur_52200270, _T_KART_52200270



Profil A-A
1 : 250



Profil B-B
1 : 250

FORKLARINGER

ANVISNINGER

1. Visualisert terreng er lineært interpolert mellom hvert borpunkt
2. Visualisert berg er antatt bergnivå ut fra totalsonderinger. Det kan være store avvik mellom borpunkter.

Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Kontrollert	Godkjent

Produsert for: Plan og utbygging Nord-Rogaland
Produsert av: Norconsult
Kommune: Haugesund
Dato:

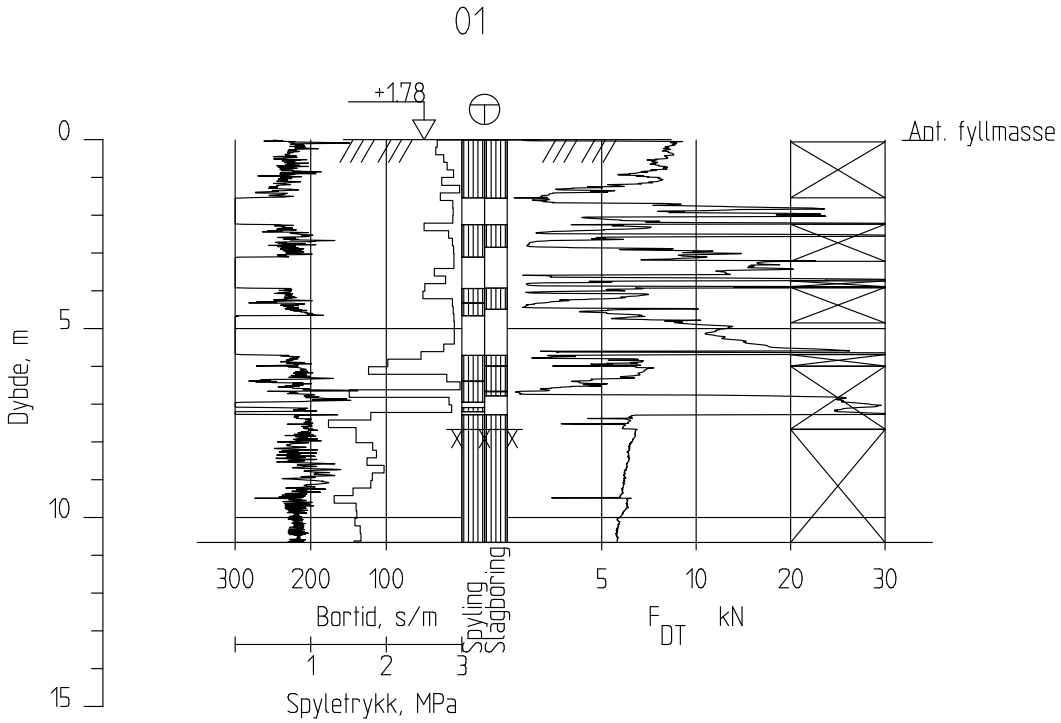
Rogaland fylkeskommune

Ny Forbindelse til Risøy
Jens Risøens gate - Salhusvegen
Reguleringsplan

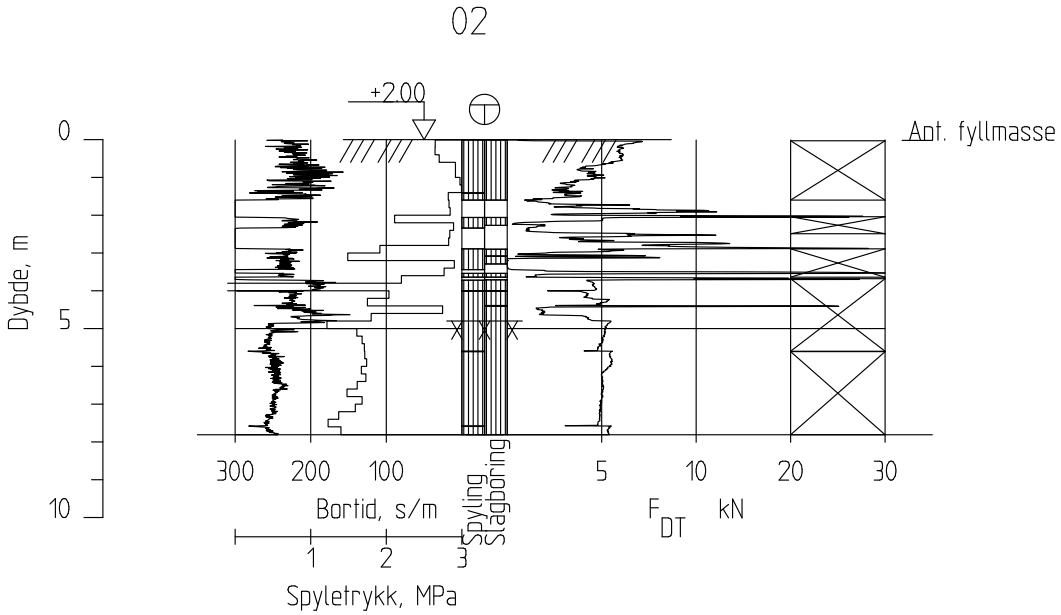
Lengdeprofiler
Geoteknikk

Prosjektleder	Ivar Kalkvik
Utarbeidet	JoaBir
Kontrollert	GuMjo
Godkjent	LRK
Prosjektnr.	04306266
Konsulentarkiv	52200270
Koordinat-/høydesystem	Euref89 NTM5/NN2000
Målestokk A1	1:250
Tegningsnr.	V301
Revisjon	

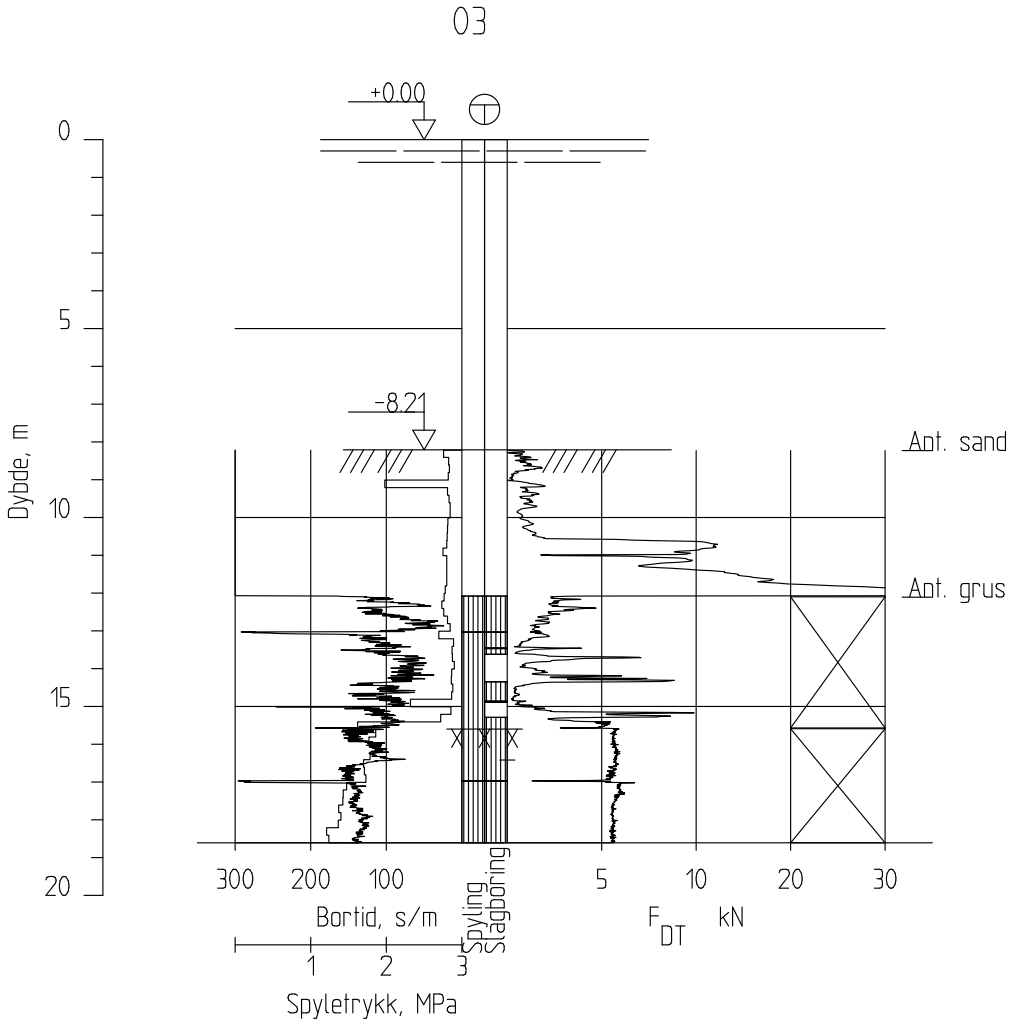
"N:\52200\52200270\BIM\Geoteknikk\Arkfil\52101988_Lengdeprofiler_grunnundersøkelser.dwg - JoaBir - Plottet: 2022-09-29, 11:29:21 - XREF = PROFIL B-B_2, PROFIL A-A_2"



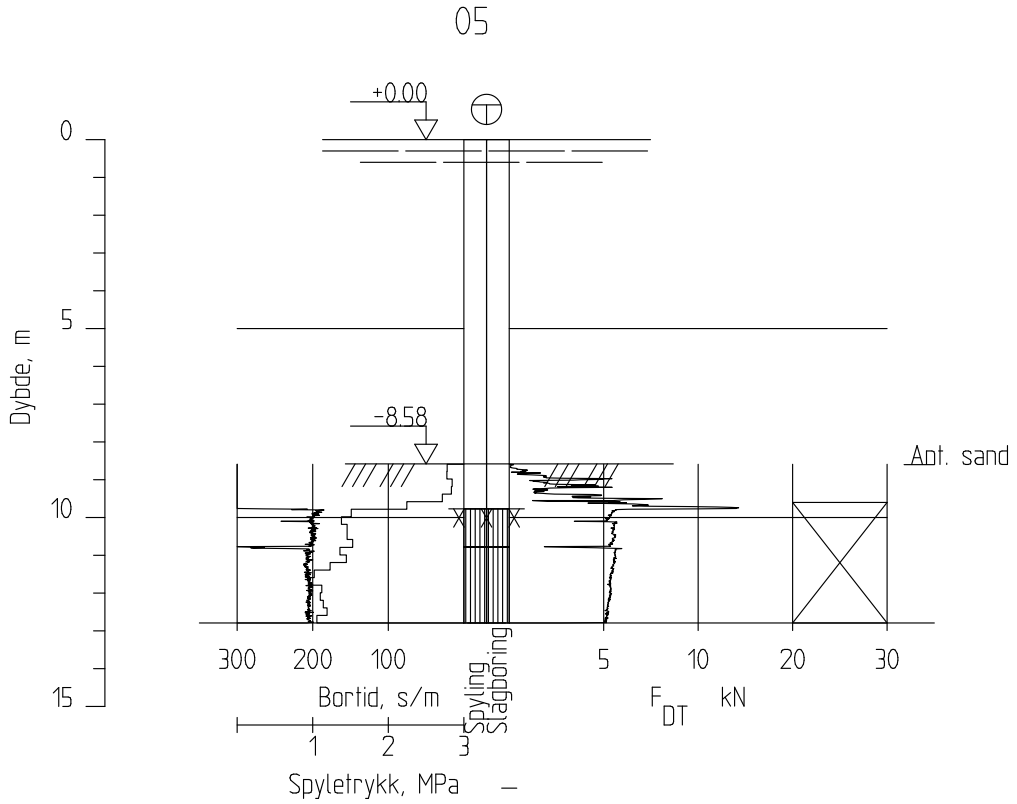
			Dato boret :05.04.2022
52200270 Risøy bru - reguleringsplan Totalsondering Borhull 01		Posisjon: X 1156652.80 Y 87099.48	Utarbeidet av: JoaBir Kontrollert av: GuMjo Målestokk: M = 1 : 200
Norconsult	Oppdr. nr. 52200270	Tegningsnr. nr. V101	Revisjon: J01



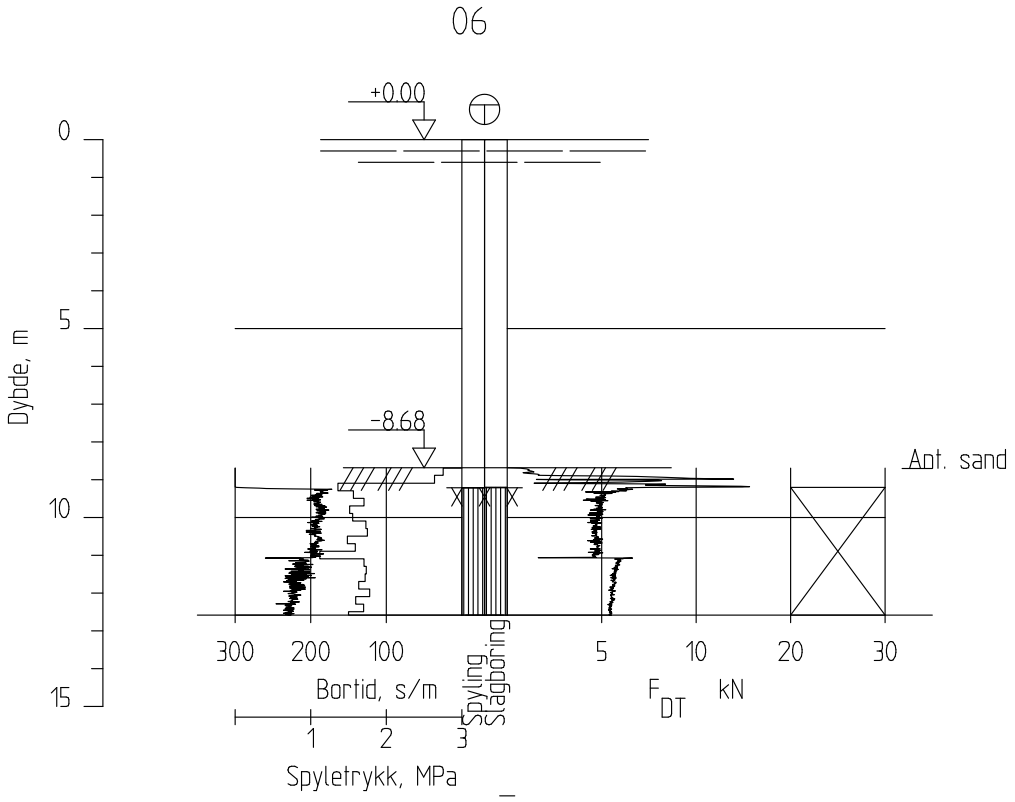
			Dato boret :05.04.2022
52200270 Risøy bru - reguleringsplan Totalsondering Borhull 02		Posisjon: X 1156663.35 Y 87090.93	Utarbeidet av: JoaBir Kontrollert av: GuMjo Målestokk: M = 1 : 200
Norconsult	Oppdr. nr. 52200270	Tegningsnr. nr. V102	Revisjon: J01



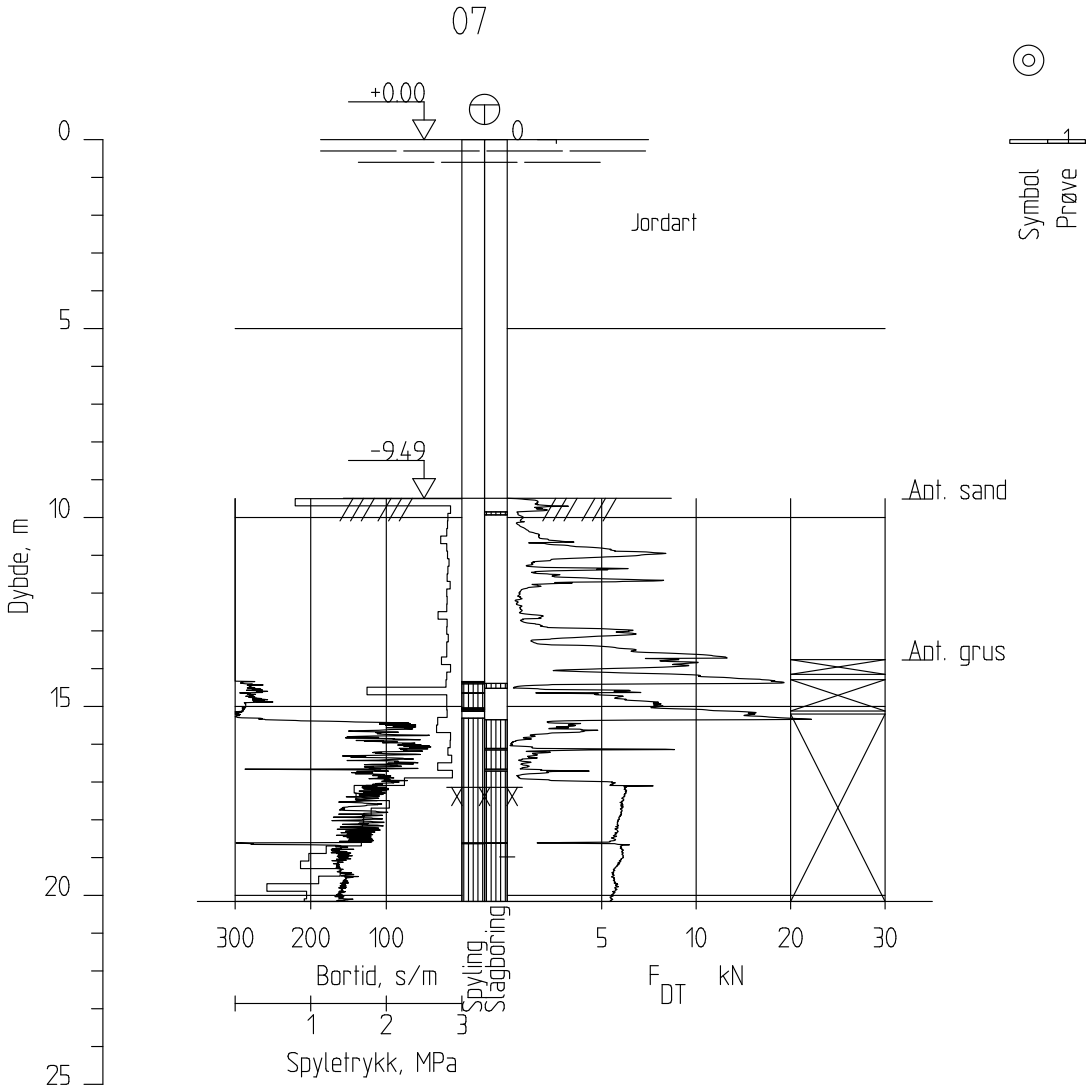
			Dato boret :13.04.2022
52200270 Risøy bru - reguleringsplan Totalsondering Borhull 03		Posisjon: X 1156634.72 Y 87114.85	Utarbeidet av: JoaBir Kontrollert av: GuMjo Målestokk: M = 1 : 200
Norconsult	Oppdr. nr. 52200270	Tegningsnr. nr. V103	Revisjon: J01



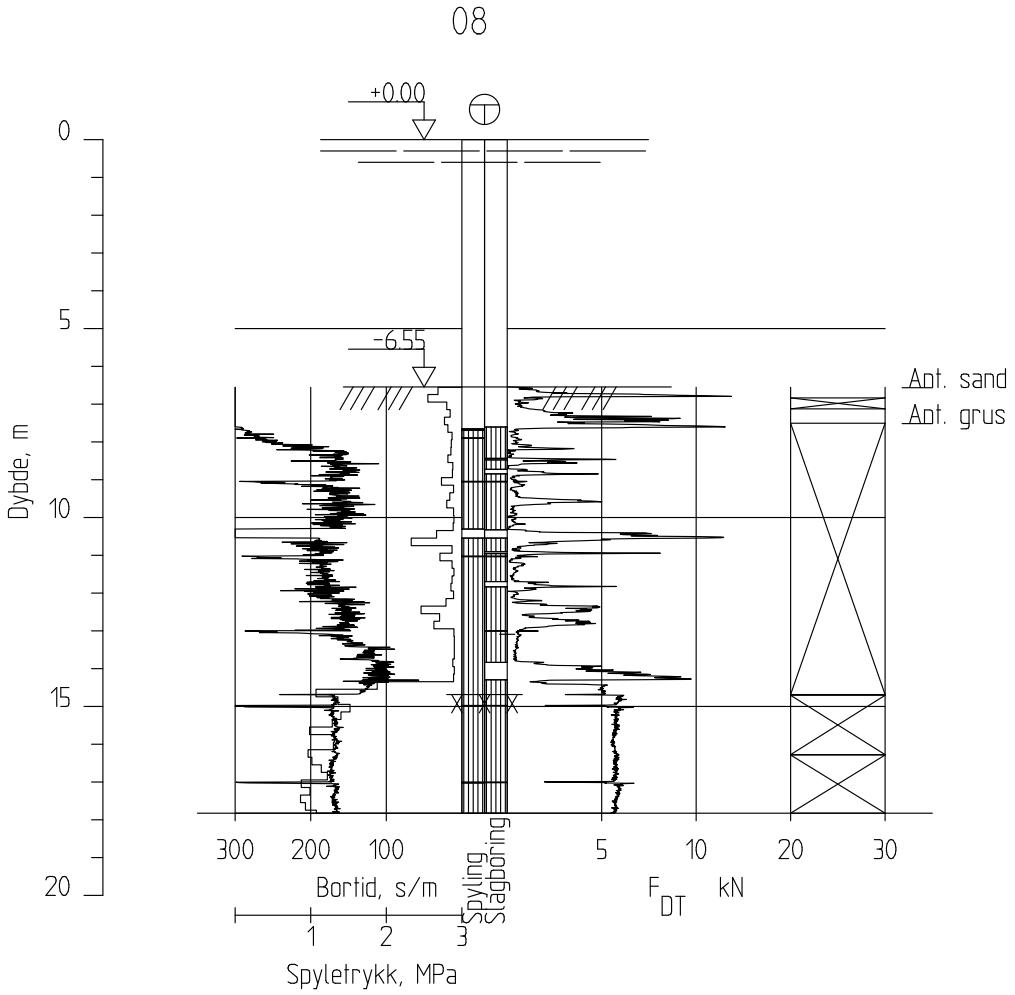
			Dato boret :25.04.2022
52200270 Risøy bru - reguleringsplan Totalsondering Borhull 05		Posisjon: X 1156612.30 Y 87092.46	Utarbeidet av: JoaBir Kontrollert av: GuMjo Målestokk: M = 1 : 200
Norconsult	Oppdr. nr. 52200270	Tegningsnr. nr. V104	Revisjon: J01



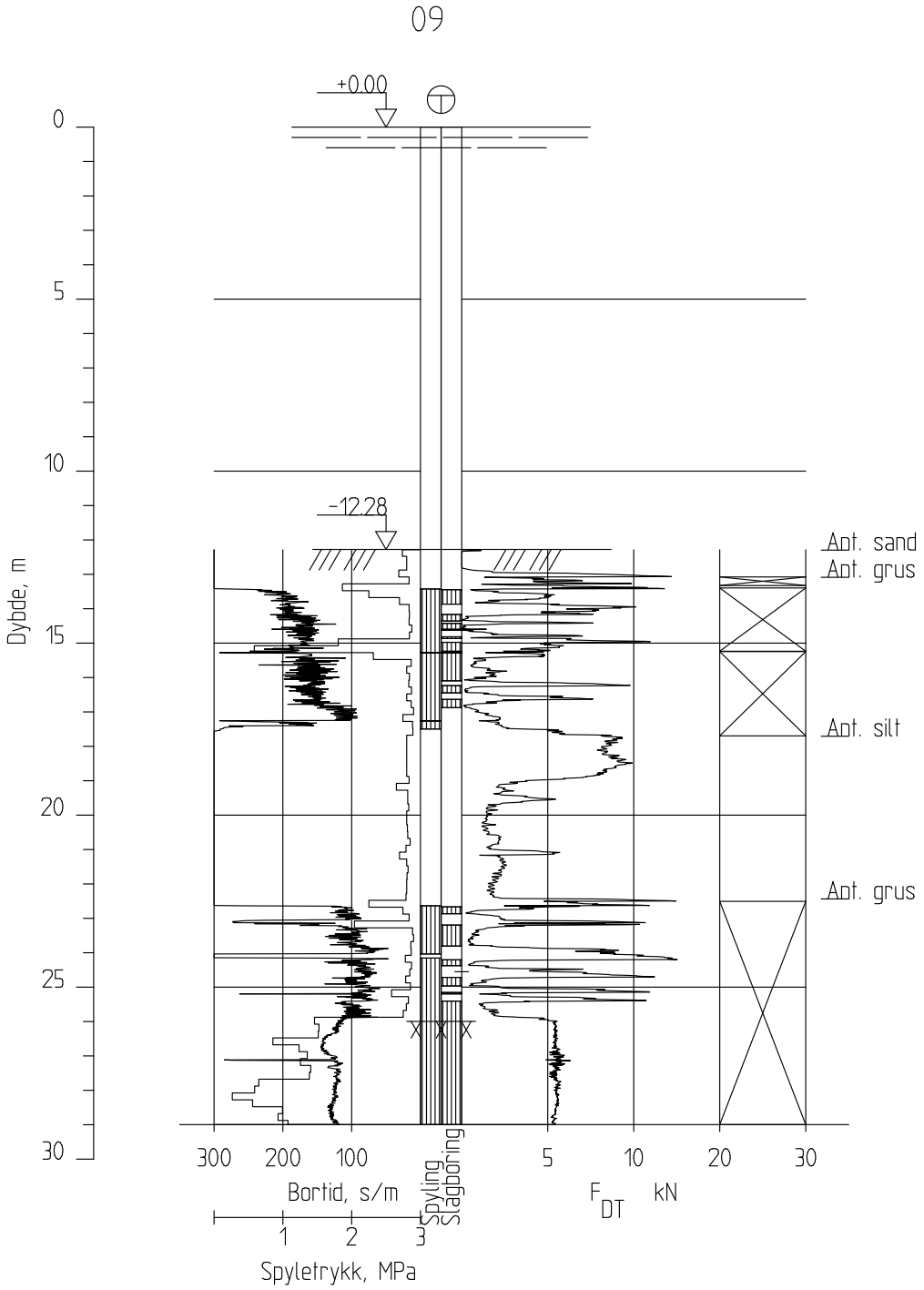
			Dato boret :13.04.2022
52200270 Risøy bru - reguleringsplan Totalsondering Borhull 06		Posisjon: X 1156614.06 Y 87115.35	Utarbeidet av: JoaBir Kontrollert av: GuMjo Målestokk: M = 1 : 200
Norconsult	Oppdr. nr. 52200270	Tegningsnr. nr. V105	Revisjon: J01



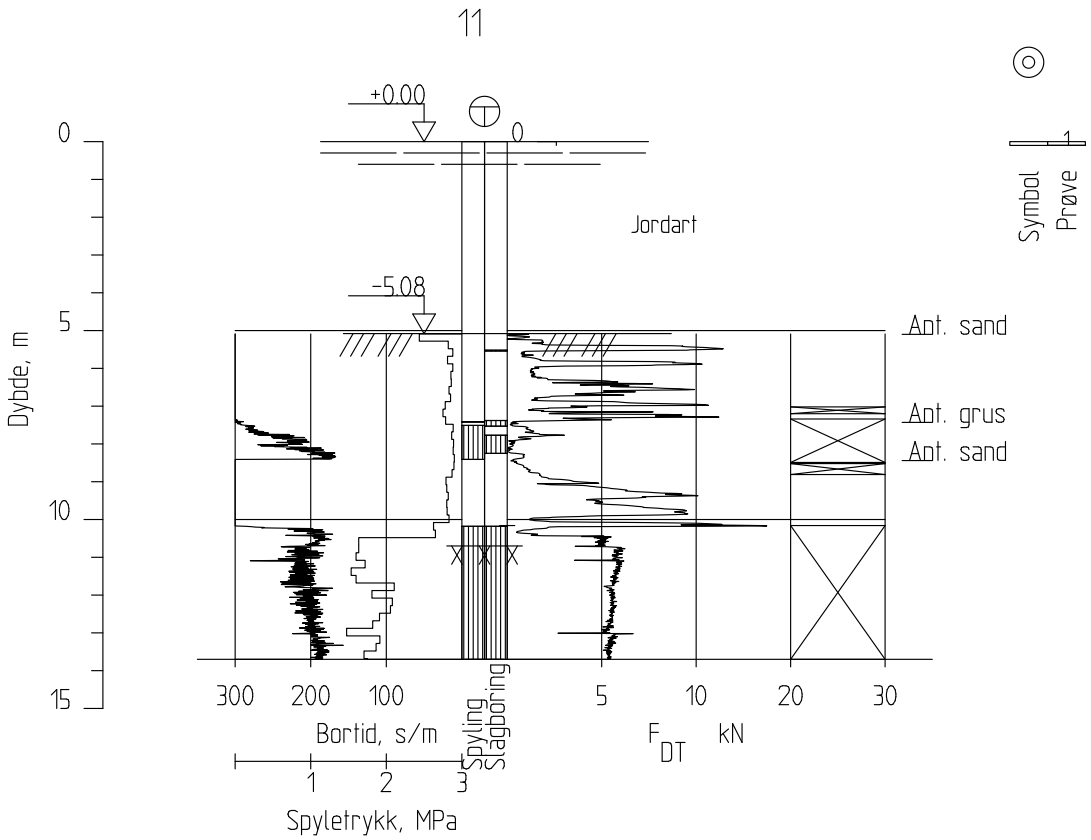
			Dato boret :13.04.2022
52200270 Risøy bru - reguleringsplan Totalsondering Borprofil Borhull 07		Posisjon: X 1156631.64 Y 87137.28	Utarbeidet av: JoaBir Kontrollert av: GuMjo Målestokk: M = 1 : 200
Norconsult	Oppdr. nr. 52200270	Tegningsnr. nr. V106	Revisjon: J01



			Dato boret :25.04.2022
52200270 Risøy bru - reguleringsplan Totalsondering Borhull 08		Posisjon: X 1156589.37 Y 87091.02	Utarbeidet av: JoaBir Kontrollert av: GuMjo Målestokk: M = 1 : 200
Norconsult	Oppdr. nr. 52200270	Tegningsnr. nr. V107	Revisjon: J01

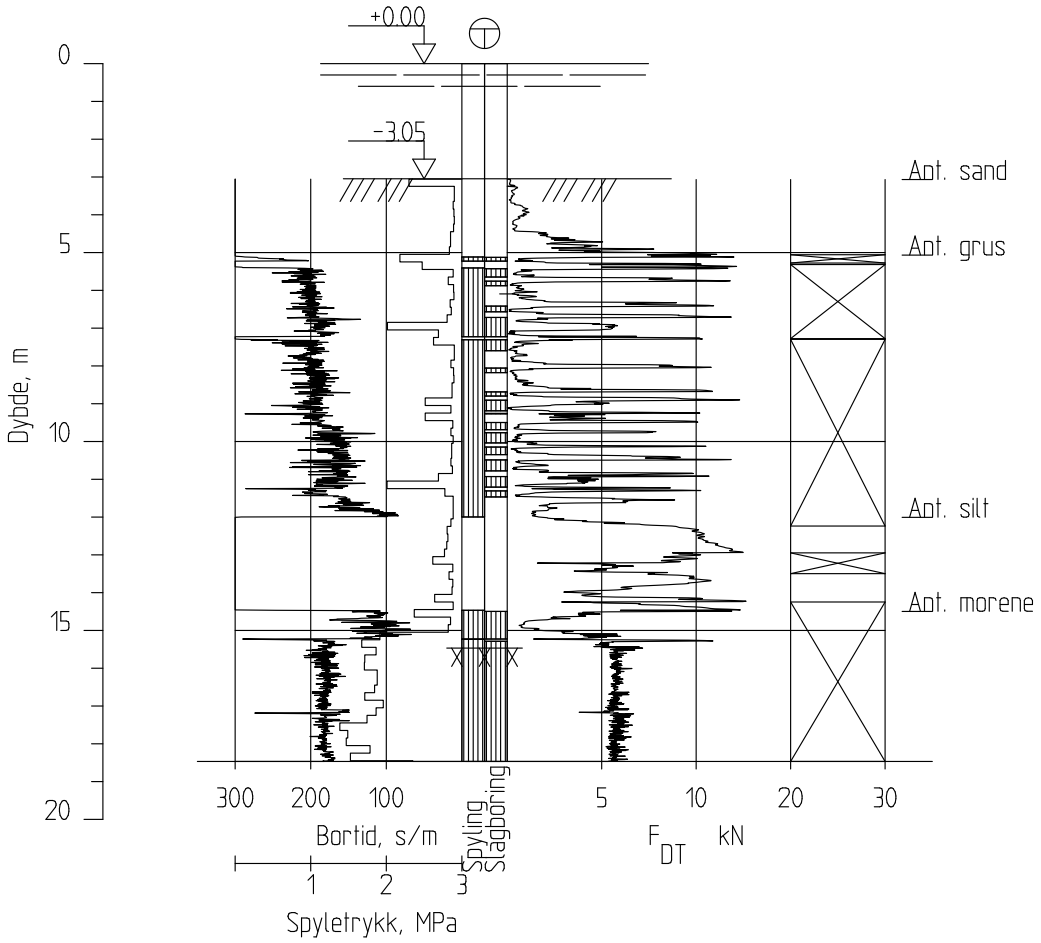


			Dato boret :12.04.2022
52200270 Risøy bru - reguleringsplan Totalsondering Borhull 09		Posisjon: X 1156588.94 Y 87159.41	Utarbeidet av: JoaBir Kontrollert av: GuMjo Målestokk: M = 1 : 200
Norconsult	Oppdr. nr. 52200270	Tegningsnr. nr. V108	Revisjon: J01

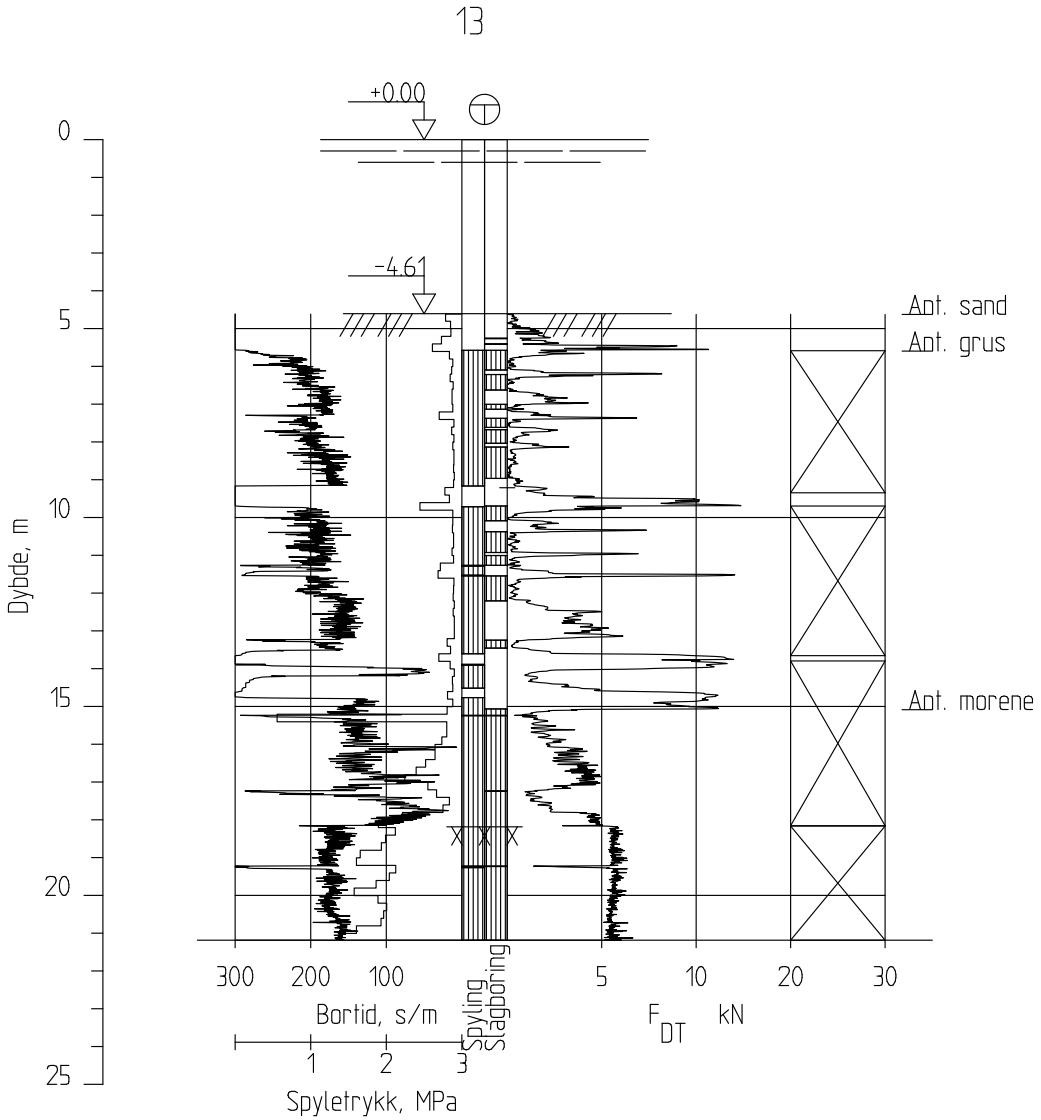


			Dato boret :25.04.2022
52200270 Risøy bru - reguleringsplan Totalsondering Borprofil Borhull 11		Posisjon: X 1156335.71 Y 87104.48	Utarbeidet av: JoaBir Kontrollert av: GuMjo Målestokk: M = 1 : 200
Norconsult	Oppdr. nr. 52200270	Tegningsnr. nr. V109	Revisjon: J01

12

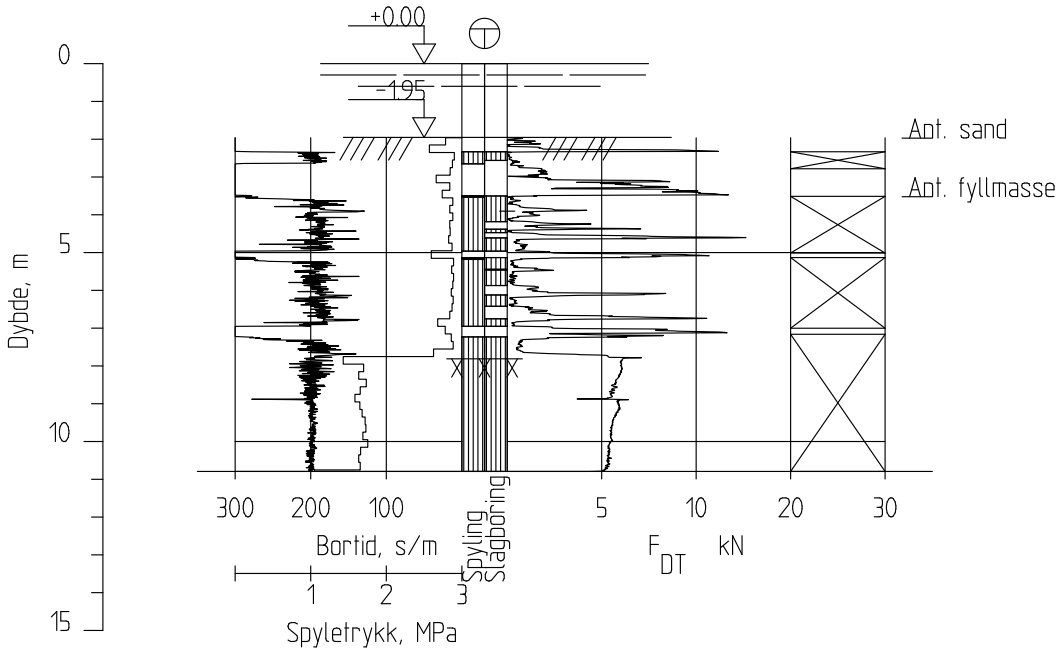


			Dato boret :25.04.2022
52200270 Risøy bru - reguleringsplan Totalsondering Borhull 12		Posisjon: X 1156407.45 Y 87072.95	Utarbeidet av: JoaBir Kontrollert av: GuMjo Målestokk: M = 1 : 200
Norconsult	Oppdr. nr. 52200270	Tegningsnr. nr. V110	Revisjon: J01

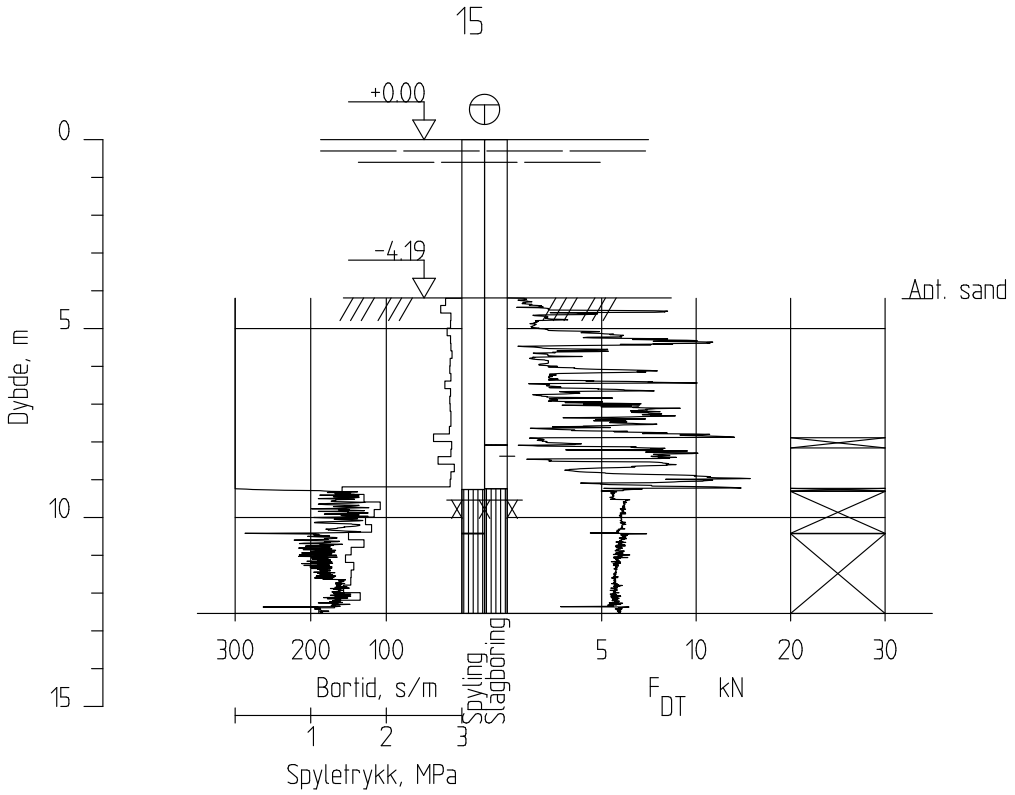


			Dato boret :25.04.2022
52200270 Risøy bru - reguleringsplan Totalsondering Borhull 13		Posisjon: X 1156380.87 Y 87100.23	Utarbeidet av: JoaBir Kontrollert av: GuMjo Målestokk: M = 1 : 200
Norconsult	Oppdr. nr. 52200270	Tegningsnr. nr. V111	Revisjon: J01

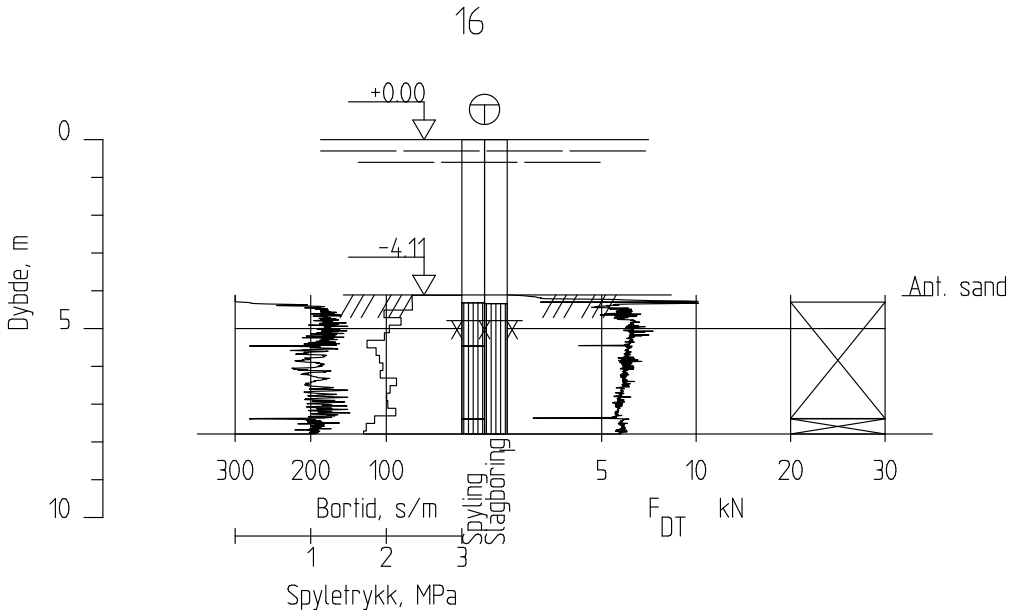
14



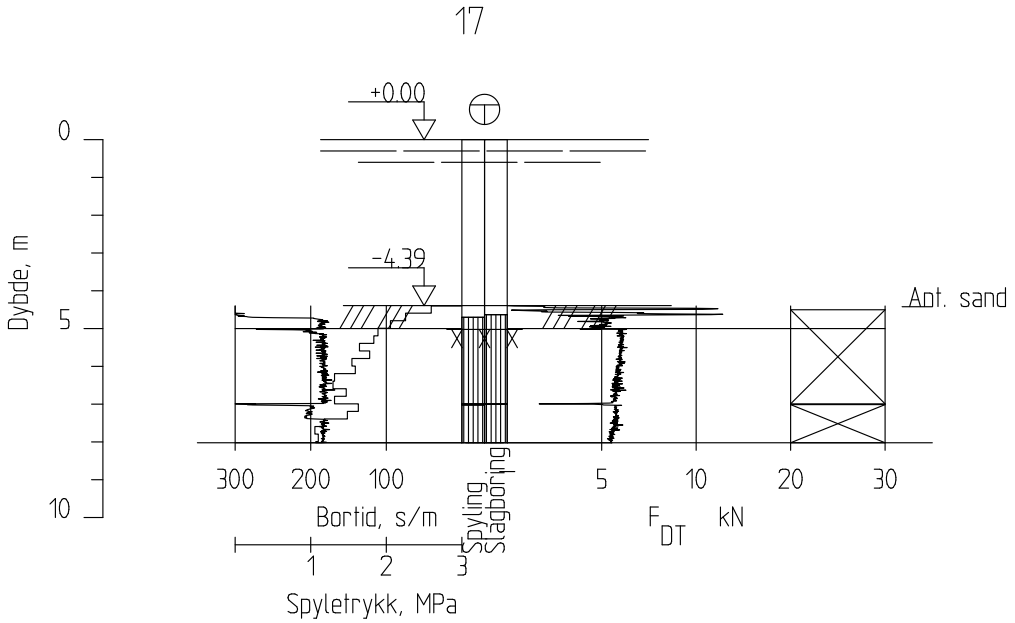
			Dato boret :12.04.2022
52200270 Risøy bru - reguleringsplan Totalsondering Borhull 14		Posisjon: X 1156388.83 Y 87155.21	Utarbeidet av: JoaBir Kontrollert av: GuMjo Målestokk: M = 1 : 200
Norconsult	Oppdr. nr. 52200270	Tegningsnr. nr. V112	Revisjon: J01



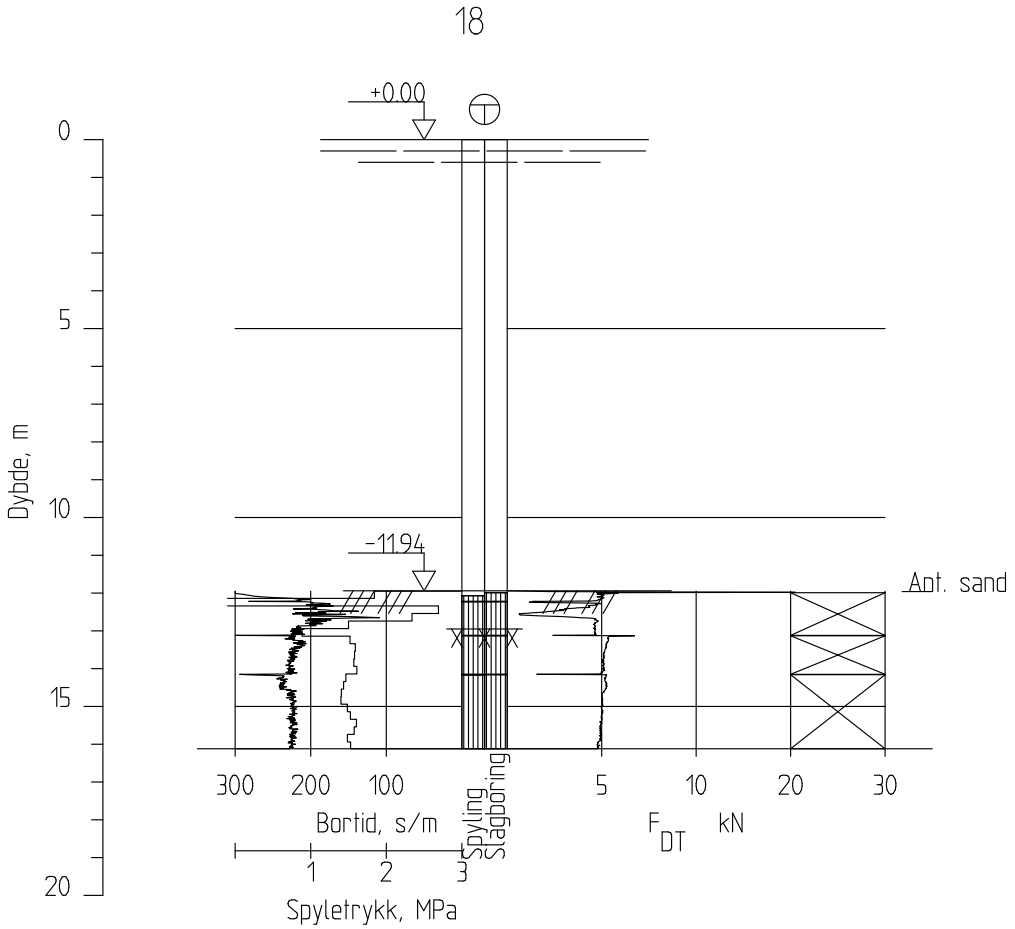
			Dato boret :07.04.2022
52200270 Risøy bru - reguleringsplan Totalsondering Borhull 15		Posisjon: X 1156349.35 Y 87220.43	Utarbeidet av: JoaBir Kontrollert av: GuMjo Målestokk: M = 1 : 200
Norconsult	Oppdr. nr. 52200270	Tegningsnr. nr. V113	Revisjon: J01



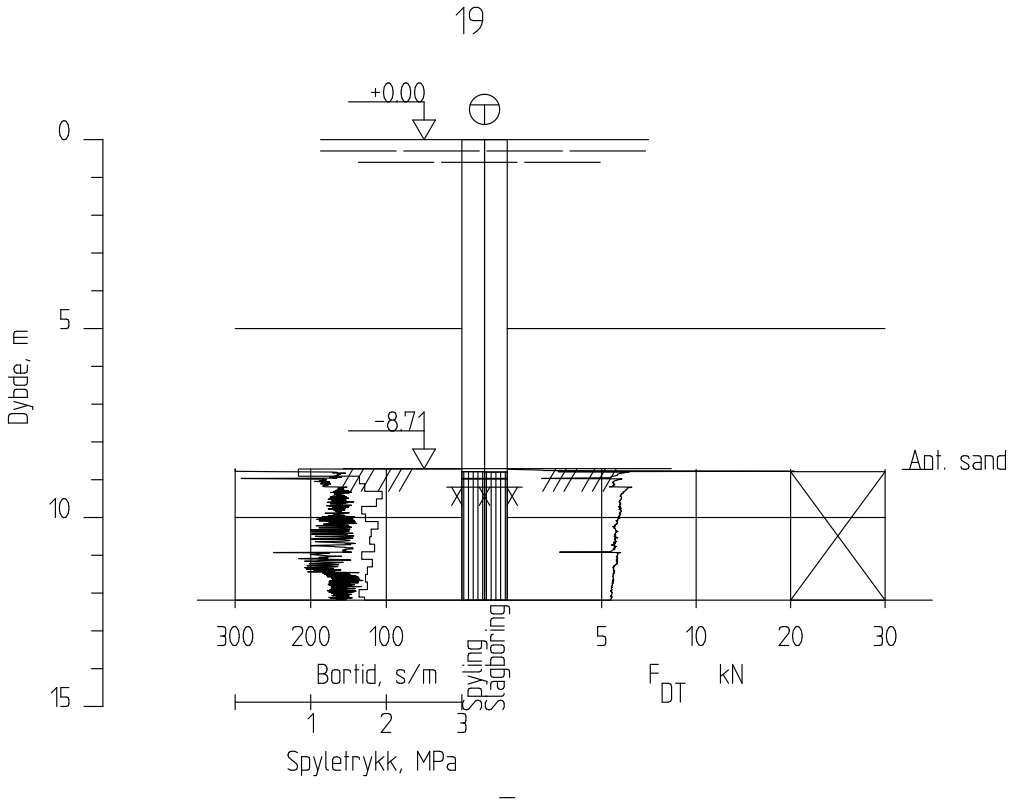
			Dato boret :07.04.2022
52200270 Risøy bru - reguleringsplan Totalsondering Borhull 16		Posisjon: X 1156368.39 Y 87248.13	Utarbeidet av: JoaBir Kontrollert av: GuMjo Målestokk: M = 1 : 200
Norconsult	Oppdr. nr. 52200270	Tegningsnr. nr. V114	Revisjon: J01



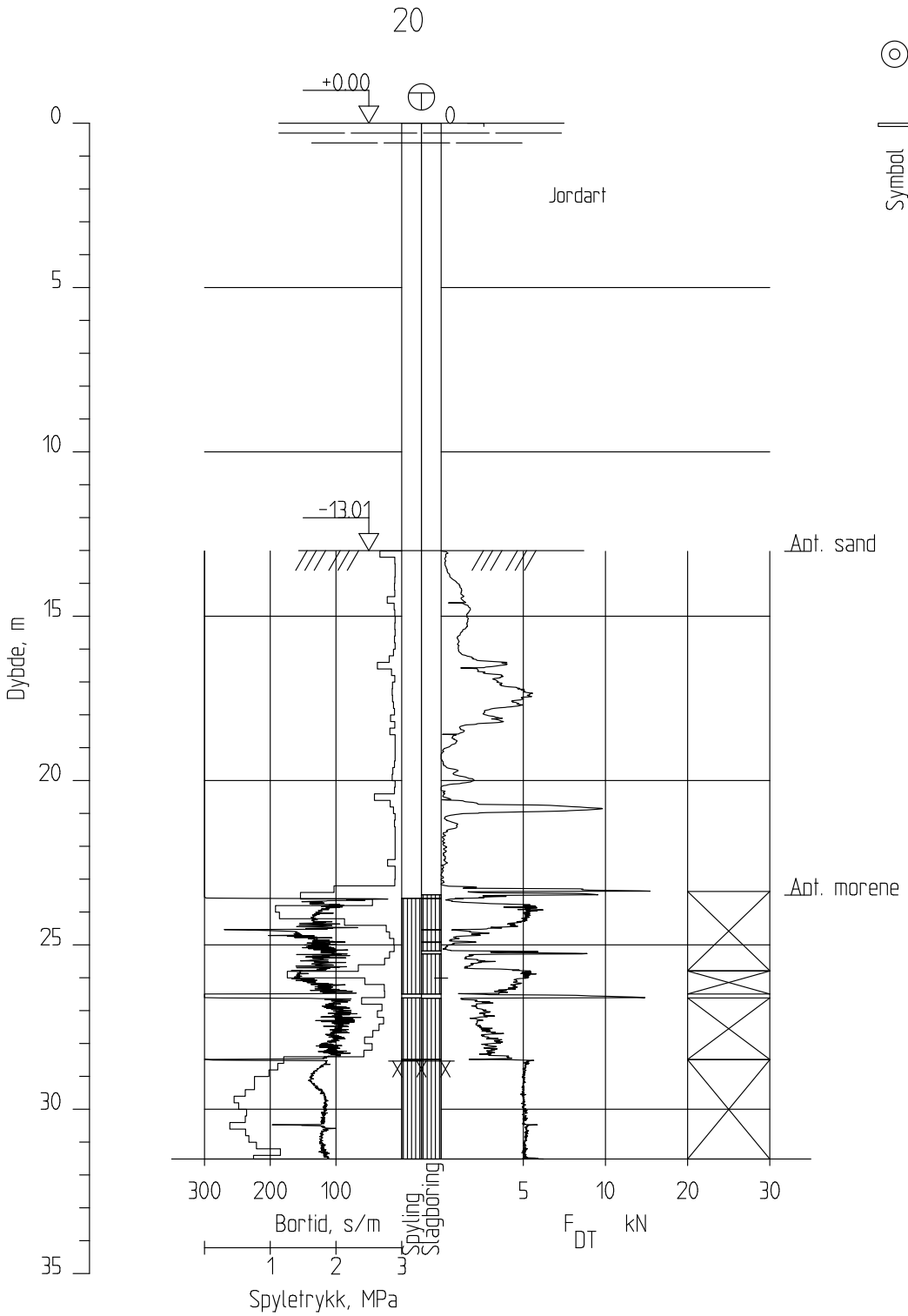
			Dato boret :07.04.2022
52200270 Risøy bru - reguleringsplan Totalsondering Borhull 17		Posisjon: X 1156349.67 Y 87245.30	Utarbeidet av: JoaBir Kontrollert av: GuMjo Målestokk: M = 1 : 200
Norconsult	Oppdr. nr. 52200270	Tegningsnr. nr. V115	Revisjon: J01



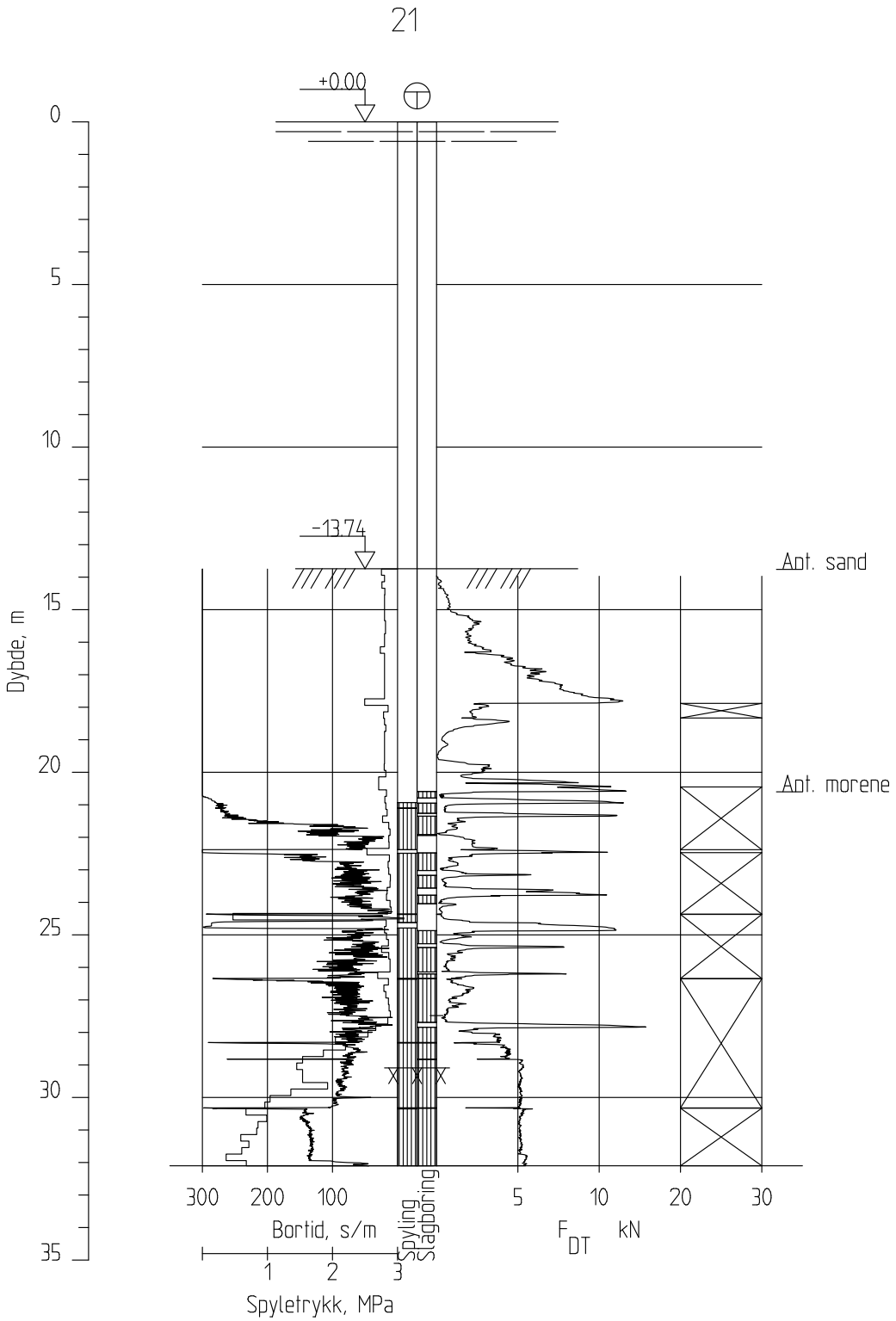
			Dato boret :06.04.2022
52200270 Risøy bru - reguleringsplan			Utarbeidet av: JoaBir
Totalsondering			Kontrollert av: GuMjo
Borhull 18		Posisjon: X 1156372.85 Y 87293.43	Målestokk: M = 1 : 200
Norconsult	Oppdr. nr. 52200270	Tegningsnr. nr. V116	Revisjon: J01



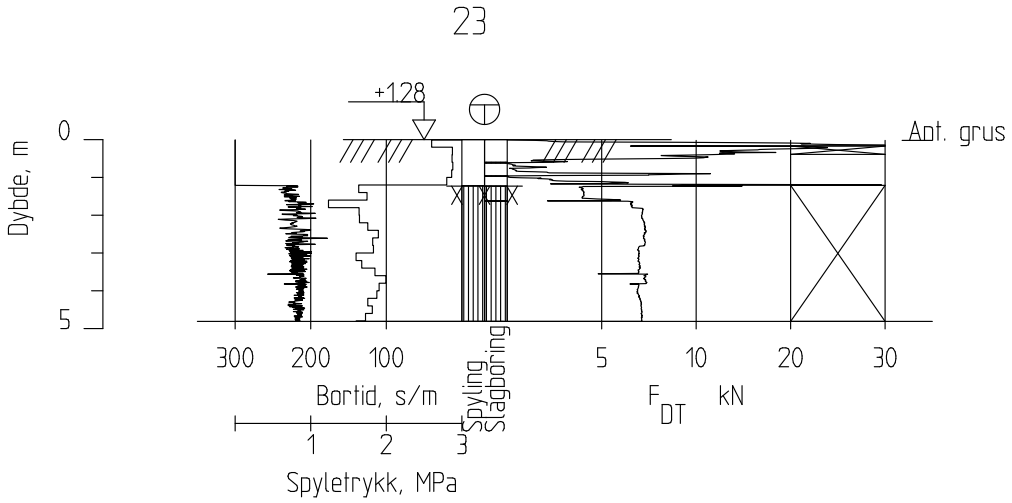
			Dato boret :07.04.2022
52200270 Risøy bru - reguleringsplan Totalsondering Borhull 19		Posisjon: X 1156354.35 Y 87291.10	Utarbeidet av: JoaBir Kontrollert av: GuMjo Målestokk: M = 1 : 200
Norconsult	Oppdr. nr. 52200270	Tegningsnr. nr. V117	Revisjon: J01



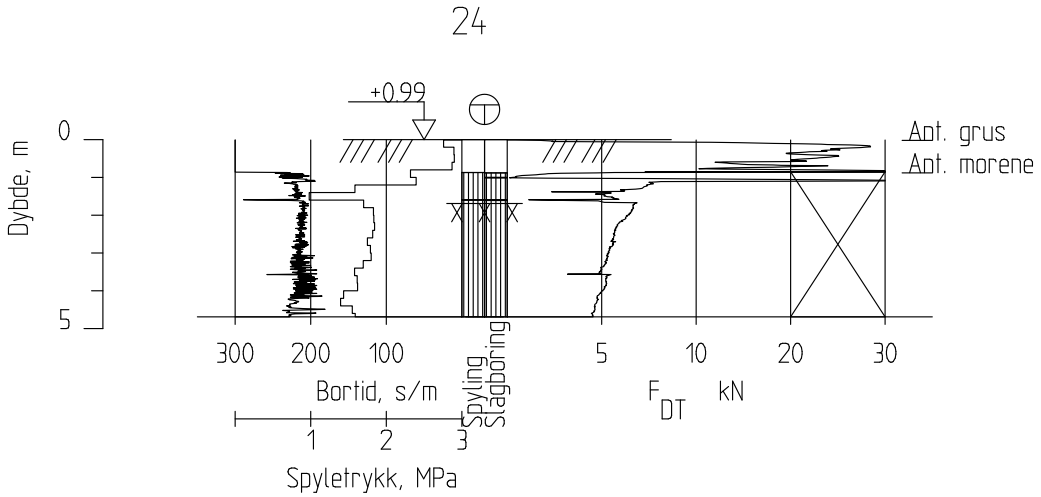
			Dato boret :06.04.2022
52200270 Risøy bru - reguleringsplan Totalsondering Borprofil Borhull 20		Posisjon: X 1156379.31 Y 87351.12	Utarbeidet av: JoaBir Kontrollert av: GuMjo Målestokk: M = 1 : 200
Norconsult	Oppdr. nr. 52200270	Tegningsnr. nr. V118	Revisjon: J01



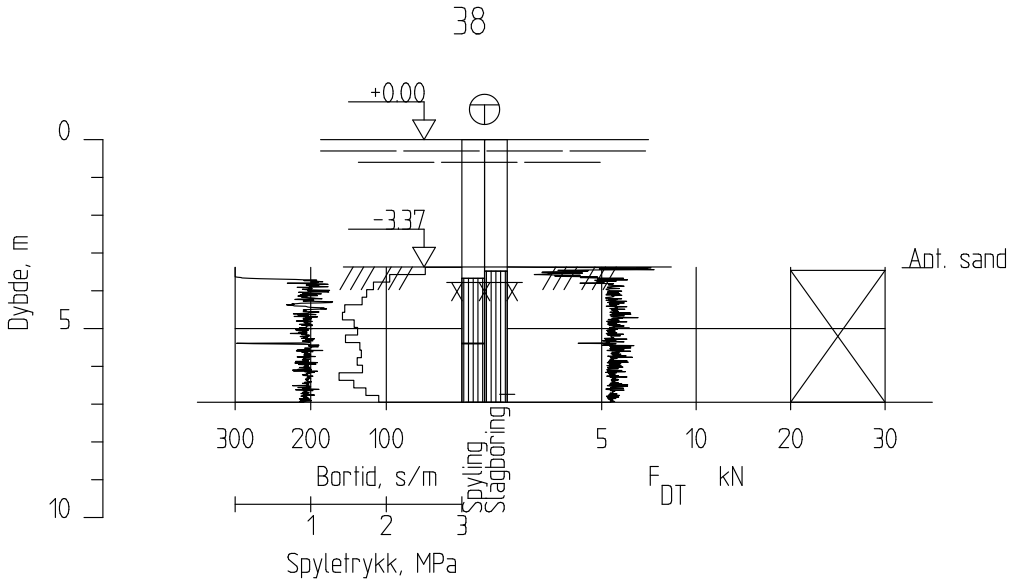
			Dato boret :06.04.2022
52200270 Risøy bru - reguleringsplan Totalsondering Borhull 21		Posisjon: X 1156361.77 Y 87347.09	Utarbeidet av: JoaBir Kontrollert av: GuMjo Målestokk: M = 1 : 200
Norconsult	Oppdr. nr. 52200270	Tegningsnr. nr. V119	Revisjon: J01



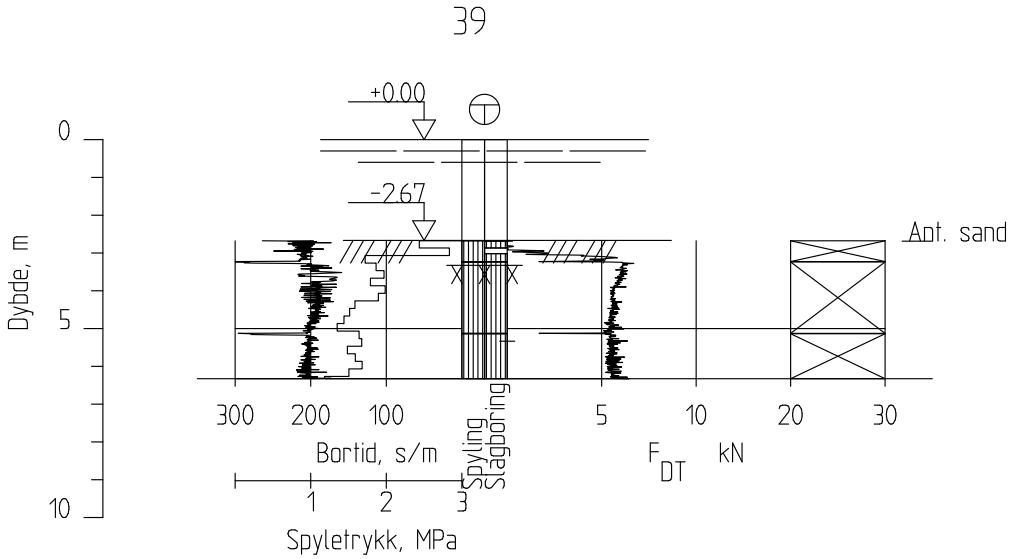
			Dato boret :04.04.2022
52200270 Risøy bru - reguleringsplan Totalsondering Borhull 23		Posisjon: X 1156391.87 Y 87414.88	Utarbeidet av: JoaBir Kontrollert av: GuMjo Målestokk: M = 1 : 200
Norconsult	Oppdr. nr. 52200270	Tegningsnr. nr. V120	Revisjon: J01



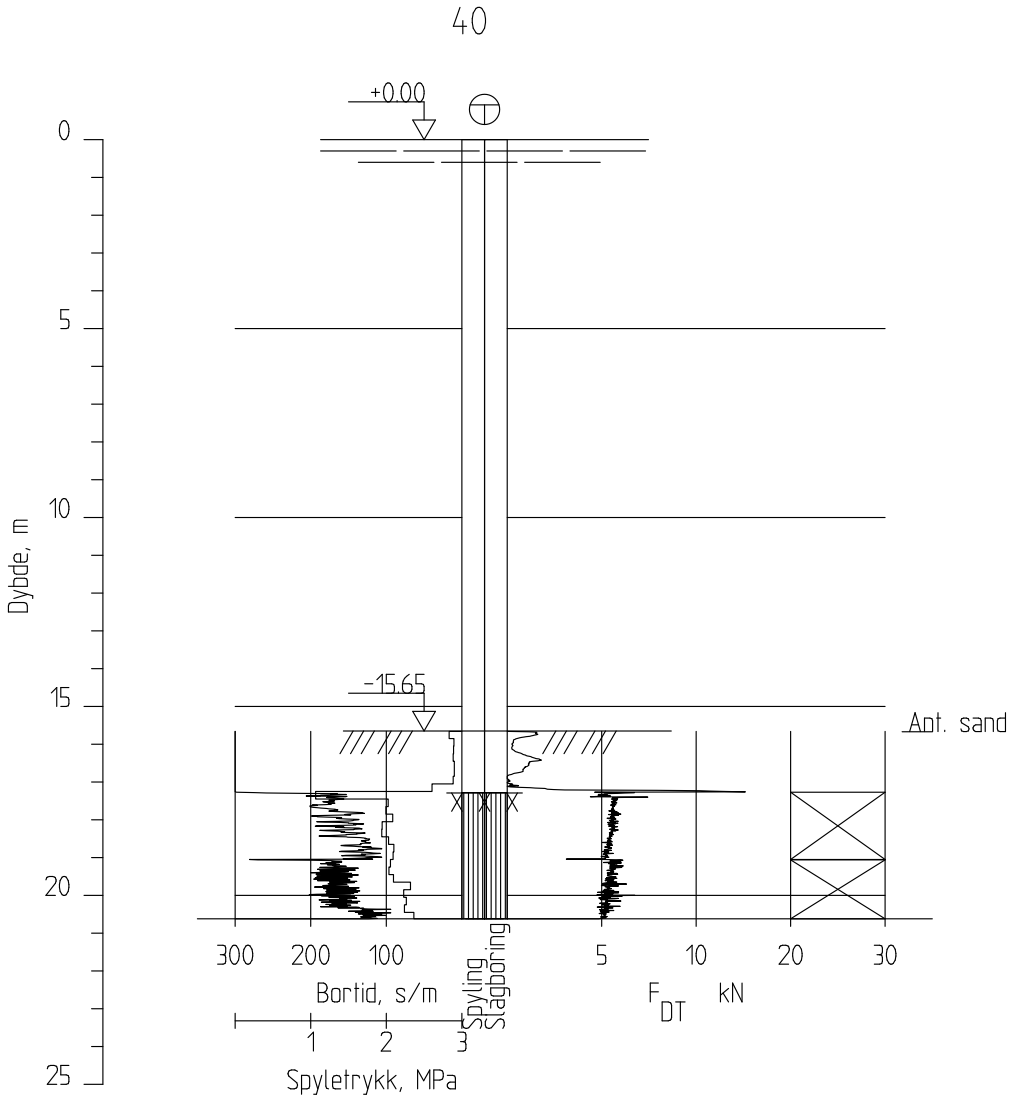
			Dato boret :04.04.2022
52200270 Risøy bru - reguleringsplan Totalsondering Borhull 24		Posisjon: X 1156401.28 Y 87405.94	Utarbeidet av: JoaBir Kontrollert av: GuMjo Målestokk: M = 1 : 200
Norconsult	Oppdr. nr. 52200270	Tegningsnr. nr. V121	Revisjon: J01



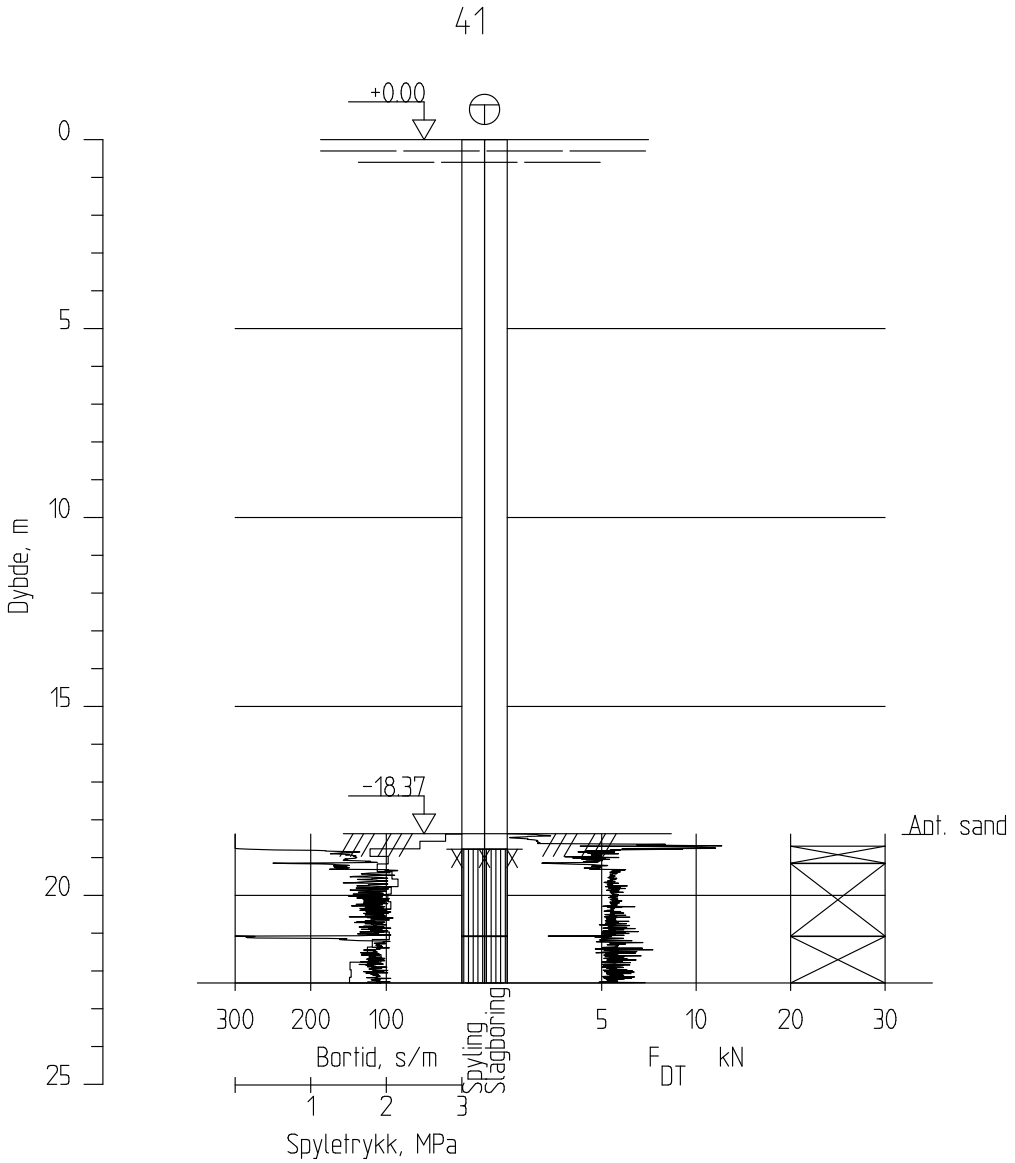
			Dato boret :26.04.2022
52200270 Risøy bru - reguleringsplan Totalsondering Borhull 38		Posisjon: X 1156076.03 Y 87264.12	Utarbeidet av: JoaBir Kontrollert av: GuMjo Målestokk: M = 1 : 200
Norconsult	Oppdr. nr. 52200270	Tegningsnr. nr. V122	Revisjon: J01



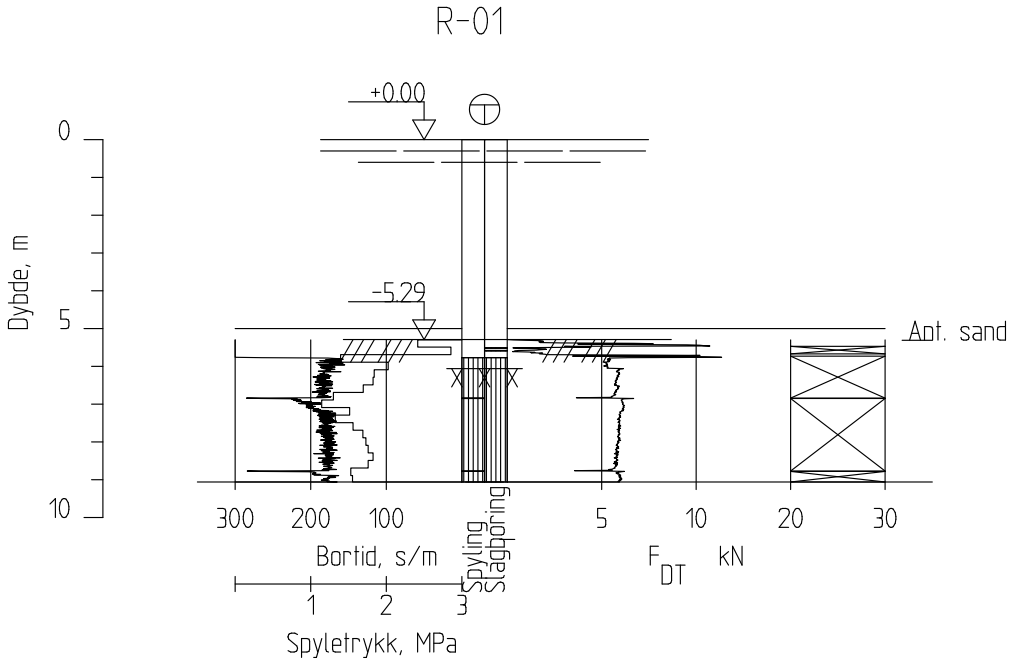
			Dato boret :26.04.2022
52200270 Risøy bru - reguleringsplan Totalsondering Borhull 39		Posisjon: X 1156093.72 Y 87265.99	Utarbeidet av: JoaBir Kontrollert av: GuMjo Målestokk: M = 1 : 200
Norconsult	Oppdr. nr. 52200270	Tegningsnr. nr. V123	Revisjon: J01



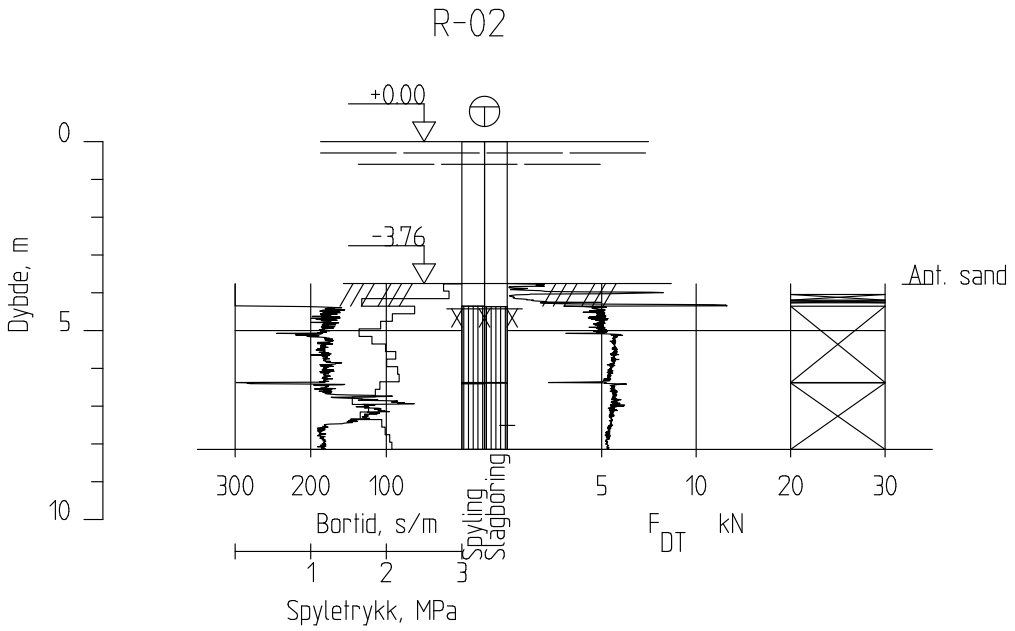
			Dato boret :26.04.2022
52200270 Risøy bru - reguleringsplan Totalsondering Borhull 40		Posisjon: X 115610158 Y 87303.73	Utarbeidet av: JoaBir Kontrollert av: GuMjo Målestokk: M = 1 : 200
Norconsult	Oppdr. nr. 52200270	Tegningsnr. nr. V124	Revisjon: J01



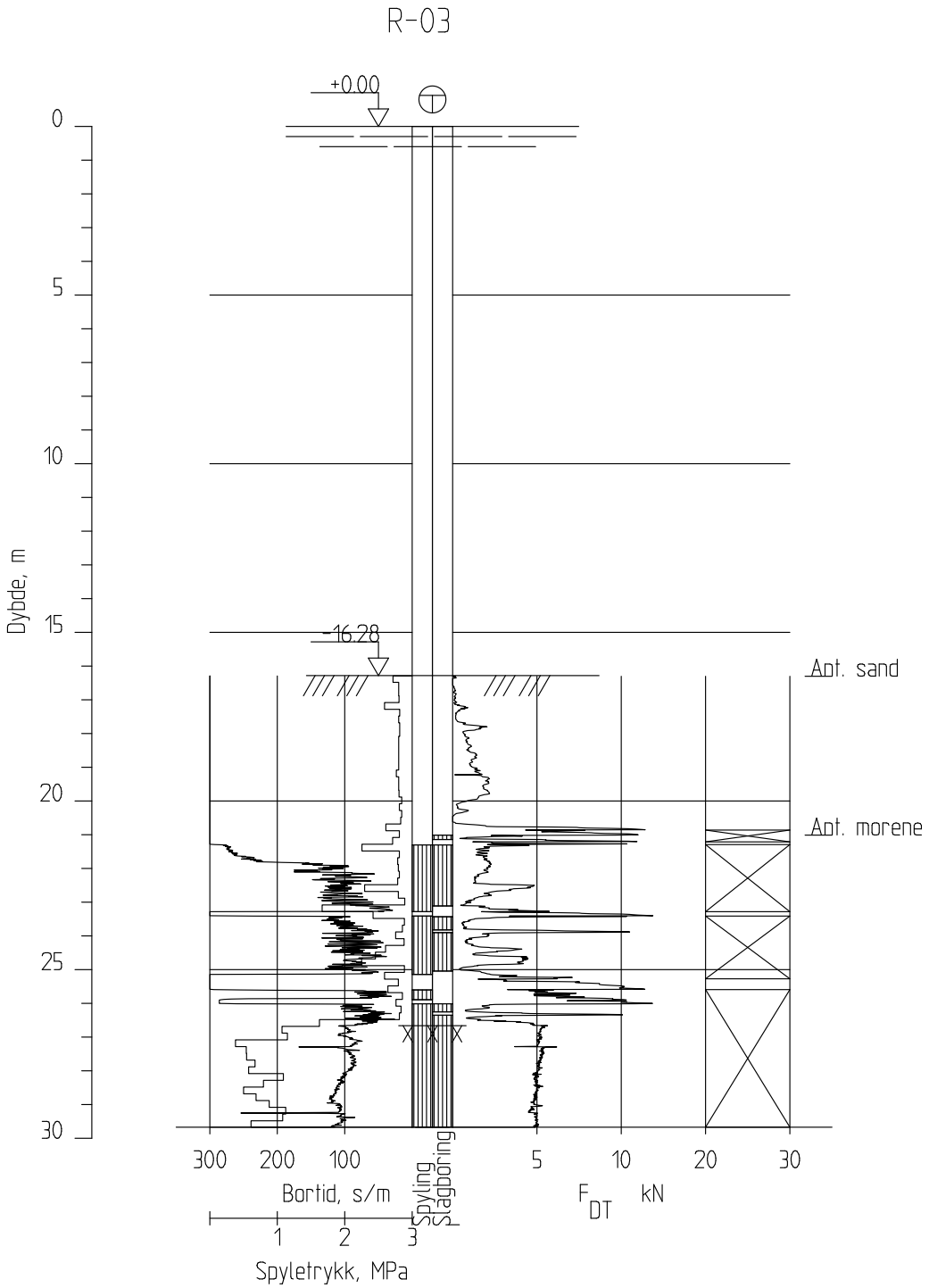
			Dato boret :26.04.2022
52200270 Risøy bru - reguleringsplan Totalsondering Borhull 41		Posisjon: X 1156046.43 Y 87299.71	Utarbeidet av: JoaBir Kontrollert av: GuMjo Målestokk: M = 1 : 200
Norconsult	Oppdr. nr. 52200270	Tegningsnr. nr. V125	Revisjon: J01



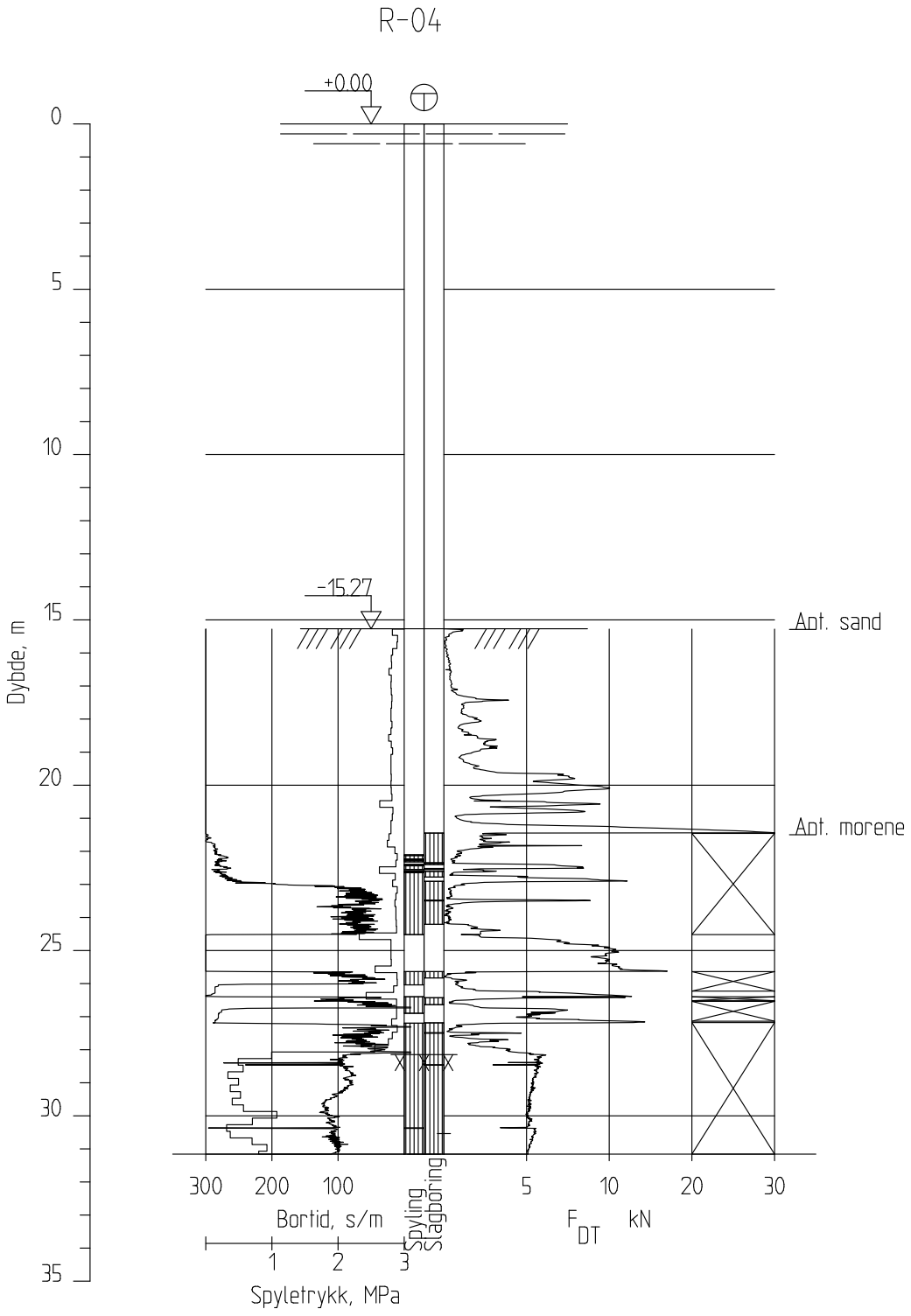
			Dato boret :07.04.2022
52200270 Risøy bru - reguleringsplan Totalsondering Borhull R-01		Posisjon: X 1156352.23 Y 87270.46	Utarbeidet av: JoaBir Kontrollert av: GuMjo Målestokk: M = 1 : 200
Norconsult	Oppdr. nr. 52200270	Tegningsnr. nr. V126	Revisjon: J01



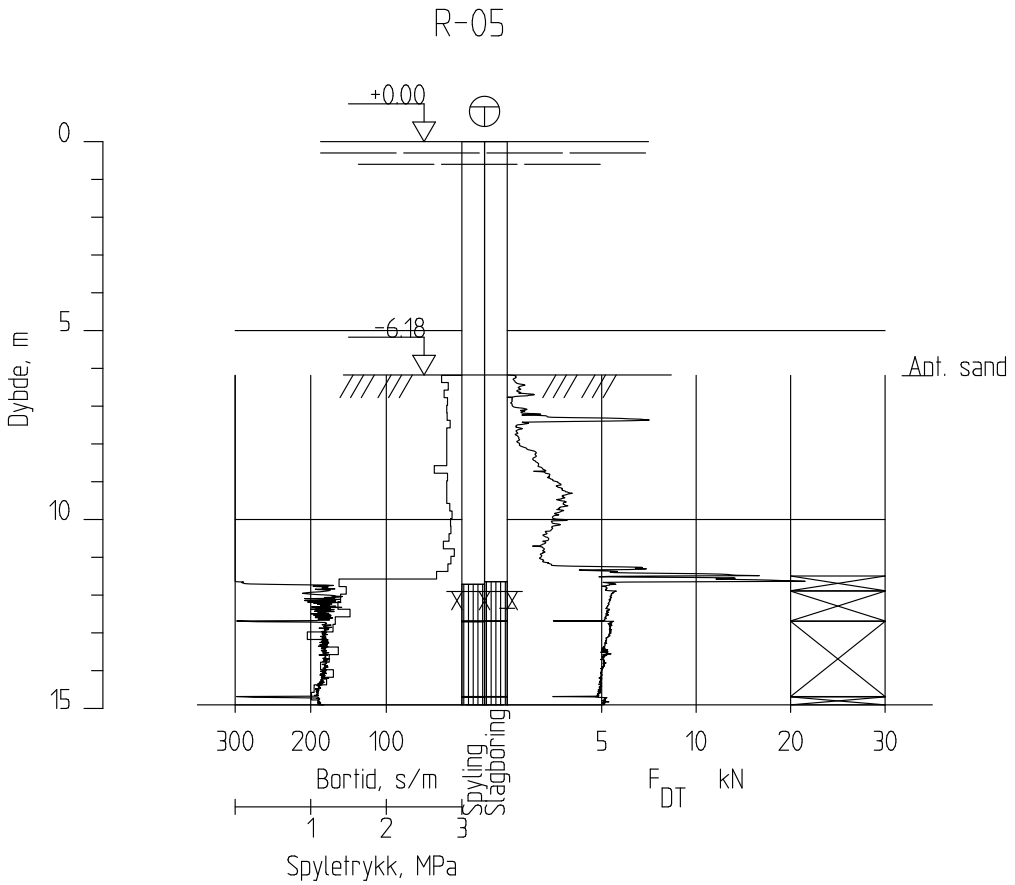
			Dato boret :07.04.2022
52200270 Risøy bru - reguleringsplan Totalsondering Borhull R-02		Posisjon: X 1156372.61 Y 87269.09	Utarbeidet av: JoaBir Kontrollert av: GuMjo Målestokk: M = 1 : 200
Norconsult	Oppdr. nr. 52200270	Tegningsnr. nr. V127	Revisjon: J01



			Dato boret :06.04.2022
52200270 Risøy bru - reguleringsplan Totalsondering Borhull R-03		Posisjon: X 1156357.88 Y 87327.06	Utarbeidet av: JoaBir Kontrollert av: GuMjo Målestokk: M = 1 : 200
Norconsult	Oppdr. nr. 52200270	Tegningsnr. nr. V128	Revisjon: J01

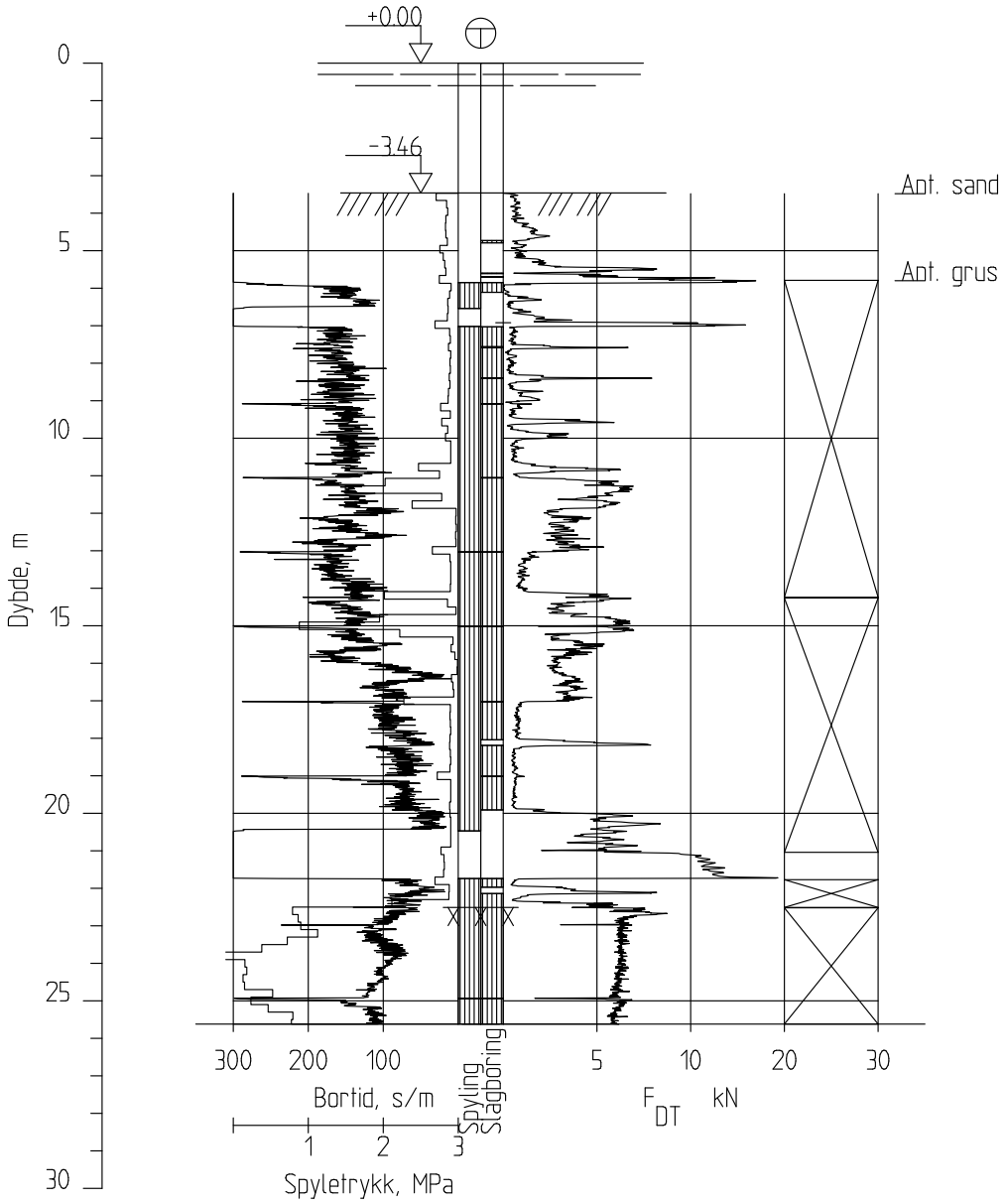


			Dato boret :06.04.2022
52200270 Risøy bru - reguleringsplan Totalsondering Borhull R-04		Posisjon: X 1156377.27 Y 87325.17	Utarbeidet av: JoaBir Kontrollert av: GuMjo Målestokk: M = 1 : 200
Norconsult	Oppdr. nr. 52200270	Tegningsnr. nr. V129	Revisjon: J01

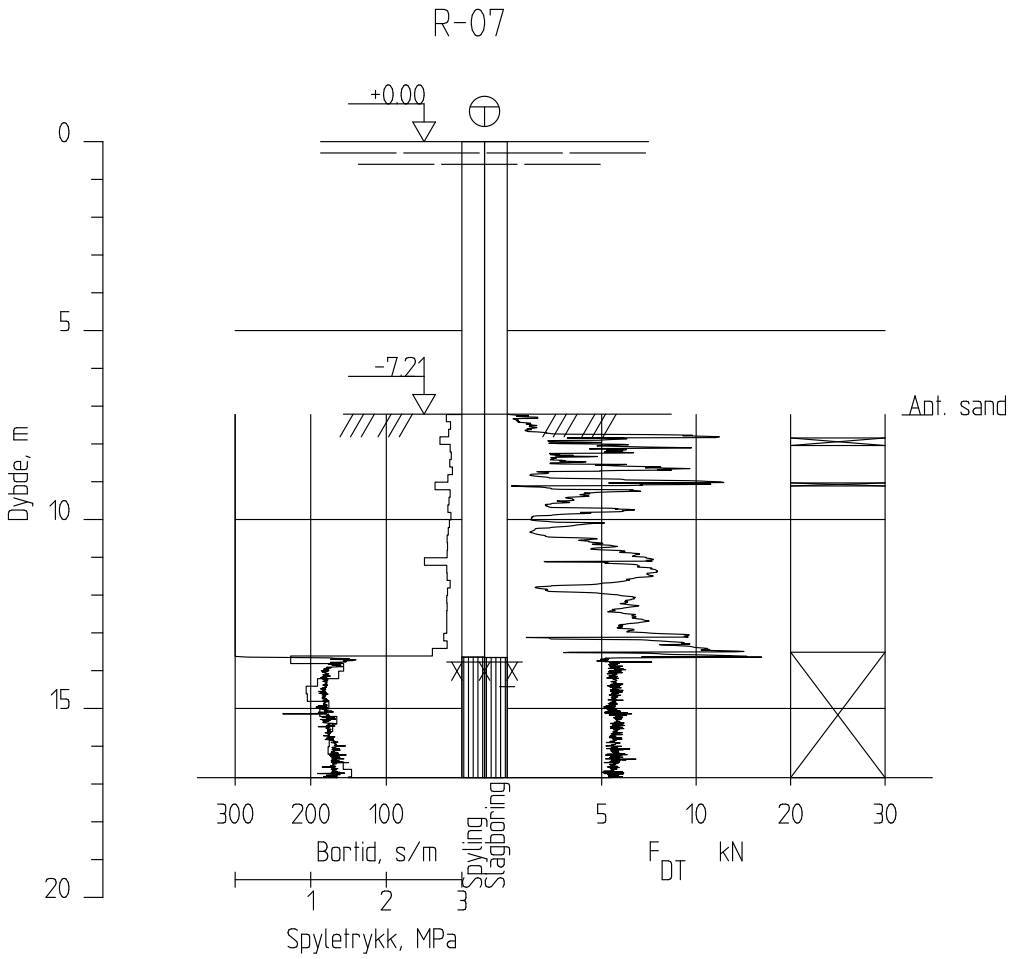


			Dato boret :06.04.2022
52200270 Risøy bru - reguleringsplan Totalsondering Borhull R-05		Posisjon: X 1156382.51 Y 87372.90	Utarbeidet av: JoaBir Kontrollert av: GuMjo Målestokk: M = 1 : 200
Norconsult	Oppdr. nr. 52200270	Tegningsnr. nr. V130	Revisjon: J01

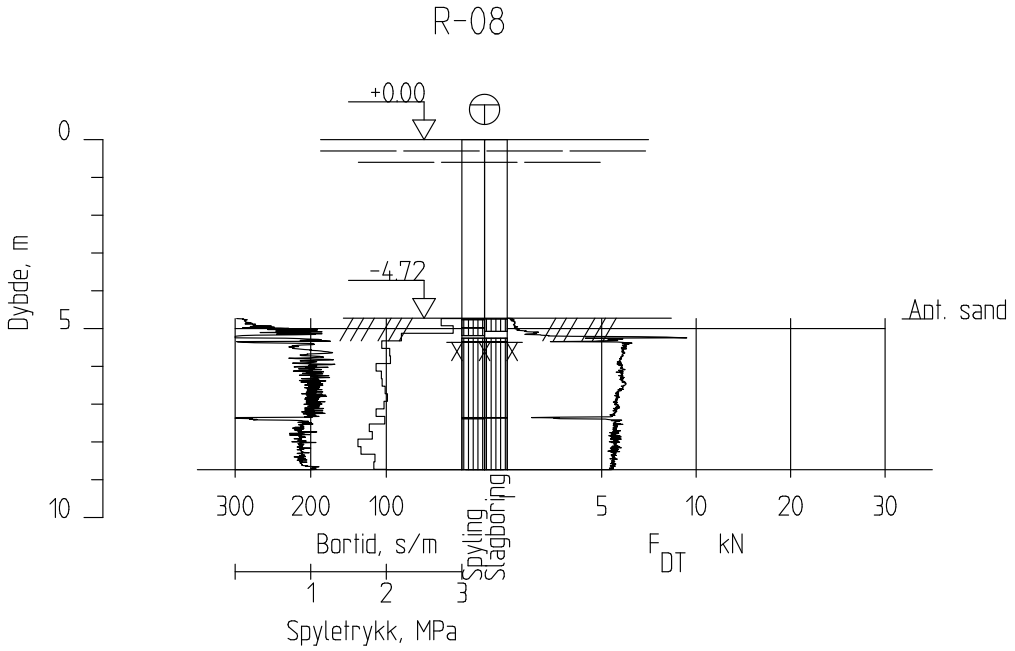
R-06



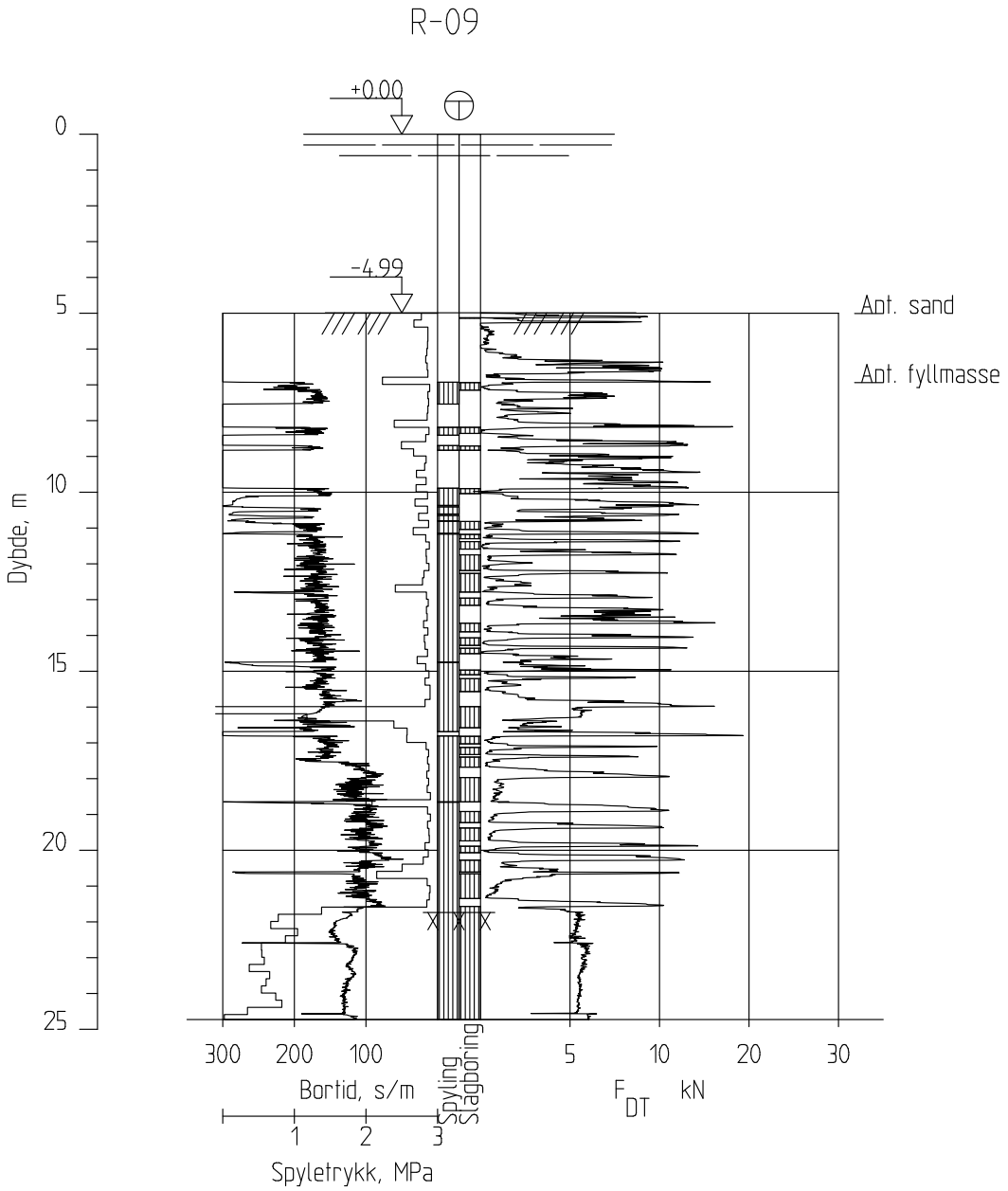
			Dato boret :25.04.2022
52200270 Risøy bru - reguleringsplan Totalsondering Borhull R-06		Posisjon: X 1156563.55 Y 87095.73	Utarbeidet av: JoaBir Kontrollert av: GuMjo Målestokk: M = 1 : 200
Norconsult	Oppdr. nr. 52200270	Tegningsnr. nr. V131	Revisjon: J01



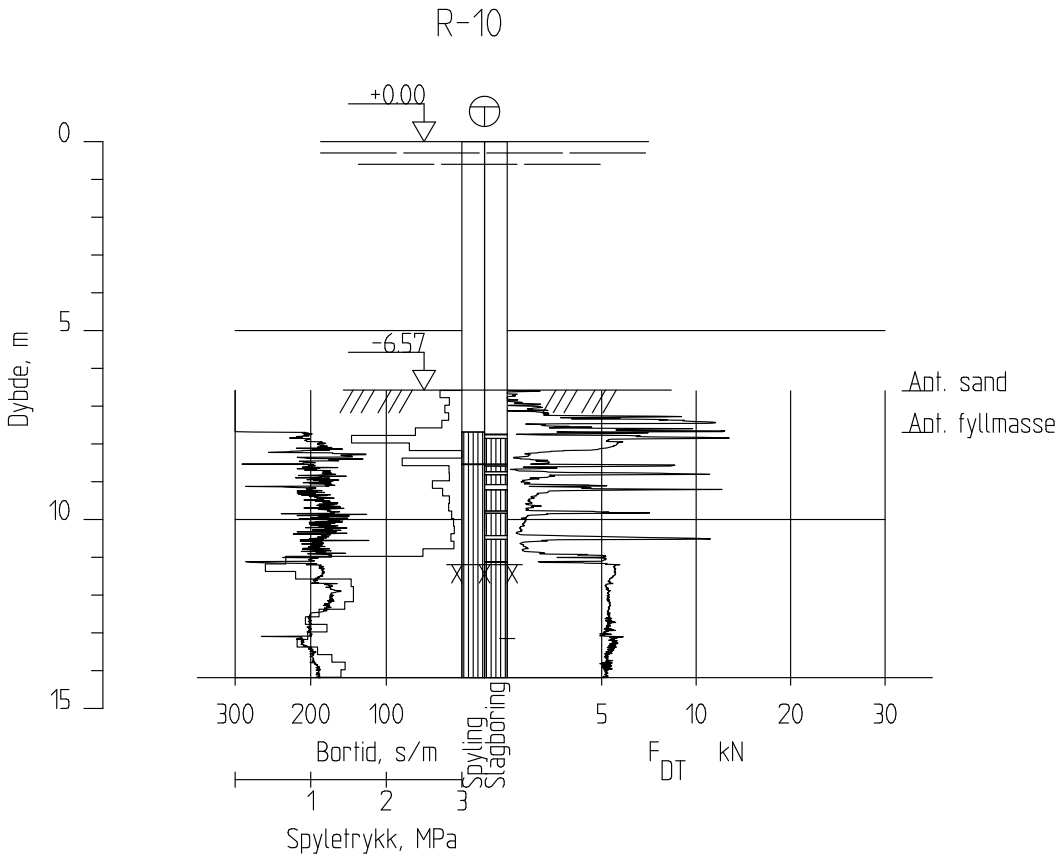
			Dato boret :26.04.2022
52200270 Risøy bru - reguleringsplan Totalsondering Borhull R-07		Posisjon: X 1156303.26 Y 87193.09	Utarbeidet av: JoaBir Kontrollert av: GuMjo Målestokk: M = 1 : 200
Norconsult	Oppdr. nr. 52200270	Tegningsnr. nr. V132	Revisjon: J01



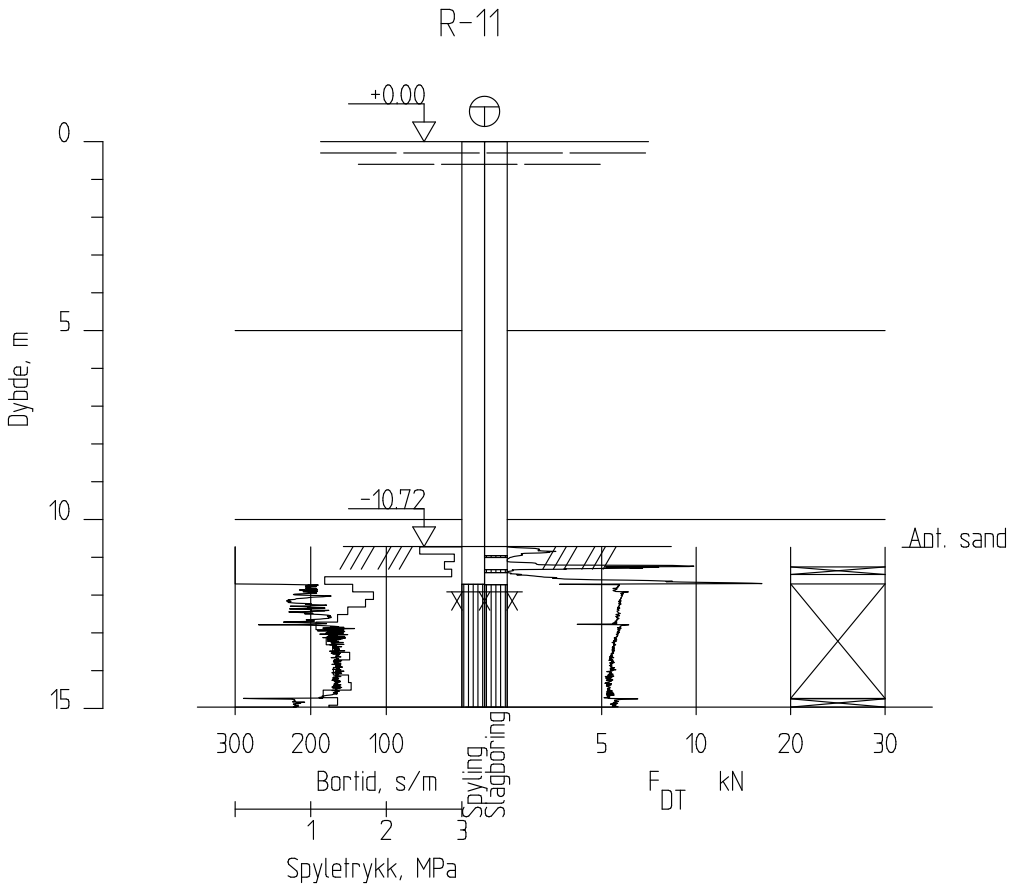
			Dato boret :12.04.2022
52200270 Risøy bru - reguleringsplan Totalsondering Borhull R-08		Posisjon: X 1156396.20 Y 87193.40	Utarbeidet av: JoaBir Kontrollert av: GuMjo Målestokk: M = 1 : 200
Norconsult	Oppdr. nr. 52200270	Tegningsnr. nr. V133	Revisjon: J01



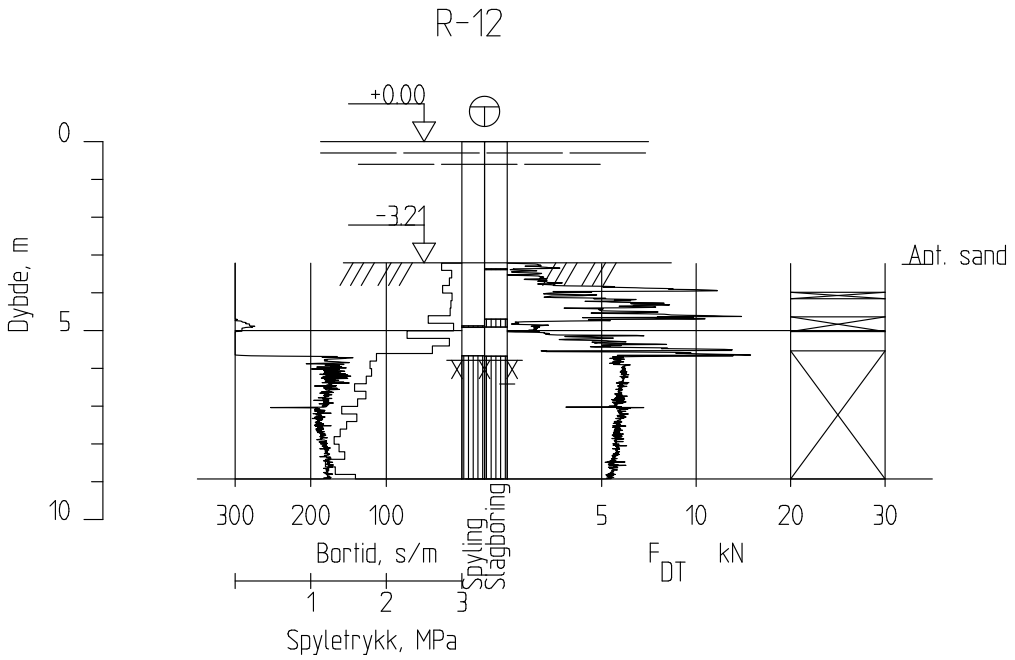
			Dato boret :12.04.2022
52200270 Risøy bru - reguleringsplan Totalsondering Borhull R-09		Posisjon: X 1156564.28 Y 87144.19	Utarbeidet av: JoaBir Kontrollert av: GuMjo Målestokk: M = 1 : 200
Norconsult	Oppdr. nr. 52200270	Tegningsnr. nr. V134	Revisjon: J01



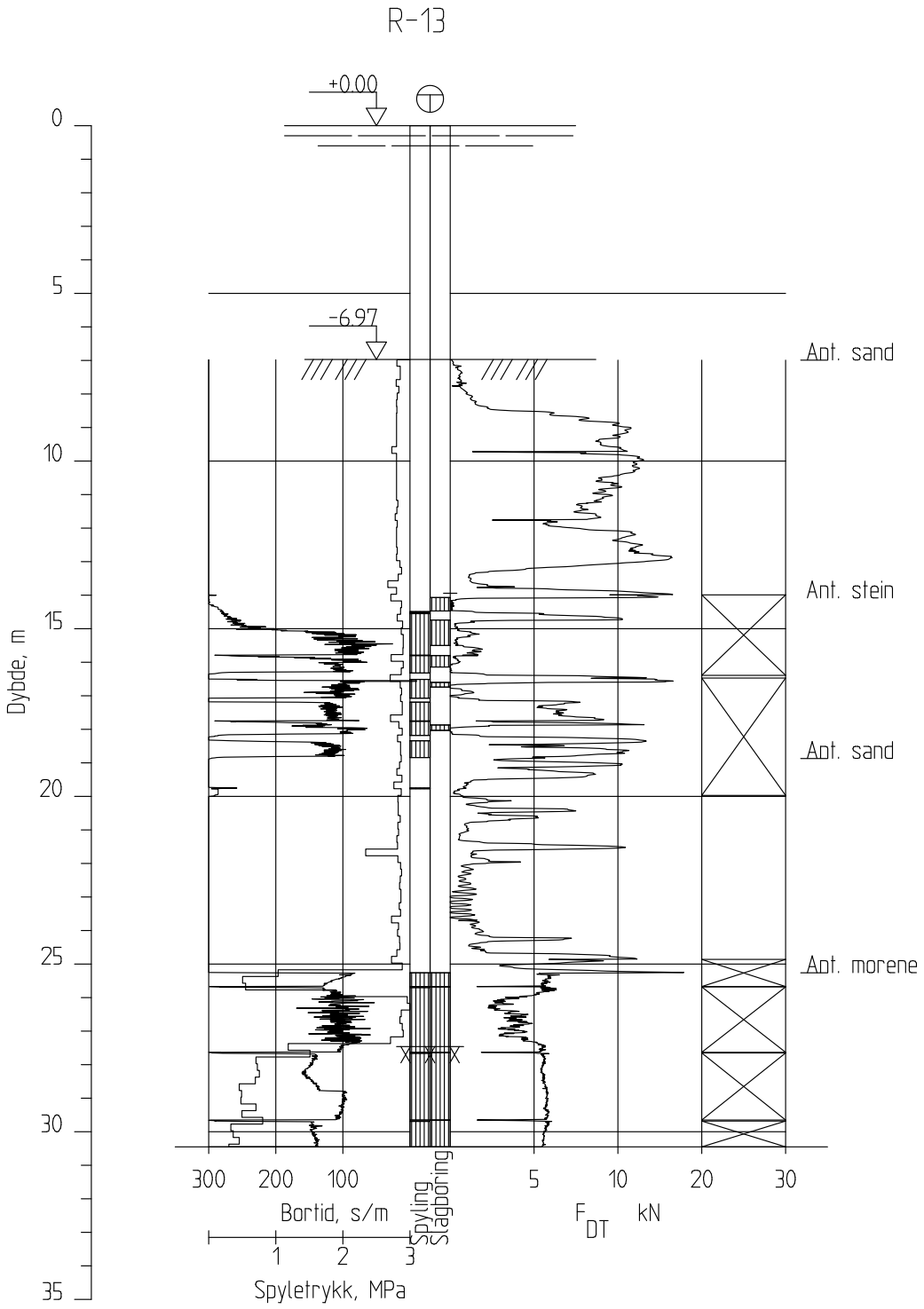
			Dato boret :12.04.2022
52200270 Risøy bru - reguleringsplan Totalsondering Borhull R-10		Posisjon: X 1156420.02 Y 87151.57	Utarbeidet av: JoaBir Kontrollert av: GuMjo Målestokk: M = 1 : 200
Norconsult	Oppdr. nr. 52200270	Tegningsnr. nr. V135	Revisjon: J01



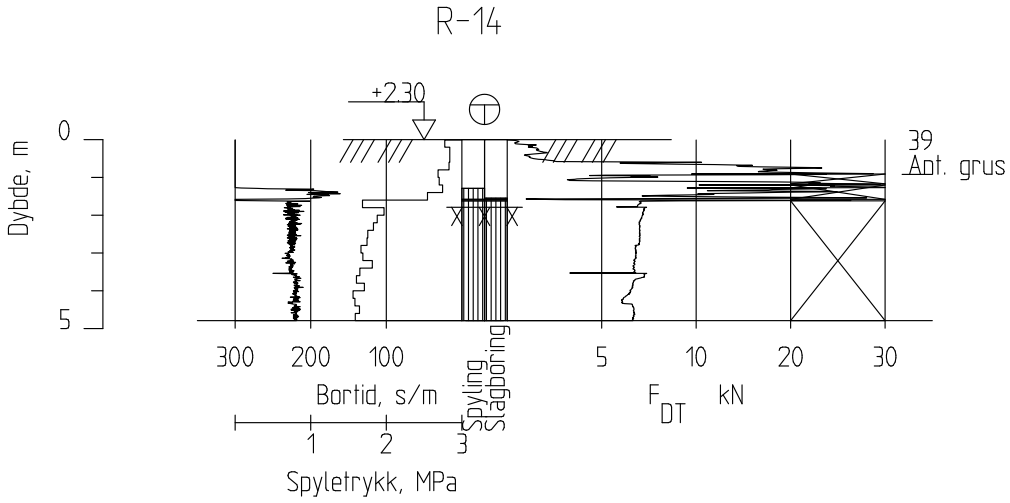
			Dato boret :26.04.2022
52200270 Risøy bru - reguleringsplan Totalsondering Borhull R-11		Posisjon: X 1156316.37 Y 87229.85	Utarbeidet av: JoaBir Kontrollert av: GuMjo Målestokk: M = 1 : 200
Norconsult	Oppdr. nr. 52200270	Tegningsnr. nr. V136	Revisjon: J01



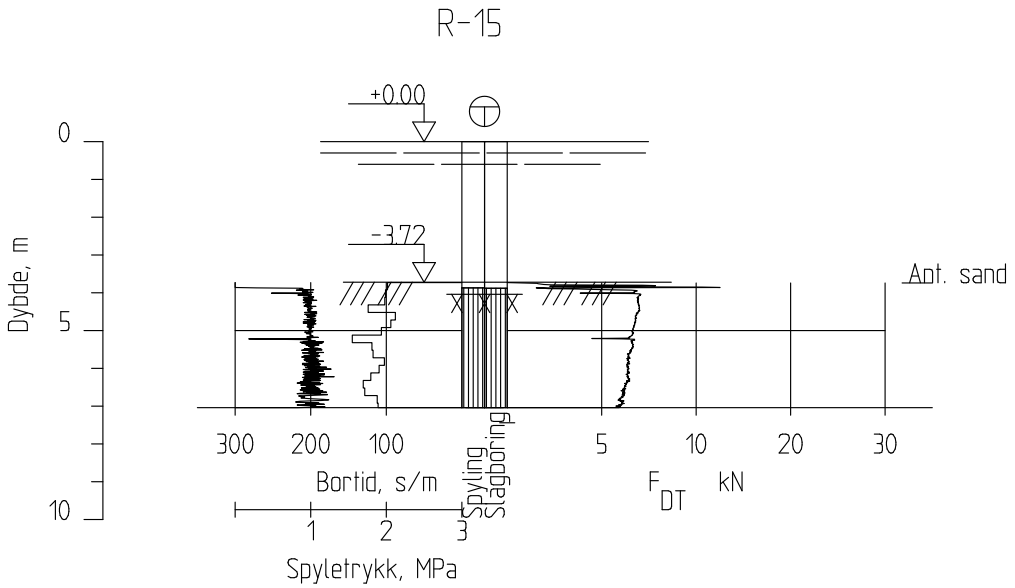
			Dato boret :07.04.2022
52200270 Risøy bru - reguleringsplan Totalsondering Borhull R-12		Posisjon: X 1156367.98 Y 87221.02	Utarbeidet av: JoaBir Kontrollert av: GuMjo Målestokk: M = 1 : 200
Norconsult	Oppdr. nr. 52200270	Tegningsnr. nr. V137	Revisjon: J01



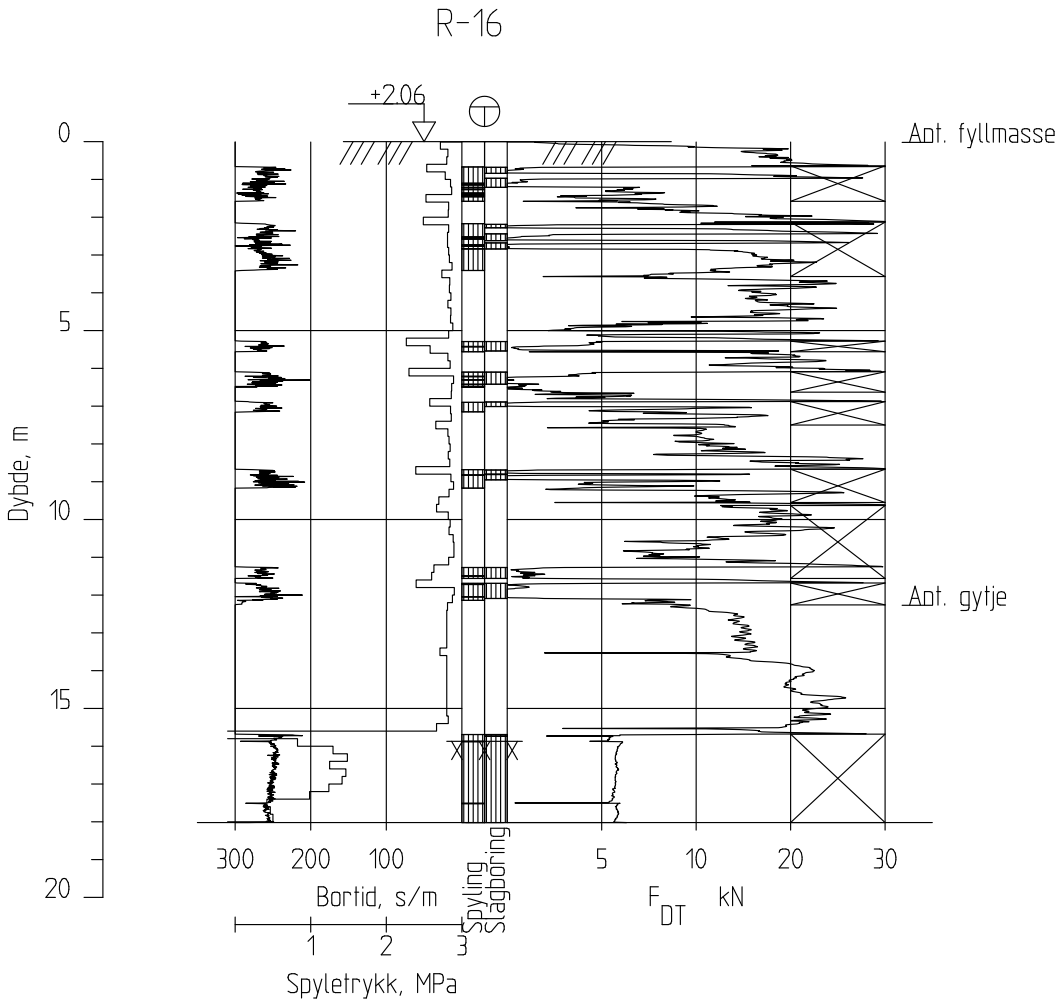
			Dato boret :06.04.2022
52200270 Risøy bru - reguleringsplan Totalsondering Borhull R-13		Posisjon: X 1156362.19 Y 87375.88	Utarbeidet av: JoaBir Kontrollert av: GuMjo Målestokk: M = 1 : 200
Norconsult	Oppdr. nr. 52200270	Tegningsnr. nr. V138	Revisjon: J01



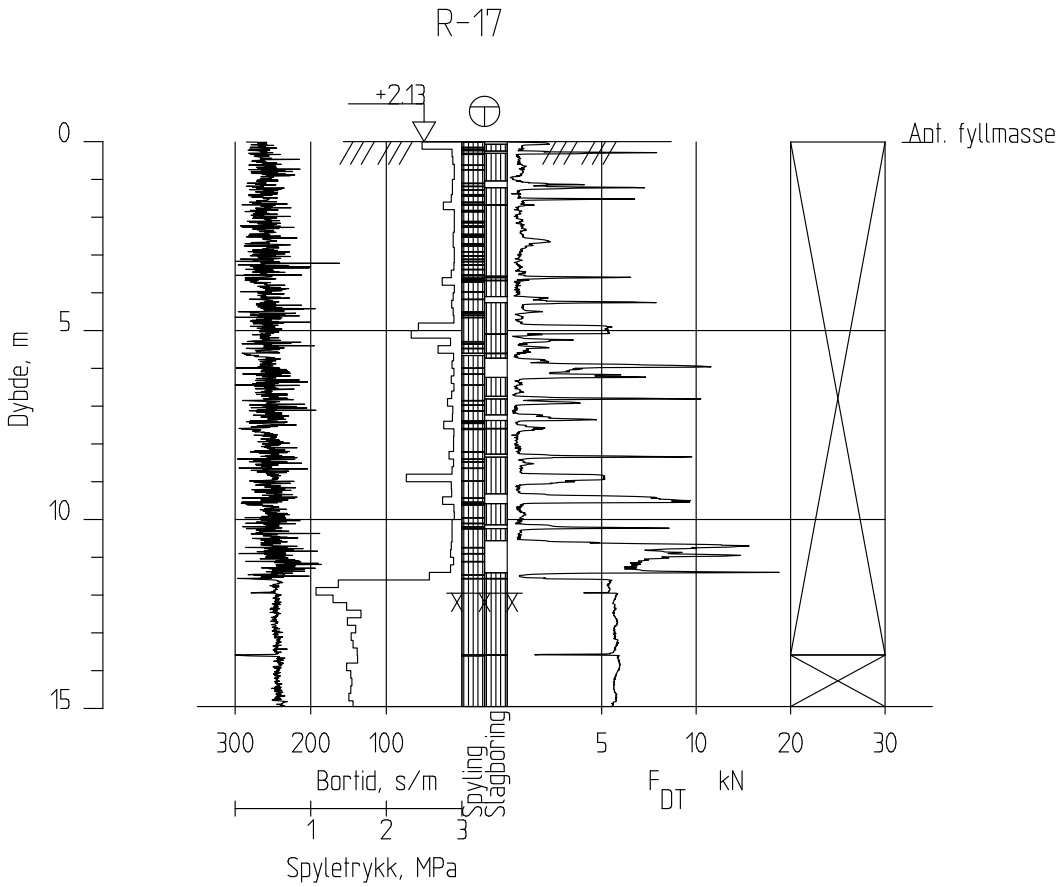
			Dato boret :04.04.2022
52200270 Risøy bru - reguleringsplan Totalsondering Borhull R-14		Posisjon: X 1156344.71 Y 87419.63	Utarbeidet av: JoaBir Kontrollert av: GuMjo Målestokk: M = 1 : 200
Norconsult	Oppdr. nr. 52200270	Tegningsnr. nr. V139	Revisjon: J01



			Dato boret :12.04.2022
52200270 Risøy bru - reguleringsplan Totalsondering Borhull R-15		Posisjon: X 1156398.15 Y 87217.59	Utarbeidet av: JoaBir Kontrollert av: GuMjo Målestokk: M = 1 : 200
Norconsult	Oppdr. nr. 52200270	Tegningsnr. nr. V140	Revisjon: J01



			Dato boret :01.04.2022
52200270 Risøy bru - reguleringsplan Totalsondering Borhull R-16		Posisjon: X 1156343.20 Y 87193.94	Utarbeidet av: JoaBir Kontrollert av: GuMjo Målestokk: M = 1 : 200
Norconsult	Oppdr. nr. 52200270	Tegningsnr. nr. V141	Revisjon: J01



			Dato boret :01.04.2022
52200270 Risøy bru - reguleringsplan Totalsondering Borhull R-17		Posisjon: X 1156365.16 Y 87192.43	Utarbeidet av: JoaBir Kontrollert av: GuMjo Målestokk: M = 1 : 200
Norconsult	Oppdr. nr. 52200270	Tegningsnr. nr. V142	Revisjon: J01

Rogaland fylkeskommune

Reguleringsplan Risøy bru

Geoteknisk laboratorierapport

Oppdragsnr.: **52200270** Dokumentnr.: **RIG-LAB01** Versjon: **J01** Dato: **2022-06-01**



Illustrasjonsfoto

Norconsult

Oppdragsnavn	**Reguleringsplan Risøy bru**
Oppdragsgiver:	Rogaland fylkeskommune
Rådgiver:	Norconsult AS, Grandfjæra 24, NO-6415 Molde
Fagansvarlig lab:	Hilde Risung
Ansvarlig geotekniker	Joakim Birkeland
Andre nøkkelpersoner:	Vibeke Silseth Aspen
Prøver mottatt:	13.05.2022
Poseprøver:	3 stk
54 mm-prøver:	1 stk
Dato oppstart for prøvingen:	22.05.2022
Oppdragsnummer LAB:	52204327
Oppdragsnummer GEO:	52200270

Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent
J01	2022-06-01	Til Bruk	HiRis	VibAsp	HiRis

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.

Innhold

1 Forsøksresultater 4
2 Korngraderingsanalyser 5
3 Bilder 6
3.1 Poseprøver 6
3.2 Utskyvd prøvemateriale 6
4 Referanser 7
5 Rapportering 8

Vedlegg

Labprofiler

G600-01 - posisjon 7
G600-02 - posisjon 11
G600-03 - posisjon 20

1 Forsøksresultater

Tabell 1: Opptatte prøver og laboratoriearbeid

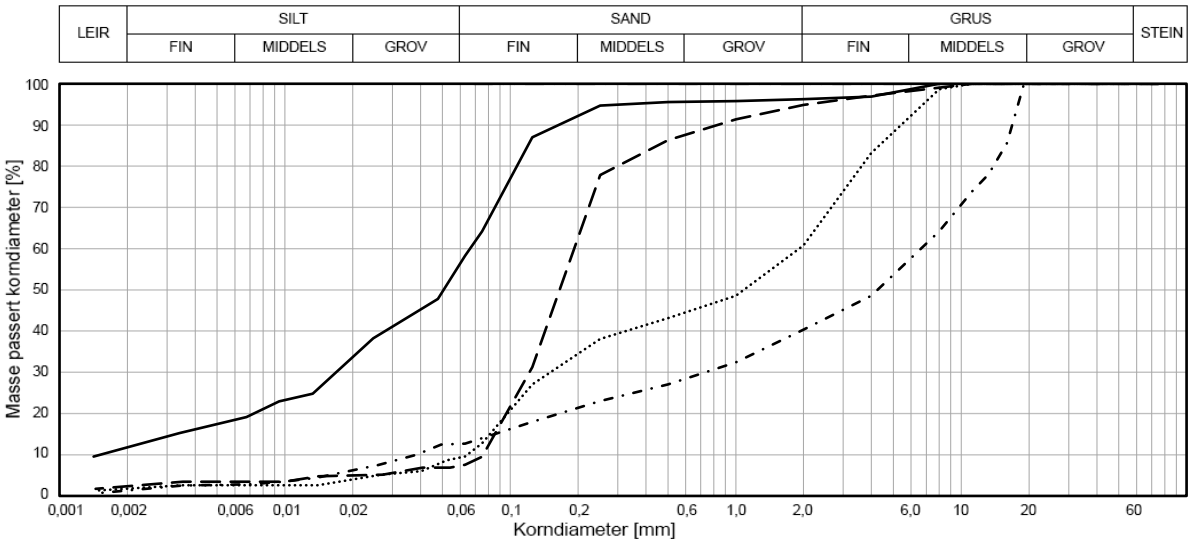
Pos. /ID	Type [-]	Dybde [m]	Klassifisering	Kommentar	W [%]	TG [-]	Gl [%]	γ [kN/m³]
7	P	3,0-4,0	**Humusholdig Siltig Leirig Sandig Jordmatr.**	Skjell, gytjeaktig, formbar	24,4	T4	2,5	
11	P	1,0-2,0	**Humusholdig Sandig Grus**		13,8	T2	2,6	
20	54	3,0-4,0	Skjellgrus					21,2
		3,1-3,2			25,8			
		3,2-3,3		Grus og skjell				
		3,3-3,4						
		3,4-3,5			21,1			
		3,5-3,6	**Sandig Grusig Jordmateriale**		18,9	T2	1,2	
		3,6-3,7		Sandig grus og skjell				
20	P	5,0-6,0	**Sand**	Skjellfragment	19,8	T2	0,6	

Jordartsklassifisering basert på korngraderingsanalyser er markert med **fet skrift**, andre prøver er visuelt klassifisert.

Symboler:

54	Uforstyrret 54 mm sylinderprøve
P	Poseprøve (representativ)
W	Naturlig in-situ vanninnhold
TG	Telefaregruppe (T1-T4)
Gl	Glødetapsmåling
γ	Tyngdetetthet

2 Korngraderingsanalyser

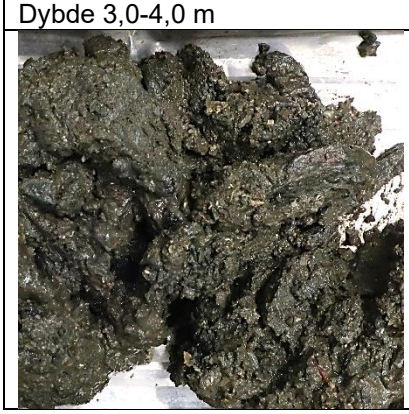
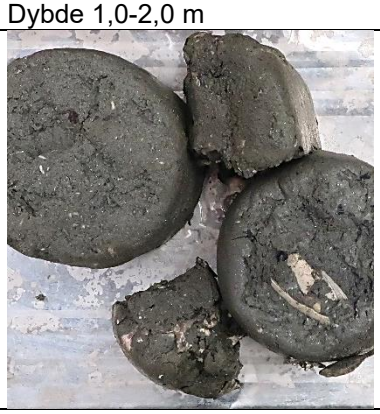


Metode	Posisjon	Dybde [m]	Lab nr.	Kurve	Jordartsbetegnelse	W [%]	C_u	Telegr.
Hydrom.	7	3,0-4,0	922	———	Humusholdig Siltig Leirig Sandig Jordmatr.	25,5	43,7	T4
Hydrom.	11	1,0-2,0	923	- · - · -	Humusholdig Sandig Grus	13,8	174,0	T2
Hydrom.	20	3,5-3,6	924E	·····	Sandig Grusig Jordmateriale	20,0	29,8	T2
Hydrom.	20	5,0-6,0	925	— — —	Sand	22,6	2,5	T2
Hydrom.				— · —				

Figur 1 Korngraderingskurver i posisjon 7, 11 og 20

3 Bilder

3.1 Poseprøver

Posisjon 7	Posisjon 11	Posisjon 20
Dybde 3,0-4,0 m	Dybde 1,0-2,0 m	Dybde 5,0-6,0 m
		

3.2 Utskyvd prøvemateriale

Posisjon 20

Dybde 3,0-4,0 m



4 Referanser

Ref. 1 SVV (2016): Håndbok R210 – Laboratorieundersøkelser. Statens vegvesen

Ref. 2 NGF (2011): Melding nr. 2 – Veiledning for symboler og definisjoner i geoteknikk, identifisering og klassifisering av jord. Norsk geoteknisk forening, datert 2011.

Ref. 3 CEN ISO/TS 17892-1:2014 Geotekniske felt- og laboratorieundersøkelser - Laboratorieprøving av jord - Del 1: Bestemmelse av vanninnhold.

Ref. 4 CEN ISO/TS 17892-4:2004 Geotechnical investigation and testing -- Laboratory testing of soil -- Part 4: Determination of particle size distribution.

5 Rapportering

❖ Vanninnhold

Vanninnhold regnes som forhold mellom masse vann og masse tørrstoff i prøven. Vanninnhold kan bestemmes både for representative- og uforstyrrede prøver.

$$w = \frac{masse\ fuktig - masse\ tørr}{masse\ tørr\ prøve}$$

Vanninnhold bestemmes ved veiing før og etter tørking av materialet til konstant vekt.

Vanninnholdene i

Tabell 1 og kornfordelingskurvene, som er fra samme prøvedybde, kan variere. Ved avvik benyttes vanninnholdet fra Tabell 1.

❖ Kornfordeling, klassifisering, telefarlighet og gradering

Kornfordeling defineres som masseandel av standardiserte kornstørrelsesgrupper i prøven.

Kornfordeling av prøvemateriale bestemmes ved bruk av sikter og vekter, samt hydrometer hvis materialet har høyt innhold av finstoff. Materialet kan enten vaskes og tørkes i forkant av siktingen, eller siktes fuktig. Våtsikting evt. kombinert med slemmeanalyse brukes når materialets telefarlighet skal bestemmes (*kombianalyse*).

Resultatene presenteres som kornfordelingskurver der akkumulert %-vekt oppgis mot kornstørrelse. I tilfelle kombianalyse kombineres resultatene fra sikting og hydrometeranalysen til én kurve.

For klassifisering benyttes gruppene oppgitt i Tabell 2.

Tabell 2 Kornstørrelsesgrupper

Fraksjon	Kornstørrelse (mm)
Leire	<0,002
Silt	0,002-0,063
Sand	0,063-2
Grus	2-63
Stein	63-630
Blokk	>630

Primære bestanddeler angis i substantivform, mens de sekundære bestanddelene evt. gis som ett eller flere adjektiver (f.eks. *siltig sandig leire*).

Telefarlighet kan bedømmes ut fra materialets kornkornfordeling etter Tabell 3.

Tabell 3 Regler for inndeling i telegrupper

Telegruppe		Masseprosent av matr. <20mm		
		<0,002mm	<0,02mm	<0,2mm
Ikke telefarlig	T1		< 3	
Litt telefarlig	T2		3 - 12	
Middels telef.	T3	1)	> 12	< 50
Meget telef.	T4	< 40	> 12	> 50

1) jordarter med mer enn 40% < 0,002 mm regnes som middels telefarlige

Materialets gradering kan bestemmes fra kornfordelingskurvens helning i området der 10% og 60% av materialet passerer ved sikting.

$$c_u = \frac{d_{60}}{d_{10}}$$

Hvis dette av praktiske grunner ikke lar seg utføre brukes d_{75} og d_{25}. Materialets gradering kan beskrives etter retningslinjer gitt i Tabell 4.

Tabell 4 Betegnelser basert på graderingstallet

C_u	Betegnelse
< 5	Ensgradert
5 - 15	Middels gradert
> 15	Velgradert

❖ Humusinnhold

Humusinnhold i mineraljordarter bestemmes med glødetapsmåling og regnes som masse organisk materiale dividert med masse tørrstoff i prøven.

$$GL = \frac{masse\ tørket - masse\ glødet}{masse\ glødet\ prøve}$$

Humusinnhold kan bestemmes både for representative- og uforstyrrede prøver, og presenteres etter retningslinjer gitt i Tabell 75.

Tabell 5 Betegnelser basert på humusinnhold

%	Betegnelse
2 - 6	Humusholdig ….
6 - 20	…torv
>20	Torv

❖ Korndensitet

Korndensitet (eller relativ densitet) for finkornede jordarter som leire, silt og sand kan bestemmes ved bruk av pyknometer Korndensiteten regnes som

$$\rho_s = \frac{partiklenes\ tørrmasse}{partiklenes\ reelle\ volum}$$

❖ Konsistensgrenser og plasitisitet

Konsistensgrenser defineres som vanninnholdsområdet der prøven oppfører seg plastisk (formbar). Nedre grensen (plastisitetsgrense ,w_p) defineres som vanninnholdet der materialet ikke lenger kan formes uten å sprekke opp. Øvre grensen (flytegrense, w_L) defineres som vanninnholdet der materialet går over til flytende tilstand. Plastisitetsindeks defineres som

$$I_P = w_L - w_P$$

og brukes for å angi det plastiske området for jordarten samt for klassifisering.

❖ Tyngdetetthet

Tyngdetetthet av prøver regnes som masse per volum ganget med jordens grunnakselerasjon. Den kan bestemmes for uforstyrrede prøver, enten for en hel sylinder eller for en mindre prøvebit.

❖ Deformasjons- og konsolideringsegenskaper

Deformasjons- og konsolideringsegenskaper benyttes ved evaluering av forventet setning og tidsforløp ved endring i spenningstilstand. Modellparametere for setningsberegning kan evalueres ved hjelp av belastningsforsøk i laboratoriet. Forsøkene utføres i såkalt ødometerapparat, der prøver belastes vertikalt samtidig som vertikal deformasjon måles. Sideveis deformasjon er hindret av en stiv ring.

Aksiell last, aksiell tøyning og poretrykksforhold under prøven registreres gjennom forsøket. Forsøkene kan utføres med kontinuerlig belastning (CRS/CRP) eller evt. ved en simulert trinnvis belastning.

En generell modell for spenningsmodul kan defineres som

$$M = m\sigma_a \left(\frac{\sigma' - \sigma'_r}{\sigma_a}\right)^{1-n}$$

Formuleringen beskriver konstant-, lineært økende- og parabolsk økende modell, som gjerne benyttes for å beskrive *OC leire* (konstant med n=1), *NC leire og fin silt* (lineært økende med n=0) eller *sand og grov silt* (parabolsk økende med n=0,5).

Tolkning av ødometerforsøk gir verdier på *M*, *m* og *n*.

❖ Skjærfasthet

Drenert skjærfasthet

På effektivspenningsbasis er skjærfastheten avhengig av effektivspenning normalt på bruddplanet.

$$\tau_f = (a + \sigma') \cdot tan(\phi)$$

Modellparameterne kan bestemmes ved treaksialforsøk i laboratoriet. Spenningsforholdene for slike forsøk bør presiseres av prosjekterende på forhånd slik at resultatene blir mest mulig representative for det aktuelle tilfellet.

Udrenert skjærfasthet

På totalspenningsbasis beskrives skjærfastheten som skjær-belastningen materialet tåler før det bryter sammen. Totalspenningsanalyse analyser benyttes for å beskrive materialoppførsel av finkornige jordarter, ved plutselige eller raske spenningsendringer. Udrenert skjærfasthet defineres som

$$c_u = \frac{(\sigma_1 - \sigma_3)}{2}$$

Skjærfastheten bestemmes ved en rekke forsøk i laboratorium og i felt, og målemetoden oppgis derfor i parameternavnet etter retningslinjer gitt i Tabell 6.

Tabell 6 Betegnelse for udrenert skjærfasthet basert på målemetode

Udrenert skjærfasthet	Målemetode
C_{uC}	Aktivt teaksialforsøk (compression test)
C_{uE}	Passivt treaksialforsøk (extension test)
C_{uD}	Direkte skjærforsøk
C_{ufc} (uomrørt), C_{urfc} (omrørt)	Konusforsøk
C_{uuc}	Enaksialt trykkforsøk

Residual skjærfasthet etter brudd/omrøring kalles omrørt skjærfasthet, c_{ur}. Omrørt skjærfasthet kan være vesentlig lavere enn uforstyrret skjærfasthet.

Forholdet mellom uforstyrret og omrørt skjærfasthet kalles sensitivitet og defineres som

$$S_t = \frac{C_u}{C_{ur}}$$

Sensitivitet kan presenteres etter retningslinjer gitt i Tabell 7.

Tabell 7 Betegnelse basert på sensitivitet

Betegnelse av sensitivitet	Betegnelse av leire	St (-)
Lav	Lite sensitiv	< 8
Middels	Middels sensitiv	8 - 30
Høy	Meget sensitiv	> 30

Variasjoner i skjærfasthet og presentasjon av måledata

Udrenert skjærfasthet er avhengig av bruddflatens retning ift. hovedspenningenes retning in-situ. Udrenert skjærfasthet fra alle spenningsområder (aktivt-, direkte- og passivt spenningsområde) kan evalueres med forsøk listet opp i Tabell 6.

I tillegg til å måle varierte materialegenskaper vil bestemmelser av den samme parameteren ha en viss spredning på grunn av de ulike forsøkstypene.

Resultater fra enkelte forsøk kan være påvirket av flere faktorer (som f.eks. steininnhold eller interne sprekker i prøvebiten).

Ved visuell presentasjon av måleresultater plottes alle typer forsøk på samme figur, med én målestokk for skjærfastheten Cu. Forsøkstypen oppgis med symbol på figuren.

Ved sammenstilling av laboratoriedata utføres ingen korrigering for anisotropi.

❖ Prøvelagring

Hvis laboratorieforsøk ikke utføres umiddelbart etter ankomst til laboratoriet, blir prøvene lagret i et eget kjølerom.

Kjølerommet har lufttemperatur på ca. 5°C.

Vedlegg til geoteknisk datarapport 52200270-R006

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve	Type	Vanninnhold (%) 5 10 15 20 25	Tyngdetetthet (kN/m³) 17 18 19 20 21	Korndens. (g/cm³)	Humus (%)	Skjærfasthet (kN/m²) 2 4 6 8 10 12 14 16 18	S_t Konus (Ving)
2									
4	Skjell, silt, gytjeaktig, formbar, leirig Humusholdig Siltig Leirig Sandig Jordmatr. (T4)	1	p	○			2,5		
6									
8									
10									
12									
14									

TEGNFORKLARING:

- Plastisitetsgrense / Vanninnhold / Flytegrense (0 / 15 / 5 / 10)
- Enaks. trykkforsøk/def.ved brudd
- ▽ Konus forsøk, uforstyrret
- ▼ Konus forsøk, omrørt
- × Vingeboring
- ◑ Treaksial forsøk, aktiv
- ◐ Treaksial forsøk, passiv
- ⊞ Direkte skjærforsøk
- S_t Sensitivitet

J01		For bruk	HiRis	VibAsp	HiRis

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. 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.

Målestokk (gjelder A1)

Rogaland fylkeskommune

Reguleringsplan Risøy bru

Geoteknisk Labresultat

Borhull 7

Norconsult	Oppdragsnummer	Tegningsnummer	Revisjon
	52200270	G600-01	J01

Vedlegg til geoteknisk datarapport 52200270-R006

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve	Type	Vanninnhold (%) 5 10 15 20 25	Tyngdetetthet (kN/m³) 17 18 19 20 21	Korndens. (g/cm³)	Humus (%)	Skjærfasthet (kN/m²) 2 4 6 8 10 12 14 16 18	S_t Konus (Ving)
2	Humusholdig Sandig Grus (T2)	1	p.	○			2,6		
4									
6									
8									
10									
12									
14									

TEGNFORKLARING:

- Plastisitetsgrense / Vanninnhold / Flytegrense
- Enaks. trykkforsøk/def.ved brudd (0 / 15 / 5 / 10)
- ▽ Konus forsøk, uforstyrret
- ▼ Konus forsøk, omrørt
- × Vingeboring
- ◑ Treaksial forsøk, aktiv
- ◐ Treaksial forsøk, passiv
- ⊞ Direkte skjærforsøk
- S_t Sensitivitet

J01		For bruk	HiRis	VibAsp	HiRis

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. 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.

Målestokk (gjelder A1)

Rogaland fylkeskommune

Reguleringsplan Risøy bru

Geoteknisk Labresultat

Borhull 11

Norconsult	Oppdragsnummer	Tegningsnummer	Revisjon
	52200270	G600-02	J01

Vedlegg til geoteknisk datarapport 52200270-R006

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve	Type	Vanninnhold (%) 5 10 15 20 25	Tyngdetetthet (kN/m³) 17 18 19 20 21	Korndens. (g/cm³)	Humus (%)	Skjærfasthet (kN/m²) 2 4 6 8 10 12 14 16 18	S_t Konus (Ving)
2									
4	Skjellgrus Grus og skjell, noe sand Sandig Grusig Jordmateriale (T2) Sandig grus og skjell	1	54	○ ○ ○	×		1,2		
6	Sand med skjellfragment Sand (T2)	2	P	○			,6		
8									
10									
12									
14									

TEGNFORKLARING:

0 / 15 ○ 5 / 10	Plastisitetsgrense / Vanninnhold / Flytegrense		
	Enaks. trykkforsøk/def.ved brudd	◑	Treaksial forsøk, aktiv
▽	Konus forsøk, uforstyrret	◐	Treaksial forsøk, passiv
▼	Konus forsøk, omrørt	⊞	Direkte skjærforsøk
×	Vingeboring	S_t	Sensitivitet

J01		For bruk	HiRis	VibAsp	HiRis

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. 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.

Målestokk (gjelder A1)

Rogaland fylkeskommune

Reguleringsplan Risøy bru

Geoteknisk Labresultat

Borhull 20

Norconsult	Oppdragsnummer	Tegningsnummer	Revisjon
	52200270	G600-03	J01

VEDLEGG B

Generell beskrivelse felt og laboratoriearbeid

Generell beskrivelse av sonderboring og grunnvannsmåling

Totalsondering gir grunnlag for å bestemme løsmassetykkelse og dybder til fast grunn eller antatt berg. Sonderingen gir såkalt sikker bergpåvisning ved 3 m innboring i berg. Tolkning av resultatene kan gi en indikasjon på lagdeling og aktuelle jordarter.

Trykksondering (CPTU) utføres ved nedpressing av en sonde som måler spissmotstanden jorda gir på sondens spiss, samt friksjon og poretrykk på sondens overflate. Resultatet blir brukt til å vurdere lagdeling, jordart og spenningsforholdene i grunnen (in-situ spenning). Mekaniske jordparametere som fasthetsegenskaper og deformasjonsegenskaper kan også bestemmes.

Piezometre installeres for måling av porevanntrykket i grunnen. Piezometre presses ned i grunnen sammen med et stålrør som vil stikke opp over terreng. Røret må stå urørt i måleperioden. Vanntrykket ved filteret i piezometer-spissen registreres enten hydraulisk som stigehøyde i en plastslange inne i røret eller elektronisk ved hjelp av en direkte trykkmåler innenfor filteret. Porevanntrykket måles manuelt i felt. Alternativt kan et piezometer installeres med dataminne for automatisk logging og registrering av naturlige eller menneskeskapte variasjoner over en valgt periode. Hensikten med å måle poretrykket i grunnen er å bestemme spenningsforholdene i bakken (in-situ spenning).

Grunnvannsbrønner installeres normalt for måling av grunnvannstanden i det øvre jordlaget. Ofte består grunnvannsbrønnen av et perforert PVC-rør som er installert i en gitt dybde. Vann i grunnen vil trenge inn i røret og innstille seg på nivået for det naturlige grunnvannsspeilet, i den gitte sonen som røret er installert i. Grunnvannstanden måles manuelt i felt. Alternativt kan brønnen installeres med dataminne for automatisk logging og registrering av naturlige eller menneskeskapte variasjoner over en valgt periode.

Vedlegg C, D og E viser tegnforklaring for plan- og profiltegning, totalsondering og CPTU.

Generell beskrivelse av prøvetaking og laboratoriearbeid

Naverboring og ramprøvetaking benyttes for opptak av omrørte prøver i leire, silt, sand og grus. Omrørte prøver egner seg kun til en grov identifisering og klassifisering av jordartene. Prøvene overføres til plastposer i felten før de fraktes til laboratoriet.

I laboratoriet kan det foretas en visuell klassifisering og beskrivelse av massene. I tillegg er det mulig å utføre en grov identifisering av jordartene ved kornfordelingsanalyser, og måling av vanninnhold og humusinnhold. Både naver- og ramprøver kan brukes til å identifisere laggrenser ved overgang mellom ulike jordartstyper.

Stempelprøvetaker benyttes til opptak av uforstyrrede sylinderprøver i leire, silt, løst lagret sand og organiske jordarter. Uforstyrrede prøver skal ha materialstruktur og vanninnhold så lik som mulig det jordarten har i sin naturlige lagring i grunnen. Uforstyrrede prøver egner seg til en generell identifisering og klassifisering av jordartene. I tillegg kan fysiske/mekaniske egenskaper bestemmes for jordarten. Det gjelder bestemmelse av materialstyrke, deformasjonsegenskaper og permeabilitet.

Sylinderprøver skyves ut av sylinderen i laboratoriet og det foretas visuell klassifisering og beskrivelse av massene. Vanninnhold, densitet og enkle styrkedata bestemmes ved rutineundersøkelser. I tillegg kan det utføres kornfordelingsanalyser, plastisitetsanalyser og måling av humusinnhold.

VEDLEGG B

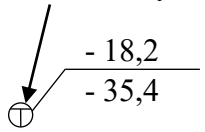
Ødometerforsøk i laboratorium benyttes til å bestemme jordens forkonsolideringsspenning og deformasjonsegenskaper. Ødometeret gir en endimensjonal deformasjonstilstand som er en forenkling av virkeligheten, men som samtidig er godt tilpasset de vanligste beregningsmodeller for setninger. Beregningsmodeller for setninger er som regel basert på endimensjonal konsolideringsteori.

Treaksialforsøk i laboratorium benyttes for å bestemme jordens styrkeegenskaper. For en uforstyrret prøve av leire/silt forsøker en å ta utgangspunkt i den opprinnelige spenningstilstanden prøven hadde i grunnen og deretter teste prøven til brudd ved et skjærforsøk. Skjærforsøket kan utføres med ulike hovedspenningsretninger avhengig av hvilken belastningssituasjon en ønsker å teste for. For testing av en prøve av sand må prøven bygges inn i apparaturen med ulik grad av komprimering. Fordi naturlig lagringsfasthet i grunnen oftest er ukjent, vil det være ønskelig å kjøre flere forsøk der prøvene bygges inn med ulik grad av komprimering. Styrkeparametrene bestemmes deretter som en funksjon av lagringstetthet.

PLAN

○ Enkel sondering	● Dreiesondering	◒ Dreietrykksondering
✡ Fjellkontrollboring	⊕ Totalsondering	▽ Trykksondering
+ Vingeboring	▼ Ramsondering	⊖ Standard Penetration Test (SPT)
□ Prøvegrop	◎ Prøveserie	▣ Prøvegrop med prøveserie
◡ Vannprøver	◒ Vannstandsmåling	⊖ Poretrykksmåling
☢ Permeabilitetsmåling	☒ Prøvebelastning	■ Setningsmåling
∩ Elektrisk sondering	^^ Fjell i dagen	

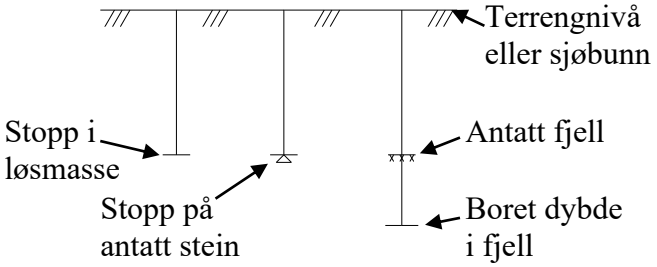
Metodesymbol er plassert i borposisjon. Evt. flere utførte sonderinger er markert ved siden av.



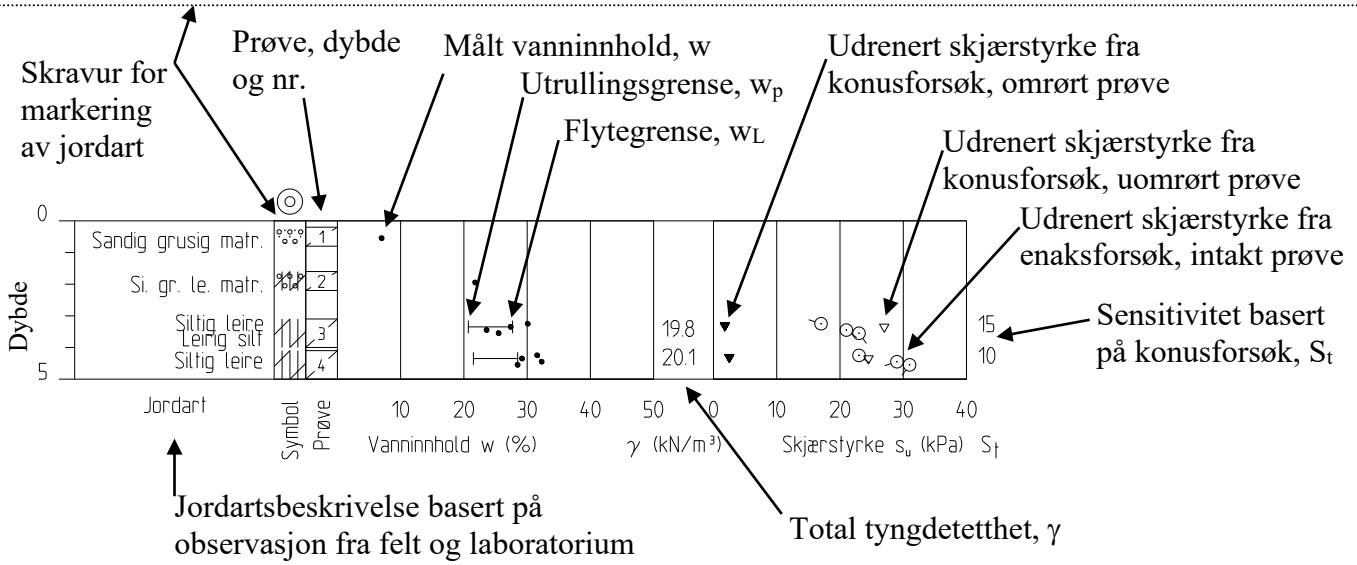
Over linjen : Kote terreng eller sjøbunn/elvebunn.
Ut for linjen : Boret dybde i løsmasse + boret dybde i fjell.
Under linjen : Kote antatt fjell, ∿ hvis fjell ikke er påtruffet.

PROFILER

Enaksialt trykkforsøk	(s_u)	(15) (10) (5) ( ) = aksial deformasjon ved brudd
Torsjonsvinge	(s_u)	✻
Penetrometer	(s_u)	□



Leire | Silt | Sand | Grus | Stein | Blokk | Moreneleire / Grusig morene
Fyllmasse | Fjell | Matjord | Torv/planterester | Trerester/sagflis | Skjell | Gytje/dye



Prosedyrer og presentasjon

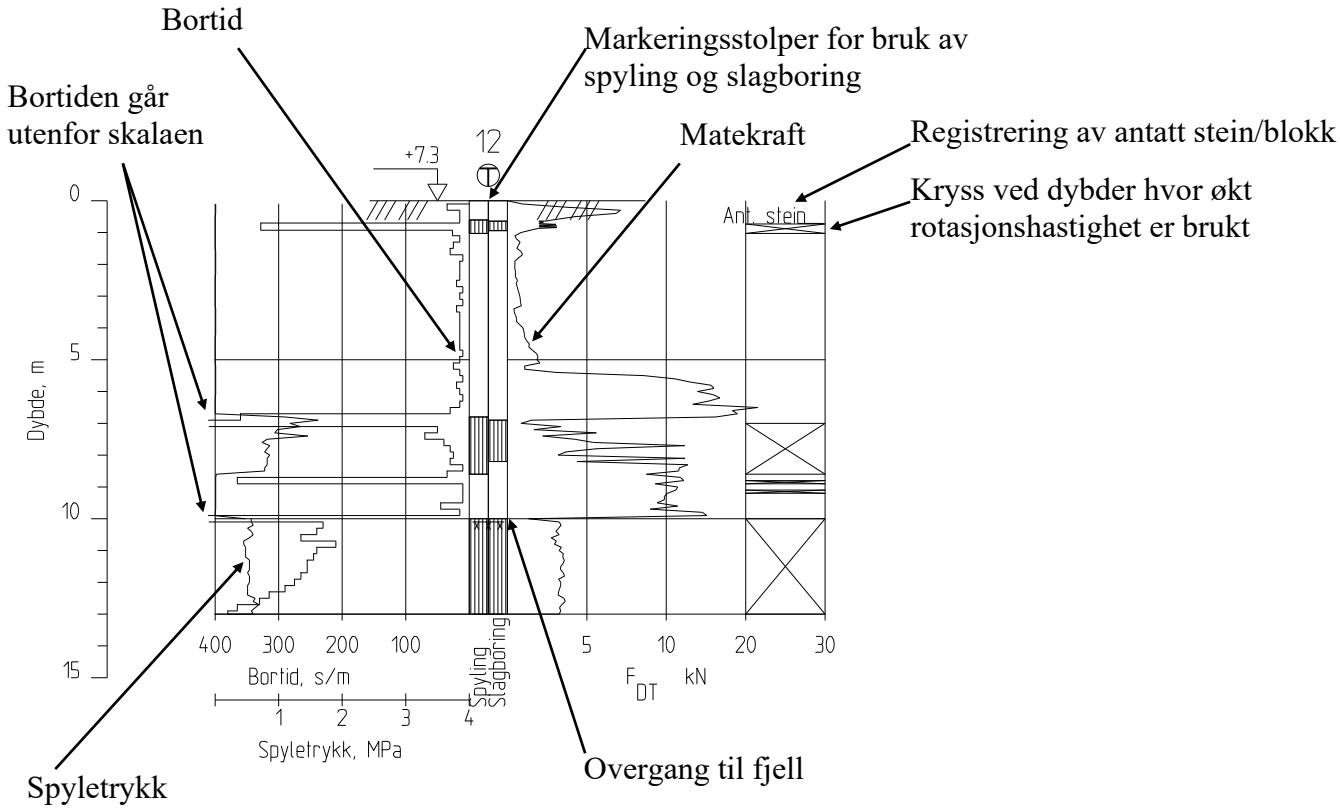
Geotekniske tegninger, plan og profiler

Norconsult

MÅLESTOKK	DATO
M =	

UTFØRT	KONTROLLERT	RAPPORT	VEDLEGG
Arne Kavli	Torgeir Døssland		C

Utstyr:	Ø 57 mm butt borekrone med tilbakeslagsventil. Ø 44 mm borestenger.
Som dreietrykksondering:	Konstant rotasjonshastighet 25 omdreininger/min. Nedpressingshastighet 3 m/min (20 sek/m). Når normert nedtrengningshastighet ikke er mulig, økes rotasjonshastigheten til 75 omdreininger/min.
Som fjellkontrollboring:	Dersom nedtrengingen igjen stopper opp, går en over til prosedyre som for fjellkontroll. Dvs. at en først setter på spyling, hvoretter ny stopp i nedtrenging fører til at en også setter på slaghammer. Med denne prosedyren kan det bores gjennom steiner og ned i fjell. Ved påvisning av fjell, bør det bores 2-3 meter ned i antatt fjell.
Presentasjon:	Skravur for vannspyling og slag i egne kolonner. Kurver for nedpressingskraft, boretid og spyletrykk. Kryss for markering av økt rotasjon.



Prosedyrer og presentasjon

Borprofil - Totalsondering

Norconsult

MÅLESTOKK	DATO
M =	

UTFØRT	KONTROLLERT	PROSJEKT	VEDLEGG
Arne Kavli	Torgeir Døssland		**D**

Vedlegg 4

Notat

Norconsult

Oppdragsgiver: **Rogaland fylkeskommune**
Oppdragsnr.: **52408146** Dokumentnr.: **HAVN-02**

Til: Rogaland fylkeskommune
Fra: Norconsult Norge AS
Dato 2025-03-24

Risøy bru Søknadsbistand - Oppbygging eksisterende kai v/ Aibel

Innledning

I forbindelse med søknadsbistand for ny fastlandsforbindelse til Risøy i sør har Norconsult utført inspeksjon av eksisterende kai ved Aibel sitt verft.

Bakgrunnen for inspeksjonen er at aktuell kai vil komme i direkte konflikt med ny veg/vegfylling ut fra vedtatt reguleringsplan. Deler av kaien må derfor rives/saneres ifm. fyllingsarbeidene.

Hensikten med foreliggende notat er å gi en beskrivelse av hvordan eksisterende kai er bygget opp, som underlag for å vurdere nødvendige arbeider ifm. riving.

Inspeksjon

Kai ble inspisert 2025-02-26 av Martin Tveit og Joakim Birkeland v/ Norconsult Haugesund. Inspeksjon er primært utført fra lettbåt som muliggjorde fremkomst under kaien. Under kai ble det tatt mål og bilder som dokumentasjon. Vannstand under inspeksjon var i følge Søkeresultat | Kartverket.no på ca. +0,20 (NN2000).

NB! Alle målangivelser er omtrentlige. Dimensjoner er målt med tommestokk og måleband fra underside kai. Repeterende elementer er målt 1 til 2 ganger der det ikke var mistanke om variasjon.

Beskrivelse av kaiens oppbygging

Kaien er bygd opp som en enveis bjelkekai i armert betong, der dekket spenner i kaiens lengderetning over dragere/bjelker på tvers av kai. Kaien har en lengde på ca. 54 m og bredde på ca. 12 m.

Kaien har 2 pelerekker på tvers, med hhv. 10 og 9 peler per rekke ytterst og innerst. Pelerekkene har en senteravstand mellom rekker lik 7,0 mi vest, og 5,0 m i øst. Overgangen/utvekslingen fra c/c 7 m til 5 m skjer etter 4 pel målt fra vest mot øst. Senteravstand internt i rekker er på ca. 600 cm. Samtlige peler er utstøpte stålrørspeler med yttermål ca. Ø700 mm (antageligvis 711 mm, basert på «standard» dimensjoner). Stålrørspeler er normalt armert og støpt ut etter installasjon. Ut fra kjennskap om grunnforhold er pelene rammet eller boret til berg. Om de er meislet eller boret inn i berg er ukjent. Bakgrunnen for at det i bakre pelerekke er 1 mindre pel skyldes at det istedenfor pel nr. 2 fra øst er støpt opp en massiv betongskive som antageligvis går ned på berg (se Figur 4).

Tverrbjelker som spenner mellom de to pelerekkene har en bredde i underkant på 90 cm, og en høyde til UK dekke lik 65 cm. Bjelkene er trapesformet og derfor noe bredere i toppen (se Figur 3).

Over bakre pelerekke spenner det en langsgående bjelke med bxh = 60*55 cm.

Inn på langsgående bjelke i bakkant går det inn overgangsplater som er ført skrått inn ned mot fylling. Overgangsplater er antageligvis forankret inn på friksjonsplate som ligger i fylling, men denne koblingen var ikke mulig å se på inspeksjon. Friksjonsplater vil typisk stikke flere meter inn i fylling, avhengig av hvilke horisontale nyttelaster kaien er dimensjonert for.

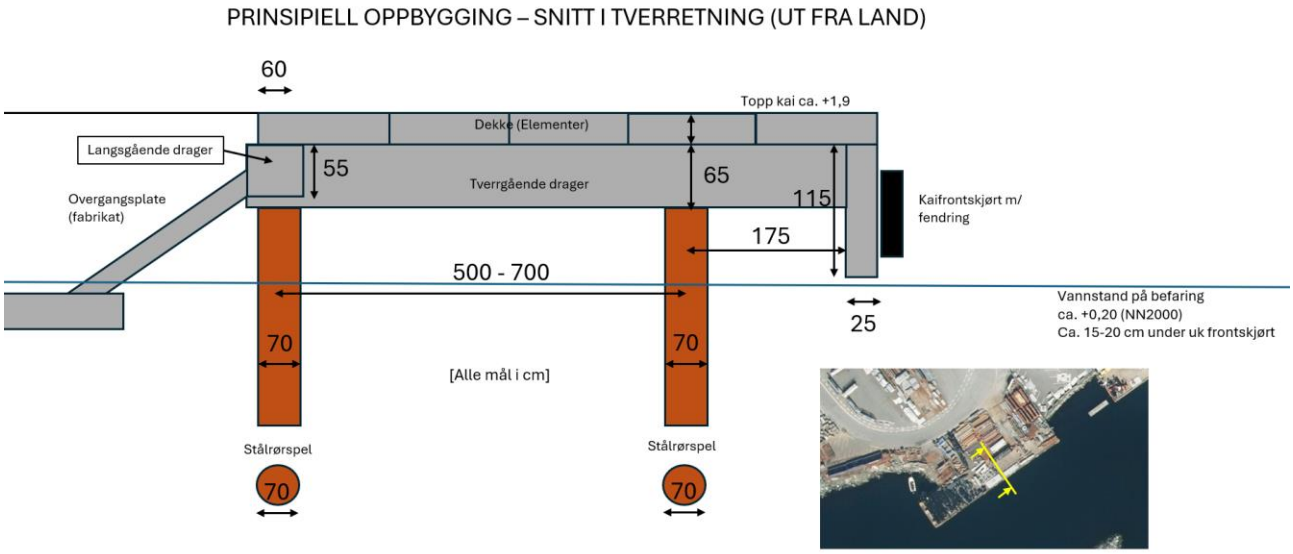
Kaidekke over tver- og langsgående bjelker har en tykkelse på ca. 40 cm. Underkant dekke har skjøter/glipper parallelt med spennretning, dvs. i kaiens lengderetning. Disse tilsier at dekke er bygget opp av enten halv- eller hel-fabrikkerte betongelementer uten bunnforskaling. Det er sannsynlig at det ligger lengdearmering som spenner over elementskjøtene for å gi et bæremessig kontinuerlig dekke.

I front er kai utrustet med kaifrontskjørt som stikker ca. 115 cm ned fra UK dekke. Ved utført inspeksjon lå underkant frontskjørt ca. 15-20 cm over vannspeil. Utenpå frontskjørt er det montert tradisjonell fendring med lastebildekk.

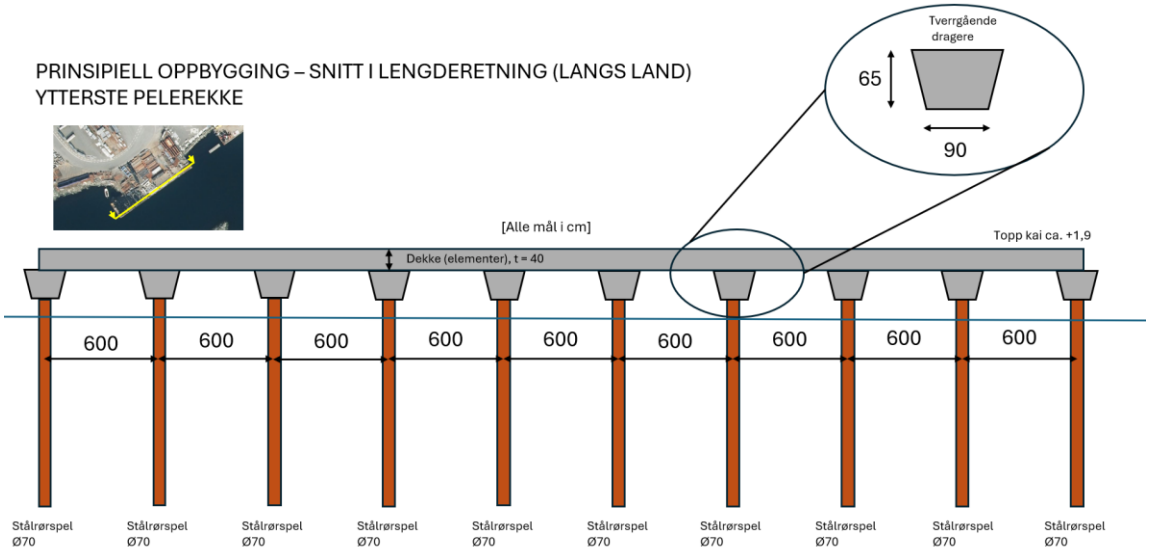
Under er det gitt skjematiske figurer av kaiens oppbygging på tvers og på langs, inkl. målsetting.



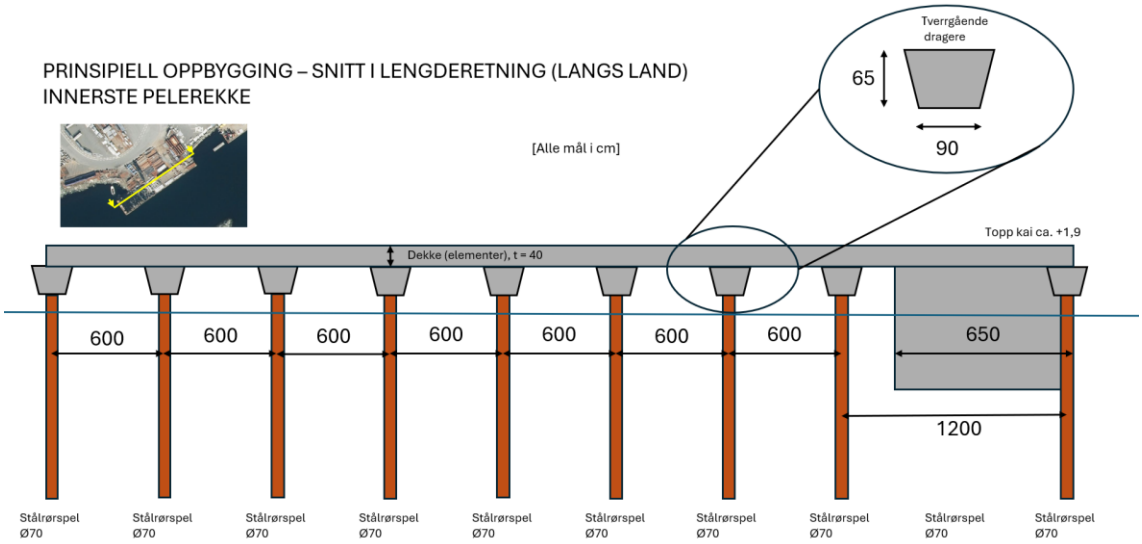
Figur 1: Oversiktsfoto. Kilde: kommunekart.com



Figur 2: Prinsipiell oppbygging i kaiens tverretning (ut fra land). Figur er ikke i skala.



Figur 3: Prinsipiell oppbygging i kaiens lengderetning for ytterste pelerekke. Figur er ikke i skala.



Figur 4: Prinsipiell oppbygging i kaiens lengderetning for innerste pelerekke. Figur er ikke i skala.

Om fremtidig riving

Deler av kaien må rives gitt at Risøy bru skal realiseres iht. vedtatt reguleringsplan. For selve vegfyllingen er det antatt at ca. halve kaien, fra øst mot vest, «må» rives. I tillegg jobbes det med en ny områdeplan for Storasundskjærene, og sjøområdene sør for kaien. Denne planen legger opp til at vegfyllingen for brua utvides mot vest. En slik utvidelse vil nødvendigvis i fremtiden kreve at resterende del av kai også må rives. Dette gir to alternativer for riving i første omgang:

- Rive ned hele kaien, og tilrettelegge for fremtidig utvidelse av vegfylling vestover (jfr. Pågående arbeid med områdeplan.
- Rive ca. halve kaien, og la resterende del stå igjen for bruk til primært lagring av materiell. Her vil man muligens gi noe mer lastbegrensninger enn det kaien er dimensjonert for i dag. Eventuelle lastbegrensninger må koordineres mot eier av kaien (Aibel), og belages på as-built dokumentasjon. Skal man kun rive deler av kaien er det anslått at rivesnittet settes like etter pel 5 målt fra vest, dvs. ca. 24 meter inn fra kaiens vestre ende. Dette for å sikre at alt av veifylling som ligger over kote +0 ligger til siden for resterende kai. Dette vil være nødvendig for å kunne legge ut og komprimere den delen av fyllingen som ligger over vannstand.

For eier av Kaien antas det ønskelig med sistnevnte alternativ. Merk at dersom hele kaien rives må eksisterende landfylling som tidligere var beskyttet av den vestlige delen av kaien beskyttes mot bølgeerosjon. Dette taler for at det kan være hensiktsmessig å la den vestlige delen av kaien stå igjen til en eventuell realisering av utfylling ved Storasundskjærene.

Sannsynlig riveprosedyre

For riving av kaien er det sannsynlig at følgende rekkefølge legges til grunn:

1. Kaifrontskjørt rives først, inkludert kaiens frontutrustning (fenderdekk, kaifrontlister, leidere m.m.)
2. Etterfølgt av kaidekke
3. Etterfulgt av enten tverrgående dragere
4. Eller overgangsplater i bakkant
5. Etterfulgt av langsgående drager over bakre pelerekke

6. Etterfulgt av fjerning av peler

I forbindelse med riving av overgangsplater må løsmassene som ligger over platene graves bort inne på land

Riving av peler kan i praksis gjøres på to måter. Enten trekkes de opp, eller så kappes de i et nivå som ligger like rundt kote +0 eller ved sjøbunn. Kapping på kote +0 vil nødvendigvis medføre at peler blir stående igjen inne i vegfyllingen, og vil medføre mer plunder og heft ved utlegging av fylling. Om pelene kan trekkes på en fornuftig måte er trolig avhengig av hvor godt innfestet de er i berg, og hvilken type løfteutstyr som er tilgjengelig for entreprenør. Trekking vil nødvendigvis medføre noe oppvirvling av sediment nede på sjøbunn, men dette antas å være begrenset i omfang/utstrekning. Gitt at pelene lar seg trekke på en fornuftig måte anses dette som mest ønskelig, og kan legges til grunn som utgangspunkt.

Friksjonsplate, som sannsynligvis strekker seg inn fra overgangsplate og inn i landfylling, må ikke bli fjernet og kan da bli stående igjen inne i fylling. Dette vil derimot sette noen praktiske restriksjoner for arealet i fremtiden, da man vil ha en armert betongplate som ligger nedgravd i fyllingen.

Rivemetode for å fjerne betongelementene (dekke, dragere, overgangsplater etc.) vil normalt være opp til entreprenør. I praksis kan det skilles mellom to metoder:

- Kapping i elementskjøter og utheising av større sammenhengende elementer.
- «knusing»/opptygging av betongelementene.

Førstnevnte vil være mer kontrollert og systematisk, da langt mindre betong knuses før man har tatt elementene inn på land. Ulempen er at systematisk kapping og utheising vil kreve tyngre løfteutstyr

Uavhengig av metode vil det settes krav om at riveavfall (betong inkl. armering) ikke skal havne ned på sjøbunn. Et slikt krav er normalt, og vil være mulig uavhengig av rivemetode. Med sistnevnte rivemetode vil krav om «oppsamling» i praksis kreve at det settes opp et arrangement for å ta imot betongen som knuses opp under kaien.

Sluttkommentar

Tilstand av kaien har ikke vært et hovedfokus ved utført inspeksjon. Det nevnes likevel at kaikonstruksjonen generelt fremstår i god stand. Det er kun avdekket betydelige skader på kaifrontskjørt, men disse har antatt ingen konsekvens for kaiens bæring.

Vedlegg

Fotovedlegg.pdf

Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent
J02	2025-03-24	For bruk	JoaBir/MarTve	BjHel	ErSte
D01	2025-03-12	For kommentar hos oppdragsgiver	JoaBir/MarTve	BjHel	ErSte

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult. 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.



Bilder fra kaiinspeksjon – Vedlegg til notat

2024-02-26

Norconsult



Foto: Kai sett fra sør



Foto: Kaifront fra øst mot vest



Foto: Underside kai fra øst mot vest



Foto: Underside kai fra øst mot vest, inkl. overgangsplater til høyre i bilde



Foto: Underside kai fra øst mot vest



Foto: Overgangsplater



Foto: Underside kai fra vest mot øst

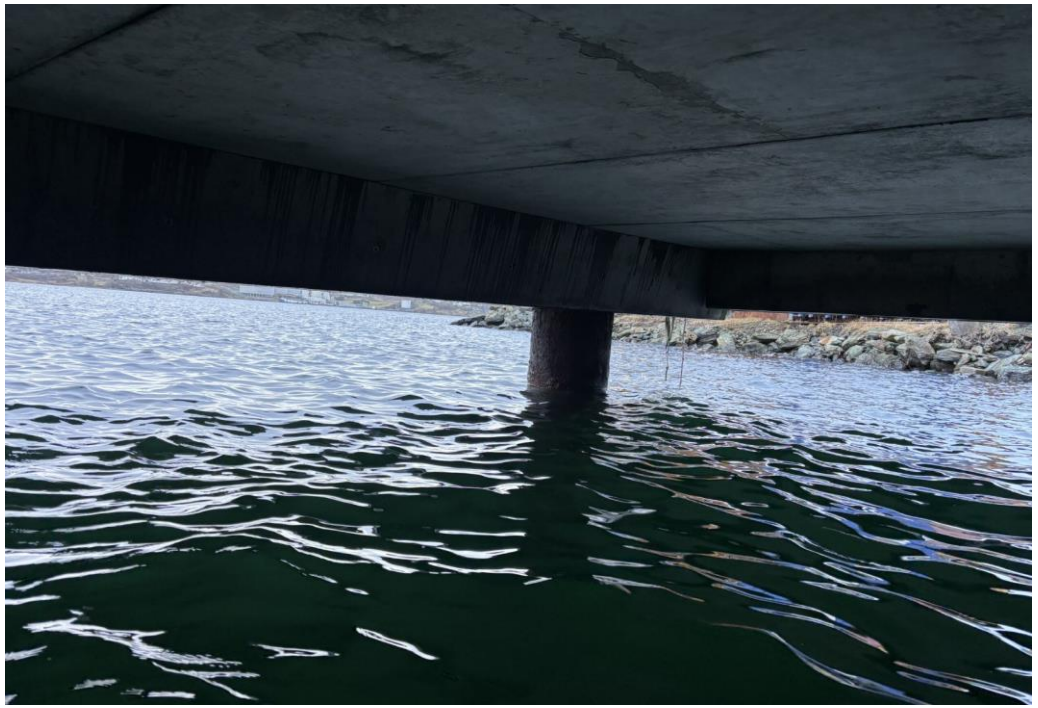


Foto: Underside kai. Nordøstre hjørne.



Foto: Underside kai fra vest mot øst



Foto: Underside/bakkant kai. Hjørne med utveksling fra c/c 7m til 5 m.

Norconsult

Vedlegg 5

Notat

Norconsult

Oppdragsgiver: **Rogaland fylkeskommune**
Oppdragsnr.: **52408146** Dokumentnr.: **RIM-NOT01**

Ny veiforbindelse til Risøy, sjøarbeider: Kontroll- og overvåkingsplan

1. Bakgrunn

I forbindelse med arbeider for etablering av nye Risøy bru iht. gjeldende plan (ID: 202206 – detaljregulering av ny forbindelse til Risøy), skal det bl.a. utarbeides en plan for arbeider i sjø, jf. innspill til YM-plan i planbeskrivelsen (1) (2). YM-planen vil bli utarbeidet før anleggsarbeidene starter opp, men for søknaden til Statsforvalteren er det i punkt 1 i innspill til YM-plan listet opp under «forurensning (grunn, sediment og vann) krav om redegjørelse for:

- tiltak mot partikkelspredning
- kvalitetskrav ved bruk av sprengstein til utfylling
- krav til overvåking

Denne kontroll- og overvåkingsplanen er derfor et vedlegg til søknaden om tillatelse etter forurensningsloven og forurensningsforskriften, og omhandler også andre relevante tema for å redusere skade på det marine miljø som kan oppstå under anleggsfasen for sjøarbeidene. Tema som ikke fremkommer av denne planen vil bli håndtert videre i YM-plan (eksempelvis beredskapsplaner for uhellutslipp, støy m.m.). Planen vil bli justert før anleggsarbeidene starter dersom det blir stilt andre/flere avbøtende tiltak som vilkår i en tillatelse etter forurensningsloven. Figur 1 viser tiltaksområdet ved Storasundskjærene.



Figur 1. Oversikt over tiltaksområdet.

2. Avbøtende tiltak i anleggsfase

2.1 Tildekking av forurenset sjøbunn

Basert på lokale forhold (strømforhold, lektertransport og annen båttrafikk etc.) er det ikke praktisk mulig å benytte siltgardin som avbøtende tiltak for å hindre partikkelspredning fra sjøbunnen under utfyllingsarbeidene. En/flere siltgardiner ville med stor sannsynlighet ikke ha fungert etter hensikten. Store deler av utfyllingsområdet består også av hardbunn, og det er stort sett ved kanten av eksisterende og kommende fyllingsfot det vil være fare for spredning av forurensede sedimenter. Det finnes også lommer/partier med sediment i de flatere områdene rundt eksisterende fylling.

Det er derfor vurdert i planprosessen at det best egnede tiltaket for å hindre spredning av forurensede bunnsedimenter i dette tilfellet vil være forsiktig utlegging av et sandlag før utfylling med stein.

Følgende legges til grunn for tildekkingsarbeidet:

- Sandlagets tykkelse skal være 30 cm, jf. reguleringsbestemmelser.
- Tildekkingen skal gjøres på en skånsom måte, med nedføringsrør eller tilsvarende metode.
- Tildekkingsmassenes opphav og beskaffenhet skal dokumenteres av entreprenør at tilfredsstiller krav til tildekkingsmasser iht. i M-411/2015 *Testprogram for tildekkingsmasser – Forurenset sjøbunn* (3)
- Områder med sedimenter skal tildekkes med sand før utfylling med sprengstein.
- Tildekkingslaget skal også legges minimum 5 m utenfor fremtidig fyllingsfot der dette ikke kommer i konflikt med sukkertareskog.
- Sandlagets tykkelse skal dokumenteres før utfylling med sprengsteinsmasser.

2.2 Kvalitetskrav til sprengstein

Mht. kvalitetskrav til utfyllingsmasser legges følgende til grunn:

- Entreprenør skal dokumentere steinkvalitet og mengder. I tillegg skal det, mht. forurensning (f.eks. boreslam, oljesøl, større mengder sprøytebetong), utføres visuell kontroll av massene som skal til Risøy bru prosjektet. Kontrollen skal dokumenteres. Det er foreløpig ikke avklart om massene kommer direkte fra tunneldriving eller vil mellomlagres ute (da kan det forventes en mindre mengde finstoff som følge av avrenning fra nedbør). Det kan også bli aktuelt å benytte andre utfyllingsmasser i prosjektet.
- Dokumentasjonen skal registreres i internkontrollsystemet til entreprenør og byggherre.
- Massene som brukes til tildekking eller utfylling i sjø skal ikke være forurenset, slik dette er definert i Miljødirektoratets veileder *Jord- og steinmasser som ikke er forurenset* (Jord- og steinmasser som ikke er forurenset - miljodirektoratet.no).
- Utfyllingsmasser av fyllitt eller andre bergarter med mistanke om syredannende potensiale, må prøvetas iht. relevante retningslinjer og dokumenteres at ikke har syredannende potensiale. For fyllitt henvises det til Statsforvalterens veileder for håndtering av fyllitt del 1 av 05.12.2024. Statsforvalteren vil bli varslet for vurdering av behov for ytterligere informasjon om disponeringen av massene ved Risøy, jf. veileder for håndtering av fyllitt del 2: Disponering av overskuddsmasser av fyllitt, datert 09.09.2024.

2.3 Plast i utfyllingsmasser

Det er pt. planlagt at utfyllingsmassene hovedsakelig vil komme fra sprengningsarbeider i E04 Rogfast. Elektroniske tennsystem blir benyttet i tunneldrivingen og disse vil i noen grad også følge utfyllingsmassene. Selve skyteledningene har en kjerne av metall og forventes å synke sammen med utfyllingsmassene. Deler av koblingsboksene vil kunne flyte opp under utfyllingsarbeidene. Dersom det blir behov for å bruke andre sprengsteinsmasser, vil disse også kunne inneholde plastavfall etter sprengning.

Mht. å redusere utslipp av plast fra utfylling i sjø legges følgende til grunn:

- Entreprenør skal utføre daglig visuell inspeksjon av tiltaksområdet og ev. skyteledninger og plastrester som ev. flyter opp skal samles inn.
- Influensområdet skal inspiseres ukentlig fra land eller båt, for observasjoner av rester etter tennsystemer (ledninger, koblingsbokser m.m.), annet avfall eller forurensning.
- Inspeksjonene skal dokumenteres
- Dersom det observeres spredning av rester etter tennsystemer (ledninger, koblinger m.m.) eller annet avfall eller forurensning, skal det gjøres tiltak for å stoppe spredning, og avfallet i vannsøylen fjernes så langt det er praktisk mulig.
- Oppsamlet plastavfall skal dokumenteres ved å registrere mengde, dato og område. Informasjonen skal registreres i entreprenørens og byggherres internkontrollsystem.

2.4 Havnespy

Ved ROV undersøkelser i 2022 og 2024 ble det ikke påvist havnespy i selve tiltaksområdet for Risøy bro[1]. Det ble imidlertid i 2024 registrert noen usikre funn på dagens veifylling på innsiden mot Smedasundet. Havnespy ble også observert like ved tiltaksområdet og det anses derfor som høy sannsynlighet for at fremmedarten også finnes innenfor tiltaksområdet i dag.

Undersøkelsen i 2024 hadde ikke hovedfokus kun på å kartlegge havnespy ifm. dette tiltaket, og det er derfor planlagt å gjøre en ny undersøkelse av tiltaksområdet før oppstart av utfyllingsarbeidet ila sommeren 2025. Dette samsvarer også med reguleringsbestemmelser om at forekomst av havnespy må kartlegges før tiltak i sjø settes i verk. Undersøkelsen vil avdekke om det har etablert seg noen store kolonier i tiltaksområdet, og om det er noen områder som har mer påvekst av fremmedarten enn andre.

Dersom det oppdages større kolonier som har stor spredningspotensiale må det gjøres tiltak i disse områdene. Resultater fra undersøkelsen vil være avgjørende for å komme frem til en hensiktsmessig metode for å hindre spredning av havnespy under utfyllingsarbeidet. Resultater fra kartleggingen, samt tiltaksplan mht. å hindre spredning av havnespy under utfyllingsarbeidene vil oversendes Statsforvalteren før tiltaket skal starte. Tiltaksplanen vil også inkludere hvordan ev. havnespy skal håndteres ved riving av kai ved Aibel.

[1] Havforskningsinstituttet har også filmet i deler av tiltaksområdet i juli 2023 uten å finne fremmedarten (6).

2.5 Partikkelspredning - måleprogram

Denne overvåkingsplanen er utarbeidet med utgangspunkt i NS 9433:2017 *Turbiditetsovervåking av tiltak i vannforekomster* (4) og partikkelspredningen planlegges overvåket ved hjelp av sanntids turbiditetsmålinger.

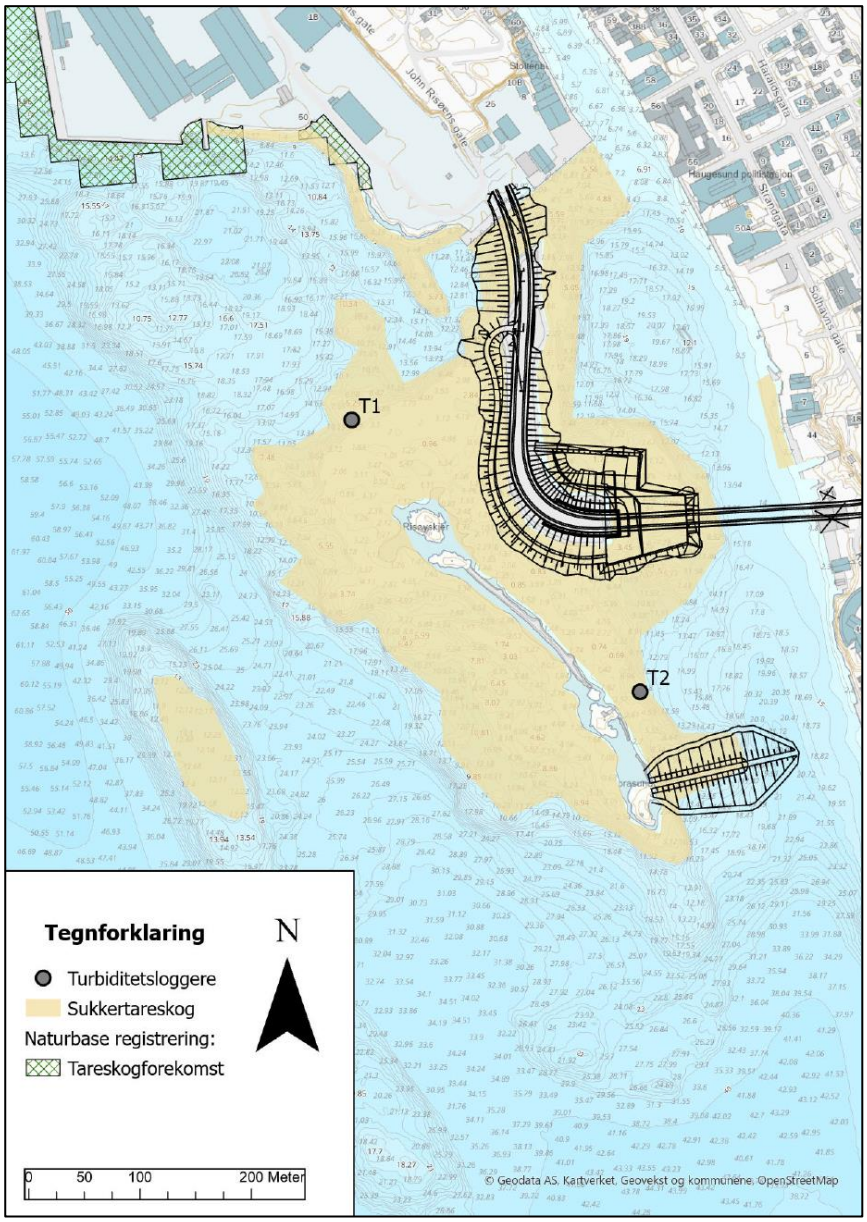
Hovedformålet med overvåkingen er å:

- Kontrollere spredning av forurensede sedimenter og partikler fra utfyllingsmassene ut av tiltaksområdet.
- Beskytte den sterkt truede naturtypen sukkertareskog i nærområdet.

Man må forvente at sjøbunnen i umiddelbar nærhet til fyllingsfoten vil bli permanent eller midlertidig tildekket av sand og mindre stein fra utfyllingsmassene. De finere partiklene i leire- (< 2 µm) og siltfraksjonen (2-63 µm) i relaterte utfyllings-, stein- og sedimentmasser har potensiale til å spres lenger bort fra tiltaksområdene.

Tareskogen kan bli påvirket både gjennom nedslamming og ved redusert lys-gjennomstrømning i vannet. Gjennomførte litteratursøk viser at det er lite data på forholdet mellom mengden partikler og effekt på makroalger/tare. Dette kan f.eks. skyldes at tare normalt trives best i strømrike områder hvor sedimentasjon er lav. Det kan også skyldes at makroalger ikke inngår som kvalitetselement for sedimentasjon. Av hensyn til anleggsarbeidets plassering i tareskogen, årstid for gjennomføring av anleggsarbeidet (sen høst/vinter), samt strømforhold i området, har det blitt vurdert ulike hensiktsmessige plasseringer av målere og grenseverdier for turbiditet. Det er satt strengere grenseverdier for prosesser som kan medføre spredning av forurensede sedimenter enn for prosesser som kun medfører spredning av rene partikler. Det forventes at tareskogen som ligger like ved fyllingsfoten vil kunne bli påvirket av tiltaket, men at den delen av tareskogen som er lokalisert på sørvest siden av Storasundskjærene vil kunne forbli upåvirket av tiltaket da den er beskyttet av en naturlig barriere (Storasundskjærene/molo). Turbiditetsmålernes plassering vil fange opp partikkelspredning fra hovedfyllingen ved dagens veifylling slik de nå er plassert (vest og sør for hovedfyllingen).

Måleprogrammet skal benyttes hele tiden når det foregår utfyllingsarbeid knyttet til hovedfylling (dagens veifylling) og skipstøtvern, samt ved utlegging av sand. Turbiditetsmålerne plasseres slik at de måler turbiditet i vannet i to posisjoner rundt anleggsarbeidet. Se omtrentlig plassering av turbiditetsloggere i figur 2. Plasseringen er fastsatt basert på lokale forhold som topografi, farled og båttrafikk, strømmodellering for området (5) og hvilke naturverdier som er viktigst å beskytte (i dette tilfellet sukkertareskog). Dersom observasjoner og målinger viser at en måler ikke er plassert på egnet sted eller dyp vil måleren flyttes. Det er også pt. uvisst hvordan båttrafikk i området vil påvirke turbiditetsmålingene. Ev. justeringer som må gjøres underveis i anleggsarbeidet skal gjøres i samarbeid med ansvarlig sjøentreprenør og miljørådgiver for anleggsarbeidet, samt byggherre.



Figur 2. Omtrentlig plassering av turbiditetsmålere. Terrengmodell for Risøy bru og skipstøtvern er illustrert på kartet.

Referanse-/bakgrunnsverdi

Det legges ikke opp til bruk av referansestasjon i måleperioden. Dette er bl.a. av hensyn til at det er et heterogent område, og mye båttrafikk. Ved etablering av turbiditetsmåler *før tiltaket* vil en etablere en bakgrunnsverdi i området som vil være styrende for alarmgrenser. Målerne settes derfor ut minimum 14 dager før anleggsarbeidet skal starte. Dersom det mistenkes at bakgrunnsverdien vil endres vesentlig ila utfyllingsperioden, kan det gjøres vurderinger av ny bakgrunnsverdi ved bruk av målinger i perioder hvor det ikke fylles i sjø, eksempelvis natt- og helgeverdier.

Alarmgrense

Tabell 1 gir en oversikt over de ulike turbiditetsloggernes plassering i vannsøylen, alarmgrense og tiltak ved overskridelse. Alarmgrensene skal forankres i prosjektorganisasjonen slik at alle relevante ledd i organisasjonen kjenner alarmgrensene og hvilke aksjoner som skal iverksettes ved overskridelse. To målere skal settes ut i områder som er dypere enn 5 m, og plasseres 3 m under overflaten, jf. figur 2.

Tabell 1. Oversikt over dyp, alarmgrense, tidsintervall og tiltak for de ulike turbiditetsloggerne

Turbiditets-logger	Dyp (m)	Alarmgrense og tidsintervall for overskridelse under tildekking (potensiell spredning av forurensede sedimenter)	Alarmgrense og tidsintervall for overskridelse under utfylling (spredning av rene partikler)	Tiltak ved overskridelse
T1	3 m under overflaten	>10 FTU, >30 min	>20 FTU, >2 timer	Ved overskridelse av alarmgrensen og tidsintervall skal arbeidet stanses, grunnen avklares og nødvendige tiltak gjennomføres. Dersom overskridelsen skjer på grunn av arbeidene, kan de ikke starte opp igjen før turbiditeten er nede på stabile nivå under alarmgrensen.
T2	3 m under overflaten	>10 FTU, >30 min	>20 FTU, >2 timer	

Målesystem

Turbiditetsovervåkingen vil være sanntidsmålinger hvor turbiditeten måles minst hvert 10. min og oversendes til server. Det skal sendes automatisk SMS- (evt. også e-post) varsel ved overskridelse av alarmgrense til et utvalg av aktuelle mottakere. Målerne skal være av samme type og være kalibrerte, slik at det er mulig å sammenligne målingene.

Entreprenør skal etablere en rutine for rengjøring av sensor. Rengjøringen skal loggføres. Ved oppstart er det foreslått ukentlig rengjøring. Ved stor endring, skal rengjøringsfrekvensen økes, og er endringen liten, kan frekvensen senkes. Dersom det benyttes selvrensende målere (med wiper) kan det i tillegg være behov for manuell rengjøring.

Entreprenør skal ha en plan for reserveløsninger dersom det inntreffer nedetid for dataoverføringsmediet, slik som f.eks. ekstra kabel, sensor, håndholdt måler eller liknende. Alternativt må arbeidene i sjø stanses inntil loggerne fungerer igjen.

Erfaringer gjort underveis i anleggsperioden skal nyttiggjøres slik at overvåkingen av turbiditet og gjennomføringen av arbeidene kan utføres på mest hensiktsmessig og skånsom måte ift. å ivareta naturmangfoldet (i dette tilfellet primært for å hindre/redusere nedslamming og reduserte lysforhold for omkringliggende sukkertareskog).

Registreringer

Overskridelser av grenseverdier skal alltid registreres som avvik.

I tillegg skal samtlige punkter registreres:

- Avbøtende tiltak ved overskridelser.
- Avvik fra målesystemet (f.eks. skade eller nedetid på turbiditetsmålerne).
- Eventuelle justeringer i overvåkingsplanen som følge av erfaringer (f.eks. plassering av målere, endring av grenseverdier) og bakgrunnen for dette.

Eventuelle avvik skal inngå i sluttrapport til Statsforvalteren etter at arbeidene er gjennomført.

2.6 Peling og spunting

Siden etablering av kaier under vestlig del av brua ikke er detaljprosjektert, er det pt. uavklart om det vil bli etablert pelekai med betong eller betongdekke over muret kaifront, jf. reguleringsbestemmelser 3.2.15 - 3.2.17. Dersom valgt kailøsning blir pelet kai, vil peling foregå i fyllingsfot eller over utlagt sandlag og tiltaket vil derfor ikke berøre forurenset sjøbunn.

Peling for etablering av brufundamenter skal foregå på land og i ny etablert fylling (land) og vil håndteres videre i YM-plan. Håndtering av kaksmasser fra alt pelearbeid omtales og håndteres i YM-plan og tiltaksplan for forurenset grunn.

Ved valg av bru med 13 m seilingsdyp vil det bli behov for spunting i sjø som vil berøre ny fyllingsfot, samt uberørt sjøbunn. Dersom det er sediment i området hvor spunten skal rammes, skal sjøbunnen tildekkes med et 30 cm sandlag før arbeidene starter.

3 Generelle avbøtende tiltak

3.1 Tidsbegrensing

For å redusere negativ påvirkning på marint naturmangfold skal deler av anleggsarbeidet i sjø gjennomføres utenom gyteperioden for torsk (februar t.o.m april), samt utenom hekkeperiode for sjøfugl (midten av mars t.o.m. juli).

Anleggsarbeid som ilegges tidsbegrensning er:

- Tildekking av forurenset sjøbunn
- Utfylling i sjø for etablering av «hovedfyllingen» ved dagens veifylling
- Utfylling i sjø for etablering av skipstøtsvern
- Spunting i sjø
- Peling i sjø

Av hensyn til fremdrift og forutsigbarhet for bruarbeidene etter utfyllingsperioden er ferdig, legges det opp til at de mindre arbeidene i sjø kan gjennomføres hele året, uten tidsbegrensning (fylling/mur ved landsiden/midlertidig riggområde, og opparbeidelse av kaier (dersom det ikke skal peles) i forlengelse av dagens veifylling i sør). Dette gjelder også arbeidene som planlegges utført før hovedfylling (riving av kai ved Aibel, fjerning av skipsvrak, mudring (flytting av plastringstein)).

3.2 Tilrettelegging for reetablering av tare

Fyllinger i sjø bør utformes med tanke på revegetering av tareskog der forholdene ligger til rette for det, jf. krav i reguleringsbestemmelser.

Mht. tilrettelegging for revegetering av sukkertareskog vil det bli stilt følgende krav til utførelse:

- Fyllingsfoten skal utformes på en slik måte at den egner seg som substrat for naturlig revegetering av sukkertare.
- Dersom resultater fra revegetering av sukkertareskog etter utfylling ved Husøy i Karmsundet er opparbeidet på tidspunktet når Risøy bro utfyllingen skal starte, skal disse benyttes i vurderingene av best egnet metode ift. opparbeidelse av fyllingsfot.

3.3 Støy

Støy fra anleggsarbeidet vil håndteres som eget tema i YM-plan.

3.4 Miljørisikovurdering og beredskapsplan

Miljørisikovurdering og beredskapsplan vil håndteres som eget tema i YM-plan. Miljørådgiver skal involveres i utarbeidelse av miljørisikovurdering og beredskapsplan som skal utarbeides iht. internkontrollforskriften.

4 Referanser

1. **Rogaland fylkeskommune.** *Planbeskrivelse - Ny forbindelse til Risøy. Haugesund kommune. Detaljregulering Plan-ID:202206.* 2023.

2. —. *Ny forbindelse til Risøy. Reguleringsbestemmelser. Detaljregulering. PlanID 202206.* 2023.

3. **Miljødirektoratet.** *Veileder M-411/2015. Testprogram for tildekkingsmasser. Forurenset sjøbunn (oppdatert pr. august 2017).* 2015.

4. **Norsk Standard.** *Turbiditetsovervåking av tiltak i vannforekomster. Norsk Standard NS 9433.* 2017.

5. **Norconsult AS.** *Ny forbindelse til Risøy. Kysttekniske vurderinger.* 2022.

6. **Havforskningsinstituttet.** *Kartlegging av Havnespy (Didemnum vexillum) i Haugesund og Karmøy kommune. Rapport fra Havforskningen Nr. 2024-2.* 2024. ISSN:1893-4536.

Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent
E01	2025-03-24	Mindre justeringer	MAKJEL	SINUL/GUMJO	MARAAR
B01	2025-03-11	Utkast av kontroll- og overvåkingsplan for gjennomlesning av oppdragsgiver	MAKJEL	SINUL/GUMJO	MARAAR

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult. 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.

Vedlegg 6

Statens Vegvesen Region Vest

Geologi i tunneltraséen og metallinnhold i bergartene

Rogfast-prosjektet



Oppdragsnr.: 5144240 **Dokumentnr.:** NO-110-YM **Versjon:** D01
2017-04-03

Norconsult

Oppdragsgiver:	Statens Vegvesen Region Vest
Oppdragsgivers kontaktperson:	Merete Landsgård
Rådgiver:	Norconsult AS
Oppdragsleder:	Bjørn A. Kleppestø
Fagansvarlig:	Bente Breyholtz
Andre nøkkelpersoner:	Gaute R. Salomonsen, Anders Vik

Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent
D01	2017-04-03	For godkjennelse oppdragsgiver	BeBre	GRS/AV	BjKle

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult. 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 Region vest (Svv) prosjekterer ny E39 i kommunene Randaberg, Kvitsøy og Bokn. E39 Rogfast inngår i fergefri forbindelse langs vestlandskysten og skal blant annet binde Nord- og Sør-Rogaland sammen. Hensikten med utbyggingen er å oppnå fergefri kryssing av Boknafjorden og å utvikle E 39 Kyststamvegen mellom Stavanger og Trondheim.

Rogfast (Rogaland fastlandsforbindelse) består av en 27 km toløps tunnel, Boknafjordtunnelen, fra Harestad til Laupland, samt en ca. 4 km lang tunnelarm til Kvitsøy. Det skal være dagsoner på Kvitsøy, ved Laupland og på Harestad. E39 Rogfast medfører et totalt masseoverskudd på ca. 9 mill. pam^3. Det er lagt opp til utfyllingsområder i sjø, ved Mekjarvik, Arsvågen og på Kvitsøy.

Siden massene skal utfylles i sjø har Norconsult på oppdrag fra SVV, gjennomført en kartlegging av bergartene i tunneltraséen, samt utført analyse av metallinnhold i de ulike bergartene og utlekkingspotensialet av metallene fra de ulike bergartene.

Analyseresultatene er vurdert opp mot Miljødirektoratets veileder for klassifisering av miljøgifter i vann og sediment (M-608/2016) og Miljødirektoratets veileder for testprogram for tildekkingsmasser, forurenset sjøbunn (M-411/2015).

Innhold

1 Innledning 5

2 Berggrunnen i tunneltraséen 6

3 Bergartene - geologi 9

3.1 Granittisk gneis #6, Bokn 10
3.2 Granittisk gneis #4, Bokn 10
3.3 Fyllitt #1, Kvitsøy/ Bokn 11
3.4 Grønnstein #2, Kvitsøy (Krågøy) 12
3.5 Grønnskifer/Svartskifer #3, Kvitsøy 12
3.6 Gabbro #5, Randaberg/Kvitsøy 13
3.7 Fyllitt Randaberg Dagberg, Randaberg 14

4 Utfyllingsområder og bergarter 15

4.1 Randaberg – Mekjarvik 15
4.2 Kvitsøy – Krossøy og Krågøy 15
4.3 Bokn – Arsvågen 15

5 Bergartene vs. metallinnhold 16

5.1 Metallinnhold 16
5.2 Karmøykompleksets bergarter 17

6 Disponering av stein 18

6.1 På land 18
6.2 I sjø 21
6.2.1 Miljødirektoratets veileder for klassifisering av miljøgifter i vann og sediment (M-608/2016) 21
6.2.2 Miljødirektoratets veileder for testprogram for tildekkingsmasser, forurenset sjøbunn (M-411/2015) 27

7 Utlekking av metaller fra bergartene 33

1 Innledning

Statens vegvesen Region vest (Svv) prosjekterer ny E39 i kommunene Randaberg, Kvitsøy og Bokn. E39 Rogfast inngår i fergefri forbindelse langs vestlandskysten og skal blant annet binde Nord- og Sør-Rogaland sammen. Hensikten med utbyggingen er å oppnå fergefri kryssing av Boknafjorden og å utvikle E 39 Kyststamvegen mellom Stavanger og Trondheim.

Rogfast (Rogaland fastlandsforbindelse) består av en 27 km toløps tunnel, Boknafjordtunnelen, fra Harestad til Laupland, samt en ca. 4 km lang tunnelarm til Kvitsøy. Det skal være dagsoner på Kvitsøy, ved Laupland og på Harestad. E39 Rogfast medfører et totalt masseoverskudd på ca. 9 mill. pam^3. Det er lagt opp til utfyllingsområder i sjø, ved Mekjarvik, Arsvågen og på Kvitsøy.

Siden massene skal utfylles i sjø har Norconsult på oppdrag fra SVV, gjennomført en kartlegging av bergartene i tunneltraséen, samt utført analyse av metallinnhold i de ulike bergartene og utlekkingspotensialet av metallene fra de ulike bergartene.

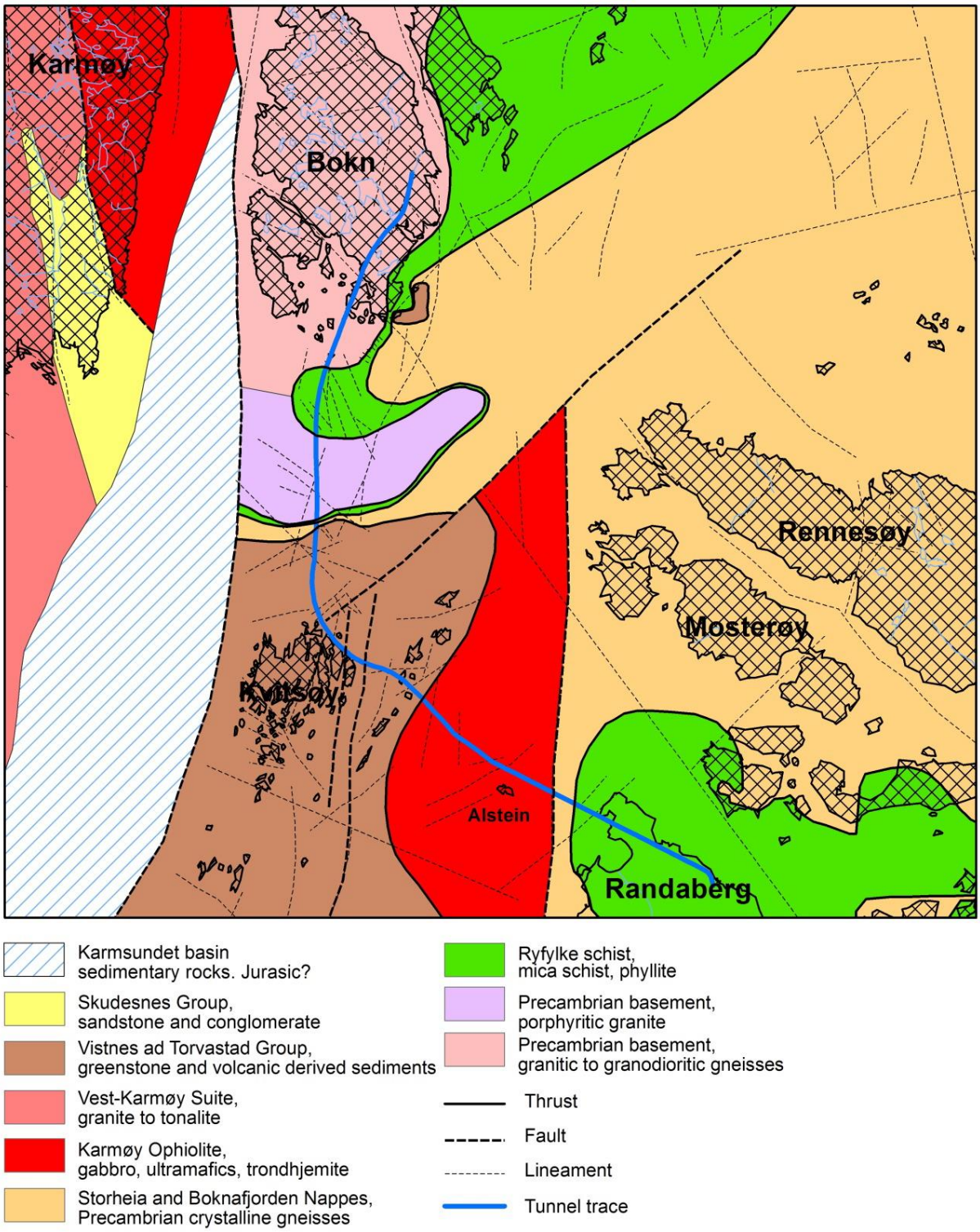
2 Berggrunnen i tunneltraséen

I forbindelse med reguleringsfasen for Rogfast-prosjektet utarbeidet SINTEF og COWI en geologisk rapport som bl.a. gir en oversikt over bergartsfordeling langs tunneltraséen. Et utdrag av rapporten er vist nedenfor.

Kort oppsummert består bergartene ved Randaberg hovedsakelig av fyllitt som går over i gabbro i sjøområdet mellom Randaberg og Kvitsøy. Under Kvitsøy ligger det et område hvor bergarten består av grønnstein, grønnskifer, svartskifer, etc. Videre mot Bokn finnes det er begrenset område med bergarten fyllitt, før det går over i de harde bergartene granitt og gneis. Det kan ikke utelukkes at det ligger skyvedekker av andre bergarter under

Fra geologisk rapport av SINTEF/COWI:

Figur 38 viser en revidert tolkning av geologien mellom Randaberg og Vestre Bokn (NGU, 2014). Som vist på det geologiske kartet dominerer Ryfylke skifer bestående av fyllitt og glimmerskifer på Randaberg. På øya Alstein mellom Randaberg og Kvitsøy er det registrert gabbro i forbindelse med kjerneboring (Karmøy ofiolitt). På Kvitsøy dominerer grønnstein og grønnskifer (Torvastad og Visnes gruppe). I området nord for Kvitsøy er det registrert svartskifer og grønstein (samme bergart som ved kjerneboringa fra Sauholmen). I det dypeste partiet i tunnelen består bergmassen av en prekambrisk granitt. På Vestre Bokn er det observert både granittisk og diorittisk gneis (prekambrisk) samt fyllitt (Ryfylke skifer). Dette betyr at hovedstrekningen mellom Kvitsøy og Vestre Bokn mest sannsynlig består av prekambrisk granitt og gneis. Estimert prosentvis fordeling av de forskjellige bergartslagene er gitt i tabell 9 mot slutten av dette kapittelet. Strekningene mellom Randaberg-Kvitsøy og Kvitsøy-Vestre Bokn blir nærmere beskrevet hver for seg.



Figur 38 Foreslått geologisk kart over området. Tunnelens beliggenhet er vist som en blå linje. NGU rapport 2014.054

Tabell 9 Estimert prosentvis fordeling av bergarter

Profil fra -	til	Lengde i m	Bergart I	Bergart II	Bergart III	Bergart IV	Bergart V
1 100	6 500	5 400	5 400				
6 500	7 000	500				500	
7 000	11 500	4 500		4 500			
11 500	18 300	6 800			6 800		
18 300	18 500	200	200				
18 500	18600	100				100	
18 600	22 500	3 900					3 900 (granitt)
22 500	27 710	5 210					5 210 (gneis)
	SUM i m	26 610	5 600	4 500	6 800	600	9 110
		% av tot. lengde	21	17	26	2	34

Bergartsbeskrivelser i tabell 9 er basert på NGUs rapport 2011.034, hvor

Bergart I =	Ryfylke skifer – fyllitt og glimmerskifer , Kambrium – Ordovisium kvartsrik skifer
Bergart II=	Karmøy ofiolitt – gabbro, intrusive mafisk og ultramafisk berg – Ordovisium (nedre)
Bergart III=	Karmøy ofiolitt – grønnstein, grønnskifer, glimmer/klorittskifer, tuff, lavabreksje, svartskifer og diabasganger, Torvastad og Visnes gruppe – Ordovisium (midtre til øvre)
Bergart IV=	Storheia dekke og Boknafjorden dekke – granittisk gneis, amfibolittisk- og glimmer skifer med noen linser av marmor - Proterozoisk
Bergart V=	Autokton grunnfjellsgneis og granitt – granittisk til diorittisk gneis med kropper av gabbro og dekt med et tynt fyllittlag – Prekambrisk

3 Bergartene - geologi

Bilder av prøver fra de ulike bergartene langs tunneltraséen er vist i dette kapittelet. Delprøve av bergartene ble sendt til analyse mht. metallinnhold i bergarten, samt utlekking av metaller fra nedknust bergart.



Figur 1 Kjerneprøver av bergarter fra Rogfast-traséen. Oversiktsdata fra venstre til høyre er gitt i tabell 1.

Bildet viser prøver av bergartene og er navngitt fra venstre til høyre i tabellen nedenfor. Bilder av de ulike bergartene er vist i kapittel 2.1 - 2.7.

Tabell 1 Oversiktsdata for kjerneprøver av bergarter fra Rogfast-traséen. Prøvene er avbildet i figur 1.

Bergart	Område	Nr	Dyp
Granittisk gneis	Bokn	#6	428 m
Granittisk gneis	Bokn	#4	436 m
Fyllitt	Kvitsøy/Bokn	#1	371 m
Grønnstein	Kvitsøy (Krågøy)	#2	76 m
Grønnskifer/Svartskifer	Kvitsøy	#3	680 m
Gabbro	Randaberg/ Kvitsøy	#5	198 m

Fyllitt Randaberg	Randaberg		Dagberg

3.1 Granittisk gneis #6, Bokn







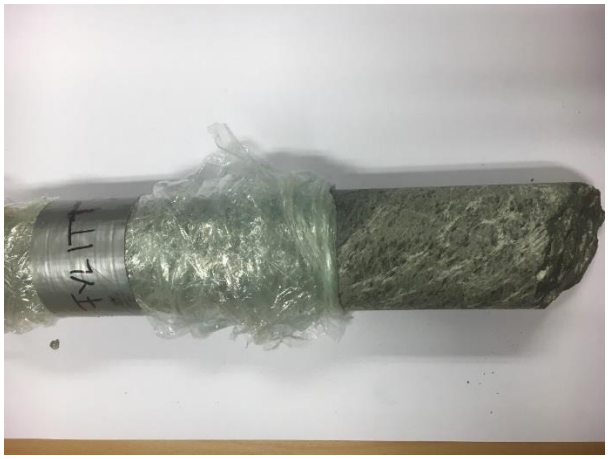
3.2 Granittisk gneis #4, Bokn

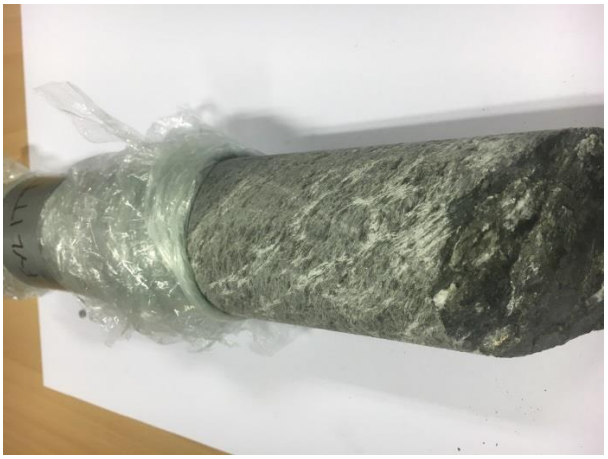






3.3 Fyllitt #1, Kvitsøy/ Bokn





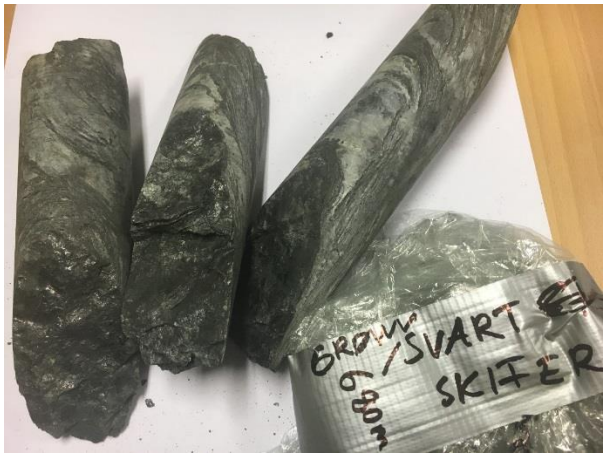


3.4 Grønnstein #2, Kvitsøy (Krågøy)





3.5 Grønnskifer/Svartskifer #3, Kvitsøy



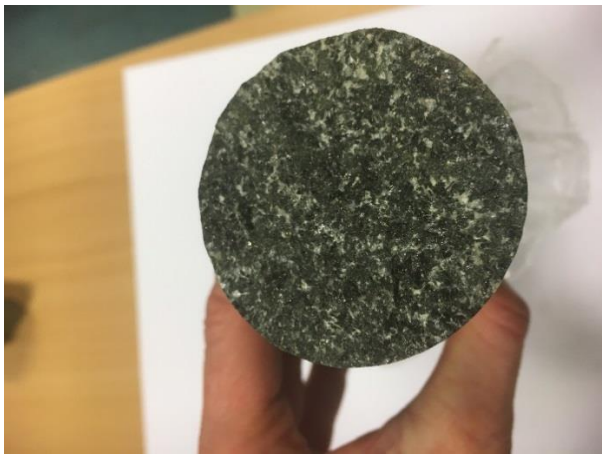




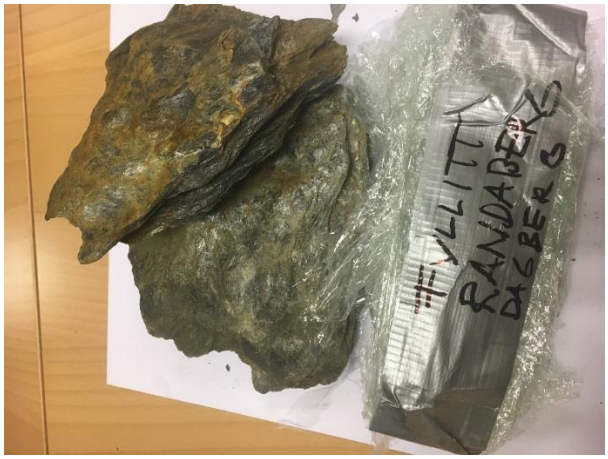
3.6 Gabbro #5, Randaberg/Kvitsøy







3.7 Fyllitt Randaberg Dagberg, Randaberg





4 Utfyllingsområder og bergarter

4.1 Randaberg – Mekjarvik

Utfyllingsmassene vil hovedsakelig komme fra

- drivingen av sidetunnelen/tverrslaget på Mekjarvik i entreprise E11
- drivingen av Boknafjordtunnelen nordover fra Randaberg i entreprise E03

Bergartene består her hovedsakelig av

- fyllitt fra Randaberg (Bergart I)
- noe gneis
- en del gabbro (Bergart II)

Utfyllingsområdet på Mekjarvik har meget stor kapasitet og det kan bli behov for å ta i bruk dette området for utfylling av tunnelstein fra andre entrepriser enn E03 og E11.

4.2 Kvitsøy – Krossøy og Krågøy

Utfyllingsmassene vil hovedsakelig komme fra

- drivingen av Boknafjordtunnelen sørover og nordover fra Kvitsøy i entreprise E02

Bergartene består her

- 80 – 90 % av grønnstein, grønnskifer, glimmerskifer, svartskifer, etc. (Bergart III)
- noe gabbro (Bergart II)
- noe granitt og kanskje litt fyllitt

4.3 Bokn – Arsvågen

Utfyllingsmassene vil hovedsakelig komme fra

- drivingen av sidetunnelen/tverrslaget på Arsvågen i entreprise E13
- drivingen av Boknafjordtunnelen sørover fra Bokn i entreprise E04

Bergartene består her hovedsakelig

- gneis (Bergart V)
- noe granitt
- kanskje noe fyllitt

5 Bergartene vs. metallinnhold

5.1 Metallinnhold

Ulike bergarter inneholder ulike typer og mengder metaller. Bergarten fyllitt er utbredt i Stavangerregionen og er kjent for å ha et naturlig høyt innhold av arsen. Grønnstein/grønnskifer finnes enkelte steder langs Vestlandskysten, samt i et område i Trondheimsregionen, og er kjent for å inneholde mye kobber og nikkel.

Fyllitt og grønnstein/grønnskifer er myke bergarter som ved sprengning vil finknuses mer til en sandfraksjon enn hardere bergarter som granittisk gneis og gabbro. Sandfraksjonen, og dermed partikkelbundene metaller, vil kunne spres mer til omgivelsene enn stein/blokker.

Analyser av metallinnholdet i de ulike bergartene er vist i tabellene nedenfor. Tabellene er delt opp iht. hvilket geografisk område/entreprise bergartene befinner seg i.

Tabell 2 Metallinnhold i bergarter fra Rogfast-traséen, Randaberg mot Kvitsøy

Parameter	Enhet	Fyllitt Randaberg dagberg	Gabbro #5
Område		Randaberg	Randaberg/Kvitsøy
Entreprise		E11, E03	E02, E03
Arsen (As)	mg/kg	13,2	<3.00
Bly (Pb)	mg/kg	7,7	<1.0
Kadmium (Cd)	mg/kg	<0.10	<0.10
Kopper (Cu)	mg/kg	40,2	43,4
Krom (Cr)	mg/kg	21,9	45,3
Kvikksølv (Hg)	mg/kg	<1.00	<1.00
Nikkel (Ni)	mg/kg	35,8	28,9
Sink (Zn)	mg/kg	75,7	29,5

Tabell 3 Metallinnhold i bergarter fra Rogfast-traséen, Kvitsøy

Parameter	Enhet	Grønnstein #2	Grønnskifer/Svartskifer #3
Område		Kvitsøy	
Entreprise		E02	
Arsen (As)	mg/kg	4,09	<3.00
Bly (Pb)	mg/kg	<1.0	24
Kadmium (Cd)	mg/kg	<0.10	<0.10
Kopper (Cu)	mg/kg	74,6	92,5
Krom (Cr)	mg/kg	131	11,2
Kvikksølv (Hg)	mg/kg	<1.00	<1.00

Nikkel (Ni)	mg/kg	95,6	63,4
Sink (Zn)	mg/kg	26,4	30,1

Tabell 4 Metallinnhold i bergarter fra Rogfast-traséen, Bokn mot Kvitsøy

Parameter	Enhet	Fyllitt #1	Granittisk gneis #4	Granittisk gneis #6
Område		Kvitsøy/Bokn	Bokn	
Entreprise		E02/E04	E13, E04	
Arsen (As)	mg/kg	<3.00	<3.00	<3.00
Bly (Pb)	mg/kg	7,1	7	2,1
Kadmium (Cd)	mg/kg	<0.10	<0.10	<0.10
Kopper (Cu)	mg/kg	27,8	9,2	9,42
Krom (Cr)	mg/kg	32,5	13,1	76,2
Kvikksølv (Hg)	mg/kg	<1.00	<1.00	<1.00
Nikkel (Ni)	mg/kg	44,1	6,7	18,7
Sink (Zn)	mg/kg	59,8	71,6	162

5.2 Karmøykompleksets bergarter

Mineraliseringene i Karmøyofiolittkomplekset har vært kjent i lang tid. Prospektering og undersøkelser av flere mineraliserte soner ble starter opp allerede på 1800-tallet, og det ble satt i gang prøvedrift og/eller ordinær drift ved flere forekomster. Hovedproduktene var kobber, sink og kis, samt nikkel i de nordre delene av komplekset. Vigsnes gruve drev på den mektigste sulfidkobbermalmen, og var på et tidspunkt landets største arbeidsplass. Når driften ble lagt ned i 1972, var gruven drevet til et dyp på 732 m. Vigsnesmalmen utgjør senteret av den mineraliserte provinsen, mens de andre forekomstene er betydelig mindre og spredt i vifteform rundt denne.

Metallforekomstene i Karmøyofiolitten er i litteraturen beskrevet som VMS-forekomster (volcanogenic massive sulfide). I slike forekomster skyldes oppkonsentreringen av metallelementer i berggrunnen utfelling av metallene fra hydrotermale fluidstrømmer som sirkulerer i mafiske intrusive bergarter. Slike forekomster inneholder som regel en sone med forholdsvis massiv sulfidmalm, og en randsone med mer disseminerte og spredte tynne mineraliseringer med uryddig struktur. Forkastnings- og foldingsaktivitet i etterkant av malmens avsetning kan endre på den opprinnelige strukturen, noe som med all sannsynlighet også ser ut til å ha skjedd i Karmøyofiolitten. I NGUs mineralressursdatabase er det registrert et titalls forekomster av varierende utstrekning i Torvastad- og Visnesgruppen, og rundt 30 forekomster i Karmøyofiolittkomplekset som helhet. På Kvitsøy er det ikke registrert noen metallressurser.

Verdiene registrert på Kvitsøy er høye fra et miljømessig perspektiv, men kan generelt ikke sies å være spesielt høye med tanke på at området er en del av et velkjent, mineralisert, geologisk kompleks. Det kan for eksempel nevnes at estimerte gjennomsnittlige gehalter av Cu, Ni og Zn i jordskorpen er henholdsvis 55, 75 og 70 ppm (parts per million, tilsvarende mg/kg eller g/tonn).

6 Disponering av stein

6.1 På land

Dersom tunnelstein fra disse bergartene skal disponeres på land må metalkonsentrasjonene i massene vurderes i henhold til Miljødirektoratets veileder for helsebaserte tilstandsklasser for forurenset grunn (TA 2553/2009). Tilstandsklassene er gjengitt i tabell 5..

Masser hvor det påvises konsentrasjoner innenfor tilstandsklasse 1 er rene. Forurensningsforskriften legger ingen begrensninger på disponering av rene masser.

Ved gjenbruk av forurensede masser på egen eiendom må konsentrasjonene vurderes i henhold til arealbruk, se Tabell 6.

Tabell 5 Miljødirektoratets tilstandsklasser for forurenset grunn, med vurderingsgrad oppgitt i mg/kg TS

Tilstandsklasse	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
Beskrivelse av tilstand	Meget god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
Øvre grense styres av	Normverdi	Helsebaserte akseptkriterier	Helsebaserte akseptkriterier	Helsebaserte akseptkriterier	Nivå som anses å være farlig avfall
Arsen (As)	< 8	8 – 20	20 – 50	50 – 600	600 – 1000
Bly (Pb)	< 60	60 – 100	100 - 300	300 - 700	700 – 2500
Kadmium (Cd)	< 1,5	1,5 - 10	10 - 15	15 - 30	30 – 1000
Krom, total (Cr)	< 50	50 - 200	200 - 500	500 - 2800	2800 - 25000
Kobber (Cu)	< 100	100 - 200	200 - 1000	1000 - 8500	8500 – 25000
Kvikksølv (Hg)	< 1	1 - 2	2 - 4	4 - 10	10 – 1000
Nikkel (Ni)	< 60	60 - 135	135 - 200	200 - 1200	1200 – 2500
Sink (Zn)	< 200	200 - 500	500 - 1000	1000 - 5000	5000 – 25000

Tabell 6. Aksepterte tilstandsklasser iht. arealbruk (s = spredning, h= helse)

Arealbruk	**Toppjord (< 1 m)**	**Dypere jord (> 1 m)**
Boligområder, barnehager og skoler	2 eller lavere	3 eller lavere 4 etter risikovurdering (s)
Sentrumsområder, kontorer og parkeringsarealer	3 eller lavere	3 eller lavere 4 etter risikovurdering (s) 5 etter risikovurdering (h og s)
Industri og trafikk	3 eller lavere 4 etter risikovurdering (s)	3 eller lavere 4 etter risikovurdering (s) 5 etter risikovurdering (h og s)

I tabellene nedenfor er metallinnholdet i bergartene klassifisert iht. forurenset grunn. Analyseresultatene viser at metallinnholdet i bergartene ikke overskrider tilstandsklasse 2 og kan dermed tillates brukt i toppjord på alle de ovennevnte arealbruk.

Som ventet inneholder fyllitt fra Randaberg arsenkonsentrasjoner over normverdi. Dette er altså naturlig, geologisk betinget i Stavangerområdet og har medført en aksept for en forhøyet normverdi for arsen i Stavangerområdet på 20 mg/kg.

Tabell 7 Metallinnhold i bergarter vurdert mot klassifisering av jord, Randaberg mot Kvitsøy

Parameter	Enhet	Fyllitt Randaberg dagberg	Gabbro #5
Område		Randaberg	Randaberg/Kvitsøy
Entreprise		E11, E03	E02, E03
Arsen (As)	mg/kg	13,2	<3.00
Bly (Pb)	mg/kg	7,7	<1.0
Kadmium (Cd)	mg/kg	<0.10	<0.10
Kopper (Cu)	mg/kg	40,2	43,4
Krom (Cr)	mg/kg	21,9	45,3
Kvikksølv (Hg)	mg/kg	<1.00	<1.00
Nikkel (Ni)	mg/kg	35,8	28,9
Sink (Zn)	mg/kg	75,7	29,5

Tabell 8 Metallinnhold i bergarter vurdert mot klassifisering av jord, Kvitsøy

Parameter	Enhet	Grønnstein #2	Grønnskifer/Svartskifer #3
Område		Kvitsøy	
Entreprise		E02	
Arsen (As)	mg/kg	4,09	<3.00
Bly (Pb)	mg/kg	<1.0	24
Kadmium (Cd)	mg/kg	<0.10	<0.10
Kopper (Cu)	mg/kg	74,6	92,5
Krom (Cr)	mg/kg	131	11,2
Kvikksølv (Hg)	mg/kg	<1.00	<1.00
Nikkel (Ni)	mg/kg	95,6	63,4
Sink (Zn)	mg/kg	26,4	30,1

Tabell 9 Metallinnhold i bergarter vurdert mot klassifisering av jord, Bokn mot Kvitsøy

Parameter	Enhet	Fyllitt #1	Granittisk gneis #4	Granittisk gneis #6
Område		Kvitsøy/Bokn	Bokn	
Entreprise		E02/E04	E13, E04	
Arsen (As)	mg/kg	<3.00	<3.00	<3.00
Bly (Pb)	mg/kg	7,1	7	2,1
Kadmium (Cd)	mg/kg	<0.10	<0.10	<0.10
Kopper (Cu)	mg/kg	27,8	9,2	9,42
Krom (Cr)	mg/kg	32,5	13,1	76,2
Kvikksølv (Hg)	mg/kg	<1.00	<1.00	<1.00
Nikkel (Ni)	mg/kg	44,1	6,7	18,7
Sink (Zn)	mg/kg	59,8	71,6	162

Grønnstein og grønnskifer/svartskifer inneholder konsentrasjoner av kobber og nikkel over normverdi. Selv om det er kjent at disse bergartene inneholder naturlig høye konsentrasjoner av disse metallene, er det ikke gitt forhøyede normverdier for kobber og nikkel i områder med mye grønnstein og grønnskifer. Årsaken kan være at det ikke har vært mange utbyggingssaker/gravearbeider i slike geologiske områder som har medført fokus på forurenset grunn og behovet for forhøyet normverdi.

6.2 I sjø

Miljødirektoratet har gitt ut en veileder for klassifisering av miljøgifter i vann og sediment (M-608/2016) hvor det er oppgitt fem klassegrenser i marint vann og sediment for prioriterte miljøgifter. Klassegrensene I – V representerer en forventet økende grad av skade på organismesamfunnet i vannsøylen og sedimentene.

Klassifiseringssystemet for sedimenter er beregnet til bruk for finkornet sediment, bestående av leire og/eller silt.

Miljødirektoratet har også gitt ut en veileder for testprogram for tildekkingsmasser, forurenset sjøbunn (M-411/2015). Denne veilederen skal brukes når egnetheten av masser til tildekking av forurensede sedimenter skal vurderes. En type tildekkingsmasse er i veilederen omtalt som brytningsmasse og definert som består av opprinnelig brutt fast berggrunn og nedknuste og utsiktede fraksjoner av denne, samt nedknuste ur- og blokkmasser.

Stein fra tunnelsprengning består av alt fra store blokker til sand-/leirpartikler. Det er anslått at tunnelmasser inneholder ca. 20 % finstoff (sand og finere), men dette vil variere med type bergart (hard/myk).

Sedimentene i alle Rogfast sine sjøområder er påvist rene ved prøvetaking.

6.2.1 Miljødirektoratets veileder for klassifisering av miljøgifter i vann og sediment (M-608/2016)

For tunnelstein som skal fylles ut i sjø er metallinnholdet i nedknust bergart vurdert i henhold til tilstandsklasser i sediment gitt i Miljødirektoratets veileder for klassifisering av miljøgifter i vann og sediment (M-608/2016). Tilstandsklassene er gjengitt i tabell 10 og vurderte analyseresultater er vist i tabell 11 – 16.

Tabell 10 Tilstandsklasser for miljøgifter i marine sediment, M-608/2016.

Parameter	Enhet	Klasse I	Klasse II	Klasse III	Klasse IV	Klasse V
Arsen (As)	mg/kg	15	18	71	580	>580
Bly (Pb)	mg/kg	25	150	1480	2000	2000-2500
Kadmium (Cd)	mg/kg	0,2	2,5	16	157	>157
Kopper (Cu)	mg/kg	20	84	84	147	>147
Krom (Cr)	mg/kg	60	660	6000	15500	15500-25000
Kvikksølv (Hg)	mg/kg	0,05	0,52	0,75	1,45	>1,45
Nikkel (Ni)	mg/kg	30	42	271	533	>533
Sink (Zn)	mg/kg	90	139	750	6690	>6690

I tabellene nedenfor er metallinnholdet i bergartene klassifisert iht. marint sediment. Analyseresultatene viser at med unntak av grønnstein og grønnskifer/svartskifer, overskrider ikke metallinnholdet i bergartene tilstandsklasse II.

Analysene av én prøve av grønnstein og grønnskifer/svartskifer viser kobberkonsentrasjoner i tilstandsklasse III og IV og nikkel i tilstandsklasse III.

Tabell 11 Metallinnhold i bergarter vurdert mot klassifisering av marine sedimenter, Randaberg mot Kvitsøy

Parameter	Enhet	Fyllitt Randaberg dagberg	Gabbro #5
Område		Randaberg	Randaberg/Kvitsøy
Entreprise		E11, E03	E02, E03
Arsen (As)	mg/kg	13,2	<3.00
Bly (Pb)	mg/kg	7,7	<1.0
Kadmium (Cd)	mg/kg	<0.10	<0.10
Kopper (Cu)	mg/kg	40,2	43,4
Krom (Cr)	mg/kg	21,9	45,3
Kvikksølv (Hg)	mg/kg	<1.00	<1.00
Nikkel (Ni)	mg/kg	35,8	28,9
Sink (Zn)	mg/kg	75,7	29,5

Tabell 12 Metallinnhold i bergarter vurdert mot klassifisering av marine sedimenter, Kvitsøy

Parameter	Enhet	Grønnstein #2	Grønnskifer/Svartskifer #3
Område		Kvitsøy	
Entreprise		E02	
Arsen (As)	mg/kg	4,09	<3.00
Bly (Pb)	mg/kg	<1.0	24
Kadmium (Cd)	mg/kg	<0.10	<0.10
Kopper (Cu)	mg/kg	74,6	92,5
Krom (Cr)	mg/kg	131	11,2
Kvikksølv (Hg)	mg/kg	<1.00	<1.00
Nikkel (Ni)	mg/kg	95,6	63,4
Sink (Zn)	mg/kg	26,4	30,1

Tabell 13 Metallinnhold i bergarter vurdert mot klassifisering av marine sedimenter, Bokn mot Kvitsøy

Parameter	Enhet	Fyllitt #1	Granittisk gneis #4	Granittisk gneis #6
Område		Kvitsøy/Bokn	Bokn	
Entreprise		E02/E04	E13, E04	
Arsen (As)	mg/kg	<3.00	<3.00	<3.00
Bly (Pb)	mg/kg	7,1	7	2,1
Kadmium (Cd)	mg/kg	<0.10	<0.10	<0.10
Kopper (Cu)	mg/kg	27,8	9,2	9,42
Krom (Cr)	mg/kg	32,5	13,1	76,2
Kvikksølv (Hg)	mg/kg	<1.00	<1.00	<1.00
Nikkel (Ni)	mg/kg	44,1	6,7	18,7
Sink (Zn)	mg/kg	59,8	71,6	162

Tabell 14 Metallinnhold i bergarter vurdert mot klassifisering av marine sedimenter, Kvitsøy

Parameter	Enhet	Krågøy 01, 50m, grønnstein	Krågøy IC, 150-262m, Grønnskifer/grønnstein	Krågøy nord (03B), 50-150m, grønnstein	Krågøy nord (03B), 200-350m, Grønnskifer	Hestholmen, 367m, Svartskifer
Område		Kvitsøy				
Entreprise		E02				
Arsen (As)	mg/kg	<3.00	5,27	<3.00	<3.00	9,23
Bly (Pb)	mg/kg	<1.0	13,6	<1.0	6	8,2
Kadmium (Cd)	mg/kg	<0.10	0,29	<0.10	0,43	0,66
Kopper (Cu)	mg/kg	39,4	25,2	42,7	51,6	44,4
Krom (Cr)	mg/kg	66,3	20,1	91	20,7	8,7
Kvikksølv (Hg)	mg/kg	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
Nikkel (Ni)	mg/kg	39,8	56,9	63,3	66,8	61,6
Sink (Zn)	mg/kg	26,9	36,7	34,1	65,7	69

Tabell 15 Metallinnhold i bergarter vurdert mot klassifisering av marine sedimenter, Kvitsøy

Parameter	Enhet	Sauholmen, 1-200m, Grønnskifer/Svartskifer	Sauholmen, 250-450m, Grønnskifer/Svartskifer	Sauholmen, 500-550m, Grønnskifer/Svartskifer	Sauholmen, 600-750m, Svartskifer	Sauholmen, 800-900m, Grønnskifer/Svartskifer
Område		Kvitsøy				
Entreprise		E02				
Arsen (As)	mg/kg	<3.00	7,05	36	<3.00	<3.00
Bly (Pb)	mg/kg	2,3	5,3	5,5	9,2	9,3
Kadmium (Cd)	mg/kg	<0.10	0,17	0,63	0,36	0,19
Kopper (Cu)	mg/kg	64,4	45,4	14,9	40,4	42,6
Krom (Cr)	mg/kg	87,6	60,6	22,7	20,8	29
Kvikksølv (Hg)	mg/kg	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
Nikkel (Ni)	mg/kg	79,8	62,3	42	72,6	51,3
Sink (Zn)	mg/kg	39,7	46,4	39,4	64	47,3

Tabell 16 Metallinnhold i bergarter vurdert mot klassifisering av marine sedimenter, Kvitsøy

Parameter	Enhet	Hestholmen 2, 1-400m, Grønnskifer	Hestholmen 2, 500m, Svartskifer
Område		Kvitsøy	
Entreprise		E02	
Arsen (As)	mg/kg	3,28	<3.00
Bly (Pb)	mg/kg	<1.0	11,8
Kadmium (Cd)	mg/kg	<0.10	1,05
Kopper (Cu)	mg/kg	22,6	28,1
Krom (Cr)	mg/kg	47,1	16,9
Kvikksølv (Hg)	mg/kg	<1.00	<1.00
Nikkel (Ni)	mg/kg	34,1	70
Sink (Zn)	mg/kg	28,6	65,1

I henhold til Miljødirektoratets veileder for Risikovurdering av forurenset sediment (TA 2802/2011), så kan sediment/masser på sjøbunnen «friskmeldes» mht. økologisk risiko dersom

- gjennomsnittskonsentrasjonen for hver miljøgift i alle prøvene (minst 5) er lavere enn grenseverdien for tilstandsklasse II/III
- og ingen enkeltkonsentrasjon er høyere enn den høyeste av
    - 2 x grenseverdien
    - grensen mellom klasse III og IV for stoffet.

Analyseresultatene viser at, med unntak av grønnstein og grønnskifer/svartskifer, så kan bergartene friskmeldes mht. disponering i sjø. Av denne årsak er det tatt ut ekstra mange prøver av disse bergartene for å oppnå et mer statistisk riktig bilde av situasjonen.

For grønnstein og grønnskifer/svartskifer overskrider konsentrasjonen av kobber klasse III og kan dermed ikke umiddelbart friskmeldes. I tillegg er nikkelkonsentrasjonen i grønnstein over 2 x grenseverdien for tilstandsklasse II/III. Ved utfylling i sjø av disse bergartene må det gjennomføres en egen risikovurdering. Dette har betydning med tanke på partikkelbundet kobber og sink mht. forurensning av sjøbunn til konsentrasjoner som er skadelig for sedimentlevende organismer. Miljøgifter som tas opp i bunnlevende organismer vil kunne oppkonsentreres i næringskjeden.

6.2.2 Miljødirektoratets veileder for testprogram for tildekkingsmasser, forurenset sjøbunn (M-411/2015)

For tunnelstein som skal fylles ut i sjø er metallinnholdet i nedknust bergart vurdert i henhold til tilstandsklasser i sediment gitt i Miljødirektoratets veileder for testprogram for tildekkingsmasser, forurenset sjøbunn (M-411/2015). Akseptverdier for mudrede masser og masser fra land er vist i tabellen innlemmet i figur 2 og vurderte analyseresultater er vist i tabell 17 – 22. Overskridelse av akseptverdier for masser fra land er vist med uthevet skrift.

For fyllitten som skal ut i sjø ved Mekjarvik viser analyseresultatene overskridelse av akseptverdi for masser fra land for arsen. Det er kjent at berggrunn av fyllitt inneholder naturlig høy konsentrasjon av arsen. Derfor har Miljødirektoratet satt en lokal forhøyet normverdi for rene masser for arsen i de områder av Norge som har mye fyllitt i berggrunnen. I Stavanger er normverdien for arsen satt til 20 mg/kg.

For bergarten gabbro er det ingen overskridelser av akseptverdi for masser fra land. Dersom disse massene skal i sjø vil det bli ved Mekjarvik eller muligens på Kvitsøy.

For bergartene grønnstein, grønnskifer/svartskifer som skal ut i sjø på Kvitsøy viser analyseresultatene varierende overskridelser av akseptverdi for masser fra land for parametrene arsen, kobber, krom, nikkel og sink.

For bergartene granittisk gneis og fyllitt som skal ut i sjø ved Arsvågen er det påvist overskridelse av akseptverdi for masser fra land for krom, nikkel og sink.

Figur 2 er sakset fra vedlegg A i veileder M-411/2015. Den viser at akseptverdi for masser fra land for skal være basert på hva som er naturlig innhold i de fleste norske jord og bergarter og hva som regnes som forurenset/rent på land (normverdiene). I tillegg sier den at det skal være mulig å bruke materialer fra vanlige norske berg/jordarter slik vi har her.

Vedlegg A. Generelle betraktninger om kjemisk karakterisering og testing av materialers kjemiske stabilitet

A.1 Kjemisk karakterisering av tildekkingsmasser - Trinn 1-akseptverdier

Trinn 1-akseptverdien for tildekkingsmasser skal blant annet ivareta følgende forhold:

1. Det skal brukes rene masser, relativt til normaltilstanden i norske fjorder og kystfarvann
2. Det skal være mulig å bruke materialer fra vanlige norske berg / jordarter
3. Det skal ikke være mulig å bruke forurensede overskuddsmasser til tildekkingsformål

Punkt 1 gjør det naturlig å basere akseptverdien for innhold av tungmetaller på tilstands-klasse I og II for sedimenter i Klassifiseringsveilederen, Veileder 02:2013. Disse verdiene er vist i Tabell A 1 og Tabell A 2.

For enkelte metaller er imidlertid tilstandsklasse II (og til dels klasse I) for sjøbunnsedimenter betydelig høyere enn hva som er naturlig innhold i de fleste norske jord og bergarter og hva som regnes som forurenset på land i henhold til Forurensningsforskriften kapittel 2, vedlegg 1 («Normverdier»). Også for enkelte organiske miljøgifter er grenseverdiene for tilstandsklasse II i sedimenter høyere enn normverdiene for forurensede løsmasser på land.

Det er derfor anbefalt å bruke ett kriteriesett for vurdering av tildekking med oppmudrede masser og ett sett for masser fra land. Kriteriene for masser fra land er basert på normverdier for løsmasser, men der disse grensene er høyere enn tilstandsklasse II for sedimenter er akseptverdien justert ned til tilstandsklasse II for sedimenter. For metaller gjelder dette stoffene kobber, kvikksølv, nikkel og sink som vist av Tabell A 1. For organiske stoff, se Tabell A 2.

Tabell A 1 Utvikling av trinn 1-akseptverdier for tungmetaller, mg/kg TS.

Parameter	Tilstandsklasse I	Tilstandsklasse II Akseptverdi for mudrede masser	Normverdi	Akseptverdi for andre masser (fra land)
Arsen	< 15	< 18	8	< 8
Bly	< 25	< 150	60	< 60
Kadmium	< 0,2	< 2,5	1,5	< 1,5
Kobber	< 20	< 84	100	< 84
Krom	< 60	< 660	50	< 50
Kvikksølv	< 0,05	< 0,52	1	< 0,52
Nikkel	< 30	< 42	60	< 42
Sink	< 90	< 139	200	< 139

Figur 2 Utsnitt av Vedlegg A i Miljødirektoratets veileder for testprogram for tildekkingsmasser, forurenset sjøbunn (M-411/2015)

Tabell 17 Metallinnhold i bergarter vurdert mot klassifisering av marine sedimenter, Randaberg mot Kvitsøy

Parameter	Enhet	Fyllitt Randaberg dagberg	Gabbro #5
Område		Randaberg	Randaberg/Kvitsøy
Entreprise		E11, E03	E02, E03
Arsen (As)	mg/kg	**13,2***	<3.00
Bly (Pb)	mg/kg	7,7	<1.0
Kadmium (Cd)	mg/kg	<0.10	<0.10
Kopper (Cu)	mg/kg	40,2	43,4
Krom (Cr)	mg/kg	21,9	45,3
Kvikksølv (Hg)	mg/kg	<1.00	<1.00
Nikkel (Ni)	mg/kg	35,8	28,9
Sink (Zn)	mg/kg	75,7	29,5

Tabell 18 Metallinnhold i bergarter vurdert mot klassifisering av marine sedimenter, Kvitsøy

Parameter	Enhet	Grønnstein #2	Grønnskifer/Svartskifer #3
Område		Kvitsøy	
Entreprise		E02	
Arsen (As)	mg/kg	4,09	<3.00
Bly (Pb)	mg/kg	<1.0	24
Kadmium (Cd)	mg/kg	<0.10	<0.10
Kopper (Cu)	mg/kg	74,6	**92,5**
Krom (Cr)	mg/kg	**131**	11,2
Kvikksølv (Hg)	mg/kg	<1.00	<1.00
Nikkel (Ni)	mg/kg	**95,6**	**63,4**
Sink (Zn)	mg/kg	26,4	30,1

Tabell 19 Metallinnhold i bergarter vurdert mot klassifisering av marine sedimenter, Bokn mot Kvitsøy

Parameter	Enhet	Fyllitt #1	Granittisk gneis #4	Granittisk gneis #6
Område		Kvitsøy/Bokn	Bokn	
Entreprise		E02/E04	E13, E04	
Arsen (As)	mg/kg	<3.00	<3.00	<3.00
Bly (Pb)	mg/kg	7,1	7	2,1
Kadmium (Cd)	mg/kg	<0.10	<0.10	<0.10
Kopper (Cu)	mg/kg	27,8	9,2	9,42
Krom (Cr)	mg/kg	32,5	13,1	**76,2**
Kvikksølv (Hg)	mg/kg	<1.00	<1.00	<1.00
Nikkel (Ni)	mg/kg	**44,1**	6,7	18,7
Sink (Zn)	mg/kg	59,8	71,6	**162**

Tabell 20 Metallinnhold i bergarter vurdert mot klassifisering av marine sedimenter, Kvitsøy

Parameter	Enhet	Krågøy 01, 50m, grønnstein	Krågøy IC, 150-262m, Grønnskifer/grønnstein	Krågøy nord (03B), 50-150m, grønnstein	Krågøy nord (03B), 200-350m, Grønnskifer	Hestholmen, 367m, Svartskifer
Område		Kvitsøy				
Entreprise		E02				
Arsen (As)	mg/kg	<3.00	5,27	<3.00	<3.00	**9,23**
Bly (Pb)	mg/kg	<1.0	13,6	<1.0	6	8,2
Kadmium (Cd)	mg/kg	<0.10	0,29	<0.10	0,43	0,66
Kopper (Cu)	mg/kg	39,4	25,2	42,7	51,6	44,4
Krom (Cr)	mg/kg	**66,3**	20,1	**91**	20,7	8,7
Kvikksølv (Hg)	mg/kg	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
Nikkel (Ni)	mg/kg	39,8	**56,9**	**63,3**	**66,8**	**61,6**
Sink (Zn)	mg/kg	26,9	36,7	34,1	65,7	69

Tabell 21 Metallinnhold i bergarter vurdert mot klassifisering av marine sedimenter, Kvitsøy

Parameter	Enhet	Sauholmen, 1-200m, Grønnskifer/Svartskifer	Sauholmen, 250-450m, Grønnskifer/Svartskifer	Sauholmen, 500-550m, Grønnskifer/Svartskifer	Sauholmen, 600-750m, Svartskifer	Sauholmen, 800-900m, Grønnskifer/Svartskifer
Område		Kvitsøy				
Entreprise		E02				
Arsen (As)	mg/kg	<3.00	7,05	**36**	<3.00	<3.00
Bly (Pb)	mg/kg	2,3	5,3	5,5	9,2	9,3
Kadmium (Cd)	mg/kg	<0.10	0,17	0,63	0,36	0,19
Kopper (Cu)	mg/kg	64,4	45,4	14,9	40,4	42,6
Krom (Cr)	mg/kg	**87,6**	**60,6**	22,7	20,8	29
Kvikksølv (Hg)	mg/kg	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
Nikkel (Ni)	mg/kg	**79,8**	**62,3**	**42**	**72,6**	**51,3**
Sink (Zn)	mg/kg	39,7	46,4	39,4	64	47,3

Tabell 22 Metallinnhold i bergarter vurdert mot klassifisering av marine sedimenter, Kvitsøy

Parameter	Enhet	Hestholmen 2, 1-400m, Grønnskifer	Hestholmen 2, 500m, Svartskifer
Område		Kvitsøy	
Entreprise		E02	
Arsen (As)	mg/kg	3,28	<3.00
Bly (Pb)	mg/kg	<1.0	11,8
Kadmium (Cd)	mg/kg	<0.10	1,05
Kopper (Cu)	mg/kg	22,6	28,1
Krom (Cr)	mg/kg	47,1	16,9
Kvikksølv (Hg)	mg/kg	<1.00	<1.00
Nikkel (Ni)	mg/kg	34,1	**70**
Sink (Zn)	mg/kg	28,6	65,1

7 Utlekking av metaller fra bergartene

For tunnelstein som skal fylles ut i sjø er det utført en utlekkingstest av metaller i nedknust bergart. Utlekkingstestene er av typen ristetest L/S 10 med destillert vann.

Utlekkingspotensialet vurdert i henhold til tilstandsklasser i sediment gitt i Miljødirektoratets veileder for testprogram for tildekkingsmasser, forurenset sjøbunn (M-411/2015). Akseptkriteriene er gjengitt i tabell 23 og vurderte analyseresultater er vist i tabell 24 – 26. Overskridelse av akseptverdier for masser fra land er vist med uthevet skrift.

Tabell 23 Akseptverdier for tildekkingsmateriale ved utlekkingstester med sjøvann (µg/l)

Parameter	Initiell utlekking, tilstandskl. III (eluat ristetest L/S 10)
Arsen	10
Bly	14
Kadmium	0,45-1,5*
Kobber	2,6
Krom	36
Kvikksølv	0,07
Nikkel	34
Sink	6

**avhengig av vannets hardhet*

For fyllitt som skal ut i sjø ved Mekjarvik, viser analyseresultatene overskridelse av akseptverdi for masser fra land for sink.

For bergarten gabbro er det ingen overskridelser av akseptverdi for masser fra land. Dersom disse massene skal i sjø vil det bli ved Mekjarvik eller muligens på Kvitsøy.

For bergartene grønnstein, grønnskifer/svartskifer, som skal ut i sjø på Kvitsøy, viser analyseresultatene overskridelser av akseptverdi for masser fra land for metallene kobber og sink fra grønnskifer/svartskifer.

For bergartene granittisk gneis og fyllitt, som skal ut i sjø ved Arsvågen, er det påvist overskridelse av akseptverdi for masser fra land for kobber og sink.

Tabell 24 Metallinnhold i utlekking fra bergarter vurdert mot klassifisering av kystvann, Randaberg mot Kvitsøy

Parameter	Enhet	Fyllitt Randaberg dagberg	Gabbro #5
Område		Randaberg	Randaberg/Kvitsøy
Entreprise		E11, E03	E02, E03
Arsen (As)	µg/l	<1.0	<1.0
Bly (Pb)	µg/l	<1.0	<1.0
Kadmium (Cd)	µg/l	<0.50	<0.50
Kopper (Cu)	µg/l	<1.0	<1.0
Krom (Cr)	µg/l	<5.0	<5.0
Kvikksølv (Hg)	µg/l	0,013	<0.010
Nikkel (Ni)	µg/l	<3.0	<3.0
Sink (Zn)	µg/l	**23,2**	3,8

Tabell 25 Metallinnhold i utlekking fra bergarter vurdert mot klassifisering av kystvann, Kvitsøy

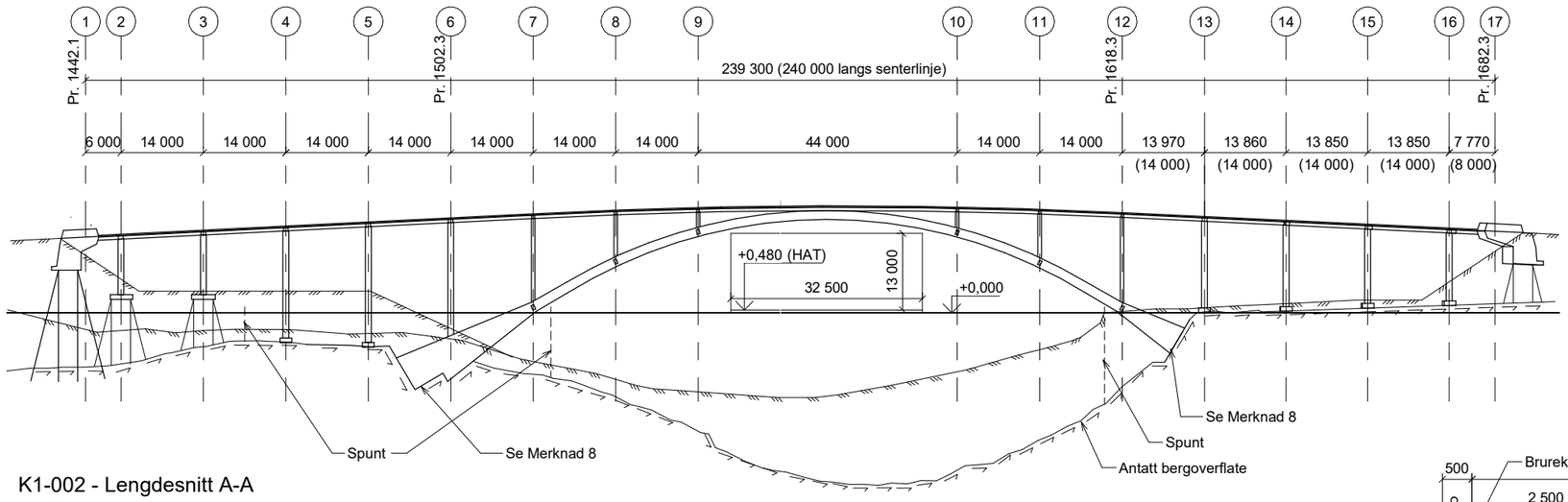
Parameter	Enhet	Grønnstein #2	Grønnskifer/Svartskifer #3
Område		Kvitsøy	
Entreprise		E02	
Arsen (As)	µg/l	<1.0	<1.0
Bly (Pb)	µg/l	<1.0	<1.0
Kadmium (Cd)	µg/l	<0.50	<0.50
Kopper (Cu)	µg/l	<1.0	**4,5**
Krom (Cr)	µg/l	<5.0	<5.0
Kvikksølv (Hg)	µg/l	0,012	<0.010
Nikkel (Ni)	µg/l	<3.0	<3.0
Sink (Zn)	µg/l	5,0	**8,0**

Tabell 26 Metallinnhold i utlekking fra bergarter vurdert mot klassifisering av kystvann, Bokn mot Kvitsøy

Parameter	Enhet	Fyllitt #1	Granittisk gneis #4	Granittisk gneis #6
Område		Kvitsøy/Bokn	Bokn	
Entreprise		E02/E04	E13, E04	
Arsen (As)	µg/l	1,3	1,9	<1.0
Bly (Pb)	µg/l	<1.0	<1.0	<1.0
Kadmium (Cd)	µg/l	<0.50	<0.50	<0.50
Kopper (Cu)	µg/l	1,1	<1.0	**2,8**
Krom (Cr)	µg/l	<5.0	<5.0	<5.0
Kvikksølv (Hg)	µg/l	<0.010	<0.010	0,024
Nikkel (Ni)	µg/l	<3.0	<3.0	<3.0
Sink (Zn)	µg/l	**6,4**	4,0	4,1

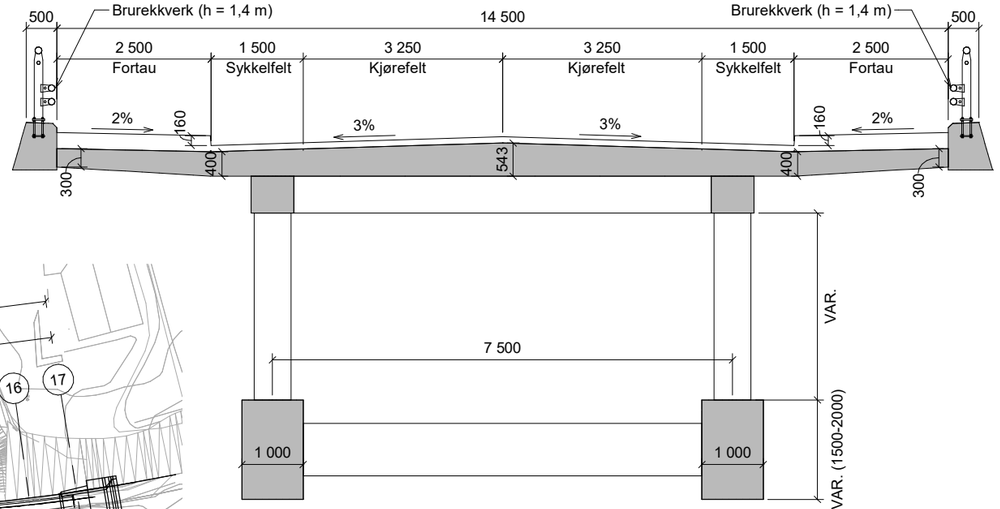
Vedlegg 7

Profilnr.	1450	1460	1470	1480	1490	1500	1510	1520	1530	1540	1550	1560	1570	1580	1590	1600	1610	1620	1630	1640	1650	1660	1670	1680
Profilhøyde	13,35	13,85	14,35	14,85	15,35	15,85	16,35	16,82	17,19	17,47	17,64	17,71	17,69	17,56	17,33	17,01	16,58	16,08	15,58	15,08	14,58	14,08	13,58	13,08
Vertikalkurvatur	s = 5,0 %						R = 1000										s = 5,0 %							
Horisontalkurvatur	R = ∞																		A = 75		R = -300			



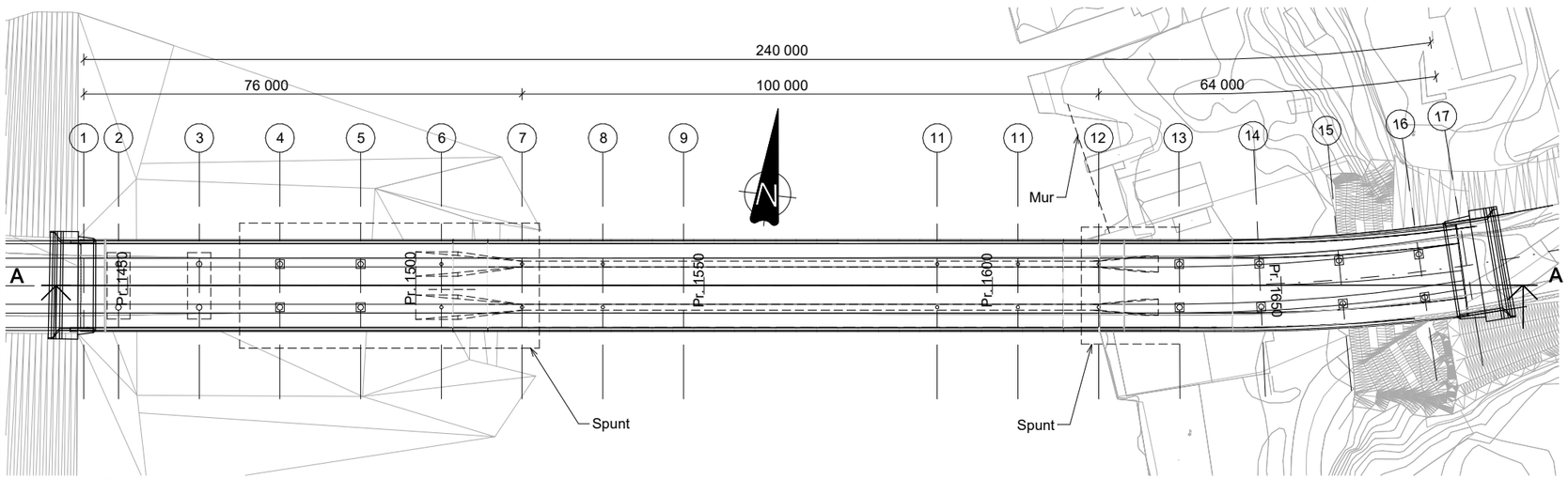
K1-002 - Lengdesnitt A-A

1 : 500



K1-002 - Typisk Tverrsnitt

1 : 50



K1-002 - Plan

1 : 500

Merknader:

1. Generelt:
   Bruoverbygning: Buebru i betong
   Brulengde: 240 m

   Veg over bru, ny forbindelse til Risøy:
   - Dimensjoneringsklasse: Gate
   - Fartsgrense: 50 km/t
   - ÅDT: 6000

   Vann under bru:
   - Storasundet

2. Regelverk:
   - Bruprosjektering, Håndbok N400 (2022)
   - NS-EN Eurokode standarder
   - Prosesskode 2, Håndbok R762 (2018)

3. Prosjekterings- og utførelsesklasser:
   - Pålitelighetsklasse: 3 iht. NS-EN 1990
   - Kontrollklasse: PKK3/UKK3 iht. NS-EN 1990
   - Utførelsesklasse: 3 iht. NS-EN 13670
   - Nøyaktighetsklasse B iht. Håndbok R762 Prosesskode 2, for kantdrager benyttes nøyaktighetsklasse A.

4. Lastdata:
   - Lastmodell LM1 og LM2 iht. NS-EN 1991-2
   - Engangstransport LM3 iht. Lovdata Trafikklastforskrift for bruer m.m. 17.11.2017.

5. Belegning:
   - Belegningsklasse A3-4
   - Slitelag: 45 mm Ska 16 PMB
   - Bindelag: 35 mm Ab 11 PMB
   - Fuktisoleringssystem: 12 mm Topeka 4S iht. R762 og N400
   - Totalt: 92 mm

6. Materialer:
   - Betong: B45 SV-Standard
   - Armering: B500NC

7. Lagre og fuger:
   - Glidelager i akse 1-5 og 12-16
   - Fuger i akse 1 og 16

8. Fundamentering:
   - Akse 1-3 og 16: Stålkjernepeler til berg
   - Akse 4 og 12-15: Direkte til berg
   - Akse 5-11: På bue
   - Buefundamenter direkte til berg. Det kan vurderes å også støpe ut området under buefundamentene

9. Rekkverk:
   - Utside: Brurekkverk styrkeklasse H2, høyde minst 1,4 m.

Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent

Produsert for: Plan og utbygging Nord-Rogaland	Produsert av: Norconsult	Kommune: Haugesund	Dato: 24.02.2023
Rogaland fylkeskommune			Prosjektleder: Ivar Kalkvik
			Utarbeidet: RoCAn
			Kontrollert: AGK / Godkjent: LRK
Ny Risøy Bru Ny forbindelse til Risøy Reguleringsplan			Prosjektnr.: 04306266 Konsulentarkiv: 52200270 Koordinat-/høydesystem: Euref89 NTM5/NN2000 Målestokk(A1): As indicated
K1 Ny Risøy Bru Buebru med 13 m seilingshøyde Teknisk forprosjekt			Tegningsnr.: K1-002 / Revisjon:

Rogaland fylkeskommune

Ny forbindelse til Risøy

Teknisk forprosjekt - Ny Risøy bru

Reguleringsplan

Oppdragsnr.: **52200270** Dokumentnr.: **R010** Versjon: **E03** Dato: **2023-02-24**



Norconsult

Oppdragsgiver:	Rogaland fylkeskommune
Oppdragsgivers kontaktperson:	Marte Ness Aarak
Rådgiver:	Norconsult AS, Torggata 10, NO-5525 Haugesund
Oppdragsleder:	Lars Roald Kringeland
Fagansvarlig:	Alexander Kyte
Andre nøkkelpersoner:	Eirik Bjørkevoll, Sigurd Gjesti Berge

Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent
E03	2023-02-24	For planvedtak	AGK	ROCAN	LRK
E02	2022-11-09	For høring og offentlig ettersyn	AGK	ROCAN	LRK
D01	2022-10-14	For godkjennelse hos oppdragsgiver	AGK	ROCAN	LRK

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

Som del av reguleringsplanarbeid for ny forbindelse til Risøy er det utarbeidet et teknisk forprosjekt for Ny Risøy bru.

Brua foreslås utført som bue i hovedspenn og bjelkebru i sidespenn. Konstruksjonsmaterialet er betong. Brua har en total lengde på 245 meter og fører to kjørefelt og tosidig sykkelfelt og fortau. Den har en føringsbredde på 14,5 meter.

Det er funnet at foreslått løsning svarer godt på målsetningene planinitiativet:

- Økt attraktivitet av Haugesund sentrum og bidra til bærekraftig byutvikling
- Tiltakene i planen skal bygge opp under mål om sosial bærekraft og trygge, gode bomiljøer, og bygge opp rundt historisk bebyggelse og byens kulturarv
- Ny bru mot Risøy skal utformes slik at den samspiller med sine omgivelser og tydelig blir en tredje bybru
- Prosjektet er gjennomførbart både teknisk og økonomisk

Foreslått løsning med bue i hovedspennet har et tydelig slektskap til de to eksisterende bruene i Haugesund sentrum.

Innhold

1 Innledning 5

2 Grunnlag 6

2.1 Regelverk til grunnlag for prosjektering 6
2.2 Grunnforhold 6
2.3 Trafikk på brua 7
2.4 Trafikklast på brua 7
2.5 Trafikk i anleggsfasen 7
2.6 Skipstrafikk i anleggsfasen 8
2.7 Skipstrafikk og seilingshøyde 8
2.8 Støyskjerming 8
2.9 Kabler og ledninger 8

3 Beskrivelse av bruløsning 10

3.1 Generelt 10
3.2 Estetikk og samspill med omgivelsene 10
3.3 Fundamentering 11
3.4 Underbygning – bue mellom akse 6 og 11 12
3.5 Søyler akse 2–5 og 12–15 12
3.6 Landkar 12
3.7 Overbygning 12
3.8 Anleggsgjennomføring 13
3.9 Inspeksjon, drift og vedlikehold 14
3.10 Rekkverk 15
3.11 Anleggsadkomst 15
3.12 Merking av seilingsled 15
3.13 Belegning og kantstein 15
3.14 Belysning 15
3.15 Mengder og kostnadsestimat 15

4 Referanser 16

1 Innledning

På oppdrag for Rogaland fylkeskommune utarbeider Norconsult reguleringsplan med konsekvensutredning for ny forbindelse til Risøy i Haugesund kommune. Denne rapporten omhandler teknisk forprosjekt for ny Risøy bru.

Eksisterende bruforbindelse til Risøy krysser over Smedasundet mellom kvadraturen i Haugesund sentrum og Risøy. I dag må derfor all biltrafikk til Risøy gå gjennom Haugesund sentrum. Tungtrafikken skaper utfordringer for sentrumsaktiviteten. I tillegg har brua en vektbegrensning som er problematisk for næringstransporten til Risøy, hvor blant annet Aibel er etablert med et stort antall arbeidsplasser. Det foreligger også fremtidige planer om å utvide industriarealene gjennom sjøfylling sør for øya. Det er derfor ønskelig å etablere ny bruforbindelse til Risøy. Tiltaket vil avlaste eksisterende bru lenger nord, og det vil også etableres nytt tilbud for gående og syklende over ny bru, noe som vil gjøre det mer attraktivt for myke trafikanter til og fra Risøy.

Ny bru skal reguleres mellom fastlandet og sjøfylling ved Storasundskjærene. I en tidligere fase av prosjektet ble det gjennomført et skisseprosjekt /2/ der aktuelle brutyper ble vurdert.

Det er blitt noen endringer siden skisseprosjektet ble gjennomført i 2021. Seilingshøyde er økt fra 10 til opp mot 15 meter, stigning på brua skal ikke overstige 5 % og det er kommet et ønske om ikke å fylle igjen på landsiden (øst) i like stor grad. Dette gjør at bruløsning er blitt endret siden skisseprosjektet, noe som blant annet har gitt en økt totallengde på brua fra 200 til 245 meter.

Målsetningene er gjort gjeldende gjennom planinitiativet, R001, som ble utarbeidet i forbindelse med oppstart av planarbeidet vinteren 2022. Eksempler knyttet direkte til brukonstruksjonen:

Effektmål nr. 6:

Ny bru mot Risøy skal utformes slik at den samspiller med sine omgivelser og tydelig blir en tredje bybru i Haugesund. Målet er formulert med sikte på at bruas arkitektoniske kvalitet skal være en gjennomgående målsetning i hele prosjektet, fra reguleringsplan via prosjektering til bygging og drift.

Virkemidler i reguleringsplanen kan være bestemmelser og retningslinjer knyttet til estetikk, fargebruk og materialvalg samt linjeføring, seilingshøyde m.m.

Resultatmål nr.3:

Prosjektet er gjennomførbart både teknisk og økonomisk. Reguleringsplanprosjektet skal tidlig vurdere og minimere risiko og usikkerhet knyttet til bygging og anleggsteknikk. Prosjektet skal også dokumentere kostnadsfokus ved valg av løsninger.

Med bakgrunn i prosjektets målsetninger er det for reguleringsplanen valgt å gå videre med buebru. Det vurderes at buebru svarer godt på effektmålene.

2 Grunnlag

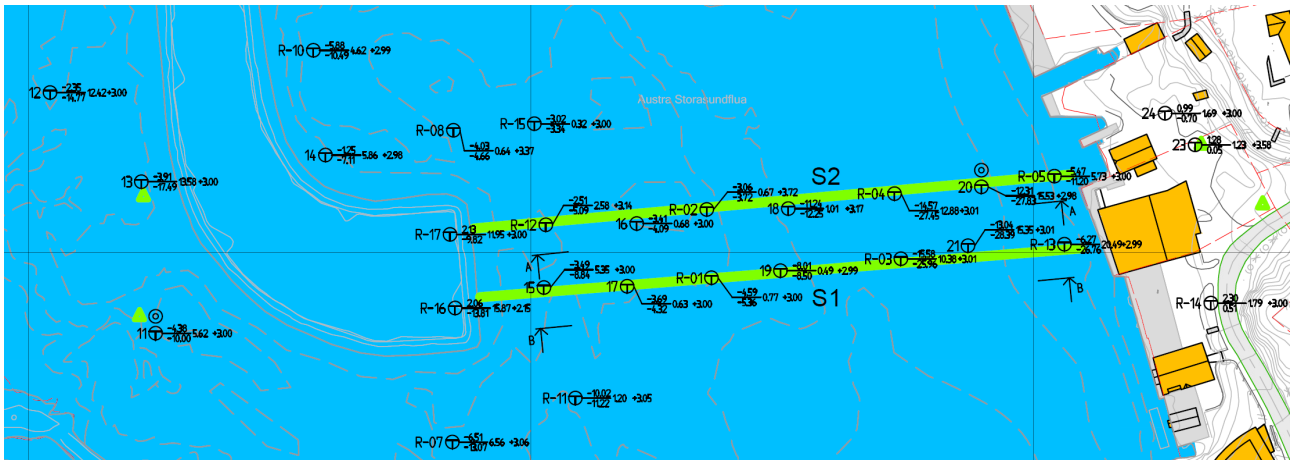
2.1 Regelverk til grunnlag for prosjektering

Løsningene skal følge retningslinjer fra Statens vegvesens håndbok N400 «Bruprosjektering», og alle tilhørende håndbøker, samt at de skal utformes etter prosjekteringsreglene i Eurokode-serien.

2.2 Grunnforhold

Grunnforholdene er beskrevet kort under. Se også referanse /1/ og tegning V001.

Det er gjennomført et stort antall totalsonderinger, både på landside, eksisterende fylling og i sundet mellom eksisterende fylling og land. Figuren nedenfor viser plasseringer og resultat av boringene.



Figur 1 Kart over utførte undersøkelser og resultat av grunnboringene.

På landsiden i øst er det kartlagt et tynt lag med løsmasser over fast berg. Løsmassemektigheten varierer fra ca. 1,2 til 1,8 meter.

Det er utført 14 stykk totalsonderinger i sundet mellom eksisterende fylling og land. Totalsonderingene lengst vest, frem til borhull nr. 18 og 19, viser et magert lag med løsmasser over berg (0-2,0 m). Mellom borhull nr. 18/19 og R-04/R-03 skjer det en brå overgang, der berget tilsynelatende stuper nedover i retning øst. I borhull R-04 og R-03 er registrert dybde til antall berg lik hhv. 12,9 og 10,4 meter. Videre mot øst fortsetter løsmassemektigheten å øke frem til borpunkt R-13, der det er registrert 20,5 meter med løsmasser over antatt berg. Ut fra sonderingene fremstår det som tydelig at det er et bergsøkk på østre del av sundet mellom eksisterende utfylling og fastlandet, med løsmassetykkelser opp mot 20 meter under dagens sjøbunn. Opptatte prøver viser her at løsmassene består av opp mot 10 meter med gytjeholdig løst lagret sand over antatte morenemasser.

Det er utført 2 stykk totalsonderinger ute på eksisterende fylling. Hensikten med disse var å kunne påvise dybden til fast berg, da området kan være kritisk med hensyn til eventuelle fremtidige fundamenter. Berg er registrert ved hhv. 15,9 og 12,0 m dybde (kote -13,8 og -9,8). Opprinnelig sjøbunnsmasser, som tidligere er påvist å bestå av gytjeholdig sand og leirig silt under dagens fylling, virker ut fra sonderingene å være forholdsvis godt fortrengt/komprimert.

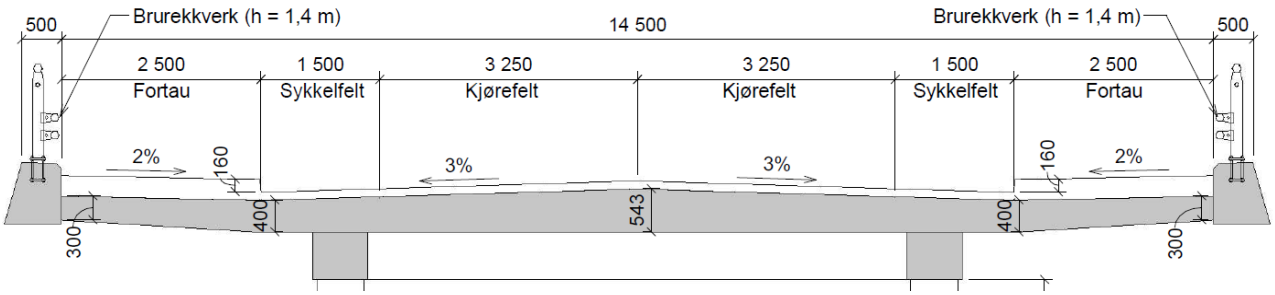
I tillegg er det utført seismikk-målinger som stort sett bekrefter funnene fra totalsonderingene og gir et bedre grunnlag for å fastslå fjellkonturen mellom sonderingspunktene. Det var utfordrende å komme til på landsiden og seismikken gir ikke resultater langs hele brulengden. Se for øvrig tegning K1-001.

Det var ikke mulig å få tatt boringer ved buefundamentet på landsiden. Seismikken gav heller ikke målinger i dette området. Det anbefales at det utføres supplerende grunnundersøkelser når nottørket er flyttet og før detaljprosjekteringen starter. Dette for endelig å kunne fastsette fundamenteringsprinsipp. Man vet sikkert at

bergflaten stiger fra vest mot øst i området under nottørket, da samtlige boringer øst for nottørket påviser berg over kt. 0. Usikkerheten er knyttet til hvor tett på dagens kaifront overgangen går. Dette kan ha innvirkning på kompleksiteten ved etablering av østlig buefundament.

2.3 Trafikk på brua

Det er lagt til grunn et normalprofil på 14,5 meter:



Figur 2 Tverrsnitt av veg over brukonstruksjonen

Dette inkluderer to kjørefelt, tosidig sykkelløsning i form av sykkelfelt, 2,5 meter bredt fortau på begge sider og rekkverksrom. Fortau skal skilles fra sykkelfelt med kantstein. Drenering bør dermed skje ved overgang mellom sykkelfelt og fortau.

2.4 Trafikklast på brua

Brua dimensjoneres for trafikklast LM1 og LM2 som definert i Eurokode NS-EN 1991-2.

Ut over dette skal brua dimensjoneres for LM3–laster, som er engangstransporter i tråd med «Trafikklastforskrift for bruer m.m.» (Lovdata). Dette er laster opp til 450 tonn, men da fordelt over mange akslinger over en total lengde på ca. 50 meter. Alternativt 270 tonn fordelt over ca. 25 meter. For engangstransporter foreslås det å sette krav om sentrisk kjøring, da brua ellers vil måtte forsterkes, noe som synes unødvendig for så spesielle laster.

Basert på tilbakemeldinger fra næringsvirksomhet på Risøy ved Aibel, er det viktig at brua tåler disse trafikklastene:

- Sv 12/65: Motorredskaper herunder mobilkraner inntil 65 tonn. Uten restriksjoner.
- Sv 12/100: Spesialtransport inntil 100 tonn. Uten restriksjoner.

Når brua dimensjoneres for LM1 som angitt over, vil den også tåle Sv 12/65 og Sv 12/100 uten restriksjoner. Det vil si at ordinær trafikk kan gå samtidig.

2.5 Trafikk i anleggsfasen

Det vil ikke være trafikk på brua i byggefasen.

2.6 Skipstrafikk i anleggsfasen

Det vil måtte legges begrensninger på skipstrafikken i anleggsfasen. I kapittel 3.8 er frembygg kombinert med midlertidige tårn og stag beskrevet som en sannsynlig byggemetode. Ved en slik byggemetode, vil man kunne holde oppe deler av sundet om gangen avhengig av hvor langt ut frembygget er kommet. Imidlertid kan det også tenkes at entreprenøren vil benytte et underliggende stillas for å bygge buene. Da vil store deler av sundet bli avstengt - kanskje til og med hele sundet. Dermed må det tas høyde for at hele sundet kan bli stengt i anleggsfasen. Det vurderes at to år utgjør en øvre grense for varighet av stenging.

2.7 Skipstrafikk og seilingshøyde

Det er lagt til grunn 15 × 37,5 meter seilingshøyde × bredde i dette tekniske forprosjektet. I forbindelse med skisseprosjektet fra 2021 kom Karmsund Havn IKS med innspill om en minstehøyde på 10 meter basert på kjennskap til dagens ferdsel i sundet. Det har i senere møter med Haugesund kommune kommet frem at kommunen og havnevesenet sammen vurderer 13 meter som en mer aktuell minstehøyde. I teknisk forprosjekt er det valgt 15 × 37,5 meter for å sette av tilstrekkelig areal i reguleringsplanfasen. Høyder over 15 meter er ikke forenlig med universell utforming av traseen over brua. Man har vært i kontakt med Kystverket i denne sammenheng, men de har så langt ikke gitt noen endelige innspill, og ønsket å avvente til planen kom på formell høring. I brev datert 30.01.2023 (merknad til høring/offentlig ettersyn av reguleringsplanen) har Kystverket gitt en foreløpig uttalelse /4/, uten å uttrykke konkrete krav til minste seilingshøyde.

Seilingshøyde referer til høyeste astronomiske tidevann. På oversiktstegning oppgis kotehøyde med NN2000 som referanse. Tidevannstabell oppgir:

NN2000: 72 cm
HAT : 120 cm

Kotehøyde HAT med NN2000 som referanse blir dermed = 1,2 m – 0,72 m = +0,48 m

2.8 Støyskjerming

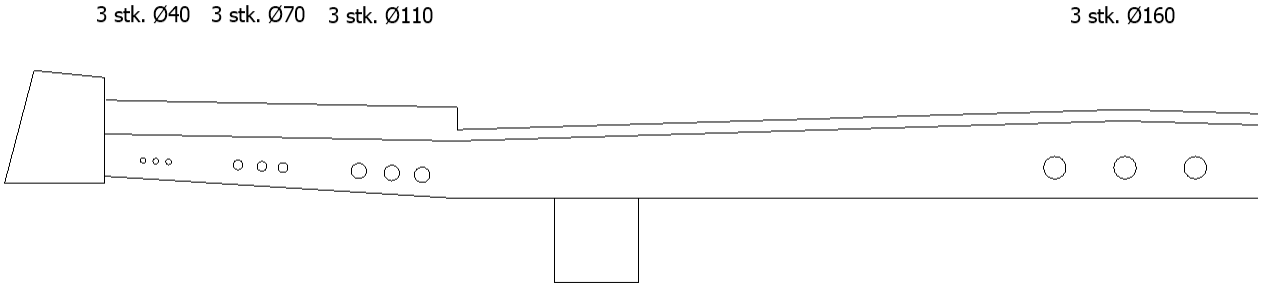
Omfang bestemmes i neste planfase. Brua er robust til å tåle belastninger fra støyskjerm.

2.9 Kabler og ledninger

Brua vil greit kunne føre kabler og ledninger.

Fagne, tidligere Haugaland kraft, har skissert et mulig behov for 3 rør Ø160 mm hvor en eller flere av disse kan være høyspent. Det kan også bli behov for fiber Ø70 eller Ø110. Det kan også tenkes at Haugesund kommune og Rogaland fylkeskommune vil ha behov, eventuelt ønsker at det legges noen ekstra trekkerør for å dekke opp fremtidig behov. Håndbok N400 sier for øvrig at det som et minimum skal legges inn 3 ekstra Ø40 for fremtidig bruk.

Figuren under viser hvordan rør kan plasseres i vingen langs den ene siden av brua.



Figur 3 Kabler i brudekke

Når det gjelder høyspent, vises det til krav i Håndbok N400 12.7.2-5 og 12.7.2-6:

Innstøpte trekkerør for annet enn veglyskabler, skal ligge innenfor konstruktiv armering og ikke plasseres i kantdragere, betongrekkverk, midtdelere, opphøyet gang- og sykkelanlegg eller fortau.

Avstanden fra øverste innstøpte trekkerør til overkant konstruktivt brudekke skal være ≥ 300 mm for høyspenningskabler som ikke ligger i jordede metallrør.

Det er av denne grunn valgt å plassere høyspent midten, hvor tykkelsen er stor nok til å oppnå 300 mm betong over høyspentrørene. Det kan hende at man må justere tykkelsen 10–20 mm for å kunne plassere 3 stykk høyspent i midten. Dette kan vurderes nærmere under detaljprosjekteringen. I endene kan rørene føres ned over endetverrbærerens bredde slik at de kommer ut bak landkaret på dypest mulig nivå. Deretter snos rørene sideveis til grøft langs vegens side. Et alternativ er å legge høyspent i de langsgående bjelkene. Det siste kan forenkle overgang fra bru til veg.

Man kan også legge høyspentkablene i jordede metallrør. Da kan kablene ligge nærmere overflaten, like under armeringen. Men ved en slik løsning må man sveise sammen metallrørene og det er fare for innvendige skarpe kanter ved skjøtene, noe som kan skade kablene ved trekking.

Det vil også være mulig å ha ledninger som fører væsker, men i så fall skal det først utføres en separat vurdering om tekniske forhold, kostnader og samfunnsmessig sårbarhet ved brudd, se Håndbok N400 punkt 12.7.1-4. Det er per nå ikke noe kjent behov for å legge væskeførende ledninger i brua.

3 Beskrivelse av bruløsning

3.1 Generelt

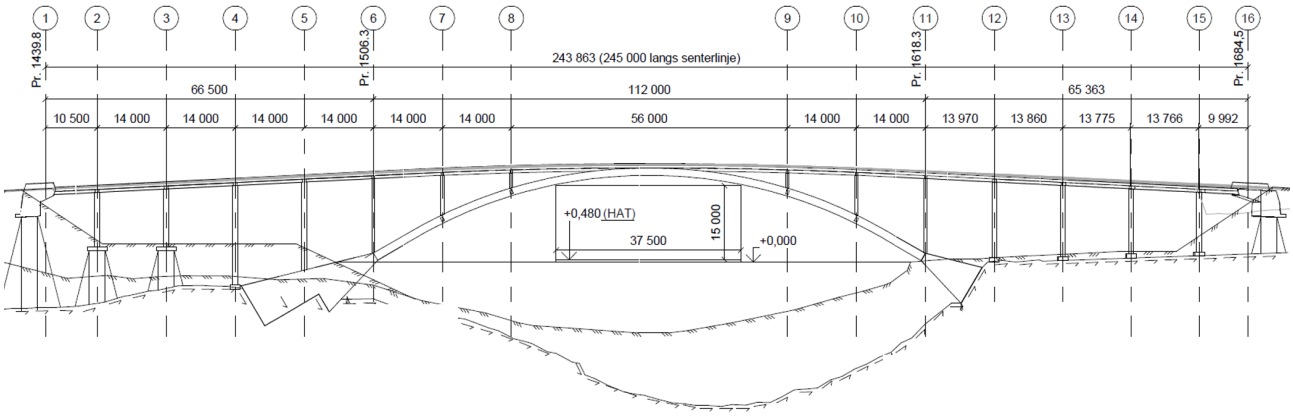
Føringsbredden på brua er satt til 14,5 meter som vist i Figur 2. Brua fører to kjørefelt med bredde 3,25 meter, tosidig sykkelfelt og fortau med bredde på henholdsvis 1,5 og 2,5 meter. I tillegg kommer rekkverksrom. Totalbredden for brua er 15,5 meter.

Brua får et hovedspenn på 112 meter, utført som bue. Det er 14 meter spennvidde i sidespenn og mellom søylene fra overbygningen og ned til buen. Sidespennene vil fungere som en bjelkebru. Hele brua utføres i betong.

Brudekket har en tykkelse på 543 mm i midten med avtagende tykkelse ut mot fortau, se Figur 5. Brua utføres med bevegelige lager i akse 1–5 og 12–16, samt fingerfuger ved begge landkar.

De to buene er foreslått med bredde 1,0 meter. Buetverrsnittenes høyde varierer fra 1,5 meter i feltmidt, til 2,0 meter ved innspenningene. Dette er omtrentlige dimensjoner som må bestemmes mer nøyaktig under detaljprosjekteringen. I toppen av buen vil konstruksjonen bygge ca. 1,5 + 0,543 meter = 2,043 meter ≈ 2 meter.

Langsgående bjelker på 0,7 m × 0,6 m, samt tverrbjelker med høyde 0,8 m mellom hvert søylepar. Underbygningen består av relativt slanke elementer og vil derfor oppleves relativt lett.



Figur 4 Lengdesnitt

3.2 Estetikk og samspill med omgivelsene

Over Smedasundet går det i dag to bruer, Risøy bru og Hasseløybrua (i dagligtale kalt «Bakarøybronå»). Begge disse bruene er utført i betong med en underliggende bue som spenner over Smedasundet, buen og vertikalkurvaturen er de mest karakteristiske og identitetsskapende elementene på disse bruene.

Linjeføringen til den nye brua er viktig med tanke på samspillet med de eksisterende bybruene. Formene på det nye anlegget er vurdert nøye i forhold til eksisterende situasjon. Valg av konstruksjonstype og materialitet ble utforsket både i skisseprosjektet /3/ og i detaljreguleringen. I skisseprosjektet ble en bru med underliggende bue i tre spenn skissert som en av mulighetene. Som en konsekvens av grunnfjellets beskaffenhet ved fundamenteringsstedene og den økte seilingshøyden viser nåværende løsning ett langt buespenn, mens skisseprosjektet viste 3 kortere buespenn.

Buen er symmetrisk plassert over Smedasundet, og brua føres videre på tynne søyler på begge sider av sundet. Denne løsningen gir oversiktlige arealer på begge sider av buen, og medfører gode siktforhold for båter som ferdes under brua. I forbindelse med fyllingen på Storasundskjærene etableres det en utvidet

landfylling med en bryggekant som setter rammene for å kunne reetablere Krohn Brekkes Notbarkeri[1] i et maritimt miljø tilsvarende der det står i dag.

På fastlandssiden lander brua på en terrengfylling som har som hensikt å skape et terreng med et naturlig utseende og å unngå høye murer mot landkar. Mot Storasundskjærene ligger landkaret på en fylling. Denne fyllingen er vist beplantet på innsiden med forbindelser både ned til det nye området ved nottørket og på tvers av veien i forkant av landkaret. Plasseringen av nottørket, støttemurer og beplantningen på innsiden av fyllingen gjør at fjernvirkningen av fyllingen i sjøen blir opplevd som mindre fremtredende.

Brua skal gis god detaljering både i underbygningen og i overbygningen da det vil ferdes folk i lav hastighet både under og over brua. Rekkverket er tegnet som et kjøresterkt bybrurekkverk og er mer åpent enn på Hasseløybrua og Risøy bru. Formmessig har rekkverksløsningen et sterkere slektskap til Karmsund bru, og det anbefales å videreføre fargesettingen på Karmsund bru med lys blå fargesetting på rekkverket.

Både Risøy bru og Hasseløybrua har en karakteristisk effektbelysning på kveldstid hvor buene «vaskes» med lilla belysning og fremstår som tydelige, identitetsskapende elementer i Haugesund.

3.3 Fundamentering

Som det fremgår av tegningene, er det løsmasser med varierende mektighet på sjøbunnen der det per i dag er utført grunnundersøkelser.

Buefundamentene utføres som massive betongkonstruksjoner fundamentert til berg. For byggefasen kan det bli aktuelt med stagforankringer i buefundamentene, se kapittel 3.8.

Generelt fundamenteres søyler i sidespenn direkte til berg. Søyler i akse 2 og 3 fundamenteres med stålkjernepeler til berg. Bakgrunnen for at søyler i akse 4 og 5 ikke er fundamentert med stålkjernepeler, men snarere direkte til berg, fremgår av kapittel 3.8. Stålkjernepelene i akse 2 og 3 vil bores gjennom sprengsteinsfylling. Mot slutten, før innboring i berg, vil det være et parti på opp mot 4–5 m der pelene bores i tidligere sjøbunn (antatt gytjeholdig sand/silt). Sidestøtte fra gytjeholdig sjøbunn vil være begrenset, men da pelens lengde er moderat vil ikke dette ha vesentlig konsekvens for pelenes knekkingskapasitet.

Landkarene fundamenteres med stålkjernepeler til berg. Også her vil stålkjernepelene installeres gjennom utfylte sprengsteinsmasser/fyllmasser av god kvalitet. Oppsummert gir dette følgende fundamentering i de ulike aksene:

- Akse 1–3 og 16: Stålkjernepeler til berg
- Akse 4 og 12–15: Direkte til berg
- Akse 5–11: På bue

Alle fundamenter utføres i betong B45.

Som lengdesnittet viser vil det fylles ut ved Storasundskjærene slik at buen definerer et tydelig spenn over sundet. Det fundamenteres ca. ved eksisterende kaifront på landsiden.

På et senere plannivå, når vegens plassering i plan og snitt er hundre prosent låst, kan man gå inn på en finjustering av fundamentenes lengdevise plassering og utforming. Det anbefales at det gjøres supplerende grunnundersøkelser når nottørket er demontert. Det gjelder særlig for kartlegging av fjellkonturen mellom akse 11 og 12, slik at fundamentene kan utformes endelig. En slik justering inkluderer samarbeid med geolog, herunder spesifikk befaring for fundamentene.

Fundamentstørrelsene i akse 2 og 3 blir av størrelsesorden 4 × 4 meter og med en tykkelse på ca. 1 meter. Resterende platefundamenter blir av størrelsesorden 2 × 2 meter med en tykkelse ca. 0,8 meter.

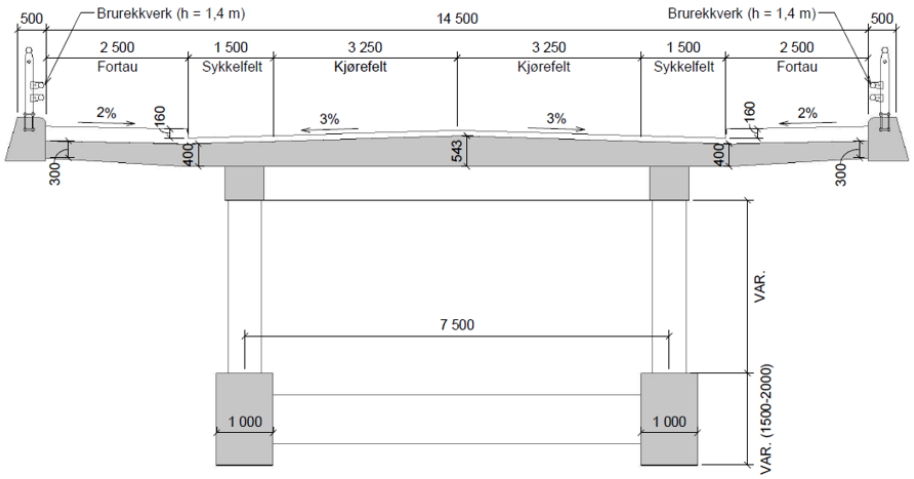
[1] Heretter omtalt som nottørket

På tegning og figurer er buefundamentene vist med traktform. Av praktiske hensyn kan det bli aktuelt å ha betong også under buefundamentene. Dvs. at man i stedet for å ha forskaling i underkant, støpes det rett mot berg. Dette vurderes nærmere under detaljprosjekteringen.

3.4 Underbygning – bue mellom akse 6 og 11

Brua har underliggende buer med søylepar til brudekket. Søylene har dimensjoner i størrelsesorden 0,5 × 0,5 meter og vil ha økende lengde mot bunn av buen (ved fundament). I modellen er disse foreslått sirkulære med diameter 600 mm av estetiske hensyn. I akse 8 og 9 kan betongledd vurderes.

Selve buene har bredde på 1,0 meter og tverrsnittshøyden øker fra 1,5 m i feltmidt til 2,0 meter ved fundament. Tverrbjelke mellom søylepar er 800 mm høy. Det er 7,5 meter senteravstand mellom buene.



Figur 5 Tverrsnitt

Alle konstruksjonsdeler utføres i B45 normalbetong.

3.5 Søyler akse 2–5 og 12–15

Utføres tilsvarende som søylene mellom overbygning og buen, sirkulære med diameter 0,6 meter. Søylene bygges i B45 normalbetong.

3.6 Landkar

Begge landkar utformes tradisjonelt. Det er lagt opp til at kantdragerne og vingene bygges med en helning på 16 grader. Landkarene får samme helning som kantdrager og gir en visuell tyngde som står i fin kontrast til bruas letthet. Begge landkar pelefundamenteres til berg.

Landkar utføres i B45 normalbetong.

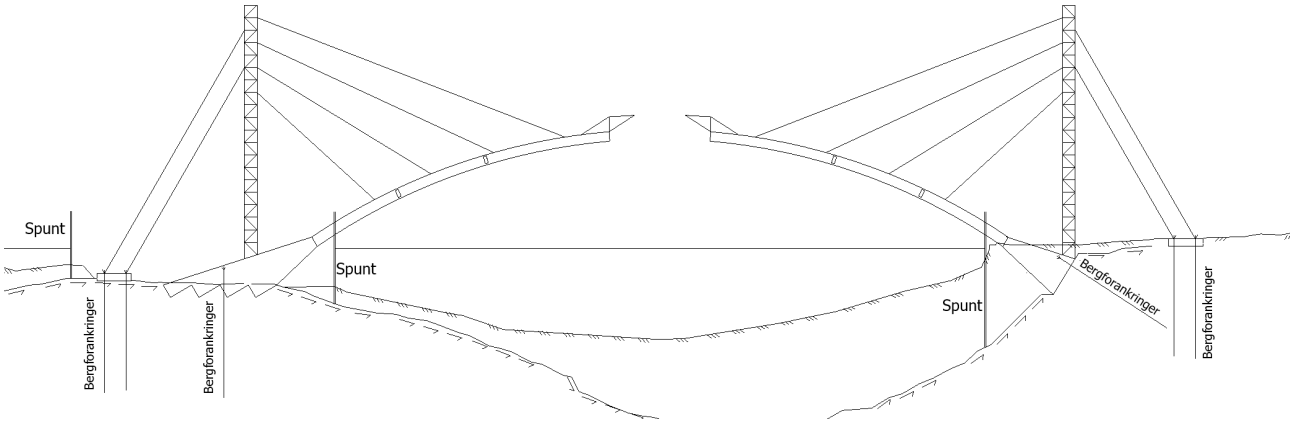
3.7 Overbygning

Overbygningen er foreslått som en betongplate med varierende tykkelser fra 300 mm – 543 mm i midtspenn, slik som vist i Figur 4 ovenfor. Det er to langsgående bjelker på 0,7 m × 0,6 m, samt tverrbjelker mellom hvert søylepar. Bredden på de langsgående bjelkene må ses nærmere på under detaljprosjekteringen med tanke på om man velger å føre høyspent i bjelkene. Det kan også tenkes at man bør øke bredden og høyden noe med tanke på momentkapasitet, men også det kan vurderes nærmere under detaljprosjekteringen.

Overbygningen utføres i B45 normalbetong.

3.8 Anleggsgjennomføring

En sannsynlig byggemetode er frembygg kombinert med midlertidige tårn og stag, som er en vanlig teknikk ved bygging av buebruer i betong. Det er også mulig å bygge med underliggende forskalingsstillas, eller prefabrikkering på lekter. Innledningsvis omtales bygging etter frembyggmetoden:



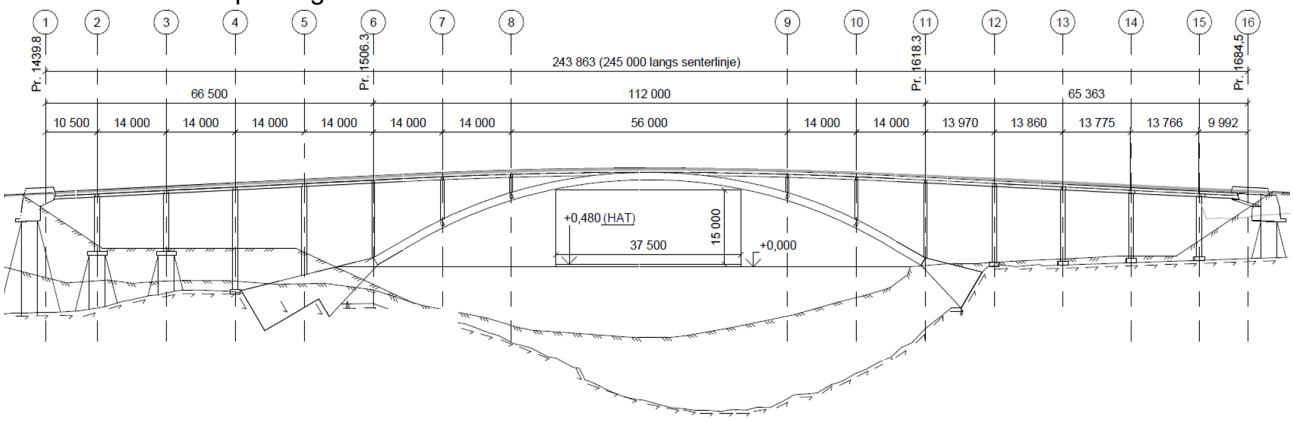
Figur 6 Figur frembyggmetode for etablering av buekonstruksjon

Buefundamenter bygges tørt i spuntgroper. For buefundament i vest benyttes boret rørspunt. For buefundament i øst kan det benyttes Z-spunt eller boret rørspunt. Puter og innvendige avstivninger er ikke vist i illustrasjonen over, men begge spuntgropene vil trenge slike i varierende grad. Tørre spuntgroper vil være anleggsteknisk krevende og vil fordre grundig detaljering i neste planfase.

Buefundamenter er massive konstruksjonsdeler som støpes tørt mot berg. For å kunne bære utkragermoment før de første tårnavstivningene er etablert, er det aktuelt å foreskrive fundamentene med bergforankringer. I bakkant av buefundamentene bygges en midlertidig såle med vertikale bergstag.

Selve buen støpes i etapper etter frembyggmetoden. Tårn og stag etableres underveis. Etter kobling i feltmidte, fjernes tårn og stag og derfra klarer buene seg selv. Tverrbjelker mellom buene bygges også underveis, før kobling. Det kan i tillegg bli aktuelt å måtte ha et midlertidig fagverk mellom buene under byggingen.

Søyler i akse 4 og 5 vil ligge inne i spuntgropen på vestsiden. På denne bakgrunn kan disse søylene fundamenteres rett på berg:



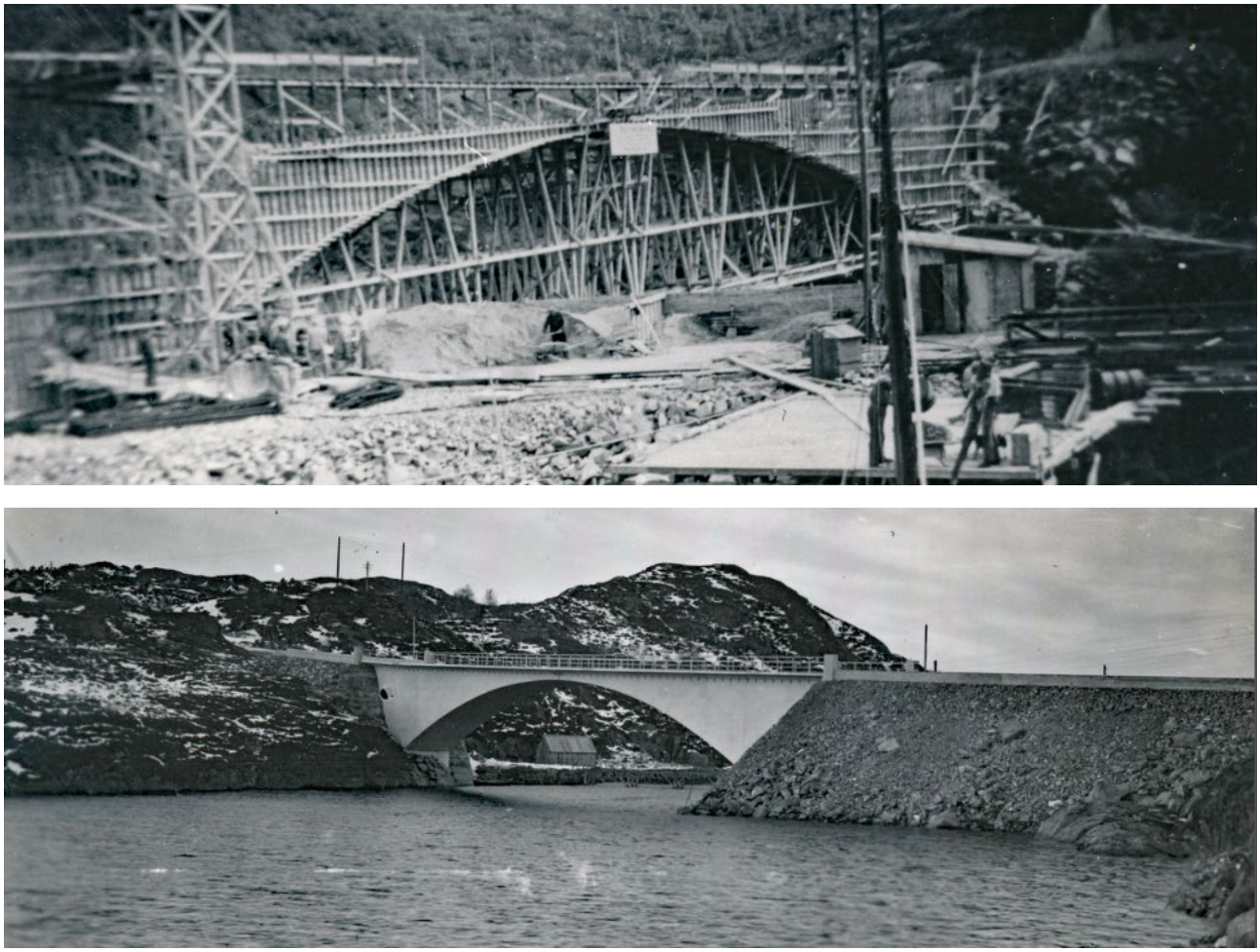
Figur 7 Fundamenteringsprinsipp

Fyllingsplatå ved akse 2 og 3 legges ut etter at spunten er fjernet. Da kan fundamenter for akse 2 og 3 etableres tørt fra oversiden av fyllingsplatået ved hjelp av stålkjernepeler og fundamentplate i betong.

Overbygningen bygges med frittbærende stillas opplagt på midlertidige konsoller/utsparinger på søyler.

Tilløpsfyllinger ved landkar bør legges i god tid før bygging av landkar slik at størsteparten av setninger med tilhørende påhengskrefter er unnagjort ved bygging av landkar.

Bygging av buene kan også gjøres med et underliggende forskalingsstillas. Et eksempel på dette er Rensviksundbrua, se Figur 8. Rensviksundbrua er bygget i 1939 og ligger i Møre og Romsdal. Også Puddefjordsbrua, som ligger i Bergen og som ble åpnet i 1960, ble bygget med underliggende stillas. Bygging med underliggende stillas vil sannsynligvis medføre midlertidige fundamenter ute i sundet.



Figur 8 Eksempel på underliggende forskalingsstillas, Rensviksundbrua på riksveg 70 utenfor Kristiansund.

Buer i betong kan også bygges på lekter ved en annen lokasjon. Eventuelt bygge buene på land for deretter å løfte de over på en lekter. Lekter slepes til byggestedet og buene løftes på plass ved hjelp av kranskip. Et alternativ til kranskip er jekkesystem eller ballastering av lekter.

For ikke å legge bindinger på byggemetoden, anbefales det å regulere for at sundet kan stenges av for båttrafikk for en periode på opptil to år, og at det tillates midlertidige fundamenter i sundet. Eventuelt også midlertidig fylling i sjø. I øvrighet tilpasses reguleringen, og etterfølgende detaljprosjektering, for alle nevnte byggemetoder. Entreprenøren angir i sitt anbud hvilken byggemetode han vil benytte.

3.9 Inspeksjon, drift og vedlikehold

Overbygning og øvre del av søyler inspiseres med brulift. Av hensyn til korrosjon bør avvisende tiltak for måker vurderes.

3.10 Rekkverk

Det benyttes godkjent H2 brurekkverk. Det foreslås en høyde på 1,4 meter, som er noe høyere enn minimumskravet á 1,2 meter. Dette av hensyn til opplevd trygghet for gående ved sterk vind.

3.11 Anleggsadkomst

Det er i reguleringsplanen satt av areal på begge sider av brukonstruksjonen for etablering av bue og fundament i sjø. Dette gir plass til lekter med videre. Det er vurdert at entreprenør kan ha et riggområde på begge sider av landkaret på landsiden.

Det er også mulig å komme til via sjøfyllingen. Eksisterende Risøy bru har oppgitt brukslast Bk 10/50. Fylkeskommunens forvaltningsdokumentasjon i Brutus angir imidlertid at denne brukslasten har en tidsbegrensning til 01.08.2023. Etter kontakt med Vegdirektoratet, kommer det frem at tidsbegrensningen er knyttet til begrensninger i dekkets kapasitet og at ny vurdering av bruas brukslast vil bli gjort ved utløpsdato 01.08.2023. Når det kommer ny bru, vil brukslasten sannsynligvis uansett skrives ned til Bk 8/40, eller så må brua forsterkes. Dette er restriksjoner man bør gjøre spesielt oppmerksom på i et konkurransegrunnlag avhengig av hva som gjelder ved tidspunkt for utsendelse av konkurransegrunnlag.

3.12 Merking av seilingsled

Skilt og lys for båttrafikken.

3.13 Belegning og kantstein

80 mm asfalt pluss 12 mm membran. Formingsveileder fra Haugesund kommune skisserer kantstein i Hvalergranitt og det samme kan være aktuelt på brua.

3.14 Belysning

For funksjonell belysning av både bru og øvrige gatestrekninger foreslås det å benytte seg av belysning og stolper som beskrevet i Formingsveilederen for Haugesund Sentrum (Spesifikasjon av belysning og stolper: Phillips Copenhagen med opalisert skjerm, Fargevalg stolper: RAL 9017, trafikksort). Dette vil bidra til å knytte det nye tiltaket sammen med andre tiltak i Haugesund sentrum.

3.15 Mengder og kostnadsestimat

Anslag er utført, se referanse /3/.

4 Referanser

Prosjektspesifikke referanser

/1/ 52200270_R006. Ny Risøy bru. Geotekniske grunnundersøkelser for reguleringsplan. Datarapport.

/2/ 52101988_R001. Ny Risøy bru. Skisseprosjekt 2021.

/3/ Ny forbindelse til Risøy. Kostnadsoverslag etter anslagsmetoden. 06.09.2022.

/4/ Brev 30.01.2023 fra Kystverket til Haugesund kommune. Uttale til forslag til reguleringsplan for ny bruforbindelse til Risøy. Kystverkets ref: 2022/1269-17.

Standard Norge og Lovdata:

/11/ NS-EN Eurokoder for prosjektering av konstruksjoner.

/12/ Lovdata, Forskrift for trafikklaster på bruer, ferjekaier og andre bærende konstruksjoner i det offentlige vegnettet. 17.11.2017

/13/ Vegdirektoratets høringsutkast av 15. juni 2017 i forbindelse med utarbeidelse av Lovdata, Forskrift for trafikklaster på bruer, ferjekaier og andre bærende konstruksjoner i det offentlige vegnettet. 17.11.2017

Statens vegvesen:

/21/ Håndbok N400: Bruprosjektering. 2022

/22/ Håndbok R762: Prosesskode 2. 2018.

/23/ Håndbok V161: Brurekkverk. 2016.

/24/ Håndbok N101: Trafikksikkert sideterreng og vegsikringsutstyr. 2022.

/25/ Håndbok N100: Veg- og gateutforming. 2022.

/26/ Håndbok N200: Vegbygging. 2022.

/27/ Håndbok V412: Bæreevneklassifisering av bruer, laster. 2021.

/28/ Håndbok V220: Geoteknikk i vegbygging. 2022.

Vedlegg 8

Rogaland fylkeskommune

Ny forbindelse til Risøy

Kysttekniske vurderinger

Reguleringsplan

Oppdragsnr.: **52200270** Dokumentnr.: **R009** Versjon: **E02** Dato: **2022-11-09**



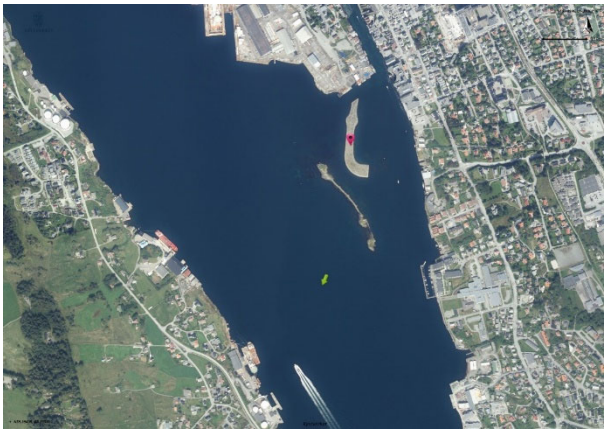
Norconsult

Oppdragsgiver:	Rogaland fylkeskommune
Oppdragsgivers kontaktperson:	Marte Ness Aarak
Rådgiver:	Norconsult AS, Torggata 10, NO-5525 Haugesund
Oppdragsleder:	Lars Roald Kringeland
Fagansvarlig:	Arne E. Lothe
Andre nøkkelpersoner:	Stig Bjørløw Dalsøren Magnus T. Bach-Gansmo

Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent
E02	2022-11-09	For høring og offentlig ettersyn	MagBac	ArELo	LRK
D01	2022-10-14	For godkjennelse hos oppdragsgiver	MagBac	ArELo	LRK

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



Som del av reguleringsplanarbeid for ny forbindelse til Risøy er det utført en bølgeberegning og vurdering av strømforhold og vanngjennomstrømning i Smedasundet.

200- års stormflo i 2100 er estimert til 2,17 m NN2000, og 200- års signifikant bølgehøyde er estimert til 1,0 m fra nordvest. Eventuelle havbølger som kan komme inn fra nord vil opptre som sterkt dempet dønning, og vil ikke ha dimensjonerende effekt for fyllingsfronten.

I Karmsundet følger strømmen sundets lengderetning (sørøst–nordvest). Ved overflaten og i overflatelaget (de øverste meterne) dominerer strømretning mot nordvest. I vurderingene er det antatt at man har tilsvarende forholdstall for gjennomstrømningen i Smedasundet. På grunn av høy hyppighet av strøm i nordlig retning vil tiltak sør for Smedasundet ha innvirkning på strømforholdene i Smedasundet.

Det er vurdert at en gjenfylling mellom Risøy og dagens fylling vil ha liten betydning for strømforholdene i Smedasundet. Derimot vil innsnevringer ved brua, industriarealet og skipsstøtvollen føre til økt strømhastighet lokalt ved innsnevringene. Overordnede estimater viser at strømhastigheten kan øke med en faktor opp til 2,5 (alle tiltakene samlet), som kan gi utfordringer knyttet til manøvrering inn og ut av Smedasundet. Derimot bør mindre fritidsbåter kunne håndtere denne økningen. Dersom man ønsker mer nøyaktige anslag av strømhastigheter, bør det utføres detaljerte modellberegninger. Økt strømhastighet kan også påvirke marine organismer, men dette er ikke vurdert videre i denne rapporten.

Utfyllingene vil føre til økt strømfart, som igjen øker volumstrømmen gjennom Smedasundet. Gjennomstrømmingen øker og oppholdstiden til vannmassene i sundet reduseres tilsvarende, som fører til større/oftere vannutskiftning. Innsnevringene / utfyllingene vil derfor ikke gi dårligere vannkvalitet i Smedasundet sammenliknet med i dag forutsatt at vannet som strømmer inn er av bra kvalitet.

For å legge til rette for planlagt vegbane og brukar, må dagens fylling sør for Risøy utvides og sideskråningene erosjonssikres. Basert på fotografier har Norconsult vurdert at eksisterende plastring er god nok. Man kan derfor gjenbruke eksisterende blokker i en ny reetablert plastring der hvor ny prosjektert fyllingsfot legges lenger ut i sjøen, eller bygge videre på eksisterende plastring ved å heve toppen. I begge tilfeller må det tilføres flere blokker.

Nødvendige dimensjoner på plastring og sikringshøyder mot bølger og stormflo er funnet ved å benytte 200-års signifikant bølgehøyde kombinert med 200- års stormflo inkludert havnivåstigning fram til 2100 i samsvar med håndbok N100 fra Statens vegvesen.

Beregningene viser at vegen skal legges på minimum +2,7 m NN2000 der vegen er trukket minimum 6 m inn på land. Der vegbanen legges i strandsonen, skal vegbanen heves til minimum +3,7 m NN2000.

Innhold

1 Bakgrunn 5
1.1.1 Dimensjoneringsgrunnlag 5
2 Stormflo 8
3 Bølger 9
4 Strømforhold 10
4.1 Strømdata 10
4.2 Strømforhold før tiltak 11
4.3 Strømforhold og gjennomstrømming i Smedasundet etter tiltak 13
4.3.1 Aktuelle tiltak 13
4.3.2 Effekt av hvert enkelt tiltak 14
4.3.3 Samlet effekt av flere tiltak 16
4.4 Mulighet for modellsimuleringer 16
4.5 Oppsummering strømforhold 16
5 Eksisterende plastring 18
6 Erosjonssikring 20
6.1 Nødvendige kotehøyder 20
6.1.1 Trygg avstand inn på land 20
6.1.2 Oppskylingshøyder 20
6.1.3 Oppsummering tilstrekkelig sikring mot stormflo og bølger 20
6.2 Nødvendige steinstørrelser 21
6.3 Overflatebeskyttelse 21
6.4 Fyllingsfot 21
6.5 Skipsstøtvoll / fyllingsvern 21
6.6 Utførelse 22
7 Referanser 26

1 Bakgrunn

På oppdrag for Rogaland fylkeskommune utarbeider Norconsult reguleringsplan med konsekvensutredning for ny forbindelse til Risøy i Haugesund kommune. Som del av dette arbeidet har Norconsult vurdert flomfare fra sjø, eksisterende plastring og vannstrøm. Figur 1 viser et oversiktskart og Figur 2 viser et flyfoto av eksisterende sjøfylling, som ble fylt ut i 2010-2011. Notatet konkluderer med nødvendige kotehøyder og foreløpige prinsippskisser av ny plastring.

1.1.1 Dimensjoneringsgrunnlag

Statens vegvesens (SVV) håndbok N100 «Veg- og gateutforming» [1] krever at kystveger dimensjoneres for:

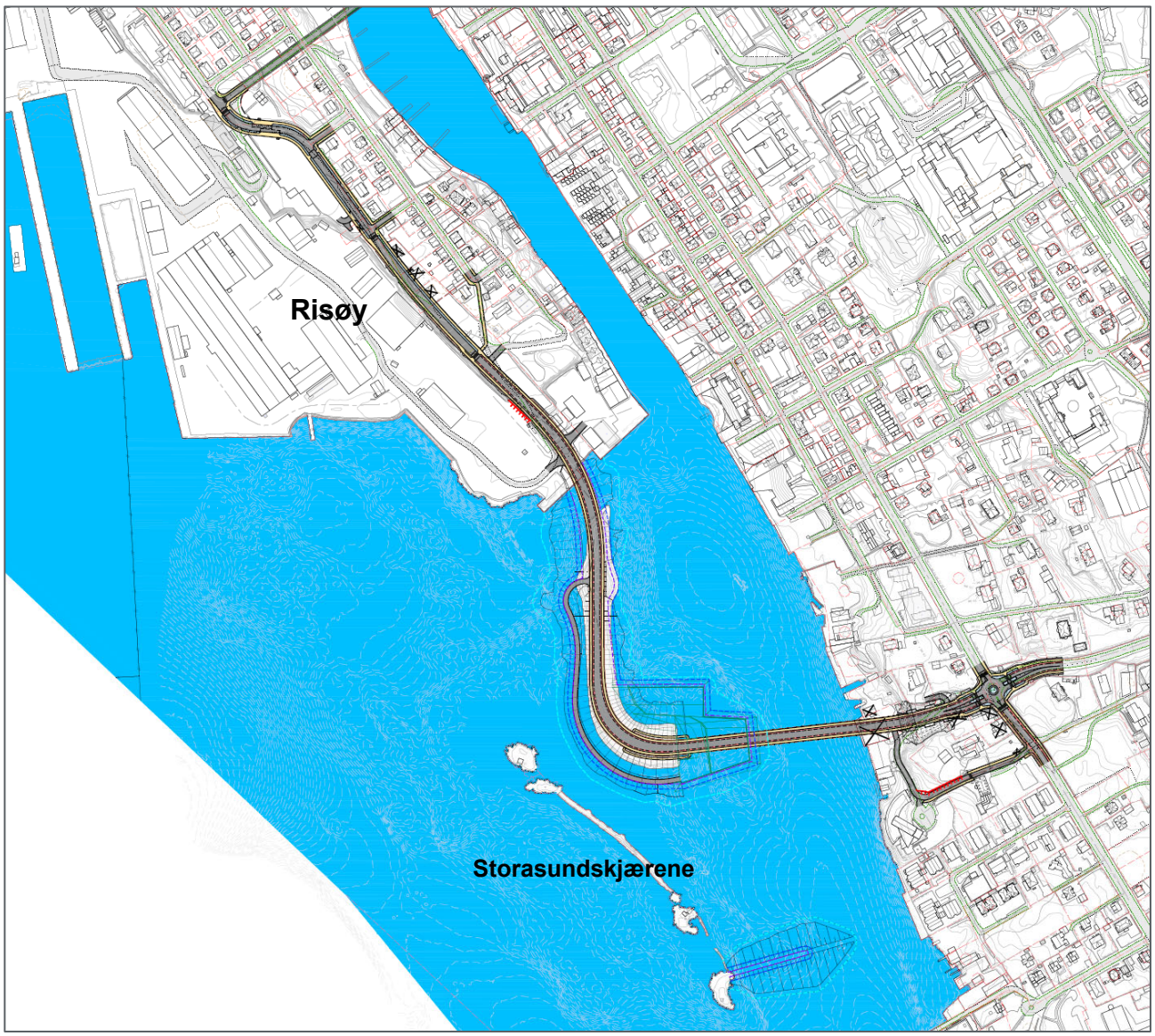
- 200- års stormflo og havnivåstigning inkludert forventet havnivåstigning fram til år 2100, og
- Effekten av 200- års bølger



Figur 1 Oversiktskart. Den røde markøren viser tiltakets plassering.



Figur 2 Nordre del av Karmsundet og Smedasundet. Fyllingen markert med den røde markøren danner en del av den nye vegstrekningen fra fastlandet til Risøy. Bølger er hentet fra en tidligere bølgeanalyse utført av Norconsult i et punkt ved den grønne pilen. Den blå pilen markerer punkt hvor strømdata er analysert.



Figur 3 Det er planlagt å heve, utvide og forlenge dagens fylling i sjø, samt fylle igjen mellom Risøy sør og dagens fylling. Helt i sør er det planlagt etablert en skipsstøtvoll.

2 Stormflo

Stormflo er betegnelsen for fenomenet at havnivået under spesielle værforhold kan bli meget høyt. De viktigste faktorene som gir opphav til stormflo er:

1. astronomisk tidevann, spesielt rundt fullmåne og vår/høst-jevndøgn
2. lavt lufttrykk
3. langvarig pålandsvind

Merk at stormflo ikke inkluderer effekter med kort varighet, som vanlige stormbølger (5 – 20 s) eller svingninger i havnebassenger (1/2 – 5 minutter).

Det er observert at det alminnelige middelvann-nivået i havet stiger på global basis. Denne utviklingen ventes å fortsette innenfor de neste 100 år. I Norge har man imidlertid også en landheving som er et resultat av at landet ble presset ned under siste istid. Summen av disse to effektene kalles netto vannstandsheving. I noen deler av landet vil landhevingen være større enn økningen i vannstanden i havet i overskuelig framtid. Landhevingen er ujevnt fordelt i landet og er størst der hvor isdekket var mektigst. Samtidig er økningen i middelvannstand i havet heller ikke jevnt fordelt over kloden. Dette gir opphav til ulike estimater på netto heving av vannstanden for Norges kommuner.

Det er benyttet siste tilgjengelige estimater på framtidig klimadrevet endring i middelvannstand, gitt i en rapport fra 2015 [2], og vann-nivå basert på data fra nærmeste standardhavn som er Stavanger. Tabell 1 viser dimensjonerende stormfloverdier med 20- og 200- års returperioder i Haugesund fram til 2100.

Tabell 1 Estimerte stormflohøyder for Haugesund kommune i cm over NN2000.

År	Estimert stormflohøyde over NN2000, scenario RCP 8.5, spredning 95 %, 20 år returperiode	Estimert stormflohøyde over NN2000, scenario RCP 8.5, spredning 95 %, 200 år returperiode	Kommentar
2022	99 cm	127 cm	
2050	135 cm	163 cm	
2090	179 cm	207 cm	
2100	189 cm	**217 cm**	**Dimensjonerende nivå for kystveger iht. SVV håndbok N100**

Til sammenlikning er høyeste observerte vannstand i Stavanger 108 cm over NN2000 [3].

3 Bølger

De bølgene som kan opptre ved sjøfyllingen er dannet av lokal vind inne i Karmsundet. Karmsundet er åpent mot nord, men denne åpningen er trang. Eventuelle havbølger som kan komme inn fra nord vil opptre som sterkt dempet dønning, og vil ikke ha dimensjonerende effekt for fyllingsfronten.

Bølgehøyder er hentet fra tidligere estimater utført av Norconsult ved Karmsund Brygge [4]. Bølgene er utregnet i et punkt som ligger ca. 400 m sørvest for sjøfyllingen og 350 m vest for Karmsund Brygge, se grønn pil i Figur 2. Resultatene vurderes som godt representative for sjøfyllingen fordi punktet har frie strøklengder nordover mot Storøy (ca. 3 km) og sørover mot Salhus (ca. 2,7 km). Tabell 2 viser dimensjonerende signifikant bølgehøyde, H_s[1] og spektral topp-periode, T_p[2] med 20- og 200- års returperiode.

Bølger dannet i havnebassenget øst for sjøfyllingen vil være begrenset av korte strøklengder mot Haugesund sentrum (ca. 200 m). Bølger fra øst er antatt H_s = 0.5 m inkludert skipsbølger. Videre i dimensjonering av fyllingens østside er det benyttet estimert 200- års H_s fra sørlig sektor med en angrepsvinkel på 30°.

Dimensjonerende bølgehøyder er vist i Tabell 2.

Tabell 2 Dimensjonerende signifikant bølgehøyde og spektral topp-periode. Resultatene er hentet fra en tidligere bølgeanalyse utført ca. 400 m sørvest for sjøfyllingen.

Returperiode	Retning	Signifikant bølgehøyde, H_s	Spektral topp-periode, T_p
200 år	Fra nordvest (300°)	1.0 m	3.0 s
200 år	Fra sør (180°)	0.7 m	3.0 s
200 år	Fra øst (90°)	0.5 m	3.0 s

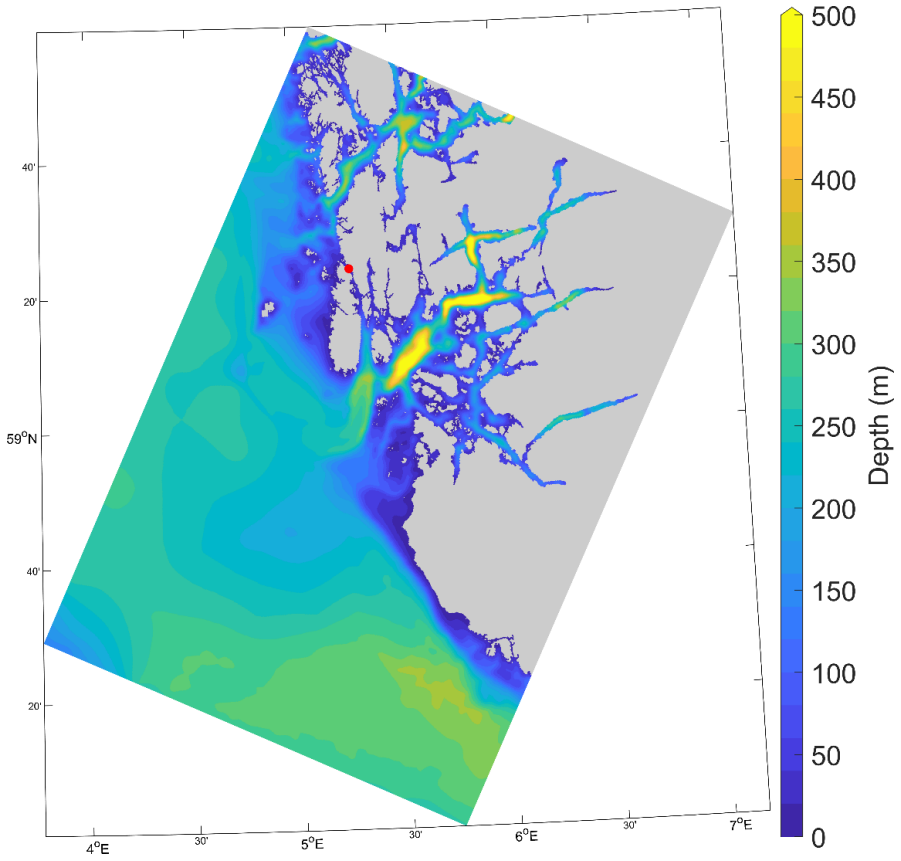
[1] Signifikant bølgehøyde, H_s er definert som middelverdien av den høyeste tredjedelen av alle bølger i en storm eller i en registrering. Innenfor en slik storm vil den høyeste bølgen være ca. $H_{max} \approx 2\ H_s$ (målt fra bølgedal til bølgetopp).
[2] Spektral topp-periode, T_p er definert som den bølgeperioden (tidsavstanden mellom to påfølgende bølgetopper) som inneholder mest energi, dvs. den perioden som vil oppfattes som den dominerende.

4 Strømforhold

4.1 Strømdata

For aktuelt område foreligger det ikke resultater fra strøm-modeller med høy nok oppløsning til å fange sirkulasjonen i utbyggingsområdet og videre inn i Smedasundet. Norconsult har per nå heller ikke et slikt modelloppsett tilgjengelig for simuleringer. Dette kan imidlertid gjøres som framtidig arbeid og diskuteres til slutt i notatet.

Tiltakene i utbyggingsområde vil påvirke gjennomstrømming i Smedasundet når det er vannstrøm sørfra. Smedasundet er en forgreining av det bredere Karmsundet. Strømretningen i Karmsundet vil være bestemmende for strømretning i Smedasundet. For å vurdere strømforholdene i Karmsundet brukes modellresultater. NorFjords modellen er utviklet av Havforskningsinstituttet (HI) i samarbeid med Meteorologisk institutt for å simulere strøm og hydrografi (temperatur og saltholdighet) i kystområder og fjorder. Simuleringer med NorFjords160 (160m horisontal oppløsning) fanger hovedtrekkene i strømforholdene i Karmsundet inkludert gjennomstrømming av kystvann fra hav- og kystområdene utenfor. Strøm-dataene analysert i dette arbeidet er hentet fra HIs resultatarkiv basert på avtale Norconsult har om tilgang. NorFjords resultater med 160m horisontal oppløsning er tilgjengelig fra 13 del-områder som til sammen dekker hele norskekysten inkludert fjorder og nærliggende havområder. Området som omfatter Haugesund, strekker seg fra Egersund i sør til Bømlo i nord (Figur 4). 35 vertikale lag dekker vannsøylen fra overflaten til bunnen. Resultater er tilgjengelig for perioden april 2017–juni 2021.



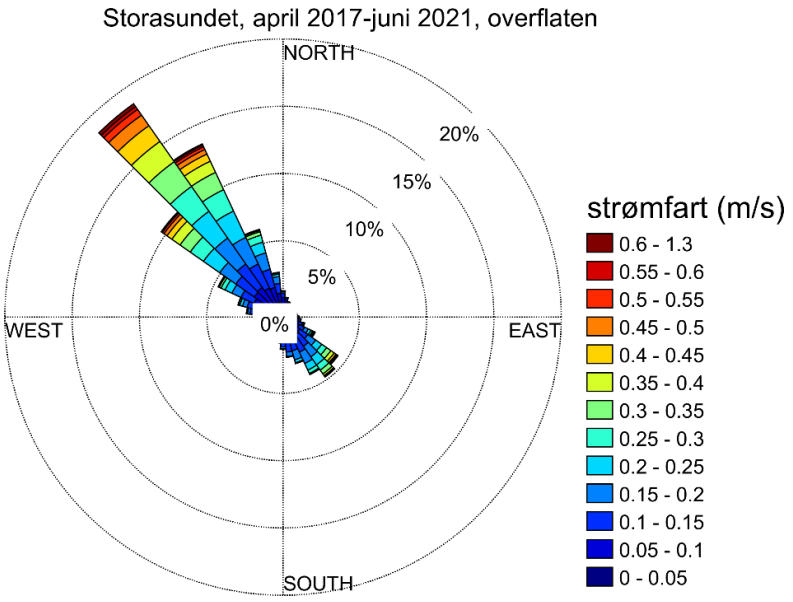
Figur 4 Modellområde og bunntopografi i NorFjords160. Rød prikk indikerer punkt i Karmsundet hvor modelldata er analysert.



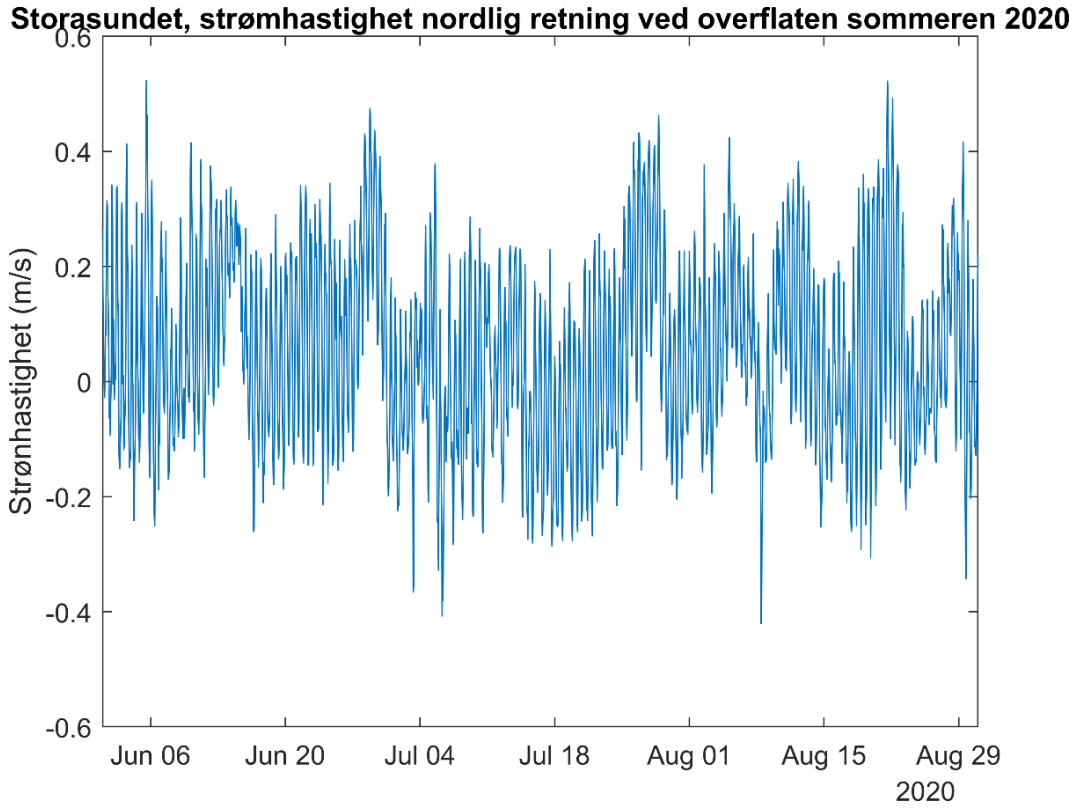
Figur 5 Karmsundet og Smedasundet inkludert punkt med analyse av modelldata (stor rød prikk).

4.2 Strømforhold før tiltak

For å bedømme strømforholdene i Karmsundet, er det hentet ut modelldata for et representativt punkt, se Figur 2 og Figur 4. Figur 6 viser at strømmen ved overflaten går i Karmsundets lengderetning (sørøst-nordøst). Ved overflaten og i overflatelaget (de øverste meterne) dominerer strømretning mot nordvest. Strømmen har en nordlig komponent 78 % av tiden ved overflaten og 65 % av tiden på 5 meters dyp. Det er grunn til å anta at man har omtrent tilsvarende forholdstall for gjennomstrømmingen i Smedasundet (som typisk har dybder på 6–7 meter). Relativt høy hyppighet av strøm i nordlig retning gjør at tiltakene sør for Smedasundet ofte vil kunne ha innvirkning på strømforholdene i sundet. Selv om det er et viktig tidevanns-pådriv (sees i Figur 7), resulterer pådriv fra vind, ferskvannsavrenning og kyststrømmen nettotransport i nordlig retning i overflatelaget. Under overflatelaget (eksempelvis på 10 meters dybde, ikke vist i figurer) er tidevannssignalet dominerende så strømretningen fordeler seg på hhv. nordvest og sørøst omtrent halvparten av tiden.



Figur 6 Strømrose for overflaten for punkt i Karmsundet (Figur 2 og Figur 4). Basert på timesdata fra NorFjords160 modellen for perioden april 2017–juni 2021.



Figur 7 Strømfart mot nord i Karmsundet (ved Storasund). Basert på timesdata fra NorFjords160 modellen for 2020.

4.3 Strømforhold og gjennomstrømming i Smedasundet etter tiltak

4.3.1 Aktuelle tiltak

Påvirkning på strømforhold i Smedasundet er først vurdert for 3 ulike tiltak:

Tiltak 1:

Bygging av Risøy bru som medfører tiltakene merket som «Gjenfylling» og «Bru: Innsnevring» i Figur 8.

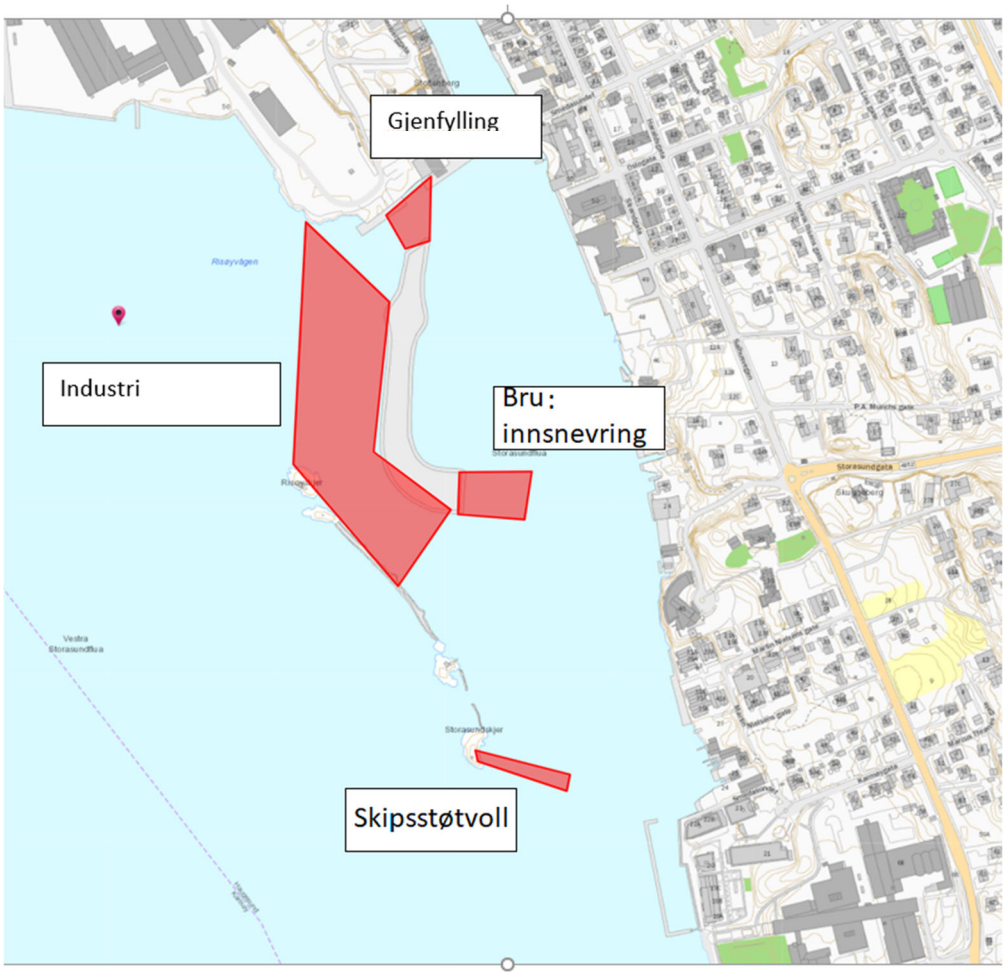
Tiltak 2:

Bygging av skipsstøtvoll (avhenger av skipsstøtanalyser) merket som «Skipsstøtvoll» i Figur 8.

Tiltak 3:

Etablering av industriområde, merket som «Industri» i Figur 8.

Etter vurderingen av hvert enkelt tiltak summeres effekten av aktuelle kombinasjoner av tiltakene.



Figur 8 Det er planlagt utfylling i begge ender av fyllingen. Næringsarealet, som er vist, er ikke en del av denne reguleringsplanen. Nødvendighet av skipsstøtvoll er ikke ferdig vurdert, men er en del av reguleringsplanen dersom den skal bygges.

4.3.2 Effekt av hvert enkelt tiltak

Generelt om tiltakene med innsnevring («Bru: Innsnevring» og «Skipsstøtvoll» i Figur 8):

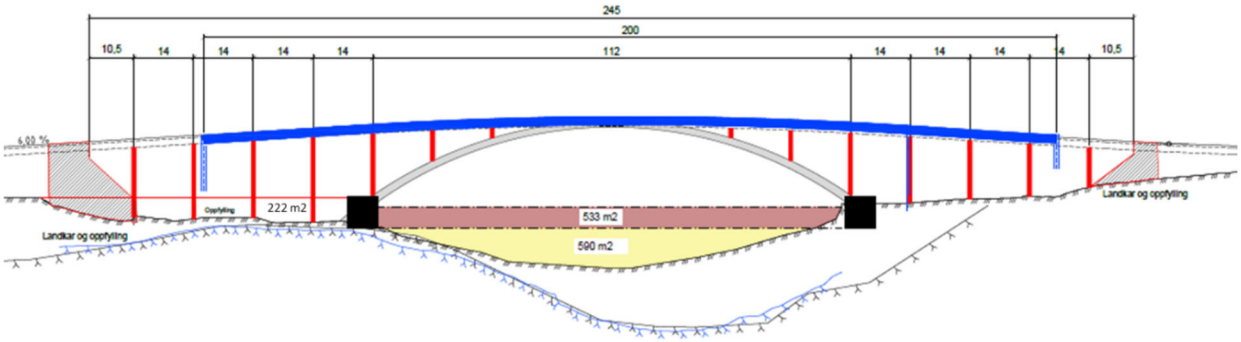
Tiltakene kan gi endringer i friksjon samt lede vannstrømmen i litt andre retninger. Dette kan resultere i lokale endringer i virvler og strømmønstre i umiddelbar nærhet til tiltakene. Utslag av dette er vanskelig å vurdere uten detaljert modellering, men i det videre er det antatt at effekten har liten innvirkning på gjennomstrømmingen nær tiltakene og at denne er mest påvirket av storskala ytre drivkrefter (vind, ferskvannstilførsel, trykkgradienter, tidevann etc.). Tiltakene påvirker ikke disse drivkreftene og volumstrømmen i tiltaksområdet antas derfor å være den samme før og etter tiltakene. Når volumstrømmen (strømhastighet x tverrsnittareal) ikke endres og tverrsnittet av sundet innskrenkes, vil strømfarten gjennom tiltaksområdet og inn mot Smedasundet øke.

Tiltak 1 (Bru: Gjenfylling + innsnevring, Figur 8*):*

Gjenfyllingen i nord (Figur 8) i forbindelse med ny forbindelse til Risøy er beregnet til å ha et omtrentlig tverrsnitt på ca. 280 m^2. Den tetter igjen et område med muligheter for vannstrøm på tvers av sundet (i øst-vest/nordøst-sørvest retning). Det storskala strømbildet i nærheten (Figur 6) viser at strømmen på tvers er svak og sjeldent forekommende. Det er derfor grunn til å tro at gjenfyllingen i liten grad påvirker volumstrømmen og strømforhold i umiddelbar nærhet og videre innover Smedasundet. Det kan imidlertid ikke utelukkes at det eksisterer lokale virvler som gjør at det er vanntransport av en viss betydning gjennom åpningen som tettes igjen, men det antas likevel at påvirkningen av gjenfylling er liten.

Innsnevringen ved selve brua gir en innskrenkning i sundets tverrsnittsareal på ca. 222 m^2 (Figur 9). Selv om dette arealet er mindre enn arealet på gjenfylling (forrige avsnitt), vil innsnevringen trolig ha større påvirkning da den influerer på langsgående strøm i sundet (dominerende strømretning, Figur 6). Ved strøm mot nord-nordvest (omtrent 70 % av tiden nær overflaten, diskutert kapittel 4.2) vil en slik innsnevring innvirke på gjennomstrømmingen i Smedasundet. Innsnevringen ved brua skjer ned til noen få meters dybde og vil derfor trolig kun påvirke strømforholdene i overflatelaget (strømmen i overflatelaget og vanmassene under er ofte uavhengige av hverandre). Videre antas en gjennomsnittlig dybde (varierende over året) på overflatelaget på 5 meter. Arealet av overflatelaget etter innsnevringen er ca. 533 m^2. Økningen i strømhastighet tilsvarer da forskjellen i overflatelagets tverrsnittsareal før og etter tiltak: (533+222) m^2/533 m^2. Omregnet til prosent gir det et anslag på 42 % økning i strømhastighet i overflatelaget ved den nye brua. Dette er et øvre anslag da strømhastigheten i det grunne innsnevringsområdet trolig er noe lavere enn i mye av øvrige deler av sundet.

Med uendret tverrsnittsareal i munningen til Smedasundet og noe økt strømfart inn mot denne vil volumstrømmen (strømhastighet x tverrsnittsareal) gjennom Smedasundet øke. Gjennomstrømmingen øker og oppholdstiden (sundets vannvolum/volumstrøm inn) til vannmassene i sundet reduseres tilsvarende. Med andre ord får man større/oftere vannutskiftning noe som vil være gunstig for vannkvaliteten forutsatt at vannet som strømmer inn er av bra kvalitet.

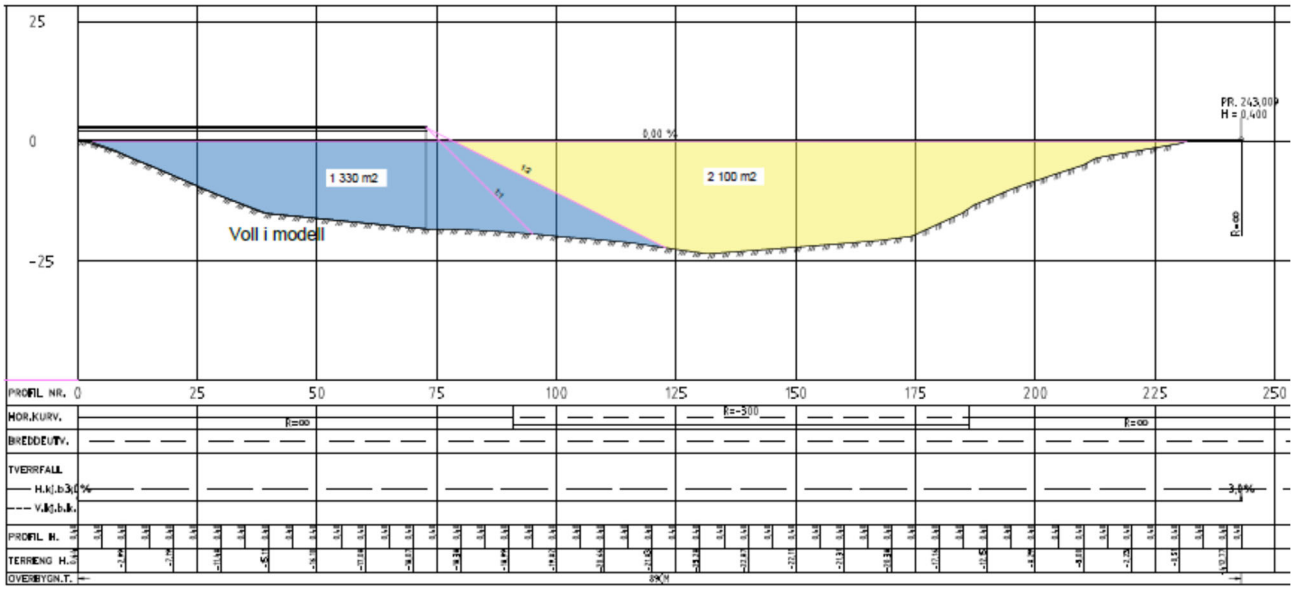


Figur 9 Tverrsnittsarealer etter bygging av Risøy bru. «Oppfylling» venstre side av figur: Areal av sundet som gjenfylles. Rød: Resterende areal av sundets overflatelag (vann). Gul: Resterende areal under overflatelaget (vann).

Tiltak 2 (Skipsstøtvoll, Figur 8*):*

En skipsstøtvoll sør for brua vil maksimalt innskrenke sundets tverrsnittsareal med 1330 m^2 (fra 3430 m^2 til 2100 m^2). Hvis man da antar at volumstrømmen ikke endres nevneverdig (hoved-drivkreftene som påvirker strøm er uendret) medfører det omtrent 63 % økning i strømhastigheten. Denne endringen vil fordele seg forholdsvis jevnt i alle dyp. Ved strøm mot nord vil strømfarten inn mot Smedasundet derfor øke i tilsvarende størrelsesorden. I dette anslaget er det også antatt (utfra mer detaljerte tegninger enn Figur 8) at vinkelen på skipsstøtvollen i liten grad fører til avbøying av vannstrømmen mot nordvest videre innover Karmsundet. Det vil si at omtrent samme mengde vann strømmer inn mot Smedasundet som før tiltaket. 63 % økning i strømfart er således et øvre anslag.

Akkurat som for tiltak 1 vil økt strømfart gjøre at volumstrømmen gjennom Smedasundet øker. Gjennomstrømmingen øker og oppholdstiden til vannmassene i sundet reduseres tilsvarende. Man får større/oftere vannutskiftning noe som vil være gunstig for vannkvaliteten forutsatt at vannet som strømmer inn er av bra kvalitet.



Figur 10 Tverrsnittsarealer etter bygging av skipsstøtvoll. Blå: Areal av sundet som gjenfylles. Gul: Resterende vannareal.

Tiltak 3 (Industri, Figur 8*):*

Etablering av industriområde vil medføre at en større andel av vannet som ved nordlig-nordvestlig strømretning strømmer forbi Storasundskjer (Figur 8) kan strømme i retning Smedasundet i stedet for å ta vegen utenom. I hvilken grad dette skjer avhenger av de lokale sirkulasjonsendringene og virvlene gjenfyllingen medfører. Men det er grunn til å tro at de storskala drivkreftene som i utgangspunktet gir strømretning nordover er mest styrende og at man derfor får økt innstrømming videre forbi den nye brua og inn mot Smedasundet. Tverrsnittsarealet tettet igjen av industriområdet er ca. 210 m^2. Mens åpningen i sundet under den nye brua er 1122 m^2. Volumstrømmen og strømfarten under brua vil derfor maksimalt øke med en faktor (1122+210)/1122 som tilsvarer en prosentvis økning på 19 %.

Som for tiltak 1 og 2 vil gjennomstrømmingen i Smedasundet øke og oppholdstiden til vannmassene i sundet reduseres tilsvarende. Man får større/oftere vannutskiftning noe som vil være gunstig for vannkvaliteten forutsatt at vannet som strømmer inn er av bra kvalitet.

4.3.3 Samlet effekt av flere tiltak

Vurderingene under gjelder når man har strøm i nord-nordvestlig retning (dominerende strømretning i området, kap. 4.2) inn mot Smedasundet.

Tiltak 1 + tiltak 2 (bru + skipsstøtvoll):

Først øker strømhastigheten når vannmassene passerer skipsstøtvollen (maksimalt 63 %), så økes strømhastigheten ytterligere (maksimalt 42 %) ved brua. Samlet gir dette maksimalt litt over en dobling i strømhastigheten, men som diskutert over for enkelt-tiltakene vil dette være et absolutt øvre anslag. Tilsvarende vil strøm og gjennomstrømming i Smedasundet øke og oppholdstid til vannet der reduseres.

Tiltak 1+ tiltak 3 (bru + industriområde):

Her vil effektene oppstå ved samme tverrsnitt (ved brua) og summeres til en maksimal økning i strømhastighet på 61 % (42 % + 19 %) innenfor. Gjennomstrømming og utveksling i Smedasundet vil øke tilsvarende.

Tiltak1+ tiltak 2+ tiltak 3 (bru + skipsstøtvoll + industriområde):

Dette vil maksimalt gi drøyt en faktor 2.5 økning i strømhastighet innenfor brua med en analog økning i gjennomstrømming i Smedasundet.

4.4 Mulighet for modellsimuleringer

Resultater fra NorFjords modellen med 160 m horisontal oppløsning er tilgjengelig for delområder som samlet dekker hele norskekysten. Det er også utviklet en versjon av NorFjords med 32 m horisontal oppløsning som foreløpig kun har resultater for noen få enkelt-områder der det har vært behov for høyere oppløsning for detaljerte vurderinger. Norconsult har etter avtale med HI og Meteorologisk institutt tillatelse til å være bruker av deres modellsystem og vil kunne gjøre modellsimuleringer med 32 m horisontal oppløsning for nye områder. I Norconsult jobbes det også med bruk av NorFjords på randen av simuleringsområdet til CFD-modeller som kan gjøre simuleringer på enda finere skala (typisk noen få meters horisontal oppløsning). Det er slike modellsimuleringer som vil være aktuelle her. Slike simuleringer kan vurderes på et senere tidspunkt dersom det er ønskelig å kvantifisere endringene i vannstrømmen ytterligere.

4.5 Oppsummering strømforhold

En vurdering av effekten på strømforhold og gjennomstrømming i Smedasundet knyttet til bygging av ny forbindelse til Risøy er utført. I tillegg er vurderinger gjort i forhold til potensiell skipsstøtvoll relatert til brua og mulig etablering av nytt industriområde i nærheten. Dette er en forenklet vurdering på det overordnede strømmønsteret. Ønskes mer detaljerte vurderinger med større sikkerhet i anslagene og detaljer på endringer i lokale strømforhold bør modellberegninger vurderes.

I Karmsundet utenfor tiltaksområdet går strømmen nær overflaten i sundets lengderetning (sørøst-nordvest). Ved overflaten og i overflatelaget (de øverste meterne) dominerer strømretning mot nordøst. Strømmen har en nordlig komponent omtrent 70 % av tiden i de øverste meterne nær overflaten. Det er grunn til å anta at man har omtrent tilsvarende forholdstall for gjennomstrømmingen i Smedasundet innenfor tiltaksområdet. Relativt høy hyppighet av strøm i nord-nordvestlig retning gjør at tiltakene sør for Smedasundet ofte vil kunne ha innvirkning på strømforholdene i sundet.

I tiltaksområdet vil innsnevring som følge av bruanlegg medføre moderat økning (anslagsvis maksimalt 40 %) i strømhastighet i overflatelaget (typisk øverste 5 meterne) når strømmen har en nordlig komponent. I Smedasundet som er 6–7 meter dypt vil man kunne forvente en tilsvarende endring. En skipsstøtvoll vil potensielt gi større endringer med økning i sør/nord strømfart på maksimalt ca. 60 % forholdsvis jevnt fordelt

over alle dyp. Etablering av industriområde vil trolig medføre økt innstrømming av vann forbi brua og inn Smedasundet med en maksimal økning i strømhastighet på ca. 20 %.

Samles tiltakene i aktuelle kombinasjoner av tiltak øker strømfarten maksimalt med henholdsvis 61 % (bru + nytt industriområde), noe over en dobling (bru + skipsstøtvoll) og drøyt en faktor 2.5 (bru + skipsstøtvoll + industriområde).

For all tiltakene og kombinasjoner av dem vil økt strømfart gjøre at volumstrømmen gjennom Smedasundet øker. Gjennomstrømmingen øker og oppholdstiden til vannmassene i sundet reduseres tilsvarende. Man får større/oftere vannutskiftning noe som vil være gunstig for vannkvaliteten forutsatt at vannet som strømmer inn er av bra kvalitet. For skipsstøtvoll som vil forekomme sammen med bygging av bru og eventuelt industriområde bør det vurderes om en mulig dobling i strømhastigheten (anslått omtrentlig maksimal økning) gir utfordringer i forhold til manøvrering i sundet og tilhørende havner eller påvirker marine organismer. Effekten av skipsstøtvoll har mest usikkert anslag da det er vanskelig å fastslå om den medfører en viss grad avbøying av vannstrømmen bort fra Smedasundet. Dette vil i så fall redusere effekten.

5 Eksisterende plastring

Mars 2021 ble den midlertidige fyllingens plastring fotografert fra båt. Under viser Figur 11, Figur 12 og Figur 13 hhv. fyllingens østside, sør-ende og nordøstlige hjørne. Basert på fotografiene synes plastringen å være i god stand uten synlige tegn til skader, erosjon eller utvasking. Skråningshelningen er anslått til ca. 1:1,5, og ifølge høydedata.no [5] ligger overkant plastring på ca. +2,2 m NN2000. Norconsult konkluderer med at plastringen er god nok, men at den må heves for å imøtekomme krav til forventet havnivåstigning og bølgepågang iht. Statens vegvesens håndbøker.

Prosjektert vegbane er planlagt på et høyere nivå enn dagens fylling, og det skal fylles ut ekstra masser i bredden, høyden og ved nord- og sørenden. Der hvor nytt skråningsutslag treffer utenfor dagens fylling, må plastringen reetableres med filterlag. Her kan eksisterende plastring tas opp, mellomlagres og gjenbrukes i ny plastring. Man må forvente noen egensetninger i en reetablert, ny plastring.

I de profilene hvor nytt skråningsutslag treffer overkant av dagens sjøfylling kan eksisterende plastring fortsettes opp til prosjektert nivå. I dette tilfellet kan det antas at eksisterende plastring har satt seg, og at ny plastring (2-3 blokker i høyden) kan legges inn i vegfyllingen. Noe egensetninger innad i nye fyllingsmasser og ny plastring må fremdeles forventes.



Figur 11 Viser fyllingens østside. Blokkene ligger godt stablet uten store hulrom.



Figur 12 Viser fyllingens sør-ende.



Figur 13 Viser fyllingens nord-vest side.

6 Erosjonssikring

6.1 Nødvendige kotehøyder

Bilvegen og fortau/sykkelfelt må sikres mot den kombinerte effekten av stormflo og bølger. Ifølge SVVs håndbok N100 [1] skal kystveger ligge minst 0,5 m over 200 års stormflonivå i 2100 pluss effekten fra bølger. Alternativt kan bilvegen og fortau/sykkelfelt trekkes langt nok inn på land slik at effekten fra bølger i praksis er lik 0.

6.1.1 Trygg avstand inn på land

Over glatte overflater kan man regne med at effekten fra bølger er lik null i en avstand på ca. ½ bølgelengde. I området sør for Risøy forventes bølgelengder opp mot 12 m. Da regnes det med at bølgens oppskyllingspotensial er ca. 6 m inn på land. Tilstrekkelig sikring kan dermed oppnås ved å legge veganlegget på +2,7 m NN2000 (0,5 m over 200 års stormflonivå i 2100) og minimum 6 m inn på land. Dette forutsetter at terrenget mot sjøen ligger over dimensjonerende stormflonivå og med et fall mot sjøen.

6.1.2 Oppskylingshøyder

Oppskyllingshøyder er funnet ved å benytte formelverk for plastrede skråninger utgitt i EurOtop Manual [6].

For biltrafikk i moderat til høy hastighet oppgir referansen at overskylling ikke skal overstige 0,01 – 0,05 l/s/m, som i praksis betyr at vegen må legges på et nivå hvor man forventer null overskylling. Årsaken er at drivgods (småstein, trebiter, plastikkflasker) kan bli kastet mot vegbanen langs strekninger med høy bølgebelastning i tillegg til at sjøsprut vil redusere sikten. Inne i Karmsundet er bølgene såpass små, og risikoen for at drivgods kastes opp på vegbanen vurderes som liten. Dersom bilvegen skal tilfredsstille anbefalingen på 0,01 – 0,05 l/s/m, må overkant veg legges på +5,0 m NN2000.

Typisk for mange norske veger er at det kreves en viss oppmerksomhet fra bilistene, som igjen krever at farten reduseres over visse strekninger. Det kan gjelde glatte eller svingete veger, kraftig vind eller at sjøen spruter inn på vegbanen. Dersom man forutsetter at bilistene er oppmerksomme og senker farten i de tilfellene sjøen skyller over fyllingsfronten, kan man tillate opp til 10 l/s/m. Beregningene viser at bølger utgjør en fare opp til +3.2 m NN2000 på fyllingens vest side. Ved å legge til kravet med 0,5 m fribord, bør vegen legges på minimum +3.7 m NN2000.

Gang- og sykkelveger må også være tilstrekkelig sikret mot bølgeoppskyll. På fyllingens østside er bølgepågangen såpass liten at tilstrekkelig høyde settes til +2,7 m NN2000, noe som tilsvarer 0,5 m over dim. stormflonivå. På fyllingens vestside forventes H_s = 1,0 m. Ifølge EurOtop Manual anses 10 – 20 l/s/m som trygg overskyllingsverdi mot gående for slike bølgehøyder. Sikker høyde for gang- og sykkelveg er altså +3,2 m over NN2000.

6.1.3 Oppsummering tilstrekkelig sikring mot stormflo og bølger

Mellom profil 1100 og 1180 er fortau/sykkelfelt/bilvegen sikret ved å fylle 6 m ut i sjøen på vestsiden av fyllingen, se prinsippskisse i Figur 16.

Mellom profil 1180 og 1430 er fortau/sykkelfelt/bilvegen sikret ved at overkant dekke legges på +3,7 m NN2000 eller høyere.

Plastringen skal føres opp til minimum +2,7 m NN2000 på fyllingens østside og opp til +3,2 på fyllingens vestside. Rundt fyllingshodet i sør skal det plastres opp til +3,2 m NN2000 eller underkant kai. Over disse verdiene skal fyllingen sikres med en overflatebeskyttelse (filterlag, vegetasjon e.l.).

6.2 Nødvendige steinstørrelser

Nødvendig median blokkvekt, W_{50} i dekklaget er funnet ved hjelp av formelverk av van der Meer, og det er antatt at blokkenes egenvekt er 26 kN/m^3 (2,7 tonn/m^3). Norconsult anbefaler at fyllingen plastres fordi det gir et mer stabilt dekklag og mindre bevegelser i blokkene sammenliknet med et rauset dekklag. Årsaken er at vegbanen legges relativt nær sjøfronten, og at utramlinger/bevegelser i dekklaget kan føre til uønskede setninger i vegbanens ytterkanter. Av praktiske årsaker bør W_{50} = 1,0 tonn eller mer i en plastring, selv om beregningene viser at man kan benytte en lavere blokkvekt. Skråningshelning skal være iht. geotekniske beregninger.

Langs strekninger hvor ny fyllingsskråning legges utenpå eksisterende fylling kan eksisterende dekkblokker graves opp og gjenbrukes i ny plastring.

Mellom plastringen og sprengsteinsfyllingen må det legges ut et filterlag. Beregningene viser at nødvendig steindiameter i filterlaget, d_{50} = 160 mm, og standardfraksjonen 120/300 ivaretar dette kravet. Lagtykkelsen settes til 0,75 m med en toleranse på ± 0,25 m.

6.3 Overflatebeskyttelse

Over angitte plastringshøyder (+3.2 på fyllingens vestside og rundt fyllingshodet i sør, og over +2,7 på fyllingens østside), må fyllingens overflate sikres mot bølgesprut og overvann som renner ned skråningen. Det stilles ikke krav til materiale, men overflaten må kles med et materiale som motstår erosjon. Dette kan gjøres ved å føre filterlaget opp til overkant fylling.

6.4 Fyllingsfot

Der ny fyllingsfot legges dypere enn ca. -5 m NN2000 bør det etableres en underfylling eller en høy fot. Overkant underfylling legges på -3 m NN2000 eller dypere, og skal strekke seg 3 m ut forbi nederste plastringsblokk. Beregninger viser at stabil steinstørrelse i underfyllingen er d_{50} = 300 mm, og fraksjonen 120/600 ivaretar dette kravet. Lagtykkelse minimum 1,0 m. I prinsippskissene er lagtykkelsen økt pga. antatt enklere utførelse. Hensikten med underfyllingen er å sikre dekkblokkene mot utglidninger som følge av erosjon og setninger ved skråningsfoten, og danne et fundament for plastringen i øvre del av skråningen.

Der ny fyllingsfot legges grunnere enn ca. -5 m NN2000 skal plastringslaget føres ned til sjøbunn. Over eroderbar sjøbunn må foten sikres mot undergraving. Det kan gjøres ved å enten grave foten ca. 1,0 – 1,5 m ned i sjøbunn eller ved å legge ut et lag med sprengstein foran blokkene. Dette erosjonssikringslaget skal bestå av samme fraksjon som filterlaget (120/300) og strekke seg minimum 3 m ut forbi nederste blokk. På grunt vann (grunnere enn ca. 2 m) bør nedgraving av dekklaget vurderes. Utgravde masser legges så tilbake i grøften etter at dekklaget og filterlaget er lagt ut.

Over glatt eller hellende berg (helning ≥ 1:6) må fotens stabilitet vurderes i hvert enkelt tilfelle. Tiltak for å stabilisere foten er å sprenge ut en fortanning. Typiske dimensjoner på en fortanningsgrøft er B/D_{50} = 2,8 – 3,0 og D/D_{50} = 1,4 – 1,7. Der B er grøftens bredde og D grøftens dybde. For 1 tonns blokker tilsvarer det ca. B = 2,0 m og D = 1,0 m.

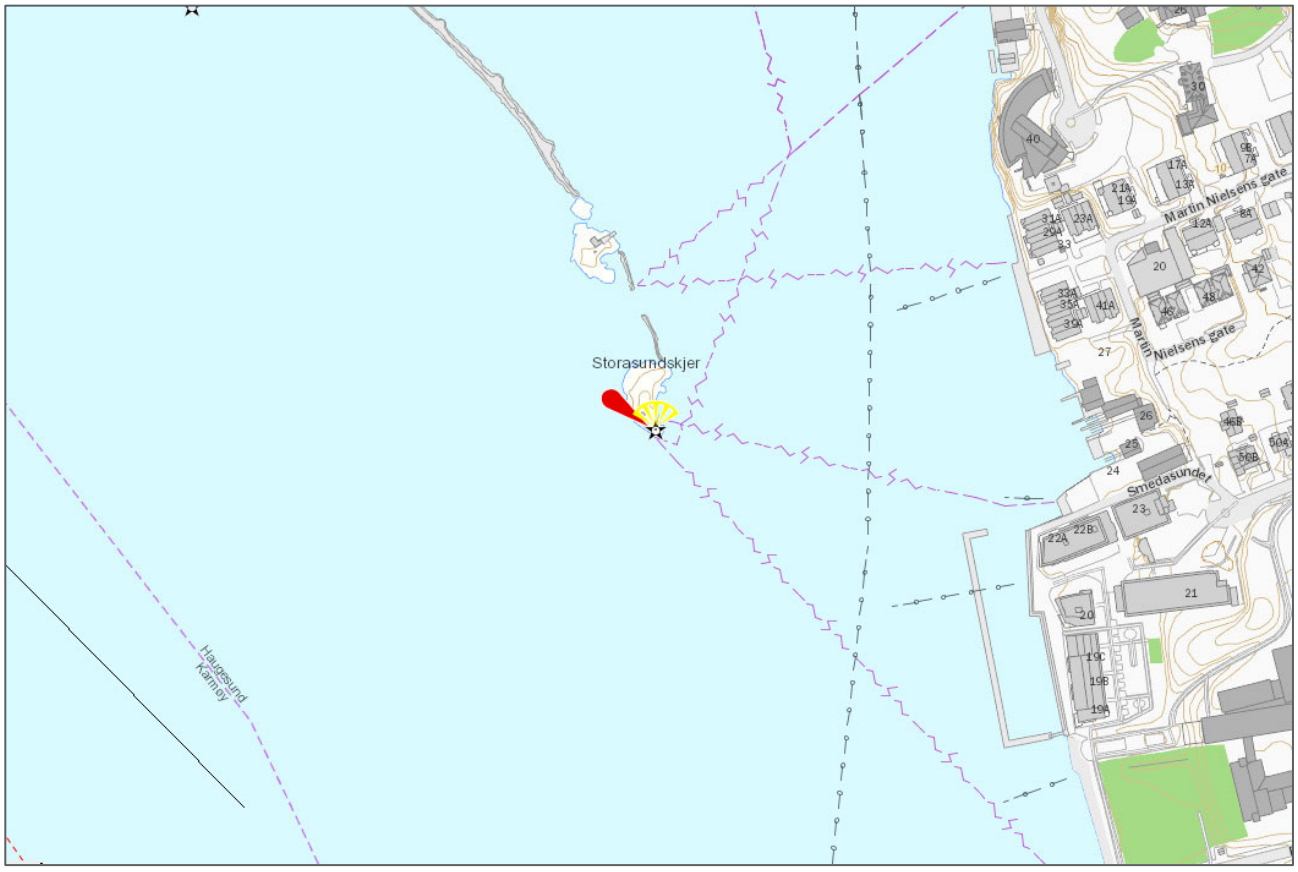
Langs visse strekninger er ny fot prosjektert inn i eksisterende fyllingsskråning. Her må det graves en horisontal hylle inn i eksisterende fylling før nytt dekklag med filterlag kan reetableres. Bredden på hyllen bør være ca. 4–5 m bred avhengig av skråningshelning. Alternativt kan skråningshelningen strammes opp slik at ny fot treffer overkant eksisterende plastring. Det forutsetter at geoteknisk stabilitet er ivaretatt.

6.5 Skipsstøtvoll / fyllingsvern

Skipsstøtvollen bygges opp på samme måte som fyllingen med en kjerne av sprengstein, underfylling, filterlag og plastringslag. Høyden er satt til +3,0, som er over dim. stormflonivå. Plastringslaget skal føres

over toppen av vollen på lik linje med en runddekt molo. Toppen bør være ca. 4–5 m bred. Det må vurderes i samråd med nautiker fra Kystverket om det er nødvendig med navigasjonsinstallasjon på enden av skipsstøtvollen.

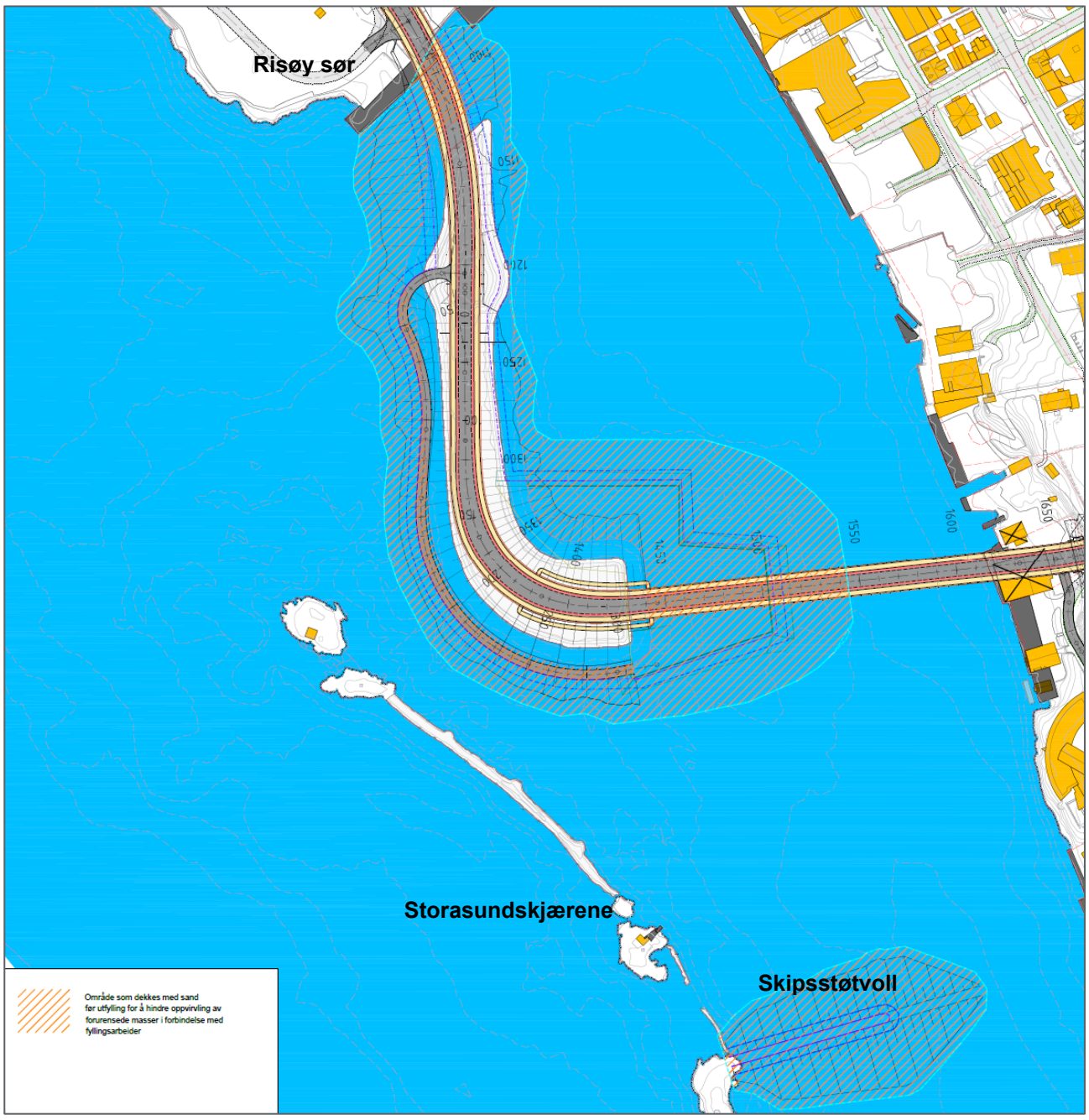
Figur 14 viser at det eksisterer en navigasjonsinstallasjon på Storasundskjer og at det ligger flere kabler / ledninger på sjøbunn ved planlagt skipsstøtvoll. Disse kablene / ledningene må enten flyttes eller sikres ved utfylling av skipsstøtvollen.



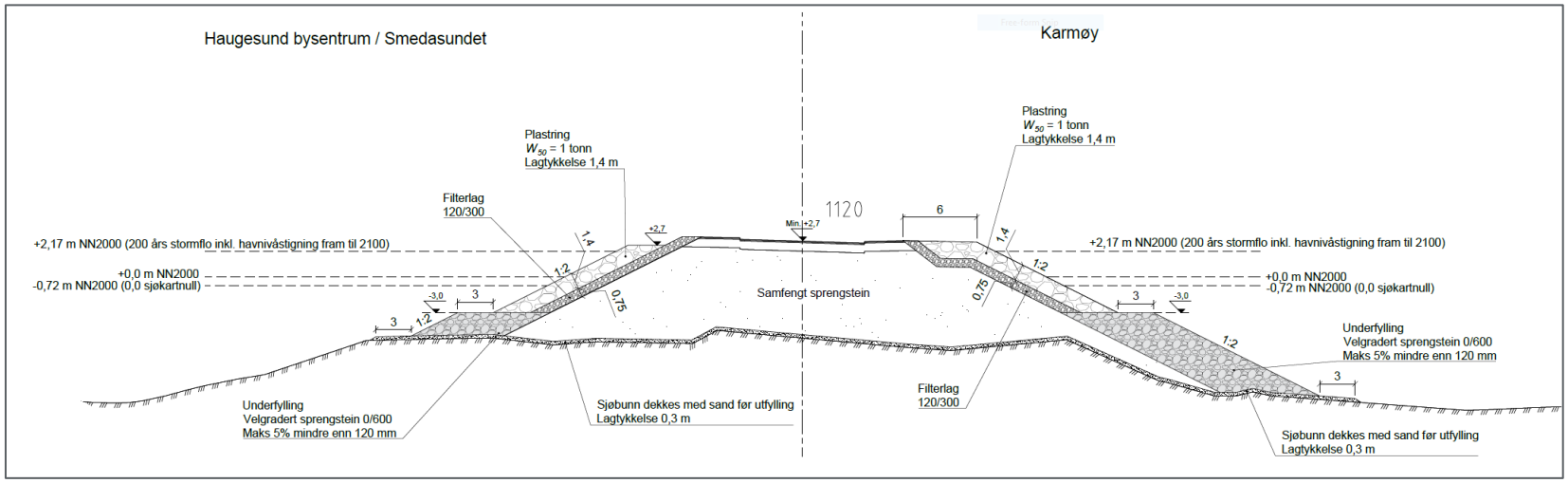
Figur 14 Sjøkabler / ledninger ved Storasundskjer som må flyttes eller sikres ved utfylling av skipsstøtvoll. Det eksisterer i dag en navigasjonsinstallasjon på Storasundskjeret.

6.6 Utførelse

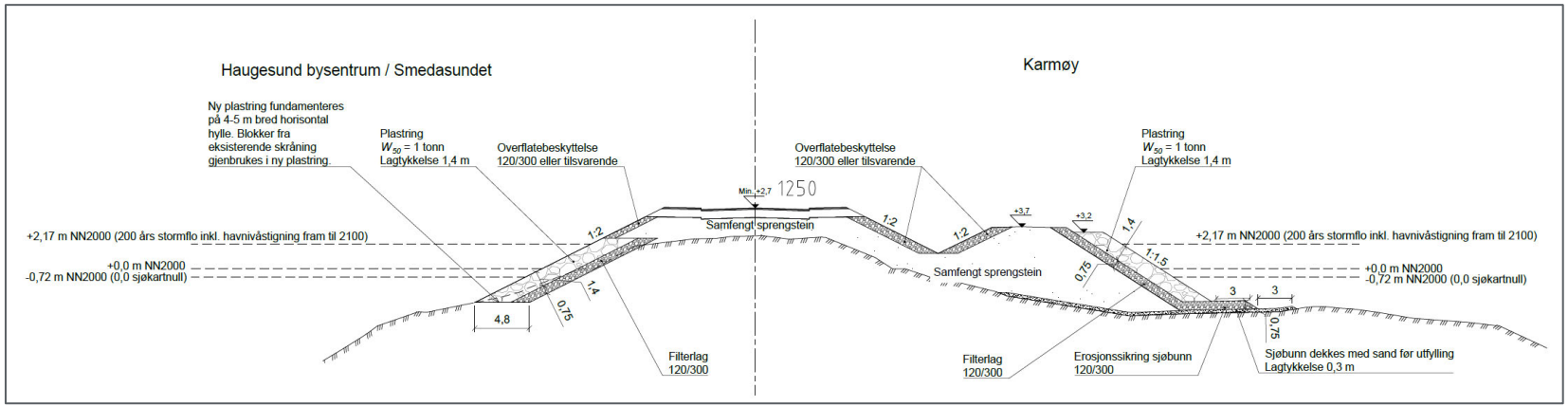
Utlegging av fyllingsmasser og skråningshelninger skal utføres i henhold til geoteknisk prosjektering. Plastringen skal utføres i henhold til geoteknisk Kystverkets molohåndbok [7]. Over eksisterende sjøbunn er det foreslått et 0,3 m tykt lag med sand i samsvar med vurderinger i miljøteknisk prosjektering, se også Tegning X101 i Figur 15.



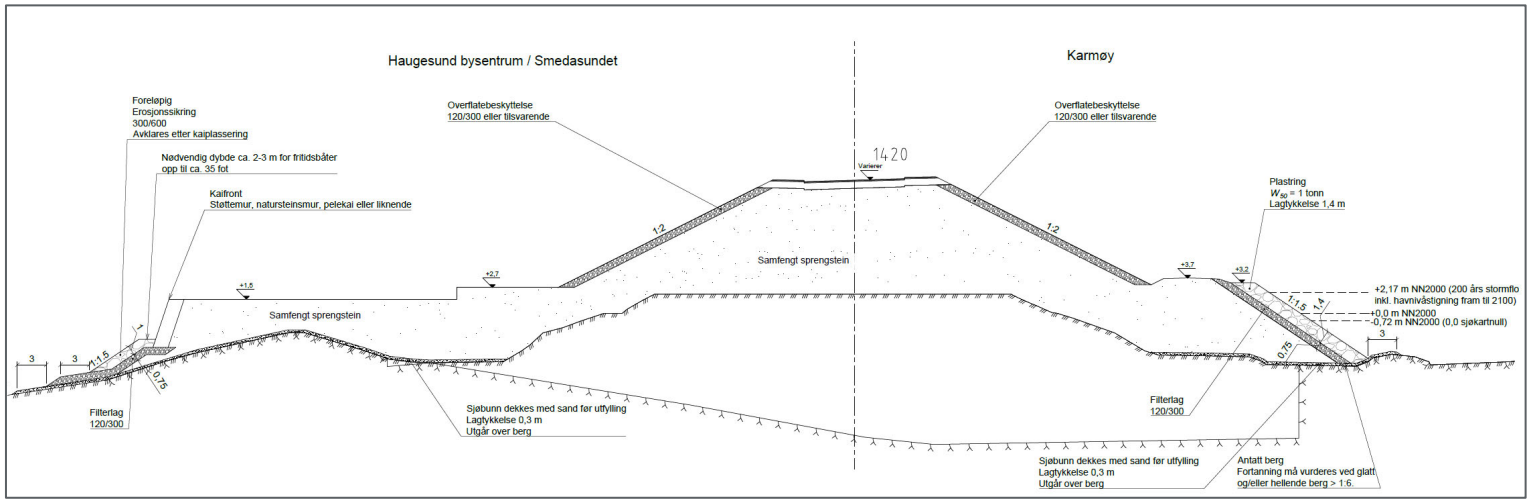
Figur 15 Utklipp av Tegning X101. Oransje skravur indikerer områder på sjøbunn som bør vurderes tildekket med et 0,3 m tykt lag sand før utfylling av steinmasser, ref. miljøteknisk rapport R004.



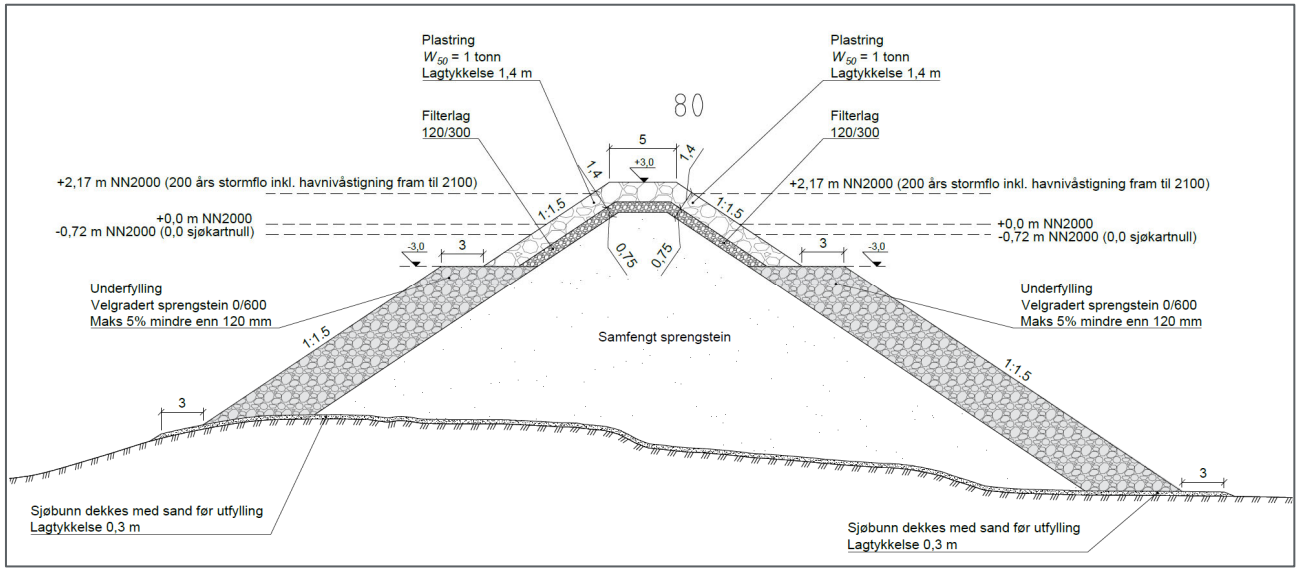
Figur 16 Prinsipp plastring Profil 1120.



Figur 17 Prinsipp plastring Profil 1250.



Figur 18 Prinsipp plastring Profil 1420.



Figur 19 Prinsipp plastring Profil 80 fyllingsvern / skipsstøtvoll.

7 Referanser

[1] Statens vegvesen, «Håndbok N100 - Veg- og gateutforming,» 2019.

[2] M. Simpson, J. Nilsen, O. Ravndal, K. Breili, H. Sande, H. Kierulf, H. Steffen, E. Jansen, M. Carson og V. O., «Sea Level Change for Norway,» NCCS report no. 1/2015, 2015.

[3] Kartverket, «Se havnivå,» [Internett]. Available: https://www.kartverket.no/til-sjos/se-havniva.

[4] Norconsult AS, «5160697 - Bølgeforhold ved Karmsund Brygge,» 2016.

[5] Kartverket, «Høydedata.no,» [Internett]. Available: https://hoydedata.no/LaserInnsyn/.

[6] EurOtop, «Wave overtopping of sea defences and related structures: assessment manual,» 2007.

[7] Kystverket, Molohåndboka, 2018.

Vedlegg 9

Rogaland fylkeskommune

Ny forbindelse til Risøy

Miljøteknisk sedimentundersøkelse og naturkartlegging av havbunn

Reguleringsplan

Oppdragsnr.: **52200270** Dokumentnr.: **R004** Versjon: **E02** Dato: **2022-11-09**



Norconsult

Oppdragsgiver:	Rogaland fylkeskommune
Oppdragsgivers kontaktperson:	Marte Ness Arak
Rådgiver:	Norconsult AS, Torggata 10, NO-5525 Haugesund
Oppdragsleder:	Lars Roald Kringeland
Fagansvarlig:	Anita Whitlock Nybakk (kvalitetssikring sediment) Karin Raamat (kvalitetssikring marin naturkartlegging)
Andre nøkkelpersoner:	Cecilie Tellefsen (sedimentundersøkelser), Amalie Sofie Liane (naturkartlegging av havbunnen)

Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent
E02	2022-11-09	For høring og offentlig ettersyn	CelTel/AmaLia	AniNyb/KarRam	LRK
D01	2022-10-14	For godkjennelse hos oppdragsgiver	CelTel/AmaLia	AniNyb/KarRam	LRK

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

Som del av reguleringsplanarbeid for ny forbindelse til Risøy, er Norconsult engasjert for å gjennomføre en miljøteknisk sedimentundersøkelse samt undersøkelse av marint naturmangfold i det aktuelle området.

Det skal utføres utfylling- og pelearbeider i sjø. Arealet for utfyllingsområdet er ca. 30 000 m^2 og defineres som et stort tiltak i henhold til Miljødirektoratets veileder M350. Ved store tiltak i sjø må det utføres sedimentundersøkelser og naturkartlegging.

Under sedimentundersøkelsene ble det benyttet en grabbprøvetaker som prøvetar de øvre 10 cm av sedimentet. Det ble samlet inn sediment i 15 av 18 planlagte posisjoner. Tre av posisjonen utgikk fordi det var kun stein i området, og denne type masse utgjør ikke en risiko for forurensning.

Kjemisk analyse av sedimentene fra grabbprøvetakingen viser forurensning tilsvarende tilstandsklasse 5 (svært dårlig) i ti posisjoner, tilstandsklasse 4 (dårlig) i tre posisjoner, tilstandsklasse 3 (moderat) i en posisjon og tilstandsklasse 2 (god) i en posisjon. Det ble også gjort analyser på sediment avsatt dypere enn 1 meter under dagens sedimentoverflate. Disse massene ble prøvetatt ved bruk av en geoteknisk borerigg, og kjemisk analyse av sedimentet viser forurensning tilsvarende tilstandsklasse 2 (god).

Det er gjennomført filming av tiltaks- og influensområdet for å kartlegge marint naturmangfold. Tiltaksområdet består i hovedsak av områder med tareskog, mens de dypere områdene består av hardbunn og sandbunn. På taren ble det observert noe begroingsalger som kan tyde på organisk belastning i området.

På bakgrunn av de kjemiske analysene av sedimentet kan det konkluderes med at planlagt utfylling i sjø vil utgjør en risiko for partikkelspredning. Det må gjøres avbøtende tiltak for å forhindre dette. Et tiltak for å forhindre partikkelspredning ved utfylling er tildekning av massene med en 30 cm tykk sandpute av grov sand. For å kunne overvåke at partikkelspredningen er akseptabel i området bør det monteres tre turbiditetsloggere.

Tiltaket vil kreve en tillatelse fra Statsforvalteren etter forurensningsloven § 11.

Innhold

1 Innledning **5**
1.1 Bakgrunn 7
1.2 Enkel tiltaksbeskrivelse 8
1.3 Plansituasjon 9
2 Områdebeskrivelse og forurensningskilder **10**
2.1 Resipient og bunnforhold 10
2.2 Sjøkabler og teknisk infrastruktur 10
2.3 Naturmangfold og fiskeri 10
2.4 Kulturminner 10
2.5 Forurensningssituasjon 10
2.6 Strømforhold og skipstrafikk 12
3 Sedimentundersøkelse **15**
3.1 Vurderingsgrunnlag 15
3.2 Utført feltarbeid og observasjoner 16
3.3 Resultater 17
4 Marin naturkartlegging **20**
4.1 Vurderingsgrunnlag 20
4.2 Utført feltarbeid 20
4.3 Resultater 21
5 Tiltaksvurdering forurenset sediment og marin naturkartlegging **24**
5.1 Vurdert risiko for spredning 24
5.2 Vurdering av avbøtende tiltak 24
5.3 Anbefalte avbøtende tiltak 25
5.4 Kontroll og overvåking 25
5.5 Sluttrapport 25
6 Referanser **27**

1 Innledning

På oppdrag for Rogaland fylkeskommune utarbeider Norconsult reguleringsplan med konsekvensutredning for ny forbindelse til Risøy i Haugesund kommune. I Figur 1 og Figur 2 vises en oversikt over dagens situasjon og planlagte tiltak. Formålet med reguleringsplanen er å gi en planmessig avklaring og et oppdatert og mer nøyaktig kostnadsoverslag som beslutningsgrunnlag, til opparbeidelse av ny vegforbindelse til Risøy

Norconsult er engasjert av Rogaland fylkeskommune til å gjennomføre sedimentundersøkelser og naturkartlegging av havbunnen i området. Denne rapporten beskriver utførte feltundersøkelser, observasjoner og resultatene fra analyser av sedimentene. Dette vil gi et grunnlag for kostnadsberegninger i prosjektet, og kan videre benyttes som grunnlag for søknad til Statsforvalteren.



Figur 1 Oversiktsbilde av tiltaksområdet; dagens situasjon øverst, og utsnitt fra 3D-modell av planlagt tiltak nederst.

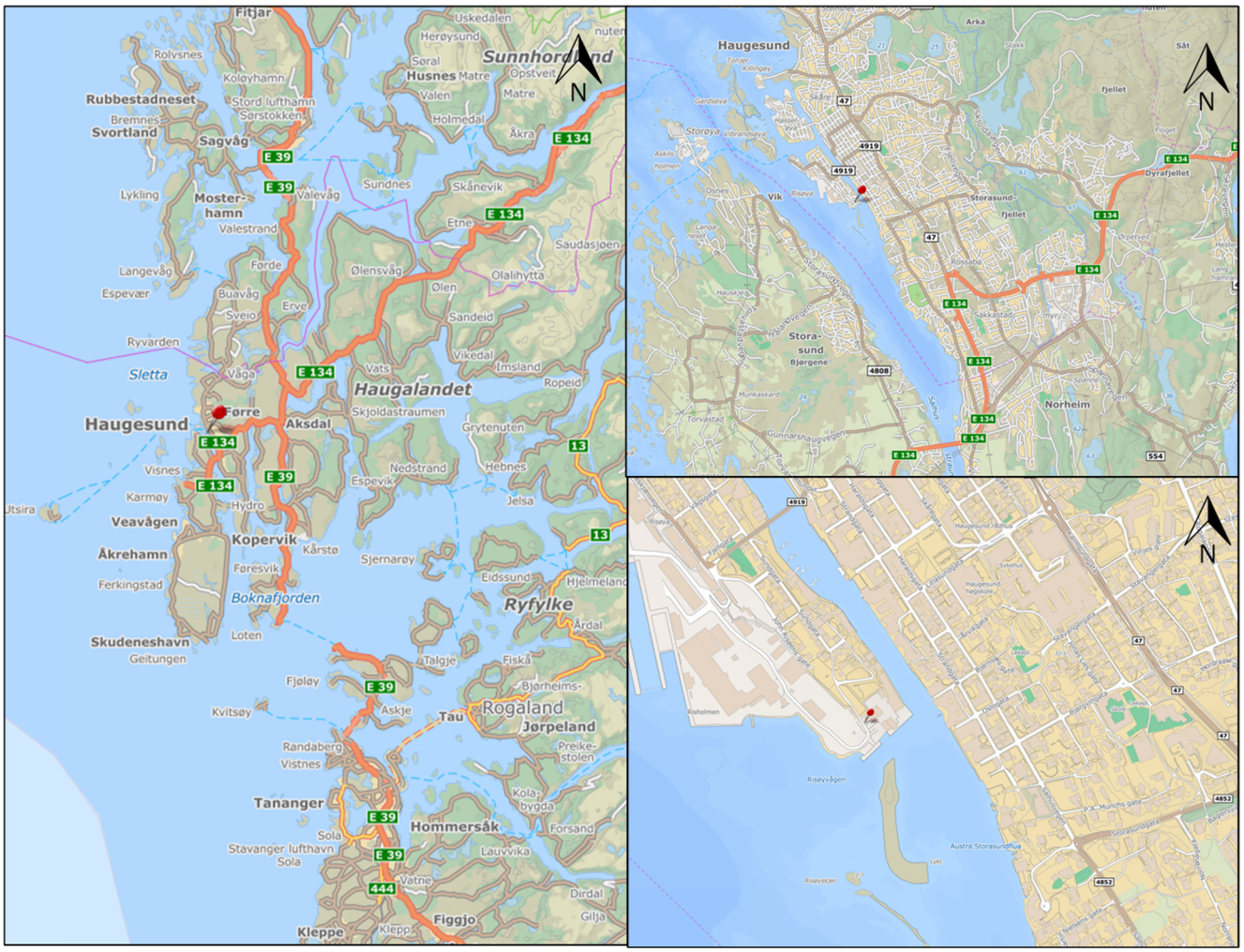


Figur 2 Oversiktsbilde av tiltaksområdet; dagens situasjon øverst, og utsnitt fra 3D-modell av planlagt tiltak nederst.

1.1 Bakgrunn

Tiltaksområdet ligger innenfor det som er definert som Haugesund sentrum (Figur 3). Området berører søndre del av Risøy (sør for dagens Risøy bru), via sjøarealene og Storasundskjærene og over til fastlandet ved Salhusvegen x Storasundgata. I 2010/2011 ble det etablert en fylling i området ved Storasundskjærene i samsvar med gjeldende reguleringsplan. Nå utarbeides det ny reguleringsplan for etablering av ny forbindelse inkluder bru mellom Risøy og fastlandet.

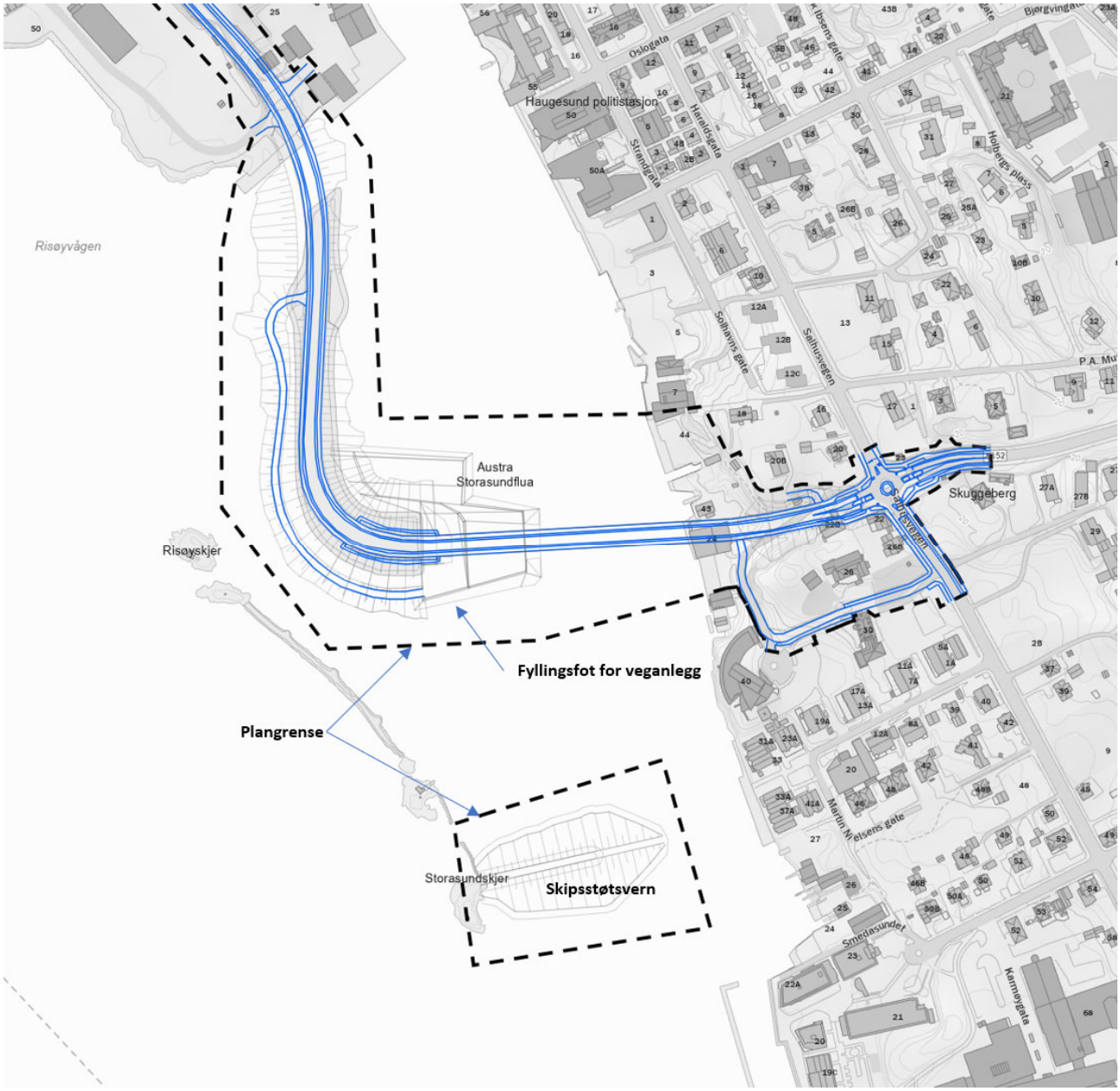
I dagens situasjon er det åpning mellom Risøy og eksisterende fylling i sjø, men tiltaket legger opp til at dette området fylles igjen. Det vil være behov for å utvide eksisterende fylling i sjø både i lengde- og bredderetning. Fra søndre del av eksisterende fylling i sjø og over til fastlandssiden vil det bli etablert landkar på begge sider. Brua planlegges utført som bue i hovedspenn og bjelkebru i sidespenn. Brua har en total lengde på 245 meter og fører to kjørefelt og tosidig sykkelfelt og fortau. Den har en føringsbredde på 14,5 meter.



Figur 3 Kart over hvor undersøkelsesområdet er lokalisert.

1.2 Enkel tiltaksbeskrivelse

I forbindelse med etablering av ny forbindelse til Risøy må det fylles ut i sjø for å øke landarealene, estimert berørt havbunn er 30 000 m^2, se Figur 4. Dette estimatet inkluderer ikke utfyllingen som planlegges etableres lengst sør ved Storasundskjærene, hvor berørt havbunn utgjør ca. 8 000 m^2. Hensikten med denne utfyllingen er å etablere en skipsstøtsmolo. Buefundamenter bygges tørt i spuntgroper og landkar pelefundamenteres til berg. [1]



Figur 4 Kartet viser utbredelse av fyllingsfoten på havbunnen, skisser med grå skravur. Svart stipla linje er plangrense fra planforslag per oktober 2022.

1.3 Plansituasjon

Tiltaket ligger i hovedsak innenfor RL 1243 *Ny forbindelse til Risøy med tilstøtende arealer samt Storasundskjærene*, vedtatt 15.01.1997. I forbindelse med adkomst til eiendommer langs sundet, Storasundgata
og Salhusvegen vil planarbeidet også komme i berøring med arealer innenfor RL1231 *Knutsen OAS Shipping as* og RL1475 *Salhusvegen 30*. De relevante eiendommene på land hvor det kan være mistanke om forurenset grunn vil bli håndtert i rapport R005 [2].



Figur 5 Gjeldende kommuneplan med plangrense fra planforslaget for ny forbindelse til Risøy, oktober 2022.

2 Områdebeskrivelse og forurensningskilder

2.1 Resipient og bunnforhold

I *Vann-Nett* er tiltaksområdet registrert innenfor vannforekomsten «Karmsundet - Storasundet» (id 0242040103) og vanntypen er karakterisert som beskyttet kyst. Den økologiske tilstanden er registrert som «moderat» og kjemisk tilstand er satt til «dårlig». Vannforekomsten er i liten grad påvirket av diffus avrenning fra byer/tettsteder. Den er i stor grad påvirket av diffus avrenning fra annen kilde og fra industri og middels grad påvirket av punktforurensning fra renseanlegg (organisk forurensning).

Miljømål for forekomsten er satt til god for både økologi og kjemisk, men det er registrert risiko for at miljømålet ikke oppnås innen 2027–2033.

2.2 Sjøkabler og teknisk infrastruktur

Ifølge elektroniske sjøkart er det registrert sjøkabler i nærhet til tiltaksområdet [3].

2.3 Naturmangfold og fiskeri

Ifølge Naturbase er det registrert sjøfugl av nasjonal forvaltningsinteresse i området. Herunder steinvender, tyrkerdue og makrellterne. Det er ikke registrert noen spesiell naturtype innenfor tiltaksområdet, men det er registrert et område med «Større tareskogforekomster» nordvest for området. Vannlokaliteten er registrert som et lokalt viktig gytefelt for torsk (verdi 4). Det er ikke registrert fiskeri-interesser i eller i nærheten av tiltaksområdet (Fiskeridirektoratets karttjeneste, 2021).

2.4 Kulturminner

Det er ikke registrert kulturminner i sjø.

2.5 Forurensningssituasjon

Ved å studere historisk flyfoto er det mulig å få kjennskap til tidligere tiltak og virksomheter på land som kan ha påvirket sjøresipientene. I karttjenesten finn.no finnes det historiske flyfoto fra 1902, 1969, 2002, 2007, 2013, 2017, 2019 og 2021. Et utvalg er presentert i Figur 6.

Mellom 1902 og 2007 er det tilsynelatende fylt ut i sjø på Risøy i nordøst. Det ble etablert et skipsverft på vestsiden av Risøy i 1912 [4]. Fra 1970- årene har virksomheten konsentrert seg om offshorearbeider som bygging av moduler og reparasjoner av skip og olje- og gassplattformer. På flyfotoet fra 1969 observeres det mye båttrafikk, samt lagring av avfall på land. Mellom 2007 og 2013 ble det etablert en større fylling i sjø nord for Storasundskjærene.

Det er registrert både forurenset grunn [2] og industrilokaliteter i nærheten av tiltaksområdet.

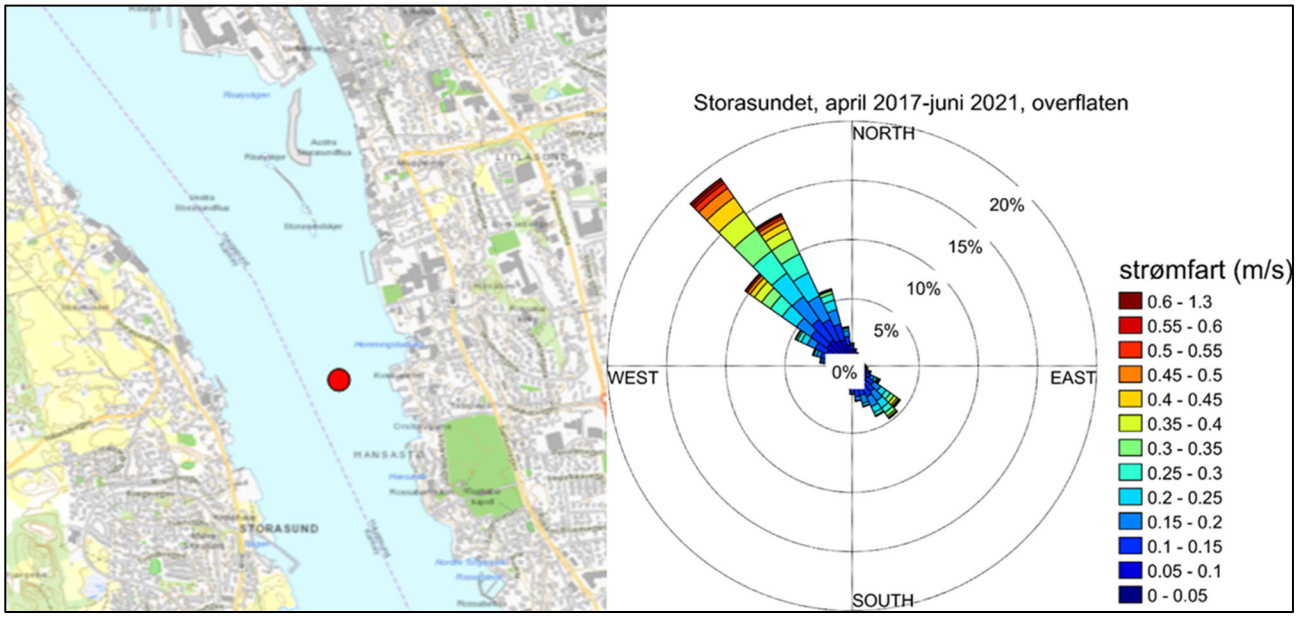


Figur 6 Flyfoto av tiltaksområdet og området rundt fra henholdsvis 1902, 1969, 2007 og 2013. Området hvor det skal etableres skipsstøtsmolo lengst sør ved Storasundskjærene fremgår ikke i denne figuren (se Figur 4).

2.6 Strømforhold og skipstrafikk

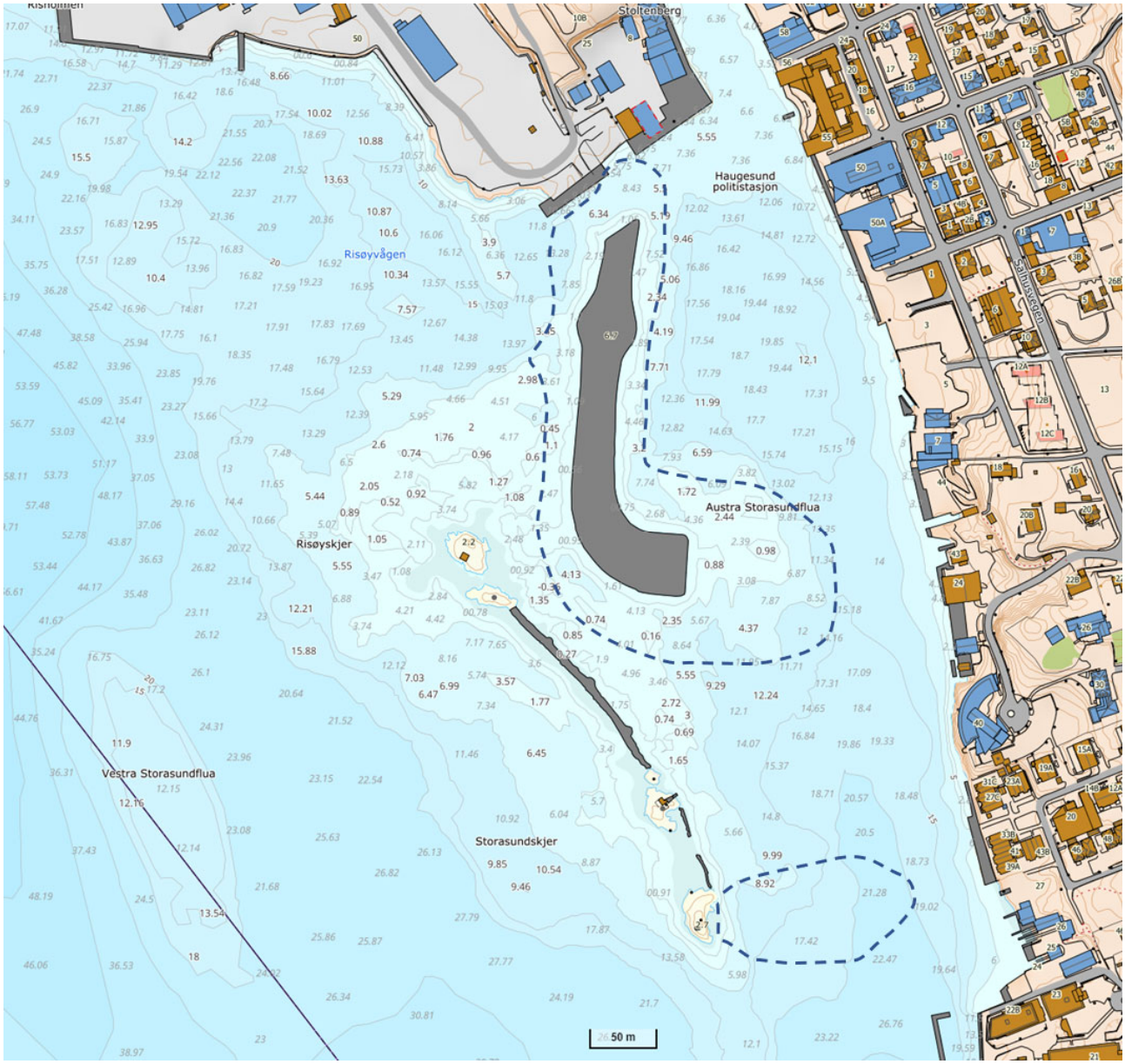
For tiltaksområdet foreligger det ikke resultater fra strøm-modeller med høy nok oppløsning til å fange sirkulasjonen i utbyggingsområde og videre inn i Smedasundet.

Smedasundet er en forgreining av det bredere Karmsundet. Strømretningen i Karmsundet vil være bestemmende for strømretning i Smedasundet. Figur 7 viser at strømmen ved overflaten går i Karmsundets lengderetning (sørøst-nordvest). Ved overflaten og i overflatelaget (de øverste meterne) dominerer strømretning mot nordvest. Det er grunn til å anta at man har omtrent tilsvarende forholdstall for gjennomstrømmingen i Smedasundet (som typisk har dybder på 6-7 meter). Under overflatelaget (eksempelvis på 10 meters dybde) er tidevannssignalet dominerende og strømretningen fordeler seg på hhv. nordvest og sørøst omtrent halvparten av tiden.

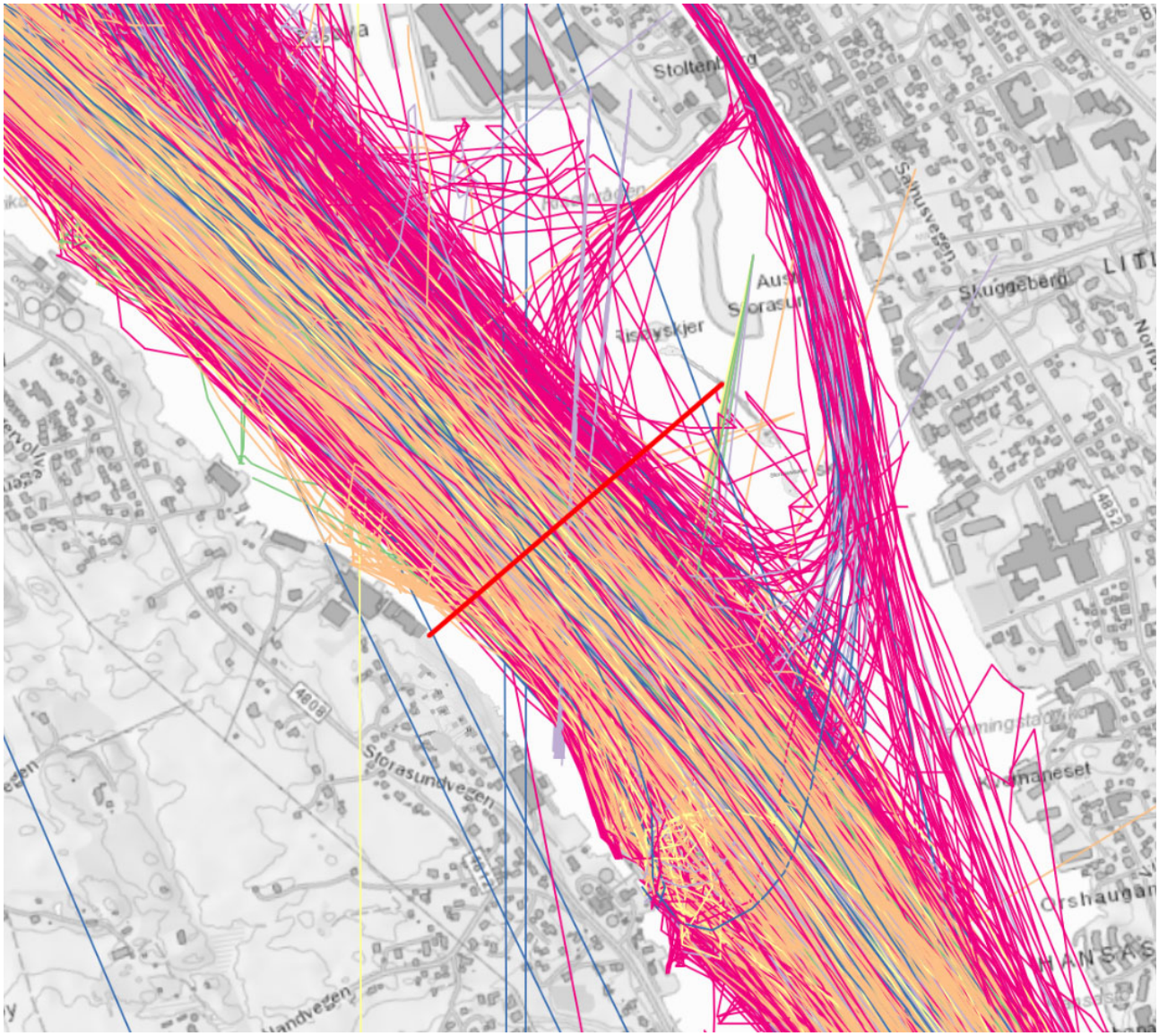


Figur 7 Strømrose for overflaten for punkt i Karmsundet. Basert på timesdata fra NorFjords160 modellen for perioden april 2017–juni 2021

Sjøkart over området viser at vanndypet er i hovedsak <20 meter (Figur 8). Sedimenter som ligger på vanndyp grunnere enn 20 meter kan påvirkes av propelloppvirvling. Skipsdata som presenteres i Figur 9 er hentet fra Kystdatahuset 3. juli 2022. Passeringene under gjelder for perioden juni 2021 til juni 2022, det vil si ett år.



Figur 8 Sjøkart over området hvor stiplet blå linje viser skissert utbredelse av fylling/mulig inngrep i sjø.



Figur 9 Skipstrafikk i området januar–desember 2019 [5].

3 Sedimentundersøkelse

3.1 Vurderingsgrunnlag

Miljødirektoratet har utarbeidet flere veiledere som er relevante for vurdering av forurensingstilstand, miljørisiko og tiltaksbehov i forurenset sjøbunn. Følgende veiledere og standarder er spesielt relevante for miljøtekniske undersøkelser av sediment:

- M350/2015; **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)
- Norsk Standard NS-EN ISO 5667-19:2004 **Veiledning i sedimentprøvetaking i marine områder** (Norsk Standard, 2004)

I M350 differensieres det på krav til undersøkelser på bakgrunn av tiltakets størrelse i berørt areal og volum. Tiltaksområde klassifiseres som et stort tiltak ettersom tiltaket er mest sannsynlig over 30 000 m^2. Ved store tiltak skal undersøkelser av sedimentene utføres for å avklare forurensningssituasjonen på stedet, og om det vil være fare for spredning av forurensning ved tiltaksgjennomføring. Prøvetaking av sediment skal gjøres i minimum fem stasjoner, der hver stasjon ikke skal representere et større areal enn 10 000 m^2 i områder grunnere enn 20 m. Det skal lages blandprøver fra de øverste 10 cm av sedimentet opparbeidet av fire delprøver fra hver stasjon. Blandprøvene skal analyseres for parametere gitt i Tabell 1, av laboratorium som er akkreditert for de aktuelle analysene. Det er vurdert at det tas prøver i 18 posisjon for tiltaksområdet, for at resultatene skal kunne gi en representativ beskrivelse av miljøtilstanden i sedimentene i hele tiltaksområdet.

Tabell 1 Analyseprogram

Gruppe	Parameter
Fysisk karakterisering	Vanninnhold, innhold av leire (<2 µm) og silt (2-63 µm)
Tungmetaller	Hg, Cd, Pb, Cu, Cr, Zn, Ni, As
Ikke-klorerte organiske forbindelser	Enkeltkomponentene i PAH_{16}
Klorerte organiske forbindelser	Enkeltkomponentene I PCB_7
Andre analyseparametere	TOC (totalt organisk karbon) og TBT (tributyltinn)

Resultatene fra analysene klassifiseres med fargekoder iht. tilstandsklasser gitt i veileder M608. Tilstandsklassene representerer ulik forurensningsgrad basert på fare for effekter på organismer. Beskrivelse av de ulike tilstandsklassene er vist i Tabell 2.

Tabell 2 Klassifiseringssystem for metaller og organiske miljøgifter (M608/2016).

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

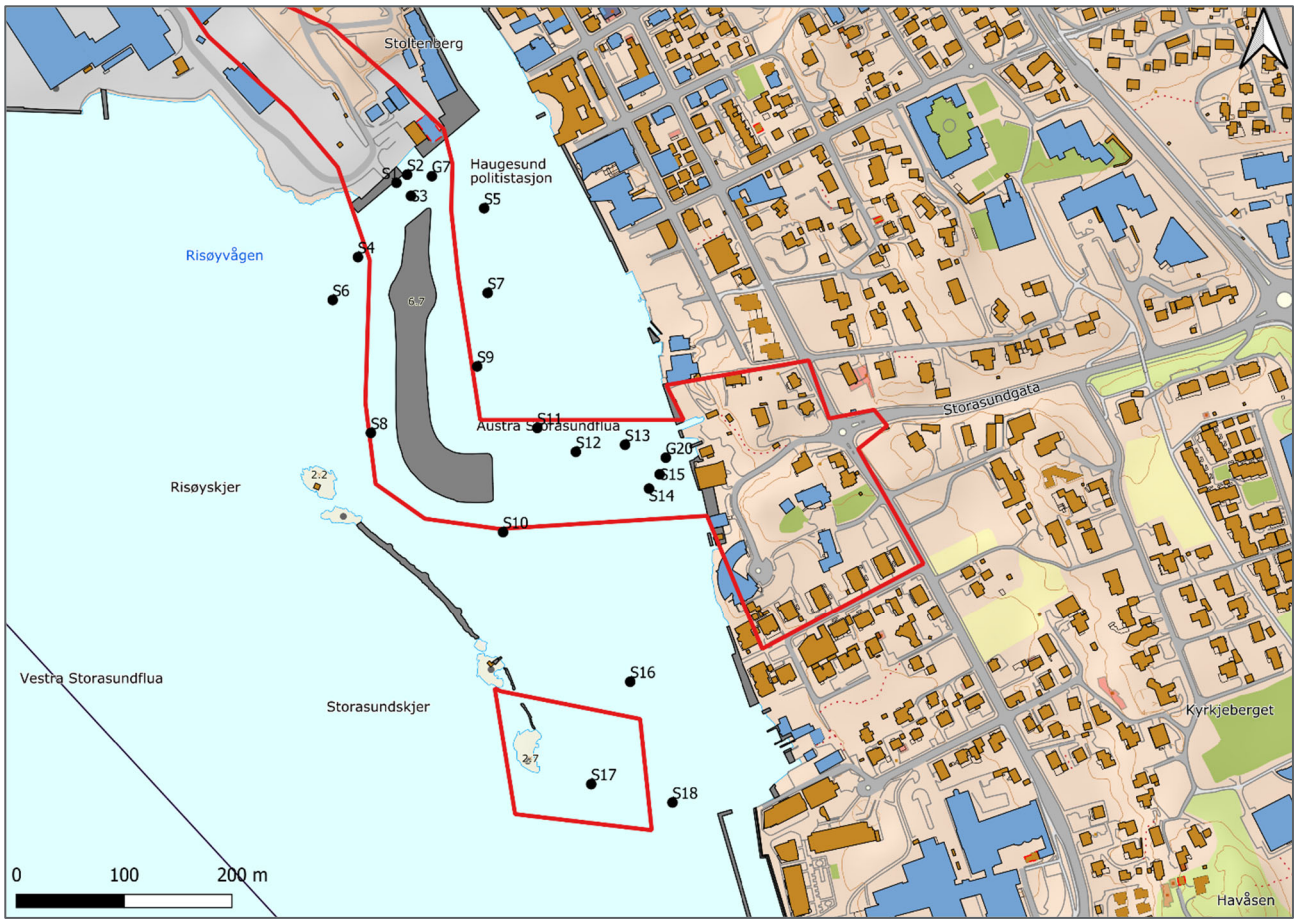
TBT er en forbindelse som er veldig toksisk selv ved lave konsentrasjoner, som fører til at den svært ofte vil bli påvist i tilstandsklasse V iht. effektbaserte tilstandsklasser i områder hvor det har vært skipsaktivitet. På bakgrunn av dette har Miljødirektoratet utarbeidet forvaltningsbaserte tilstandsklasser for TBT.

Sedimentenes kornstørrelse har betydning for oppvirvling, og de oppvirvlede partiklenes spredningspotensial. Det er spesielt andelen silt og leire som har potensiale for å spres over lengre avstander og ut av tiltaksområdet. Andel totalt organisk karbon (TOC) i sedimentet har betydning for hvor sterkt sedimentet binder eventuell forurensning. Høyt innhold av TOC kan også gi restriksjoner for massedeponering.

3.2 Utført feltarbeid og observasjoner

Prøvetaking av sediment ble gjennomført 11. og 12. mai 2022 av Norconsult, med båt fra Kvitsøy sjøservice. Prøvetaking ble gjennomført iht. NS-EN ISO 5667-19:2004, og prøvematerialet ble samlet inn ved hjelp av en Van Veen grabb. Værforholdene under prøvetaking var opphold, noe vind og 10 grader.

Prøvepunktenes plassering er vist i Figur 10. Beskrivelse og bilder av hvert enkelt grabbhugg er vist i feltloggen i vedlegg A.



Figur 10: Planlagte prøvepunkter for undersøkelse av miljøgifter i sediment er vist med sorte sirkler. Ca. omriss av tiltaksområdet ved oppstart av planarbeidet er vist i rødt.

Fra hvert grabbhugg ble det tatt prøver fra 0 - ca. 10 cm dyp. Prøvematerialet fra delprøvene innenfor hver stasjon ble opparbeidet til blandprøver, overført til rilsanposer og lukket med strips. Prøvetakingsutstyret ble rengjort mellom hvert prøvepunkt for å forhindre kontaminasjon mellom ulike prøver. Prøvene ble sendt til akkreditert laboratorium for analyse.

I enkelte posisjoner var det utfordrende å få opp prøvematerialet på grunn av fyllmasser av stein i området. Dette var tilfelle i posisjon S1, S2, S3 og S9. Det ble besluttet å flytte posisjonen S9 et stykke vekk i fra eksisterende fylling i sjø. Formålet var å få en referanseprøve av den kjemiske tilstanden til sedimentene utenfor tiltaksområdet.

I posisjon S4–S8 og S10–S18 besto sedimentene hovedsakelig av brungrå silt/sand. Det var lukt av H_2S i flere av punktene og det ble observert forskjellig biologisk aktivitet. Se vedlagt feltlogg for mer detaljert beskrivelse.

3.3 Resultater

Analyseresultatene av prøvene er presentert i Tabell 3 og Figur 11. Ved beskrivelse av analyseresultatene er tiltaksområdet delt opp i delområde A og B.



Figur 11: Oversikt over sedimentprøver som er tatt i området fargelagt iht. klassifiseringen gitt i veileder M-608. Stipla linje viser plangrense fra planforslag per oktober 2022. Område A inkludere prøve S4–S8 og prøve S10–S15. Område B inkluderer prøve S16–S18. Referanseprøve er S9. Resultatene fra kjerneprøvetakingen er ikke tatt med i denne figuren.

Tabell 3 Analyseresultater med målte konsentrasjoner av forurensningsforbindelser i sedimentprøver fra tiltaksområdet, klassifisert etter tilstandsklasser i Veileder M-608/2016-rev. 2020. Forvaltningsmessige grenseverdier for TBT er benyttet.

Parameter	Enhet	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17	S18	G7	G20-1	G20-2
Høyest tilstandsklasse		TK V	TK V	TK V	TK V	TK II	TK V	TK V	TK IV	TK V	TK V	TK V	TK V	TK IV	TK III	TK IV	TK II	TK II	TK II
Prøvetakingsmetode		Grabb	Grabb	Grabb	Grabb	Grabb	Grabb	Grabb	Grabb	Grabb	Grabb	Grabb	Grabb	Grabb	Grabb	Grabb	Geostang	54 mm sylinder	
Dyp	cm	0 - 10	0 - 10	0 - 10	0 - 10	0 - 10	0 - 10	0 - 10	0 - 10	0 - 10	0 - 10	0 - 10	0 - 10	0 - 10	0 - 10	0 - 10	300 - 400	300-340	340-400
As (Arsen)	mg/kg TS	7,6	4,4	1,5	9,2	8,9	6	4,9	5,7	9,6	5,5	9,9	7,5	3,5	1	4,6	3,4	<0,50	<0,50
Pb (Bly)	mg/kg TS	150	47	16	75	4,9	38	27	34	32	26	50	40	18	3,6	16	5,6	<1,0	<1,0
Cu (Kopper)	mg/kg TS	75	88	41	150	11	63	51	41	71	35	98	81	29	5,1	22	25	4,5	5,7
Cr (Krom)	mg/kg TS	64	50	18	54	7,2	44	16	15	23	13	26	26	11	11	11	21	14	15
Cd (Kadmium)	mg/kg TS	0,1	0,16	<0,020	0,48	<0,020	0,11	0,23	0,18	0,52	0,13	0,43	0,35	0,19	0,028	0,14	0,047	<0,020	<0,020
Hg (Kvikksølv)	mg/kg TS	0,38	0,22	0,15	0,44	<0,010	0,26	0,15	0,096	0,42	0,24	0,71	0,61	0,14	0,011	0,15	<0,010	<0,010	<0,010
Ni (Nikkel)	mg/kg TS	32	29	16	36	7,9	26	29	96	17	14	23	28	10	6	8,3	15	7,4	8,3
Zn (Sink)	mg/kg TS	130	120	60	210	24	100	68	110	95	61	170	130	41	10	39	36	16	16
Sum PCB-7	µg/kg TS	16	22	<4,0	45	<4	11	190	39	26	15	100	27	8,4	<4	9,5	<4	<4	<4
Naftalen	µg/kg TS	35	43	12	42	<10	23	30	29	43	32	120	85	34	16	26	<10	<10	<10
Acenaftylen	µg/kg TS	12	62	<10	41	<10	25	29	14	60	24	480	130	24	<10	15	<10	<10	<10
Acenaften	µg/kg TS	60	29	12	56	<10	25	26	68	75	35	160	67	25	<10	21	<10	<10	<10
Fluoren	µg/kg TS	46	39	12	51	<10	25	25	55	130	31	160	110	25	11	21	<10	<10	<10
Fenantren	µg/kg TS	300	340	58	340	<10	170	160	280	1100	230	1100	980	180	66	140	<10	<10	<10
Antracen	µg/kg TS	94	100	21	120	<4,0	66	65	80	430	75	440	290	59	24	48	<4,0	<4,0	<4,0
Fluoranten	µg/kg TS	630	750	130	730	<10	360	340	400	1600	460	2800	1700	370	110	300	<10	<10	<10
Pyren	µg/kg TS	590	790	130	770	<10	360	350	370	1400	460	3200	1600	380	94	300	<10	<10	<10
Benso(a)antracen^	µg/kg TS	340	380	61	440	<10	190	210	200	710	240	2000	770	210	50	140	<10	<10	<10
Krysen^	µg/kg TS	420	510	93	620	<10	270	280	250	820	310	1700	890	270	72	180	<10	<10	<10
Benso(k)fluoranten^	µg/kg TS	280	280	75	470	<10	200	180	180	440	280	1800	650	230	55	150	<10	<10	<10
Benso(a)pyren^	µg/kg TS	460	540	110	720	<10	340	300	230	760	360	2800	1000	290	67	220	<10	<10	<10
Dibenso(ah)antracen^	µg/kg TS	110	130	32	210	<10	97	92	46	140	110	420	180	71	20	63	<10	<10	<10
Benso(ghi)perylen	µg/kg TS	350	480	120	780	<10	380	340	190	530	380	1600	730	290	75	220	<10	<10	<10
Indeno(123cd)pyren^	µg/kg TS	280	370	92	580	<10	290	250	150	450	290	1500	600	240	54	170	<10	<10	<10
Sum PAH-16	µg/kg TS	4500	5300	1100	6900	<160	3200	3000	2700	9400	3800	22000	11000	3000	800	2300	<160	<160	<160
Tributyltinn	µg/kg TS	102	164	119	428	1,28	126	128	83,1	192	122	339	136	51,6	10,6	56,7	<1	<1	<1
Vanninnhold	%	25,6	35,6	29,4	50,5	11,8	46	41,5	31,4	44,3	42,6	40,4	37,6	34	26,3	30,8	16,2	19,2	13,1
Totalt organisk karbon (TOC)	% tørrvekt	0,9	2,2	1,2	3,9	0,13	3,3	2,8	2,2	3,8	4,9	3,5	3,2	4,5	4,5	5	0,38	1,8	0,16
Sand (>63 µm)	%	66,3	59,1	65,8	43	98,8	49,6	51	88,2	63,2	64,4	71,6	77,6	82,3	93,6	84,7	53,7	90,8	89,3
Silt 2 – 63 µm	%	33,4	40,6	34	56,7	1,1	50	48,8	11,7	36,6	35,4	28,2	22,3	17,6	6,3	15,2	44,3	9	10,5
Leire <2 µm	%	0,3	0,3	0,2	0,3	<0,1	0,4	0,2	<0,1	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	<0,1	0,1	2	0,2	0,2

Analyseresultatene av prøvene fra område A viser at sedimentenes miljøtilstand i hovedsak er svært dårlig, med noen unntak (S8 og S11). I område B viser analyseresultatene at sedimentenes miljøtilstand er moderat (S17) og dårlig (S16 og S18). Det ble tatt en referanseprøve i Smedasundet, S9, miljøtilstanden til sedimentet i denne prøven er svært dårlig. Det ble samlet inn dypere prøver av sedimentet, fra 3–4 meter under dagens sedimentoverflate ved bruk av geoteknisk borerigg. Analyseresultatene av disse prøvene viser at forurensingen er bundet til overflaten.

Område A - Smedasundet

- Sterkt forurenset med TBT
- Sterkt til moderat forurenset med enkeltparameter PAH.
- Hovedsakelig tungmetaller i TK I og II, men i noen prøver er det påvist høyere konsentrasjoner for enkelte tungmetaller.
- Sedimentene i prøve S8 og S11 har lavere forurensningsgrad.
- Prøve S8 og S11 har høyt innhold av sand som korrelerer med lavere forurensningsgrad i sedimentet. Resterende prøver har høyt siltinnhold.
- Relativt høyt innhold av TOC, unntatt posisjon S4 og S8.

Område B – Storasundskjærene/skipsstøtsmolo

- Forurenset med TBT i TK III og IV
- Tungmetaller er påvist i TK I og II
- Prøve S16 og S18 er sterkt forurenset med enkeltparameter PAH
- Høyt sandinnhold i prøvene (> 80%).
- Høyt innhold av TOC

Område C – Referanseprøve S9

- Sterkt forurenset med TBT
- Sterkt til moderat forurenset med enkeltparameter PAH.
- Tungmetaller er påvist i TK I og TK II.
- Høyt siltinnhold i prøven
- Relativt høyt innhold av TOC

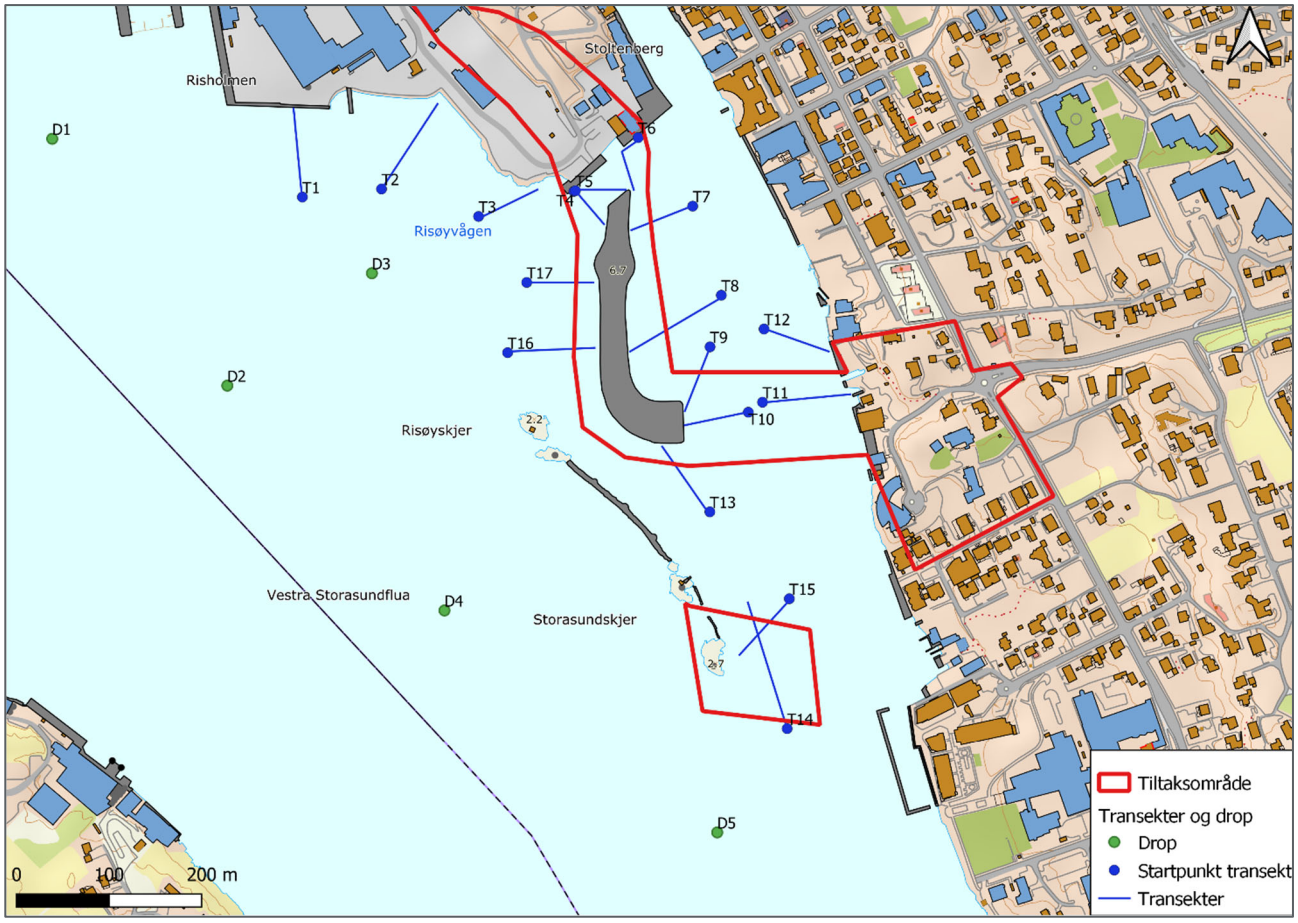
4 Marin naturkartlegging

4.1 Vurderingsgrunnlag

For å undersøke hvilket marint naturmangfold som kan bli påvirket av et tiltak i området, er det gjennomført naturkartlegging i sjø. En slik kartlegging vil danne grunnlag for å kunne si noe om hvilke avbøtende tiltak som bør settes inn i hvilke områder, basert på om det er sårbare naturtyper i tiltaks- og influensområdet.

4.2 Utført feltarbeid

Kartlegging ble gjennomført 11. mai 2022 fra båt ved hjelp av undervannsdronen «Blueye». Det ble filmet totalt 17 transekter (T1-T17) og 5 punktobservasjoner (D1-D5), vist i Figur 12. Transektene ble kjørt fra dypere områder mot land. Ved punktobservasjonene ble dronen ført ned fra båten og det ble filmet i nærheten av punktet på sjøbunnen.



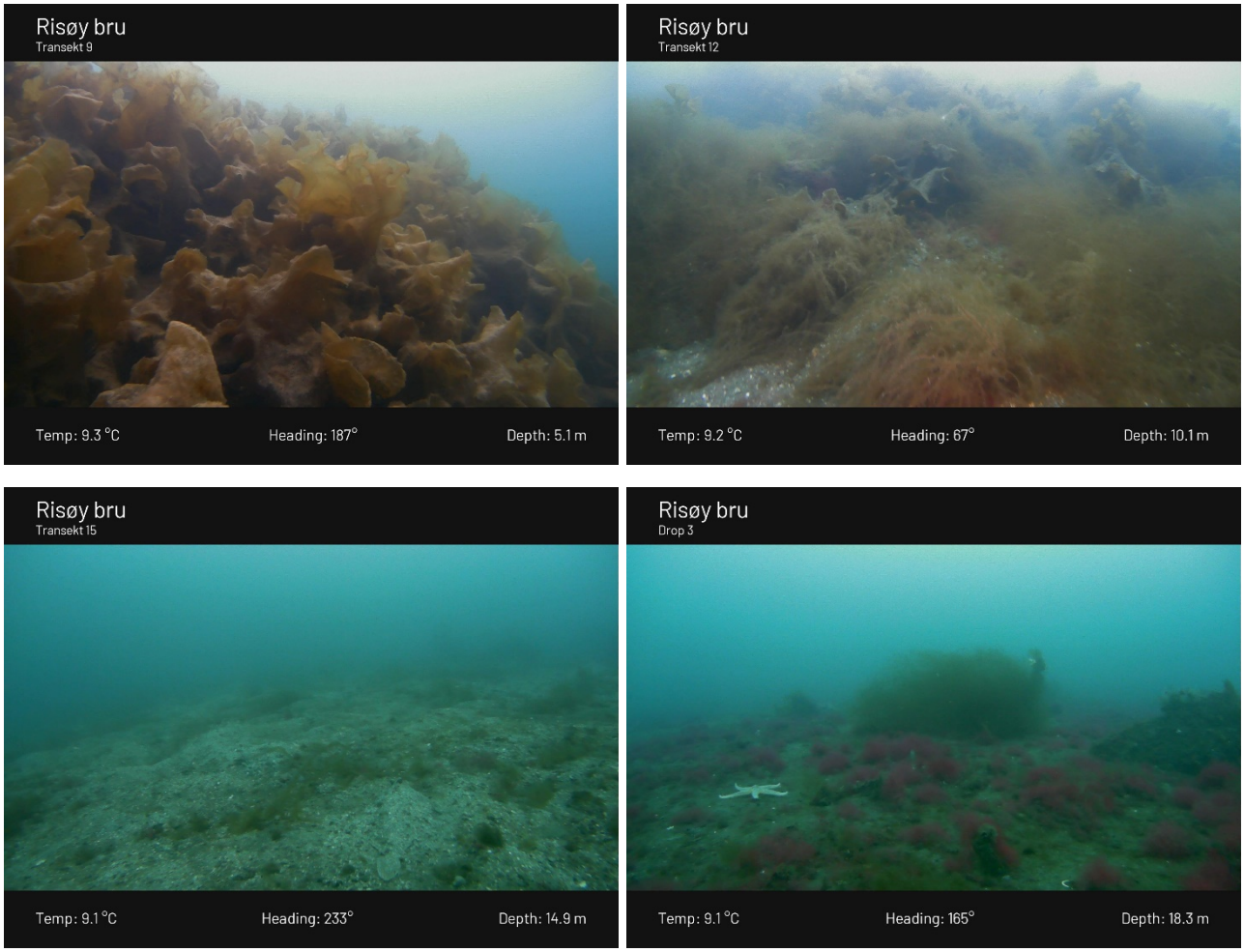
Figur 12: Oversikt over omtrentlig tiltaksområde (rød linje) og hvor undervannskartleggingen ble gjennomført. Transekter er vist med blå linjer, startpunkt for transekt er vist med blått punkt (T1–T17). Punktobservasjoner (drop) er vist med grønne punkter (D1–D5).

4.3 Resultater

Området består i hovedsak av sandbunn i de dypeste områdene, samt noen områder med hardbunn, fra ca. 10 meters dyp er det observert tareskog i hardbunnsområdene. Generelt ble det observert en del filamentøse alger i området, noe som kan tyde på økt mengde næringssalter i vannet sammenlignet med en normal situasjon.

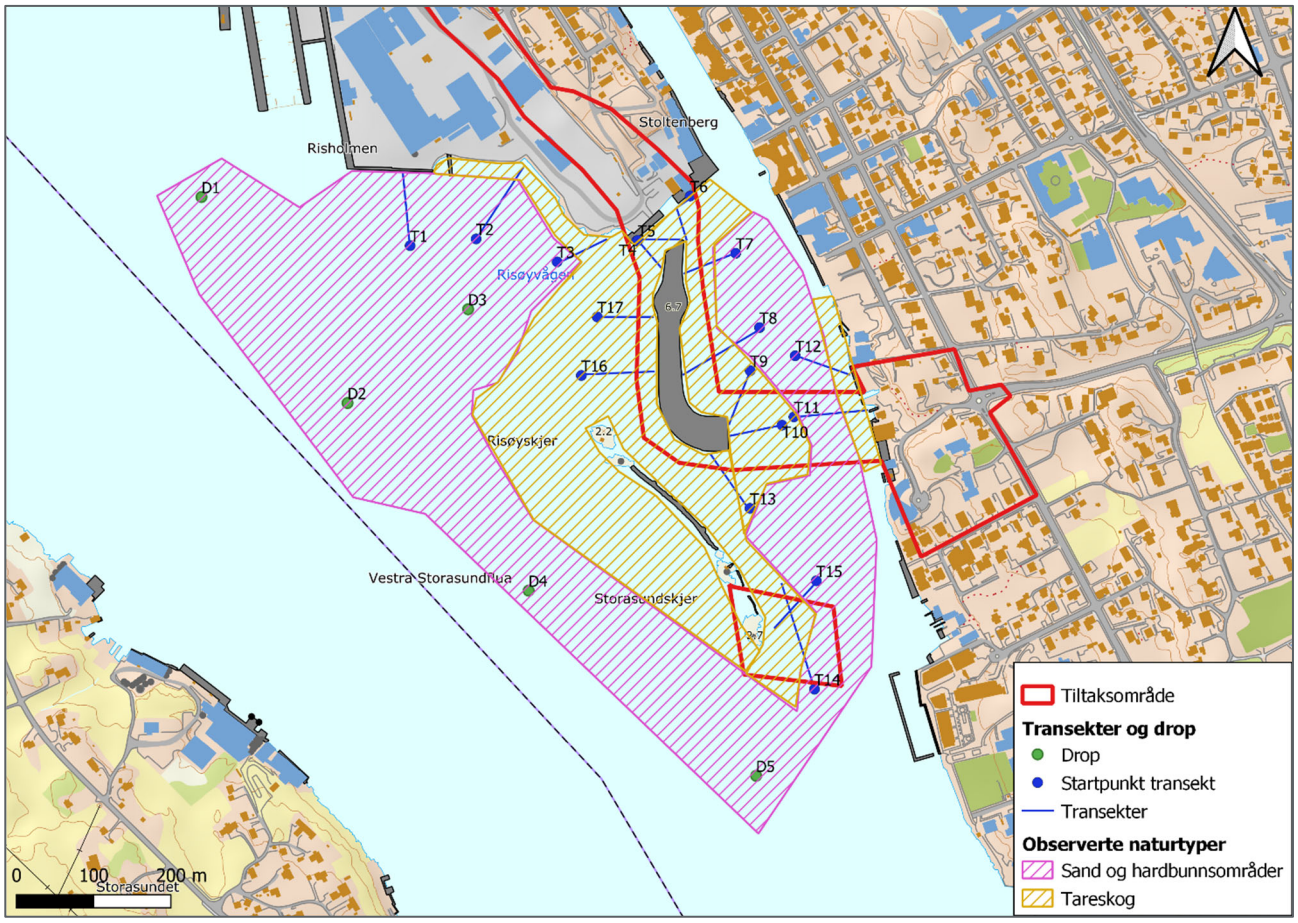
Observasjoner i hvert transekt/punktobservasjon er beskrevet i detalj i vedlegg C. I tabellen nedenfor er det vist et sammendrag av hovedobservasjonene. Eksempelbilder fra den marine kartleggingen er vist i Figur 13.

Transekt/Drop	Område	Hovedobservasjon
Transekt 1-3	Influensområde (Nord)	Sand fra ca. 23 meter Hardbunn med filamentøse alger fra ca. 18 meter Tareskog dominert av sukkertare fra ca. 6 meter
Transekt 4-6	Tiltaksområde (Nord)	Tareskog dominert av sukkertare fra 10 meter Filamentøse alger langs kai
Transekt 7-8	Tiltaksområde (Øst)	Sandbunn fra ca. 18 meter Tareskog dominert av sukkertare fra ca. 10 meter Noe sand/hardbunnsområder mellom tareskogen
Transekt 9-10	Tiltaksområde (Sørøst)	Tareskog dominert av sukkertare fra ca. 8 meter Observert en del filamentøse alger
Transekt 11-12	Tiltaksområde (Smedasundet mot fastlandet)	Sandbunn fra ca. 13 meter med mye filamentøse alger Tareskog dominert av sukkertare fra ca. 7 meters dyp Tang og filamentøse alger fra 3 meters dyp
Transekt 13	Tiltaksområde (Sør)	Tareskog dominert av sukkertare fra ca. 10 meters dyp
Transekt 14-15	Tiltaksområde (Storasundskjærene, skipsstøtsmolo)	Sand og hardbunnsområder fra ca. 15 meter, med noe sukkertareforekomst på hardbunnsområdene
Transekt 16-17	Tiltaksområde (Vest)	Tareskog dominert av sukkertare fra ca. 7 meter, til dels svært begrodd av filamentøse alger
Drop 1-2	Influensområde (Nordvest)	Sand som et lite lag over hardbunn med noe stein
Drop 3	Influensområde (Vest)	Hardbunnsområder med algevekst
Drop 4-5	Influensområde (Sør)	Sandbunn med skjellrester og noe hardbunnsområder



Figur 13: Eksempelbilder fra marin naturkartlegging av området. Øverst til venstre vises tareskog dominert av sukkertare fra transekt 9. Øverst til høyre vises tare med filamentøse alger fra transekt 12. Nederst til venstre vises sandbunn ved transekt 15. Nederst til høyre vises hardbunn med algevekst ved punktobservasjon/drop 3.

Da det i hovedsak ble observert sand og/eller hardbunnsområder og tare under kartleggingen, er det gjort et estimat av utbredelsen til disse observasjonene basert på dybdekoter i området. Figur 14 viser en oversikt over estimert utbredelse.



Figur 14: Oversikt over estimert utbredelse av henholdsvis sand og/eller hardbunnsområder (rosa skravur) og områder med tareskog (oransje skravur). Omtrentlig tiltaksområde slik det ble vist ved oppstart er skissert med rød linje. Transekter er vist med blå linje og punktobservasjoner med grønne punkter. Estimatet er gjort på bakgrunn av observasjoner og dybdedata. Det er derfor kun innenfor transektene og drop at det er sikkert at kartet er korrekt.

5 Tiltaksvurdering forurenset sediment og marin naturkartlegging

Tiltaket vil kreve en tillatelse fra Statsforvalteren etter forurensningsloven § 11.

5.1 Vurdert risiko for spredning

I posisjon S1, S2 og S3 var det ikke mulig å få opp sediment under grabbprøvetaking. Årsaken til dette er at sjøbunnen består av fyllmasser bestående av stein. Grove partikler utgjør liten risiko for spredning av forurensning, ettersom det er i finstoffet forurensningen i hovedsak binder seg.

Generelt for resten av tiltaksområdet er det registrert høy forurensning av TBT og en relativt høy andel finstoff i sedimentet. Høy andel finstoff og strømforholdene i området gjør at planlagt utfylling i sjø vil utgjøre en risiko for spredning av forurensede partikler.

Referanseprøven tatt på innsiden av dagens molo viser forurensning tilsvarende som sedimentet i tiltaksområdet. Det vurderes derfor som mindre sannsynlig at eventuell partikkelspredning vil påvirke områder som i utgangspunktet er rene.

Det er registrert tareskog i nærheten som står i fare for nedslamming som følge av tiltaket. Andre naturverdier som er registrert i nærområdet er gytefelt for torsk.

Sedimentene har i hovedsak dårlig til svært dårlig miljøtilstand og består av mye finstoff med høyt spredningspotensiale. Avbøtende tiltak for å hindre partikkelspredning vil være nødvendig i nesten hele utfyllingsområdet. Det vil ikke være nødvendig å gjøre tiltak med hensyn til partikkelspredning mellom dagens fylling i sjø og Risøy (S1- S3). Årsaken er at i dette området er det grove masser og de utgjør ikke en risiko for partikkelspredning.

5.2 Vurdering av avbøtende tiltak

Det er vurdert å installere siltgardin i området for å forhindre partikkelspredning ved utfylling i sjø. Området er ikke godt egnet for bruk av siltgardin. Årsaken til dette er sterk strøm og at det vil være til hinder for båttrafikken.

Tildekning av massene med en sandpute av grov sand er et mulig tiltak for å forhindre partikkelspredning ved utfylling i sjø (Figur 15).

I området hvor brua etableres skal det peles, foreløpig pelemetode er stålrørspeler. Partikkelspredning ved denne pelemetoden anses som lav. Kaksmassene som kommer opp når det peles bør samles i en kontainer og den øverste meteren bør behandles som forurenset. De forurensede massene skal vurderes iht. avfallsforskriften og leveres til godkjent mottak. Kaksmasser som er avsatt dypere enn 1 meter under dagens sedimentoverflate antas å være rene. Buefundamenter skal bygges tørt i spuntgrop, den øvre meteren i spuntgropen må håndteres som forurenset.

For å kunne overvåke at partikkelspredningen er akseptabel i området kan det monteres tre turbiditetsloggere. Dersom disse tiltakene etter oppstart viser seg å ikke være tilstrekkelig for å hindre partikkelspredning, bør de avbøtende tiltakene og tiltaksmetode vurderes.

Skulle det i forbindelse med pelearbeidene være behov for å grave med gravemaskin i pelepunktene, må dette informeres om i søknad til Statsforvalter og avbøtende tiltak må vurderes.

Videre kan det være nødvendig at anleggsarbeider i sjø utføres utenfor gyteperioden til torsk.

For å sikre at den nye utfyllingen vil kunne fungere som habitat for tareskog, bør det vurderes muligheten for å reetablere steiner med tare i utkanten av den nye utfyllingen. En slik flytting av stein vil potensielt kunne hjelpe reetablering av tare i området og forhindre at andre hurtigvoksende arter (slik som havnespy) etablerer seg først.

5.3 Anbefalte avbøtende tiltak

- Etablere sandpute i området hvor det skal fylles i sjø.
- Overvåke partikkelspredning ved å montere turbiditetsmålere.
- Utfyllingsmassene skal være rene for miljøgifter og synlig avfall fra fyllmassene skal fjernes.
- Forurensede overskuddsmasser skal leveres til godkjent deponi eller behandlingsanlegg. Veiesedler/kvittering fra leveringssted skal dokumentere levering til godkjent mottak, og rapporteres sammen med sluttrapport til Statsforvalteren.

5.4 Kontroll og overvåking

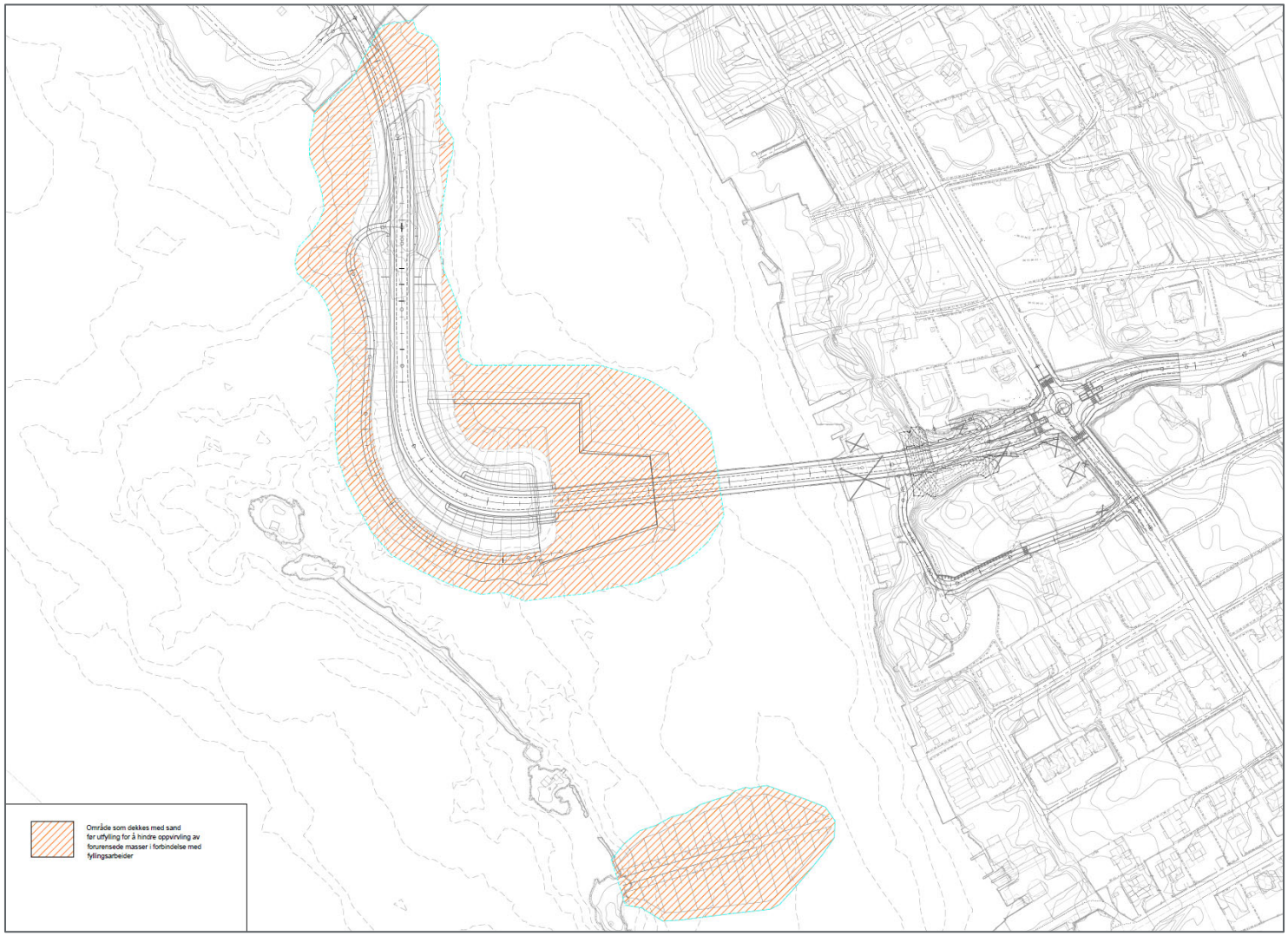
Det bør utarbeides et kontroll- og overvåkingsprogram før oppstart av anleggsarbeider, som baserer seg på Norsk Standard for «*Turbiditetsovervåking av tiltak i vannforekomster*», NS9433. Programmet bør inneholde blant annet følgende:

- Hvor og ved hvilke dyp turbiditetsmålerne skal monteres.
- Alarmgrenser for turbiditet.
- Hvilken aksjon en overskridelse av alarmgrenser utløser.

5.5 Sluttrapport

Etter gjennomført tiltak skal tiltakshaver sørge for at det utarbeides enn sluttrapport som omfatter:

- Beskrivelse av utført arbeid, samt beskrivelse av eventuelle avvik fra tiltaksplan og tillatelse
- Redegjørelse for disponering av kaksmasser, samt veiesedler/dokumentasjon fra leveringssted for forurensede masser



Figur 15 Området merket med oransje skravur anbefales å dekke med sand før utfylling for å hindre oppvirvling av forurensede masser i forbindelse med fyllingsarbeid.

6 Referanser

[1] Norconsult, «Reguleringsplan Risøy bru - Tekniske forprosjekt R010,» 2022.

[2] Norconsult, «R005 Miljøteknisk grunnundersøkelse - Reguleringsplan ny Risøy bru,» 2022.

[3] Kystverket, «kystinfo,» 08 07 2022. [Internett]. Available: https://kart.kystverket.no/.

[4] «wikipedia.org,» 01 07 2022. [Internett]. Available: https://no.wikipedia.org/wiki/Haugesund_Mekaniske_Verksted.

[5] Kystdatahuset, 03 07 2022. [Internett]. Available: https://kystdatahuset.no/passeringslinjer.

[6] Norconsult, «Reguleringsplan ny forbindelse til Risøy - innledende miljøteknisk grunnundersøkelse,» 2022.

5 Vedlegg

Vedlegg A: Feltlogg

Vedlegg B: Analyserapporter fra ALS

Vedlegg C: Observasjoner marin naturkartlegging

Vedlegg A - Feltlogg

Posisjon	Koordinater	Stikk	Vanndyp	Prøvedyp (cm)	Kornfordeling	Kornfordelingbeskrivelse	Farge	Farge-beskrivelse	Biologi	Lukt	Avfall
	lat=59.405882,	1	7	Tomt hugg							
	long=5.272798	2	7	Tomt hugg							
		3	7	Tomt hugg							
S1		4	7	Tomt hugg							
		1	7	Tomt hugg							
		2	7	Tomt hugg							
	lat=59.405955,	3	7	Tomt hugg							
S2	long=5.272964	4	7	Tomt hugg							
		1	8	Tomt hugg							
		2	8	1	Grov sand,Sand		Grå		Kråkebolle	nei	nei
		3	8	Tomt hugg							
	lat=59.405780,	4	8	Tomt hugg							
S3	long=5.273047	5	8	Tomt hugg							
		1	14	10	Sand,Silt	Siltig sand	Brun,Grå	Brunt på topp, grått under	Tare, krabbe	nei	nei
	lat=59.405245,	2	14	10	Sand,Silt	Siltig sand	Brun,Grå	Brun på topp, grå under	Børstemark	nei	nei
S4	long=5.272237	3	14	8	Mellomstore stein,Sand,Silt	Siltig sand	Brun,Grå	Brun på topp, grå under		nei	nei
		1	14	Tomt hugg							
		2	14	9	Sand	Sand med skjellrester i topplaget	Brun,Grå	Brun på topp, svartgrå under	Tare, rødalger, børstemark, trollhummer	nei	nei
		3	14	15	Sand	Sand med skjellrester på topp	Brun,Grå	Brunt på topp, grå under	Børstemark	nei	nei
	lat=59.405711,	4	14	15	Sand	Sand med skjellrester på topplaget	Brun,Grå	Brunt på topp, grått under	Børstemark	nei	nei
S5	long=5.274253										
		1	15	12	Sand		Brun,Grå	Grått med litt brunere på topp	Kuskjell,	nei	nei
		2	15	10	Sand		Brun,Grå	Brunt på topp, grått under	Skjellrester, astarte	nei	nei
	lat=59.404876,	3	15	4	Mellomstore stein,Sand		Brun,Grå	Brun på topp, grå under	Børstemark	nei	nei
S6	long=5.271864										
		1	17	18	Sand,Silt	Siltig sand	Svart,Brun, Grå	Gråbrun på toppen, svart under	Børstemark	H2S	Noen plastremser
		2	17	Tomt hugg							
		3	17	17	Sand,Silt	Siltig sand	Svart,Brun, Grå	Gråbrun på topp, svart under	Børstemark, kråkebolle	H2S	nei
	lat=59.405007,	4	17	17	Sand,Silt	Siltig sand	Svart,Brun, Grå	Gråbrun på topp, svartgrå under	Børstemark	H2S	nei
S7	long=5.274388										

Posisjon	Koordinater	Stikk	Vanndyp	Prøvedyp (cm)	Kornfordeling	Kornfordelingbeskrivelse	Farge	Farge-beskrivelse	Biologi	Lukt	Avfall
		1	4	Tomt hugg							
		2	4	Tomt hugg							
	lat=59.403786,	3	4	Tomt hugg							
S8	long=5.272609	4	4	4	Små stein,Grov sand,Sand		Grå		Alger, fisk	nei	nei
		1	13	Tomt hugg							
	lat=59.404390,	2	13	Tomt hugg							
	long=5.274284	3	13	Tomt hugg							
		1	16	14	Sand,Silt	Sandig silt	Svart,Brun	Brun på topp, svart under	nei	H2S	nei
		2	16	8	Sand,Silt	Siltig sand med skjellrester på topp	Svart,Brun	Brunt på topp, svart under	Børstemark	nei	nei
	flyttet oss lengre							Brun på topp, svart			
S9	ut	3	16	12	Sand,Silt	Siltig sand	Svart,Brun	under	Børstemark	nei	nei
		1	9	Tomt hugg							
		2	9	Tomt hugg							
		3	9	Tomt hugg							
	lat=59.403021,	4	9	4	Små stein,Sand	Sand med innslag av små stein	Svart,Brun	Brun på topp, svart under	Tareskog	nei	nei
S10	long=5.274859	5	9	Tomt hugg							
		1	2,5	4	Sand		Grå		Krabbe	nei	nei
	lat=59.403905,	2	2,5	3	Sand		Grå		Tare	nei	nei
S11	long=5.275322	3	3	8	Sand		Grå			nei	nei
		1	8	8	Store stein,Mellomstore stein,Sand,Silt	Sandig silt, stor stein i grabb	Svart,Grå	Grått topplag, svart under	Børstemark, tare	nei	nei
		2	8	Tomt hugg							
	lat=59.403724,	3	8	20	Sand,Silt	Sandig silt	Svart,Grå	Grått på topp, svart under	nei	H2S	Klut
S12	long=5.275974	4	8	Tomt hugg							
		1	15	12 cm	Sand,Silt	Siltig sand, en del skjellrester på topplaget	Svart,Grå	Grå på topp, svart under	Børstemark, krabbe	nei	nei
		2	15	10	Sand,Silt	Siltig sand, en del skjellrester i topplaget	Svart,Grå	Grå på topp, svart under	Tare, rødalger, trollhummer	nei	nei
	lat=59.403806,					Siltig sand, en del skjellrester på		Grått på topp, svart			
S13	long=5.276771	3	15	10	Sand,Silt	topp	Svart,Grå	under		nei	nei
		1	14	15	Sand,Silt	Siltig sand	Svart,Grå		Tare,	nei	Plastbiter
		2	14	15	Sand,Silt	Siltig sand med skjellrester	Svart,Grå		Børstemark	nei	nei
	lat=59.403452,								Trollkrabbe?,		
S14	long=5.277203	3	14	15	Sand,Silt	Sandig silt med skjellrester	Svart,Grå		børstemark,	nei	nei
		1	14	13	Sand,Silt	Siltig sand	Svart,Grå	Grå på topp, svart under	Skjellrester, børstemark	nei	nei
	lat=59.403576,	2	14	12	Sand,Silt	Siltig sand	Svart,Grå		Børstemark	nei	nei
S15	long=5.277363	3	14	10	Sand,Silt		Svart,Grå	Grå over, svart under	Tare,	nei	nei

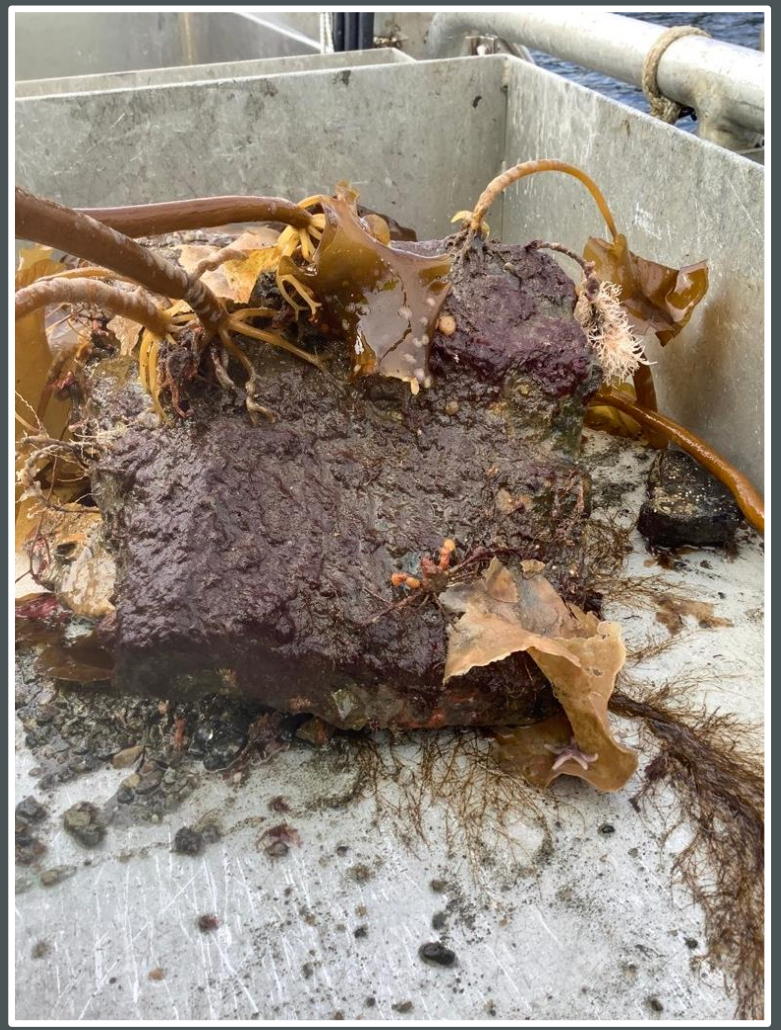
Posisjon	Koordinater	Stikk	Vanndyp	Prøvedyp (cm)	Kornfordeling	Kornfordelingbeskrivelse	Farge	Farge-beskrivelse	Biologi	Lukt	Avfall
		1	18	10 cm	Sand	Sand med noe skjellrester på topp	Svart,Brun	Brunt på topp, svart under	Tårnsnegl, skjellrester	nei	nei
		2	18	8 cm	Mellomstore stein,Sand	Noe stein ellers sand	Svart,Brun	Brunt lag på topp, svart under	Trollkreps?, pelikanfotsnegl, skjellrester	nei	nei
	lat=59.401830,	3	18		Sand	Sand med noe stein, skjellrester	Svart,Brun	Brunt på topp, svart under		nei	nei
S16	long=5.277073	4	18	Tomt hugg					Rødalger		
		1	15	3 cm	Små stein,Sand	Sand med en del skjellrester. Noe mindre stein.	Grå	Lys grå på topp, litt mørkere grå under	Skjellrester	nei	nei
	lat=59.400965,	2	16	8 cm	Grov sand,Sand	Sand med skjellrester	Brun,Grå	Mørkere grått under, på topp litt brunere skjelllag	Eremittkreps, kråkebolle, børstemark	nei	nei
S17	long=5.276529	3	16	6 cm	Små stein,Sand	Sand med skjellrester	Grå	Grå	Skjellrester, krabbe	nei	nei
		1	25	Tomt hugg							
		2	25	5 cm	Mellomstore stein,Små stein,Sand	Sand med skjellrester, samt noe stein av ulik str	Brun		Eremittkreps, skjellrester	nei	nei
	lat=59.400851,	3	25	5 cm	Grov sand,Sand		Brun,Grå		Korstroll, slangestjerne, børstemark, kreps,	nei	Takstein, asfalt, plast,
S18	long=5.277873	4	25	5 cm	Sand	Sand med skjellrester	Grå		Skjellrester	nei	nei

FELTBILDER 52200270



S3





S4

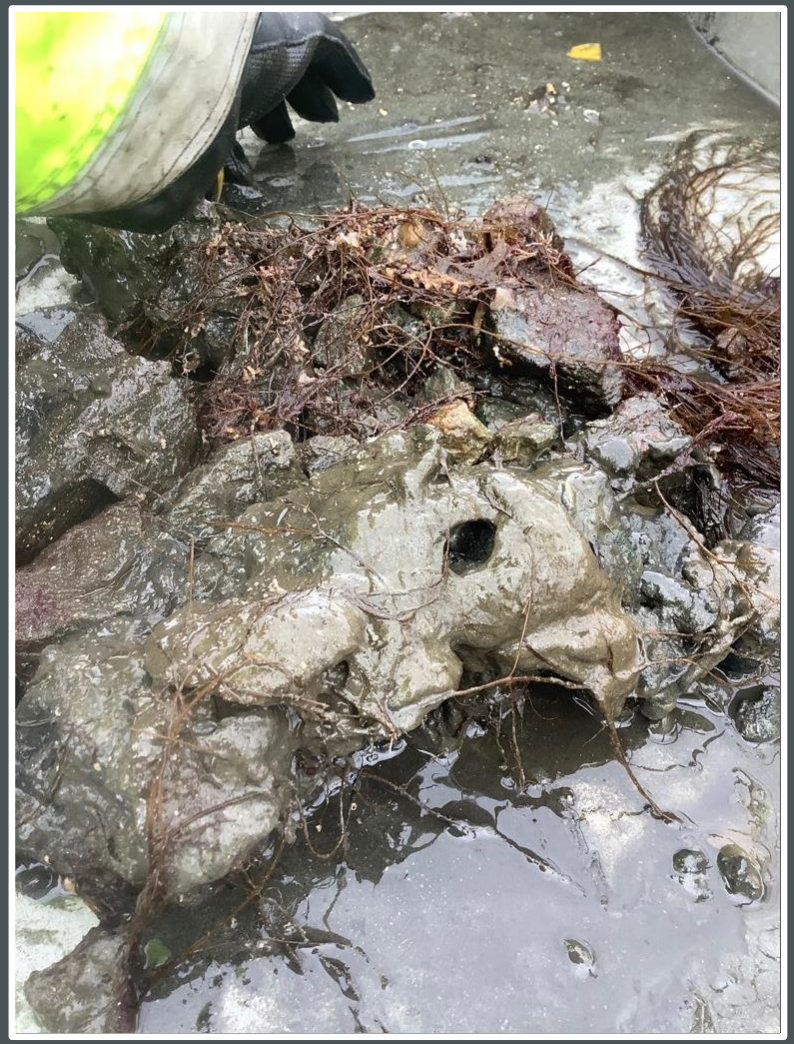






S4







S5



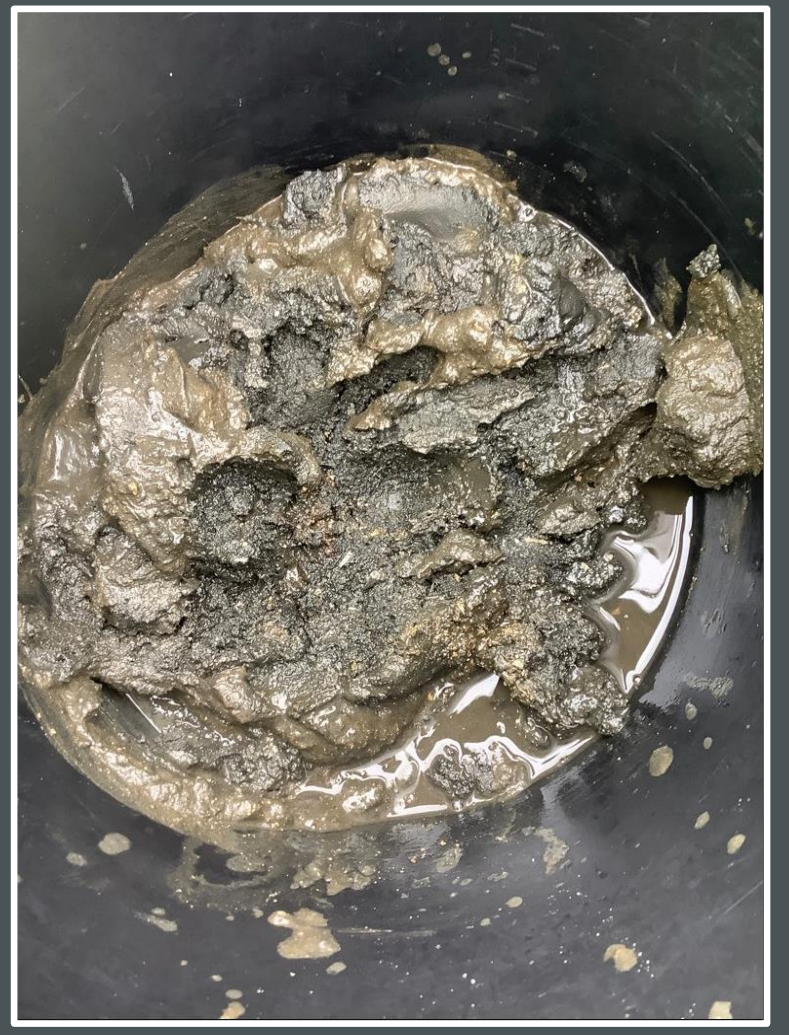




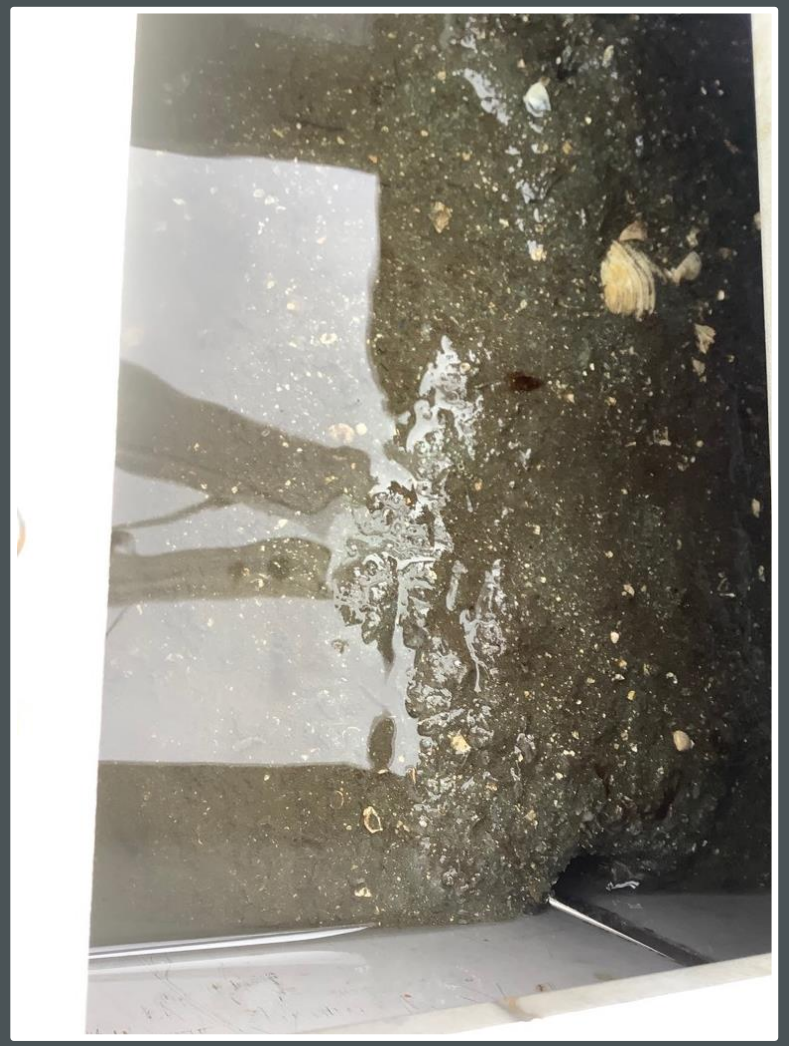
S5



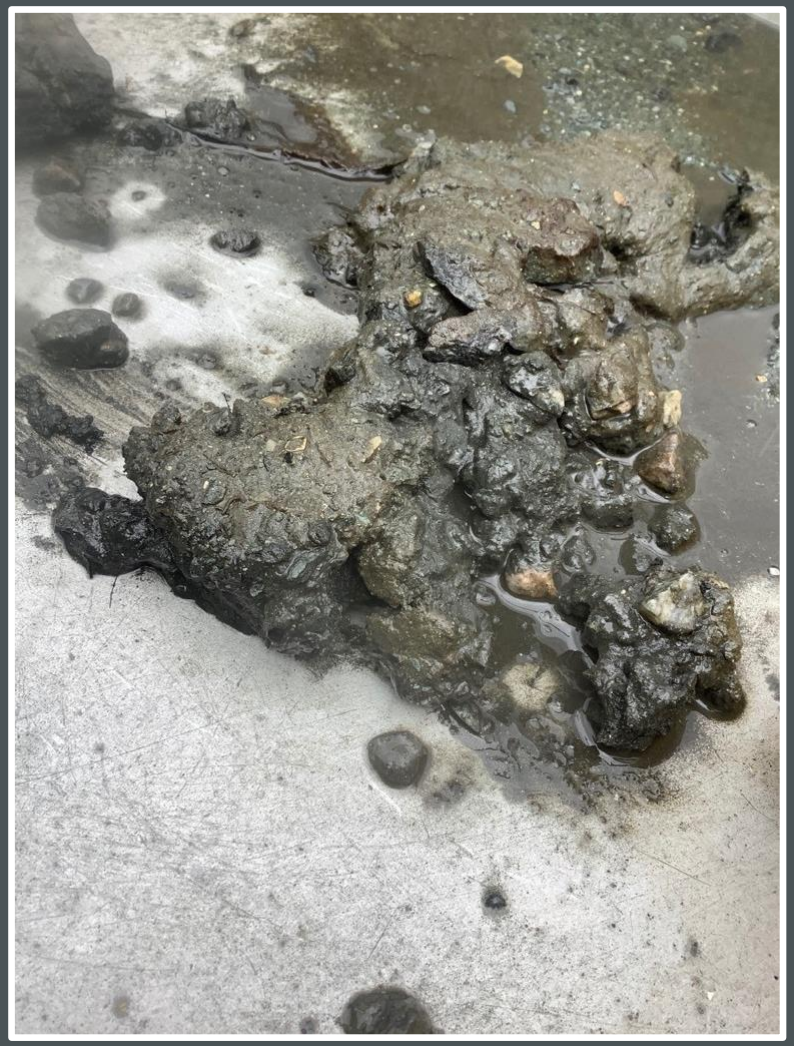




S6







S6



S7







S7







S7

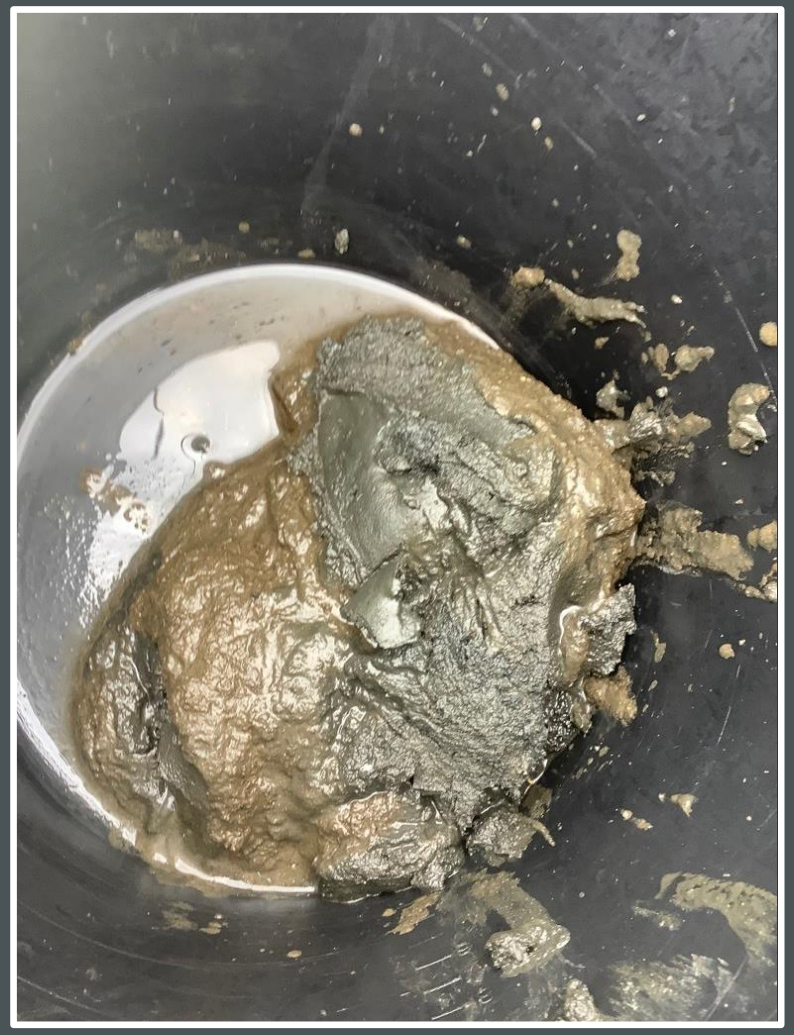


Image 1

S8







S8


FYLL OPP TIL HIT
ALS Laboratory Group
ANALYTICAL CHEMISTRY & TESTING SERVICES
Tlf.: 22 13 18 00 • www.alsglobal.no
ALS
Prøvenavn: S8
Prøvetype: Jord
Prosjektnavn: Ryg
Prosjektnr: 5220270
Dato: 11.05
Innsender: cetel

S9







S9

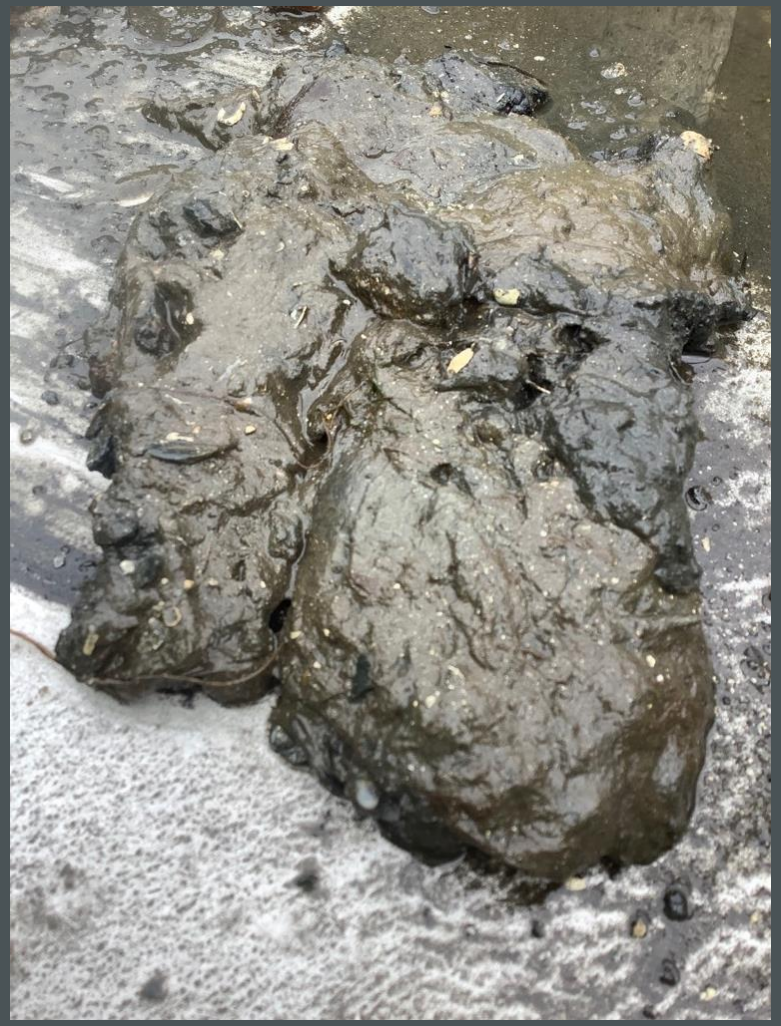






SIO







SIO





SII







SII







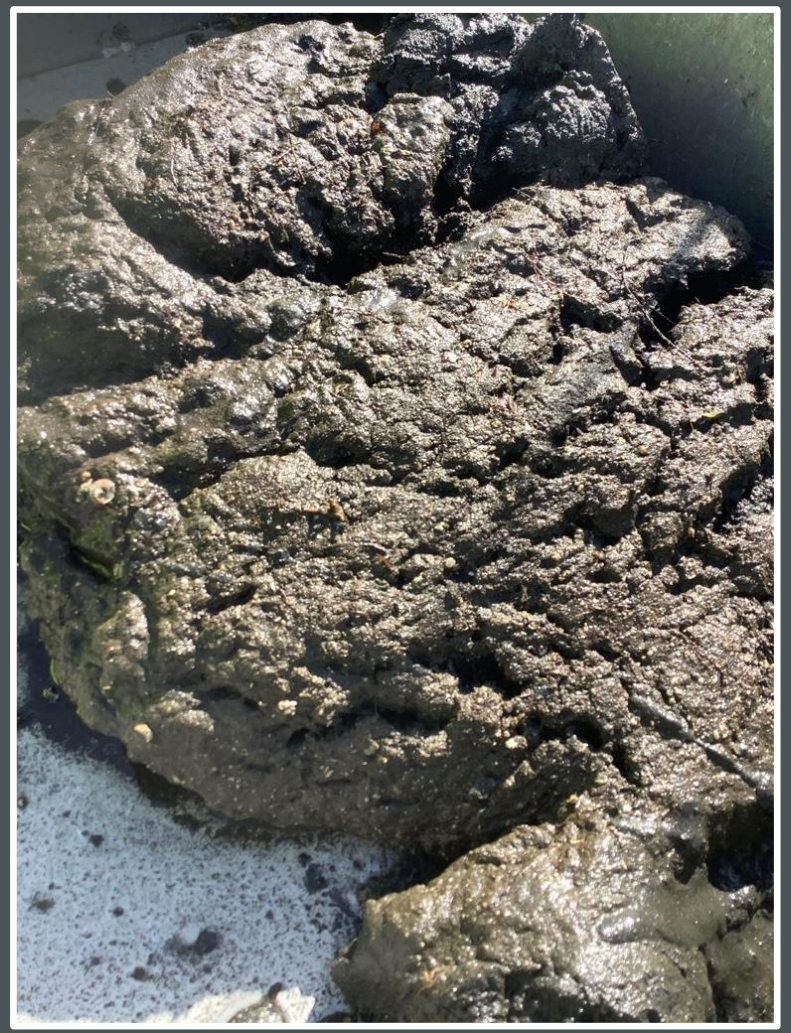
SI2







SI2

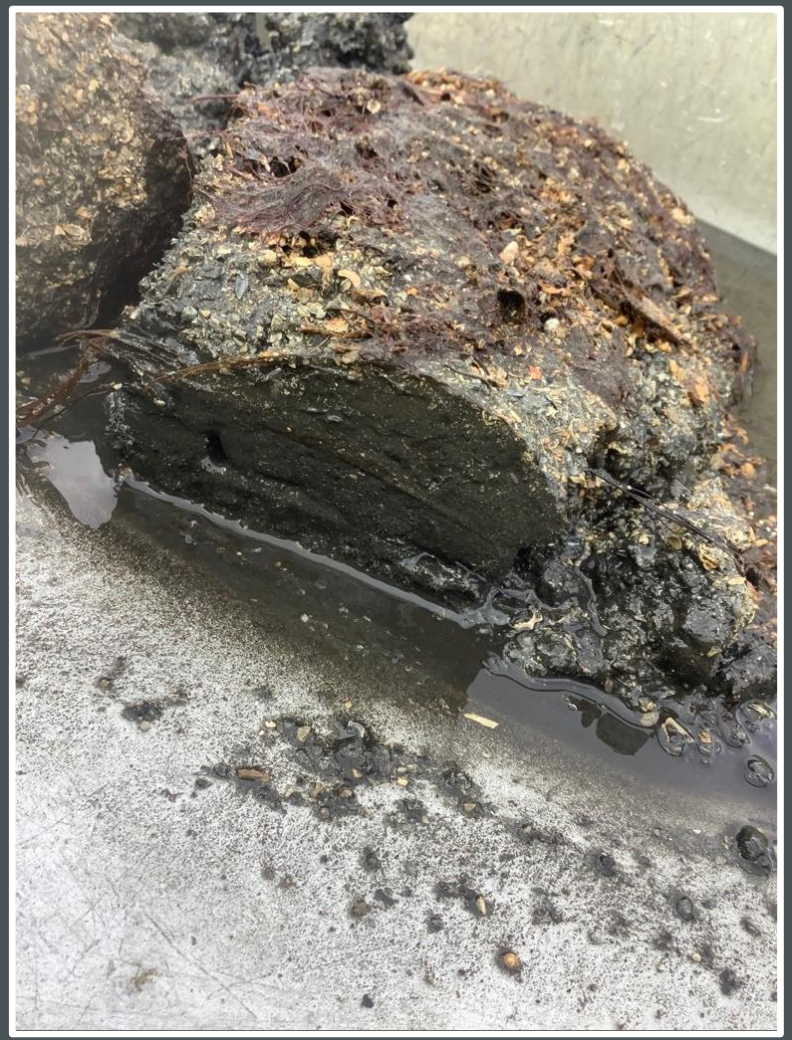






S13







S13







S13



S14







S14







S14



SI5







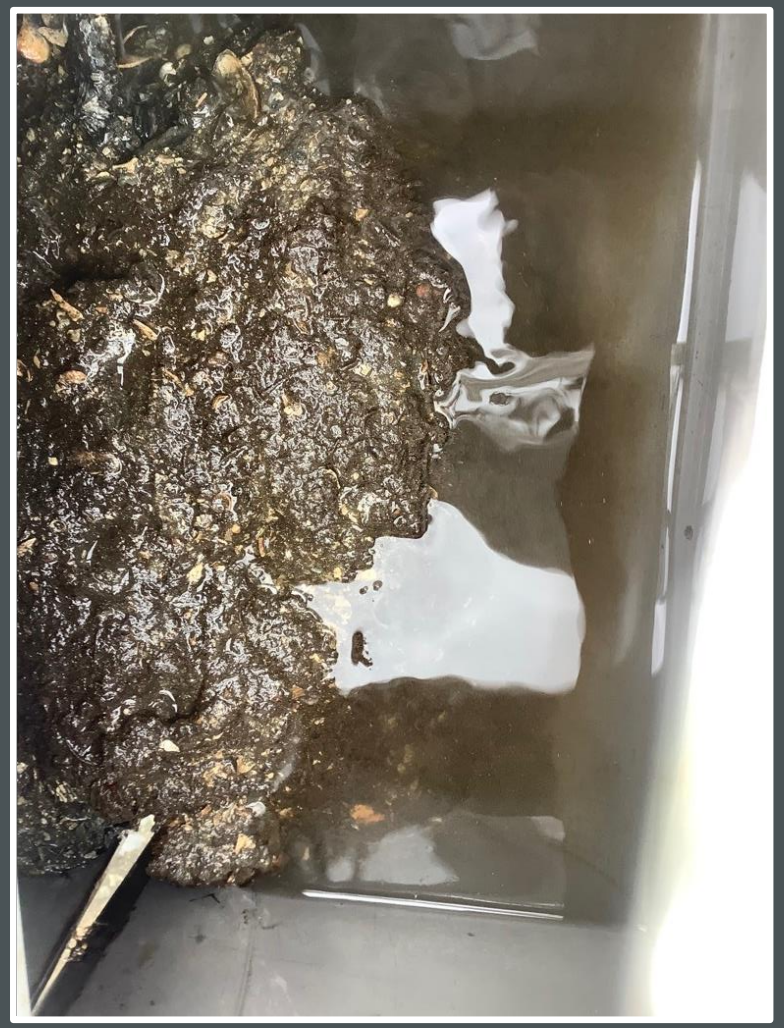
SI5







S16



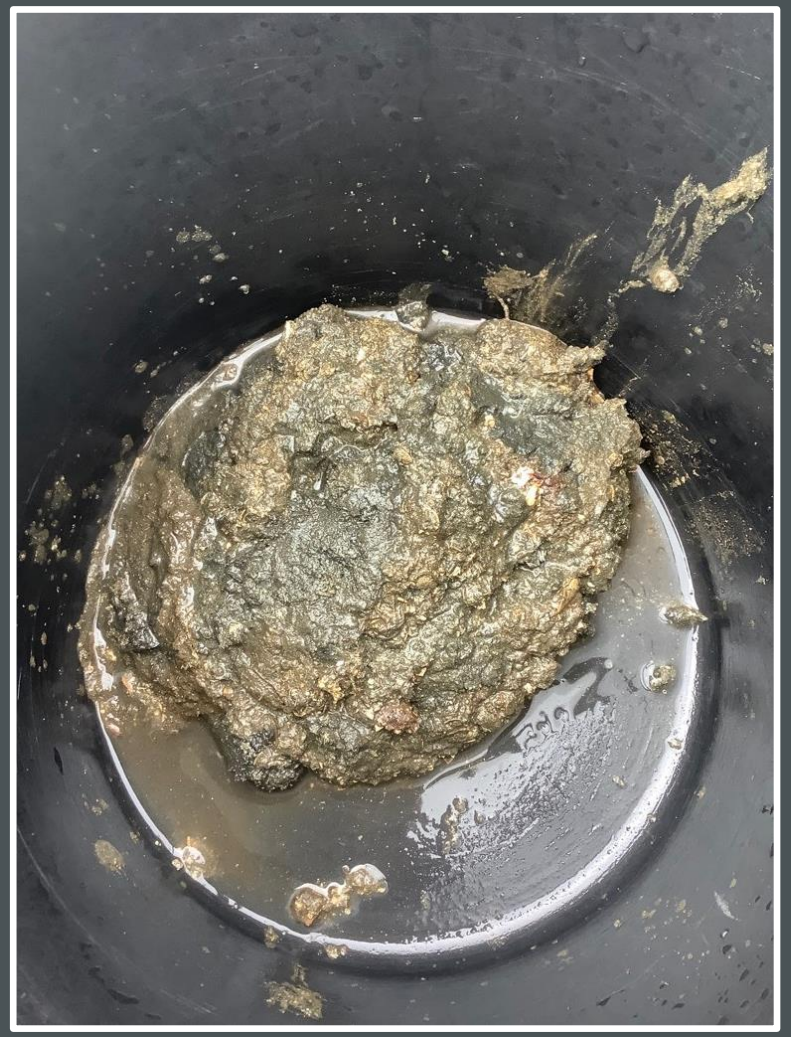




S16







S17







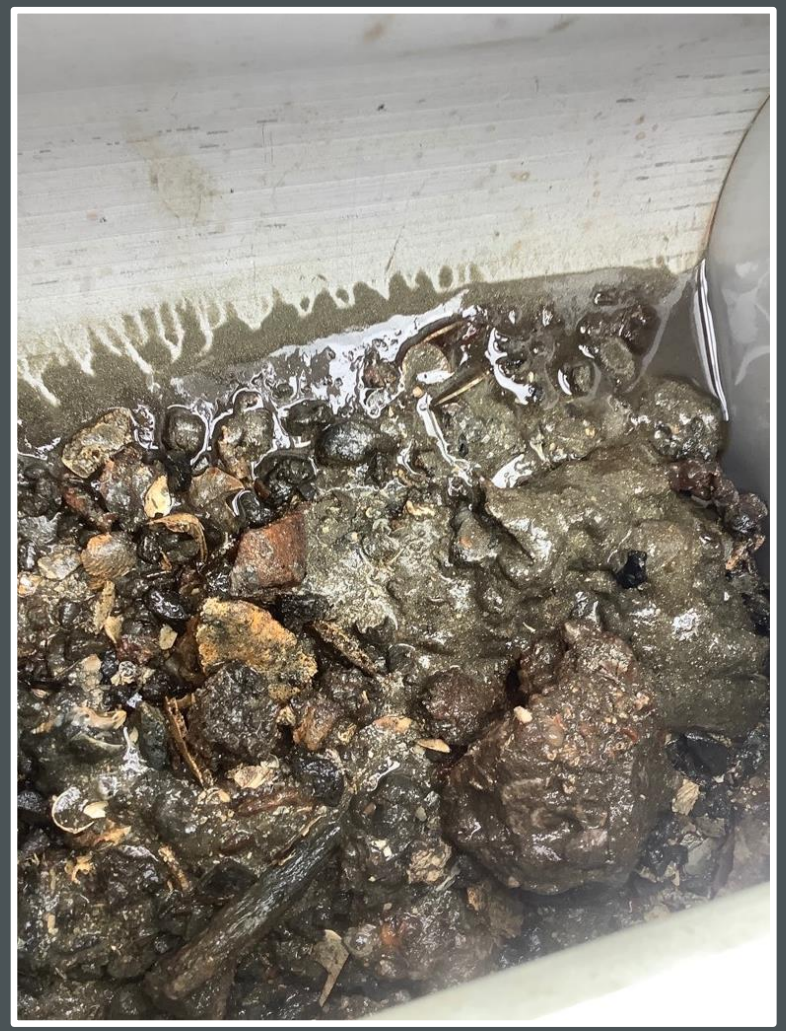
SI7






ALS
Prøvenavn: SI7
Prøvetype: Sed
Prosjektnavn:
Prosjektnr:
Dato: 11.05
Innsender:

S18



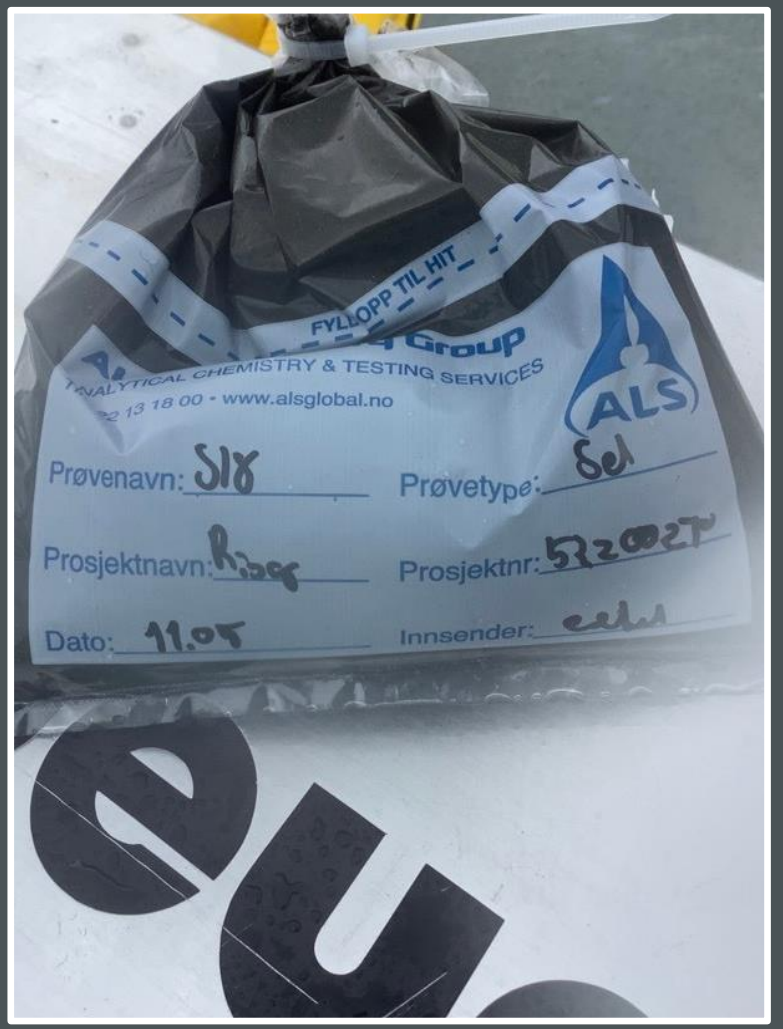




SI8






FYLLOPP TIL HIT
ANALYTICAL CHEMISTRY & TESTING SERVICES
ALS
Prøvenavn: SI8
Prøvetype: Sed
Prosjektnavn: R...
Prosjektnr: 52...
Dato: 11.05
Innsender:

ANALYSERAPPORT

Ordrenummer	: **NO2209756**	Side	: 1 av 32
Kunde	: **Norconsult AS**	Prosjekt	: Reguleringsplan ny forbindelse til Risøy
Kontakt	: 86071 Cecilie Tellefsen	Prosjektnummer	: 52200270
Adresse	: Gotfred Lies plass 2 7439 Molde Norge	Prøvetaker Sted Dato prøvemottak	: ---- : ---- : 2022-05-24 10:56
Epost	: cecilie.tellefsen@norconsult.com	Analysedato	: 2022-05-24
Telefon	: ----	Dokumentdato	: 2022-06-07 15:14
COC nummer	: ----	Antall prøver mottatt	: 15
Tilbuds- nummer	: OF170333	Antall prøver til analyse	: 15

Om rapporten

Forklaring til resultatene er gitt på slutten av rapporten.
Denne rapporten erstatter enhver foreløpig rapport med denne referansen. Resultater gjelder innleverte prøver slik de var ved innleveringstidspunktet. Alle sider på rapporten har blitt kontrollert og godkjent før utsendelse.

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

Hvis prøvetakingstidspunktet ikke er angitt, prøvetakingstidspunktet vil bli default 00:00 på prøvetakingsdatoen. Hvis datoen ikke er angitt, blir default dato satt til dato for prøvemottak angitt i klammer uten tidspunkt.

Underskrivere	*Posisjon*
Torgeir Rødsand	DAGLIG LEDER



Laboratorium	: ALS Laboratory Group avd. Oslo	Nettside	: www.alsglobal.no
Adresse	: Drammensveien 264 0283 Oslo Norge	Epost Telefon	: info.on@alsglobal.com : ----

Analyseresultater

Submatriks: **SEDIMENT**

	Kundes prøvenavn	S4
	Prøvenummer lab	NO2209756001
	Kundes prøvetakingsdato	2022-05-24 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Tørrstoff								
Tørrstoff ved 105 grader	**74.4**	± 11.16	%	0.1	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Tørrstoff ved 105 grader	**72.9**	± 2.00	%	0.1	2022-05-25	S-DW105	LE	a ulev
Prøvepreparering								
Ekstraksjon	**Yes**	----	-	-	2022-06-07	S-P46	LE	a ulev
Totale elementer/metaller								
As (Arsen)	**7.6**	± 2.28	mg/kg TS	0.5	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pb (Bly)	**150**	± 45.00	mg/kg TS	1	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cu (Kopper)	**75**	± 22.50	mg/kg TS	1	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cr (Krom)	**64**	± 19.20	mg/kg TS	1	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cd (Kadmium)	**0.10**	± 0.10	mg/kg TS	0.02	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Hg (Kvikksølv)	**0.38**	± 0.11	mg/kg TS	0.01	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Ni (Nikkel)	**32**	± 9.60	mg/kg TS	0.5	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Zn (Sink)	**130**	± 39.00	mg/kg TS	3	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB								
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 52	**0.70**	± 2.50	µg/kg TS	0.5	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 101	**2.0**	± 2.50	µg/kg TS	0.5	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 118	**2.2**	± 2.50	µg/kg TS	0.5	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 138	**3.9**	± 2.50	µg/kg TS	0.5	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 153	**4.3**	± 2.50	µg/kg TS	0.5	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 180	**3.0**	± 2.50	µg/kg TS	0.5	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PCB-7	**16**	----	µg/kg TS	4	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	*
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)								
Naftalen	**35**	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaftylen	**12**	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaften	**60**	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoren	**46**	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fenantren	**300**	± 90.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Antracen	**94**	± 28.20	µg/kg TS	4	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoranten	**630**	± 189.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pyren	**590**	± 177.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)antracen^	**340**	± 102.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Krysen^	**420**	± 126.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(b+j)fluoranten^	**500**	± 150.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(k)fluoranten^	**280**	± 84.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH) - Fortsetter								
Benso(a)pyren^	**460**	± 138.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Dibenso(ah)antracen^	**110**	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(ghi)perylen	**350**	± 105.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Indeno(123cd)pyren^	**280**	± 84.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PAH-16	**4500**	----	µg/kg TS	160	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	*
Organometaller								
Monobutyltinn	**25.1**	± 2.50	µg/kg TS	1	2022-06-07	S-GC-46	LE	a ulev
Dibutyltinn	**76.6**	± 7.70	µg/kg TS	1	2022-06-07	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	**102**	± 10.00	µg/kg TS	1.0	2022-06-07	S-GC-46	LE	a ulev
Fysikalsk								
Vanninnhold	**25.6**	----	%	0.1	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sand (>63µm)	**66.3**	----	%	-	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	**0.3**	----	%	-	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Andre analyser								
Totalt organisk karbon (TOC)	**0.90**	± 0.50	% tørrvekt	0.1	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev

Submatriks: **SEDIMENT**

	Kundes prøvenavn	S5
	Prøvenummer lab	NO2209756002
	Kundes prøvetakingsdato	2022-05-24 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Tørrstoff								
Tørrstoff ved 105 grader	**64.4**	± 9.66	%	0.1	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Tørrstoff ved 105 grader	**61.4**	± 2.00	%	0.1	2022-05-25	S-DW105	LE	a ulev
Prøvepreparering								
Ekstraksjon	**Yes**	----	-	-	2022-06-07	S-P46	LE	a ulev
Totale elementer/metaller								
As (Arsen)	**4.4**	± 2.00	mg/kg TS	0.5	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pb (Bly)	**47**	± 14.10	mg/kg TS	1	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cu (Kopper)	**88**	± 26.40	mg/kg TS	1	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cr (Krom)	**50**	± 15.00	mg/kg TS	1	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cd (Kadmium)	**0.16**	± 0.10	mg/kg TS	0.02	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Hg (Kvikksølv)	**0.22**	± 0.10	mg/kg TS	0.01	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Ni (Nikkel)	**29**	± 8.70	mg/kg TS	0.5	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Zn (Sink)	**120**	± 36.00	mg/kg TS	3	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB								
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 52	**0.99**	± 2.50	µg/kg TS	0.5	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 101	**2.8**	± 2.50	µg/kg TS	0.5	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 118	**2.1**	± 2.50	µg/kg TS	0.5	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 138	**6.2**	± 2.50	µg/kg TS	0.5	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 153	**6.2**	± 2.50	µg/kg TS	0.5	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 180	**3.6**	± 2.50	µg/kg TS	0.5	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PCB-7	**22**	----	µg/kg TS	4	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	*
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)								
Naftalen	**43**	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaftylen	**62**	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaften	**29**	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoren	**39**	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fenantren	**340**	± 102.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Antracen	**100**	± 30.00	µg/kg TS	4	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoranten	**750**	± 225.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pyren	**790**	± 237.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)antracen^	**380**	± 114.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Krysen^	**510**	± 153.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(b+j)fluoranten^	**420**	± 126.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(k)fluoranten^	**280**	± 84.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)pyren^	**540**	± 162.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Dibenso(ah)antracen^	**130**	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(ghi)perylen	**480**	± 144.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH) - Fortsetter								
Indeno(123cd)pyren^	**370**	± 111.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PAH-16	**5300**	----	µg/kg TS	160	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	*
Organometaller								
Monobutyltinn	**36.2**	± 3.60	µg/kg TS	1	2022-06-07	S-GC-46	LE	a ulev
Dibutyltinn	**105**	± 11.00	µg/kg TS	1	2022-06-07	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	**164**	± 16.00	µg/kg TS	1.0	2022-06-07	S-GC-46	LE	a ulev
Fysikalsk								
Vanninnhold	**35.6**	----	%	0.1	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sand (>63µm)	**59.1**	----	%	-	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	**0.3**	----	%	-	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Andre analyser								
Totalt organisk karbon (TOC)	**2.2**	± 0.50	% tørrvekt	0.1	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev

Submatriks: **SEDIMENT**

	Kundes prøvenavn	S6
	Prøvenummer lab	NO2209756003
	Kundes prøvetakingsdato	2022-05-24 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Tørrstoff								
Tørrstoff ved 105 grader	**70.6**	± 10.59	%	0.1	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Tørrstoff ved 105 grader	**72.5**	± 2.00	%	0.1	2022-05-25	S-DW105	LE	a ulev
Prøvepreparering								
Ekstraksjon	**Yes**	----	-	-	2022-06-07	S-P46	LE	a ulev
Totale elementer/metaller								
As (Arsen)	**1.5**	± 2.00	mg/kg TS	0.5	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pb (Bly)	**16**	± 5.00	mg/kg TS	1	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cu (Kopper)	**41**	± 12.30	mg/kg TS	1	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cr (Krom)	**18**	± 5.40	mg/kg TS	1	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cd (Kadmium)	<0.020	----	mg/kg TS	0.02	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Hg (Kvikksølv)	**0.15**	± 0.10	mg/kg TS	0.01	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Ni (Nikkel)	**16**	± 4.80	mg/kg TS	0.5	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Zn (Sink)	**60**	± 18.00	mg/kg TS	3	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB								
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 101	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 118	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 138	**1.0**	± 2.50	µg/kg TS	0.5	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 153	**1.2**	± 2.50	µg/kg TS	0.5	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 180	**0.71**	± 2.50	µg/kg TS	0.5	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PCB-7	<4.0	----	µg/kg TS	4	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	*
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)								
Naftalen	**12**	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaftylen	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaften	**12**	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoren	**12**	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fenantren	**58**	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Antracen	**21**	± 20.00	µg/kg TS	4	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoranten	**130**	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pyren	**130**	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)antracen^	**61**	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Krysen^	**93**	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(b+j)fluoranten^	**120**	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(k)fluoranten^	**75**	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)pyren^	**110**	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Dibenso(ah)antracen^	**32**	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(ghi)perylen	**120**	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH) - Fortsetter								
Indeno(123cd)pyren^	**92**	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PAH-16	**1100**	----	µg/kg TS	160	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	*
Organometaller								
Monobutyltinn	**28.8**	± 2.90	µg/kg TS	1	2022-06-07	S-GC-46	LE	a ulev
Dibutyltinn	**126**	± 13.00	µg/kg TS	1	2022-06-07	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	**119**	± 12.00	µg/kg TS	1.0	2022-06-07	S-GC-46	LE	a ulev
Fysikalsk								
Vanninnhold	**29.4**	----	%	0.1	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sand (>63µm)	**65.8**	----	%	-	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	**0.2**	----	%	-	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Andre analyser								
Totalt organisk karbon (TOC)	**1.2**	± 0.50	% tørrvekt	0.1	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev

Submatriks: **SEDIMENT**

			Kundes prøvenavn	**S7**				
			Prøvenummer lab	*NO2209756004*				
			Kundes prøvetakingsdato	*2022-05-24 00:00*				
Parameter	**Resultat**	MU	*Enhet*	*LOR*	*Analysedato*	*Metode*	*Utf. lab*	*Acc.Key*
Tørrstoff								
Tørrstoff ved 105 grader	**49.5**	± 7.43	%	0.1	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Tørrstoff ved 105 grader	**47.7**	± 2.00	%	0.1	2022-05-25	S-DW105	LE	a ulev
Prøvepreparering								
Ekstraksjon	**Yes**	----	-	-	2022-06-07	S-P46	LE	a ulev
Totale elementer/metaller								
As (Arsen)	**9.2**	± 2.76	mg/kg TS	0.5	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pb (Bly)	**75**	± 22.50	mg/kg TS	1	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cu (Kopper)	**150**	± 45.00	mg/kg TS	1	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cr (Krom)	**54**	± 16.20	mg/kg TS	1	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cd (Kadmium)	**0.48**	± 0.14	mg/kg TS	0.02	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Hg (Kvikksølv)	**0.44**	± 0.13	mg/kg TS	0.01	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Ni (Nikkel)	**36**	± 10.80	mg/kg TS	0.5	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Zn (Sink)	**210**	± 63.00	mg/kg TS	3	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB								
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 101	**5.5**	± 2.50	µg/kg TS	0.5	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 118	**3.8**	± 2.50	µg/kg TS	0.5	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 138	**13**	± 2.60	µg/kg TS	0.5	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 153	**15**	± 3.00	µg/kg TS	0.5	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 180	**7.4**	± 2.50	µg/kg TS	0.5	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PCB-7	**45**	----	µg/kg TS	4	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	*
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)								
Naftalen	**42**	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaftylen	**41**	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaften	**56**	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoren	**51**	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fenantren	**340**	± 102.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Antracen	**120**	± 36.00	µg/kg TS	4	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoranten	**730**	± 219.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pyren	**770**	± 231.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)antracen^	**440**	± 132.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Krysen^	**620**	± 186.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(b+j)fluoranten^	**960**	± 288.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(k)fluoranten^	**470**	± 141.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)pyren^	**720**	± 216.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Dibenso(ah)antracen^	**210**	± 63.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(ghi)perylen	**780**	± 234.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH) - Fortsetter								
Indeno(123cd)pyren^	**580**	± 174.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PAH-16	**6900**	----	µg/kg TS	160	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	*
Organometaller								
Monobutyltinn	**82.5**	± 8.30	µg/kg TS	1	2022-06-07	S-GC-46	LE	a ulev
Dibutyltinn	**348**	± 35.00	µg/kg TS	1	2022-06-07	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	**428**	± 43.00	µg/kg TS	1.0	2022-06-07	S-GC-46	LE	a ulev
Fysikalsk								
Vanninnhold	**50.5**	----	%	0.1	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sand (>63µm)	**43.0**	----	%	-	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	**0.3**	----	%	-	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Andre analyser								
Totalt organisk karbon (TOC)	**3.9**	± 0.59	% tørrvekt	0.1	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev

Submatriks: **SEDIMENT**

	Kundes prøvenavn	S8
	Prøvenummer lab	NO2209756005
	Kundes prøvetakingsdato	2022-05-24 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Tørrstoff								
Tørrstoff ved 105 grader	**88.2**	± 13.23	%	0.1	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Tørrstoff ved 105 grader	**89.3**	± 2.00	%	0.1	2022-05-25	S-DW105	LE	a ulev
Prøvepreparering								
Ekstraksjon	**Yes**	----	-	-	2022-06-07	S-P46	LE	a ulev
Totale elementer/metaller								
As (Arsen)	**8.9**	± 2.67	mg/kg TS	0.5	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pb (Bly)	**4.9**	± 5.00	mg/kg TS	1	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cu (Kopper)	**11**	± 5.00	mg/kg TS	1	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cr (Krom)	**7.2**	± 5.00	mg/kg TS	1	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cd (Kadmium)	<0.020	----	mg/kg TS	0.02	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Hg (Kvikksølv)	<0.010	----	mg/kg TS	0.01	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Ni (Nikkel)	**7.9**	± 3.00	mg/kg TS	0.5	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Zn (Sink)	**24**	± 10.00	mg/kg TS	3	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB								
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 101	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 118	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 138	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 153	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 180	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PCB-7	<4	----	µg/kg TS	4	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	*
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)								
Naftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaftylen	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaften	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoren	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fenantren	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Antracen	<4.0	----	µg/kg TS	4	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoranten	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pyren	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)antracen^	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Krysen^	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(b+j)fluoranten^	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(k)fluoranten^	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)pyren^	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Dibenso(ah)antracen^	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(ghi)perylen	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH) - Fortsetter								
Indeno(123cd)pyren^	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PAH-16	<160	----	µg/kg TS	160	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	*
Organometaller								
Monobutyltinn	<1	----	µg/kg TS	1	2022-06-07	S-GC-46	LE	a ulev
Dibutyltinn	<1	----	µg/kg TS	1	2022-06-07	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	**1.28**	± 0.14	µg/kg TS	1.0	2022-06-07	S-GC-46	LE	a ulev
Fysikalsk								
Vanninnhold	**11.8**	----	%	0.1	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sand (>63µm)	**98.8**	----	%	-	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	<0.1	----	%	-	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Andre analyser								
Totalt organisk karbon (TOC)	**0.13**	± 0.50	% tørrvekt	0.1	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev

Submatriks: **SEDIMENT**

	Kundes prøvenavn	S9
	Prøvenummer lab	NO2209756006
	Kundes prøvetakingsdato	2022-05-24 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Tørrstoff								
Tørrstoff ved 105 grader	**54.0**	± 8.10	%	0.1	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Tørrstoff ved 105 grader	**53.5**	± 2.00	%	0.1	2022-05-25	S-DW105	LE	a ulev
Prøvepreparering								
Ekstraksjon	**Yes**	----	-	-	2022-06-07	S-P46	LE	a ulev
Totale elementer/metaller								
As (Arsen)	**6.0**	± 2.00	mg/kg TS	0.5	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pb (Bly)	**38**	± 11.40	mg/kg TS	1	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cu (Kopper)	**63**	± 18.90	mg/kg TS	1	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cr (Krom)	**44**	± 13.20	mg/kg TS	1	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cd (Kadmium)	**0.11**	± 0.10	mg/kg TS	0.02	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Hg (Kvikksølv)	**0.26**	± 0.10	mg/kg TS	0.01	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Ni (Nikkel)	**26**	± 7.80	mg/kg TS	0.5	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Zn (Sink)	**100**	± 30.00	mg/kg TS	3	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB								
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 101	**1.4**	± 2.50	µg/kg TS	0.5	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 118	**1.6**	± 2.50	µg/kg TS	0.5	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 138	**2.7**	± 2.50	µg/kg TS	0.5	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 153	**4.0**	± 2.50	µg/kg TS	0.5	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 180	**1.6**	± 2.50	µg/kg TS	0.5	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PCB-7	**11**	----	µg/kg TS	4	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	*
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)								
Naftalen	**23**	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaftylen	**25**	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaften	**25**	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoren	**25**	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fenantren	**170**	± 51.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Antracen	**66**	± 20.00	µg/kg TS	4	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoranten	**360**	± 108.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pyren	**360**	± 108.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)antracen^	**190**	± 57.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Krysen^	**270**	± 81.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(b+j)fluoranten^	**420**	± 126.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(k)fluoranten^	**200**	± 60.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)pyren^	**340**	± 102.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Dibenso(ah)antracen^	**97**	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(ghi)perylen	**380**	± 114.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH) - Fortsetter								
Indeno(123cd)pyren^	**290**	± 87.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PAH-16	**3200**	----	µg/kg TS	160	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	*
Organometaller								
Monobutyltinn	**22.2**	± 2.20	µg/kg TS	1	2022-06-07	S-GC-46	LE	a ulev
Dibutyltinn	**64.6**	± 6.50	µg/kg TS	1	2022-06-07	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	**126**	± 13.00	µg/kg TS	1.0	2022-06-07	S-GC-46	LE	a ulev
Fysikalsk								
Vanninnhold	**46.0**	----	%	0.1	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sand (>63µm)	**49.6**	----	%	-	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	**0.4**	----	%	-	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Andre analyser								
Totalt organisk karbon (TOC)	**3.3**	± 0.50	% tørrvekt	0.1	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev

Submatriks: **SEDIMENT**

	Kundes prøvenavn	S10
	Prøvenummer lab	NO2209756007
	Kundes prøvetakingsdato	2022-05-24 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Tørrstoff								
Tørrstoff ved 105 grader	**58.5**	± 8.78	%	0.1	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Tørrstoff ved 105 grader	**52.8**	± 2.00	%	0.1	2022-05-25	S-DW105	LE	a ulev
Prøvepreparering								
Ekstraksjon	**Yes**	----	-	-	2022-06-07	S-P46	LE	a ulev
Totale elementer/metaller								
As (Arsen)	**4.9**	± 2.00	mg/kg TS	0.5	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pb (Bly)	**27**	± 8.10	mg/kg TS	1	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cu (Kopper)	**51**	± 15.30	mg/kg TS	1	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cr (Krom)	**16**	± 5.00	mg/kg TS	1	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cd (Kadmium)	**0.23**	± 0.10	mg/kg TS	0.02	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Hg (Kvikksølv)	**0.15**	± 0.10	mg/kg TS	0.01	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Ni (Nikkel)	**29**	± 8.70	mg/kg TS	0.5	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Zn (Sink)	**68**	± 20.40	mg/kg TS	3	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB								
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 52	**1.8**	± 2.50	µg/kg TS	0.5	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 101	**17**	± 3.40	µg/kg TS	0.5	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 118	**4.9**	± 2.50	µg/kg TS	0.5	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 138	**55**	± 11.00	µg/kg TS	0.5	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 153	**65**	± 13.00	µg/kg TS	0.5	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 180	**42**	± 8.40	µg/kg TS	0.5	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PCB-7	**190**	----	µg/kg TS	4	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	*
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)								
Naftalen	**30**	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaftylen	**29**	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaften	**26**	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoren	**25**	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fenantren	**160**	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Antracen	**65**	± 20.00	µg/kg TS	4	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoranten	**340**	± 102.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pyren	**350**	± 105.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)antracen^	**210**	± 63.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Krysen^	**280**	± 84.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(b+j)fluoranten^	**290**	± 87.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(k)fluoranten^	**180**	± 54.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)pyren^	**300**	± 90.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Dibenso(ah)antracen^	**92**	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(ghi)perylen	**340**	± 102.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH) - Fortsetter								
Indeno(123cd)pyren^	**250**	± 75.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PAH-16	**3000**	----	µg/kg TS	160	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	*
Organometaller								
Monobutyltinn	**28.4**	± 2.80	µg/kg TS	1	2022-06-07	S-GC-46	LE	a ulev
Dibutyltinn	**143**	± 14.00	µg/kg TS	1	2022-06-07	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	**128**	± 13.00	µg/kg TS	1.0	2022-06-07	S-GC-46	LE	a ulev
Fysikalsk								
Vanninnhold	**41.5**	----	%	0.1	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sand (>63µm)	**51.0**	----	%	-	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	**0.2**	----	%	-	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Andre analyser								
Totalt organisk karbon (TOC)	**2.8**	± 0.50	% tørrvekt	0.1	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev

Submatriks: **SEDIMENT**

	Kundes prøvenavn	S11
	Prøvenummer lab	NO2209756008
	Kundes prøvetakingsdato	2022-05-24 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Tørrstoff								
Tørrstoff ved 105 grader	**68.6**	± 10.29	%	0.1	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Tørrstoff ved 105 grader	**68.8**	± 2.00	%	0.1	2022-05-25	S-DW105	LE	a ulev
Prøvepreparering								
Ekstraksjon	**Yes**	----	-	-	2022-06-07	S-P46	LE	a ulev
Totale elementer/metaller								
As (Arsen)	**5.7**	± 2.00	mg/kg TS	0.5	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pb (Bly)	**34**	± 10.20	mg/kg TS	1	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cu (Kopper)	**41**	± 12.30	mg/kg TS	1	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cr (Krom)	**15**	± 5.00	mg/kg TS	1	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cd (Kadmium)	**0.18**	± 0.10	mg/kg TS	0.02	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Hg (Kvikksølv)	**0.096**	± 0.10	mg/kg TS	0.01	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Ni (Nikkel)	**96**	± 28.80	mg/kg TS	0.5	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Zn (Sink)	**110**	± 33.00	mg/kg TS	3	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB								
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 52	**1.3**	± 2.50	µg/kg TS	0.5	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 101	**4.7**	± 2.50	µg/kg TS	0.5	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 118	**5.5**	± 2.50	µg/kg TS	0.5	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 138	**10**	± 2.50	µg/kg TS	0.5	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 153	**11**	± 2.50	µg/kg TS	0.5	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 180	**6.3**	± 2.50	µg/kg TS	0.5	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PCB-7	**39**	----	µg/kg TS	4	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	*
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)								
Naftalen	**29**	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaftylen	**14**	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaften	**68**	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoren	**55**	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fenantren	**280**	± 84.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Antracen	**80**	± 24.00	µg/kg TS	4	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoranten	**400**	± 120.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pyren	**370**	± 111.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)antracen^	**200**	± 60.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Krysen^	**250**	± 75.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(b+j)fluoranten^	**200**	± 60.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(k)fluoranten^	**180**	± 54.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)pyren^	**230**	± 69.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Dibenso(ah)antracen^	**46**	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(ghi)perylen	**190**	± 57.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH) - Fortsetter								
Indeno(123cd)pyren^	**150**	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PAH-16	**2700**	----	µg/kg TS	160	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	*
Organometaller								
Monobutyltinn	**16.0**	± 1.60	µg/kg TS	1	2022-06-07	S-GC-46	LE	a ulev
Dibutyltinn	**46.5**	± 4.70	µg/kg TS	1	2022-06-07	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	**83.1**	± 8.30	µg/kg TS	1.0	2022-06-07	S-GC-46	LE	a ulev
Fysikalsk								
Vanninnhold	**31.4**	----	%	0.1	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sand (>63µm)	**88.2**	----	%	-	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	<0.1	----	%	-	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Andre analyser								
Totalt organisk karbon (TOC)	**2.2**	± 0.50	% tørrvekt	0.1	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev

Submatriks: **SEDIMENT**

	Kundes prøvenavn	S12
	Prøvenummer lab	NO2209756009
	Kundes prøvetakingsdato	2022-05-24 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Tørrstoff								
Tørrstoff ved 105 grader	**55.7**	± 8.36	%	0.1	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Tørrstoff ved 105 grader	**51.7**	± 2.00	%	0.1	2022-05-25	S-DW105	LE	a ulev
Prøvepreparering								
Ekstraksjon	**Yes**	----	-	-	2022-06-07	S-P46	LE	a ulev
Totale elementer/metaller								
As (Arsen)	**9.6**	± 2.88	mg/kg TS	0.5	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pb (Bly)	**32**	± 9.60	mg/kg TS	1	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cu (Kopper)	**71**	± 21.30	mg/kg TS	1	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cr (Krom)	**23**	± 6.90	mg/kg TS	1	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cd (Kadmium)	**0.52**	± 0.16	mg/kg TS	0.02	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Hg (Kvikksølv)	**0.42**	± 0.13	mg/kg TS	0.01	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Ni (Nikkel)	**17**	± 5.10	mg/kg TS	0.5	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Zn (Sink)	**95**	± 28.50	mg/kg TS	3	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB								
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 101	**3.3**	± 2.50	µg/kg TS	0.5	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 118	**2.0**	± 2.50	µg/kg TS	0.5	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 138	**6.3**	± 2.50	µg/kg TS	0.5	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 153	**8.7**	± 2.50	µg/kg TS	0.5	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 180	**6.0**	± 2.50	µg/kg TS	0.5	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PCB-7	**26**	----	µg/kg TS	4	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	*
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)								
Naftalen	**43**	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaftylen	**60**	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaften	**75**	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoren	**130**	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fenantren	**1100**	± 330.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Antracen	**430**	± 129.00	µg/kg TS	4	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoranten	**1600**	± 480.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pyren	**1400**	± 420.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)antracen^	**710**	± 213.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Krysen^	**820**	± 246.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(b+j)fluoranten^	**750**	± 225.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(k)fluoranten^	**440**	± 132.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)pyren^	**760**	± 228.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Dibenso(ah)antracen^	**140**	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(ghi)perylen	**530**	± 159.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH) - Fortsetter								
Indeno(123cd)pyren^	**450**	± 135.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PAH-16	**9400**	----	µg/kg TS	160	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	*
Organometaller								
Monobutyltinn	**31.1**	± 3.10	µg/kg TS	1	2022-06-07	S-GC-46	LE	a ulev
Dibutyltinn	**80.9**	± 8.10	µg/kg TS	1	2022-06-07	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	**192**	± 19.00	µg/kg TS	1.0	2022-06-07	S-GC-46	LE	a ulev
Fysikalsk								
Vanninnhold	**44.3**	----	%	0.1	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sand (>63µm)	**63.2**	----	%	-	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	**0.2**	----	%	-	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Andre analyser								
Totalt organisk karbon (TOC)	**3.8**	± 0.57	% tørrvekt	0.1	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev

Submatriks: **SEDIMENT**

	Kundes prøvenavn	S13
	Prøvenummer lab	NO2209756010
	Kundes prøvetakingsdato	2022-05-24 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Tørrstoff								
Tørrstoff ved 105 grader	**57.4**	± 8.61	%	0.1	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Tørrstoff ved 105 grader	**58.8**	± 2.00	%	0.1	2022-05-25	S-DW105	LE	a ulev
Prøvepreparering								
Ekstraksjon	**Yes**	----	-	-	2022-06-07	S-P46	LE	a ulev
Totale elementer/metaller								
As (Arsen)	**5.5**	± 2.00	mg/kg TS	0.5	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pb (Bly)	**26**	± 7.80	mg/kg TS	1	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cu (Kopper)	**35**	± 10.50	mg/kg TS	1	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cr (Krom)	**13**	± 5.00	mg/kg TS	1	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cd (Kadmium)	**0.13**	± 0.10	mg/kg TS	0.02	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Hg (Kvikksølv)	**0.24**	± 0.10	mg/kg TS	0.01	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Ni (Nikkel)	**14**	± 4.20	mg/kg TS	0.5	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Zn (Sink)	**61**	± 18.30	mg/kg TS	3	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB								
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 101	**1.7**	± 2.50	µg/kg TS	0.5	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 118	**1.8**	± 2.50	µg/kg TS	0.5	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 138	**3.4**	± 2.50	µg/kg TS	0.5	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 153	**4.6**	± 2.50	µg/kg TS	0.5	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 180	**3.9**	± 2.50	µg/kg TS	0.5	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PCB-7	**15**	----	µg/kg TS	4	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	*
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)								
Naftalen	**32**	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaftylen	**24**	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaften	**35**	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoren	**31**	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fenantren	**230**	± 69.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Antracen	**75**	± 22.50	µg/kg TS	4	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoranten	**460**	± 138.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pyren	**460**	± 138.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)antracen^	**240**	± 72.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Krysen^	**310**	± 93.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(b+j)fluoranten^	**500**	± 150.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(k)fluoranten^	**280**	± 84.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)pyren^	**360**	± 108.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Dibenso(ah)antracen^	**110**	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(ghi)perylen	**380**	± 114.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH) - Fortsetter								
Indeno(123cd)pyren^	**290**	± 87.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PAH-16	**3800**	----	µg/kg TS	160	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	*
Organometaller								
Monobutyltinn	**34.8**	± 3.50	µg/kg TS	1	2022-06-07	S-GC-46	LE	a ulev
Dibutyltinn	**81.6**	± 8.20	µg/kg TS	1	2022-06-07	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	**122**	± 12.00	µg/kg TS	1.0	2022-06-07	S-GC-46	LE	a ulev
Fysikalsk								
Vanninnhold	**42.6**	----	%	0.1	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sand (>63µm)	**64.4**	----	%	-	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	**0.2**	----	%	-	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Andre analyser								
Totalt organisk karbon (TOC)	**4.9**	± 0.74	% tørrvekt	0.1	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev

Submatriks: **SEDIMENT**

	Kundes prøvenavn	S14
	Prøvenummer lab	NO2209756011
	Kundes prøvetakingsdato	2022-05-24 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Tørrstoff								
Tørrstoff ved 105 grader	**59.6**	± 8.94	%	0.1	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Tørrstoff ved 105 grader	**58.1**	± 2.00	%	0.1	2022-05-25	S-DW105	LE	a ulev
Prøvepreparering								
Ekstraksjon	**Yes**	----	-	-	2022-06-07	S-P46	LE	a ulev
Totale elementer/metaller								
As (Arsen)	**9.9**	± 2.97	mg/kg TS	0.5	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pb (Bly)	**50**	± 15.00	mg/kg TS	1	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cu (Kopper)	**98**	± 29.40	mg/kg TS	1	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cr (Krom)	**26**	± 7.80	mg/kg TS	1	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cd (Kadmium)	**0.43**	± 0.13	mg/kg TS	0.02	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Hg (Kvikksølv)	**0.71**	± 0.21	mg/kg TS	0.01	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Ni (Nikkel)	**23**	± 6.90	mg/kg TS	0.5	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Zn (Sink)	**170**	± 51.00	mg/kg TS	3	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB								
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 52	**2.4**	± 2.50	µg/kg TS	0.5	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 101	**15**	± 3.00	µg/kg TS	0.5	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 118	**7.4**	± 2.50	µg/kg TS	0.5	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 138	**25**	± 5.00	µg/kg TS	0.5	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 153	**34**	± 6.80	µg/kg TS	0.5	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 180	**21**	± 4.20	µg/kg TS	0.5	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PCB-7	**100**	----	µg/kg TS	4	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	*
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)								
Naftalen	**120**	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaftylen	**480**	± 144.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaften	**160**	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoren	**160**	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fenantren	**1100**	± 330.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Antracen	**440**	± 132.00	µg/kg TS	4	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoranten	**2800**	± 840.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pyren	**3200**	± 960.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)antracen^	**2000**	± 600.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Krysen^	**1700**	± 510.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(b+j)fluoranten^	**2100**	± 630.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(k)fluoranten^	**1800**	± 540.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)pyren^	**2800**	± 840.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Dibenso(ah)antracen^	**420**	± 126.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(ghi)perylen	**1600**	± 480.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH) - Fortsetter								
Indeno(123cd)pyren^	**1500**	± 450.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PAH-16	**22000**	----	µg/kg TS	160	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	*
Organometaller								
Monobutyltinn	**39.3**	± 3.90	µg/kg TS	1	2022-06-07	S-GC-46	LE	a ulev
Dibutyltinn	**123**	± 12.00	µg/kg TS	1	2022-06-07	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	**339**	± 34.00	µg/kg TS	1.0	2022-06-07	S-GC-46	LE	a ulev
Fysikalsk								
Vanninnhold	**40.4**	----	%	0.1	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sand (>63µm)	**71.6**	----	%	-	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	**0.2**	----	%	-	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Andre analyser								
Totalt organisk karbon (TOC)	**3.5**	± 0.53	% tørrvekt	0.1	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev

Submatriks: **SEDIMENT**

	Kundes prøvenavn	S15
	Prøvenummer lab	NO2209756012
	Kundes prøvetakingsdato	2022-05-24 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Tørrstoff								
Tørrstoff ved 105 grader	**62.4**	± 9.36	%	0.1	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Tørrstoff ved 105 grader	**65.3**	± 2.00	%	0.1	2022-05-25	S-DW105	LE	a ulev
Prøvepreparering								
Ekstraksjon	**Yes**	----	-	-	2022-06-07	S-P46	LE	a ulev
Totale elementer/metaller								
As (Arsen)	**7.5**	± 2.25	mg/kg TS	0.5	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pb (Bly)	**40**	± 12.00	mg/kg TS	1	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cu (Kopper)	**81**	± 24.30	mg/kg TS	1	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cr (Krom)	**26**	± 7.80	mg/kg TS	1	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cd (Kadmium)	**0.35**	± 0.11	mg/kg TS	0.02	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Hg (Kvikksølv)	**0.61**	± 0.18	mg/kg TS	0.01	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Ni (Nikkel)	**28**	± 8.40	mg/kg TS	0.5	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Zn (Sink)	**130**	± 39.00	mg/kg TS	3	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB								
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 52	**0.54**	± 2.50	µg/kg TS	0.5	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 101	**2.4**	± 2.50	µg/kg TS	0.5	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 118	**2.6**	± 2.50	µg/kg TS	0.5	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 138	**8.3**	± 2.50	µg/kg TS	0.5	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 153	**7.6**	± 2.50	µg/kg TS	0.5	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 180	**5.3**	± 2.50	µg/kg TS	0.5	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PCB-7	**27**	----	µg/kg TS	4	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	*
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)								
Naftalen	**85**	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaftylen	**130**	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaften	**67**	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoren	**110**	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fenantren	**980**	± 294.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Antracen	**290**	± 87.00	µg/kg TS	4	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoranten	**1700**	± 510.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pyren	**1600**	± 480.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)antracen^	**770**	± 231.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Krysen^	**890**	± 267.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(b+j)fluoranten^	**920**	± 276.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(k)fluoranten^	**650**	± 195.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)pyren^	**1000**	± 300.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Dibenso(ah)antracen^	**180**	± 54.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(ghi)perylen	**730**	± 219.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH) - Fortsetter								
Indeno(123cd)pyren^	**600**	± 180.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PAH-16	**11000**	----	µg/kg TS	160	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	*
Organometaller								
Monobutyltinn	**21.8**	± 2.20	µg/kg TS	1	2022-06-07	S-GC-46	LE	a ulev
Dibutyltinn	**77.2**	± 7.70	µg/kg TS	1	2022-06-07	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	**136**	± 14.00	µg/kg TS	1.0	2022-06-07	S-GC-46	LE	a ulev
Fysikalsk								
Vanninnhold	**37.6**	----	%	0.1	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sand (>63µm)	**77.6**	----	%	-	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	**0.1**	----	%	-	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Andre analyser								
Totalt organisk karbon (TOC)	**3.2**	± 0.50	% tørrvekt	0.1	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev

Submatriks: **SEDIMENT**

	Kundes prøvenavn	S16
	Prøvenummer lab	NO2209756013
	Kundes prøvetakingsdato	2022-05-24 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Tørrstoff								
Tørrstoff ved 105 grader	**66.0**	± 9.90	%	0.1	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Tørrstoff ved 105 grader	**63.2**	± 2.00	%	0.1	2022-05-25	S-DW105	LE	a ulev
Prøvepreparering								
Ekstraksjon	**Yes**	----	-	-	2022-06-07	S-P46	LE	a ulev
Totale elementer/metaller								
As (Arsen)	**3.5**	± 2.00	mg/kg TS	0.5	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pb (Bly)	**18**	± 5.40	mg/kg TS	1	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cu (Kopper)	**29**	± 8.70	mg/kg TS	1	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cr (Krom)	**11**	± 5.00	mg/kg TS	1	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cd (Kadmium)	**0.19**	± 0.10	mg/kg TS	0.02	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Hg (Kvikksølv)	**0.14**	± 0.10	mg/kg TS	0.01	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Ni (Nikkel)	**10**	± 3.00	mg/kg TS	0.5	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Zn (Sink)	**41**	± 12.30	mg/kg TS	3	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB								
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 101	**0.97**	± 2.50	µg/kg TS	0.5	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 118	**1.0**	± 2.50	µg/kg TS	0.5	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 138	**1.9**	± 2.50	µg/kg TS	0.5	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 153	**2.9**	± 2.50	µg/kg TS	0.5	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 180	**1.6**	± 2.50	µg/kg TS	0.5	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PCB-7	**8.4**	----	µg/kg TS	4	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	*
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)								
Naftalen	**34**	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaftylen	**24**	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaften	**25**	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoren	**25**	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fenantren	**180**	± 54.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Antracen	**59**	± 20.00	µg/kg TS	4	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoranten	**370**	± 111.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pyren	**380**	± 114.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)antracen^	**210**	± 63.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Krysen^	**270**	± 81.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(b+j)fluoranten^	**320**	± 96.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(k)fluoranten^	**230**	± 69.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)pyren^	**290**	± 87.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Dibenso(ah)antracen^	**71**	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(ghi)perylen	**290**	± 87.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH) - Fortsetter								
Indeno(123cd)pyren^	**240**	± 72.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PAH-16	**3000**	----	µg/kg TS	160	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	*
Organometaller								
Monobutyltinn	**12.7**	± 1.30	µg/kg TS	1	2022-06-07	S-GC-46	LE	a ulev
Dibutyltinn	**36.0**	± 3.60	µg/kg TS	1	2022-06-07	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	**51.6**	± 5.20	µg/kg TS	1.0	2022-06-07	S-GC-46	LE	a ulev
Fysikalsk								
Vanninnhold	**34.0**	----	%	0.1	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sand (>63µm)	**82.3**	----	%	-	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	**0.1**	----	%	-	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Andre analyser								
Totalt organisk karbon (TOC)	**4.5**	± 0.68	% tørrvekt	0.1	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev

Submatriks: **SEDIMENT**

	Kundes prøvenavn	S17
	Prøvenummer lab	NO2209756014
	Kundes prøvetakingsdato	2022-05-24 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Tørrstoff								
Tørrstoff ved 105 grader	**72.4**	± 2.00	%	0.1	2022-05-25	S-DW105	LE	a ulev
Tørrstoff ved 105 grader	**73.7**	± 11.06	%	0.1	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Prøvepreparering								
Ekstraksjon	**Yes**	----	-	-	2022-06-07	S-P46	LE	a ulev
Totale elementer/metaller								
As (Arsen)	**1.0**	± 2.00	mg/kg TS	0.5	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pb (Bly)	**3.6**	± 5.00	mg/kg TS	1	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cu (Kopper)	**5.1**	± 5.00	mg/kg TS	1	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cr (Krom)	**11**	± 5.00	mg/kg TS	1	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cd (Kadmium)	**0.028**	± 0.10	mg/kg TS	0.02	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Hg (Kvikksølv)	**0.011**	± 0.10	mg/kg TS	0.01	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Ni (Nikkel)	**6.0**	± 3.00	mg/kg TS	0.5	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Zn (Sink)	**10**	± 10.00	mg/kg TS	3	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB								
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 101	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 118	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 138	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 153	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 180	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PCB-7	<4	----	µg/kg TS	4	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	*
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)								
Naftalen	**16**	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaftylen	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaften	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoren	**11**	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fenantren	**66**	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Antracen	**24**	± 20.00	µg/kg TS	4	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoranten	**110**	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pyren	**94**	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)antracen^	**50**	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Krysen^	**72**	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(b+j)fluoranten^	**90**	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(k)fluoranten^	**55**	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)pyren^	**67**	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Dibenso(ah)antracen^	**20**	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(ghi)perylen	**75**	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH) - Fortsetter								
Indeno(123cd)pyren^	**54**	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PAH-16	**800**	----	µg/kg TS	160	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	*
Organometaller								
Monobutyltinn	**4.35**	± 0.44	µg/kg TS	1	2022-06-07	S-GC-46	LE	a ulev
Dibutyltinn	**6.23**	± 0.63	µg/kg TS	1	2022-06-07	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	**10.6**	± 1.10	µg/kg TS	1.0	2022-06-07	S-GC-46	LE	a ulev
Fysikalsk								
Vanninnhold	**26.3**	----	%	0.1	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sand (>63µm)	**93.6**	----	%	-	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	<0.1	----	%	-	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Andre analyser								
Totalt organisk karbon (TOC)	**4.5**	± 0.68	% tørrvekt	0.1	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev

Submatriks: **SEDIMENT**

	Kundes prøvenavn	S18
	Prøvenummer lab	NO2209756015
	Kundes prøvetakingsdato	2022-05-24 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Tørrstoff								
Tørrstoff ved 105 grader	**69.2**	± 10.38	%	0.1	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Tørrstoff ved 105 grader	**65.2**	± 2.00	%	0.1	2022-05-25	S-DW105	LE	a ulev
Prøvepreparering								
Ekstraksjon	**Yes**	----	-	-	2022-06-07	S-P46	LE	a ulev
Totale elementer/metaller								
As (Arsen)	**4.6**	± 2.00	mg/kg TS	0.5	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pb (Bly)	**16**	± 5.00	mg/kg TS	1	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cu (Kopper)	**22**	± 6.60	mg/kg TS	1	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cr (Krom)	**11**	± 5.00	mg/kg TS	1	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cd (Kadmium)	**0.14**	± 0.10	mg/kg TS	0.02	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Hg (Kvikksølv)	**0.15**	± 0.10	mg/kg TS	0.01	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Ni (Nikkel)	**8.3**	± 3.00	mg/kg TS	0.5	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Zn (Sink)	**39**	± 11.70	mg/kg TS	3	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB								
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 101	**1.3**	± 2.50	µg/kg TS	0.5	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 118	**0.91**	± 2.50	µg/kg TS	0.5	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 138	**2.2**	± 2.50	µg/kg TS	0.5	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 153	**3.2**	± 2.50	µg/kg TS	0.5	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 180	**1.9**	± 2.50	µg/kg TS	0.5	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PCB-7	**9.5**	----	µg/kg TS	4	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	*
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)								
Naftalen	**26**	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaftylen	**15**	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaften	**21**	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoren	**21**	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fenantren	**140**	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Antracen	**48**	± 20.00	µg/kg TS	4	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoranten	**300**	± 90.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pyren	**300**	± 90.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)antracen^	**140**	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Krysen^	**180**	± 54.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(b+j)fluoranten^	**240**	± 72.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(k)fluoranten^	**150**	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)pyren^	**220**	± 66.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Dibenso(ah)antracen^	**63**	± 50.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(ghi)perylen	**220**	± 66.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH) - Fortsetter								
Indeno(123cd)pyren^	**170**	± 51.00	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PAH-16	**2300**	----	µg/kg TS	160	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	*
Organometaller								
Monobutyltinn	**15.8**	± 1.60	µg/kg TS	1	2022-06-07	S-GC-46	LE	a ulev
Dibutyltinn	**47.1**	± 4.70	µg/kg TS	1	2022-06-07	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	**56.7**	± 5.70	µg/kg TS	1.0	2022-06-07	S-GC-46	LE	a ulev
Fysikalsk								
Vanninnhold	**30.8**	----	%	0.1	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sand (>63µm)	**84.7**	----	%	-	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	**0.1**	----	%	-	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Andre analyser								
Totalt organisk karbon (TOC)	**5.0**	± 0.75	% tørrvekt	0.1	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev

Dette er slutten av analyseresultatdelen av analysesertifikatet

Kort oppsummering av metoder

Analysemetoder	Metodebeskrivelser
S-DW105	Gravimetrisk bestemmelse av tørrstoff ved 105°C iht SS 28113 utg. 1.
S-GC-46	Bestemmelse av organiske tinnforbindelser (OTC) i slam og sediment av GC-ICP-MS i henhold til SE-SOP-0036 (SS-EN ISO 23161:2018).
S-SEDB (6578)	Sediment basispakke. Tørrstoff gravimetrisk, metode: DS 204:1980 Kornfordeling ved laserdiffraksjon, metode: ISO 11277:2009 TOC ved IR, metode EN 13137:2001. Måleusikkerhet: 15% PAH-16 metode: REFLAB 4:2008 PCB-7 ved GC/MS/SIM, metode: EPA 8082 MOD Metaller ved ICP, metode: DS259

Prepareringsmetoder	Metodebeskrivelser
S-P46	Prep metode- OTC i henhold til SE-SOP-0036 (SS-EN ISO 23161:2018).

Noter:

LOR = Rapporteringsgrenser representerer standard rapporteringsgrenser for de respektive parameterne for hver metode. Merk at rapporteringsgrensen kan bli påvirket av f.eks nødvendig fortynning grunnet matriksinterferens eller ved for lite prøvemateriale

MU = Måleusikkerhet

a = A etter utøvende laboratorium angir akkreditert analyse gjort av ALS Laboratory Norway AS

a ulev = A ulev etter utøvende laboratorium angir akkreditert analyse gjort av underleverandør

***** = Stjerne før resultat angir ikke-akkreditert analyse.

< betyr mindre enn

> betyr mer enn

n.a. – ikke aktuelt

n.d. – Ikke påvist

Måleusikkerhet:

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

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 konfidensinterval på om lag 95%.

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

Utførende lab

	Utførende lab
DK	*Analysene er utført av:* ALS Denmark A/S, Bakkegårdsvej 406A Humlebæk
LE	*Analysene er utført av:* ALS Scandinavia AB Luleå, Aurorum 10 Luleå Sverige 977 75

ANALYSERAPPORT

Ordrenummer	: **NO2209776**	Side	: 1 av 8
Kunde	: **Norconsult AS**	Prosjekt	: ----
Kontakt	: 86071 Cecilie Tellefsen	Prosjektnummer	: 52200270
Adresse	: Gotfred Lies plass 2 7439 Molde Norge	Prøvetaker Sted Dato prøvemottak	: ---- : ---- : 2022-05-24 12:10
Epost	: cecilie.tellefsen@norconsult.com	Analysedato	: 2022-05-24
Telefon	: ----	Dokumentdato	: 2022-06-14 17:48
COC nummer	: ----	Antall prøver mottatt	: 3
Tilbuds- nummer	: OF170333	Antall prøver til analyse	: 3

Om rapporten

Forklaring til resultatene er gitt på slutten av rapporten.
Denne rapporten erstatter enhver foreløpig rapport med denne referansen. Resultater gjelder innleverte prøver slik de var ved innleveringstidspunktet. Alle sider på rapporten har blitt kontrollert og godkjent før utsendelse.

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

Hvis prøvetakingstidspunktet ikke er angitt, prøvetakingstidspunktet vil bli default 00:00 på prøvetakingsdatoen. Hvis datoen ikke er angitt, blir default dato satt til dato for prøvemottak angitt i klammer uten tidspunkt.

Underskrivere	*Posisjon*
Torgeir Rødsand	DAGLIG LEDER



Laboratorium	: ALS Laboratory Group avd. Oslo	Nettside	: www.alsglobal.no
Adresse	: Drammensveien 264 0283 Oslo Norge	Epost Telefon	: info.on@alsglobal.com : ----

Analyseresultater

Submatriks: **JORD**

	Kundes prøvenavn	7
	Prøvenummer lab	NO2209776001
	Kundes prøvetakingsdato	[2022-05-24]

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Tørrstoff								
Tørrstoff ved 105 grader	**83.8**	± 12.57	%	0.1	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Tørrstoff ved 105 grader	**84.5**	± 2.00	%	0.1	2022-05-25	S-DW105	LE	a ulev
Prøvepreparering								
Ekstraksjon	**Yes**	----	-	-	2022-06-07	S-P46	LE	a ulev
Totale elementer/metaller								
As (Arsen)	**3.4**	± 2.00	mg/kg TS	0.5	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pb (Bly)	**5.6**	± 5.00	mg/kg TS	1	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cu (Kopper)	**25**	± 7.50	mg/kg TS	1	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cr (Krom)	**21**	± 6.30	mg/kg TS	1	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cd (Kadmium)	**0.047**	± 0.10	mg/kg TS	0.02	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Hg (Kvikksølv)	<0.010	----	mg/kg TS	0.01	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Ni (Nikkel)	**15**	± 4.50	mg/kg TS	0.5	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Zn (Sink)	**36**	± 10.80	mg/kg TS	3	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB								
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 101	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 118	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 138	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 153	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 180	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PCB-7	<4	----	µg/kg TS	4	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	*
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)								
Naftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaftylen	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaften	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoren	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fenantren	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Antracen	<4.0	----	µg/kg TS	4	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoranten	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pyren	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)antracen^	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Krysen^	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(b+j)fluoranten^	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(k)fluoranten^	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH) - Fortsetter								
Benso(a)pyren^	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Dibenso(ah)antracen^	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(ghi)perylen	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Indeno(123cd)pyren^	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PAH-16	<160	----	µg/kg TS	160	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	*
Organometaller								
Monobutyltinn	<1	----	µg/kg TS	1	2022-06-07	S-GC-46	LE	a ulev
Dibutyltinn	<1	----	µg/kg TS	1	2022-06-07	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	<1	----	µg/kg TS	1.0	2022-06-07	S-GC-46	LE	a ulev
Fysikalsk								
Vanninnhold	**16.2**	----	%	0.1	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sand (>63µm)	**53.7**	----	%	-	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	**2.0**	----	%	-	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Andre analyser								
Totalt organisk karbon (TOC)	**0.38**	± 0.50	% tørrvekt	0.1	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev

Submatriks: **JORD**

	Kundes prøvenavn	20-1
	Prøvenummer lab	NO2209776002
	Kundes prøvetakingsdato	[2022-05-24]

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Tørrstoff								
Tørrstoff ved 105 grader	**80.8**	± 12.12	%	0.1	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Tørrstoff ved 105 grader	**81.6**	± 2.00	%	0.1	2022-05-25	S-DW105	LE	a ulev
Prøvepreparering								
Ekstraksjon	**Yes**	----	-	-	2022-06-07	S-P46	LE	a ulev
Totale elementer/metaller								
As (Arsen)	<0.50	----	mg/kg TS	0.5	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pb (Bly)	<1.0	----	mg/kg TS	1	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cu (Kopper)	**4.5**	± 5.00	mg/kg TS	1	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cr (Krom)	**14**	± 5.00	mg/kg TS	1	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cd (Kadmium)	<0.020	----	mg/kg TS	0.02	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Hg (Kvikksølv)	<0.010	----	mg/kg TS	0.01	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Ni (Nikkel)	**7.4**	± 3.00	mg/kg TS	0.5	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Zn (Sink)	**16**	± 10.00	mg/kg TS	3	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB								
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 101	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 118	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 138	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 153	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 180	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PCB-7	<4	----	µg/kg TS	4	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	*
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)								
Naftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaftylen	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaften	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoren	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fenantren	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Antracen	<4.0	----	µg/kg TS	4	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoranten	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pyren	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)antracen^	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Krysen^	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(b+j)fluoranten^	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(k)fluoranten^	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)pyren^	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Dibenso(ah)antracen^	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(ghi)perylen	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH) - Fortsetter								
Indeno(123cd)pyren^	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PAH-16	<160	----	µg/kg TS	160	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	*
Organometaller								
Monobutyltinn	<1	----	µg/kg TS	1	2022-06-07	S-GC-46	LE	a ulev
Dibutyltinn	<1	----	µg/kg TS	1	2022-06-07	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	<1	----	µg/kg TS	1.0	2022-06-07	S-GC-46	LE	a ulev
Fysikalsk								
Vanninnhold	**19.2**	----	%	0.1	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sand (>63µm)	**90.8**	----	%	-	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	**0.2**	----	%	-	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Andre analyser								
Totalt organisk karbon (TOC)	**1.8**	± 0.50	% tørrvekt	0.1	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev

Submatriks: **JORD**

	Kundes prøvenavn	20-2
	Prøvenummer lab	NO2209776003
	Kundes prøvetakingsdato	[2022-05-24]

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Tørrstoff								
Tørrstoff ved 105 grader	**86.9**	± 13.04	%	0.1	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Tørrstoff ved 105 grader	**85.4**	± 2.00	%	0.1	2022-05-25	S-DW105	LE	a ulev
Prøvepreparering								
Ekstraksjon	**Yes**	----	-	-	2022-06-07	S-P46	LE	a ulev
Totale elementer/metaller								
As (Arsen)	<0.50	----	mg/kg TS	0.5	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pb (Bly)	<1.0	----	mg/kg TS	1	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cu (Kopper)	**5.7**	± 5.00	mg/kg TS	1	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cr (Krom)	**15**	± 5.00	mg/kg TS	1	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cd (Kadmium)	<0.020	----	mg/kg TS	0.02	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Hg (Kvikksølv)	<0.010	----	mg/kg TS	0.01	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Ni (Nikkel)	**8.3**	± 3.00	mg/kg TS	0.5	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Zn (Sink)	**16**	± 10.00	mg/kg TS	3	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB								
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 101	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 118	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 138	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 153	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 180	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PCB-7	<4	----	µg/kg TS	4	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	*
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)								
Naftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaftylen	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaften	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoren	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fenantren	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Antracen	<4.0	----	µg/kg TS	4	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoranten	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pyren	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)antracen^	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Krysen^	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(b+j)fluoranten^	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(k)fluoranten^	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)pyren^	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Dibenso(ah)antracen^	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(ghi)perylen	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH) - Fortsetter								
Indeno(123cd)pyren^	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PAH-16	<160	----	µg/kg TS	160	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	*
Organometaller								
Monobutyltinn	<1	----	µg/kg TS	1	2022-06-07	S-GC-46	LE	a ulev
Dibutyltinn	<1	----	µg/kg TS	1	2022-06-07	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	<1	----	µg/kg TS	1.0	2022-06-07	S-GC-46	LE	a ulev
Fysikalsk								
Vanninnhold	**13.1**	----	%	0.1	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sand (>63µm)	**89.3**	----	%	-	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	**0.2**	----	%	-	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Andre analyser								
Totalt organisk karbon (TOC)	**0.16**	± 0.50	% tørrvekt	0.1	2022-05-24	S-SEDB (6578)	DK	a ulev

Dette er slutten av analyseresultatdelen av analysesertifikatet

Kort oppsummering av metoder

Analysemetoder	Metodebeskrivelser
S-DW105	Gravimetrisk bestemmelse av tørrstoff ved 105°C iht SS 28113 utg. 1.
S-GC-46	Bestemmelse av organiske tinnforbindelser (OTC) i slam og sediment av GC-ICP-MS i henhold til SE-SOP-0036 (SS-EN ISO 23161:2018).
S-SEDB (6578)	Sediment basispakke. Tørrstoff gravimetrisk, metode: DS 204:1980 Kornfordeling ved laserdiffraksjon, metode: ISO 11277:2009 TOC ved IR, metode EN 13137:2001. Måleusikkerhet: 15% PAH-16 metode: REFLAB 4:2008 PCB-7 ved GC/MS/SIM, metode: EPA 8082 MOD Metaller ved ICP, metode: DS259

Prepareringsmetoder	Metodebeskrivelser
S-P46	Prep metode- OTC i henhold til SE-SOP-0036 (SS-EN ISO 23161:2018).

Noter: **LOR** = Rapporteringsgrenser representerer standard rapporteringsgrenser for de respektive parameterne for hver metode. Merk at rapporteringsgrensen kan bli påvirket av f.eks nødvendig fortynning grunnet matriksinterferens eller ved for lite prøvemateriale

MU = Måleusikkerhet

a = A etter utøvende laboratorium angir akkreditert analyse gjort av ALS Laboratory Norway AS

a ulev = A ulev etter utøvende laboratorium angir akkreditert analyse gjort av underleverandør

***** = Stjerne før resultat angir ikke-akkreditert analyse.

< betyr mindre enn

> betyr mer enn

n.a. – ikke aktuelt

n.d. – Ikke påvist

Måleusikkerhet:

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

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 konfidensinterval på om lag 95%.

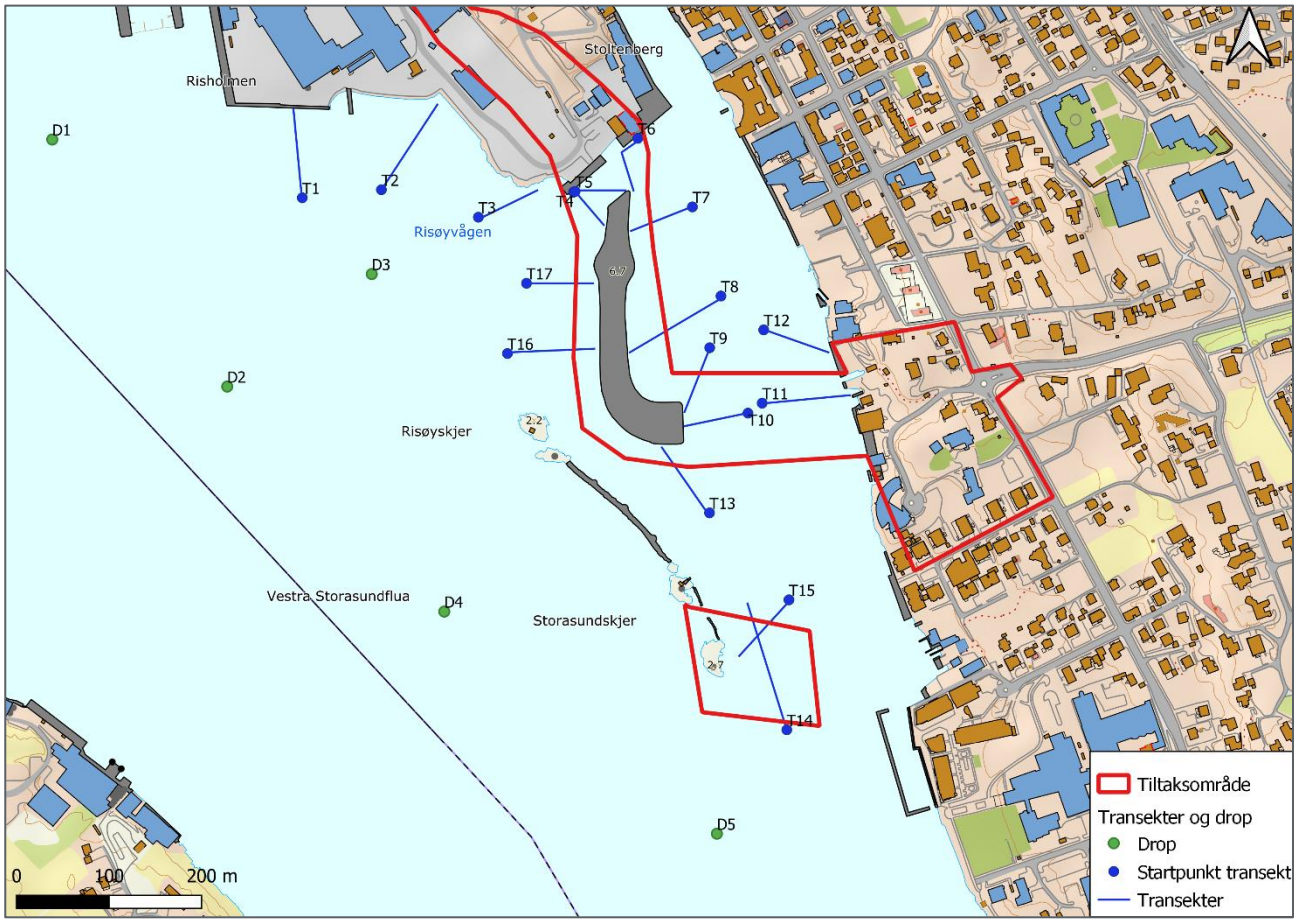
Måleusikkerhet fra underleverandører angis ofte som en utvidet usikkerhet beregnet med dekningsfaktor 2. For ytterligere informasjon, kontakt laboratoriet.

Utførende lab

	Utførende lab
DK	*Analysene er utført av:* ALS Denmark A/S, Bakkegårdsvej 406A Humlebæk
LE	*Analysene er utført av:* ALS Scandinavia AB Luleå, Aurorum 10 Luleå Sverige 977 75

Observasjoner marin naturkartlegging Risøy bru

Kartlegging ble gjennomført 11 mai 2022 fra båt ved hjelp av undervannsdronen «Blueye». Det ble filmet totalt 17 transekter (T1-T17) og 5 punktobservasjoner (D1-D5), vist i Figur 1. Transektene ble kjørt fra dypere områder mot land. Ved punktobservasjonene ble dronen ført ned fra båten og det ble filmet i nærheten av punktet på sjøbunnen.

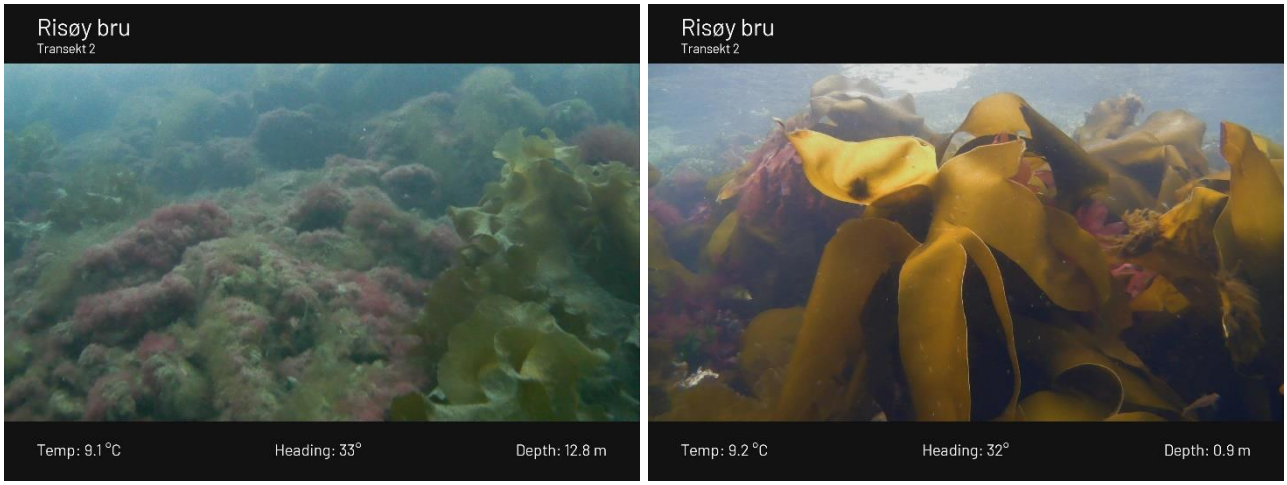


Figur 1: Oversikt over tiltaksområdet (rødt rektangel) og hvor undervannskartleggingen ble gjennomført. Nord i tiltaksområdet ligger Risøya, den grå øya i midten av tiltaksområdet er eksisterende utfylling, mens det sørlige tiltaksområdet er potensielt ny skipsstøtsmolo, Transekter er vist med blå linjer, startpunkt for transekt er vist med blått punkt (T1-T17). Punktobservasjoner (drop) er vist med grønne punkter (D1-D5).

Transektene er samlet i delkapitler ut fra hvor de er plassert i forhold til tiltaksområdet med Risøya i nord, eksisterende utfylling, Storasundskjæra i sør, og fastlandet i øst.

Nord for tiltaksområdet (Transekt 1-3)

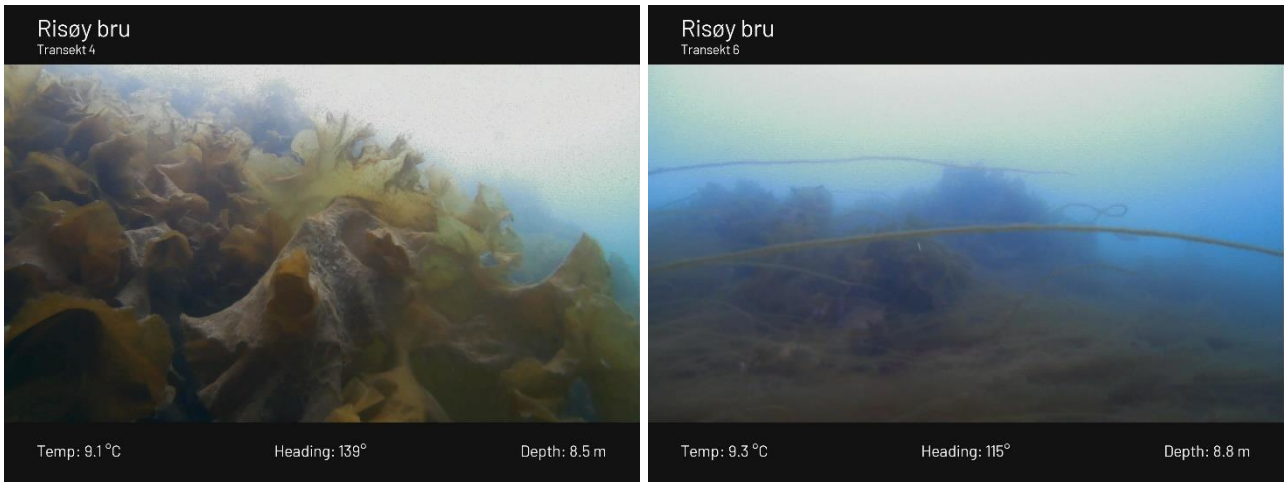
Ved Transekt 1-3, som ligger nordvest for tiltaksområdet er det observert sand fra startpunkt ved ca. 23 m vanndyp, deretter hardbunn med filamentøse alger fra ca. 18 m vanndyp. Ved transekt 2 ble det på hardbunnsområdet observert enkelforekomster av tare. Fra ca. 6 meter vanndyp startet tareskogen. Eksempelbilde er vist i Figur 2.



Figur 2: Eksempelbilder fra transekt 2. T.v. hardbunn på 12,8 meters dyp, t.h. tareskog på 0,9 meters dyp.

Nord i tiltaksområdet (Transekt 4-6)

Ved Transekt 4-6, som ligger i det nordlige tiltaksområdet, mellom Risøy og eksisterende utfylling, ble det i hovedsak observert tareskogen fra ca. 10 meters dyp med sukkertare som dominerende art. I transekt 6 ble det observert mye filamentøse alger langs kaien. Eksempelbilder er vist i Figur 3.



Figur 3: Eksempelbilder fra transekt 4 og 64. T.v. sukkertareskog ved 8,5 meters dyp. T.h. filamentøse alger ved 8,8 meters dyp.

Øst for eksisterende utfylling (Transekt 7-8)

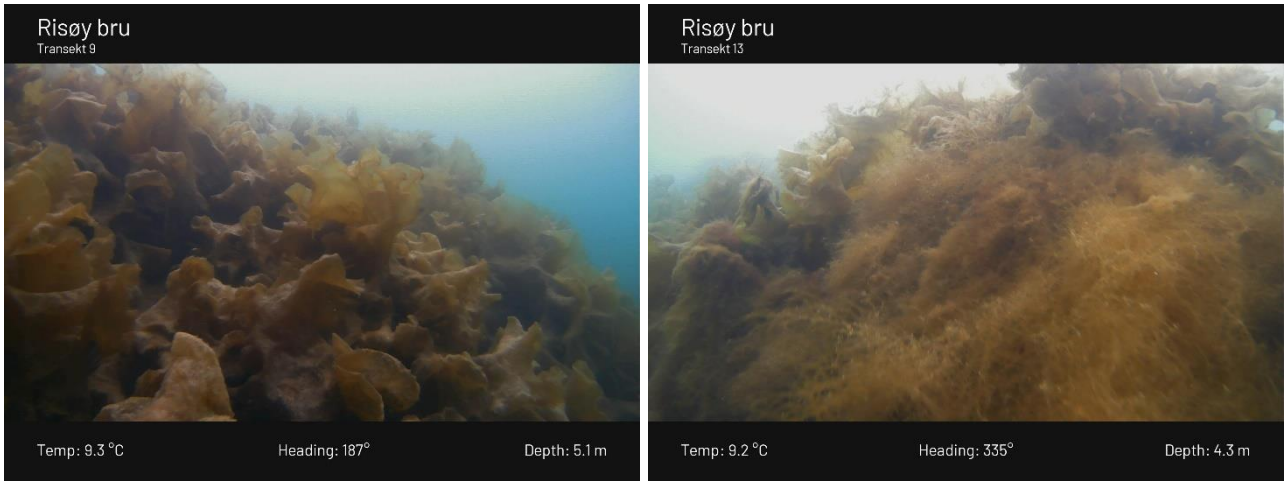
Ved transekt 7 og 8 som ligger øst for Risøy og eksisterende utfylling ble det observert tareskog med noen områder med sandbunn langs transektene. Eksempelbilder er vist i Figur 4.



Figur 4: Eksempelbilder fra transekt 7 og 8. t.v. sandbunn ved 18,1 meters dyp. T.h. sukkertareforekomst ved 2,8 meters dyp.

Sørøst for eksisterende utfylling (Transekt 9-10 og 13)

Ved transekt 9, 10 og 13 som ligger øst og sør for eksisterende utfylling ble det observert tareskog med sukkertare som dominerende art, samt noen områder med sand. I noen områder var det observert en del filamentøse alger. Eksempelbilder er vist i Figur 5.



Figur 5: Eksempelbilder fra transekt 9 og 13. t.v. sukkertareforekomst ved 5,1 meters dyp. T.h. begroingsalger ved 4,3 meters dyp.

Smedasundet mot fastlandet (Transekt 11-12)

Ved transekt 11-12 som ble kjørt fra midt i Smedasundet mot fastlandet i øst ble det observert sand i de dypere områdene (mellom 13 og 7 m) og tareskog dominert av sukkertare fra 7-3 meters dyp. Fra 3 meters dyp ble det observert tang og filamentøse alger. Eksempelbilder er vist i Figur 6.



Figur 6: Eksempelbilder fra transekt 11 og 12. t.v. filamentøse alger på tare ved 10,1 meters dyp. T.v. filamentøse alger ved 3 meters dyp.

Storasundskjæra (Transekt 14-15)

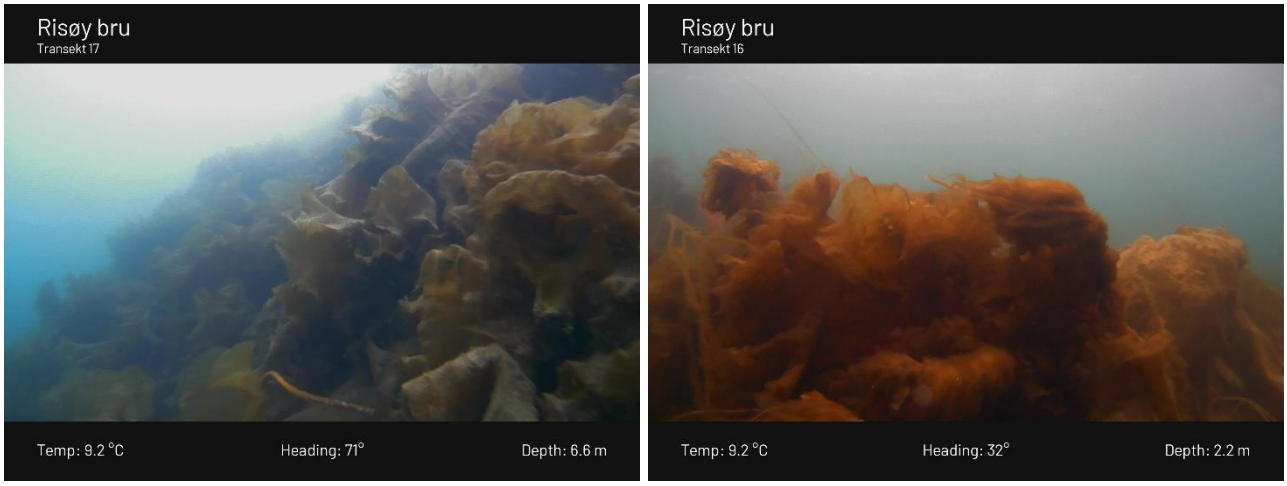
Ved transekt 14-15 som ble kjørt i området hvor det potensielt skal etableres en skipsstøtsmolo ble det observert i hovedsak sand og berg, men noe sukkertare på hardbunnsområdene. Det ble observert filamentøse alger også her som ved de tidligere transektene. Eksempelbilder er vist i Figur 7.



Figur 7: Eksempelbilder fra transekt 14-15. t.v. sandbunn ved 14,9 meters dyp. t.h. sukkertare ved 10,2 meters dyp.

Vest for eksisterende utfylling (Transekt 16-17)

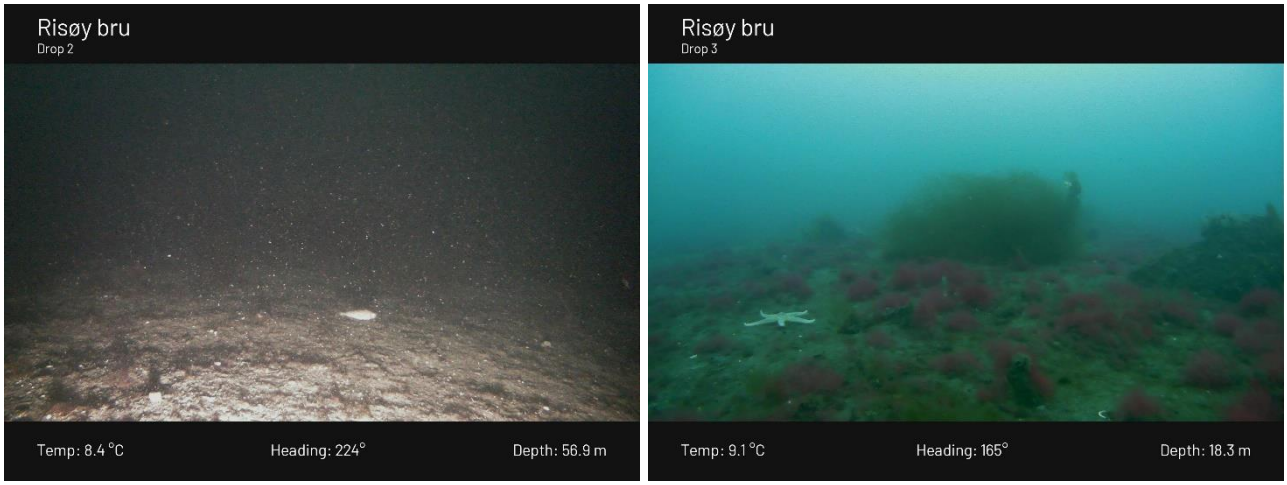
Ved transekt 16-17 som ble kjørt vest for eksisterende utfylling ble det observert tareskog dominert av sukkertare, til dels svært begrodd av filamentøse alger. Eksempelbilder er vist i Figur 8.



Figur 8: Eksempelbilde fra transekt 16 og 17. T.v. sukkertare ved 6,6 meters dyp. t.h. filamentøse alger ved 2,2 meters dyp.

Punktobservasjoner (D1-D5)

Punktobservasjonene viste i de dypeste områdene sand vurdert som et lite lag over hardbunn, med noe stein (D1-D2). I de litt grunnere områdene (fra ca. 20 meters dyp) er det registrert sand med mer skjellrester og hardbunnsområder (D3-D5). Eksempelbilder er vist i Figur 9.



Figur 9: Eksempelbilder fra punktobservasjonene (D1-D5). t.v. sandbunn ved 56,9 meters dyp. t.h. hardbunn ved 18,3

Vedlegg 10

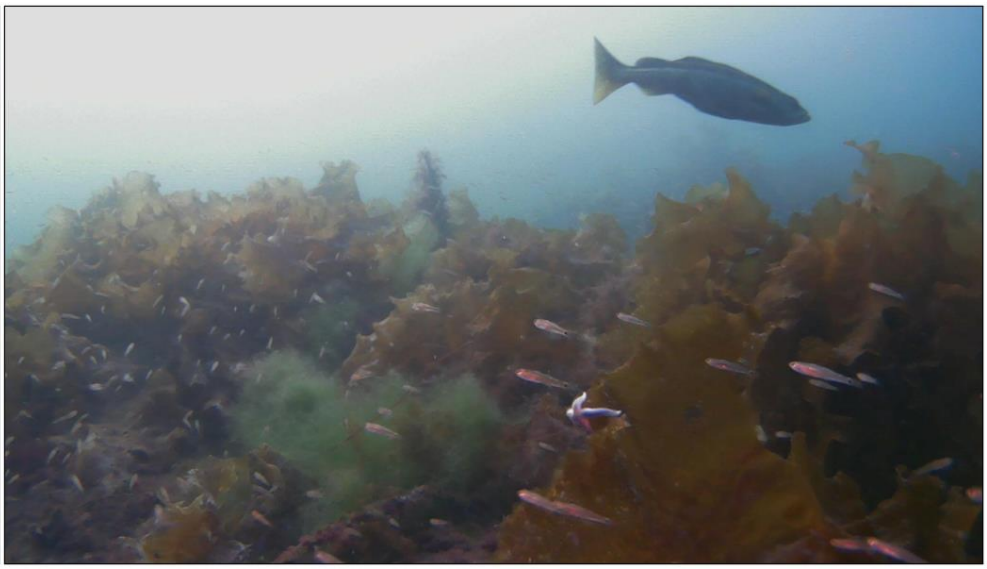
Karmsund Havnevesen IKS

Miljøundersøkelser i sjø ved Storasundskjærene, Risøy

Miljøteknisk sedimentundersøkelse og marin naturkartlegging

Oppdragsnr.: **52406448** Dokumentnr.: **RIM-RAP-01** Versjon: **J02** Dato: **2025-03-11**





Norconsult

Oppdragsgiver:	Karmsund Havnevesen IKS
Oppdragsgivers kontaktperson:	Cato Severinsen
Rådgiver:	Norconsult Norge AS, Torggata 10, NO-5525 Haugesund
Oppdragsleder:	Anne Sofie Sandvik
Fagansvarlig:	Karin Raamat, Anita Whitlock Nybakk
Andre nøkkelpersoner:	Marte Kjelby (rapport og felt), Linda Orrelid (felt), Ingrid Disch Løseth (felt), Marianne Olufsen (prøvetakingsplan)

Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent
J02	2025-03-11	Mindre justeringer i kart og tekst. For bruk	MAKJEL	ANINYB/KARRAM	MARAAR
J01	2024-12-18	Til gjennomlesning av oppdragsgiver	MAKJEL	ANINYB/KARRAM	Annesand

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult. 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

Karmsund Havnevesen IKS og Haugesund kommune er i en prosess med utarbeiding av områdeplan for Storasundskjærene ved Risøy i Haugesund. I planarbeidet inngår en utfylling i sjø, og i den forbindelse var det behov for undersøkelser av sedimentenes forurensningstilstand og kartlegging av marint naturmangfold i tiltaks- og influensområdet. Tilsvarende undersøkelser er utført av Norconsult i 2022 ifm. planprosessen for Risøy bro, og resultatene fra 2022 supplerer denne datarapporten. Parallelt med planarbeid for Storasundskjærene pågår det også en søknadsprosess knyttet til tiltak i sjø i forbindelse med etablering av Risøy bro. Dokumentasjonen i denne rapporten vil derfor benyttes som grunnlag både for konsekvensutredning av marint naturmangfold i områdeplan for Storasunskjærene, samt søknad om tiltak i sjø for Risøy bro.

Undersøkelsene ble utført i september 2024 ved prøvetaking av bunnsediment vha. grabb og filming av sjøbunnen ved ROV. Det ble samlet inn sediment fra totalt 10 stasjoner, og sjøbunnen ble filmet i 13 transekt og 10 punkt i tiltaks- og influensområdet til utfyllingen. Resultatet fra naturkartleggingen omfatter observasjoner av marine naturtyper iht. DN-håndbok 19 og arter/naturtyper definert i norsk rødliste for arter 2021 og norsk rødliste for naturtyper 2018, samt fremmedartslista 2023.

Undersøkelsen har vist at sedimentene overstiger grenseverdi for TK II «god» i alle stasjoner. Sedimentene er i hele området i varierende grad forurenset med miljøgiftene PAH (TK III «moderat» – TK IV «dårlig») og TBT (TK IV – TK V «svært dårlig»), i tillegg er det påvist forurensning av PCB (TK III - IV) i store deler av området. Nordvestlig del av det undersøkte området er tydelig mer forurenset enn resten, med høye konsentrasjoner av kobber (TK IV), kvikksølv (TK IV - TK V) og til dels sink (TK III). Sink er også påvist i sørøstlig del i TK III. Tidligere undersøkelse fra 2022 viser også at sedimentene i nordlig del av området har høyest konsentrasjon av miljøgifter.

Marin naturkartlegging avdekket naturtypen **Større tareskogforekomst (I01)** med viktig utforming bestående av hovedsakelig *sukkertareskog* (I0103) i tiltaks- og influensområdet til en ev. fremtidig utfylling ved Storasundskjærene. Avgrenset areal i og like ved tiltaksområdet er estimert til ca. 120 daa. Sukkertareskog (både nordlig og sørlig) er vurdert som sterkt truet (EN) i norsk rødliste for naturtyper. Observerte arter som kunne identifiseres til artsnivå er definert som *livskraftig* (LC) i norsk rødliste for arter. Det ble gjort flere observasjoner av fremmedarten havnespy, og funnene er registrert i artskart.

Innhold

1 Innledning **5**
1.1 Bakgrunn 5
1.2 Tidligere miljøundersøkelser 6
2 Miljøteknisk sedimentundersøkelse **8**
2.1 Metode og vurderingsgrunnlag 8
2.2 Feltarbeid 9
2.3 Resultater 10
3 Marin naturkartlegging **13**
3.1 Metode og vurderingsgrunnlag 13
3.2 Feltarbeid 13
3.3 Resultater 14
3.3.1 Større tareskogforekomst (I01) *14*
3.3.2 Hardbunnsområder nedenfor tareskogen *17*
3.3.3 Bløtbunnsområder *17*
3.3.4 Havnespy *19*
4 Oppsummering **21**
4.1 Miljøteknisk sedimentundersøkelse 21
4.2 Marin naturkartlegging 22
5 Referanser **23**
6 Vedlegg **24**

1 Innledning

1.1 Bakgrunn

I forbindelse med planarbeid for utfylling i sjø ved Storasundskjærene ved Risøy i Haugesund kommune var det behov for supplerende undersøkelser av sediment og kartlegging av marint naturmangfold. Norconsult Norge AS har vært engasjert for å gjennomføre en miljøteknisk sedimentundersøkelse, samt kartlegging av marint naturmangfold i tiltaks- og influensområde til fyllingen. Den endelige utstrekningen av fyllingen er ikke avklart, siden prosjektering er i startfasen. Figur 1 viser mulig utfyllingsareal pr. desember 2024. Mht. fremdrift og innhenting av kunnskapsgrunnlag for konsekvensutredninger av vannmiljø og marint naturmangfold etter Miljødirektoratets metodikk i M-1941, ble det valgt å gjennomføre undersøkelsene i sjø basert på estimert utfyllingsareal med margin (ca. 165 daa) som vist i figur 1.



Figur 1. Utfyllingsareal pr. desember 2024 illustrert i mørkerødt og brunt. Yttergrense i lysere rødt område illustrerer maksimalt utfyllingsareal/fyllingsfot.

I forbindelse med tidligere planarbeid for ny bro til Risøy (plan-ID 202206) har Norconsult i 2022 gjort en miljøteknisk sedimentundersøkelse og marin naturkartlegging i området (1). Resultatene fra tidligere undersøkelse er brukt som grunnlag i denne rapporten siden områdene er delvis overlappende. Utfyllingen ved Storasundskjærene vil omfatte et større areal som ikke tidligere er undersøkt, og det ble derfor vurdert som nødvendig med ytterligere undersøkelser av sedimentenes forurensningstilstand og kartlegging av marint naturmangfold. Flyfoto fra området er vist i figur 2, og for områdebeskrivelse og forurensningskilder vises det til beskrivelse i kap. 2 i Norconsults rapport fra 2022 (1).

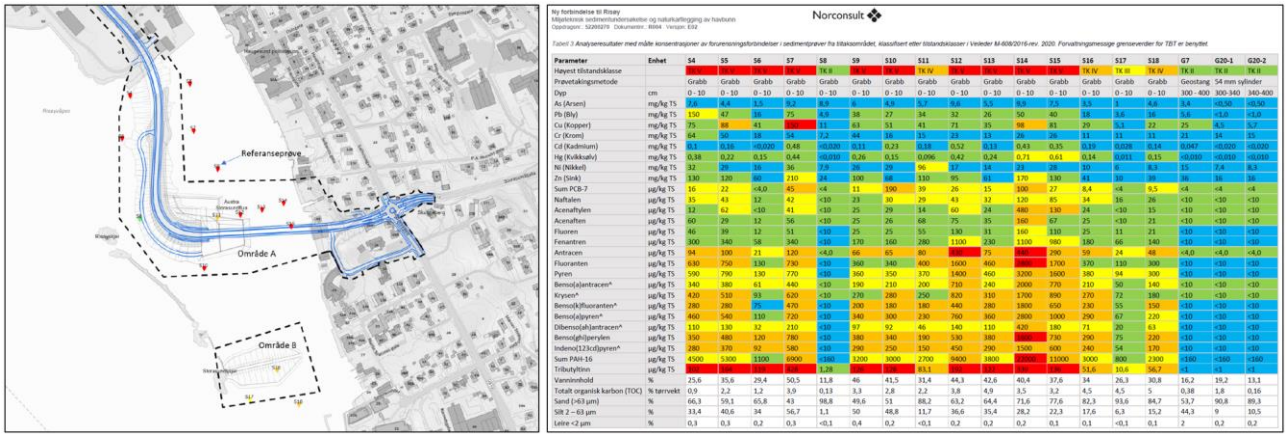
Det påpekes at det parallelt med planprosess for områdeplan for Storasundskjærene pågår søknadsarbeid ifm. utfylling i sjø for etablering av Risøy bro. Utfylling for realisering av Risøy bro er delvis overlappende med ev. fremtidig utfylling ifm. områdeplan for Storasundskjærene.



Figur 2. Flyfoto over utfyllingsområdet (1).

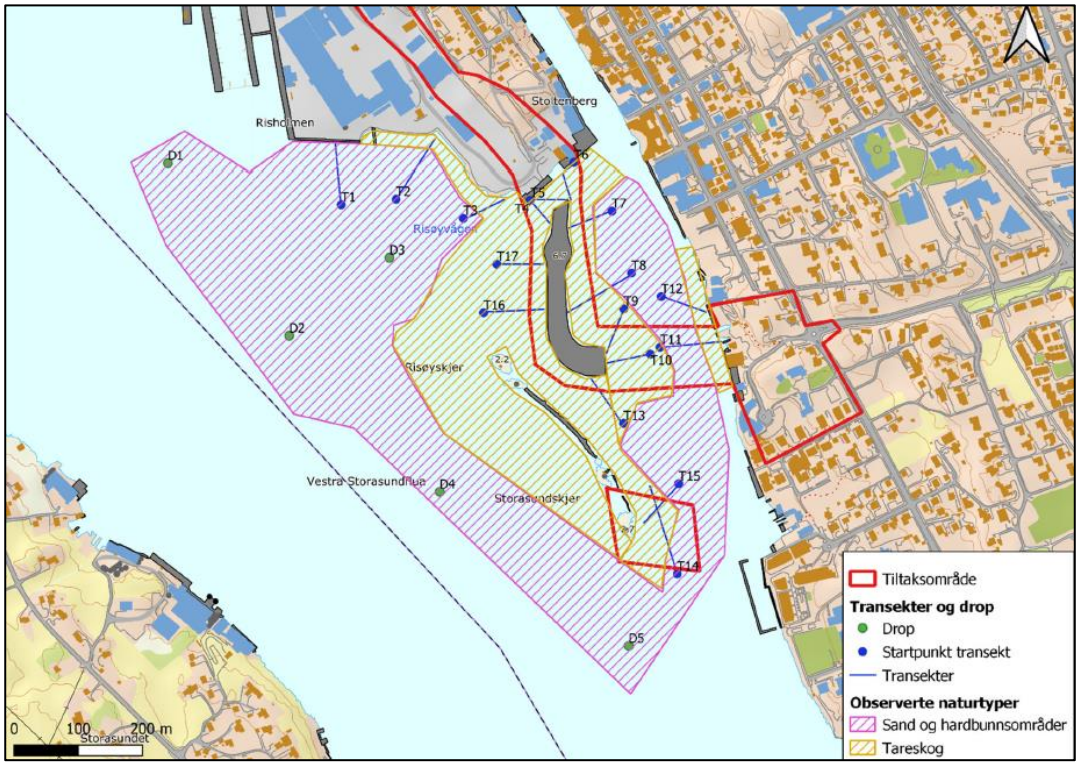
1.2 Tidligere miljøundersøkelser

Resultater fra Norconsult sin sedimentundersøkelse ifm. Risøy bro i 2022 er vist i figur 4. Oppsummert viser resultatene fra sedimentundersøkelsen i 2022 følgende (sitat): *«Analyseresultatene av prøvene fra område A viser at sedimentenes miljøtilstand i hovedsak er svært dårlig, med noen unntak (S8 og S11). I område B viser analyseresultatene at sedimentenes miljøtilstand er moderat (S17) og dårlig (S16 og S18). Det ble tatt en referanseprøve i Smedasundet, S9, miljøtilstanden til sedimentet i denne prøven er svært dårlig. Det ble samlet inn dypere prøver av sedimentet, fra 3–4 meter under dagens sedimentoverflate ved bruk av geoteknisk borerigg. Analyseresultatene av disse prøvene viser at forurensingen er bundet til overflaten.»* (1)



Figur 3. Til venstre: Utklipp fra rapport fra 2022 viser oversiktskart over høyeste tilstandsklasse i de enkelte stasjonene/områdene. Til høyre: Oversikt over sedimentprøver tatt i 2022, samt resultater.

Resultatet fra marin naturkartlegging i 2022 ble oppsummert følgende (sitat): «*Området består i hovedsak av sandbunn i de dypeste områdene, samt noen områder med hardbunn, fra ca. 10 meters dyp er det observert tareskog i hardbunnsområdene. Generelt ble det observert en del filamentøse alger i området, noe som kan tyde på økt mengde næringssalter i vannet sammenlignet med en normal situasjon.*» (1). Resultatene er vist i Figur 4.



Figur 4. Resultater fra marin naturkartlegging i 2022 (1).

2 Miljøteknisk sedimentundersøkelse

2.1 Metode og vurderingsgrunnlag

For vurdering av forurensningstilstand, miljørisiko og tiltaksbehov i forurenset sjøbunn er det utarbeidet flere veiledere av Miljødirektoratet. Følgende er blant de spesielt relevante for miljøtekniske undersøkelser av sediment:

- M-350/2015; *Håndtering av sedimenter* gir en oversikt over hvordan tiltak i sjø bør planlegges, aktuelle tiltaksmetoder og gjeldende regelverk (2)
- M-608/2016; *Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota* gir grenseverdier til bruk for klassifisering av forurensningstilstand i vann, sediment og biota. (3)
- M-409/2015; *Risikovurdering av forurenset sediment* har fokus på risiko for spreiding av miljøgifter fra sedimentene, virkninger på human helse og økosystemet (4)
- Norsk Standard NS-EN ISO 5667-19:2004; *Veiledning i sedimentprøvetaking i marine områder* beskriver standard for prøvetaking (5)

Prøvematerialet er analysert for parametere oppgitt i tabell 1 ved laboratoriet Eurofins. Laboratoriet bruker akkrediterte metoder for analysene. Parameterne samsvarer med anbefalinger i Miljødirektoratets veileder M-409 (4), med unntak av toksisitetstester som ikke er vurdert å være aktuelt for dette tiltaket.

Tabell 1. Analysepakke sedimentprøver

Gruppe	Parameter
Fysisk karakterisering	Vanninnhold, innhold av silt (<63 µm) og leire (<2 µm)
Tungmetaller	Hg, Cd, Pb, Cu, Cr, Zn, Ni, As
Ikke-klorerte organiske forbindelser	Enkeltforbindelser i PAH-16
Klorerte organiske forbindelser	Enkeltkongenene i PCB-7
Andre analyseparametrer	TOC, TBT

Resultatene fra undersøkelsen er sammenlignet med tilstandsklasser (TK) for forurenset sediment i M-608 (3). En beskrivelse av tilstandsklassene er vist i tabell 2. Klassegrensene representerer en forventet økende grad av skade på organismesamfunnet i sedimentene[1]. Øvre grense for TK II tilsvarer grenseverdien for kroniske effekter ved langtidseksponering, og øvre grense for TK III tilsvarer grenseverdien for akutt toksiske effekter ved korttidseksponering. Øvre grense for TK IV er basert på akutt toksisitet uten sikkerhetsfaktor og er grensen for mer omfattende akutte toksiske effekter. Alle klassegrensene utenom øvre grense for TK I er beregnet ut fra risiko/effekt.[2]

Parametere det ikke finnes klassegrenser for er vist med hvit bakgrunn. TBT (tributyltinn) er klassifisert i samsvar med forvaltningsbaserte tilstandsklasser.

[1] Klassifiseringssystemet brukes også for vann

[2] Definisjoner fra M-608

Tabell 2. Beskrivelse av tilstandsklasser, jf. veileder M-608.

I Bakgrunn	II God	III Moderat	IV Dårlig	V Svært dårlig	Ikke klassifisert
Bakgrunnsnivå	Ingen toksiske effekter	Kroniske effekter ved langtidseksponering	Akutt toksiske effekter ved korttidseksponering	Omfattende toksiske effekter	Kvantifiseringsgrense høyere enn øvre grense for tilstandsklasse I
Øvre grense: bakgrunn	Øvre grense: PNEC	Øvre grense: $PNEC_{akutt}$	Øvre grense: $PNEC_{akutt\ x}\ AF$[1)]		

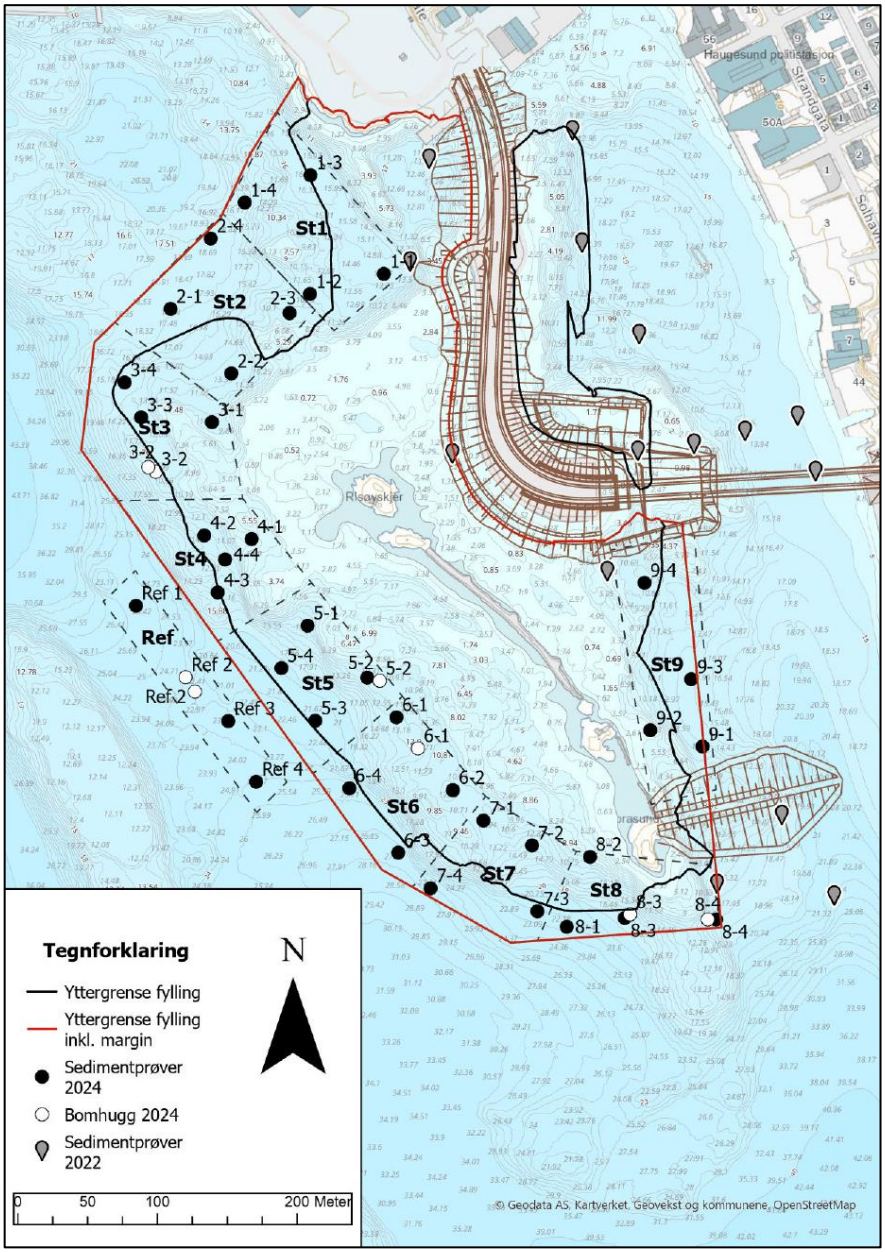
[1)] AF: sikkerhetsfaktor

2.2 Feltarbeid

Feltarbeidet ble utført 17.09.2024 av Norconsult Norge AS med bistand fra Kvitsøy Sjøtjenester som bidrog med båt og mannskap. Det var fint vær og vindstille under feltarbeidet. Tiltaksområdet ble delt inn i stasjoner mht. hvor det var sannsynlig å finne sedimenter basert informasjon fra videomateriale og bunntopografi. Ved hver av stasjonene ble det samlet inn sediment fra fire grabbhugg vha. en Van Veen grabb (figur 5). Prøvetaking ble utført i overflatesedimentene i dybdeintervallen 0 og 10 cm, og delprøvene ble samlet til èn blandprøve for hver stasjon. Totalt ble det tatt prøver fra ni stasjoner i tiltaksområdet, samt i én stasjon like utenfor (referanse). Stasjoner fra Norconsult sin tidligere undersøkelse (1) er vurdert som dekkende for deler av utfyllingsområdet, og det ble derfor ikke tatt prøver på nytt i disse områdene. Resultater fra marin naturkartlegging gav også informasjon om hvor det var hardbunn, og derav hvor en kunne forvente at det var sedimenter, noe som gjorde planlegging av sedimentstasjoner enklere. Plassering av prøvestasjoner er vist i figur 6. I feltlogg ble det registrert vanndyp, sedimentprøvedyp, koordinater, observasjoner, bilder fra grabbhugg (vedlegg 1).



Figur 5. Van Veen grabb (0,1 dm^3) brukt i sedimentundersøkelsen.



Figur 6. Svarte stiplede linjer illustrerer sedimentstasjoner (St1 – St9 + Ref) med grabbhugg innenfor tiltaksområdet. Brun modell illustrerer planlagt utfylling ved Risøy bro inkl. skipstøtvern (plan ID: 202206), og grå punkt viser prøvestasjoner fra 2022.

2.3 Resultater

Analyseresultatene er klassifisert iht. veileder M-608, og presentert med tilstandsklasser (TK) i tabell 3. Originale analyserapporter fra Eurofins er vist i vedlegg 2.

Tabell 3. Analyseresultater fra kjemiske og fysiske analyser av sediment ved Storasundskjærene. Resultatene er klassifisert iht. M-608/2016. Parametere uten grenseverdi i veileder er ikke klassifisert. For TBT er tilstandsklasse basert på forvaltningsmessig grenseverdi.

Parameter	Enhet	St1	St2	St3	St4	St5	St6	St7	St8	St9	Ref
Høyeste tilstandsklasse		TK V	TK V	TK V	TK IV	TK IV	TK IV	TK IV	TK IV	TK IV	TK IV
Sand (> 63 µm)	%	43,8	45	69,8	87,6	78,6	69,2	84,4	80	42,1	88,1
Silt (2-63 µm)	%	54,3	53	28,9	11,4	20,1	29,3	14,5	18,7	55,9	10,9
Leire (<2 µm)	%	1,9	2	1,3	<1,0	1,3	1,5	1,1	1,3	2	<1,0
Totalt organisk karbon	%	1,93	1,85	1,98	1,25	0,63	1,48	0,97	1,51	2,62	0,93
Totalt organisk karbon (TOC)	mg C/kg TS	19300	18500	19800	12500	6310	14800	9690	15100	26200	9320
Tørrstoff	%	63,8	58,7	60,3	60,8	61,7	55,4	59,6	46,7	55,9	62,5
Arsen (As)	mg/kg TS	6,1	5,9	4,1	3,9	4,5	3,3	3,2	5,7	8,1	6,6
Bly (Pb)	mg/kg TS	76	81	38	17	22	29	13	26	96	18
Kadmium (Cd)	mg/kg TS	0,15	0,15	0,13	0,046	0,088	0,1	0,06	0,18	0,28	0,071
Kobber (Cu)	mg/kg TS	130	90	50	6,9	14	22	16	22	68	7,5
Krom (Cr)	mg/kg TS	28	27	15	4,1	9,7	8,6	7,1	9,4	43	7,9
Kvikksølv (Hg)	mg/kg TS	1,5	1	0,3	0,061	0,063	0,18	0,052	0,092	0,4	0,041
Nikkel (Ni)	mg/kg TS	29	26	16	4,5	11	6,9	6	7,1	38	4,9
Sink (Zn)	mg/kg TS	160	140	69	29	110	38	48	46	290	27
Naftalen	µg/kg TS	57	43	44	25	<10	<10	<10	17	25	<10
Acenaftylen	µg/kg TS	23	13	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Acenaften	µg/kg TS	93	93	42	41	<10	<10	12	14	40	<10
Fluoren	µg/kg TS	64	94	33	18	<10	<10	<10	13	31	<10
Fenantren	µg/kg TS	360	780	300	140	33	48	48	200	210	28
Antracen	µg/kg TS	86	160	51	27	6,7	11	9,6	55	39	6
Fluoranten	µg/kg TS	940	1100	670	250	76	140	160	390	400	55
Pyren	µg/kg TS	1000	910	590	200	65	130	160	330	360	52
Benzo[a]antracen	µg/kg TS	600	500	320	110	42	69	110	170	180	26
Krysen/Trifenylen	µg/kg TS	530	500	320	110	41	68	140	150	160	30
Benzo[b]fluoranten	µg/kg TS	1300	980	620	160	95	160	250	270	430	57
Benzo[k]fluoranten	µg/kg TS	510	380	230	61	34	56	100	100	160	24
Benzo[a]pyren	µg/kg TS	970	690	450	120	56	110	200	180	270	39
Indeno[1,2,3-cd]pyren	µg/kg TS	730	470	310	78	52	98	140	130	250	36
Dibenzo[a,h]antracen	µg/kg TS	130	110	55	14	10	16	22	26	45	<10
Benzo[ghi]perylen	µg/kg TS	610	440	290	73	49	96	120	110	230	33
Sum PAH(16)	µg/kg TS	8000	7300	4300	1400	560	1000	1500	2200	2800	390
Sum 7 PCB	µg/kg TS	190	130	75	1,8	19	7,2	nd	30	44	1,2
Tributyltinn (TBT)	µg/kg tv	830	550	320	63	38	47	80	30	93	74

Oppsummert viser resultatene følgende:

Nordvest (St1 – St3)

- Utenom for St3 som hadde ett høyere innhold av sand (70 %) viste kornfordelingsanalysen at sedimentet bestod av mest silt (53 - 54 %). Innhold av leire varierer mellom 1,3 – 2%, og TOC ligger på opp mot 2 % ved alle 3 stasjoner.
- Tungmetallene kobber, kvikksølv og sink er påvist i hhv. TK IV, TK V og TK III i St1 og St2. Ellers er resterende analyserte tungmetaller påvist i TK I (bakgrunn) og II (god).
- Hg konsentrasjoner tilsvarer TK V og TK IV i hhv. St1 og St2.
- Sum PAH_{16} i TK IV (utenom St3 med TK III (moderat)).
- PCB i konsentrasjoner tilsvarer TK IV (dårlig).
- TBT konsentrasjoner tilsvarer TK V (svært dårlig) i alle tre stasjoner.

Vest - sør (St4 – St8)

- Kornfordelingsanalysen viser at sedimentene er dominert av sand og større kornfraksjoner (69 - 88 %), og at andelen silt ligger på mellom 11 - 29 %. Det ble påvist lavt innhold av leire (<1 – 1,5 %). Innhold av TOC varierer noe og ligger på 0,6 – 1,5 %.
- Alle tungmetaller tilsvarer TK I og II.
- Enkeltforbindelser av PAH tilsvarer TK III og IV, men sum PAH_{16} tilsvarer TK II i alle stasjoner unntatt St8 som har TK III.
- PCB konsentrasjoner tilsvarer TK III i St5, St6 og St 8. I St4 er sum PCB i TK II og i St7 ble PCB ikke påvist i prøven.
- TBT konsentrasjoner tilsvarer TK IV i alle stasjoner.

Sørøst (St9)

- Kornfordelingsanalysen viser at sedimentene er dominert av silt (56 %). Sandinnholdet var 42 % og innhold av leire var 2 %. Ved denne stasjonen ble det målt høyest innhold av TOC (2,6 %).
- Sink konsentrasjoner tilsvarer TK III, ellers er alle tungmetaller i TK I og TK II.
- Enkeltforbindelser av PAH tilsvarer TK II, III og IV, men sum PAH_{16} tilsvarer TK III.
- PCB_7 konsentrasjoner tilsvarer TK IV.
- TBT konsentrasjoner tilsvarer TK IV.

Ref

- Kornfordelingsanalysen viser at sedimentene er dominert av sand og større kornfraksjoner (88 %), og at de hadde et lav innehold av silt (11 %) og leire (<1,0 %).
- Utenom TBT konsentrasjoner tilsvarende TK IV og èn enkeltforbindelse av PAH i TK III, var alle analyserte miljøgifter i TK I og TK II.

3 Marin naturkartlegging

3.1 Metode og vurderingsgrunnlag

Kartlegging av marint naturmangfold ble utført i samsvar med DN-håndbok 19 (DN-19) *Kartlegging av marint biologisk mangfold* (11). DN-19 beskriver naturtyper og nøkkelområder for spesielle arter og bestander som er definert som viktige naturtyper i den norske kystsonen. Kartleggingen ble utført med ROV, Blueye Pioneer (figur 7). Sjøbunnen ble dokumentert med video og bilder, og identifiserte arter og naturtyper ble sjekket mot status i hhv. norsk rødliste for arter 2021 (6) og norsk rødliste for naturtyper 2018 (7), samt fremmedartslista 2023 (8).

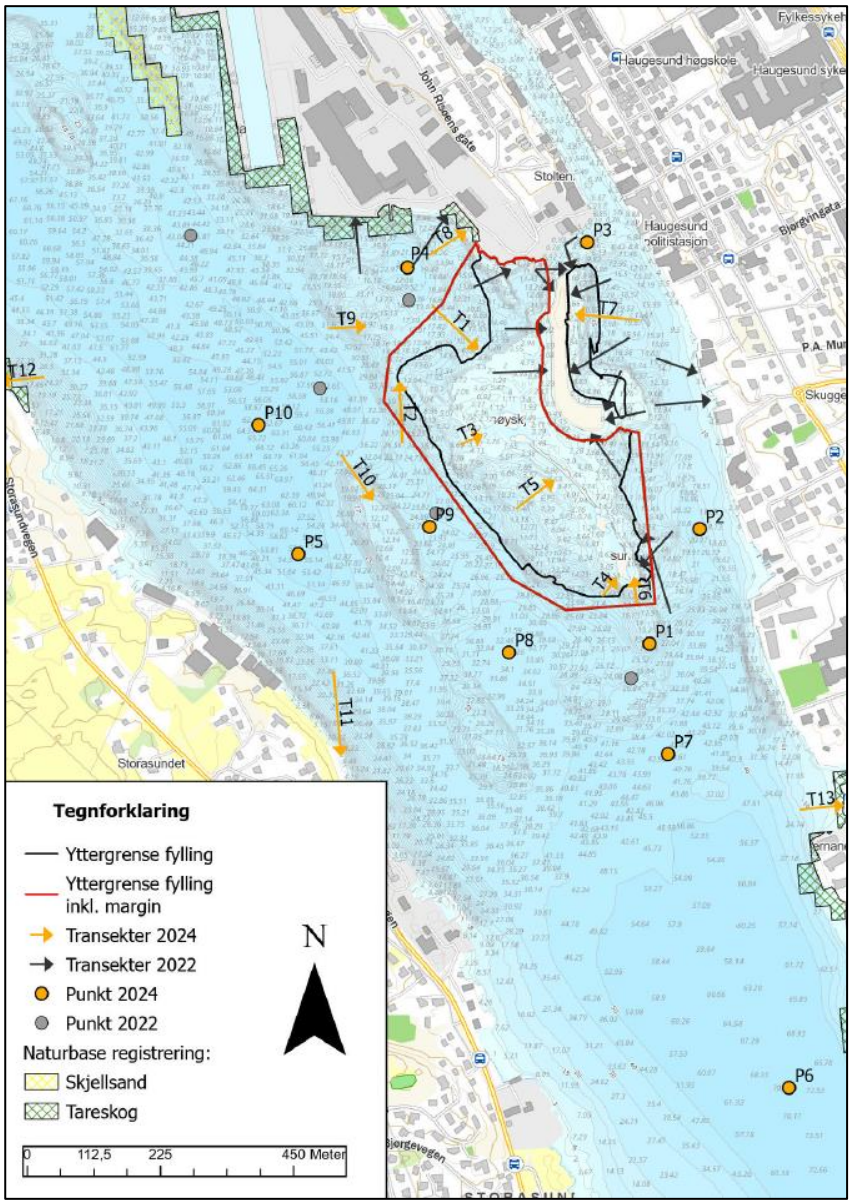


Figur 7. Blueye Pioneer (foto: Norconsult Norge AS).

3.2 Feltarbeid

Feltarbeidet ble gjennomført 06.09.24 og 17.09.24 med bistand fra Kvitsøy Sjøtjenester som stilte med båt og mannskap. ROV transektene ble kjørt fra båt, og det ble totalt undersøkt 13 transekt og 10 punkt for å kartlegge naturmangfold på sjøbunnen i tiltaks- og influensområdet til utfyllingen. Plassering av transekt og punkt er vist i figur 8. Transektene ble kjørt fra dypere vann og i retning land/grunnere. Informasjon om koordinater, klokkeslett, dyp, temperatur, kompassgrader o.l. er vist i feltlogg (vedlegg 3). For å få sjøkartnull må tidevannstanden trekkes fra vanndypet som er vist på video/bilde. Vanndyp oppgitt i denne rapporten er korrigert[3] for dette når det gjelder omtaler knyttet til tareskog og gitt i sjøkartnull. Ellers, og i feltlogg (vedlegg 3) er observasjoner omtalt med vanndyp på ROV. Det påpekes at forskjellene som følge av tidevannskorrigering er små (< 1 m) og har derfor i dette tilfellet liten praktisk betydning.

[3] Korrigert for tidevannstanden ved Storasundskjærene ved oppstart av hvert transekt; Søkeresultat | Kartverket.no



Figur 8. Oversikt over omtrentlig plassering av transekt (T1-T13) og punkt (P1-P10) fra marin naturkartlegging i september 2024 er vist med oransje piler og punkt. Omtrentlig plassering av transekt og punkt fra undersøkelsen i 2022 er vist i svart/grått.

3.3 Resultater

3.3.1 Større tareskogforekomst (I01)

Tiltaksområdet

Store deler av tiltaksområdet (vist med rødt og svart omriss i figur 8) består av hardbunn med naturtypen **Større tareskogforekomst (I01)**, med viktige utforminger *tareskog kun bestående av stortare* (I0101) og *sukkertareskog* (I0103) (figur 9). Tareskogen ble registrert voksende ned til mellom ca. 10 og 12 m dyp i

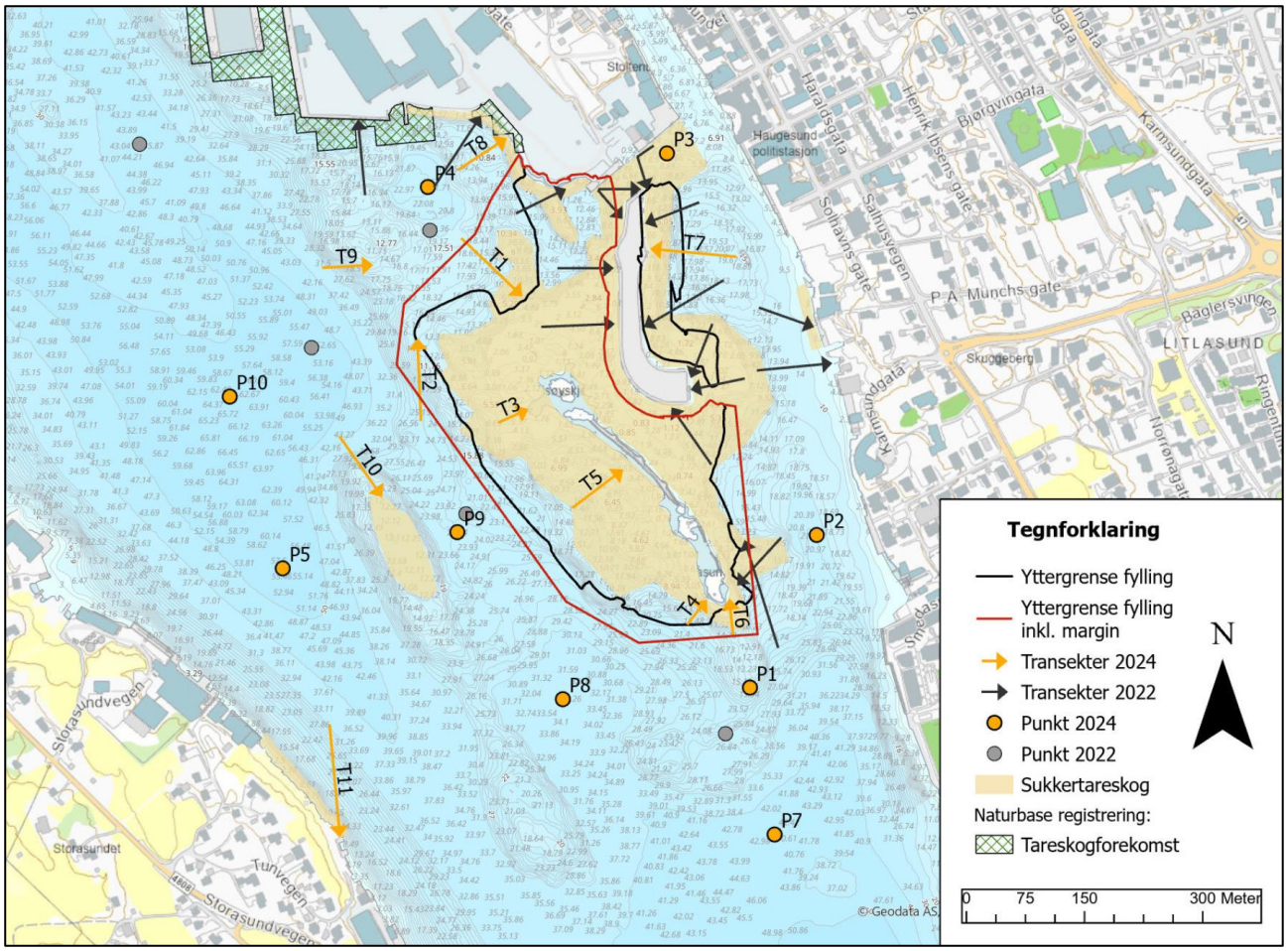
tiltaksområdet. Omtrentlig avgrensning er vist i figur 10. Utforming og voksedyp varierte noe gjennom området og fremstår oppsummert slik:

- Stortareskog fra ca. 0 til 1-2 m dyp sørvest for Storasundskjærene (T3 – T6).[4]
- Sukkertareskog fra ca. 1-2 til mellom 10-12 m dyp i resterende del av utfyllingsområdet. I de grunne områdene som ikke er dekket av stortareskog er det sukkertareskog helt opp til overflaten, samt stort sett et lite tangbelte øverst.
- Tetthet av sukkertare og begroing av lurv (filamentøse alger) varierte noe i området.



Figur 9. Eksempelbilder av sukkertareskog i tiltaksområdet. Bilde nederst til venstre viser stortareskog.

[4] Ved gjennomgang av videomateriale fra tidligere kartlegging i 2022 ser en også stortareskog mot overflaten i noen av disse transektene (T17 og T13).



Figur 10. Omtrentlig avgrensning av sukkertareskog i området. Siden det kun er mindre deler som består av stortareskog er det valgt å avgrense hele området som sukkertareskog. Merk at fargekoder ikke viser til verdivurdering etter KU-metodikk i M-1941. Avgrensning er basert på offentlig tilgjengelige dybdedata fra geonorge.no.

Influensområdet

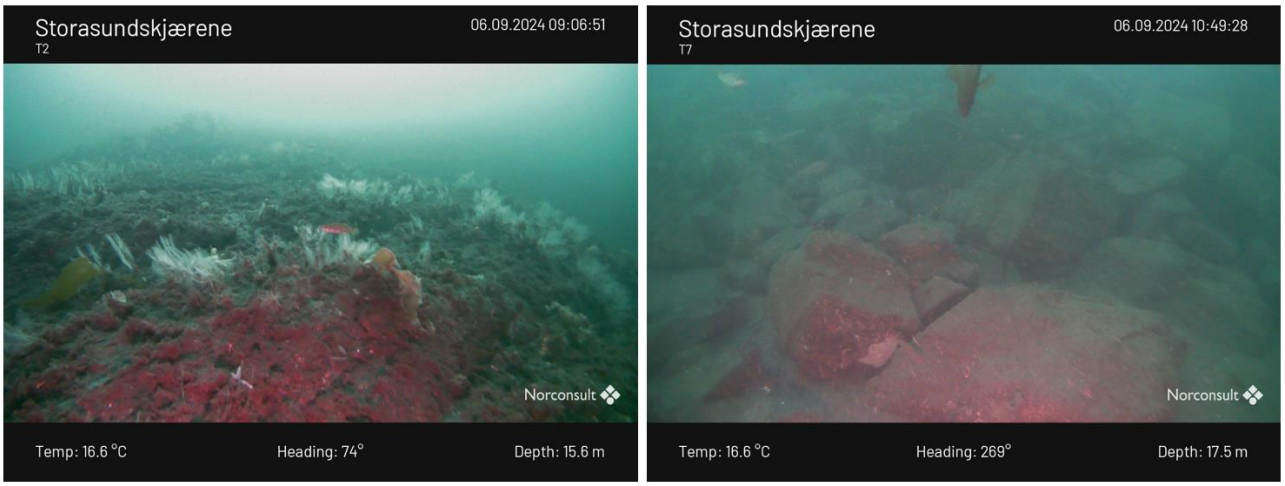
Oppsummert om tareskogen i influensområdet:

- Nordlig del av influensområdet (T8); stort sett kun spredte sukkertareindivider og små områder med skogformasjon, tynt belte av muligens *blandingstareskog (I0102)* av sukkertare og stortare fra ca. 0-2 m dyp.
- Sørvestlig del (T10); sukkertareskog med lav tetthet på en grunne ved ca. 12-13 m dyp.
- Nordvest (T12); modellert tareskog i Naturbase (ID: BM00102559) ble verifisert med sukkertareskog fra ca. 12 m dyp. Varierende tetthet og fremstår som noe flekkvis fordelt langs transektet. Innslag av stortare helt øverst.
- Sørvest (T11); Sukkertareskog fra ca. 9 m dyp. Varierende tetthet og fremstår som noe flekkvis fordelt langs transektet.
- Sørøst (T13) tareskogforekomst registrert i Naturbase (BM00102603) ble verifisert med sukkertareskog fra ca. 10 m dyp. Varierende tetthet og naturlig fragmentert grunnet større bløtbunnsområde. Sukkertareskog innimellom og stortareskog fra ca. 2,5 m dyp og opp til overflaten.

Eksempelbilder av tareskogen i influensområdet er vist i vedlegg.

3.3.2 Hardbunnsområder nedenfor tareskogen

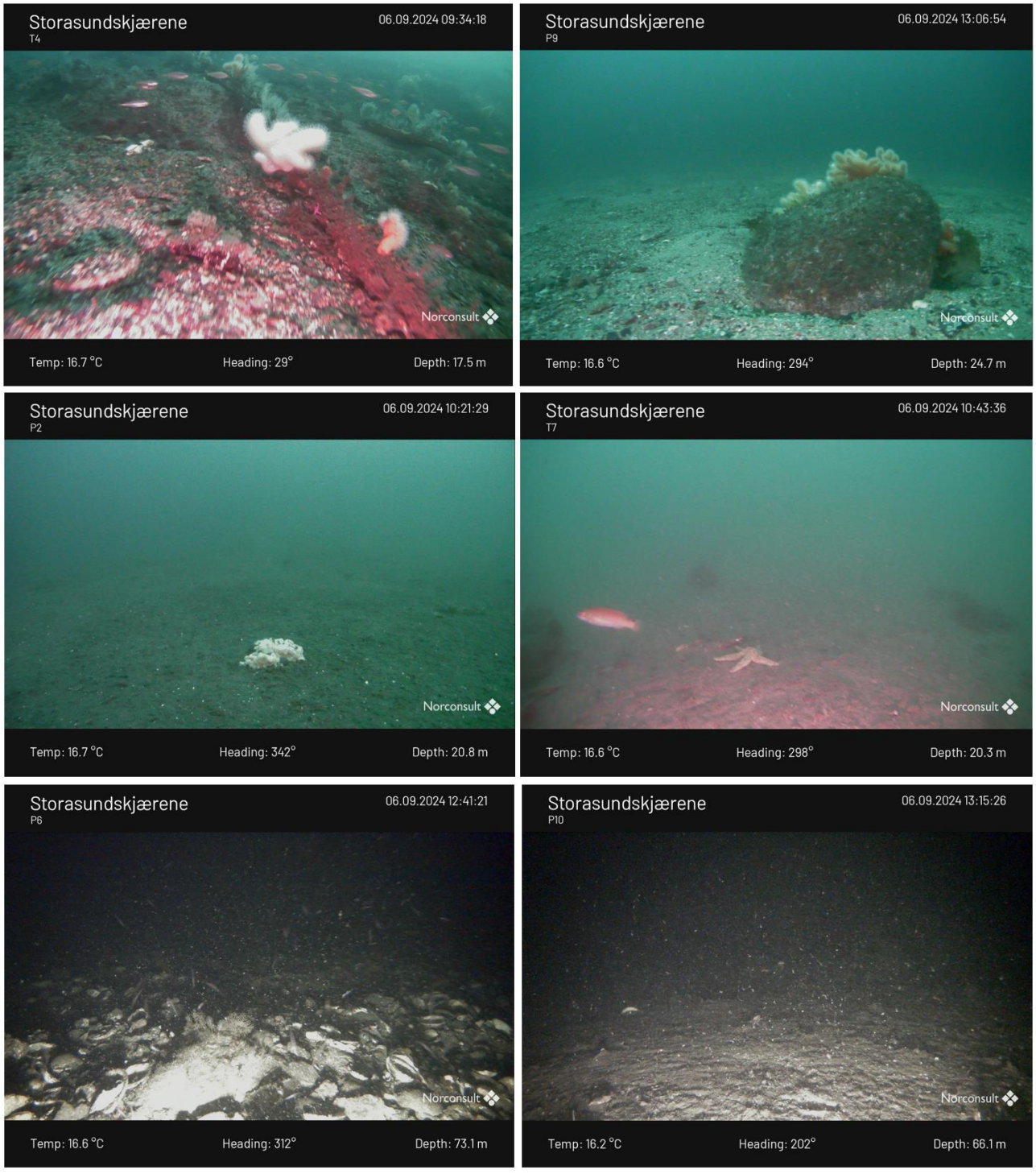
Nedenfor tareskogen er det varierende bunnsubstrat, stort sett hardbunn i starten før overgang til bløtbunn mot dypere vann. Hardbunnsområdene består hovedsakelig av berg eller tidligere fyllmasser. På hardbunnsområder i vestlig og sørvestlig del (Karmsundet) ble det i enkelte områder observert mye filtrerende organismer typisk for strømrike områder. Av disse kan nevnes hydroider, sekkdyr og bløtkoraller (dødmannshånd). Utenom kalkalger var det lite synlig individer/begroing på fyllmassene i dypere vann, spesielt mot østlig del (Smedasundet, T7). Eksempelbilder fra hardbunnsområder er vist i figur 11.



Figur 11. Eksempelbilder av hardbunnsområder. Til venstre: Berg med hydroider i vestlig del av utfyllingsområdet (Karmsundet). Høyre: Eksisterende fyllmasser i nordøstlig del av utfyllingsområdet (Smedasundet).

3.3.3 Bløtbunnsområder

Bløtbunnsområdene i tiltaks- og influensområdet er varierende. I vestlig og sørvestlig del mot Karmsundet består sjøbunnen av grovere sediment, muligens en del skjellsand. Dette var også tydelig under grabbprøvetaking (se bilder i vedlegg 1). I nord-vestlig del (T1, T8, P4) er det generelt bløtere sedimenter, noe som også er bekreftet med sedimentprøver. Også i østlig del (Smedasundet, T7 og P2) ble det observert bløte sedimenter. Eksempelbilder fra bløtbunnsområder er vist i figur 12.



Figur 12. Øverst: eksempelbilder fra bløtbunnsområder i ytterkant av fylling og influensområde. Midtre, venstre: havnespy over bløtbunn i østlig del av influensområdet. Midtre, høgre: bløtbunnsområde i Smedasundet. Nederst: dypeste undersøkte områder i influensområdet.

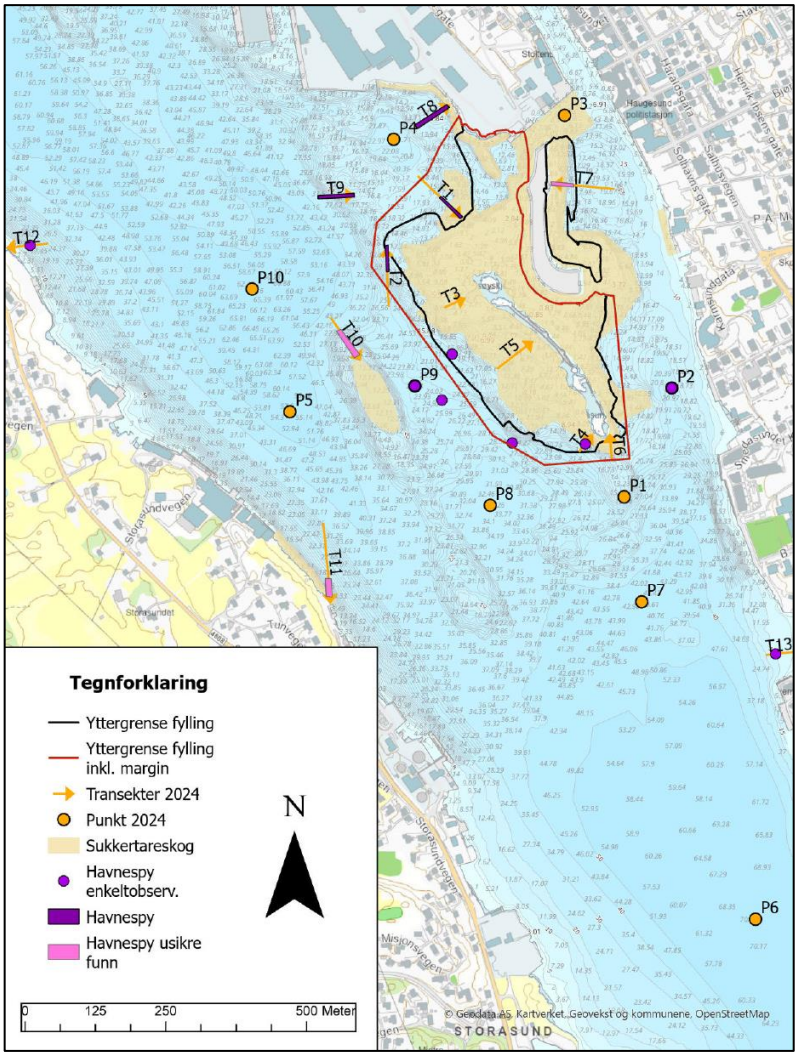
3.3.4 Havnespy

Havnespy ble registrert i store deler av området, og inntrykket er at arten forekom hyppigst i nordvestlig del (T1, T2 og T9). Her ble fremmedarten observert i tiltaks- og influensområdet på hardbunn, bløtbunn og tare[5]. I de andre undersøkte områdene ble den observert sporadisk, og den ble også observert i noen grabbprøver under sedimentprøvetaking. Eksempelbilder av havnespy er vist i figur 13. Kart over sikre og usikre observasjoner fremgår av figur 14.



Figur 13. Eksempelbilder av havnespy ved Storasundskjærene.

[5] Usikre funn ble fremvist Havforskningsinstituttet v/Vivian Husa for vurdering og enkelte funn ble fremdeles definert som usikre.



Figur 14. Kart over havnespy observasjoner fra både sedimentundersøkelse og marin naturkartlegging.

I tillegg til havnespy ble det gjort noen sporadiske observasjoner av fremmedarten, pollpryd, i området (T7 og T8).

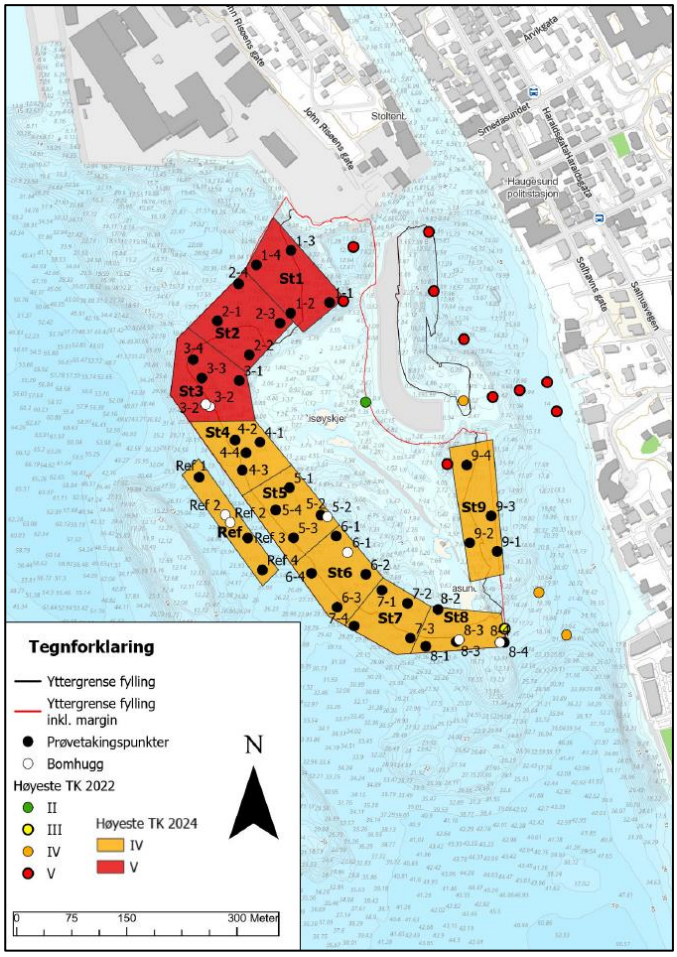
4 Oppsummering

4.1 Miljøteknisk sedimentundersøkelse

Undersøkelsen har vist at sedimentene overstiger grenseverdi for TK II (god tilstand) i alle stasjoner. Resultatene oppsummeres kort slik:

- Det er påvist høye konsentrasjoner av kobber (TK IV), kvikksølv (TK IV - TK V) og til dels sink (TK III) i nordvestlig del av området (St1 – St2). Dette området er tydelig mer forurenset enn de andre og har også påvist høye konsentrasjoner av TBT (TK V).
- Hele undersøkelsesområdet er forurenset med TBT og PAH i varierende grad, og store deler av området er forurenset med PCB. Området i sørøst har også påvist noe forurensning av sink (TK III).
- I referansestasjonen ble det påvist forurensning av PAH (TK III) og TBT (IV), ellers var alle parameterne under/lik TK II.
- Utenom i nordvestlig (St1-2) og sørøstlig del (St 9) er sand og større kornfraksjoner dominerende. Innhold av TOC var høyest i nordvestlig del (St1 -St3) og i sørøst (St9).

Resultatene fra undersøkelsen i 2022 samsvarer med at forurensningen er høyest i nordlig del av området. Oversikt som viser høyeste tilstandsklasse i undersøkte stasjoner i 2022 og 2024 er vist i figur 15.



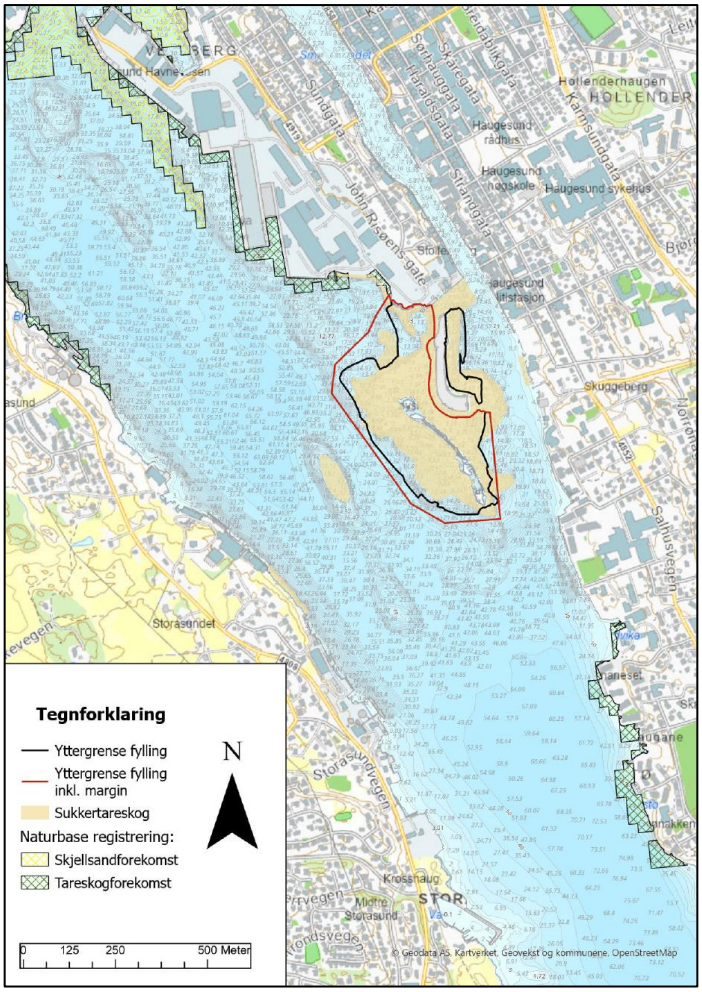
Figur 15. Oversiktskart som viser høyeste tilstandsklasse for hver stasjon/punkt i 2022/2024.

4.2 Marin naturkartlegging

Resultatet fra undersøkelsen omfatter observasjoner av marine naturtyper iht. DN-håndbok 19 og arter/naturtyper definert i norsk rødliste og i fremmedartslista.

Utfyllingsområdet er heterogent og består av både bløt-, blanding- og hardbunn. Det er avgrenset **Større tareskogforekomst (I01)** i tiltaks- og influensområdet. Totalt areal i eller rett i nærheten av tiltaksområdet er estimert til ca. 120 daa. (figur 10). Viktige utforminger inkluderer *tareskog bestående av kun stortare (I0101)* (dyp ca. 0 til 1-2 m; i hovedsak i sørvestlig del (Karmsundet), samt *sukkertareskog (I0103)* (dyp ca. 1-2 til 10-12 m dyp). *Sørlig sukkertareskog* er vurdert som sterkt truet (EN) i Norsk rødliste for naturtyper 2018. For enkelthetens skyld er hele forekomsten avgrenset som sukkertareskog i kart, da dette var dominerende og det var bare mindre områder hvor det ble observert tareskog av stortare. Figur 16 gir en oversikt over de ulike naturtypene som er tidligere registrert i området, samt avgrenset sukkertareskog i tiltaks- og influensområdet.

Arter som kunne identifiseres til artsnivå er vurdert som livskraftig (LC) i norsk rødliste for arter 2021. Undersøkelsen avdekket fremmedarten, havnespy og pollpryd i området. Artene er vurdert til svært høy risiko (SE) i fremmedartslista 2023 (9) (10). Observasjonene er registrert i artskart.



Figur 16. Kart over de ulike naturtypene som er registrert i Naturbase, samt omtrentlig avgrensning av sukkertareskog ved Storasundskjærene.

5 Referanser

1. **Norconsult.** *Ny forbindelse til Risøy. Miljøteknisk sedimentundersøkelse og naturkartlegging av havbunn. Reguleringsplan.* 2022.

2. **Miljødirektoratet.** *Veileder for håndtering av sediment - revidert 25. mai 2018. M-350.* 2015.

3. —. *Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota - revidert 30.10.2020. M-608.* 2016.

4. —. *Veileder for risikovurdering av forurenset sediment. M-409.* 2015.

5. **Norsk Standard.** *Norsk Standard NS-EN ISO 5667-19:2004 Veiledning i sedimentprøvetaking i marine områder.* 2004.

6. **Norsk rødliste for arter 2021.** [Internett] [Sitert: 04 juni 2024.] https://artsdatabanken.no/lister/rodlisteforarter/2021.

7. **Norsk rødliste for naturtyper 2018.** [Internett] [Sitert: 04 juni 2024.] https://www.artsdatabanken.no/rodlistefornaturtyper.

8. **Artsdatabanken.** Fremmedartslista 2023. [Internett] [Sitert: 17 Desember 2024.] https://www.artsdatabanken.no/lister/fremmedartslista.

9. —. Fremmedartslista 2023. *Vurdering av japansk sjøpung Didemnum vexillum Kott, 2002.* [Internett] [Sitert: 13 Desember 2024.] https://artsdatabanken.no/lister/fremmedartslista/2023/1202.

10. —. Fremmedartslista 2023. *Pollpryd Codium fragile (Suringar) Hariot.* [Internett] [Sitert: 17 Desember 2024.] https://artsdatabanken.no/lister/fremmedartslista/2023/2823.

6 Vedlegg

Vedlegg 1 – Feltlogg sediment
Vedlegg 2 – Analyseresultater Eurofins
Vedlegg 3 – Feltlogg marin naturkartlegging

Vedlegg 1

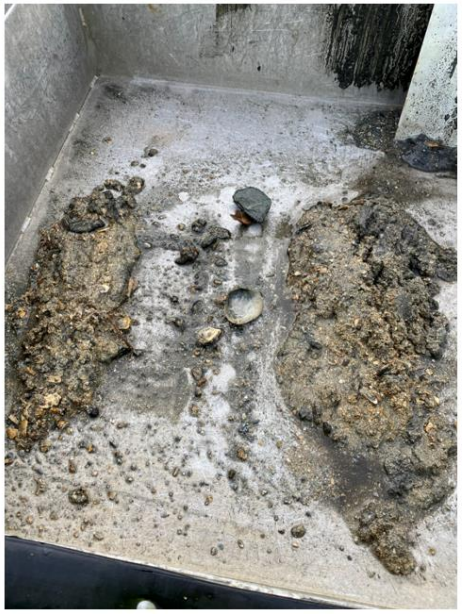
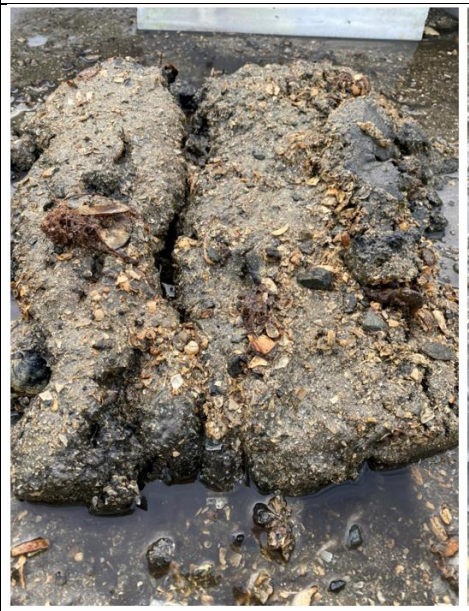
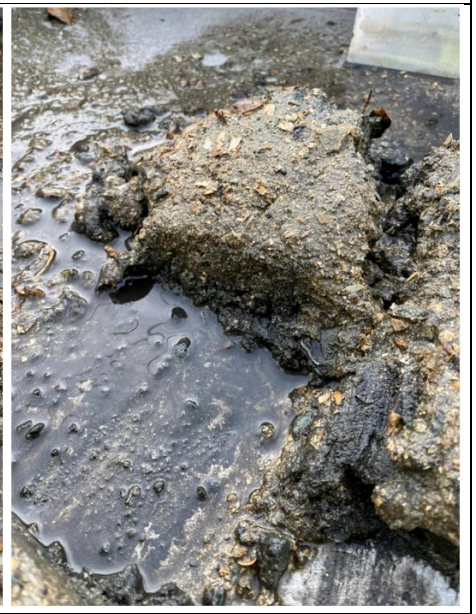
Navn på delprøve	Koordinater X	Y	Dyp (m)	Sediment dyp (cm)	Kommentar	Bilder
Stasjon 1						
1-1	288394,9621	6591054,43	14,3	8	Mørk grå sandig silt, muligens litt gytje. Sjømus, skjell, mark, litt H_2S lukt.	 
1-2	288342,0421	6591040,035	12	2	Mørk grå sandig silt. Mindre skjell og biologi.	

1-3	288342,3649	6591125,245	16,5	5	Sandig silt, litt lysere i topplaget. Bolker med finkornet sediment, leire lignende. Søppel/glass, sukkertare, krabbeskjell. Noe H_2S lukt.	 
1-4	288295,2552	6591105,61	17	12	Sandig silt. Snegler, mark, skjellrester. Prøve tatt av de 10 øverste cm.	 

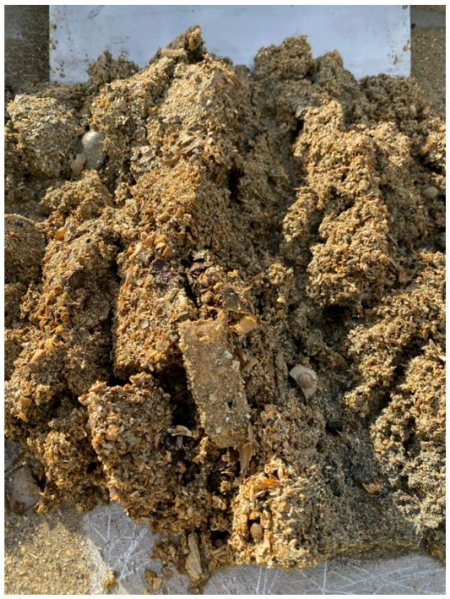
Stasjon 2						
2-1	288242,2425	6591029,399	17,5	8	Noe mer finstoff enn forrige. Sandig silt/siltig sand. Mørkt, men litt lysere på toppen. Døde skjell, noe mark.	 
2-2	288285,7181	6590983,263	13,5	9	Sandig silt/siltig sand. Mørkere felter/bolker nedi, ikke jevnt. Muligens litt oljelukt/kjemisk. Skjell, noe liv. Søppel/tegl og plast.	 

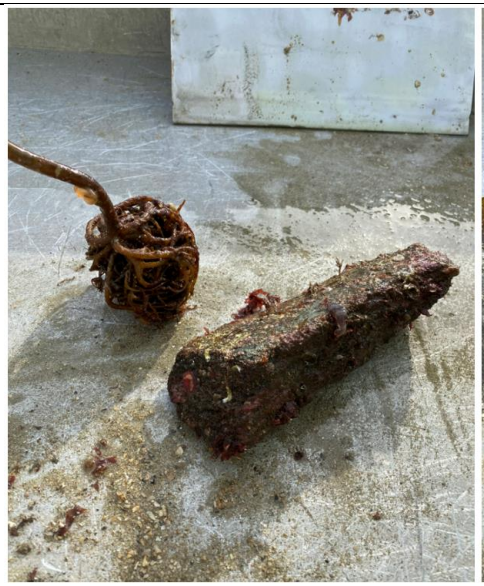
2-3	288327,3942	6591026,402	11	10	Antatt mest silt. Mørkere nederst. Litt samme lukt som sist, men ikke like sterkt. Sukkertare.	 
2-4	288271,0237	6591079,814	18,7	10	Antatt mest silt. Veldig mørkt, nesten svart. Mange rød/brune marker. Mindre lukt enn før.	 

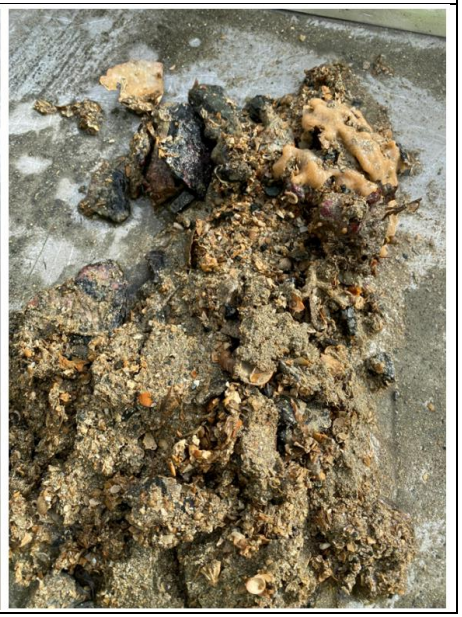
Stasjon 3						
3-1	288271,9511	6590948,238	10	9	Siltig sand/sandig silt. Grovere på toppen/skjellrester, H_2S lukt.	 
3-2	288231,6227 288226,279	6590912,815 6590916,026			2 bomhugg - hardbunn	

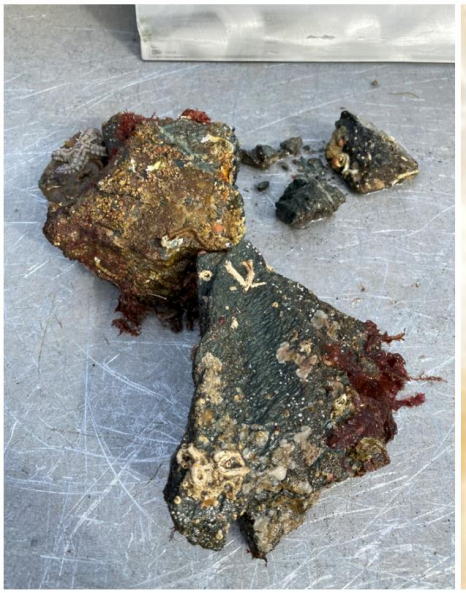
3-3	288221,147	6590951,738	12	3	Lys brungå sand, lysere i toppen. Stein i grabbåpning, grus og døde skjell.	 
3-4	288209,3186	6590976,771	15	7	Sandig – siltig. Lysere og grovere i toppen, skjell, mark.	 

Stasjon 4						
4-1	288300,1608	6590864,606	9	5	Grovt sediment – skjellsand. Noen partier som er mørkere med muligens noe H_2S lukt. Sukkertare, alger, stein med røde kalkalger. Krabbe.	
4-2	288325,5922 (bom) 288266,3955	6590835,655 (bom) 6590867,225	15	3-4	Bomskudd ved 5 m. Ved 15 m ok grabb. Skjellsand. Mosdyr på stein, krabbe, mark.	

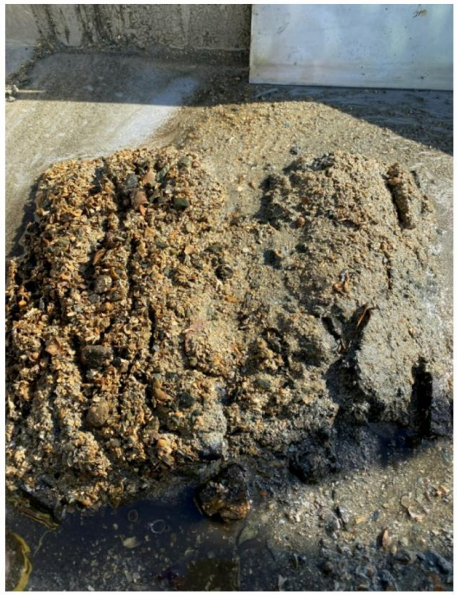
4-3	288276,0223	6590826,29	17	7	Skjellsand, noe stein. Ganske likt som i forrige grabb.	 
4-4	288281,2066	6590849,938	-	8	Skjellsand. Ganske likt som forrige.	 

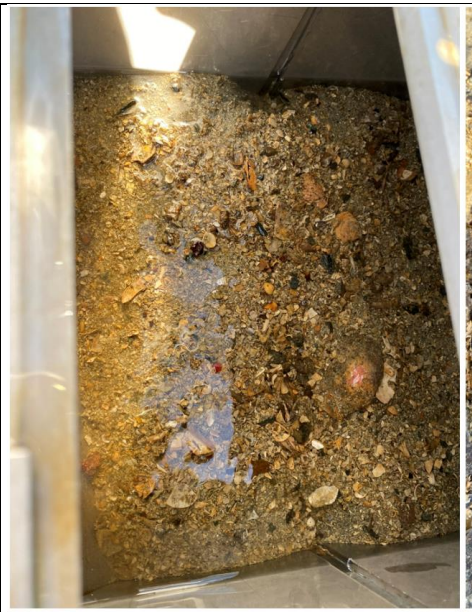
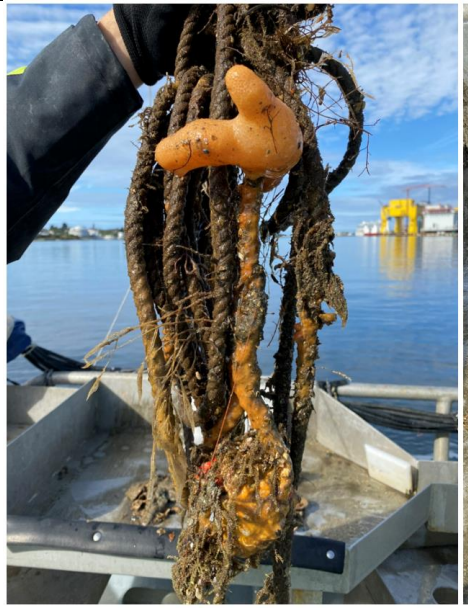
Stasjon 5						
5-1	288340,2838	6590802,484	13	3	Skjellsand, stor stein	 
5-2	288392,0335 (bom) 288383,0614	6590763,191 (bom) 6590765,423	11,5	1	Stein i åpningen, sukkertare (bom). Prøver på nytt i samme posisjon. Litt sandig sediment, ikke skjellsand. Siltig sand.	 

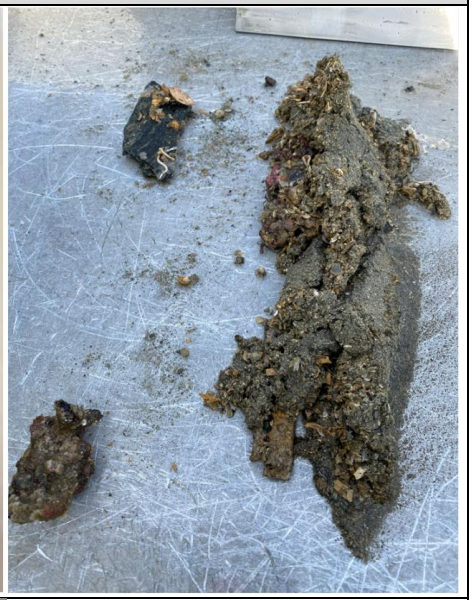
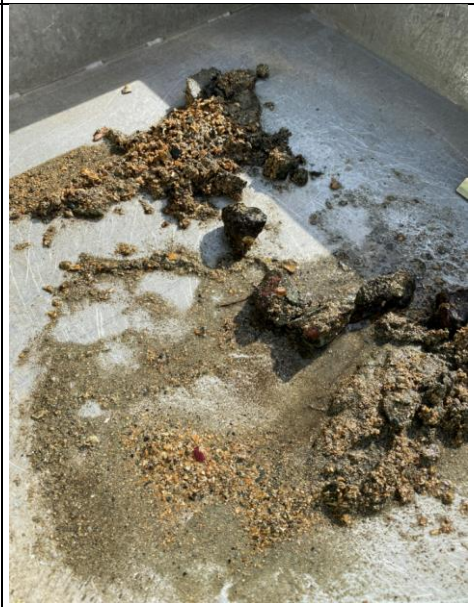
5-3	288345,8051	6590734,486	22	5	Sand og litt skjellsand, anemoneeremittkreps.	 
5-4	288321,5468	6590772,291	21	3	Stein i åpningen. Sand og skjellsand. Havnespy, krabbe, skjell og stein.	 

Stasjon 6						
6-1	288419,4033 (bom) 288403,9585	6590714,686 (bom) 6590736,942	14	3	Hugg 1: stein + sjøstjerne (bom). Hugg 2: ok, men lite sediment. Sandig silt + stein. Skjell, krabbe, rødalger.	 
6-2	288444,3538	6590684,781	12	3	Siltig sand, stein, rødalger, mark.	 

6-3	288405,3469	6590640,044	25,5	5	Sand og skjellsand. Endel krabber, skjell (levende og døde), stein.	 
6-4	288370,2667	6590686,164	-	3-4	Sand og litt skjellsand. Mye døde skjell, børstemark, kreps, stein. Grovt.	 

Stasjon 7						
7-1	288466,2144	6590663,098	11,4	3	Sediment i ene siden av grabben. Sand, skjellrester i toppen. Noe plast/gummi.	 
7-2	288501,0363	6590645,257	13,5	7	Sand og skjellsand. Døde skjell i toppen. Haneskjell. En klump som er litt mer leiraktig/luftig.	 

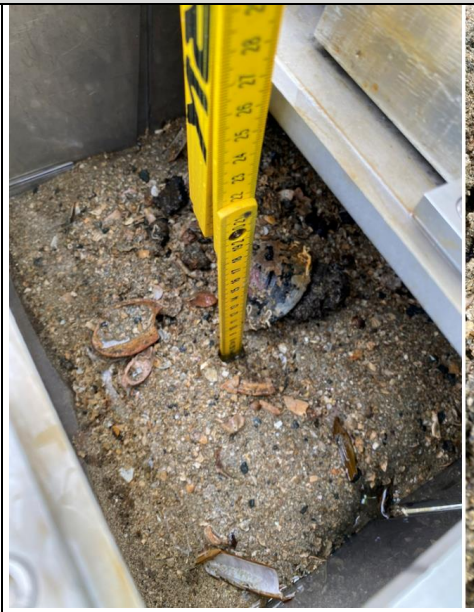
7-3	288504,8662	6590598,054	22,4	6	Sand og ett par cm. med lysebrunt sediment, skjellsand. Mørkere under. Tydelig lagdeling. Døde skjell.	 
7-4	288428,4411	6590614,516	23,5		Tauverk i grabb. Noe sediment som ble prøvetatt (Nb. mindre prøvemateriale fra denne grabben enn de andre i samme stasjon). Slangestjerne, krepsdyr, krabbe, store døde skjell, dødmannshand, havnespy (antatt), hydroider.	 

Stasjon 8						
8-1	288525,8894	6590586,844	22	3	Stein i åpning, litt sediment. Sand og skjellrester, mark, røde kalkalger på stein, krabber.	 
8-2	288542,5783	6590637	11	2	Stein i åpning, litt sediment. Sand, ganske homogent. Døde skjell, krabbe.	

8-3	288571,3507 (bom) 288567,4615	6590595,758 (bom) 6590593,131	18	9	Hugg 1: tom Hugg 2: ok, sand med mye lagdeling og noen svarte flekker. Døde skjell.	 
8-4	288626,8846 (bom) 288632,7519	6590592,184 (bom) 6590592,138	11	1	Hugg 1: tom Hugg 2: flyttet oss litt nordover. Veldig lite sediment men inkluderte det i blandprøven (mindre prøvemateriale enn de andre blandprøvene i samme stasjon). Sandete, litt grovere.	

Stasjon 9							
9-1	288623,0613	6590716,025	12	5	Stein i åpningen. Sandig silt og muligens gytje (mørkt og luftig sediment). Litt H_2S + muligens kjemisk lukt. Ganske finkornet. Slangestjerne, mark, glasskår.		
9-2	288585,7604	6590727,677	6	12	Svart luftig sediment. Luktet sterkt før grabben ble åpnet. H_sS. Muligens gytje. Lite liv, ikke synlig.		

9-3	288614,9366	6590764,272	14	10	Litt lysere sediment og litt mindre lukt enn forrige grabb. Litt grovere og lysere på toppen. Litt sukkertare, flyndre, skjellrester, mark, teglstein/søppel.	
9-4	288581,6349	6590833,258	11	13	Sandig silt og litt luftig sediment, muligens gytje. Homogent, noe H_sS lukt. Mark, sjøstjerne, rødalger, trevirke. Lite liv.	

Ref						
Ref 1	288217,479	6590816,801	25,5	7	Sand og litt skjellsand. Grovt. Noen mørkere partier med litt H_2S lukt. Kreps, mark, døde skjell.	 
Ref 2	288252,9961 288259,6998	6590765,724 6590755,373	22 og 22,5		Tom grabb - bom Tom grabb - bom	

Ref 3	288283,526	6590734,267	23	9	Sand og skjellsand, noe stein, krepsdyr, kamskjell (levende med muligens litt havnespy på).	 
Ref 4	288303,4078	6590690,712	21-22	5	Sand, mye oppknuste skjell. Krabbe, anemoneeremittkreps, store skjellfragmenter på toppen, havnespy.	 

Vedlegg 2

Eurofins Environment Testing Norway (Bergen)
F. reg. NO9 651 416 18
Sandviksveien 110
5035 Bergen

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

Norconsult Norge AS
Valkendorfsgate 6
5012 Bergen
Attn: Marte Kjelby

AR-24-MX-030560-01

EUNOBE-00078982

Prøvemottak: 19.09.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 19.09.2024 09:35 - 08.10.2024 15:21

Referanse: Storasundskjærene 52406448

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	**441-2024-0919-051**	Prøvetakingsdato:	17.09.2024
Prøvetype:	Saltvannssedimenter	Prøvetaker:	Oppdragsgiver
Prøvemerking:	1	Analysestartdato:	19.09.2024

Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b) Tørrstoff	63.8	%	0.1	10%	SS-EN 12880:2000 mod.
b) Arsen (As) Premium LOQ					
b) Arsen (As)	6.1	mg/kg TS	0.71	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2023
b) Bly (Pb)	76	mg/kg TS	0.71	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2023
b) Kadmium (Cd)	0.15	mg/kg TS	0.014	30%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2023
b) Kobber (Cu)	130	mg/kg TS	0.71	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2023
b) Krom (Cr)	28	mg/kg TS	0.71	35%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2023
b) Kvikksølv (Hg)	1.5	mg/kg TS	0.014	20%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2023
b) Nikkel (Ni)	29	mg/kg TS	0.71	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2023
b) Sink (Zn)	160	mg/kg TS	3.1	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2023
b) PAH(16) Premium LOQ					
b) Naftalen	57	µg/kg TS	10	45%	SS-ISO 18287:2008,

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 godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

						mod
b)	Acenaftylen	23	µg/kg TS	10	50%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Acenaften	93	µg/kg TS	10	40%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Fluoren	64	µg/kg TS	10	35%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Fenantren	360	µg/kg TS	10	30%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Antracen	86	µg/kg TS	4.6	30%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Fluoranten	940	µg/kg TS	10	30%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Pyren	1000	µg/kg TS	10	25%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[a]antracen	600	µg/kg TS	10	30%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Krysen/Trifenylen	530	µg/kg TS	10	35%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[b]fluoranten	1300	µg/kg TS	10	40%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[k]fluoranten	510	µg/kg TS	10	40%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[a]pyren	970	µg/kg TS	10	35%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Indeno[1,2,3-cd]pyren	730	µg/kg TS	10	45%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Dibenzo[a,h]antracen	130	µg/kg TS	10	45%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[ghi]perylen	610	µg/kg TS	10	40%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Sum PAH(16) EPA	8000	µg/kg TS			SS-ISO 18287:2008, mod
b)	**PCB(7) Premium LOQ**					
b)	PCB 28	7.9	µg/kg TS	0.5	40%	SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.
b)	PCB 52	11	µg/kg TS	0.5	50%	SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.
b)	PCB 101	24	µg/kg TS	0.5	45%	SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.
b)	PCB 118	12	µg/kg TS	0.5	40%	SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.
b)	PCB 153	56	µg/kg TS	0.5	45%	SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.
b)	PCB 138	43	µg/kg TS	0.5	50%	SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.
b)	PCB 180	36	µg/kg TS	0.5	50%	SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.
b)	Sum 7 PCB	190	µg/kg TS		25%	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 godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Tributyltinn (TBT)	830	µg/kg tv	2.5		XP T 90-250
a)	Tributyltinn-Sn (TBT-Sn)	340	µg Sn/kg TS	2	119	XP T 90-250
a)	Dibutyltinn (DBT)	330	µg/kg tv	2.5		XP T 90-250
a)	Dibutyltinn-Sn (DBT-Sn)	170	µg Sn/kg tv	2	51	XP T 90-250
a)	Monobutyltinn (MBT)	110	µg/kg tv	2.5		XP T 90-250
a)	Monobutyltinn kation	77	µg Sn/kg tv	2	27	XP T 90-250
a)	Kornstørrelse <2 µm	1.9	% TS	1		Internal Method 6
a)	Kornstørrelse < 63 µm	56.2	%	0.1		Internal Method 6
a)*	**Preptest - TBT,DTB,MBT**					
a)*	Injeksjon	blank value/Imported				GC-MS/MS
a)	**Totalt organisk karbon (TOC)**					
a)	Totalt organisk karbon	1.93	% C	0.1	0.380	NF EN 15936 - Méthode B
a)	Totalt organisk karbon (TOC)	19300	mg C/kg TS	1000	3803	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 Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Bergen 08.10.2024

Kjetil Sjaastad

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 godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Bergen)
F. reg. NO9 651 416 18
Sandviksveien 110
5035 Bergen

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

Norconsult Norge AS
Valkendorfsgate 6
5012 Bergen
Attn: Marte Kjelby

AR-24-MX-030561-01

EUNOBE-00078982

Prøvemottak: 19.09.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 19.09.2024 09:35 - 08.10.2024 15:21

Referanse: Storasundskjærene 52406448

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.: **441-2024-0919-052**
Prøvetype: Saltvannssedimenter
Prøvemerking: 2
Prøvetakingsdato: 17.09.2024
Prøvetaker:
Analysestartdato: 19.09.2024

Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b) Tørrstoff	58.7	%	0.1	10%	SS-EN 12880:2000 mod.
b) Arsen (As) Premium LOQ					
b) Arsen (As)	5.9	mg/kg TS	0.77	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2023
b) Bly (Pb)	81	mg/kg TS	0.77	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2023
b) Kadmium (Cd)	0.15	mg/kg TS	0.015	30%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2023
b) Kobber (Cu)	90	mg/kg TS	0.77	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2023
b) Krom (Cr)	27	mg/kg TS	0.77	35%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2023
b) Kvikksølv (Hg)	1.0	mg/kg TS	0.015	20%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2023
b) Nikkel (Ni)	26	mg/kg TS	0.77	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2023
b) Sink (Zn)	140	mg/kg TS	3.4	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2023
b) PAH(16) Premium LOQ					
b) Naftalen	43	µg/kg TS	10	45%	SS-ISO 18287:2008,

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 godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

						mod
b)	Acenaftylen	13	µg/kg TS	10	50%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Acenaften	93	µg/kg TS	10	40%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Fluoren	94	µg/kg TS	10	35%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Fenantren	780	µg/kg TS	10	30%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Antracen	160	µg/kg TS	4.6	30%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Fluoranten	1100	µg/kg TS	10	30%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Pyren	910	µg/kg TS	10	25%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[a]antracen	500	µg/kg TS	10	30%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Krysen/Trifenylen	500	µg/kg TS	10	35%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[b]fluoranten	980	µg/kg TS	10	40%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[k]fluoranten	380	µg/kg TS	10	40%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[a]pyren	690	µg/kg TS	10	35%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Indeno[1,2,3-cd]pyren	470	µg/kg TS	10	45%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Dibenzo[a,h]antracen	110	µg/kg TS	10	45%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[ghi]perylen	440	µg/kg TS	10	40%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Sum PAH(16) EPA	7300	µg/kg TS			SS-ISO 18287:2008, mod
b)	**PCB(7) Premium LOQ**					
b)	PCB 28	3.6	µg/kg TS	0.5	40%	SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.
b)	PCB 52	6.2	µg/kg TS	0.5	50%	SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.
b)	PCB 101	14	µg/kg TS	0.5	45%	SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.
b)	PCB 118	10	µg/kg TS	0.5	40%	SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.
b)	PCB 153	38	µg/kg TS	0.5	45%	SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.
b)	PCB 138	31	µg/kg TS	0.5	50%	SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.
b)	PCB 180	28	µg/kg TS	0.5	50%	SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.
b)	Sum 7 PCB	130	µg/kg TS		25%	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 godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Tributyltinn (TBT)	550	µg/kg tv	2.5		XP T 90-250
a)	Tributyltinn-Sn (TBT-Sn)	230	µg Sn/kg TS	2	81	XP T 90-250
a)	Dibutyltinn (DBT)	250	µg/kg tv	2.5		XP T 90-250
a)	Dibutyltinn-Sn (DBT-Sn)	130	µg Sn/kg tv	2	39	XP T 90-250
a)	Monobutyltinn (MBT)	49	µg/kg tv	2.5		XP T 90-250
a)	Monobutyltinn kation	33	µg Sn/kg tv	2	12	XP T 90-250
a)	Kornstørrelse <2 µm	2.0	% TS	1		Internal Method 6
a)	Kornstørrelse < 63 µm	55.0	%	0.1		Internal Method 6
a)*	**Preptest - TBT,DTB,MBT**					
a)*	Injeksjon	blank value/Imported				GC-MS/MS
a)	**Totalt organisk karbon (TOC)**					
a)	Totalt organisk karbon	1.85	% C	0.1	0.365	NF EN 15936 - Méthode B
a)	Totalt organisk karbon (TOC)	18500	mg C/kg TS	1000	3647	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 Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Bergen 08.10.2024

Kjetil Sjaastad

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 godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Bergen)
F. reg. NO9 651 416 18
Sandviksveien 110
5035 Bergen

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

Norconsult Norge AS
Valkendorfsgate 6
5012 Bergen
Attn: Marte Kjelby

AR-24-MX-030562-01

EUNOBE-00078982

Prøvemottak: 19.09.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 19.09.2024 09:35 - 08.10.2024 15:21

Referanse: Storasundskjærene 52406448

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.: **441-2024-0919-053**
Prøvetype: Saltvannssedimenter
Prøvemerking: 3
Prøvetakingsdato: 17.09.2024
Prøvetaker:
Analysestartdato: 19.09.2024

Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b) Tørrstoff	60.3	%	0.1	10%	SS-EN 12880:2000 mod.
b) Arsen (As) Premium LOQ					
b) Arsen (As)	4.1	mg/kg TS	0.75	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2023
b) Bly (Pb)	38	mg/kg TS	0.75	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2023
b) Kadmium (Cd)	0.13	mg/kg TS	0.015	30%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2023
b) Kobber (Cu)	50	mg/kg TS	0.75	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2023
b) Krom (Cr)	15	mg/kg TS	0.75	35%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2023
b) Kvikksølv (Hg)	0.30	mg/kg TS	0.015	20%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2023
b) Nikkel (Ni)	16	mg/kg TS	0.75	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2023
b) Sink (Zn)	69	mg/kg TS	3.3	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2023
b) PAH(16) Premium LOQ					
b) Naftalen	44	µg/kg TS	10	45%	SS-ISO 18287:2008,

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 godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

						mod
b)	Acenaftylen	<10	µg/kg TS	10		SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Acenaften	42	µg/kg TS	10	40%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Fluoren	33	µg/kg TS	10	35%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Fenantren	300	µg/kg TS	10	30%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Antracen	51	µg/kg TS	4.6	30%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Fluoranten	670	µg/kg TS	10	30%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Pyren	590	µg/kg TS	10	25%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[a]antracen	320	µg/kg TS	10	30%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Krysen/Trifenylen	320	µg/kg TS	10	35%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[b]fluoranten	620	µg/kg TS	10	40%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[k]fluoranten	230	µg/kg TS	10	40%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[a]pyren	450	µg/kg TS	10	35%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Indeno[1,2,3-cd]pyren	310	µg/kg TS	10	45%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Dibenzo[a,h]antracen	55	µg/kg TS	10	45%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[ghi]perylen	290	µg/kg TS	10	40%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Sum PAH(16) EPA	4300	µg/kg TS			SS-ISO 18287:2008, mod
b)	**PCB(7) Premium LOQ**					
b)	PCB 28	0.61	µg/kg TS	0.5	40%	SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.
b)	PCB 52	2.6	µg/kg TS	0.5	50%	SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.
b)	PCB 101	7.6	µg/kg TS	0.5	45%	SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.
b)	PCB 118	9.3	µg/kg TS	0.5	40%	SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.
b)	PCB 153	20	µg/kg TS	0.5	45%	SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.
b)	PCB 138	19	µg/kg TS	0.5	50%	SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.
b)	PCB 180	16	µg/kg TS	0.5	50%	SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.
b)	Sum 7 PCB	75	µg/kg TS		25%	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 godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Tributyltinn (TBT)	320	µg/kg tv	2.5		XP T 90-250
a)	Tributyltinn-Sn (TBT-Sn)	130	µg Sn/kg TS	2	46	XP T 90-250
a)	Dibutyltinn (DBT)	170	µg/kg tv	2.5		XP T 90-250
a)	Dibutyltinn-Sn (DBT-Sn)	86	µg Sn/kg tv	2	26	XP T 90-250
a)	Monobutyltinn (MBT)	36	µg/kg tv	2.5		XP T 90-250
a)	Monobutyltinn kation	24	µg Sn/kg tv	2	8	XP T 90-250
a)	Kornstørrelse <2 µm	1.3	% TS	1		Internal Method 6
a)	Kornstørrelse < 63 µm	30.2	%	0.1		Internal Method 6
a)*	**Preptest - TBT,DTB,MBT**					
a)*	Injeksjon	blank value/Imported				GC-MS/MS
a)	**Totalt organisk karbon (TOC)**					
a)	Totalt organisk karbon	1.98	% C	0.1	0.390	NF EN 15936 - Méthode B
a)	Totalt organisk karbon (TOC)	19800	mg C/kg TS	1000	3901	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 Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Bergen 08.10.2024

Kjetil Sjaastad

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 godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Bergen)
F. reg. NO9 651 416 18
Sandviksveien 110
5035 Bergen

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

Norconsult Norge AS
Valkendorfsgate 6
5012 Bergen
Attn: Marte Kjelby

AR-24-MX-030563-01

EUNOBE-00078982

Prøvemottak: 19.09.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 19.09.2024 09:35 - 08.10.2024 15:21

Referanse: Storasundskjærene 52406448

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	**441-2024-0919-054**	Prøvetakingsdato:	17.09.2024
Prøvetype:	Saltvannssedimenter	Prøvetaker:	
Prøvemerking:	4	Analysestartdato:	19.09.2024

Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b) Tørrstoff	60.8	%	0.1	10%	SS-EN 12880:2000 mod.
b) Arsen (As) Premium LOQ					
b) Arsen (As)	3.9	mg/kg TS	0.74	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2023
b) Bly (Pb)	17	mg/kg TS	0.74	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2023
b) Kadmium (Cd)	0.046	mg/kg TS	0.015	30%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2023
b) Kobber (Cu)	6.9	mg/kg TS	0.74	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2023
b) Krom (Cr)	4.1	mg/kg TS	0.74	35%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2023
b) Kvikksølv (Hg)	0.061	mg/kg TS	0.015	20%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2023
b) Nikkel (Ni)	4.5	mg/kg TS	0.74	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2023
b) Sink (Zn)	29	mg/kg TS	3.3	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2023
b) PAH(16) Premium LOQ					
b) Naftalen	25	µg/kg TS	10	45%	SS-ISO 18287:2008,

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 godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

						mod
b)	Acenaftylen	<10	µg/kg TS	10		SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Acenaften	41	µg/kg TS	10	40%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Fluoren	18	µg/kg TS	10	35%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Fenantren	140	µg/kg TS	10	30%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Antracen	27	µg/kg TS	4.6	30%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Fluoranten	250	µg/kg TS	10	30%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Pyren	200	µg/kg TS	10	25%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[a]antracen	110	µg/kg TS	10	30%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Krysen/Trifenylen	110	µg/kg TS	10	35%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[b]fluoranten	160	µg/kg TS	10	40%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[k]fluoranten	61	µg/kg TS	10	40%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[a]pyren	120	µg/kg TS	10	35%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Indeno[1,2,3-cd]pyren	78	µg/kg TS	10	45%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Dibenzo[a,h]antracen	14	µg/kg TS	10	45%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[ghi]perylen	73	µg/kg TS	10	40%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Sum PAH(16) EPA	1400	µg/kg TS			SS-ISO 18287:2008, mod
b)	**PCB(7) Premium LOQ**					
b)	PCB 28	<0.50	µg/kg TS	0.5		SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.
b)	PCB 52	<0.50	µg/kg TS	0.5		SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.
b)	PCB 101	<0.50	µg/kg TS	0.5		SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.
b)	PCB 118	<0.50	µg/kg TS	0.5		SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.
b)	PCB 153	0.83	µg/kg TS	0.5	45%	SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.
b)	PCB 138	1.0	µg/kg TS	0.5	50%	SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.
b)	PCB 180	<0.50	µg/kg TS	0.5		SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.
b)	Sum 7 PCB	1.8	µg/kg TS		25%	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 godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Tributyltinn (TBT)	63	µg/kg tv	2.5		XP T 90-250
a)	Tributyltinn-Sn (TBT-Sn)	26	µg Sn/kg TS	2	9	XP T 90-250
a)	Dibutyltinn (DBT)	31	µg/kg tv	2.5		XP T 90-250
a)	Dibutyltinn-Sn (DBT-Sn)	16	µg Sn/kg tv	2	5	XP T 90-250
a)	Monobutyltinn (MBT)	14	µg/kg tv	2.5		XP T 90-250
a)	Monobutyltinn kation	9.6	µg Sn/kg tv	2	3.36	XP T 90-250
a)	Kornstørrelse <2 µm	<1.0	% TS	1		Internal Method 6
a)	Kornstørrelse < 63 µm	12.4	%	0.1		Internal Method 6
a)*	**Preptest - TBT,DTB,MBT**					
a)*	Injeksjon	blank value/Imported				GC-MS/MS
a)	**Totalt organisk karbon (TOC)**					
a)	Totalt organisk karbon	1.25	% C	0.1	0.248	NF EN 15936 - Méthode B
a)	Totalt organisk karbon (TOC)	12500	mg C/kg TS	1000	2478	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 Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Bergen 08.10.2024

Kjetil Sjaastad

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 godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Bergen)
F. reg. NO9 651 416 18
Sandviksveien 110
5035 Bergen

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

Norconsult Norge AS
Valkendorfsgate 6
5012 Bergen
Attn: Marte Kjelby

AR-24-MX-030564-01

EUNOBE-00078982

Prøvemottak: 19.09.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 19.09.2024 09:35 - 08.10.2024 15:21

Referanse: Storasundskjærene 52406448

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.: **441-2024-0919-056**
Prøvetype: Saltvannssedimenter
Prøvemerking: 5
Prøvetakingsdato: 17.09.2024
Prøvetaker:
Analysestartdato: 19.09.2024

Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b) Tørrstoff	61.7	%	0.1	10%	SS-EN 12880:2000 mod.
b) Arsen (As) Premium LOQ					
b) Arsen (As)	4.5	mg/kg TS	0.73	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2023
b) Bly (Pb)	22	mg/kg TS	0.73	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2023
b) Kadmium (Cd)	0.088	mg/kg TS	0.015	30%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2023
b) Kobber (Cu)	14	mg/kg TS	0.73	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2023
b) Krom (Cr)	9.7	mg/kg TS	0.73	35%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2023
b) Kvikksølv (Hg)	0.063	mg/kg TS	0.015	20%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2023
b) Nikkel (Ni)	11	mg/kg TS	0.73	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2023
b) Sink (Zn)	110	mg/kg TS	3.2	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2023
b) PAH(16) Premium LOQ					
b) Naftalen	<10	µg/kg TS	10		SS-ISO 18287:2008,

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 godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

						mod
b)	Acenaftylen	<10	µg/kg TS	10		SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Acenaften	<10	µg/kg TS	10		SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Fluoren	<10	µg/kg TS	10		SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Fenantren	33	µg/kg TS	10	30%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Antracen	6.7	µg/kg TS	4.6	30%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Fluoranten	76	µg/kg TS	10	30%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Pyren	65	µg/kg TS	10	25%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[a]antracen	42	µg/kg TS	10	30%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Krysen/Trifenylen	41	µg/kg TS	10	35%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[b]fluoranten	95	µg/kg TS	10	40%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[k]fluoranten	34	µg/kg TS	10	40%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[a]pyren	56	µg/kg TS	10	35%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Indeno[1,2,3-cd]pyren	52	µg/kg TS	10	45%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Dibenzo[a,h]antracen	10	µg/kg TS	10	45%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[ghi]perylen	49	µg/kg TS	10	40%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Sum PAH(16) EPA	560	µg/kg TS			SS-ISO 18287:2008, mod
b)	**PCB(7) Premium LOQ**					
b)	PCB 28	<0.50	µg/kg TS	0.5		SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.
b)	PCB 52	0.80	µg/kg TS	0.5	50%	SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.
b)	PCB 101	2.0	µg/kg TS	0.5	45%	SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.
b)	PCB 118	2.4	µg/kg TS	0.5	40%	SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.
b)	PCB 153	4.8	µg/kg TS	0.5	45%	SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.
b)	PCB 138	4.6	µg/kg TS	0.5	50%	SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.
b)	PCB 180	4.0	µg/kg TS	0.5	50%	SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.
b)	Sum 7 PCB	19	µg/kg TS		25%	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 godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Tributyltinn (TBT)	38	µg/kg tv	2.5		XP T 90-250
a)	Tributyltinn-Sn (TBT-Sn)	16	µg Sn/kg TS	2	6	XP T 90-250
a)	Dibutyltinn (DBT)	24	µg/kg tv	2.5		XP T 90-250
a)	Dibutyltinn-Sn (DBT-Sn)	12	µg Sn/kg tv	2	4	XP T 90-250
a)	Monobutyltinn (MBT)	10	µg/kg tv	2.5		XP T 90-250
a)	Monobutyltinn kation	6.9	µg Sn/kg tv	2	2.42	XP T 90-250
a)	Kornstørrelse <2 µm	1.3	% TS	1		Internal Method 6
a)	Kornstørrelse < 63 µm	21.4	%	0.1		Internal Method 6
a)*	**Preptest - TBT,DTB,MBT**					
a)*	Injeksjon	blank value/Imported				GC-MS/MS
a)	**Totalt organisk karbon (TOC)**					
a)	Totalt organisk karbon	0.63	% C	0.1	0.129	NF EN 15936 - Méthode B
a)	Totalt organisk karbon (TOC)	6310	mg C/kg TS	1000	1287	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 Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Bergen 08.10.2024

Kjetil Sjaastad

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 godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Bergen)
F. reg. NO9 651 416 18
Sandviksveien 110
5035 Bergen

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

Norconsult Norge AS
Valkendorfsgate 6
5012 Bergen
Attn: Marte Kjelby

AR-24-MX-030565-01

EUNOBE-00078982

Prøvemottak: 19.09.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 19.09.2024 09:35 - 08.10.2024 15:21

Referanse: Storasundskjærene 52406448

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.: **441-2024-0919-057**
Prøvetype: Saltvannssedimenter
Prøvemerking: 6
Prøvetakingsdato: 17.09.2024
Prøvetaker:
Analysestartdato: 19.09.2024

Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b) Tørrstoff	55.4	%	0.1	10%	SS-EN 12880:2000 mod.
b) Arsen (As) Premium LOQ					
b) Arsen (As)	3.3	mg/kg TS	0.81	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2023
b) Bly (Pb)	29	mg/kg TS	0.81	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2023
b) Kadmium (Cd)	0.10	mg/kg TS	0.016	30%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2023
b) Kobber (Cu)	22	mg/kg TS	0.81	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2023
b) Krom (Cr)	8.6	mg/kg TS	0.81	35%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2023
b) Kvikksølv (Hg)	0.18	mg/kg TS	0.016	20%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2023
b) Nikkel (Ni)	6.9	mg/kg TS	0.81	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2023
b) Sink (Zn)	38	mg/kg TS	3.6	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2023
b) PAH(16) Premium LOQ					
b) Naftalen	<10	µg/kg TS	10		SS-ISO 18287:2008,

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 godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

						mod
b)	Acenaftylen	<10	µg/kg TS	10		SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Acenaften	<10	µg/kg TS	10		SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Fluoren	<10	µg/kg TS	10		SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Fenantren	48	µg/kg TS	10	30%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Antracen	11	µg/kg TS	4.6	30%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Fluoranten	140	µg/kg TS	10	30%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Pyren	130	µg/kg TS	10	25%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[a]antracen	69	µg/kg TS	10	30%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Krysen/Trifenylen	68	µg/kg TS	10	35%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[b]fluoranten	160	µg/kg TS	10	40%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[k]fluoranten	56	µg/kg TS	10	40%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[a]pyren	110	µg/kg TS	10	35%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Indeno[1,2,3-cd]pyren	98	µg/kg TS	10	45%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Dibenzo[a,h]antracen	16	µg/kg TS	10	45%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[ghi]perylen	96	µg/kg TS	10	40%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Sum PAH(16) EPA	1000	µg/kg TS			SS-ISO 18287:2008, mod
b)	**PCB(7) Premium LOQ**					
b)	PCB 28	<0.50	µg/kg TS	0.5		SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.
b)	PCB 52	<0.50	µg/kg TS	0.5		SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.
b)	PCB 101	0.98	µg/kg TS	0.5	45%	SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.
b)	PCB 118	<0.50	µg/kg TS	0.5		SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.
b)	PCB 153	2.3	µg/kg TS	0.5	45%	SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.
b)	PCB 138	2.5	µg/kg TS	0.5	50%	SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.
b)	PCB 180	1.4	µg/kg TS	0.5	50%	SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.
b)	Sum 7 PCB	7.2	µg/kg TS		25%	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 godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Tributyltinn (TBT)	47	µg/kg tv	2.5		XP T 90-250
a)	Tributyltinn-Sn (TBT-Sn)	19	µg Sn/kg TS	2	7	XP T 90-250
a)	Dibutyltinn (DBT)	29	µg/kg tv	2.5		XP T 90-250
a)	Dibutyltinn-Sn (DBT-Sn)	15	µg Sn/kg tv	2	5	XP T 90-250
a)	Monobutyltinn (MBT)	9.1	µg/kg tv	2.5		XP T 90-250
a)	Monobutyltinn kation	6.2	µg Sn/kg tv	2	2.17	XP T 90-250
a)	Kornstørrelse <2 µm	1.5	% TS	1		Internal Method 6
a)	Kornstørrelse < 63 µm	30.8	%	0.1		Internal Method 6
a)*	**Preptest - TBT,DTB,MBT**					
a)*	Injeksjon	blank value/Imported				GC-MS/MS
a)	**Totalt organisk karbon (TOC)**					
a)	Totalt organisk karbon	1.48	% C	0.1	0.293	NF EN 15936 - Méthode B
a)	Totalt organisk karbon (TOC)	14800	mg C/kg TS	1000	2925	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 Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Bergen 08.10.2024

Kjetil Sjaastad

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 godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Bergen)
F. reg. NO9 651 416 18
Sandviksveien 110
5035 Bergen

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

Norconsult Norge AS
Valkendorfsgate 6
5012 Bergen
Attn: Marte Kjelby

AR-24-MX-030566-01

EUNOBE-00078982

Prøvemottak: 19.09.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 19.09.2024 09:35 - 08.10.2024 15:21

Referanse: Storasundskjærene 52406448

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.: **441-2024-0919-058**
Prøvetype: Saltvannssedimenter
Prøvemerking: 7
Prøvetakingsdato: 17.09.2024
Prøvetaker:
Analysestartdato: 19.09.2024

Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b) Tørrstoff	59.6	%	0.1	10%	SS-EN 12880:2000 mod.
b) Arsen (As) Premium LOQ					
b) Arsen (As)	3.2	mg/kg TS	0.76	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2023
b) Bly (Pb)	13	mg/kg TS	0.76	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2023
b) Kadmium (Cd)	0.060	mg/kg TS	0.015	30%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2023
b) Kobber (Cu)	16	mg/kg TS	0.76	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2023
b) Krom (Cr)	7.1	mg/kg TS	0.76	35%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2023
b) Kvikksølv (Hg)	0.052	mg/kg TS	0.015	20%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2023
b) Nikkel (Ni)	6.0	mg/kg TS	0.76	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2023
b) Sink (Zn)	48	mg/kg TS	3.4	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2023
b) PAH(16) Premium LOQ					
b) Naftalen	<10	µg/kg TS	10		SS-ISO 18287:2008,

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 godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

						mod
b)	Acenaftylen	<10	µg/kg TS	10		SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Acenaften	12	µg/kg TS	10	40%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Fluoren	<10	µg/kg TS	10		SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Fenantren	48	µg/kg TS	10	30%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Antracen	9.6	µg/kg TS	4.6	30%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Fluoranten	160	µg/kg TS	10	30%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Pyren	160	µg/kg TS	10	25%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[a]antracen	110	µg/kg TS	10	30%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Krysen/Trifenylen	140	µg/kg TS	10	35%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[b]fluoranten	250	µg/kg TS	10	40%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[k]fluoranten	100	µg/kg TS	10	40%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[a]pyren	200	µg/kg TS	10	35%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Indeno[1,2,3-cd]pyren	140	µg/kg TS	10	45%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Dibenzo[a,h]antracen	22	µg/kg TS	10	45%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[ghi]perylen	120	µg/kg TS	10	40%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Sum PAH(16) EPA	1500	µg/kg TS			SS-ISO 18287:2008, mod
b)	**PCB(7) Premium LOQ**					
b)	PCB 28	<0.50	µg/kg TS	0.5		SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.
b)	PCB 52	<0.50	µg/kg TS	0.5		SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.
b)	PCB 101	<0.50	µg/kg TS	0.5		SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.
b)	PCB 118	<0.50	µg/kg TS	0.5		SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.
b)	PCB 153	<0.50	µg/kg TS	0.5		SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.
b)	PCB 138	<0.50	µg/kg TS	0.5		SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.
b)	PCB 180	<0.50	µg/kg TS	0.5		SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.
b)	Sum 7 PCB	nd				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 godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Tributyltinn (TBT)	80	µg/kg tv	2.5		XP T 90-250
a)	Tributyltinn-Sn (TBT-Sn)	33	µg Sn/kg TS	2	12	XP T 90-250
a)	Dibutyltinn (DBT)	47	µg/kg tv	2.5		XP T 90-250
a)	Dibutyltinn-Sn (DBT-Sn)	24	µg Sn/kg tv	2	7	XP T 90-250
a)	Monobutyltinn (MBT)	9.6	µg/kg tv	2.5		XP T 90-250
a)	Monobutyltinn kation	6.5	µg Sn/kg tv	2	2.27	XP T 90-250
a)	Kornstørrelse <2 µm	1.1	% TS	1		Internal Method 6
a)	Kornstørrelse < 63 µm	15.6	%	0.1		Internal Method 6
a)*	**Preptest - TBT,DTB,MBT**					
a)*	Injeksjon	blank value/Imported				GC-MS/MS
a)	**Totalt organisk karbon (TOC)**					
a)	Totalt organisk karbon	0.97	% C	0.1	0.194	NF EN 15936 - Méthode B
a)	Totalt organisk karbon (TOC)	9690	mg C/kg TS	1000	1934	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 Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Bergen 08.10.2024

Kjetil Sjaastad

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 godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Bergen)
F. reg. NO9 651 416 18
Sandviksveien 110
5035 Bergen

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

Norconsult Norge AS
Valkendorfsgate 6
5012 Bergen
Attn: Marte Kjelby

AR-24-MX-030567-01

EUNOBE-00078982

Prøvemottak: 19.09.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 19.09.2024 09:35 - 08.10.2024 15:21

Referanse: Storasundskjærene 52406448

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	**441-2024-0919-060**	Prøvetakingsdato:	17.09.2024
Prøvetype:	Saltvannssedimenter	Prøvetaker:	Oppdragsgiver
Prøvemerking:	8	Analysestartdato:	19.09.2024

Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b) Tørrstoff	46.7	%	0.1	10%	SS-EN 12880:2000 mod.
b) Arsen (As) Premium LOQ					
b) Arsen (As)	5.7	mg/kg TS	0.96	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2023
b) Bly (Pb)	26	mg/kg TS	0.96	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2023
b) Kadmium (Cd)	0.18	mg/kg TS	0.019	30%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2023
b) Kobber (Cu)	22	mg/kg TS	0.96	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2023
b) Krom (Cr)	9.4	mg/kg TS	0.96	35%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2023
b) Kvikksølv (Hg)	0.092	mg/kg TS	0.019	20%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2023
b) Nikkel (Ni)	7.1	mg/kg TS	0.96	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2023
b) Sink (Zn)	46	mg/kg TS	4.3	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2023
b) PAH(16) Premium LOQ					
b) Naftalen	17	µg/kg TS	10	45%	SS-ISO 18287:2008,

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 godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

						mod
b)	Acenaftylen	<10	µg/kg TS	10		SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Acenaften	14	µg/kg TS	10	40%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Fluoren	13	µg/kg TS	10	35%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Fenantren	200	µg/kg TS	10	30%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Antracen	55	µg/kg TS	4.6	30%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Fluoranten	390	µg/kg TS	10	30%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Pyren	330	µg/kg TS	10	25%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[a]antracen	170	µg/kg TS	10	30%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Krysen/Trifenylen	150	µg/kg TS	10	35%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[b]fluoranten	270	µg/kg TS	10	40%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[k]fluoranten	100	µg/kg TS	10	40%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[a]pyren	180	µg/kg TS	10	35%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Indeno[1,2,3-cd]pyren	130	µg/kg TS	10	45%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Dibenzo[a,h]antracen	26	µg/kg TS	10	45%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[ghi]perylen	110	µg/kg TS	10	40%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Sum PAH(16) EPA	2200	µg/kg TS			SS-ISO 18287:2008, mod
b)	**PCB(7) Premium LOQ**					
b)	PCB 28	<0.50	µg/kg TS	0.5		SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.
b)	PCB 52	0.63	µg/kg TS	0.5	50%	SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.
b)	PCB 101	4.1	µg/kg TS	0.5	45%	SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.
b)	PCB 118	1.1	µg/kg TS	0.5	40%	SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.
b)	PCB 153	10	µg/kg TS	0.5	45%	SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.
b)	PCB 138	7.5	µg/kg TS	0.5	50%	SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.
b)	PCB 180	6.6	µg/kg TS	0.5	50%	SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.
b)	Sum 7 PCB	30	µg/kg TS		25%	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 godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Tributyltinn (TBT)	30	µg/kg tv	2.5		XP T 90-250
a)	Tributyltinn-Sn (TBT-Sn)	12	µg Sn/kg TS	2	4	XP T 90-250
a)	Dibutyltinn (DBT)	16	µg/kg tv	2.5		XP T 90-250
a)	Dibutyltinn-Sn (DBT-Sn)	8.3	µg Sn/kg tv	2	2.51	XP T 90-250
a)	Monobutyltinn (MBT)	11	µg/kg tv	2.5		XP T 90-250
a)	Monobutyltinn kation	7.3	µg Sn/kg tv	2	2.56	XP T 90-250
a)	Kornstørrelse <2 µm	1.3	% TS	1		Internal Method 6
a)	Kornstørrelse < 63 µm	20.0	%	0.1		Internal Method 6
a)*	**Preptest - TBT,DTB,MBT**					
a)*	Injeksjon	blank value/Imported				GC-MS/MS
a)	**Totalt organisk karbon (TOC)**					
a)	Totalt organisk karbon	1.51	% C	0.1	0.298	NF EN 15936 - Méthode B
a)	Totalt organisk karbon (TOC)	15100	mg C/kg TS	1000	2984	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 Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Bergen 08.10.2024

Kjetil Sjaastad

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 godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Bergen)
F. reg. NO9 651 416 18
Sandviksveien 110
5035 Bergen

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

Norconsult Norge AS
Valkendorfsgate 6
5012 Bergen
Attn: Marte Kjelby

AR-24-MX-030568-01

EUNOBE-00078982

Prøvemottak: 19.09.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 19.09.2024 09:35 - 08.10.2024 15:21

Referanse: Storasundskjærene 52406448

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.: **441-2024-0919-061**
Prøvetype: Saltvannssedimenter
Prøvemerking: 9
Prøvetakingsdato: 17.09.2024
Prøvetaker:
Analysestartdato: 19.09.2024

Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b) Tørrstoff	55.9	%	0.1	10%	SS-EN 12880:2000 mod.
b) Arsen (As) Premium LOQ					
b) Arsen (As)	8.1	mg/kg TS	0.81	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2023
b) Bly (Pb)	96	mg/kg TS	0.81	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2023
b) Kadmium (Cd)	0.28	mg/kg TS	0.016	30%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2023
b) Kobber (Cu)	68	mg/kg TS	0.81	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2023
b) Krom (Cr)	43	mg/kg TS	0.81	35%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2023
b) Kvikksølv (Hg)	0.40	mg/kg TS	0.016	20%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2023
b) Nikkel (Ni)	38	mg/kg TS	0.81	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2023
b) Sink (Zn)	290	mg/kg TS	3.6	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2023
b) PAH(16) Premium LOQ					
b) Naftalen	25	µg/kg TS	10	45%	SS-ISO 18287:2008,

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 godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

						mod
b)	Acenaftylen	<10	µg/kg TS	10		SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Acenaften	40	µg/kg TS	10	40%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Fluoren	31	µg/kg TS	10	35%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Fenantren	210	µg/kg TS	10	30%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Antracen	39	µg/kg TS	4.6	30%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Fluoranten	400	µg/kg TS	10	30%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Pyren	360	µg/kg TS	10	25%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[a]antracen	180	µg/kg TS	10	30%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Krysen/Trifenylen	160	µg/kg TS	10	35%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[b]fluoranten	430	µg/kg TS	10	40%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[k]fluoranten	160	µg/kg TS	10	40%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[a]pyren	270	µg/kg TS	10	35%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Indeno[1,2,3-cd]pyren	250	µg/kg TS	10	45%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Dibenzo[a,h]antracen	45	µg/kg TS	10	45%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[ghi]perylen	230	µg/kg TS	10	40%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Sum PAH(16) EPA	2800	µg/kg TS			SS-ISO 18287:2008, mod
b)	**PCB(7) Premium LOQ**					
b)	PCB 28	0.66	µg/kg TS	0.5	40%	SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.
b)	PCB 52	1.4	µg/kg TS	0.5	50%	SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.
b)	PCB 101	5.2	µg/kg TS	0.5	45%	SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.
b)	PCB 118	5.1	µg/kg TS	0.5	40%	SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.
b)	PCB 153	12	µg/kg TS	0.5	45%	SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.
b)	PCB 138	11	µg/kg TS	0.5	50%	SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.
b)	PCB 180	8.5	µg/kg TS	0.5	50%	SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.
b)	Sum 7 PCB	44	µg/kg TS		25%	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 godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Tributyltinn (TBT)	93	µg/kg tv	2.5		XP T 90-250
a)	Tributyltinn-Sn (TBT-Sn)	38	µg Sn/kg TS	2	13	XP T 90-250
a)	Dibutyltinn (DBT)	57	µg/kg tv	2.5		XP T 90-250
a)	Dibutyltinn-Sn (DBT-Sn)	29	µg Sn/kg tv	2	9	XP T 90-250
a)	Monobutyltinn (MBT)	17	µg/kg tv	2.5		XP T 90-250
a)	Monobutyltinn kation	11	µg Sn/kg tv	2	4	XP T 90-250
a)	Kornstørrelse <2 µm	2.0	% TS	1		Internal Method 6
a)	Kornstørrelse < 63 µm	57.9	%	0.1		Internal Method 6
a)*	**Preptest - TBT,DTB,MBT**					
a)*	Injeksjon	blank value/Imported				GC-MS/MS
a)	**Totalt organisk karbon (TOC)**					
a)	Totalt organisk karbon	2.62	% C	0.1	0.515	NF EN 15936 - Méthode B
a)	Totalt organisk karbon (TOC)	26200	mg C/kg TS	1000	5153	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 Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Bergen 08.10.2024

Kjetil Sjaastad

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 godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Eurofins Environment Testing Norway (Bergen)
F. reg. NO9 651 416 18
Sandviksveien 110
5035 Bergen

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

Norconsult Norge AS
Valkendorfsgate 6
5012 Bergen
Attn: Marte Kjelby

AR-24-MX-030569-01

EUNOBE-00078982

Prøvemottak: 19.09.2024
Temperatur:
Analyseperiode: 19.09.2024 09:35 - 08.10.2024 15:21

Referanse: Storasundskjærene 52406448

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.: **441-2024-0919-063**
Prøvetype: Saltvannssedimenter
Prøvemerking: Ref
Prøvetakingsdato: 17.09.2024
Prøvetaker:
Analysestartdato: 19.09.2024

Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b) Tørrstoff	62.5	%	0.1	10%	SS-EN 12880:2000 mod.
b) Arsen (As) Premium LOQ					
b) Arsen (As)	6.6	mg/kg TS	0.72	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2023
b) Bly (Pb)	18	mg/kg TS	0.72	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2023
b) Kadmium (Cd)	0.071	mg/kg TS	0.014	30%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2023
b) Kobber (Cu)	7.5	mg/kg TS	0.72	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2023
b) Krom (Cr)	7.9	mg/kg TS	0.72	35%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2023
b) Kvikksølv (Hg)	0.041	mg/kg TS	0.014	20%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2023
b) Nikkel (Ni)	4.9	mg/kg TS	0.72	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2023
b) Sink (Zn)	27	mg/kg TS	3.2	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2023
b) PAH(16) Premium LOQ					
b) Naftalen	<10	µg/kg TS	10		SS-ISO 18287:2008,

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 godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

						mod
b)	Acenaftylen	<10	µg/kg TS	10		SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Acenaften	<10	µg/kg TS	10		SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Fluoren	<10	µg/kg TS	10		SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Fenantren	28	µg/kg TS	10	30%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Antracen	6.0	µg/kg TS	4.6	30%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Fluoranten	55	µg/kg TS	10	30%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Pyren	52	µg/kg TS	10	25%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[a]antracen	26	µg/kg TS	10	30%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Krysen/Trifenylen	30	µg/kg TS	10	35%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[b]fluoranten	57	µg/kg TS	10	40%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[k]fluoranten	24	µg/kg TS	10	40%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[a]pyren	39	µg/kg TS	10	35%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Indeno[1,2,3-cd]pyren	36	µg/kg TS	10	45%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Dibenzo[a,h]antracen	<10	µg/kg TS	10		SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[ghi]perylen	33	µg/kg TS	10	40%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Sum PAH(16) EPA	390	µg/kg TS			SS-ISO 18287:2008, mod
b)	**PCB(7) Premium LOQ**					
b)	PCB 28	<0.50	µg/kg TS	0.5		SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.
b)	PCB 52	<0.50	µg/kg TS	0.5		SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.
b)	PCB 101	<0.50	µg/kg TS	0.5		SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.
b)	PCB 118	<0.50	µg/kg TS	0.5		SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.
b)	PCB 153	0.63	µg/kg TS	0.5	45%	SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.
b)	PCB 138	0.59	µg/kg TS	0.5	50%	SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.
b)	PCB 180	<0.50	µg/kg TS	0.5		SS-EN 16167:2018+AC:2019 mod.
b)	Sum 7 PCB	1.2	µg/kg TS		25%	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 godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Tributyltinn (TBT)	74	µg/kg tv	2.5		XP T 90-250
a)	Tributyltinn-Sn (TBT-Sn)	30	µg Sn/kg TS	2	11	XP T 90-250
a)	Dibutyltinn (DBT)	35	µg/kg tv	2.5		XP T 90-250
a)	Dibutyltinn-Sn (DBT-Sn)	18	µg Sn/kg tv	2	5	XP T 90-250
a)	Monobutyltinn (MBT)	15	µg/kg tv	2.5		XP T 90-250
a)	Monobutyltinn kation	9.9	µg Sn/kg tv	2	3.46	XP T 90-250
a)	Kornstørrelse <2 µm	<1.0	% TS	1		Internal Method 6
a)	Kornstørrelse < 63 µm	11.9	%	0.1		Internal Method 6
a)*	**Preptest - TBT,DTB,MBT**					
a)*	Injeksjon	blank value/Imported				GC-MS/MS
a)	**Totalt organisk karbon (TOC)**					
a)	Totalt organisk karbon	0.93	% C	0.1	0.186	NF EN 15936 - Méthode B
a)	Totalt organisk karbon (TOC)	9320	mg C/kg TS	1000	1862	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 Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Bergen 08.10.2024

Kjetil Sjaastad

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 godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Vedlegg 3

Oppdragsgiver	Karmsund Havnevesen IKS
Prosjekt	Miljøundersøkelser Storasundskjærene
Kontaktperson	Cato Severinsen
Sted	Risøy
Kommune	Haugesund

NO oppdragsnr	52406448
NO oppdragsleder	Anne Sofie Sandvik
Type undersøkelse	Marin naturkartlegging
Dato	6. og 17. september 2024
Feltansvarlig	Marte Kjelby

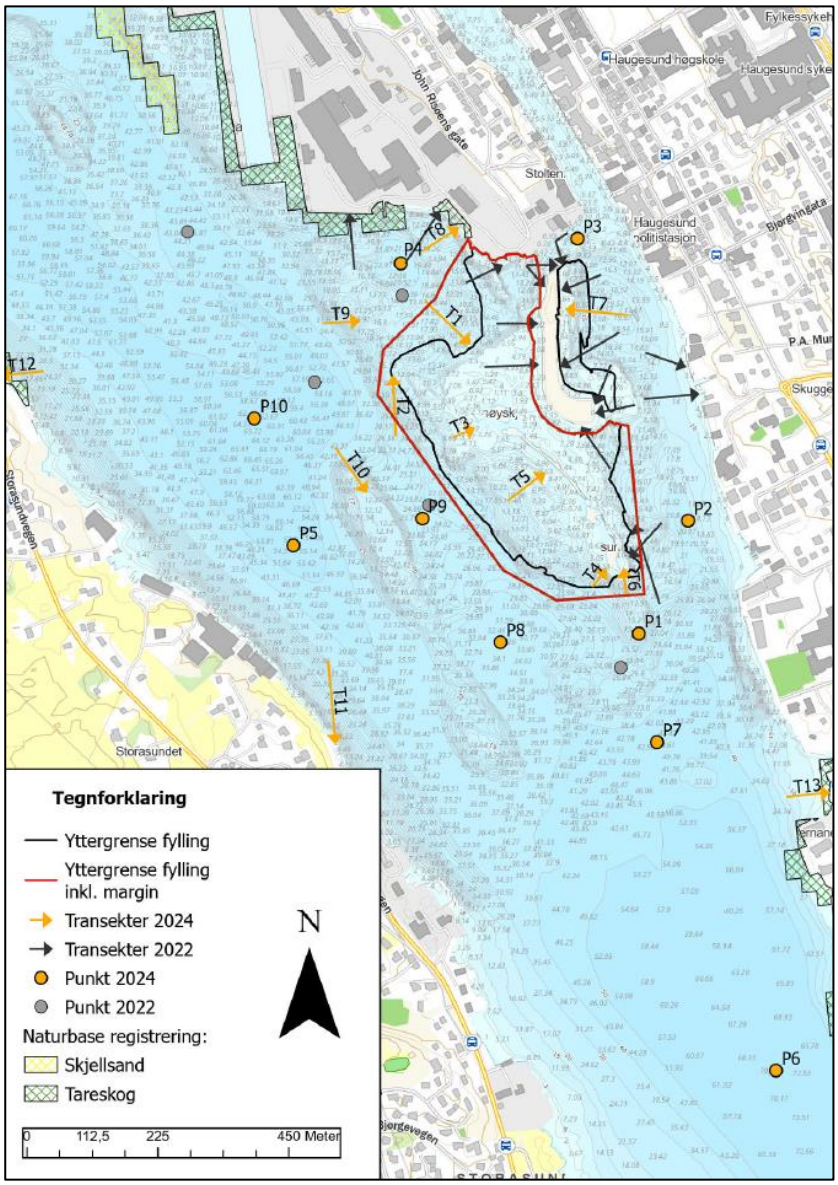
Transekt/punkt	Start					Stopp			Retning filmet
	Klokkeslett	Koordinater*		Z vassdjup, m	Sjøkartnull	Klokkeslett	Koordinater*		
		X	Y				X	Y	
T1	08:40	288260	6591089	19,6	19,3	08:50	288338	6591016	sørøst
T2	08:59	288209	6590857	34,4	34,1	09:09	288205	6590961	nord
T3	09:16	288307	6590855	7,7	7,3	09:18	288345	6590872	nordøst
T4	09:34	288547	6590599	17,8	17,4	09:37	288572	6590630	nordøst
T5	09:49	288401	6590747	11,2	10,7	09:52	288466	6590795	nordøst
T6	10:11	288606	6590583	10	9,5	10:14	288601	6590631	nord
T7	10:42	288610	6591066	20	19,5	10:54	288501	6591075	vest
T8	11:09	288256	6591176	16,9	16,3	11:17	288318	6591216	nordøst
T9	11:36	288084	6591051	29,2	28,5	11:43	288148	6591055	øst
T10	11:54	288106	6590838	42,7	42	12:03	288160	6590761	sørøst
T11	12:21	288093	6590472	31	30,2	12:28	288106	6590330	sør
T12**	15:10	287605	6590971	23,9	23,6	15:14	287555	6590953	vest
T13**	15:28	288878	6590233	16,2	15,9	15:32	288946	6590250	øst
P1	10:06	288627	6590519	17,9	17,4	10:07	-	-	-
P2	10:20	288712	6590712	20,8	20,3	10:22	-	-	-
P3	10:29	288522	6591197	7,8	7,3	10:30	-	-	-
P4	11:02	288218	6591154	22,3	21,7	11:03	-	-	-
P5	12:11	288034	6590670	55,8	55	12:12	-	-	-
P6	12:40	288860	6589768	73,1	72,2	12:43	-	-	-
P7	12:51	288658	6590332	42,8	41,9	12:53	-	-	-
P8	13:00	288389	6590504	34,8	33,9	13:01	-	-	-
P9	13:06	288255	6590716	24,8	23,9	13:07	-	-	-
P10	13:14	287966	6590888	65,3	64,4	13:15	-	-	-

* Koordinater er omtrentlige og gitt i ETRS89, UTM32.

**Disse transektene ble filmet 17.09.24, resterende ble filmet 06.09.24

Feltlogg – observasjoner og bilder

Totalt ble det i denne undersøkelsen kjørt 13 transekt og filmet i 10 punkt, som vist i figur 1.



Figur 1. Undersøkelsesområdet og omtrentlig plassering av transekt og punkt.

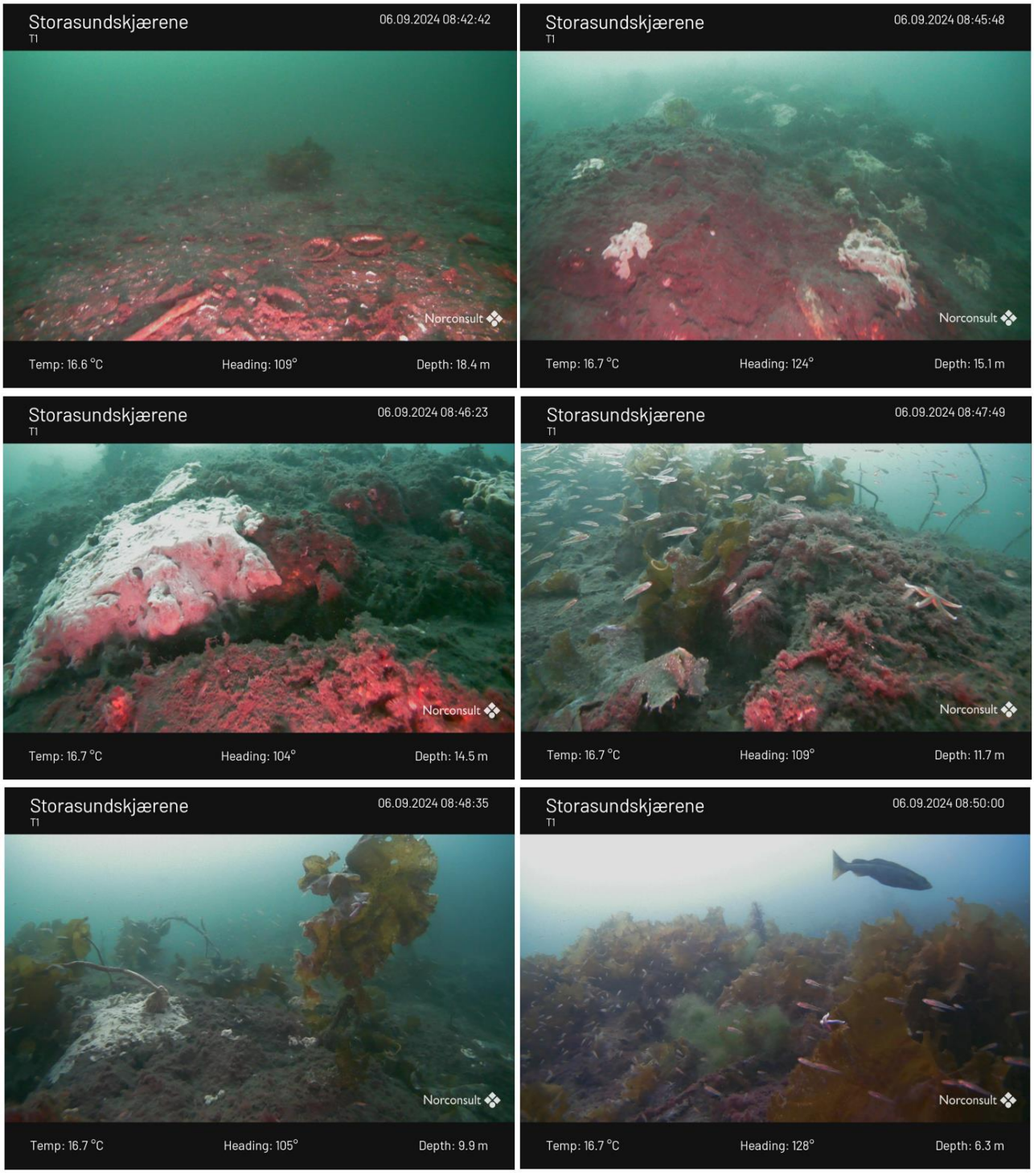
Transekt 1

Observasjoner: Transektet startet på bløtbunn på 19,6 m dyp. Det observeres en del døde skjell og noe fisk, antatt sei/lyr. Døde sukkertareblader spredt over bløtbunn, og en del småfisk over bunnen. Noe søppel; glass og brun glassflaske. Muligens noen levende sukkertareindivider spredt fra rundt 17-18 m, men ikke skogformasjon. Havnespy observeres på stein ved 17 m dyp. Her skrår sjøbunnen oppover (hardbunn med ett tynt sedimentlag/slam/lurv over), en god del større og mindre kolonier av havnespy observeres oppover berget. Lite sukkertare. Det er en god del småfisk i området, og det observeres noe sediment i fordypninger/hyller. Sukkertareskog (lav tetthet) fra ca. 12 m. Fortsatt en del havnespy, bl.a. på tarestilker. Noe sediment observeres

innimellom. Tettere sukkertareskog fra ca. 9 m dyp, og tettheten øker på oppover. Transekt slutt i sukkertareskog ved ca. 5 m dyp.

Taxa: Sei/lyr (antatt) (*Pollachius virens/Pollachius pollachius*), bergnebb (*Ctenolabrus rupestris*), kamskjell (dødt) (*Pecten maximus*), diverse sjøstjerner, havnespy (*Didemnum vexillum*), hydroider (muligens sildebeinshydroide (*Kirchenpaueria pinnata)* og/eller *Nemertesia sp.*), sukkertare (*Saccharina latissima*).

Bilder:



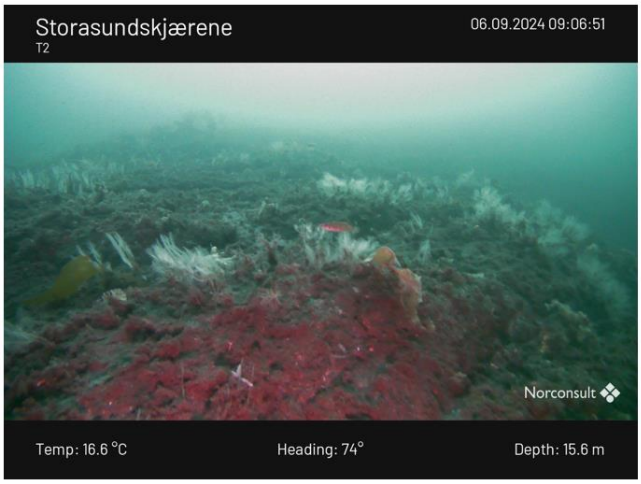
Transekt 2

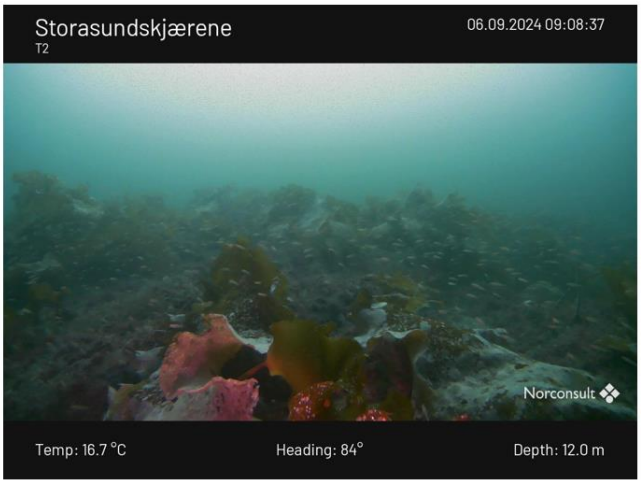
Observasjoner: Transektet startet på bløtbunn ved ca. 34-35 m dyp. Sterk strøm i området og vanskelig å styre ROV i rett retning. En del fisk observeres over bunnen. Etter hvert observeres det større og mindre stein over skrånende bløtbunn, antas at dette er gamle fyllmasser. Noe skrot/avfall ses innimellom. Individer av sukkertare observeres sporadisk fra ca. 16-18 m dyp. Områder på berg med mye filtrerende organismer, spesielt mye hydroider og her er det sterk strøm. Havnespy observeres også jevnlig. Hardbunnen dekket av finstoff/algeteppe/lurv. Mye småfisk over bunnen. Sjøbunnen flater ut ved ca. 14 m dyp, og det er overgang til sukkertareskog (lav tetthet) ved ca. 12 m dyp. Tettheten av sukkertareskogen øker oppover. Noen små lommer med sand innimellom og det observeres fortsatt noe havnespy spredt. Transekt slutt i sukkertareskog ved ca. 11 m dyp.

Taxa: Taskekrabbe (*Cancer pagurus*), hydroider (deriblant muligens sildebeinshydroide og/eller *Nemertesia* sp.), sjøstjerner, havnespy, svamp (muligens *Geodia* sp.), dødmannshand (*Alcyonium digitatum*) bergnebb, rødnebb (*Sylvia nigricapilla*), gyltefisk, sei/lyr (antatt).

Bilder:





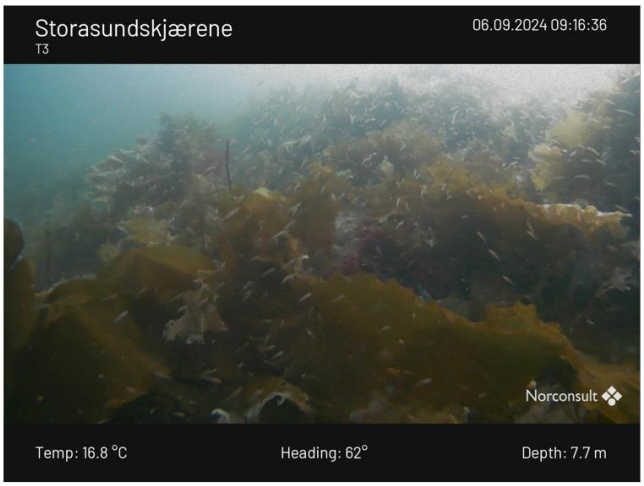


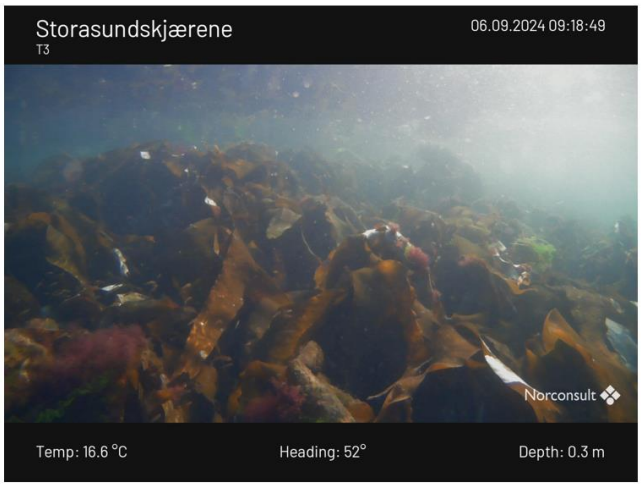
Transekt 3

Observasjoner: Transektet startet i sukkertareskog ved ca. 7,7 m dyp. Mye småfisk. Små lommer med antatt skjellsand. Noen større fisker observeres over tareskogen. Overgang til stortareskog ved ca. 2 m dyp. Transekt slutt i stortareskog ved overflaten.

Taxa: Sukkertare, stortare (*Laminaria hyperborea*), skolmetang (*Halidrys siliquosa*).

Bilder:



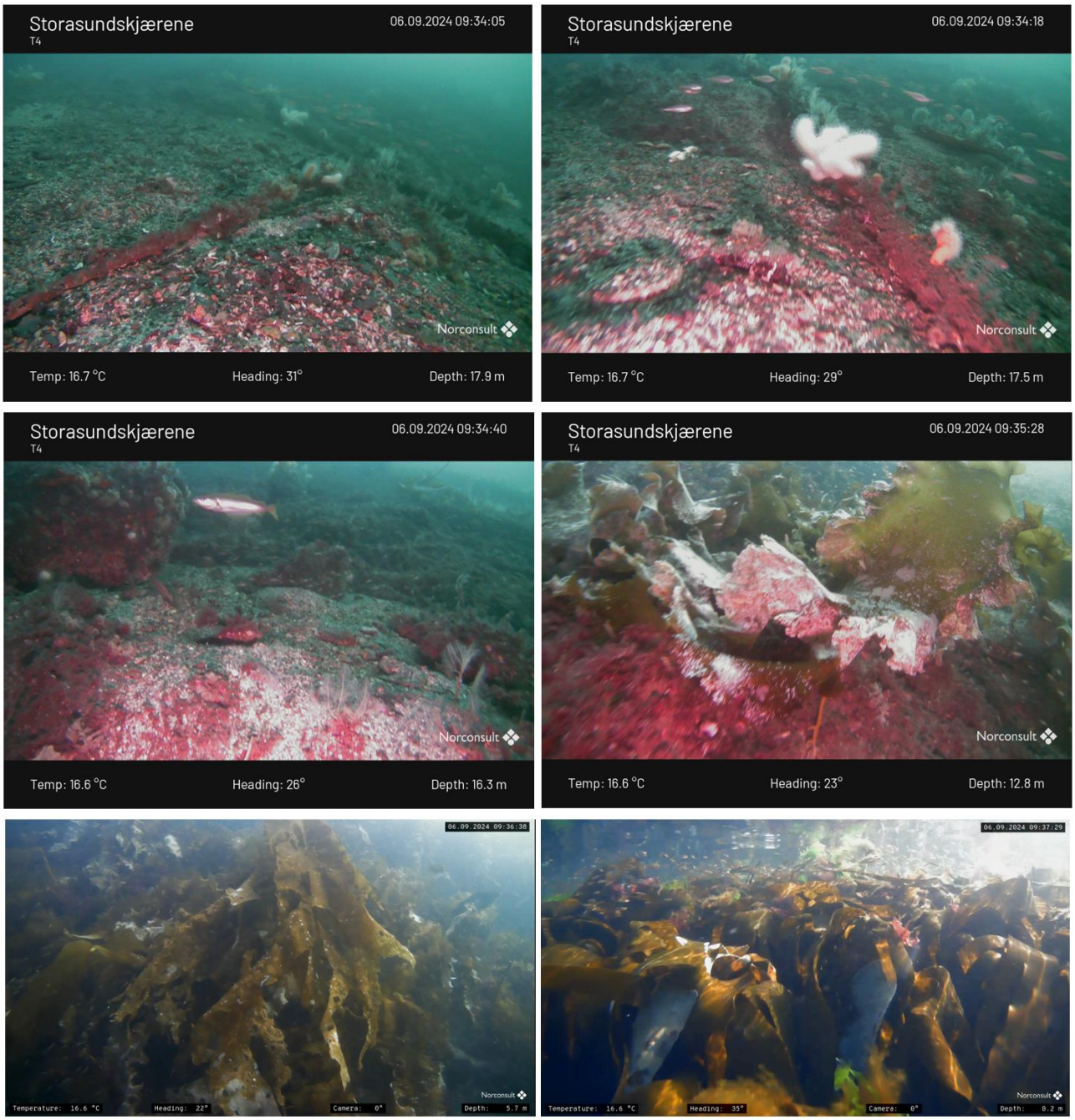


Transekt 4

Observasjoner: Transektet startet på ca. 18 m dyp på bløtbunn som ser ut som skjellsand med mye skjellrester og innslag av stein. Noen mindre rør ligger på kryss og tvers i området. En del fisk over bunnen. Overgang til hardbunn ved ca. 15-16 m dyp. Spredte individer av sukkertare fra ca. 15 m dyp. Løsmasser innimellom. Sukkertareskog fra ca. 13 m dyp. Mye småfisk. Overgang til stortareskog ved ca. 2 m dyp.

Taxa: Dødmannshånd (*Alcyonium digitatum*), hydroider, bergnebb, sei/lyr, havnespy, piggkorstroll (*Marthasterias glacialis*), diverse sekkdyr, sukkertare, stortare.

Bilder:

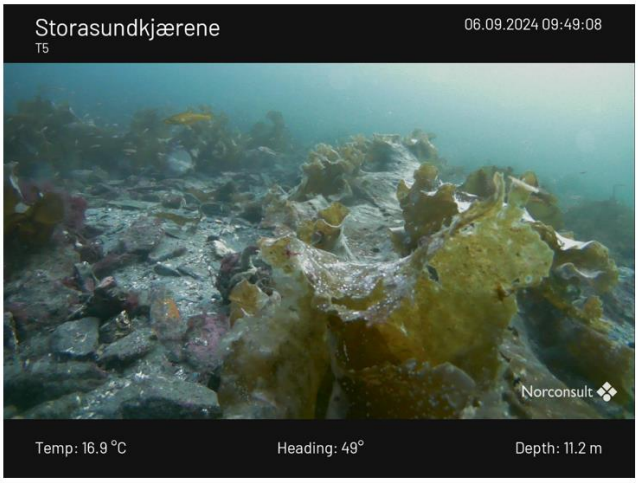


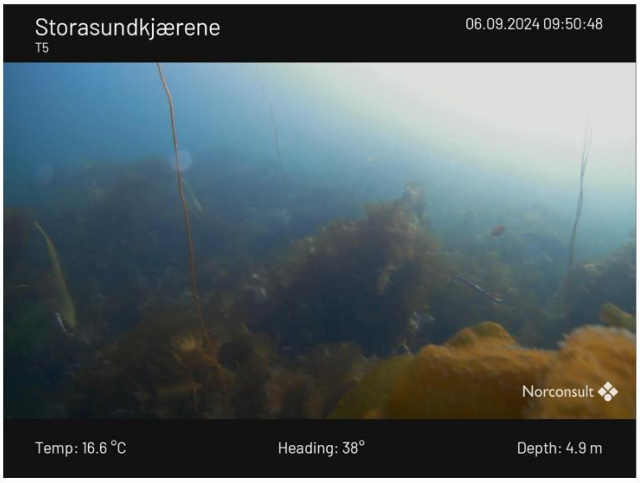
Transekt 5

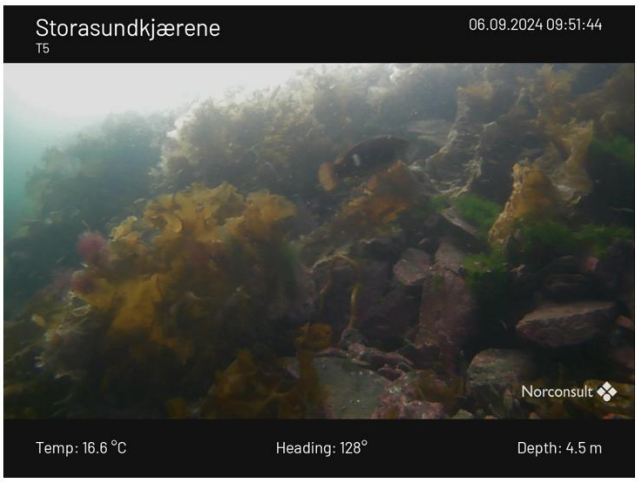
Observasjoner: Transektet startet på ca. 11 m dyp på blandingsbunn med sand/skjellsand og stein. Sukkertareskog. En del småfisk. Etter kort tid er det hardbunn av det som ser ut som gamle fyllmasser. Tettere skog etter hvert og mye rødalger på steinene innimellom. Transektet avsluttes på en liten grunne ved ca. 1,5 m dyp hvor det er sukkertareskog.

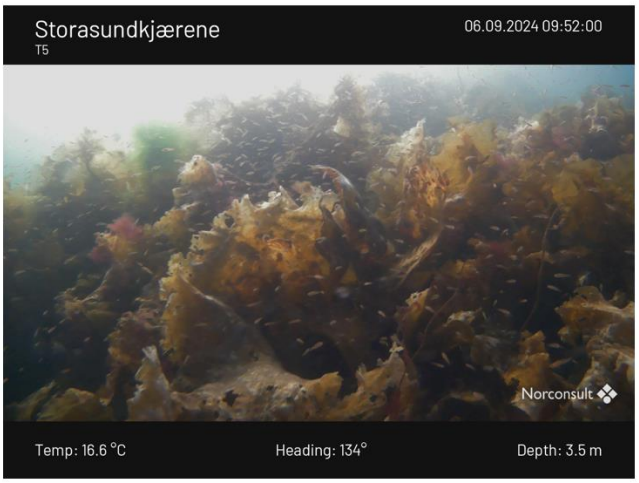
Taxa: Sukkertare, dødmannshånd, sjøstjerne, martaum (*Chorda filum*), gyltefisk.

Bilder:







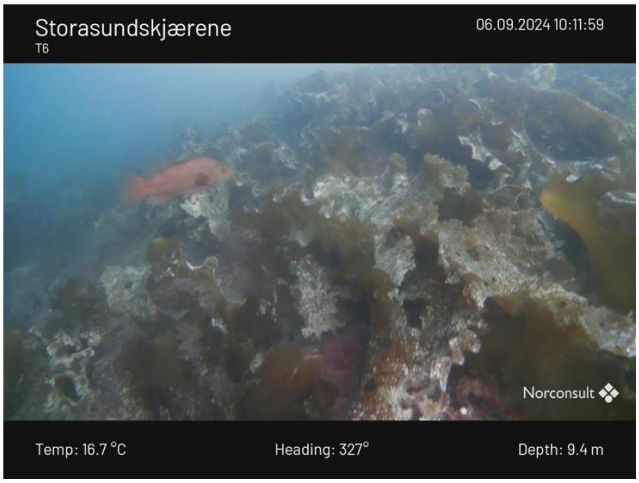


Transekt 6

Observasjoner: Transektet startet i sukkertarskog ved ca. 10 m dyp. Endel småfisk. Overgang til stortareskog ved ca. 2 m dyp.

Taxa: Sukkertare, gyltefisk, bergnebb, skolmetang.

Bilder:



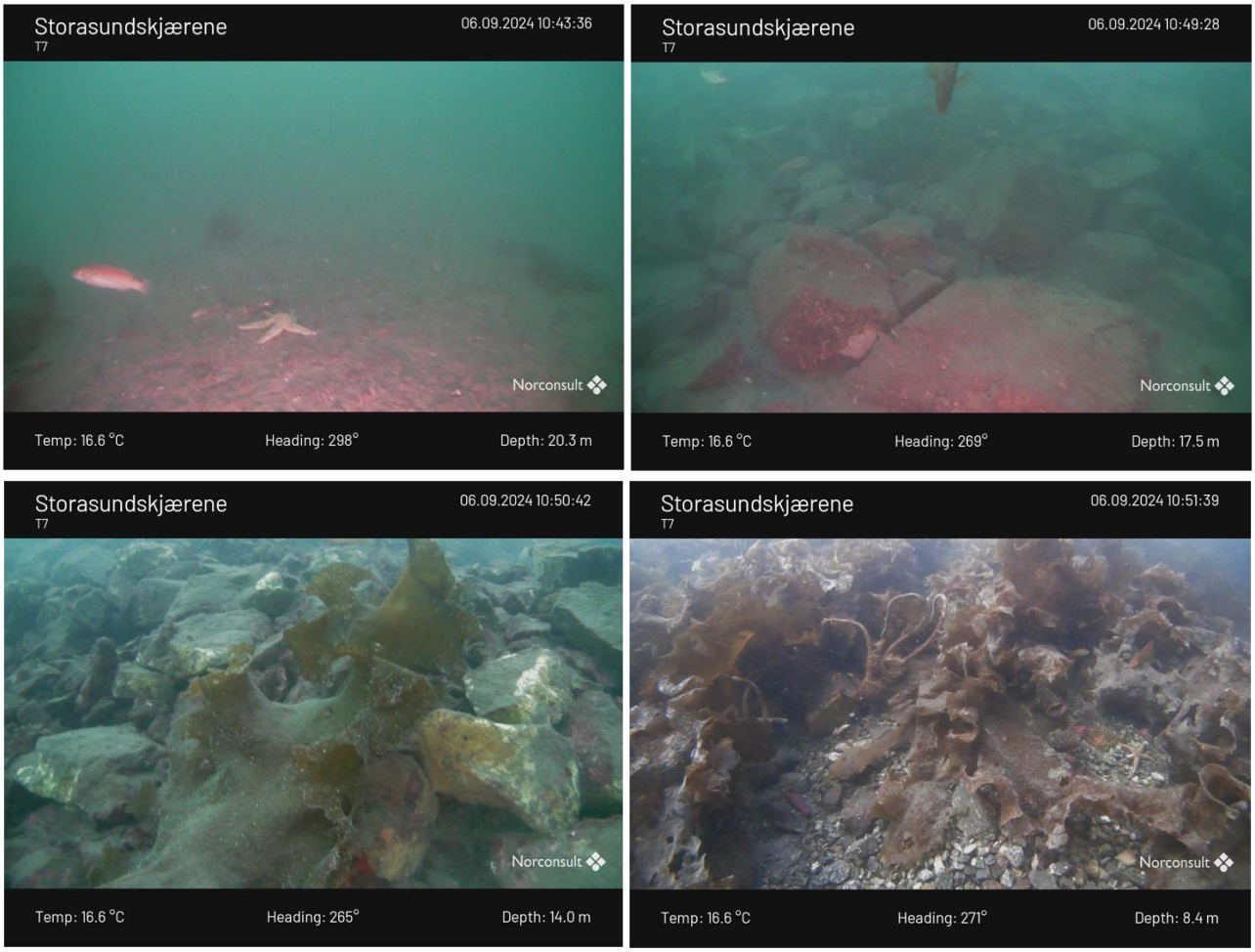


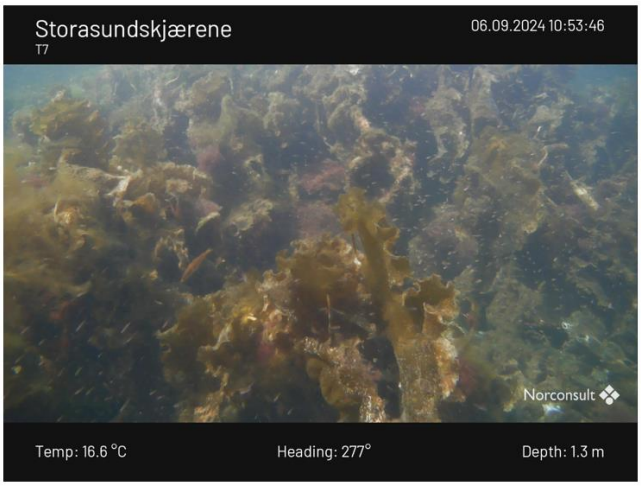
Transekt 7

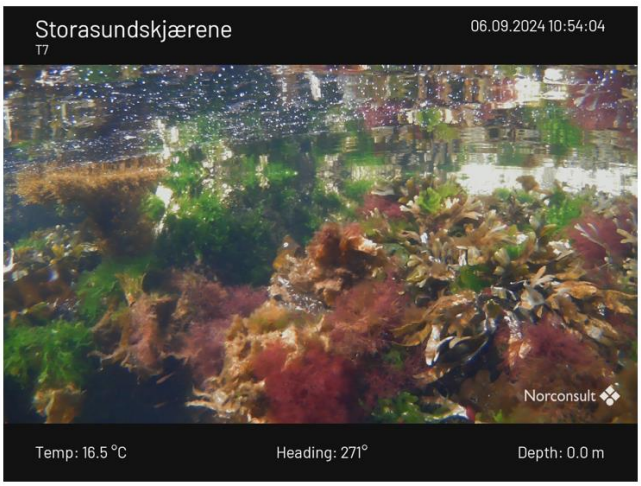
Observasjoner: Transektet startet på bløtbunn ved ca. 20 m dyp. Litt dårlig sikt med «hvitt slim» i vannmassene. Bergnebb. Inntrykket er bløte sedimenter. Muligens noe lite havnespy (usikker observasjon). Noe lysere områder som muligens er bakteriematter ved overgang til et område hvor det er samlet mye døde tareindivider over bunnen. Hardbunn av fyllmasser påtreffes ved 18 m dyp etter en god stund. Noe søppel observeres. En del hvite/gule flekker på stein som muligens kan være havnespy eller døde røde kalkalger (udefinert). Ved ca. 10 m dyp påtreffes sukkertareskog og her er det en del småfisk. Kjører muligens over en motfylling som på det grunneste er ca. 5 m dyp før det går nedover igjen til ca. 7 m dyp. Her observeres det pollpryd ett par steder og det er fravær av sukkertare ett stykke oppover til ca. 3 m dyp. Ganske begrodd sukkertareskog mot overflaten, tangbelte av bl.a. sagtang øverst. Varierende tetthet langs transektet.

Taxa: Sukkertare, pollpryd (*Codium fragile*), sagtang (*Fucus serratus*), røde kalkalger på stein, diverse sjøstjerner deriblant piggkorstroll, gyltefisk, bergnebb, rødnebb, blåstål (*Labrus mixtus*), sei/lyr (antatt), fjæremark (*Arenicola marina*) (spor), havnespy (muligens – usikker observasjon).

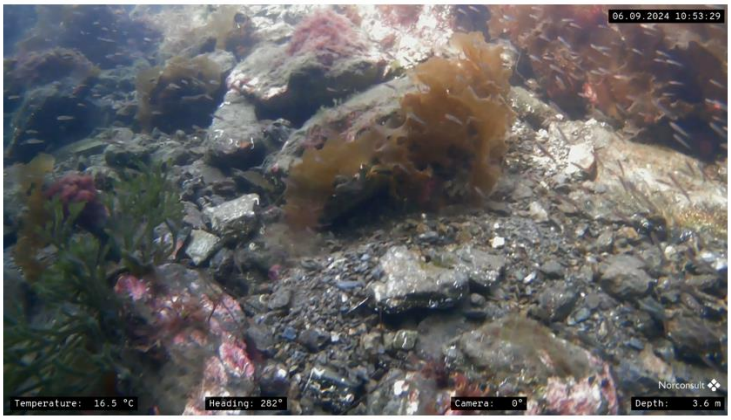
Bilder:









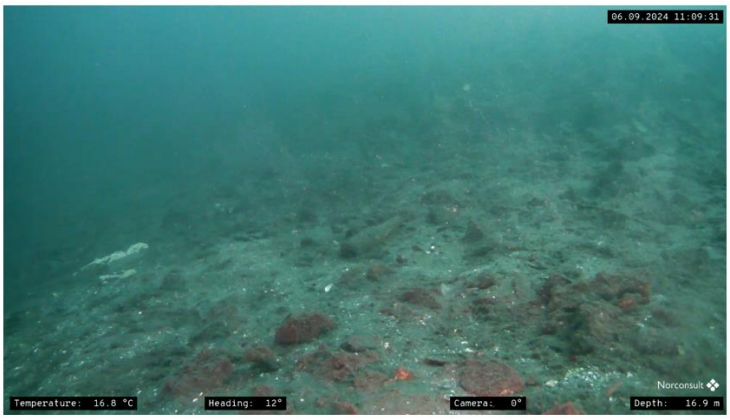


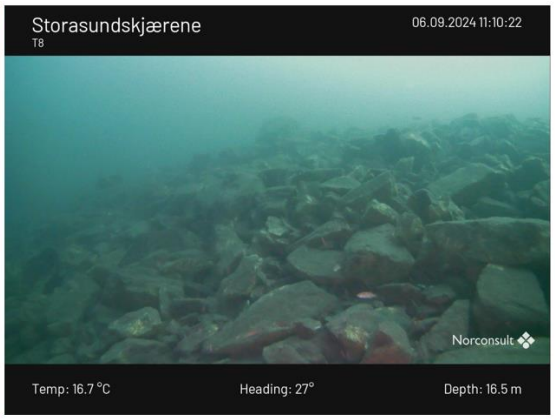
Transekt 8

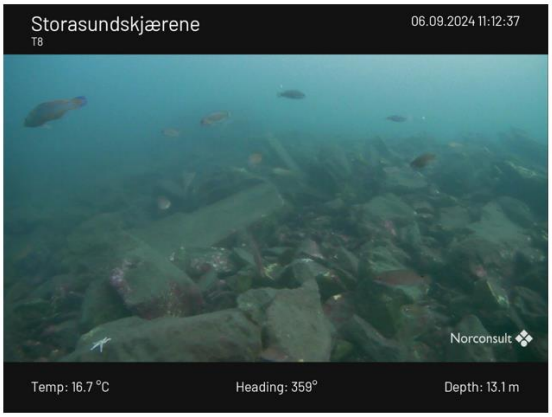
Observasjoner: Transektet startet på ca. 17 m dyp på bløtbunn med innslag av stein. Søppel - glassflaske. Muligens havnespy. Rask overgang til løsmasser av antatt fyllmasser, en del gult på steinene som kan være døde røde kalkalger eller små kolonier av havnespy. Noen tareindivider ved ca. 15 m dyp (antas døde). Havnespy på tarestilk. Spredte individer av sukkertare ca. 12-13 m dyp. Sukkertareskog ved ca. 11 m dyp. Ganske begrodd og ganske raskt er det fravær. Noe mer sukkertare fra ca. 2 m dyp og oppover, veldig begrodd av lurv, innslag av stortare og sagtang helt øverst.

Taxa: Sukkertare, stortare, pollpryd (antatt), havnespy, rødnebb, blåstål, bergnebb, gyltefisk, kråkebolle, sjøstjerner.

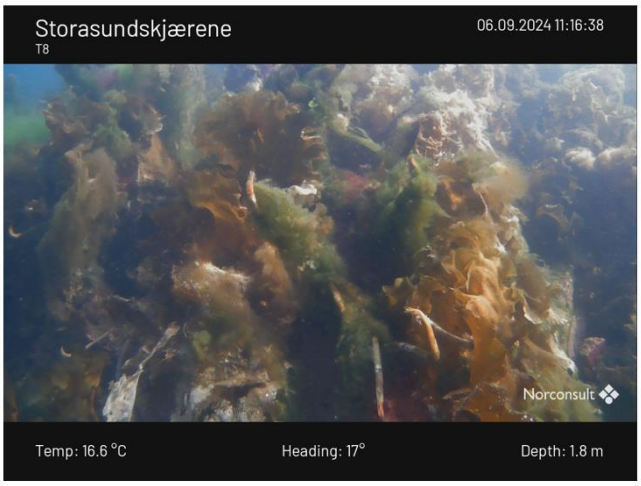
Bilder:

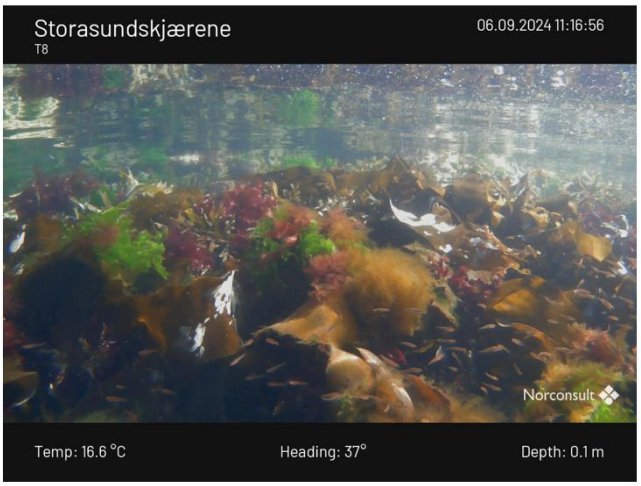












Transekt 9

Observasjoner: Transektet startet på ca. 29 m dyp på hardbunn med en del filtrerende organismer, deriblant mye hydroider av b.la. muligens sildebeinshydroide og/eller *Nemertesia* sp. Mye strøm i området. Sediment og mindre steiner, deretter hardbunn igjen ganske kjapt. Mer havnespy oppover berget etter hvert, i større og mindre kolonier. Første sukkertareindivider observeres ved ca. 20 m dyp, og det er fortsatt endel hydroider oppover berget. Ganske mye organisk på berget/lurv som vokser på berget. Mer sukkertare etter hvert på en flate ved 13-14 m dyp, men tettheten vurderes som for lav til å tilsvare skogformasjon. Transekt avsluttes på ca. 15 m dyp hvor det ser ut til å bli dypere igjen.

Taxa: Hydroider (muligens sildebeinshydroide og/eller *Nemertesia* sp.), sjøstjerner (deriblant piggkorstroll), langfingerkreps, bergnebb, dødmannshand, svamp (muligens), havnespy, kamskjell (dødt), *Polymastia* sp. (muligens), røde kalkalger på berg, mosdyr, paralellogramsekkdyr (*Corella parallelogramma*), sukkertare, skolmetang, gyltefisk, bergnebb.

Bilder:

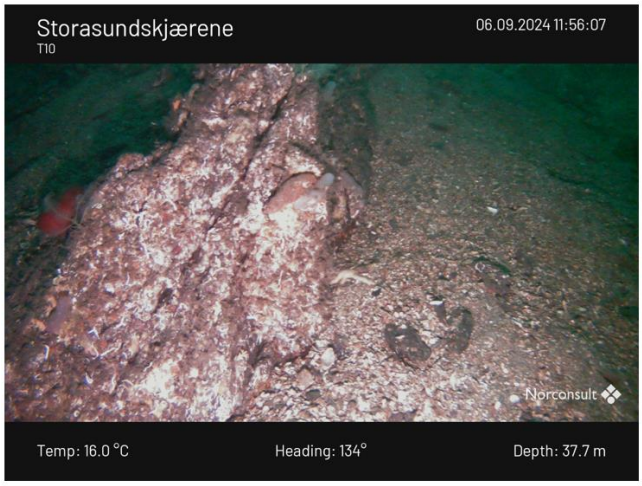


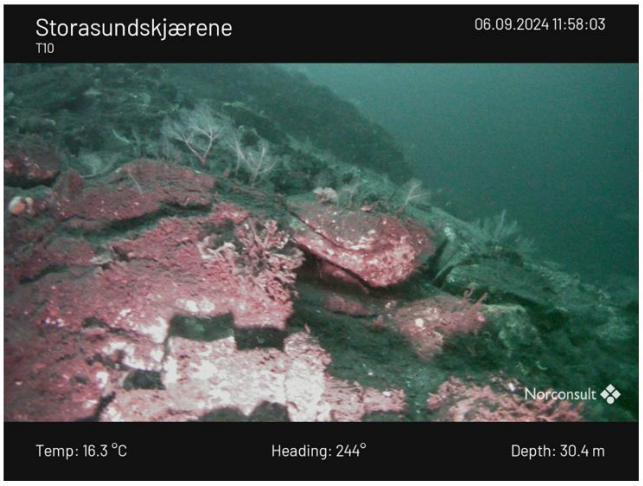
Transekt 10

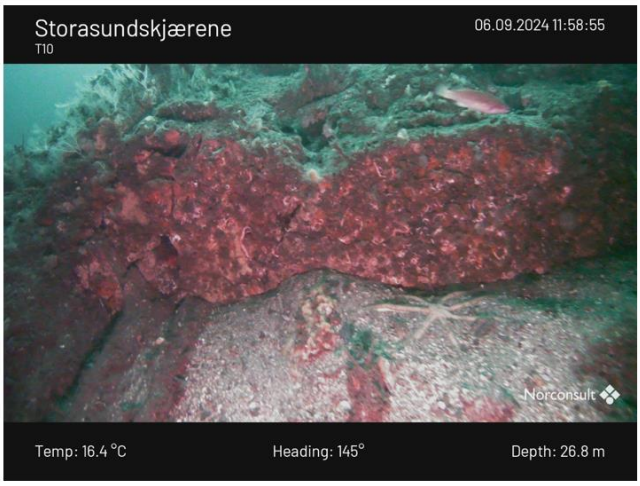
Observasjoner: Transektet startet på ca. 43 m dyp ved en bergvegg. Vekslende topografi oppover med både grovt sediment på muligens en hylle/bratt flate, samt brattere områder med hardbunn. Noe søppel observeres; kjetting og glassflaske. Fra ca. 30 m dyp er det hardbunn resten av transektet med mye mer hydroider (mye av muligens sildebeinshydroide og/eller *Nemertesia* sp.) og andre filtrerende organismer som bl.a. dødmannshånd. Strømrikt område. Spredte individer av sukkertare observeres fra ca. 18 m dyp. Sukkertareskog med veldig lav tetthet fra ca. 13 m dyp. Transekt avsluttes på en grunne ved ca. 12-13 m dyp.

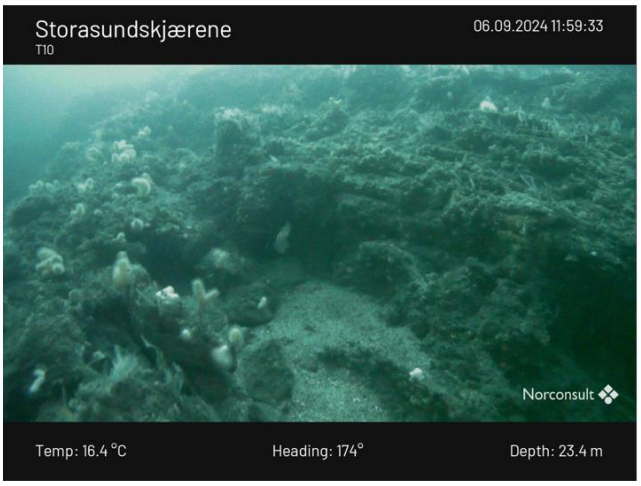
Taxa: Sekkdyr, hydroider (deriblant muligens sildebeinshydroide og/eller *Nemertesia* sp.), mosdyr, sjøanemoner, krepsdyr, taskekrabbe, kamskjell, små svamper (uidentifiserte) og muligens *Polymastia* sp., diverse sjøstjerner (deriblant muligens sjuarmsjøstjerne (*Luidia ciliaris*)), røde kalkalger på berg, sukkertare, sei/lyr (antatt), bergnebb, rødnebb, blåstål, havnespy (muligens – usikre observasjoner).

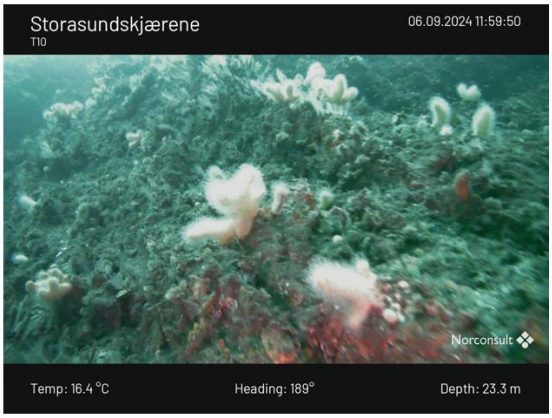
Bilder:











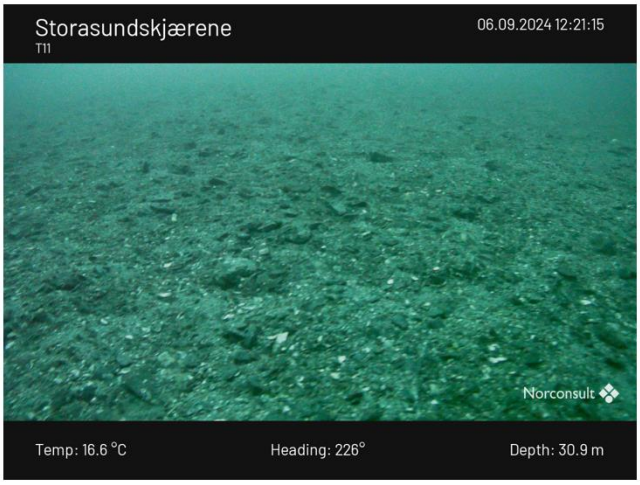


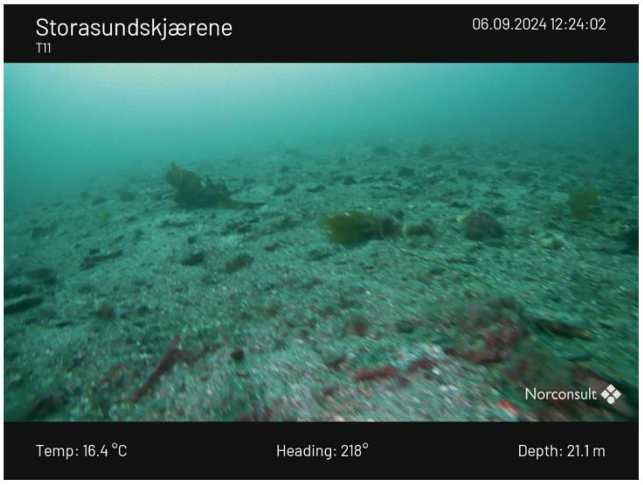
Transekt 11

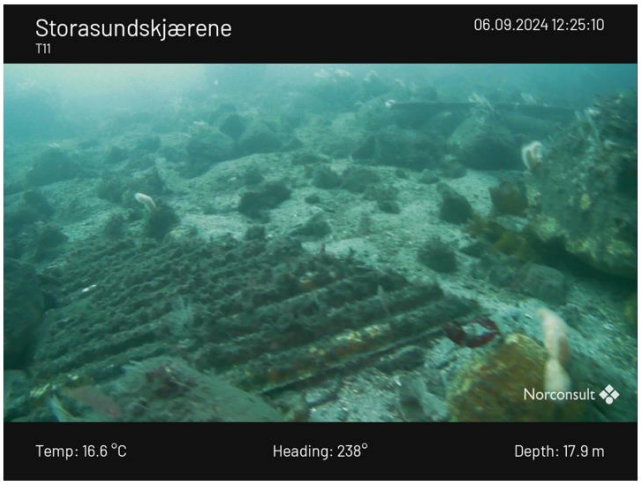
Observasjoner: Transektet startet på ca. 31 m dyp på grovt sediment med endel grus/stein. Noe søppel (muligens keramikk/kopp). Mye strøm og problemer med drift av ROV i sørlig retning. Enkelte, antatt døde, sukkertare- og stortareindivider observeres. Noen flasker med røde kalkalger på. Fra ca. 20 m dyp er det større steiner med en del filtrerende organismer på stein og noen spredte sukkertareindivider innimellom. Noe søppel. Fyllingsfot påtreffes ved ca. 15-16 m dyp. Mye rødalger og fintrådige alger på steinene. Havnespy observasjon, samt en del gule uidentifiserte «matter» på steinene som kan være havnespy (men dette er usikre observasjoner). Fra ca. 9 m dyp er inntrykket at det er tettere med sukkertare, og at det er skogformasjon med svært lav tetthet (i grenseland). Det observeres et tau. Noe tettere sukkertareskog etter hvert, men den fremstår fortsatt som noe fragmentert og lav tetthet oppover. Innslag av draugtare mot overflaten, og muligens noe stortare helt øverst, samt tangbelte av bl.a. sagtang.

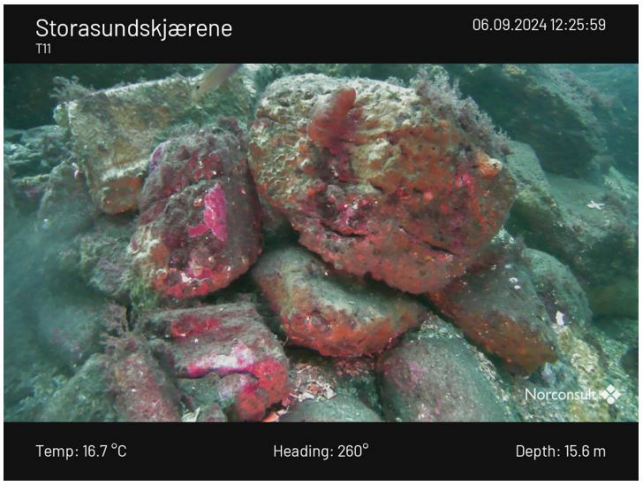
Taxa: røde kalkalger på stein, hydroider, (muligens sildebeindshydroide og/eller *Nemertesia* sp.), rødnebb, gyltefisk, bergnebb, dødmannshånd, sjøstjerner, kamskjell (dødt), torskefisk, sekkdyr, sukkertare, stortare (muligens), draugtare (*Saccorhiza polyschides*), havnespy (usikker observasjon).

Bilder:

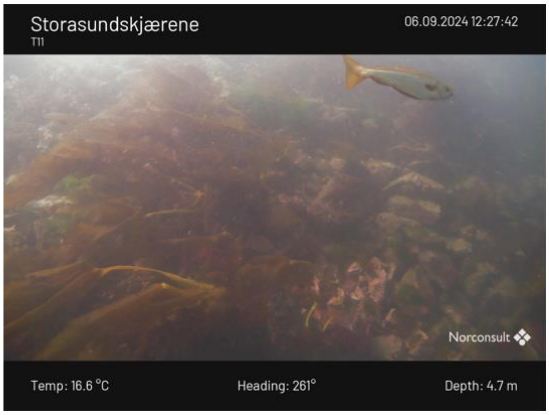




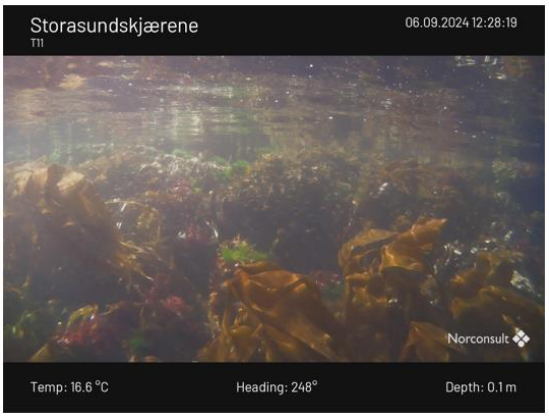










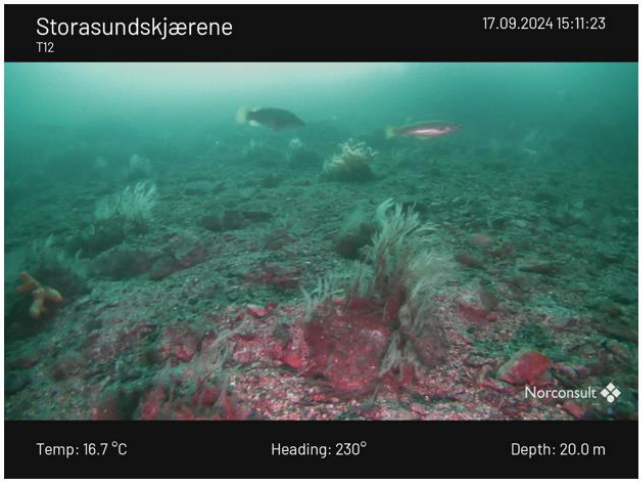


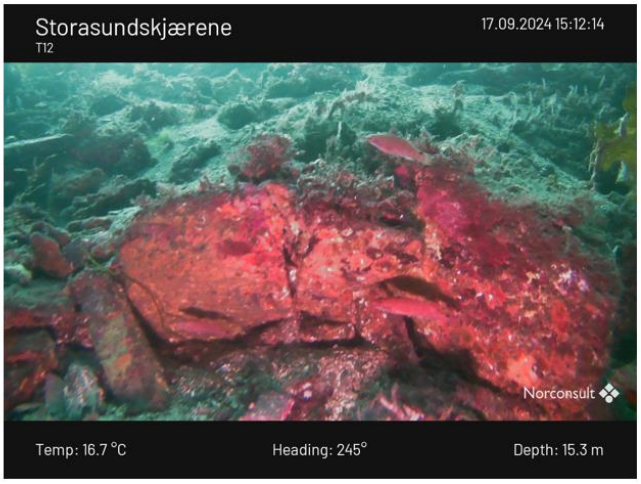
Transekt 12 (17.09.2024)

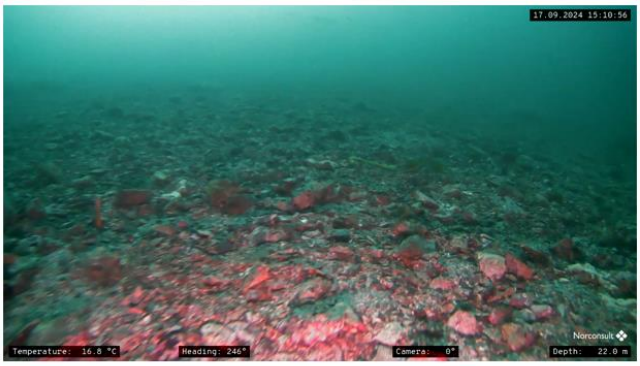
Observasjoner: Transektet startet på blandingsbunn på ca. 24 m dyp. Grovt sediment med større og mindre steiner. Noen kolonier av havnespy observeres. Fra ca. 30 m dyp påtreffes større steiner og det blir raskt overgang til fyllmasser. Det observeres noen kolonier av havnespy, samt en del uidentifiserte gule matter på stein som kan være havnespy (usikkert). Noen brune glassflasker. Spredte sukkertareindivider observeres fra ca. 17 m dyp, og fra ca. 12 m dyp er det sukkertareskog med lav tetthet. Skogen blir tettere etter hvert, men fremstår som noe fragmentert langs transektet. Innslag av draugtare rundt 4 m dyp og innslag av stortare helt øverst.

Taxa: kamskjell (dødt), piggkorstroll, dødmannshånd, havnespy, hydroider (muligens bl.a. sildebeinshydroide og/eller *Nemertesia* sp.), gyltefisk, torskefisk (antatt sei/lyr), bergnebb, sukkertare, draugtare, stortare.

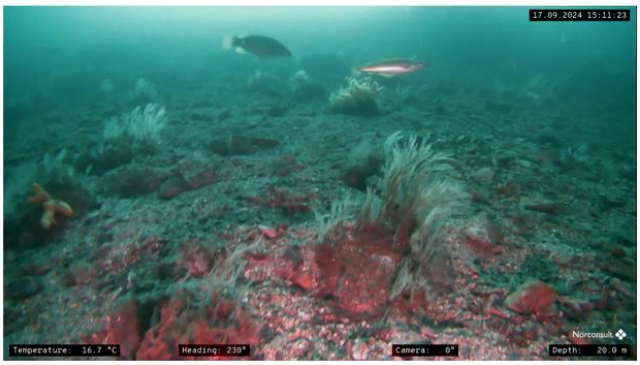
Bilder:

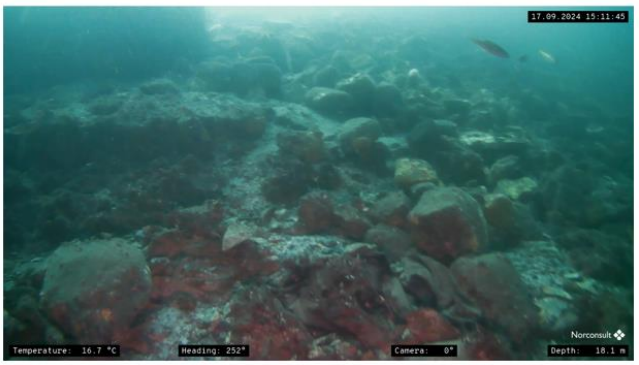


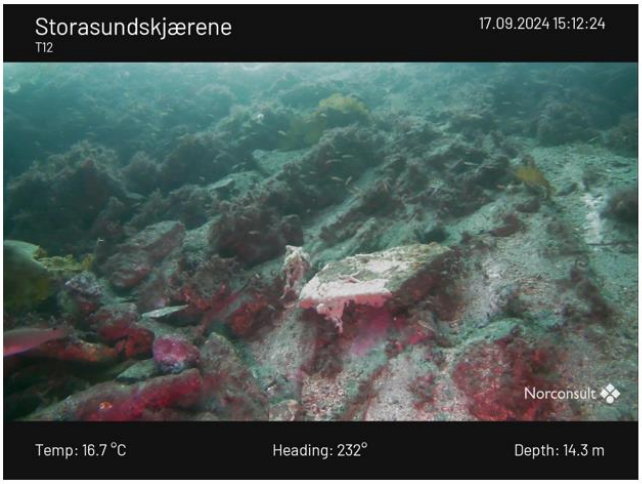


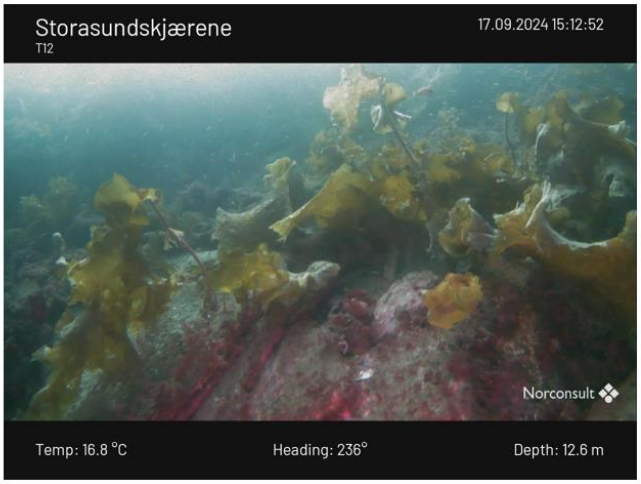

17.09.2024 15:10:56
Temperature: 16.8 °C
Heading: 246°
Camera: 0°
Depth: 22.0 m
Norconsult

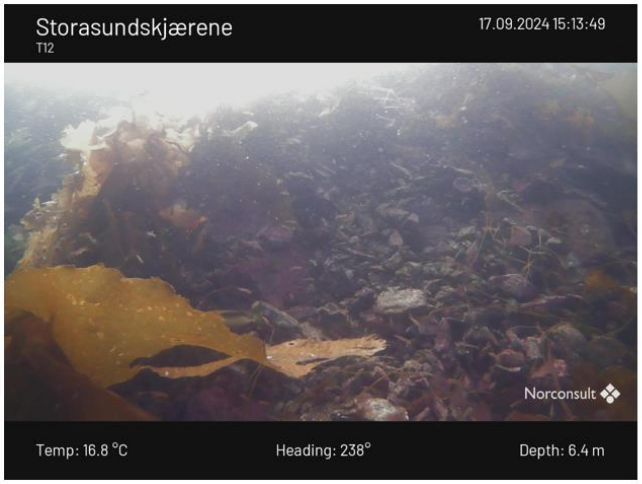

17.09.2024 15:11:09
Temperature: 16.8 °C
Heading: 240°
Camera: 0°
Depth: 21.0 m
Norconsult

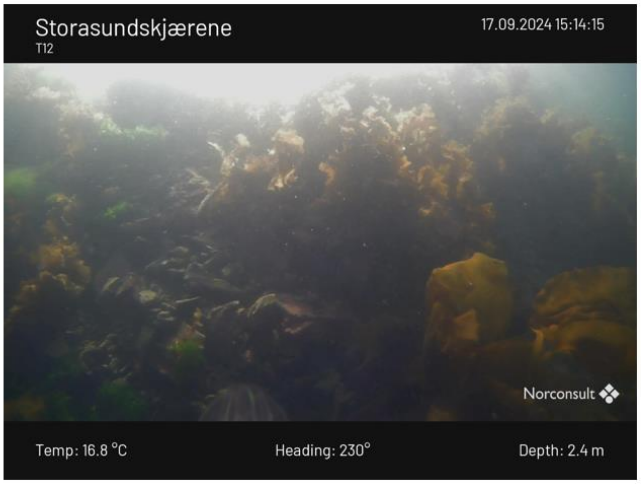

17.09.2024 15:11:23
Temperature: 16.7 °C
Heading: 230°
Camera: 0°
Depth: 20.0 m
Norconsult


17.09.2024 15:11:45
Temperature: 16.7 °C
Heading: 252°
Camera: 0°
Depth: 18.1 m
Norconsult


Storasundskjærene
T12
17.09.2024 15:12:24
Norconsult
Temp: 16.7 °C
Heading: 232°
Depth: 14.3 m


Storasundskjærene
T12
17.09.2024 15:12:52
Norconsult
Temp: 16.8 °C
Heading: 236°
Depth: 12.6 m


Storasundskjærene
T12
17.09.2024 15:13:49
Norconsult
Temp: 16.8 °C
Heading: 238°
Depth: 6.4 m

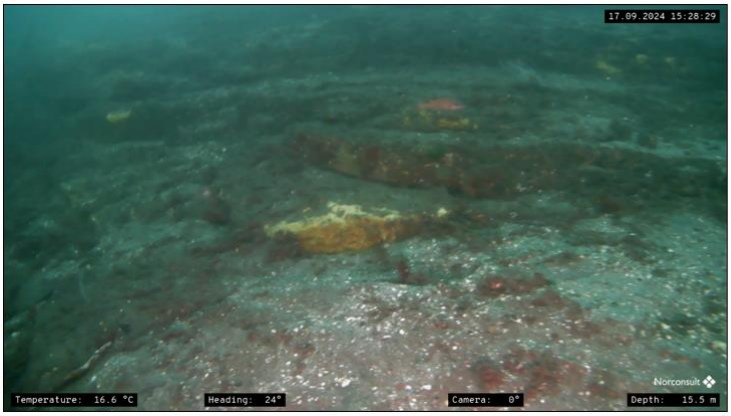

Storasundskjærene
T12
17.09.2024 15:14:15
Norconsult
Temp: 16.8 °C
Heading: 230°
Depth: 2.4 m

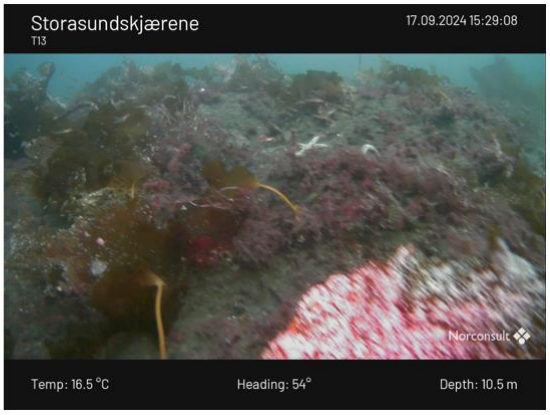
Transekt 13 (17.09.2024)

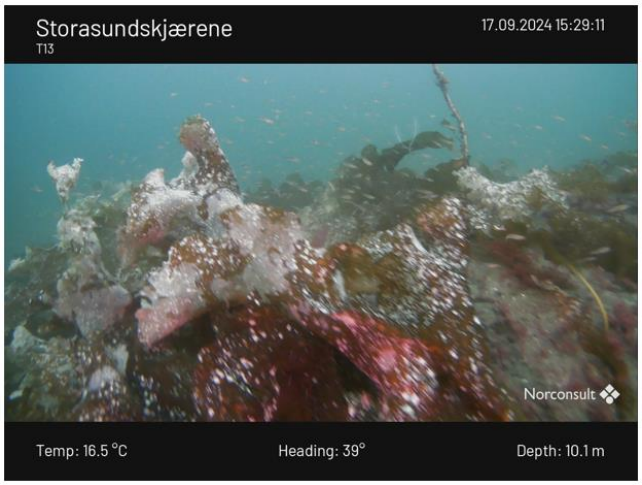
Observasjoner: Transektet startet på ca. 16 m dyp på bløtbunn av muligens skjellsand, og større mindre steiner og hardbunnsflater. Blir raskt overgang til hardbunn. En del gule/oransje partier på hardbunn som muligens er havnespy, men dette er usikkert. Spredte sukkertareindivider fra ca. 14-15 m dyp. Små lommer/partier med sediment oppover, sukkertareskog fra ca. 10 m dyp, lav tetthet. Deretter rask overgang til ett større, relativt flatt bløtbunnsområde. Sukkertareskog innimellom. Det observeres havnespy på rester av det som ser ut som en gammel påle. Noe fragmentert sukkertareskog over denne bløtbunnsområde. Det observeres noe udefinert søppel, plast. Overgang til mer steinete område med sukkertareskog rundt 4 m dyp. Stortareskog når en treffer det som antageligvis er fyllmasser rundt 2,5 m dyp. Stortareskog hele veien opp til overflaten.

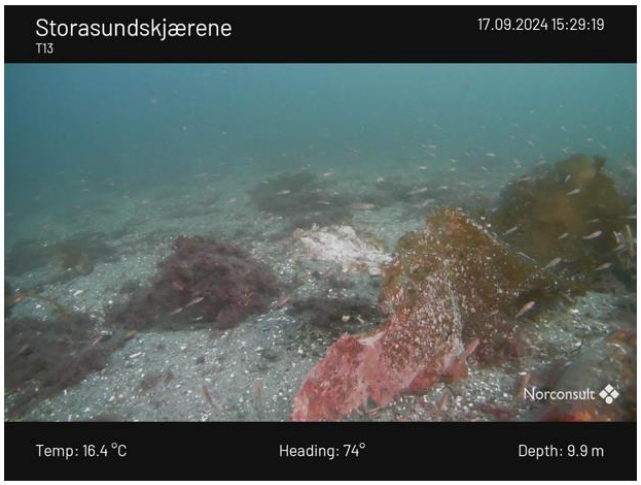
Taxa: Rødnebb, hydroider, havnespy, bergnebb, gyltefisk, sjøstjerne, spor av fjæremark, sukkertare, stortare.

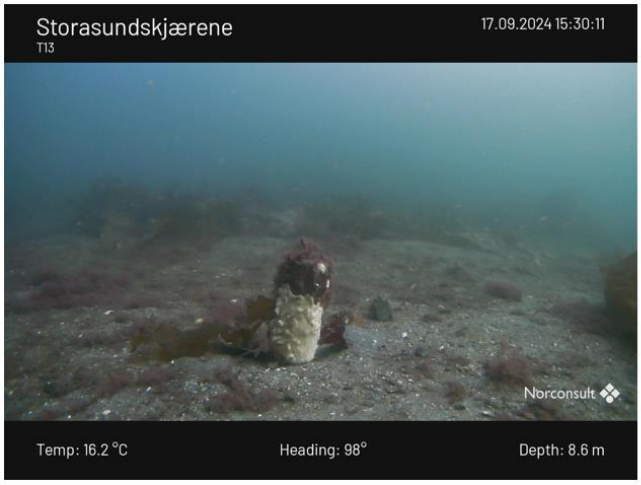
Bilder:

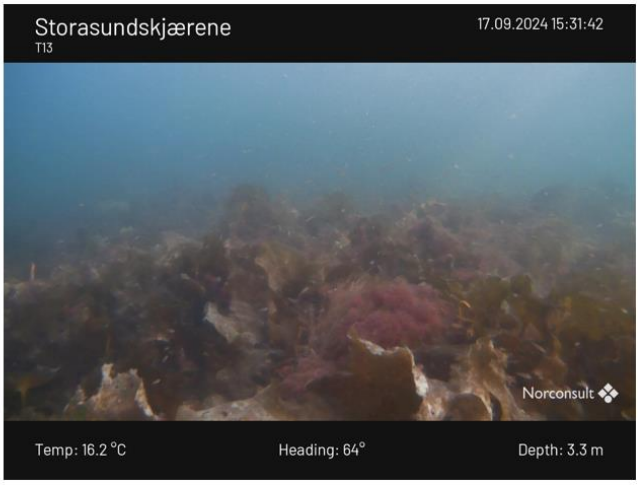


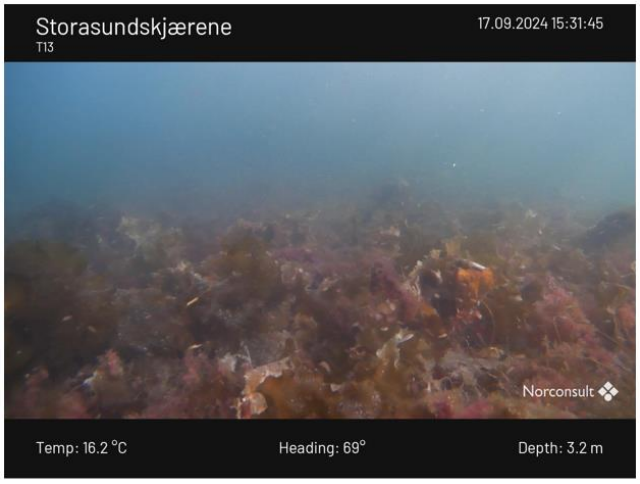


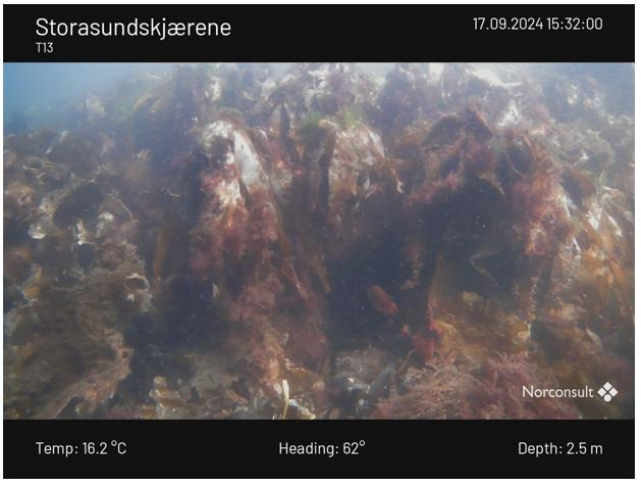


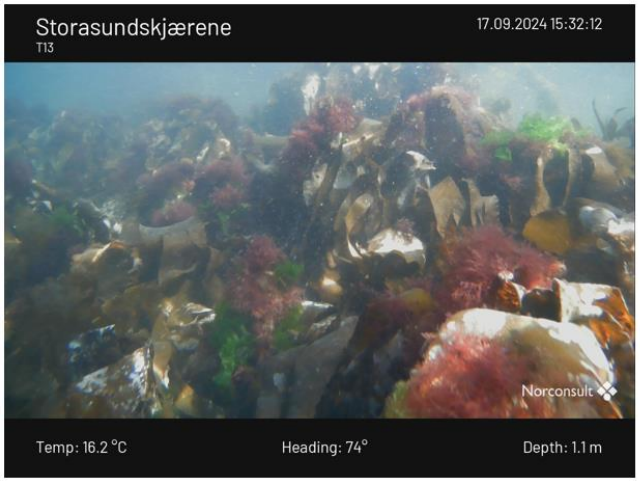



Storasundskjærene
T13
17.09.2024 15:30:11
Norconsult
Temp: 16.2 °C
Heading: 98°
Depth: 8.6 m


Storasundskjærene
T13
17.09.2024 15:31:42
Norconsult
Temp: 16.2 °C
Heading: 64°
Depth: 3.3 m


Storasundskjærene
T13
17.09.2024 15:31:45
Norconsult
Temp: 16.2 °C
Heading: 69°
Depth: 3.2 m


Storasundskjærene
T13
17.09.2024 15:32:00
Norconsult
Temp: 16.2 °C
Heading: 62°
Depth: 2.5 m


Storasundskjærene
T13
17.09.2024 15:32:12
Norconsult
Temp: 16.2 °C
Heading: 74°
Depth: 1.1 m

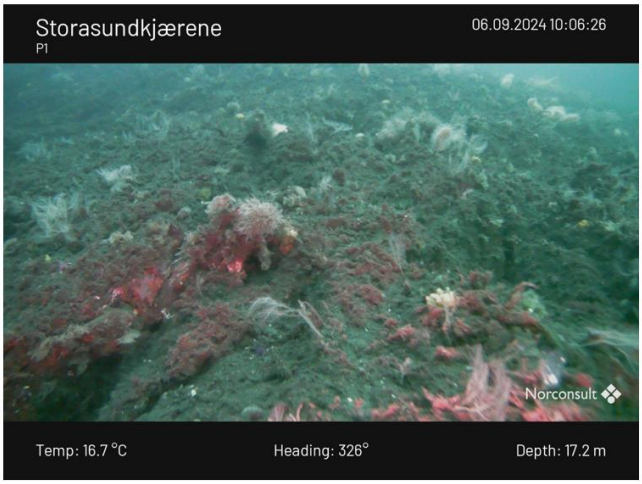

Storasundskjærene
T13
17.09.2024 15:32:29
Norconsult
Temp: 16.2 °C
Heading: 63°
Depth: 0.0 m

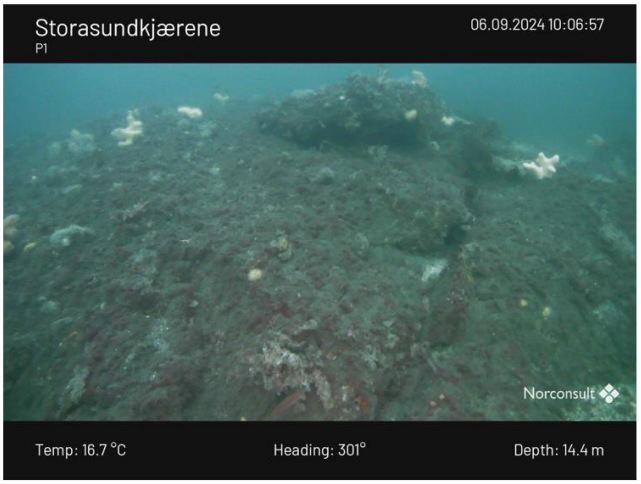
Punkt 1

Observasjoner: Punktundersøkelse på ca. 18 m dyp. Hardbunn med diverse filtrerende organismer. Det filmes litt oppover berget til ca. 14 m dyp og det observeres spredte individer av sukkertare.

Taxa: Svamp, dødmannshånd, hydroider/mosdyr, sjøstjerner, sukkertare, bergnebb, svamp (muligens *Polymastia* sp.).

Bilder:



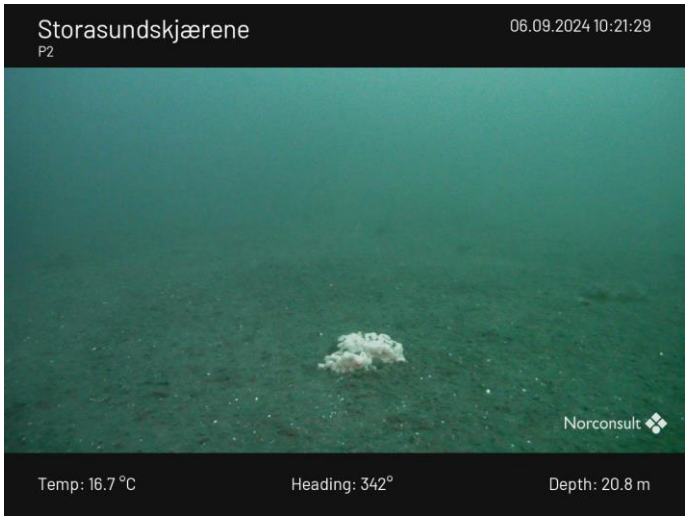


Punkt 2

Observasjoner: Bløtbunn på 21 m dyp.

Taxa: Havnespy.

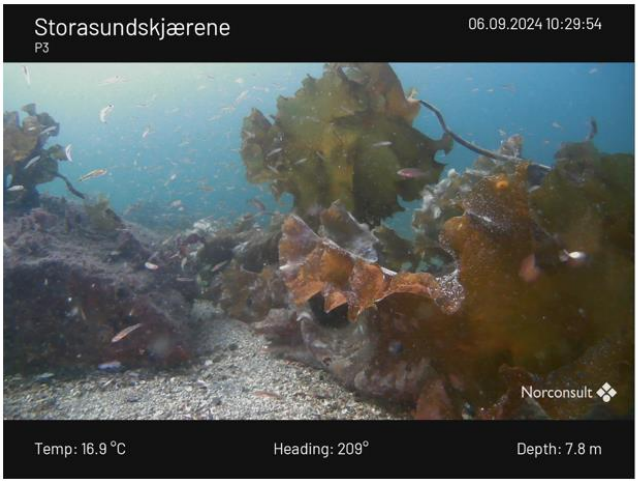
Bilder:

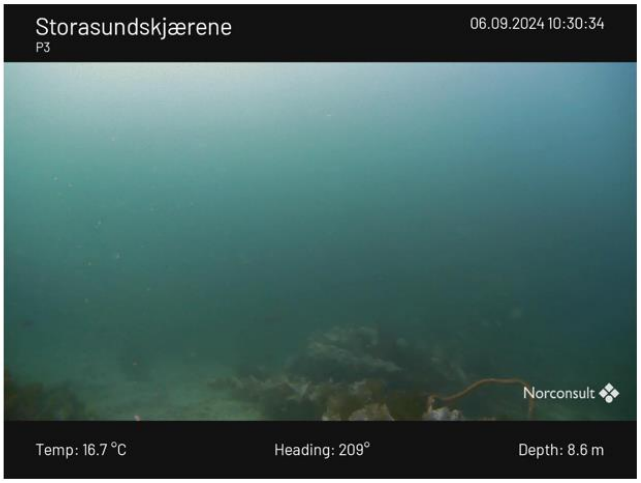


Punkt 3

Observasjoner: Sand/skjellsand og sukkertareskog på ca. 8 m dyp.
Taxa: Sukkertare, sei/lyr, blåstål.

Bilder:

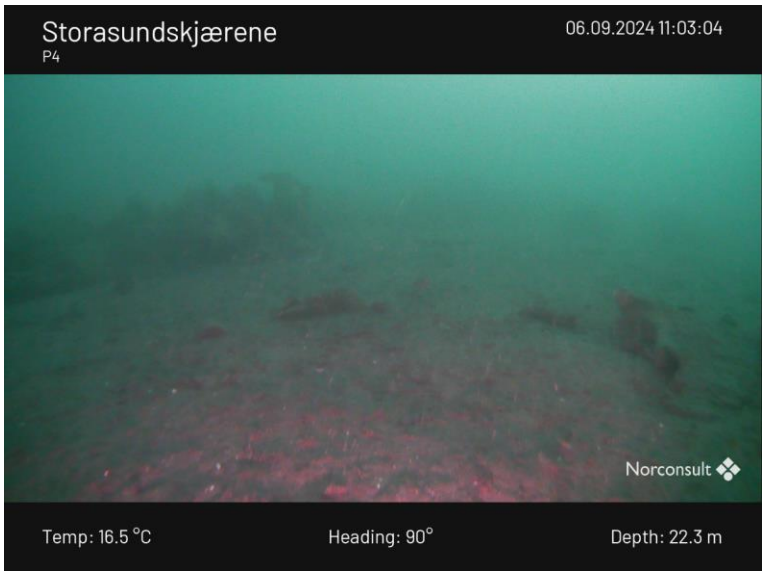




Punkt 4

Observasjoner: Bløtbunn på ca. 22 m dyp. Søppel (ser ut som dekk).
Taxa: Bergnebb, døde sukkertareindivider.

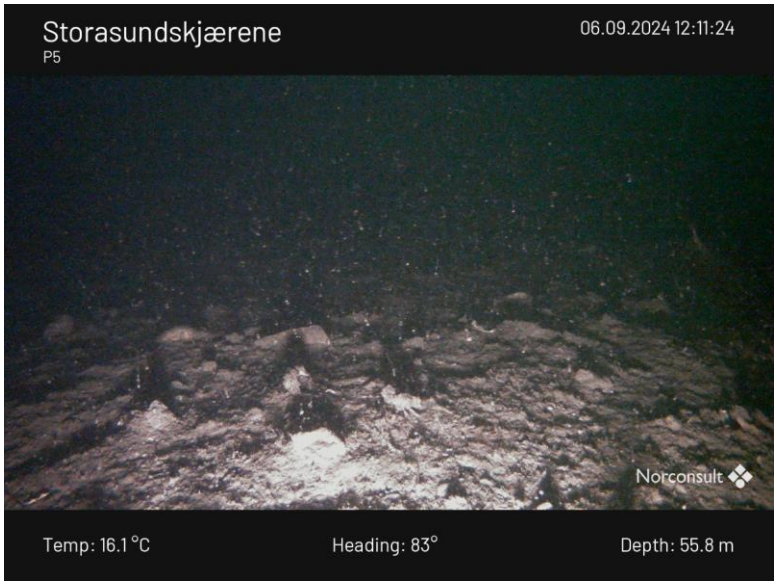
Bilder:



Punkt 5

Observasjoner: Bløtbunn på ca. 56 m dyp, endel partikler/hvitt slim i vannmassene. Innslag av større skjellrester.

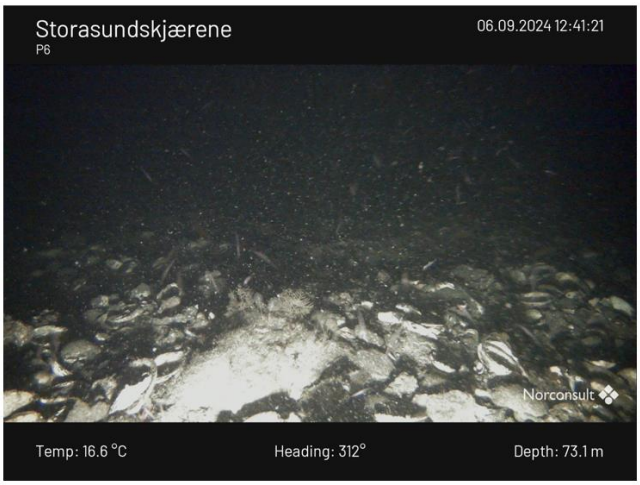
Bilder:



Punkt 6

Observasjoner: Bløtbunn på ca. 73 m dyp. Mye skjellrester og noe stein. Noe søppel (deriblant en flaske).
Taxa: Krepsdyr, hydroider.

Bilder:



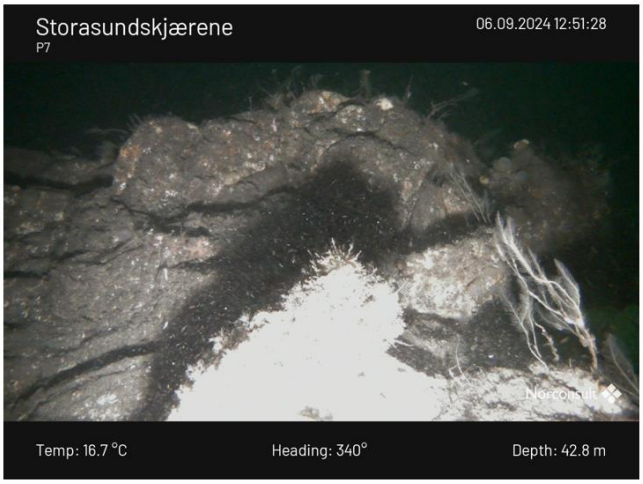


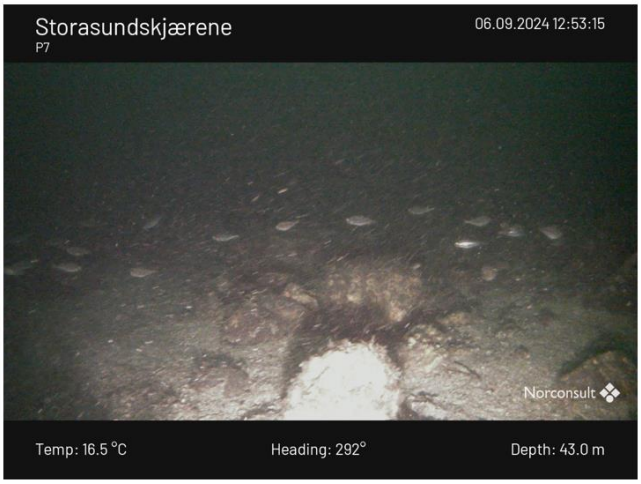
Punkt 7

Observasjoner: Hardbunn og bløtbunn på ca. 43 m dyp. En del fisk over bunnen, søppel (muligens keramikk)

Taxa: Hydroider, sekkdyr, taskekrabbe, rødnebb og dødmannshånd (antatt).

Bilder:



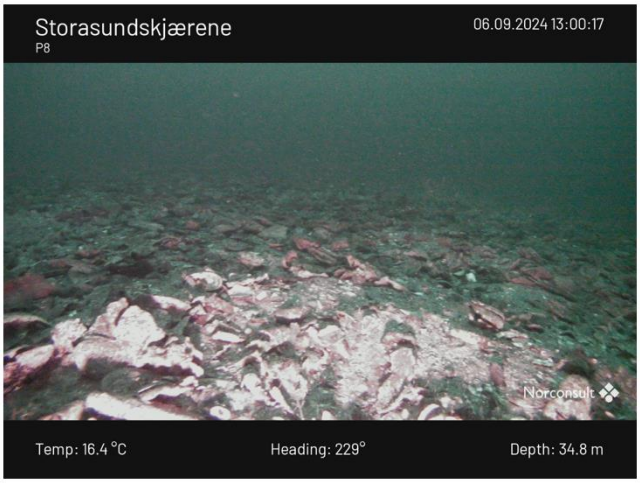


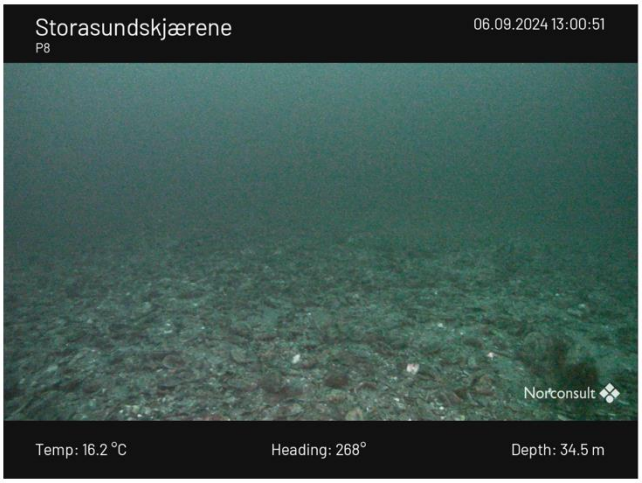
Punkt 8

Observasjoner: Bløtbunn med mye skjellrester og muligens noe stein, ca. 35 m dyp. Brun glassflaske med røde kalkalger

Taxa: Røde kalkalger fastsittende.

Bilder:





Punkt 9

Observasjoner: Bløtbunn av muligens skjellsand og innslag av stein, ca. 25 m dyp. Større stein med dødmannshånd og ett par individer av sukkertare som antas å være levende. Havnespy.

Taxa: Havnespy, dødmannshånd, piggkorstroll.

Bilder:

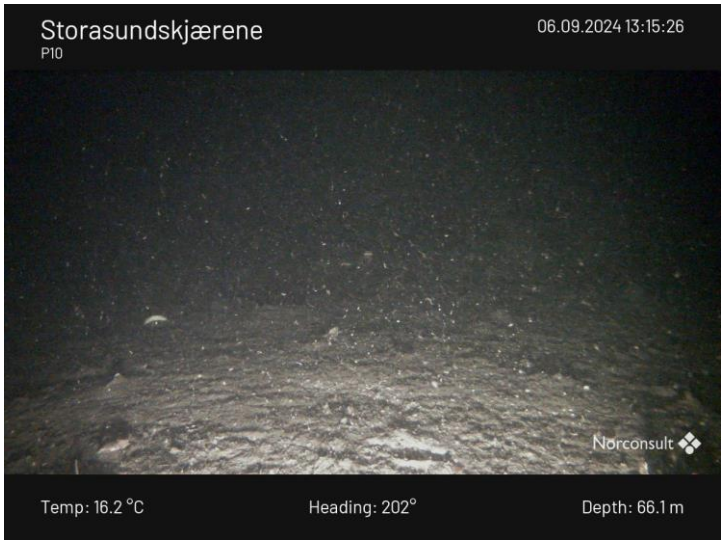


Punkt 10

Observasjoner: Bløtbunn, innslag av større skjellrester. Ca. 65 m dyp. En del partikler i vannmassene som ser ut som hvitt slim.

Taxa: Flyndrefisk, sei/lyr (antatt).

Bilder:



Vedlegg 11



ARKEOLOGISK RAPPORT - 2022

HAUGESUND: NY VEIFORBINDELSE TIL RISØY

ARKEOLOGISK REGISTRERING

Skrevet av: Thomas Bjørkeland

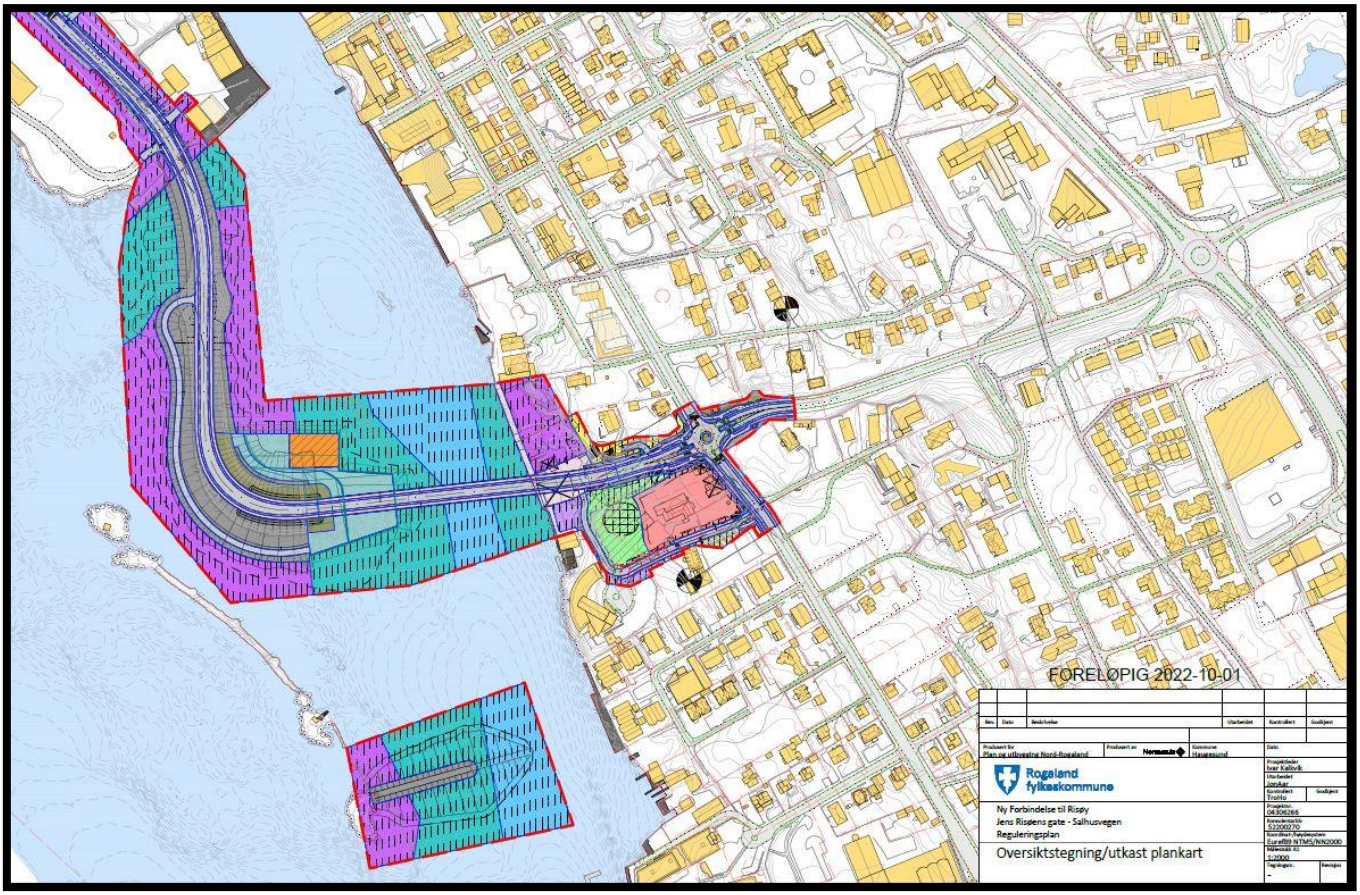
MUST MUSEUM STAVANGER
STAVANGER MARITIME MUSEUM

Innhold

Introduksjon 2
Historisk bakgrunn 2
Mål og metodologi 2
    Metodologi 3
Resultater 3
Konklusjon 5

Introduksjon

Stavanger Maritime Museum har gjennomført en arkeologisk registrering i sjø med sidesøkende sonar og remotely operated vehicle (ROV) ved Austra Storasundflua og Storasundskjer, i nordre del av Karmsundet, Haugesund kommune. Den arkeologiske registreringen er utført i forbindelse med reguleringsplan for ny forbindelse til Risøy. Basert på historiske kilder og kjente skipsvrak i tilstøtende område vurderte vi potensialet for funn av hittil ukjente vernede skipsfunn under vann for å være til stede.



FIGUR 1 PLANOMRÅDET I SJØ. KART: ROGALAND FYLKESKOMMUNE.

Historisk bakgrunn

Planområdet ligger sentralt i hovedleia nord i Karmsundet i innseilingen til Haugesund. Området er preget av maritim bruk over en lengre periode i historisk tid siden Haugesund vokste frem som by fra midten av 1800-tallet. Vi kjente til at det ligger et skipsvrak i tilstøtende område vest for Risøy, og et skipsvrak mellom Austra Storasundflua og fastlandet, ved Strandgata/Solhavns gate.

Mål og metodologi

Som følge av Risøys historiske og arkeologiske bakgrunn, ble det vurderte planområdet ansett for å ha potensial for funn av vernede skipsfunn etter kulturminneloven §14. Hovedmålet med registreringen var å fastslå at reguleringsplan og planlagt tiltak ikke kommer i konflikt med hittil ukjente kulturminner i vann.

Metodologi

På grunn av havbunnens typologi og dybde ble registreringen gjennomført med sidesøkende sonar og remotetely operated vehicle (ROV).

Målet var å akustisk kartlegge bunnen for å identifisere anomalier som kunne være menneskeskapte innenfor planområdet, og tilstøtende områder som kan påvirkes i anleggsfasen ved etablering av tiltak. Undersøkelse med sidesøkende sonar ble utført av Thomas Bjørkeland og Christopher F. Kvæstad, 25.10.2022. ROV-undersøkelsen ble gjennomført 15.12.2022 av Thomas Bjørkeland og Massimiliano Ditta i samarbeid med Searov AS som stilte med innleid dykke- og ROV-fartøy utstyrt med Argus Mini ROV.

Resultater

Sonarundersøkelsen resulterte i lokalisering av to anomalier som ble gjenstand for videre undersøkelse med ROV.

Ved ROV-undersøkelsen ble de to anomaliene identifisert som moderne vrak og tolket som en moderne motorbåt (1950-), og en moderne lekter (ca 1930-). Ved ROV-undersøkelsen ble det også gjort funn av en annen lekter av liknende type som den første.

En typologisk vurdering av lekterenes sveisede skrog tilsier at disse er moderne og med stor sannsynlighet bygget etter 1930. Dette betyr at lekterene ikke har vern etter kulturminneloven §14 skipsfunn. Lekterene er ikke fullstendig dokumentert siden dette arbeidet vil gå utover rammene til den arkeologiske registreringen i sjø.

Lekterene er registrerte i kulturminnedatabasen Askeladden med ID: 298437 og 298438 med vernestatus ikke fredet. Lekterene har ikke formelt vern gjennom kulturminneloven, men har allikevel kulturhistorisk verdi. Vi anmoder at lekterene får ligge urørt på stedet og ikke påføres unødig skade.



FIGUR 2. OVERSIKT OVER REGISTRERTE KULTURMINNELOKALITETER.

Konklusjon

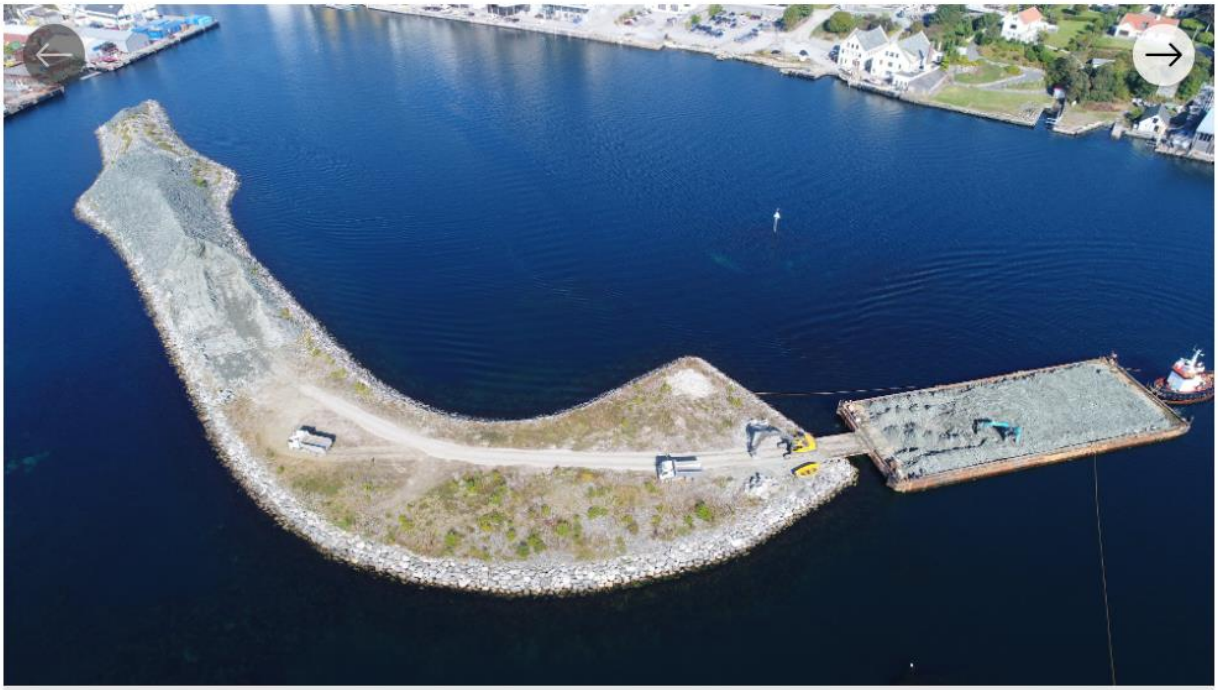
Konklusjonen fra den arkeologiske registreringen i sjø er at det ikke ble gjort funn av kulturminner eller kulturlag som er fredet eller vernet etter kulturminneloven i planområdet.

Det ble gjort funn av to lektere som vi anmoder at hensyntas ved etablering av tiltak slik som det fremkommer av reguleringsplan for ny veiforbindelse til Risøy.

Vedlegg 12

HAUGESUND AIBEL DEPONI

Naboene får utsikten tilbake – «fjellet» av sprengmasser sendes til Karmøy



1/2

FLYTTELASS: Lekteren kommer for å hente massene på Storasundskjærene.
Foto: Aibel

Av Kristoffer Westergaard

Publisert: 21.09.21 06:41

Del

Artikkelen er over 3 år gammel

Sprengmassene på Storasundskjærene flyttes til Borgaredalen miljøstasjon.

For abonnenter

HAUGESUND: For at lekteren med plattformen Johan Sverdrup P2 skulle få plass utenfor Risøy, måtte Aibel sprenge frem mer plass. Massene etter sprengingen ble deponert på Storasundskjærene. Nå flyttes de.



LASTEBILER: Lastebiler tar med seg massene fra Bøneset til Borgardalen miljøstasjon, etter at en lekter har fraktet dem fra Storasundskjærene til Bøneset. Foto: Aibel

Fraktes til Borgaredalen

En stor haug med stein og grus som spolerte mer enn bare bittelitt utsikt.

Tilbake i 2012 lekte Haugesund kommune med tanken om å installere en kunstig øy der. Mer realistisk orientert er nok likevel planen om en bro fra Risøy til skjærene og så en vei videre til fastlandet.

Men sprengemassene til Aibel vil ikke få nytt liv som fundament for verken bro eller øy. For nå vinker de nemlig farvel til Karmsundet og tuter videre til Karmøy.



MIDT I KARMSUNDET: Massene fraktes over på en lekter. Foto: Aibel

– Grepet vi har tatt nå er å laste det opp på en lekter som tar massene med over til Bøneset. Derfra tar lastebiler dem med videre til Borgaredalen miljøstasjon på Karmøy, hvor de blir brukt for å avslutte et deponi. Der fant vi en god match, forteller Ole Sandvik, verftsleder ved Aibel, til Haugesunds Avis.



FORNØYD MED KAI: – Den store lekteren som det er sprengt plass til stikker ca. 8-10 meter ned i havet. Økt dybde gir også større fleksibilitet på kaiene våres, noe som er en stor fordel, sier Ole Sandvik, verftsleder ved Aibel. Foto: Kristoffer Westergaard

Massene som har blitt sprengt vekk har gjort plass til verdens største lekter. Sandvik hevder i alle fall såpass. En flytende arbeidsplass, sier han. For oppå lekteren gynger altså Johan Sverdrup P2, med sine 23.000 tonn.

Massene som har blitt sprengt vekk har gjort plass til verdens største lekter. Sandvik hevder i alle fall såpass. En flytende arbeidsplass, sier han. For oppå lekteren gynger altså Johan Sverdrup P2, med sine 23.000 tonn.



VERDENS STØRSTE: I denne historien er det to lektere. Lekteren i dette bildet frakter ikke sprengsmasser, men holder Johan Sverdrup P2 over vannet. Ifølge verftsleder, Ole Sandvik, skal dette være verdens største lekter. Foto: Kristoffer Westergaard

Frist til desember

– Den lekteren er så dyp at vi måtte sprenge ut for at den skulle kunne ligge ved kaien vår. Og de sprengemassene har vi da lastet opp og plassert de på Storasundskjærene, i håp om å finne annen bruk til dem senere, sier Sandvik.

For det koster å «shippe» masser. Så de ble lagret på skjærene, men nå er tidsfristen gått ut. Massene må flyttes.

– Kommunen ga oss tillatelse til å ha dem der i to år fra desember 2019. Så innen desember i år må de være flyttet.



FØR: Før skjærene ble brukt som deponi så de slik ut. Kanskje vil det være bro fra Risøy til skjæret og videre til land om noen år? Foto: Aibel

– Det er ønsket en bro fra Risøy til skjærene og så videre til land. Kunne massene blitt brukt i den sammenheng?

– Det var en av tingene vi vurderte. Men det er et spørsmål om reguleringen av området. I tillegg må det en annen type masse til. Men vi som hører til på Risøy er veldig opptatt av at den broen skal komme. Det er en politisk diskusjon, men det er vilje per i dag å få den inn i en bompengepakke, sier Sandvik.

Fornøyde naboer

Verftslederen tror flere av naboene ønsker flyttingen velkommen.

– En del av de som bor i leilighetene rundt her har nok ikke synes at dette har vært veldig fint. Nå sier de nok «jøss, så kjekt, endelig forsvinner massene».

– Hvor mange jobber med flyttingen?

– Det er nok ikke mange mann. Men det ser mye ut for det er store gravemaskiner og en del lastebiler som kjører frem og tilbake. Først fraktes massene med lekter bort til Bøneset og så videre til Borgaredalen Miljøstasjon, sier Sandvik.

Og joda, naboene er svært fornøyde med flyttingen og den tilbakevendte utsikten.

– Vi er veldig glad for at de forholder seg til tillatelsen fra teknisk utvalg om å fjerne massene innen fristen, sier Harald Lyslo, styreleder i Sameiet Smedasundet Amfi.

Les mer om: Haugesund Aibel Deponi