

Torghatten Nord AS

Dato: 10.10.2025

Kirkegata 4

9008 Tromsø

Statsforvalteren i Nordland

Postboks 1405

8002 Bodø

Søknad om utdyping av ferjekai ved Røst ferjekai – anmodning om prioritet

Vi viser til vedlagte søknad om utdyping av ferjekai i Røst i Røst kommune, og søker med dette om tillatelse etter forurensningsloven til gjennomføring av tiltaket.

Bakgrunnen for søknaden er behovet for å sikre tilstrekkelig seilingsdybde for de nye ferjene som skal trafikkere sambandet Bodø-Røst-Værøy-Moskenes. Dagens dybdeforhold medfører operasjonelle begrensninger, særlig ved lavvann og under krevende værforhold. Dette påvirker både regularitet og sikkerhet i sambandet, som er en viktig del av det regionale transporttilbudet.

Vi ønsker å understreke at to nye hydrogenferjer vil leveres høsten/vinteren 26/27. Første ferje er planlagt innfasing i sambandet ultimo oktober 2026. Denne ferja representerer et viktig steg i det grønne skiftet og vil bidra til betydelige reduksjoner i utslipp og driftskostnader. Imidlertid har fartøyet et større dypgående enn dagens ferjer, og kan ikke anløpe ferjekaien under gitte sjøtilstander.

Vi ber derfor om at søknaden gis prioritet i behandlingen, da tiltaket er avgjørende for å kunne ta i bruk det nye fartøyet full ut og sikre et stabilt, miljøvennlig og effektivt ferjetilbud.

Vi håper på en rask og positiv behandling av søknaden, og stiller gjerne til disposisjon for ytterligere informasjon eller befarings ved behov.

Med vennlig hilsen,

A handwritten signature in blue ink that reads "Marius Hansen". The signature is fluid and cursive, with a long horizontal stroke extending to the right.

Marius Hansen
Administrerende direktør
Torghatten Nord AS

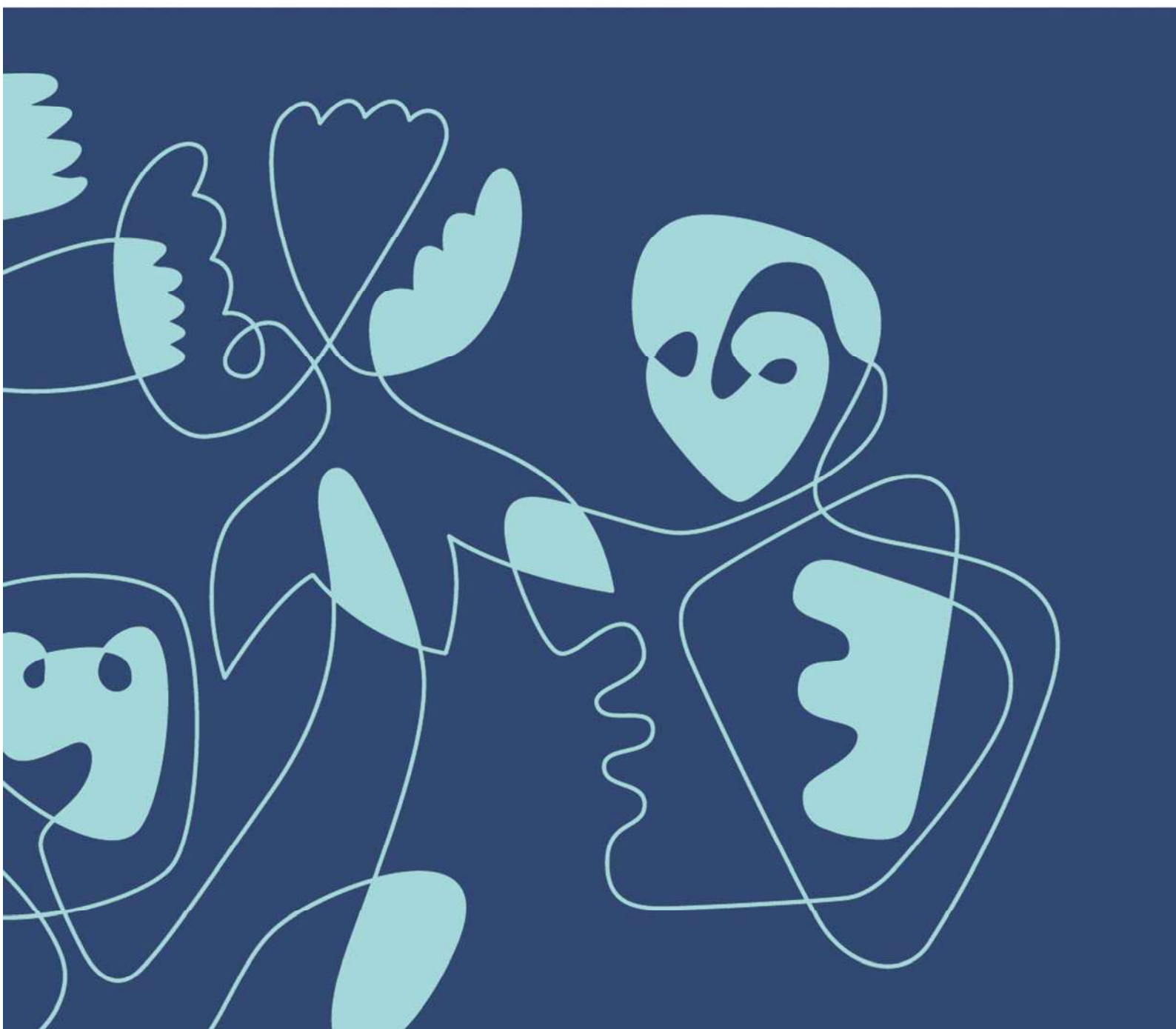


Statsforvalteren i Nordland

*Nordlaanten Staatehaaltoje
Nordlánda Stáhtaháldadiddje*

Søknadsskjema

SØKNAD OM MUDRING, DUMPING OG UTFYLLING I SJØ OG VASSDRAG



Skjemaet skal benyttes ved søknad om tillatelse til mudring, dumping og utfylling i sjø og vassdrag i henhold til forurensningsforskriften kapittel 22 hvis tiltaket skal utføres fra skip (flytende innretninger som lekter, ol.) og i henhold til forurensningsloven § 11 om tiltaket skal utføres fra land.

Skjemaet må fylles ut nøyaktig og fullstendig, og alle nødvendige vedlegg må følge med.
Bruk vedleggsark med referansenummer til skjemaet der det er hensiktsmessig.
Ta gjerne kontakt med oss før søknaden sendes!

Søknaden sendes til Statsforvalteren i Nordland pr. e-post (sfnopost@statsforvalteren.no) eller pr. post (Statsforvalteren i Nordland, postboks 1405, 8002 Bodø).

Innhold

1. Generell informasjon	3
2. Avklaringer med andre samfunnsinteresser	4
3. Mudring i sjø eller vassdrag	5
Vedleggsoversikt.....	10

1. Generell informasjon

Søknaden gjelder	☒ Mudring i sjø eller vassdrag – Kapittel 3 ☐ Dumping i sjø eller vassdrag – Kapittel 4 ☐ Utfylling i sjø eller vassdrag – Kapittel 5
Antall mudringslokaliteter:	1
Antall dumpingslokaliteter:	Klikk eller trykk her for å skrive inn antall dumpingslokaliteter.
Antall utfyllingslokaliteter:	Klikk eller trykk her for å skrive inn antall utfyllingslokaliteter.
Miljøundersøkelse gjennomført	☒ Ja, vedlagt ☐ Nei Vedleggsnr: 1
Miljøundersøkelsen(e) omfatter	☒ Mudringssted ☐ Dumpested ☐ Utfyllingssted

3

Tittel på søknaden/prosjektet (med stedsnavn) Utdyping fergekai Røst	
Kort beskrivelse av tiltaket (overordnet) Statens vegvesen planlegger å utdype foran Røst fergekai for å sikre adkomst til større ferger.	
Kommune Røst kommune	
Navn på søker (tiltakseier) Statens vegvesen, Stig Bøe	Org. nummer 971 032 081
Adresse Ytterøra 22, Mosjøen	
Telefon 92862340	E-post stig.boe@vegvesen.no
Kontaktperson konsulent Multiconsult, Juho Junttila	
Telefon 77 506 963	E-post Juho.junttila@multiconsult.no

Fakturainformasjon	
Fakturaadresse	Fakturamottak DFØ, Postboks 4710 Torgarden, 7468, Trondheim
Fakturareferanse Annet (prosjektnummer e.l.)	Avrop nr. 95: Mudring Bognes, Moskenes og Røst
Kontaktperson for fakturering	
Navn	Stig Bøe
Telefon	92862340
E-post	stig.boe@vegvesen.no

2. Avklaringer med andre samfunnsinteresser

2.1 Er tiltaket i tråd med gjeldende plan for området?

Gjør rede for den kommunale planstatusen til de aktuelle lokalitetene for mudring, dumping og/eller utfylling. Dersom plan for lokaliteten(e) er under behandling, skal dokumentasjon vedlegges. Tillatelse vil ikke kunne gis dersom tiltaket er i strid med endelige planer etter plan- og bygningsloven.

SVAR: Tiltaket er i tråd med kommuneplan ID 202103 med arealformål Farleder.

2.2 Oppgi hvilke kjente naturverdier som er tilknyttet lokaliteten eller nærområdet til lokaliteten og beskriv hvordan disse eventuelt kan berøres av tiltaket:

Beskriv dette for hver av lokalitetene som berøres av søknaden; mudring/dumping/utfylling. Oppgi kilde for opplysningene ([Miljødirektoratets Naturbase](#), [Fiskeridirektoratets kartløsning](#) etc.).

SVAR: Kjente naturverdier er vist i Vedlegg 2

2.3 Oppgi hvilke kjente allmenne brukerinteresser som er tilknyttet lokaliteten eller nærområdet til lokaliteten og beskriv hvordan disse eventuelt kan berøres av tiltaket:

Vurder tiltaket med tanke på friluftslivsverdier, sportsfiske og lignende. Beskriv dette for hver av lokalitetene som berøres av søknaden; mudring/dumping/utfylling.

SVAR: Det er fiskeplasser (aktive og passive) samt låssettingsplass i nærheten til mudringsområdet (Se Vedlegg 2)

2.4 Er det rør, kabler eller andre konstruksjoner på sjøbunnen i området?

SVAR: ☐ Ja ☒ Nei ☐ Aktuelle konstruksjoner er tegnet inn på vedlagt kart

Nærmere beskrivelse:

Opplys også hvem som eier konstruksjonen(e).

Ifølge kystinfo.no, geomatikk, Nordland Fylkeskommune og Røst kommune er det ikke kabler i området.

2.5 Opplys hvilke eiendommer som antas å bli berørt av tiltaket/tiltakene (naboliste, minimum alle tilstøtende eiendommer og andre som kan bli særlig berørt, f.eks. innehavere av nærliggende oppdrettsanlegg):

Eiere

Gnr/bnr

Naboliste er vist i Vedlegg 3

Gnr/bnr

Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.

Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.

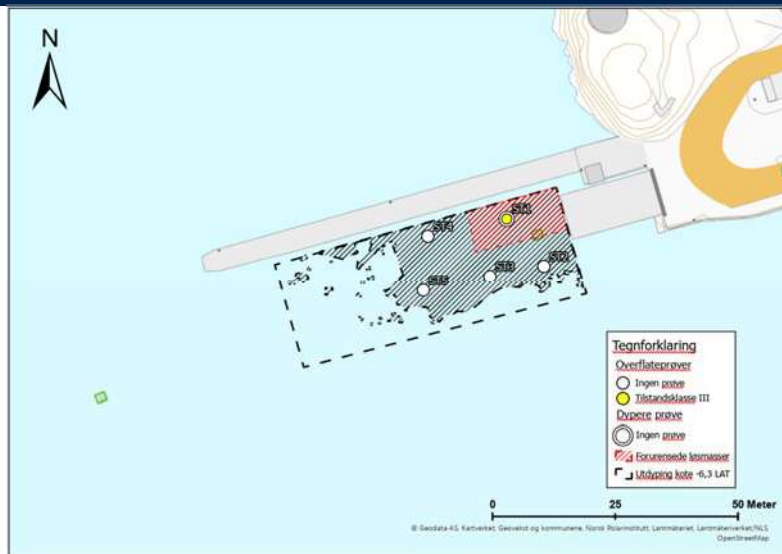
2.6 Eventuelle merknader/kommentarer:

SVAR: Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.

3. Mudring i sjø eller vassdrag

3.1	Navn på lokalitet for mudring: (stedsanvisning) Fergekai Røst		Gårdsnr./bruksnr.								
	Grunneier: (navn og adresse) Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.										
3.2	Kart og stedfesting: Legg ved <u>oversiktskart</u> (1:50 000) og <u>detaljkart</u> (1:1000) med inntegnet areal (lengde og bredde) på området der det skal mudres, samt eventuelle GPS-stedfestede prøvetakingsstasjoner. Detaljkart har vedleggsnr.: 4 Oversiktskart har vedleggsnr.: 5 <table border="1"> <tr> <td>GPS-koordinater (UTM) for mudringslokaliteten (midtpunkt):</td> <td>Sonebelte 33</td> <td>Nord 7568236</td> <td>Øst 544415</td> </tr> </table>			GPS-koordinater (UTM) for mudringslokaliteten (midtpunkt):	Sonebelte 33	Nord 7568236	Øst 544415				
GPS-koordinater (UTM) for mudringslokaliteten (midtpunkt):	Sonebelte 33	Nord 7568236	Øst 544415								
3.3	Mudringshistorikk: ☒ Første gangs mudring ☐ Vedlikeholdsmudring Hvis ja, når ble det mudret sist? Sett inn årstall År										
3.4 SVAR:	Begrunnelse/bakgrunn for tiltaket: Statens vegvesen planlegger å utdype foran Røst fergekai for å sikre adkomst til større ferger. Utdyping planlegges til kote – 6,3 (LAT).										
3.5	Mudringens omfang: <table border="0"> <tr> <td>Vanndybde på stedet</td> <td>5-6 m</td> </tr> <tr> <td>Hvor langt ned i sedimentet skal det mudres?:</td> <td>0-1 m</td> </tr> <tr> <td>Arealet som skal mudres (merk på kart):</td> <td>Ca. 1 500 m²</td> </tr> <tr> <td>Volum sedimenter som skal mudres:</td> <td>ca. 400 m³</td> </tr> </table>			Vanndybde på stedet	5-6 m	Hvor langt ned i sedimentet skal det mudres?:	0-1 m	Arealet som skal mudres (merk på kart):	Ca. 1 500 m ²	Volum sedimenter som skal mudres:	ca. 400 m ³
Vanndybde på stedet	5-6 m										
Hvor langt ned i sedimentet skal det mudres?:	0-1 m										
Arealet som skal mudres (merk på kart):	Ca. 1 500 m ²										
Volum sedimenter som skal mudres:	ca. 400 m ³										
SVAR:	Eventuell nærmere beskrivelse av omfanget av mudringen: Sjøbunnen i området for utdyping er steinete, og det er kun et lite areal (ca. 200 m ²) mot fergekaien i nord hvor det er registrert løsmasser. Disse massene (ca. 150 m ³) klassifiseres som forurenset. Forurenset areal er vist med rød skravur i kartet på neste side. Området for hvor det er påvist steinete bunn og lite løsmasser har en utstrekning på er ca. 650 m ² og volum for ikke forurensede steinmasser utgjør ca. 250 m ³ .										

3. Mudring i sjø eller vassdrag



6

3.6 Mudringsmetode og utstyr:

Gi en kort beskrivelse av hvilket utstyr som skal brukes (f.eks. grabb, gravemaskin, skuff, pumping, sugestyr e.l.) og om mudringen skal utføres fra land eller fra sjø (lekter)?

SVAR: Mudring planlegges utført med gravemaskin på lekter. Forurensede masser mudres først med miljøgrabb. Det planlegges undervannsprenging/pigging i utdypingsområdet. Rene steinmasser mudres med gravemaskin på lekter. Forurensede og rene mudringsmasser avvannes på lekter. Et eksempel på avvanning av forurensede masser på lekter finnes i Vedlegg 6. Endelig metode for avvanning samt gjennomføring blir bestemt i samråd med entreprenør. Forurensede masser fraktes til mottak med lekter/båt eller lastebil og ferge. Rene mudringsmasser fraktes med lekter eller lastebil til lokalt sted for gjenbruk i Røst kommune.

3.7 Anleggsperiode:

Angi når tiltaket skal settes i gang (måned og år) og beregnet varighet.

SVAR: Det er planlagt oppstart april-mai alternativt september-oktober 2026. Beregnet varighet er ca. 1 måned.

Hvordan skal mudremassene disponeres¹: Kryss av for ett eller flere alternativer.

3.8

- ☒ **Nyttegjøring/gjenbruk** – det kan være aktuelt å gjenbruke muddermassene til f.eks. jordforbedring, fyllmasse til ulike prosjekter på land, ol. Det må sannsynliggjøres at massene er egnet til formålet og at de kommer til nytte ved å erstatte materialer som ellers ville blitt brukt.
- ☐ **Utfylling** – det kan være aktuelt å legge muddermasser som en del av en utfylling i sjø/vassdrag hvis forurensningsnivået er tilstandsklasse II (god miljøtilstand) eller lavere. Det må sannsynliggjøres at dette innebærer en nyttegjøring/gjenbruk av massene, og at massene er egnet til formålet. Dersom denne løsningen velges, skal kapittel 5 i søknadsskjemaet fylles ut.

¹Se også Miljødirektoratets veileder M-350/2015

- ☒ **Levering til avfallsanlegg** – muddermasser er definert som avfall, og avfallsmasser skal som hovedregel fraktes til lovlig avfallsanlegg eller gjenvinnes, jf. forurensningsloven § 32 første ledd.
- ☐ **Dumping i sjø** - dumping er som hovedregel ikke en egnet disponeringsløsning, men kan være aktuelt for mudrede sedimenter som av hensyn til logistikk ikke egner seg for annen disponering. Det vil normalt kreves sedimentprøver fra sjøbunnen i dumpeområdet. Dersom denne løsningen velges, skal kapittel 4 i søknadsskjemaet fylles ut. Skal det dumpes >10.000 m³ masser må sjøbunnen ved planlagt dumpested kartlegges for marine naturtyper (se punkt 4.4).
- ☐ **Disponering på land** – det kan være aktuelt å legge muddermassene på land uten at de nyttiggjøres/ gjenbrukes. Å disponere avfall slik vil ikke være i tråd med hovedregelen om å frakte massene til lovlig avfallsanlegg eller gjenvinnes. Dette krever derfor et samtykke fra Miljødirektoratet etter forurensningsloven § 32 annet ledd til såkalt "annen disponering" av avfall. Statsforvalteren vil oversende saken når det er aktuelt.

Beskrivelse av planlagt disponeringsløsning:
 SVAR: Forurensede sedimenter leveres til godkjent mottak. Steinmassene planlegges levert til Røst kommune for gjenbruk.

Beskrivelse av mudrelokaliteten med hensyn til fare for forurensning

3.9 Sedimentenes finstoffinnhold (basert på korngraderingsanalyser av sedimentene):

	Stein	Grus	Leire	Silt	Skjellsand	Annet
Angi kornfordeling i %	stein	%	<0,1%	2,4%	97,6%	%

Eventuell nærmere beskrivelse:
 SVAR: Korngradering i tabell over er fra ST1 (Vedlegg 1). Basert på ROV film av området består sjøbunn i hovedsak av stein (Vedlegg 1). Sonderingene i grunnundersøkelser viser moderat til stor sonderingsmotstand over antatt berg som antyder faste masser (steinete) (Vedlegg 7)

3.10 Strømforhold på lokaliteten (aktuelt ved store tiltak):
Strømmålinger fra området eller annen dokumentasjon skal eventuelt legges ved søknaden. Vanskelige strømforhold kan tilsi ekstra avbøtende tiltak.

SVAR: Strømforhold i området er ikke kjent.

3.11 Aktive og/eller historiske forurensningskilder:
Beskriv eksisterende og tidligere virksomheter i nærområdet til lokaliteten (f.eks. slipp, kommunalt avløp, småbåthavn, industrivirksomhet).

SVAR: Det er flere kaier og småbåthavner øst og nord for fergeleiet.

3.12	Miljøundersøkelse, prøvetaking og analyser <i>Det må foreligge dokumentasjon av sedimentenes innhold av tungmetaller og miljøgifter. Omfanget av prøvetaking ved planlegging av mudring må vurderes i hvert enkelt tilfelle. Antall prøvepunkter må sees i sammenheng med mudringsarealets størrelse og lokalisering med hensyn til mulige forurensningskilder. Kravene til miljøundersøkelser i forbindelse med mudringssaker er beskrevet i Miljødirektoratets veileder M-350/2015.</i> <i>Vedlagt miljørapport skal presentere analyseresultater fra prøvetaking av de aktuelle sedimentene, samt en miljøfaglig vurdering av massenes forurensningstilstand.</i> Antall prøvestasjoner på lokaliteten: 1 stk (skal merkes på vedlagt kart)
SVAR:	Analyseparametere: <i>Hvilke analyser er gjort?</i> Prøven er analysert for innhold av tungmetaller (arsen, bly, kadmium, kobber, krom, kvikksølv, nikkel og sink), polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH₁₆), polyklorerte bifenyler (PCB₇), tributyltinn (TBT) og totalt organisk karbon (TOC). Prøvene er også analysert for innhold av tørrstoff og finstoff.
3.13	Forurensningstilstand på lokaliteten: <i>Gi en oppsummering av miljøundersøkelsen med klassifiseringen av sedimentene i tilstandsklasser (I-V) relatert til de ulike analyseparametere jamfør Miljødirektoratets veileder M-608/2016.</i> SVAR: I overflatesedimentene (0-0,1 m) i ST1 er det påvist innhold av PAH-forbindelsen antracen og innhold av TBT tilsvarende tilstandsklasse III (moderat miljøtilstand). Overflatesediment i ST1 klassifiseres derfor som forurenset. Det var ikke mulig å samle inn prøver fra ST2-ST5 eller dypere prøven fra ST1 på grunn av steinete og hard sjøbunn. Steinete sjøbunn i disse prøvestasjoner ansees som ikke forurenset.
3.14	Risikovurdering: <i>Gi en vurdering av risiko for at tiltaket vil bidra til å spre forurensning eller være til annen ulempe for naturmiljøet.</i> SVAR: Forurenset sediment, steinpartikler og plast fra undervannsprenging kan spres i sjøen.
3.15	Avbøtende tiltak: <i>Beskriv planlagte avbøtende tiltak for å redusere miljørisikoen forbundet med anleggsarbeidet.</i> SVAR: Det anbefales bruk av boblegardin under mudring og sprenging for å dempe trykkbølger og partikkelspredning. Det anbefales også overvåking av partikkelspredning med turbiditetsmåler. Plast fra undervannsprenging anbefales samlet opp for eksempel med lense.

Godkjenning

Sted: Tromsø Dato: 10.10.2025

☐ Dokumentet er elektronisk godkjent av: Fornavn Etternavn



Samtidig som søknad sendes til Statsforvalteren i Nordland, skal søker sende søknaden på høring til høringsinstansene listet opp nedenfor, samt berørte interessenter som oppført i punkt 2.5 – med Statsforvalteren som kopimottaker. Vi vil i tillegg sende søknaden på offentlig høring til allmennheten.

9

- | | |
|--|--|
| ☒ Fiskeridirektoratet | postmottak@fiskeridir.no |
| ☒ Nord Fiskarlag | nord@fiskarlaget.no |
| ☒ Norges arktiske universitetsmuseum/
NTNU Vitenskapsmuseet | postmottak@uit.no <u>eller</u> post@vm.ntnu.no* |
| ☒ Nordland fylkeskommune | post@nfk.no |
| ☒ Sametinget | samediggi@samediggi.no |
| ☒ Kystverket | post@kystverket.no |
| ☒ Mattilsynet | postmottak@mattilsynet.no |
| ☒ Norges Kystfiskarlag | post@norgeskystfiskarlag.no |
| ☒ Norges vassdrags- og energidirektorat | nve@nve.no |
| ☒ Lokal havnemyndighet | |
| ☒ Aktuell kommune v/plan- og
byggningsmyndighet | |

*NTNU Vitenskapsmuseet har forvaltningsansvar for kulturminner under vann i alle kommuner fra grensen til Trøndelag i sør til og med Rana kommune i nord. For alle kommuner fra og med Rødøy kommune og nordover, har Norges arktiske universitetsmuseum forvaltningsansvaret.

Eventuelle uttalelser skal sendes direkte til Statsforvalteren. Det skal fremgå av søknaden hvem som har mottatt kopi.

Vedleggsoversikt

(Husk referanse til punkt i skjemaet)

Nr.	Beskrivelse av innhold	Ref. til punkt (f.eks. punkt 3.12) i skjemaet
1	Miljøgeologiske undersøkelser	Punkt 1 og 3.9
2	Naturverdier fra databaser	Punkt 2.2 og 2.3
3	Naboliste	Punkt 2.5
4	Detaljkart	Punkt 3.2
5	Oversiktskart	Punkt 3.2
6	Eksempel på sedimenteringsanlegg for avvanning av mudringsmasser	Punkt 3.6
7	Geotekniske grunnundersøkelser	Punkt 3.9
nr	Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.	Ref skjema.
nr	Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.	Ref skjema.
nr	Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.	Ref skjema.
nr	Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.	Ref skjema.
nr	Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.	Ref skjema.
nr	Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.	Ref skjema.
nr	Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.	Ref skjema.
nr	Klikk eller trykk her for å skrive inn tekst.	Ref skjema.

10

Vi gjør oppmerksom på at søker selv er ansvarlig for ikke å oppgi sensitiv informasjon (forretningshemmeligheter, ol.) i søknadskjemaet da innsendt skjema til vårt postmottak er offentlig tilgjengelig.

STATSFORVALTEREN I NORDLAND

Fridtjof Nansens vei 11, Pb 1405, 8002 Bodø || sfnopost@statsforvalteren.no || www.Statsforvalteren.no/nordland



Vedlegg 1

Miljøgeologiske undersøkelser

(Multiconsult 2025: 10266935-RIGm-RAP-001)

Rapport

Utdyping Røst fergeleie

OPPDRAGSGIVER

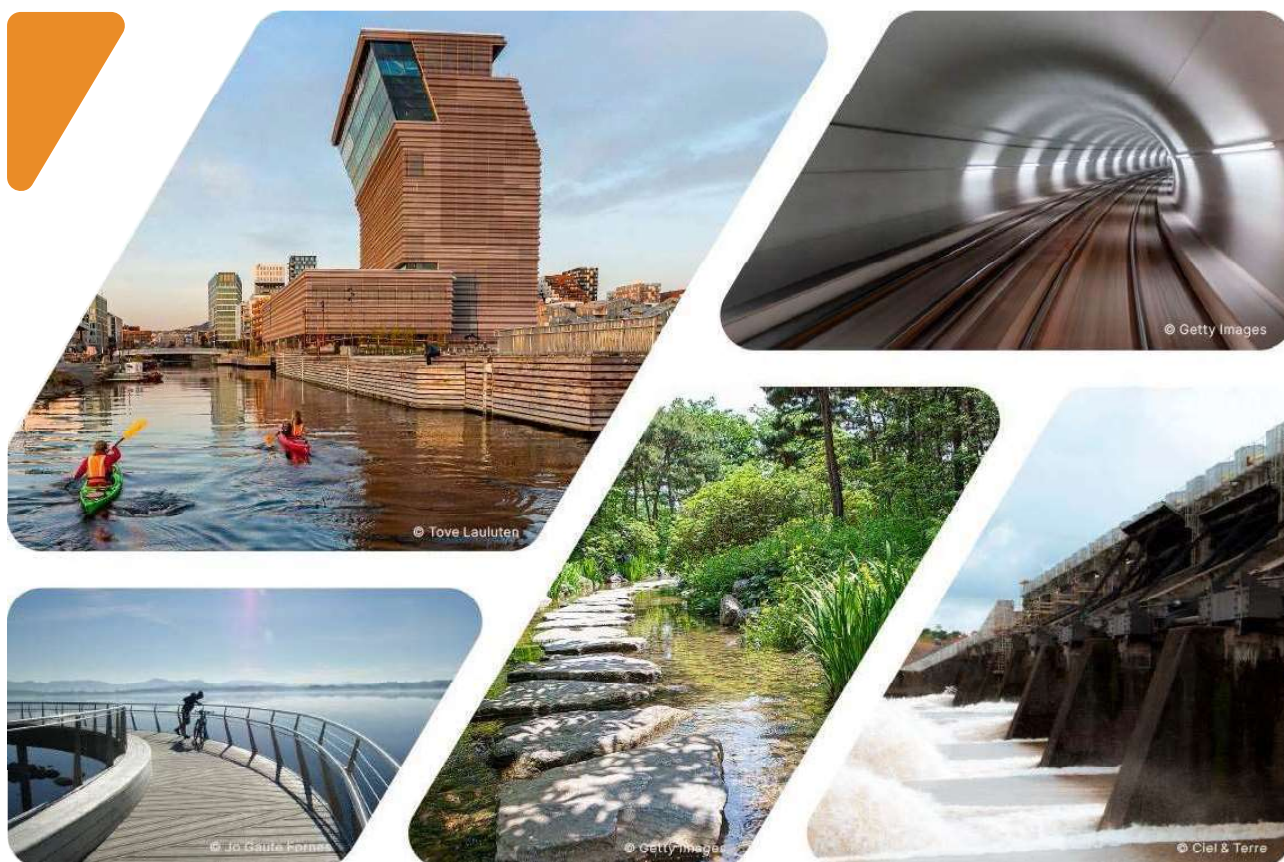
Statens Vegvesen

EMNE

Miljøgeologiske undersøkelser av
sjøbunnsediment

DATO / REVISJON: 10. september 2025/00

DOKUMENTKODE: 10266935-RIGm-RAP-001





Dette dokumentet har blitt utarbeidet av Multiconsult på vegne av Multiconsult Norge AS eller selskapets klient. Klientens rettigheter til dokumentet er gitt i den aktuelle oppdragsavtalen eller ved anmodning. Tredjeparter har ingen rettigheter til bruk av dokumentet (eller deler av det) uten skriftlig forhåndsgodkjenning fra Multiconsult med mindre annet følger av norsk lov. Multiconsult påtar seg intet ansvar for bruk av dokumentet (eller deler av det) til andre formål, på andre måter eller av andre personer eller enheter enn det som er godkjent skriftlig av Multiconsult. Deler av dokumentet kan være beskyttet av immaterielle rettigheter og/eller eiendomsrettigheter. Kopiering, distribusjon, endring, behandling eller annen bruk av dokumentet er ikke tillatt uten skriftlig forhåndssamtykke fra Multiconsult eller annen innehaver av slike rettigheter med mindre annet følger av norsk lov.



Rapport

OPPDRAAG	Utdyping Røst	DOKUMENTKODE	10266935-RIGm-RAP-001
EMNE	Miljøgeologiske undersøkelser av sjøbunnsediment	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER	Statens Vegvesen	OPPDRAAGSLEDER	Elin Ophaug Kramvik
KONTAKTPERSON	Stig Bøe	UTARBEIDET AV	Juho Junttila
KOORDINATER	Sone: UTM33 / Øst: 374973 / Nord: 7490614	ANSVARLIG ENHET	10235012 Miljørådgivning FE Nord
GNR./BNR./SNR.	/ /		

SAMMENDRAG

Statens Vegvesen planlegger utdyping av Røst fergeleie i Røst kommune. I forbindelse med dette har Statens Vegvesen engasjert Multiconsult Norge AS som rådgiver i geoteknikk og miljøgeologi. Multiconsult har av den grunn utført geotekniske- og miljøgeologiske undersøkelser i det planlagte tiltaksområdet.

Det er utført innsamling av overflateprøve (0-0,1 m) i én stasjon (ST1). På grunn av hard sjøbunn var det ikke mulig å samle inn prøver fra ST2-ST5 eller dypere prøve fra ST1.

Overflatesediment fra én stasjon (ST1) er analysert for innhold av tungmetaller, PAH₁₆, PCB₇, TBT og totalt organisk karbon (TOC). Prøven er også analysert for innhold av tørrstoff og finstoff.

I overflatesediment (0-0,1 m) i ST1 er det påvist innhold av PAH-forbindelsen antracen og innhold av TBT tilsvarende tilstandsklasse III (moderat miljøtilstand). Overflatesediment i ST1 klassifiseres derfor som forurensset. Det var ikke mulig å samle inn prøver fra ST2-ST5 eller dypere prøven fra ST1 på grunn av steinete og hard sjøbunn. Steinete sjøbunn i disse prøvestasjoner ansees som ikke forurensset.

Mudring krever tillatelse fra Statsforvalteren før arbeidet starter etter forurensningsforskriften kap. 22.

00	10.9.2025	Miljøgeologiske undersøkelser av sjøbunnsediment	Juho Junttila	Elin O. Kramvik	Elin O. Kramvik
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV



INNHOLDSFORTEGNELSE

1	Innledning.....	5
1.1	Formål	5
1.2	Begrensinger	5
2	Områdebeskrivelse	5
2.1	Beliggenhet	5
3	Planlagte tiltak	6
4	Utførte undersøkelser	7
4.1	Feltundersøkelser	7
4.2	Laboratorieundersøkelser	7
4.2.1	Sediment	7
5	Resultater	8
5.1	Sedimentbeskrivelse	8
5.2	Kjemiske analyser	9
5.2.1	Sediment	9
5.2.2	Finstoffinnhold og totalt organisk karbon	10
6	Beskrivelse av forurensningssituasjonen	11
6.1.1	Sediment	11
7	Sluttkommentar	11
8	Referanser	11

Vedlegg

- A Miljøprøvetaking av sjøbunnsedimenter, sjøvann og suspendert stoff.
- B Analysebevis, ALS Laboratory Group Norway AS



1 Innledning

1.1 Formål

Statens Vegvesen planlegger utdyping av Røst fergeleie i Røst kommune, Nordland fylke (Figur 2-1). I forbindelse med dett er Multiconsult Norge AS engasjert som rådgiver i geoteknikk og miljøgeologi. Multiconsult har av den grunn utført geotekniske- og miljøgeologiske undersøkelser i det planlagte tiltaksområdet.

Foreliggende rapport inneholder resultatene fra den miljøgeologiske undersøkelsen. Resultater fra den geotekniske undersøkelsen er gitt i Multiconsult rapport nr. 10266935-RIG-RAP-001 [1].

1.2 Begrensinger

Foreliggende rapport er basert på informasjon fra oppdragsgiver, resultater fra miljøgeologiske undersøkelser og kjemiske analyser. Multiconsult forutsetter at mottatt informasjon fra eksterne parter og kilder ikke er beheftet med feil.

Denne rapporten gir ingen garanti for at all forurensning i det undersøkte området er avdekket og dokumentert, da undersøkelsen er basert på stikkprøver. Multiconsult påtar seg ikke ansvar dersom det på et senere tidspunkt avdekkes ytterligere forurensning eller annen type forurensning enn beskrevet i foreliggende rapport.

Rapporten presenterer resultater fra utførte miljøgeologiske undersøkelser og prøvetaking av betongdekker og krever miljøfaglig kompetanse for videre bruk i rådgivings- og prosjekterings-sammenheng.

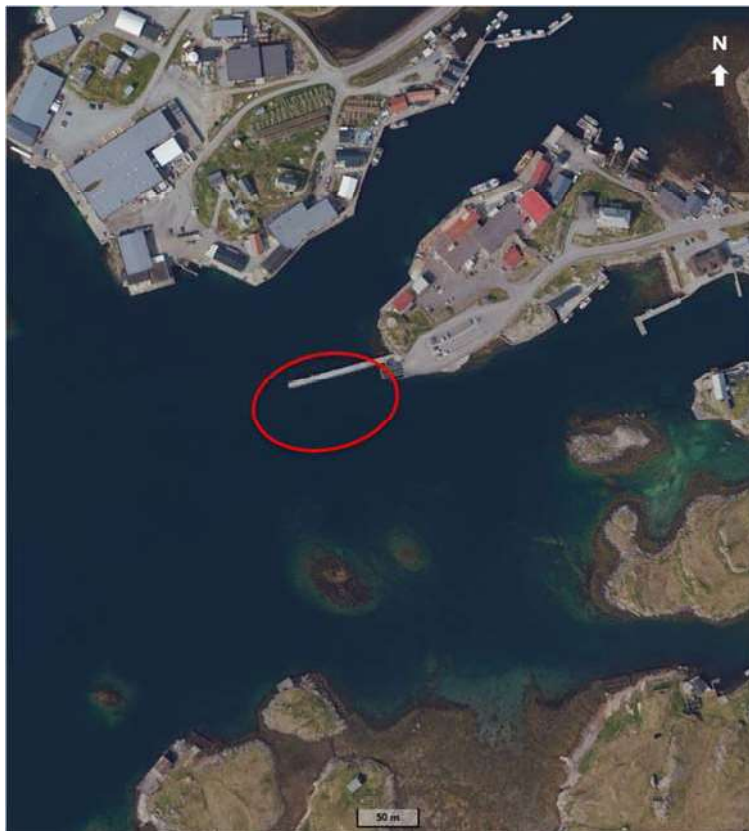
2 Områdebeskrivelse

2.1 Beliggenhet

Røst fergeleie ligger på sørvestsiden av Røst i Røst kommune. Beliggenheten til Røst fergeleie er markert i oversiktskart på Figur 2-1 og på flyfoto i Figur 2-2. Det er flere båtkaier og småbåthavner øst og nord for fergeleiet.



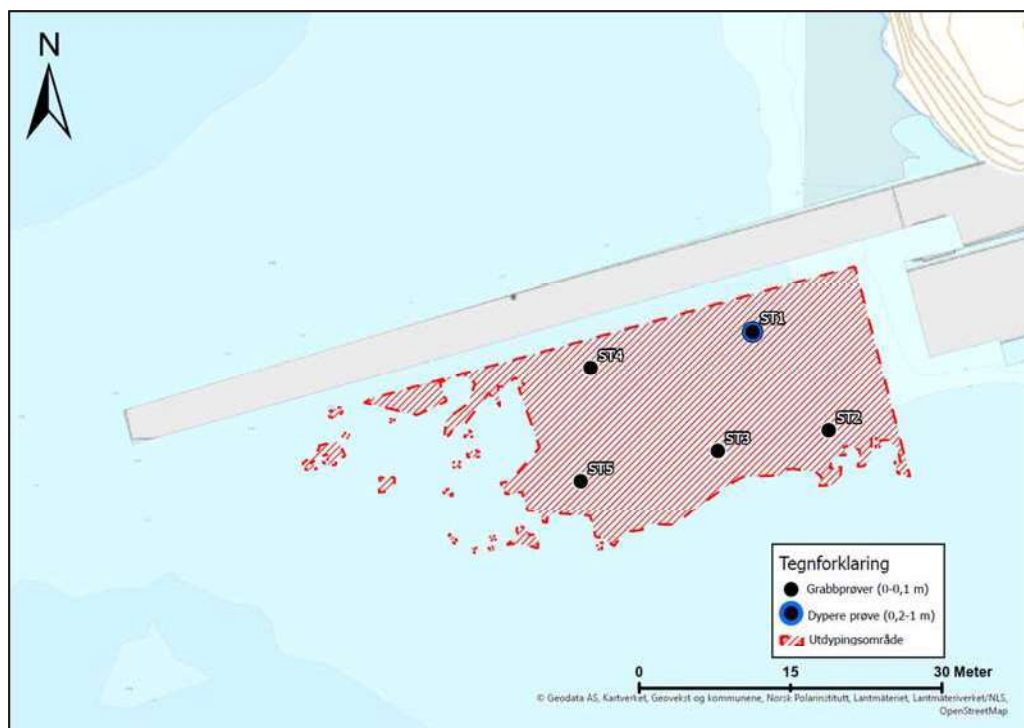
Figur 2-1: Oversiktskart. Området for planlagt tiltak er vist med rød markør. Kilde: Norgeskart.



Figur 2-2: Ortofoto av undersøkelsesområdet ved Røst fergekai. Undersøkt område er markert med rødt omriss.
Kilde: Norgeskart.

3 Planlagte tiltak

Det planlagte tiltaket omfatter utdyping av fergeleie til kote -6,3 (LAT). Planlagte prøvestasjoner for miljøundersøkelsene er vist i Figur 3-1.



Figur 3-1: Planlagte prøvepunkt for sedimentprøver ved Røst fergekai.



4 Utførte undersøkelser

4.1 Feltundersøkelser

Feltarbeidet med prøvetaking av overflateprøver (0-0,1 m) i én stasjon (ST1) ble utført 8. august 2025 med van Veen-grabb fra Multiconsults borefartøy. Det var ikke mulig å samle inn prøver fra ST2-ST5 eller dypere prøven fra ST1 på grunn av steinete og hard sjøbunn. Utdypingsområde var filmet med ROV. Representativt bilde av sjøbunn i ST2-ST5 er vist i Figur 4-1. Plassering av prøvestasjoner er vist i Figur 3-1.



Figur 4-1. Representativ bilde av sjøbunn i ST2-ST5.

Prøvetaking og analyse er utført i henhold til prosedyrer gitt i veiledere om klassifisering og håndtering av sediment fra Miljødirektoratet [2], [3], [4], norsk standard for sedimentprøvetaking i marine områder [5], samt Multiconsult sine interne retningslinjer.

Alle dybder i rapportens tekst og tabeller er angitt i høydereferanse NN2000. Stasjonsdyp er avlest på stedet og korrigert med hensyn til tidevann på prøvetidspunktet, se Tabell 5-1. Prøvestasjonene er koordinatfestet med posisjoneringssystem på båten, og koordinatene er oppgitt i EUREF89-UTM sone 33.

Feltarbeidet er loggført med alle data som kan ha betydning for resultatet av undersøkelsen. For nærmere beskrivelse av prøvetakingsrutiner, vises det til vedlegg A.

4.2 Laboratorieundersøkelser

4.2.1 Sediment

Overflatesediment (0-0,1 m) fra én stasjon (ST1) er kjemisk analysert for innhold av miljøgifter.

Prøven er analysert for innhold av tungmetaller (arsen, bly, kadmium, kobber, krom, kvikksølv, nikkel og sink), polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH₁₆), polyklorerte bifenyler (PCB₇), tributyltinn (TBT) og totalt organisk karbon (TOC). Prøvene er også analysert for innhold av tørrstoff og finstoff.

Analysene er utført av ALS Laboratory Group Norway AS som er akkreditert for denne typen analyser.



5 Resultater

5.1 Sedimentbeskrivelse

Lokalisering av prøvestasjonene, stasjonsdyp samt visuell beskrivelse av sedimentprøvene er presentert i Tabell 5-1. Sedimentbeskrivelsen er basert på observasjoner gjort under feltarbeidet, samt under prøveopparbeiding. Det ble ikke registrert noe spesiell lukt fra noen av sedimentprøvene. Foto av prøvemateriale er vist i Figur 5-1.

Tabell 5-1: Beskrivelse av sediment fra de ulike prøvestasjonene.

Prøve-ID	X (øst) UTM-sone 33	Y (nord) UTM-sone 33	Kote (NN2000)	Sedimentdyp (m)	Sedimentbeskrivelse
ST1	374978	7490617	-8,0	0-0,1	Sand og noe grus. Noen små stein, noe tare.
				-	Ingen prøve grunnet hard sjøbunn.
ST2	374986	7490607	-	-	Ingen prøve grunnet steinete sjøbunn.
ST3	374975	7490605	-	-	Ingen prøve grunnet steinete sjøbunn.
ST4	374962	7490613	-	-	Ingen prøve grunnet steinete sjøbunn.
ST5	374961	7490602	-	-	Ingen prøve grunnet steinete sjøbunn.



Figur 5-1. Bilde av overflateprøve (0-0,1 m) i ST1.



5.2 Kjemiske analyser

5.2.1 Sediment

Analyseresultatene er vurdert i henhold til Miljødirektoratet sitt system for grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota [2]. Klassifiseringssystemet deler sedimentene inn i fem tilstandsklasser som vist i Tabell 5-2.

Resultatene fra de kjemiske analysene er vist i Tabell 5-3. Fullstendig analysebevis er gitt i vedlegg B.

Tabell 5-2: Klassifiseringssystemet for metaller og organiske miljøgifter i sediment [2].

Tilstandsklasser for sediment				
I Bakgrunn	II God	III Moderat	IV Dårlig	V Svært dårlig
Bakgrunnsnivå	Ingen toksiske effekter	Kroniske effekter ved langtidseksponering	Akutt toksiske effekter ved korttidseksponering	Omfattende akutt-toksiske effekter

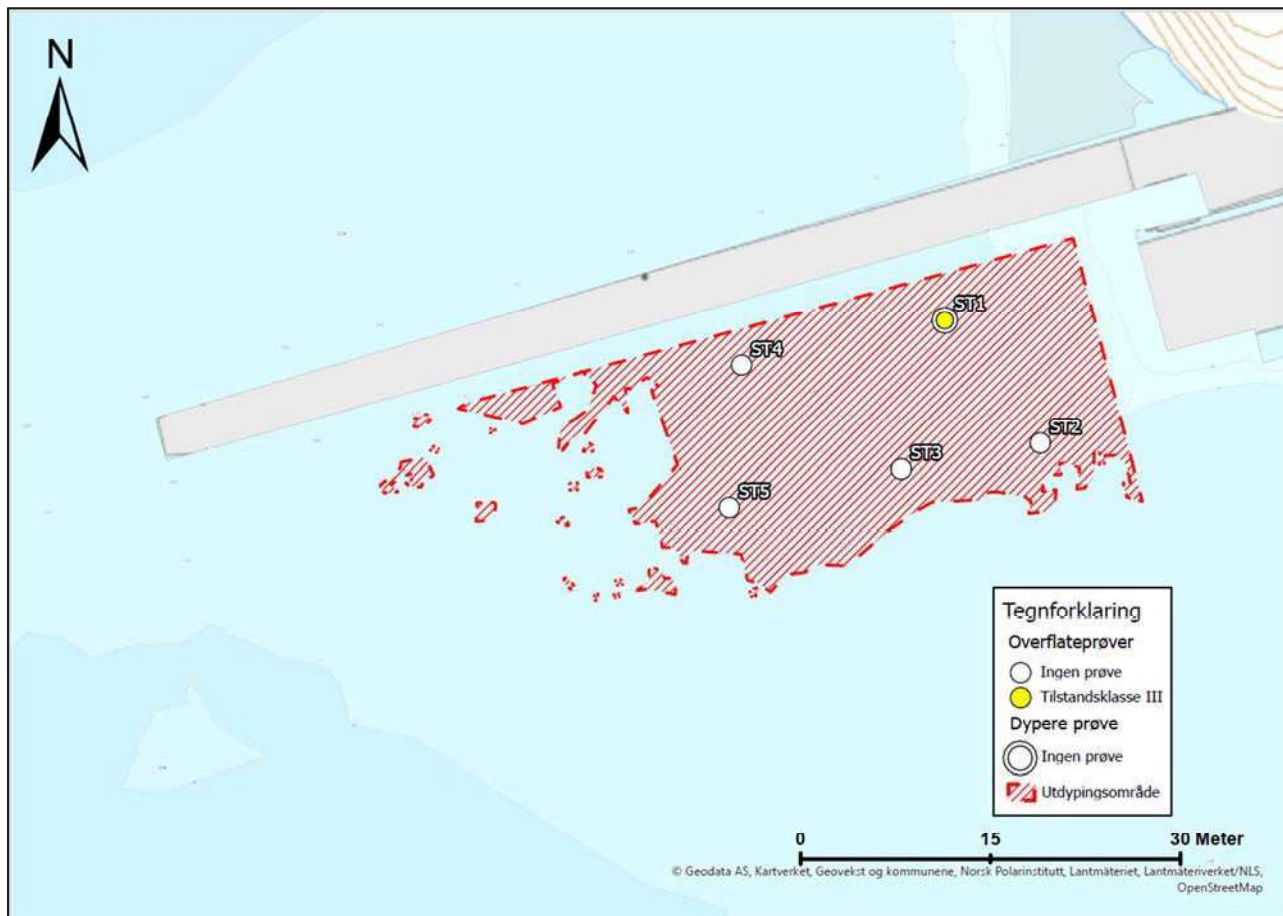
Tabell 5-3: Analyse resultater markert med farger tilsvarende tilstandsklassene som vist i Tabell 5-2.

Prøvestasjoner		ST1 (0-0,1 m)
Tungmetaller (mg/kg)	Arsen	12
	Bly	5.7
	Kobber	17
	Krom	13
	Kadmium	<0.020
	Kvikksølv	0.028
	Nikkel	9.8
	Sink	56
Organiske miljøgifter (µg/kg)	Naftalen	<10
	Acenaftalen	<10
	Acenaften	<10
	Fluoren	<10
	Fenantren	34
	Antracen	8.1
	Fluoranten	52
	Pyren	45
	Benzo(a)antracen	12
	Krysen	27
	Benzo(b)fluoranten	15
	Benzo(k)fluoranten	19
	Benzo(a)pyren	18
	Dibenso(ah)antracen	<10
	Benzo(g,h,i)perylene	16
	Indeno(1,2,3-cd)pyren	11
	PAH16	240
	PCB7	<4.0
	TBT	5.18

< = under deteksjonsgrense



Figur 5-2 viser prøvestasjonene markert med høyeste påviste tilstandsklasse og med farge i henhold til tilstandsklassene for marine sedimenter [2].



Figur 5-2: Undersøkt område. Prøvestasjoner for overflatesediment (0-0,1 m) er markert med fargesymbol for høyeste påviste tilstandsklasse.

5.2.2 Finstoffinnhold og totalt organisk karbon

Resultater fra korngraderingsanalysene viser finstoffinnhold ($<63 \mu\text{m}$) på 2,4 %. Dette stemmer med observasjoner i felt.

Totalt innhold av organisk karbon (TOC) sier noe om forholdet mellom tilførsel og nedbrytnings-hastighet av organiske partikler i sedimentene, inkludert organiske miljøgifter. Høyt innhold av organisk materiale kan tyde på dårlige forhold for nedbrytning. Innholdet av TOC i den analyserte prøven er 3,1 %.

Analyseresultatene for TOC, tørrstoff og finstoff er gjengitt i Tabell 5-4.

Tabell 5-4: Analyseresultater for tørrstoff, finstoff og TOC.

PRØVESTASJON	Tørrstoff	Kornstørrelse <63 μm	Kornstørrelse <2 μm	TOC
	(%)	(%)	(%)	(% TS)
ST1 (0-0,1 m)	81,7	2,4	<0,1	3,1



6 Beskrivelse av forurensningssituasjonen

6.1.1 Sediment

I overflatesedimentene (0-0,1 m) i ST1 er det påvist innhold av PAH-forbindelsen antracen og innhold av TBT tilsvarende tilstandsklasse III (moderat miljøtilstand). Overflatesediment i ST1 klassifiseres derfor som forurenset.

Det var ikke mulig å samle inn prøver fra ST2-ST5 eller dypere prøven fra ST1 på grunn av steinete og hard sjøbunn. Bilde av steinete sjøbunn er vist i Figur 4-1. Steinete sjøbunn i disse prøvestasjoner ansees som ikke forurenset.

7 Sluttkommentar

Mudring krever tillatelse fra Statsforvalteren før arbeidet starter etter forurensningsforskriften kap. 22.

8 Referanser

- [1] Multiconsult, 2025: 10266935-RIG-RAP-001. Utdyping Røst fergeleie. Datarapport – Geotekniske grunnundersøkelser.
- [2] Miljødirektoratet 2016: Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota – revidert 30.10.2020, M-608.
- [3] Miljødirektoratet 2015: Risikovurdering av forurenset sediment, M-409.
- [4] Miljødirektoratet 2015: Håndtering av sedimenter, M-350.
- [5] NS-EN ISO 5667-19, Veiledning i sedimentprøvetaking i marine områder.

Vedlegg A

Miljøprøvetaking av sjøbunnsedimenter, sjøvann og suspendert stoff.

NOTAT

OPPDRAAG	Miljøprøvetaking av sjøbunnsedimenter, sjøvann og suspendert stoff.	DOKUMENTKODE	10235012-RIGm-NOT-01_ prøvetakingsrutiner sjø
EMNE	Prøvetakingsrutiner og utstyr	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER		OPPDRAAGSLEDER	Elin Ophaug Kramvik
KONTAKTPERSON		SAKSBEHANDLER	Elin Ophaug Kramvik
KOPI		ANSVARLIG ENHET	10235012 Miljøgeologi Nord

SAMMENDRAG

Dette notatet omhandler Multiconsult sine rutiner for prøveinnsamling og prøvehåndtering ved miljøundersøkelser i marint miljø.

1 Innledning

Prøve- og analyseprogrammet fastsettes ut fra målsettingen med arbeidet. Prøvetaking og analyse utføres bl.a. i henhold til prosedyrer gitt i følgende veiledere om klassifisering og håndtering av sediment:

- Miljødirektoratet M-608 | 2015 *Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota – revidert 30.10.2020*
- «Risikoveilederen»: Miljødirektoratet M-409 | 2015 *Risikovurdering av forurenset sediment*
- «Håndteringsveilederen»: Miljødirektoratet M-350 | 2015 *Håndtering av sedimenter*
- Norsk standard for sedimentprøvetaking i marine områder NS-EN ISO 5667-19 *Veiledning i sedimentprøvetaking i marine områder*
- Multiconsults interne retningslinjer

2 Rutiner for prøveinnsamling og beskrivelse av utstyr

Denne metodebeskrivelsen omhandler rutiner for prøveinnsamling og prøvehåndtering ved miljøgeologiske undersøkelser av sjøbunnsedimenter, sjøvann og suspendert stoff i vannmassene.

Multiconsult har høyt fokus på at alt feltarbeid utføres iht. gjeldende krav til HMS (SHA), inkludert arbeid utført av underleverandører.

Utsett og opptak av sedimentfeller samt innsamling av sjøvannsprøver utføres i hovedsak med lettbåt.

00	01.09.2021	Miljøprøvetaking av sjøbunnsedimenter, sjøvann og suspendert stoff	Elin O. Kramvik	Arne Fagerhaug/ Solveig Lone/Iselin Johnsen	Elin O. Kramvik
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

Prøvetakingsrutiner

Prøvetaking av sedimenter utføres med grabb (overflateprøve) eller stempelprøvetaker (dypere prøve) fra et av våre borefartøy eller annet innleid fartøy. I noen tilfeller blir dykker benyttet for opphenting av overflateprøver.

Valg av prøvetakingsutstyr bestemmes av sedimenttype og målsetting for undersøkelsen i henhold til ovennevnte veiledere og retningslinjer.

Feltarbeidet blir nøyaktig loggført med alle data som kan ha betydning for resultatet av undersøkelsen.

2.1 Posisjonering

Prøvestasjonene blir stedfestet entydig og på en slik måte at prøvetakingsstasjonene skal kunne gjenfinnes av andre. Stedfestingen skjer ved bruk av stedsnavn og geografiske koordinater med henvisning til referansesystem for gradnett. Hvilket gradnett som benyttes er prosjektavhengig, normalt foretrekkes UTM – Euref89.

I de fleste tilfeller benyttes GPS med korreksjon for posisjonsbestemmelser. Dette gir en nøyaktighet bedre enn ± 2 m. I områder med manglende satellittdekning kan dette erstattes ved at posisjonen bestemmes ved krysspeiling med rader eller lignende. Uansett skal posisjonsnøyaktigheter minst lik forutsetningene gitt i NS_EN ISO 5667-19 oppnås.

2.2 Vanndybde

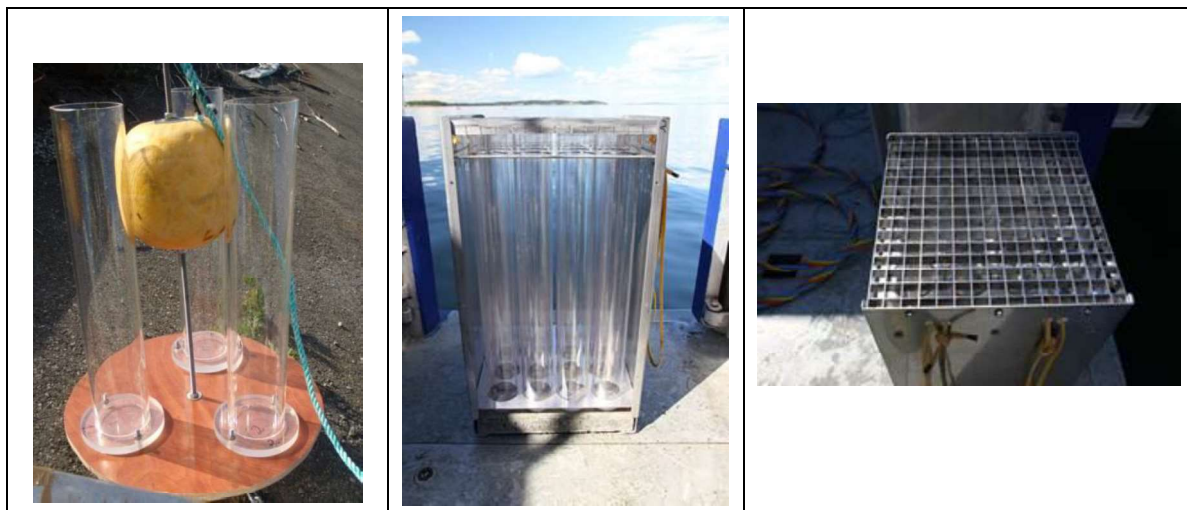
Vanndybden ved prøvestasjonene bestemmes ved hjelp av ekkolodd, måling ved loddenor, avmerking på prøvetakerline eller lignende, avhengig av hva som er mest hensiktsmessig og nøyaktig under feltarbeidet. Vanndybden korrigeres for tidevann basert på Sjøkartverkets tidevannstabell og vannstandsvarsel fra Det norske meteorologiske institutt og Sjøkartverket, og angis minimum til nærmeste meter.

2.3 Prøvetaking av sjøvann

Innsamling av vannprøver foregår ved at en vannhenter senkes til ønsket dybde. Denne er utformet som en åpen sylinder hvor vann kan strømme uhindret gjennom. Når vannhenteren når ønsket prøvetakingsnivå aktiveres lukkemekanismen og et definert volum vann kan hentes opp uforstyrret. Prøven overføres umiddelbart til rengjorte og forbehandlede beholdere i tråd med planlagt analyseprogram og instruksjoner fra analyselaboratoriet.

2.4 Suspendert stoff

Sedimentfeller benyttes til innsamling av partikler som sedimenterer ut fra vannmassene (Figur 2-1). Disse kan plasseres på bunnen eller i definerte nivå i vannsøylen. Ved uttak av sedimentert materiale fra fellene blir fritt vann over prøven (sedimentene) forsiktig dekantert ut før prøven blir overført til rengjorte og forbehandlede beholdere i tråd med planlagt analyseprogram og instruksjoner fra analyselaboratoriet. Eventuelt benyttes destillert vann eller sjøvann fra lokaliteten for å skylle ut alt prøvematerialet.



Figur 2-1: Eksempel på utforming av sedimentfeller. Bildet til venstre viser standard sedimentfelle som plasseres på bunnen eller i vannsøyla. Bildet i midten viser større sedimentfeller for plassering på bunn og detalj som viser åpning med strømdemper er vist i bildet til høyre.

2.5 Grabb

Multiconsult har flere standard van Veen-grabber og minigrabber i tillegg til en større grabb på stativ («day» grabb). Prøveinnsamling kan utføres med en av disse grabbene, avhengig av bunnforhold og tilgjengelighet for prosjektet. Grabbene er vist i Figur 2-2.

Van Veen-grabben er laget av rustfritt stål med åpent areal (prøvetakingsareal) på ca. 1000 cm² (33 cm × 33 cm). Det er to «inspeksjonsluker» på overflaten hvor prøvene blir hentet ut (bilde 1 og 2 i Figur 2-2). Fra grabbprøven blir det tatt ut nødvendig prøvemengde avhengig av formålet med undersøkelsen. Normalt blir prøven forbehandlet om bord og overført til egnet beholder inntil den blir sendt til analyse.

«Day» grabben er laget av galvanisert stål og er montert på stativ for stabil prøvetaking. Lukking av grabben skjer ved hjelp av forspente fjærer. Det er ingen inspeksjonsluker på denne grabben, og prøvematerialet må tas ut som bulk prøve på benk for videre behandling. Normalt blir prøven forbehandlet om bord og overført til egnet beholder inntil den blir sendt til analyse.

Begge disse grabbene krever bruk av kran med vinsj.

Den håndholdte minigrabben blir benyttet ved prøvetaking i grunne områder. Denne grabben er lett og kan benyttes manuelt. Prøvematerialet behandles på tilsvarende måte som for «Day» grabben.

Grabben blir rengjort mellom hver prøvetaking. Prøvetakeren og annet utstyr som kommer i kontakt med oljeholdige stoffer, blir vasket flere ganger med sjøvann eller ferskvann og for eksempel en oksiderende såpe til utstyret er rent. I vanskelige tilfeller kan det benyttes organiske løsemidler (acetone, sykloheksan eller lignende). Når det tas flere parallelle grabbprøver ved hver stasjon, blir grabben rengjort med sjøvann mellom hvert kast.

Gabbprøven blir kvalitetsvurdert i felt av kvalifisert personell som bestemmer om prøven er godkjent eller underkjent. Ved for eksempel manglende fylling av grabben, tydelige spor av utvasking av prøven, mistanke om at overflaten av prøven er forstyrret eller annet, blir prøven forkastet og ny prøve tas. Forkastede prøver blir oppbevart på dekk mens stasjonen undersøkes eller skylt ut nedstrøms prøvetakingsstasjonen. Både godkjente og underkjente gabbprøver blir loggført.

Det samles inn minimum fire parallelle prøver fra hver prøvetakingsstasjon som blir blandet til én prøve som analyseres iht. analyseprogrammet.



Figur 2-2: Standard van Veen-grabb med «inspeksjonsluker» hvor prøver blir tatt ut (bilde 1 og 2), «day» grabb på stativ (bilde 3) og håndholdt minigrabb (bilde 4).

Forbehandling av prøven utføres normalt ombord i båten i et enkelt feltlaboratorium. Der etter ikke er mulig blir prøven tatt med til Multiconsults geotekniske laboratorium og forbehandlet der.

Ved forbehandling blir prøven fotodokumentert, beskrevet med hensyn til lukt, farge, struktur, tekstur, fragmenter, biota og lignende. Prøvene blir vanligvis splittet i samme dybdeintervaller som er planlagt analysert hvis ikke annet er bestemt. Dette avhenger også noe av eventuell lagdeling i prøven. Parallell prøver fra hvert dybdenivå blir blandet for hver prøvetakingsstasjon.

Prøver for kjemisk analyse blir pakket i luft- og diffusjonstette rilsanposer eller i godkjente prøveglass, og frosset ned inntil forsendelse til laboratoriet. Hvis rilsanposer eller prøveglass ikke er tilgjengelig, blir prøver for analyse av metaller og TBT pakket i plastposer eller plastbeger mens prøver for analyser av organiske miljøgifter blir pakket i glassbeholdere eller aluminiumsfolie etter avtale med laboratoriet.

Det utvises stor nøyaktighet med tanke på renhold av utstyr og beskyttelse av prøvemateriale slik at krysskontaminering av prøvene ikke skal forekomme.

2.6 Prøvetaking med dykker

I enkelte tilfeller blir det benyttet dykker for opphenting av prøver. Dykkeren inspiserer bunnforholdene og kommuniserer med miljøgeologen før prøven samles inn. Prøven tas med pleksiglassylindere som presses ned i sjøbunnen. Før transport til overflaten, blir prøvesylindere forseglet med en gummitropp i topp og bunn. Sylinderprøvene blir oppbevart vertikalt fra den blir tatt ut fra sjøbunnen og inntil den blir forbehandlet før analyse. Det tas 4 parallelle sylindere ved hver stasjon.

Sylinderprøvene blir kvalitetsvurdert av miljøgeolog som bestemmer om prøven er godkjent eller underkjent. Ved for eksempel manglende fylling i sylindere, tydelige spor av utvasking av prøven, mistanke om at overflaten av prøven er forstyrret eller annet, blir prøven forkastet og ny prøve tas. Både godkjente og underkjente prøver blir loggført.

Hvis det er lang tid fra uttak i felt eller fra prøven blir forbehandlet til analyse, blir prøven frosset ned før forsendelse til laboratoriet. Forbehandling av sylinderprøvene utføres som beskrevet under avsnitt 2.5 og kan enten utføres i felt eller ved ett av Multiconsults geotekniske laboratorium.

2.7 Gravitasjonsprøvetaker

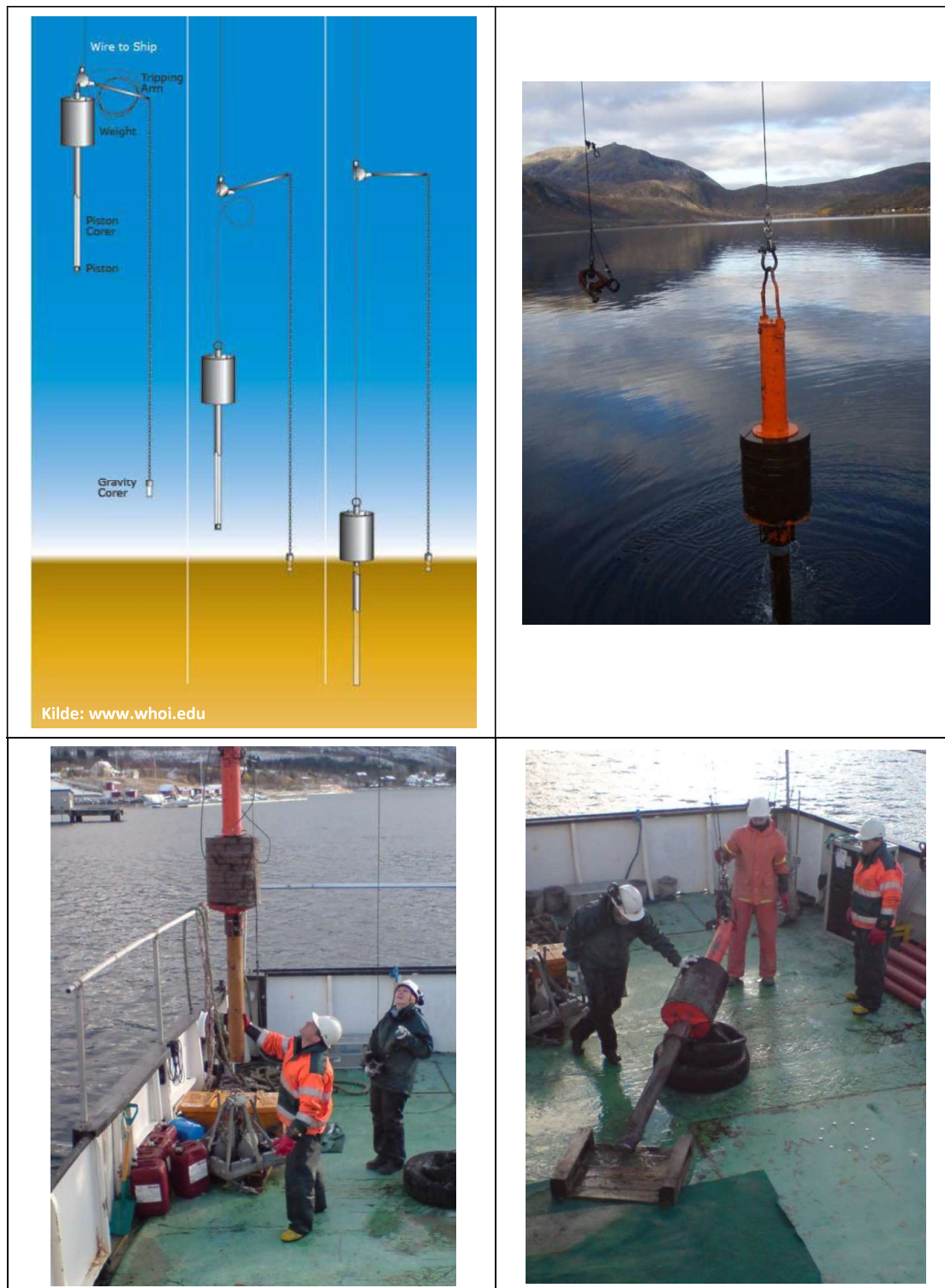
Multiconsult disponerer en tyngre fallprøvetaker – «Gravity Corer» – for innsamling av lengre kjerneprøver i sedimenter med høyt finstoffinnhold. Prøvetakeren tar uforstyrrede kjerneprøver i lengder på inntil 4 m med diameter 110 mm. Prøvene skjæres inn i egne foringsrør for senere åpning og behandling på laboratoriet. Prøvetakeren kan tilpasses med lodd til ønsket vekt, totalt 400 kg, og utløses av pilotlodd i forhåndsbestemt høyde over bunnen (prinsippskisse i Figur 2-3).

Utstyret er meget godt egnet til prøvetaking av større dybder i sedimentsøylen slik det bl.a. er forutsatt i retningslinjene for mudringssøknader.

Hvis prøvene ikke blir forbehandlet om bord på båten, blir prøvesylindere forseglet med et lokk i topp og bunn og oppbevart vertikalt dersom dette er mulig under transport til Multiconsults geotekniske laboratorium. Alternativt fryses prøven før den transporteres til laboratoriet for forbehandling.

Forbehandling og kvalitetsvurdering av sylinderprøvene utføres som beskrevet under avsnitt 2.5 og 2.6.

Prøvetakingsrutiner



Figur 2-3: Prinsippskisse for prøvetaking med «Gravity Corer», samt Multiconsults «Gravity Corer» i bruk.

2.8 Stempelprøvetaker

Denne metoden benyttes når det er ønskelig med prøver fra dypere sjikt enn 20 cm, og er godkjent for prøvetaking i både fine og litt grovere sedimenter.

Prøvetakingen utføres som regel fra et av Multiconsults borefartøy. Alternativt kan prøvetakingen utføres med borerigg på flåte.

Prøvesylinderen er av akrylplast eller rustfritt stål med diameter 54 mm og 1 m lang. Når prøven kommer over vannoverflaten, blir sylinderen forseglet med gummilokk i bunn og topp. Det kan være vanskelig å samle inn en stempelprøve hvor overflaten er uforstyrret, slik at overflateprøven alltid samles inn med dykker eller grabb i tillegg til stempelprøvene for analyse av dypere transekt.

Det tilstrebes å samle inn 4 parallelle prøvesylindere fra hver stasjon.

Sylinderprøvene blir normalt frosset ned stående før forsendelse til Multiconsults geotekniske laboratorium hvor prøven blir tatt ut av sylinderen ved hjelp av en spesialkonstruert utskyver.

Forbehandling og kvalitetsvurdering av sylinderprøvene utføres som beskrevet under avsnitt 2.5 og 2.6.

2.9 Borefartøy «Frøy», «Bore Cat», «GeoCat» og «Frøy»

Båtene har utstyr for å ta sedimentprøver med grabb, gravitasjonsprøvetaker eller stempelprøvetaker. Dette medfører at en kan benytte forskjellig utstyr avhengig av hva som er best egnet til enhver tid.

Ved å benytte egen båt slipper man innleie av tilfeldige båter. Et fast mannskap med rutinerne hjelpearbeidere i forhold til miljøprøvetaking følger båten.

Stedfesting av prøvestasjonene blir bestemt ved hjelp av båtens posisjoneringsutstyr.

Vanndybden ved prøvestasjonene bestemmes ved hjelp av båtens ekkolodd.

Vedlegg B

Analysebevis ALS Laboratory Group AS



ANALYSERAPPORT

Ordrenummer	: NO2520031	Side	: 1 av 4
Kunde	: Multiconsult Norge AS	Prosjekt	: Utdyping Røst
Kontakt	: MUL102525 Juho Junttila	Prosjektnummer	: 10266935
Adresse	: Miljøgeologi	Prøvetaker	: Kunde
	: Kvaløyveien 156	Sted	: ----
	: 9013 Tromsø	Dato prøvemottak	: 2025-08-21 11:35
	: Norge		
Epost	: juho.junttila@multiconsult.no	Analysedato	: 2025-08-21
Telefon	: ----	Dokumentdato	: 2025-09-01 15:34
COC nummer	: ----	Antall prøver mottatt	: 1
Tilbuds- nummer	: OF211599	Antall prøver til analyse	: 1

Om rapporten

Detaljer og anmerkninger om analysemetoder er gitt på slutten av rapporten.

Denne rapporten overstyrer tidligere rapport(er) med samme ordrenummer. Resultater gjelder innleverte prøver slik de var ved innleveringstidspunktet. Alle resultater i denne 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.

Kommentarer

Vedlegg(ene) er en integrert del av analysesertifikatet.

Underskrivere	Posisjon
Torgeir Rødsand	DAGLIG LEDER

Laboratorium	: ALS Laboratory Group Norway AS	Nettside	: www.alsglobal.no
Adresse	: Drammensveien 264	Epost	: info.on@alsglobal.com
	: 0283 Oslo	Telefon	: ----
	: Norge		



Analyseresultater

Submatris: SEDIMENT

Kundes prøvenavn	ST1 (0-0,1 m)
Prøvenummer lab	NO2520031001
Kundes prøvetakingsdato	2025-08-08 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc. Key
Prøvepreparering								
Ekstraksjon	Yes	----	-	-	2025-08-27	S-P46	LE	a ulev
Totale elementer/metaller								
As (Arsen)	12	± 3.60	mg/kg TS	0.5	2025-08-21	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Cd (Kadmium)	<0.020	----	mg/kg TS	0.02	2025-08-21	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Cr (Krom)	13	± 5.00	mg/kg TS	1	2025-08-21	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Cu (Kopper)	17	± 5.10	mg/kg TS	1	2025-08-21	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Hg (Kvikksølv)	0.028	± 0.10	mg/kg TS	0.01	2025-08-21	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Ni (Nikkel)	9.8	± 3.00	mg/kg TS	0.5	2025-08-21	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Pb (Bly)	5.7	± 5.00	mg/kg TS	1	2025-08-21	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Zn (Sink)	56	± 16.80	mg/kg TS	3	2025-08-21	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
PCB								
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2025-08-21	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2025-08-21	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
PCB 101	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2025-08-21	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
PCB 118	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2025-08-21	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
PCB 138	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2025-08-21	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
PCB 153	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2025-08-21	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
PCB 180	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2025-08-21	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Sum PCB-7	<4.0	----	µg/kg TS	4	2025-08-21	S-SEDBA (6792)	DK	*
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)								
Naftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2025-08-21	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Acenaftylen	<10	----	µg/kg TS	10	2025-08-21	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Acenaften	<10	----	µg/kg TS	10	2025-08-21	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Fluoren	<10	----	µg/kg TS	10	2025-08-21	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Fenantren	34	± 50.00	µg/kg TS	10	2025-08-21	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Antracen	8.1	± 20.00	µg/kg TS	4	2025-08-21	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Fluoranten	52	± 50.00	µg/kg TS	10	2025-08-21	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Pyren	45	± 50.00	µg/kg TS	10	2025-08-21	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Benso(a)antracen^	12	± 50.00	µg/kg TS	10	2025-08-21	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Krysen^	27	± 50.00	µg/kg TS	10	2025-08-21	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Benso(b+j)fluoranten^	15	± 50.00	µg/kg TS	10	2025-08-21	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Benso(k)fluoranten^	19	± 50.00	µg/kg TS	10	2025-08-21	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Benso(a)pyren^	18	± 50.00	µg/kg TS	10	2025-08-21	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Dibenso(ah)antracen^	<10	----	µg/kg TS	10	2025-08-21	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Benso(ghi)perylene	16	± 50.00	µg/kg TS	10	2025-08-21	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Indeno(123cd)pyren^	11	± 50.00	µg/kg TS	10	2025-08-21	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev



Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH) - Fortsetter								
Sum PAH-16	240	----	µg/kg TS	160	2025-08-21	S-SEDBA (6792)	DK	*
Organometaller								
Monobutyltinn	<1	----	µg/kg TS	1	2025-08-27	S-GC-46	LE	a ulev
Dibutyltinn	1.94	± 0.46	µg/kg TS	1	2025-08-27	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	5.18	± 1.20	µg/kg TS	1.0	2025-08-27	S-GC-46	LE	a ulev
Fysikalsk								
Tørrestoff	81.7	± 12.26	%	0.1	2025-08-21	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Tørrestoff ved 105 grader	73.6	± 2.00	%	1.00	2025-08-22	TS-105	LE	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	<0.1	----	%	0.1	2025-08-29	S-TEXT-ANL	CS	a ulev
Silt (2-63 µm)	2.4	± 0.20	%	0.1	2025-08-29	S-TEXT-ANL	CS	a ulev
Sand (> 63 µm)	97.5	± 9.80	%	0.1	2025-08-29	S-TEXT-ANL	CS	a ulev
Andre analyser								
Totalt organisk karbon (TOC)	3.1	± 0.50	% tørrvekt	0.05	2025-08-21	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev

Dette er slutten av analyseresultatdelen av analysesertifikatet

Kort oppsummering av metoder

Analysemetoder	Metodebeskrivelser
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).
TS-105	Bestemmelse av tørrstoff (TS) i henhold til SS-EN 15934:2012 edition 1.
S-SEDBA (6792)	Metaller, PAH-16, TOC og PCB-7 i sedimenter. Metoder: Tørrestoff = DS 204:1980, TOC ved IR = EN 13137:2001, Metaller ved ICP = DS/EN ISO 15587-2+DS/EN ISO 22036 (Hg: DS/EN ISO 15587-2+DS/EN 16175-1), PAH-16 = REFLAB 4:2008 og PCB-7 = Intern metode + DS/EN 17322:2020, mod.
S-TEXT-ANL	CZ_SOP_D06_07_120 (BS ISO 11277:2009) Kornstørrelsesanalyse av faste prøver ved bruk av sikting og laserdiffraksjon

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 matrisinterferens 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.

HT* = Holding Time Breach - Resultatet er rapportert uakkreditert siden tidssensitiv periode for denne analysen, i henhold til metodestandard, har blitt overskredet. Dette kan påvirke analyseresultatet.

NAU = Ikke autorisert (i påvente av resultat)

< 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 konfidensintervall på om lag 95%.

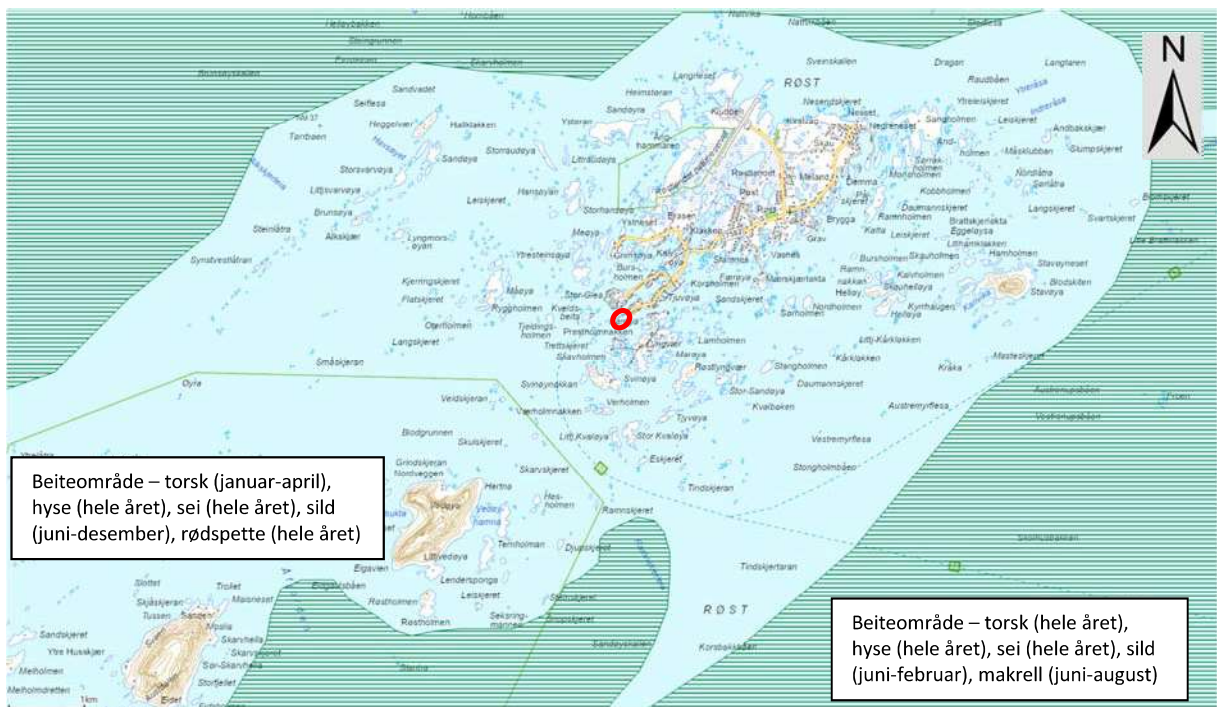
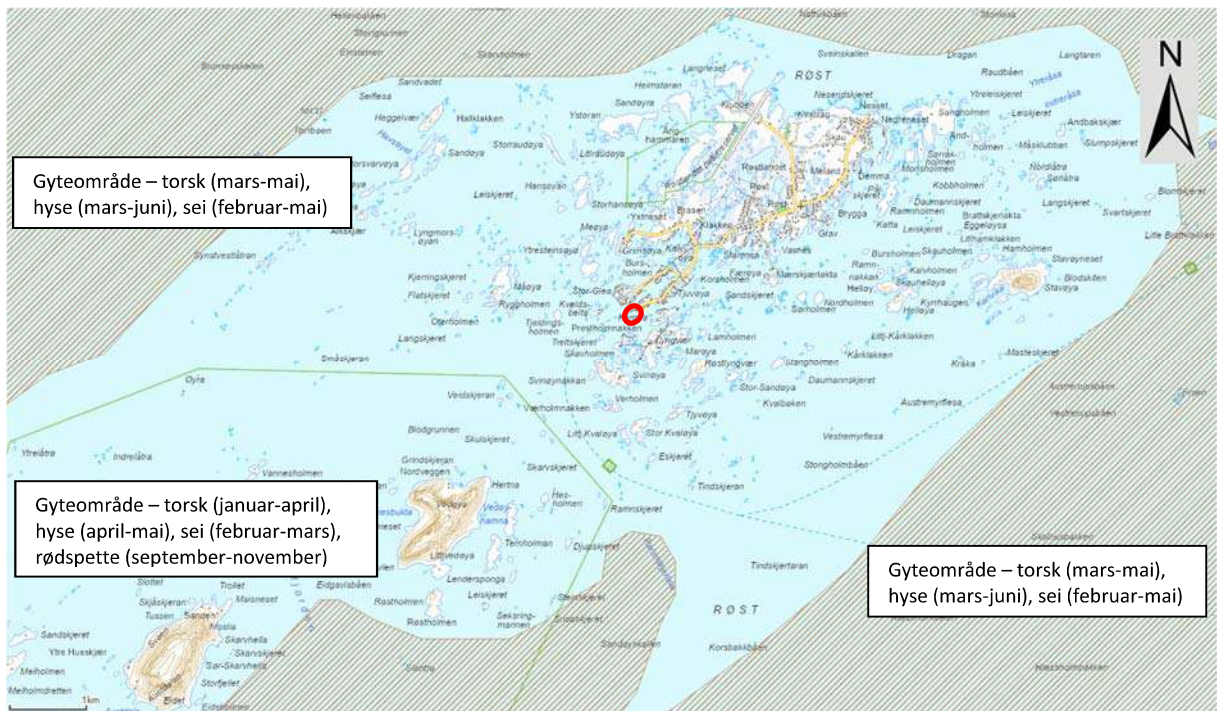
Måleusikkerhet fra underleverandører angis som en utvidet usikkerhet beregnet med dekningsfaktor 2. For ytterligere informasjon, kontakt laboratoriet.

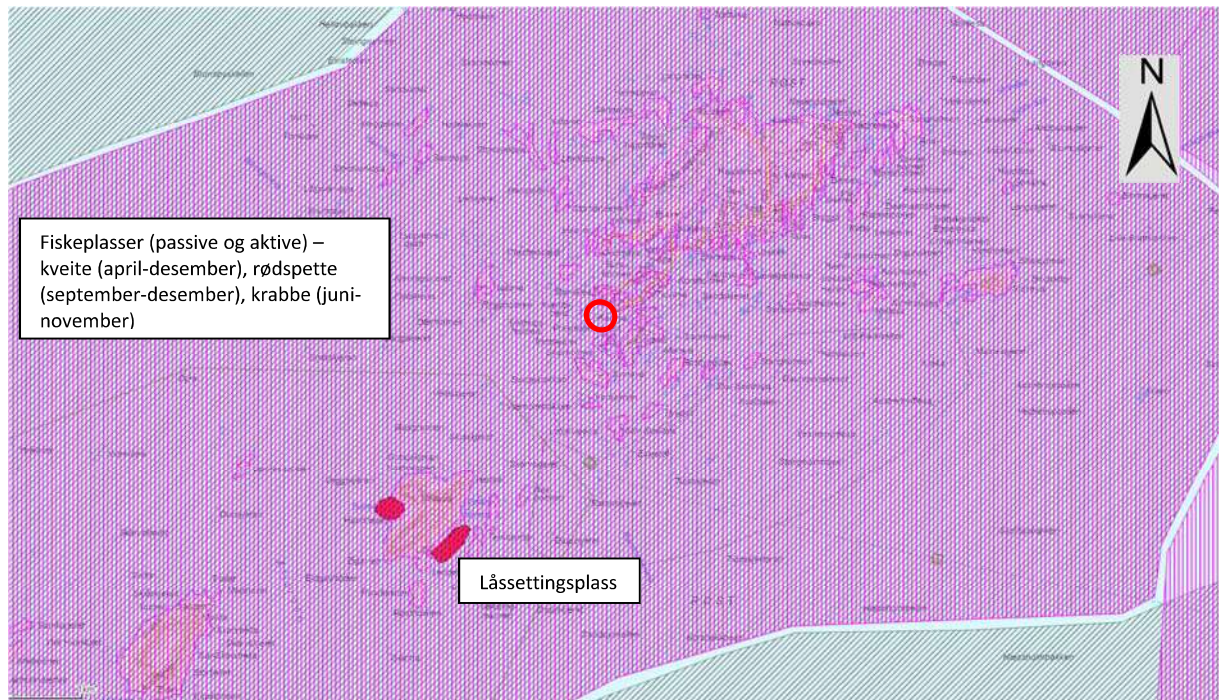
Utførende lab

	Utførende lab
CS	Analysene er utført av: ALS Czech Republic, s.r.o., Bendlova 1687/7 Ceska Lipa 470 01
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

Vedlegg 2

Naturverdier fra databaser





Kart av kystnære fiskeridata (Fiskeridirektoratet). Tiltaksområdet er vist med rød ring.

Følgende kystnære fiskeridata er funnet etter søk i fiskeridirektoratet sitt kart:

Gyteområde – Torsk, hyse, sei og rødspette

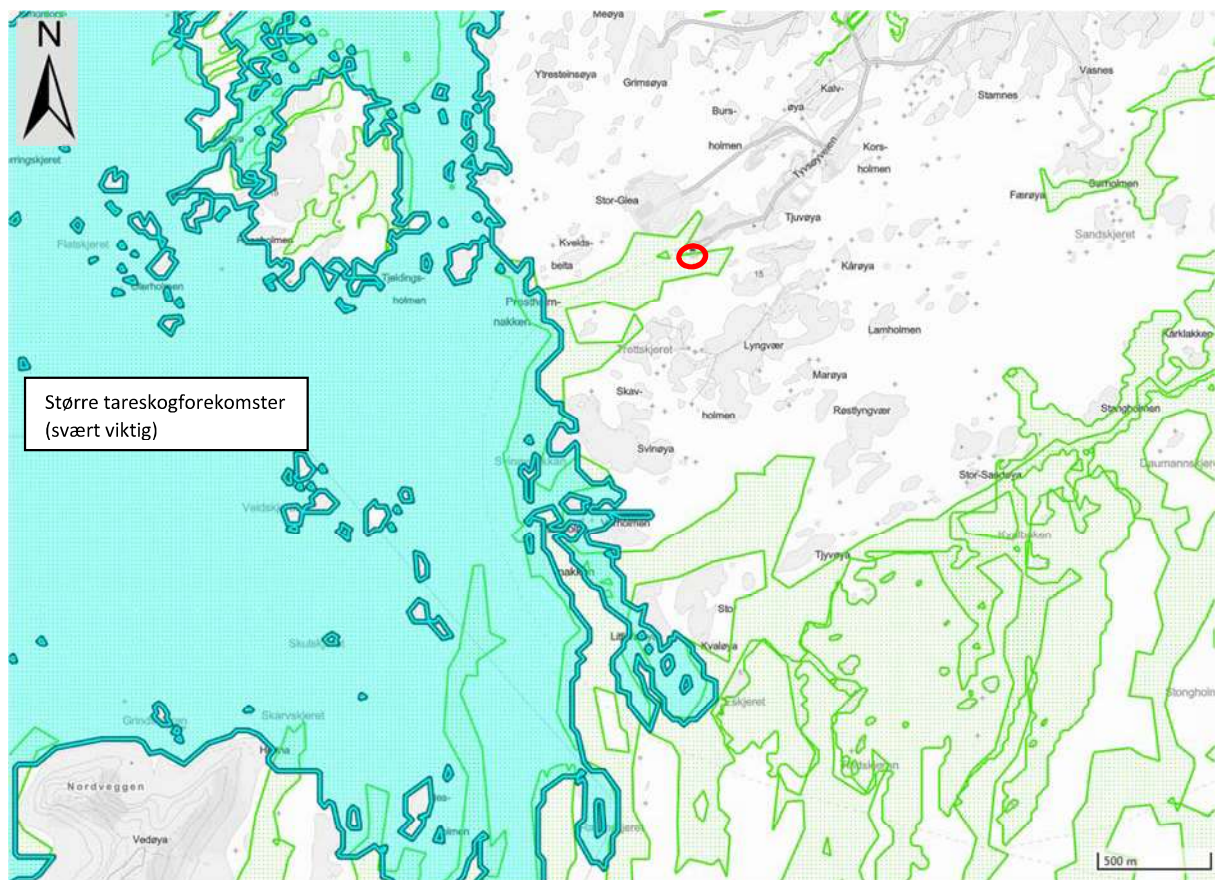
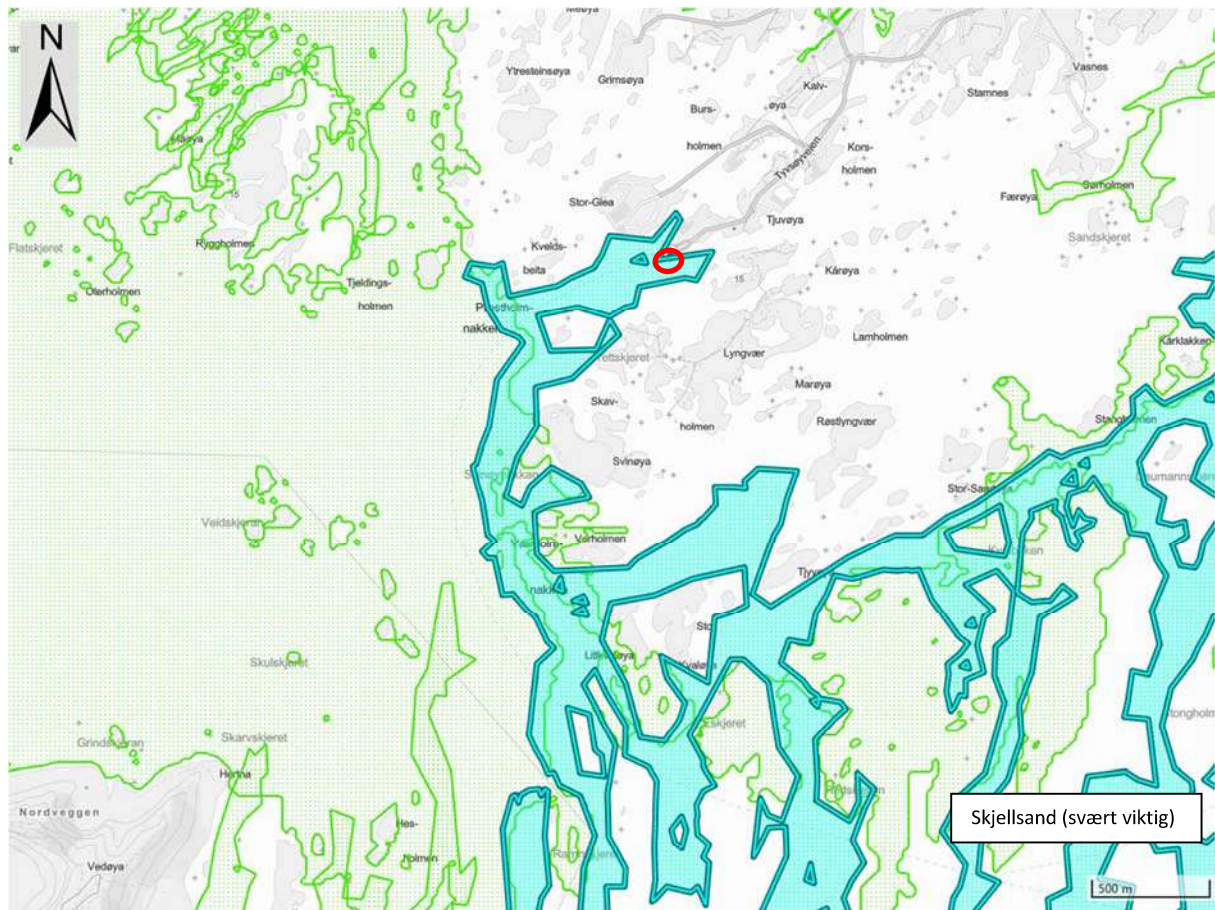
Beiteområde – torsk, hyse, sei, sild, rødspette og makrell

Fiskeplasser (passive redskap) – kveite, rødspette, grabbe

Låsettingsplass

Det finnes gyteområder og beiteområder ca. 2,7 km sør og ca. 4,5-5 km nord, øst og vest for tiltaksområdet. Det finnes også fiskeplasser (aktive og passive) i tiltaksområdet.

Fiskeplasser blir påvirket av arbeidene.



Kart av naturtyper (Miljødirektoratet, Naturbase). Tiltaksområder er vist med rød ring.

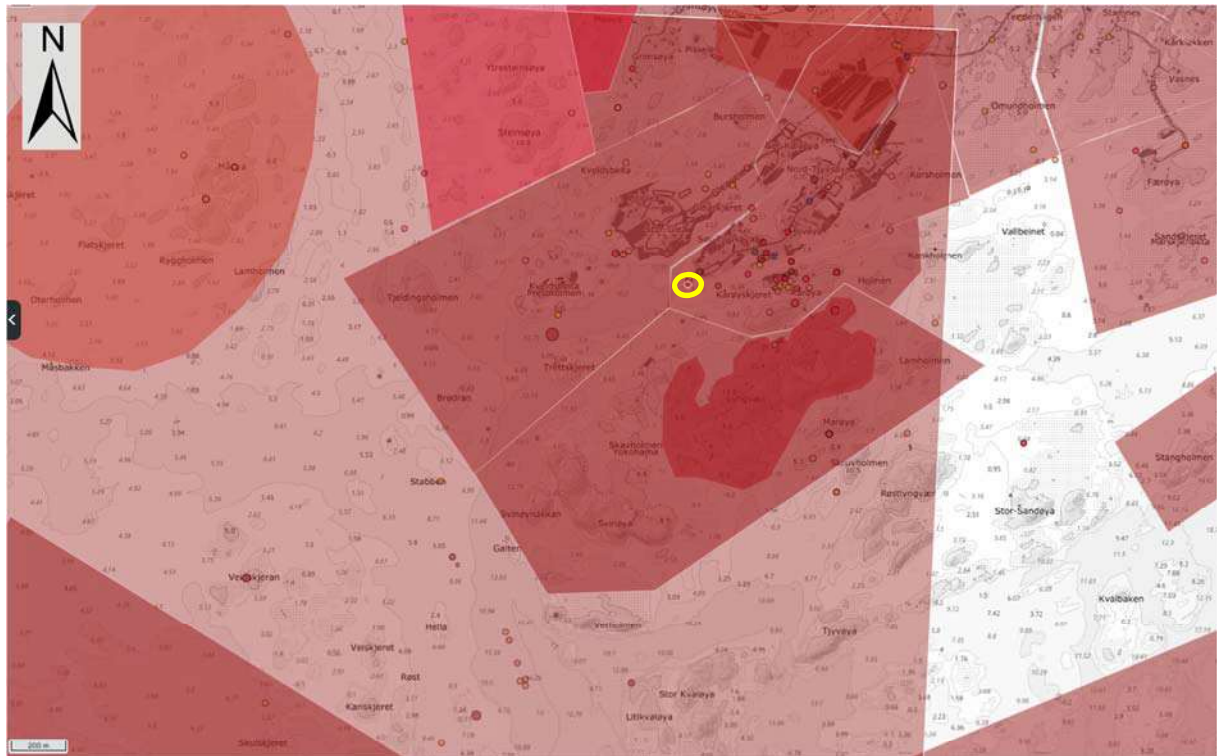
Dato: 24.09.2025

Følgende naturtyper er funnet etter søk i Miljødirektoratet sitt kart Naturbase:

Skjellsand – svært viktig

Større tareskogforekomster – svært viktig

Skjellsand er i tiltaksområdet og større tareskogforekomster er ca. 600 m sørvest for tiltaksområdet. Skjellsand i tiltaksområdet vil bli påvirket av arbeidene. Partikler fra mudringsarbeidene kan påvirke tareskogforekomster.



Kart av rødlistede arter (Artsdatabanken). Utfyllingsområdet er vist med rød ring.

Følgende rødlistede kritisk truet og sterkt truet fuglearter er funnet etter søk i Artsdatabanken:

Hettemåke - Kritisk truet

Krykkje – Sterkt truet

Lunde - Sterkt truet

Tyvjo - Truet, sårbar

Havhest - Sterkt truet

Ærfugl - Truet, sårbar

Småspove - Nær truet

Tjeld – Nær truet

Stær - Nær truet

Teist - Truet, sårbar

Lomvi - Kritisk truet

Storspove - Sterkt truet

Makrellterne - Sterkt truet

Stjertand - Truet, sårbar

Fiskemåke - Truet, sårbar

Gråmåke - Truet, sårbar

Dato: 24.09.2025

Gulnebbblom - Truet, sårbar

Sjørørre - Truet, sårbar

Alke - Truet, sårbar

Havelle - Nær truet

Rødstilk - Nær truet

Storskarv - Nær truet

Det er antatt at fuglene flytter seg under arbeidene og kommer tilbake etter arbeidene er ferdig.

Vedlegg 3

Naboliste

Naboliste

Eiere	Kommune	Gnr	bnr
AS Glea	1856	2	3, 9, 33, 85
Lofoten Northern Light AS	1856	2	6, 27
Knudsen Johan Holberg, Røst kommune	1856	2	14
Pedersen Ansgar	1856	2	28
Hjalmar Ekrem Fiskeindustri AS	1856	2	54
Pedersen Olaf Johan	1856	2	55
Jangaard Export AS	1856	2	75
Røst Sjømat AS	1856	5	1, 118
Den Indre Sjømannsmisjon	1856	5	10
Røst kommune	1856	5	95
Røst Bryggethotell AS	1856	5	114
J Holm Holding AS	1856	5	143
Borgersen Inger Anne, Pedersen Ansgar, Pedersen Oddny Ekrem, Pedersen Olaf Johan	1856	7	4
Brødrene Greger AS	1856	7	5
Olsen Martin, Olsen Roald Johan, Olsen Tormod Odvar Harald	1856	7	8, 15
Langrekken Marit	1856	7	51
Fortidsminneforening	1856	10	8, 12, 17
Hoset Turid Margrethe, Jakobsen Solveig Hoset	1856	10	48

Vedlegg 4

Detaljkart for utdypingsområde



Tegnforklaring

Overflateprøver

○ Ingen prøve

● Tilstandsklasse III

Dypere prøver

○ Ingen prøve

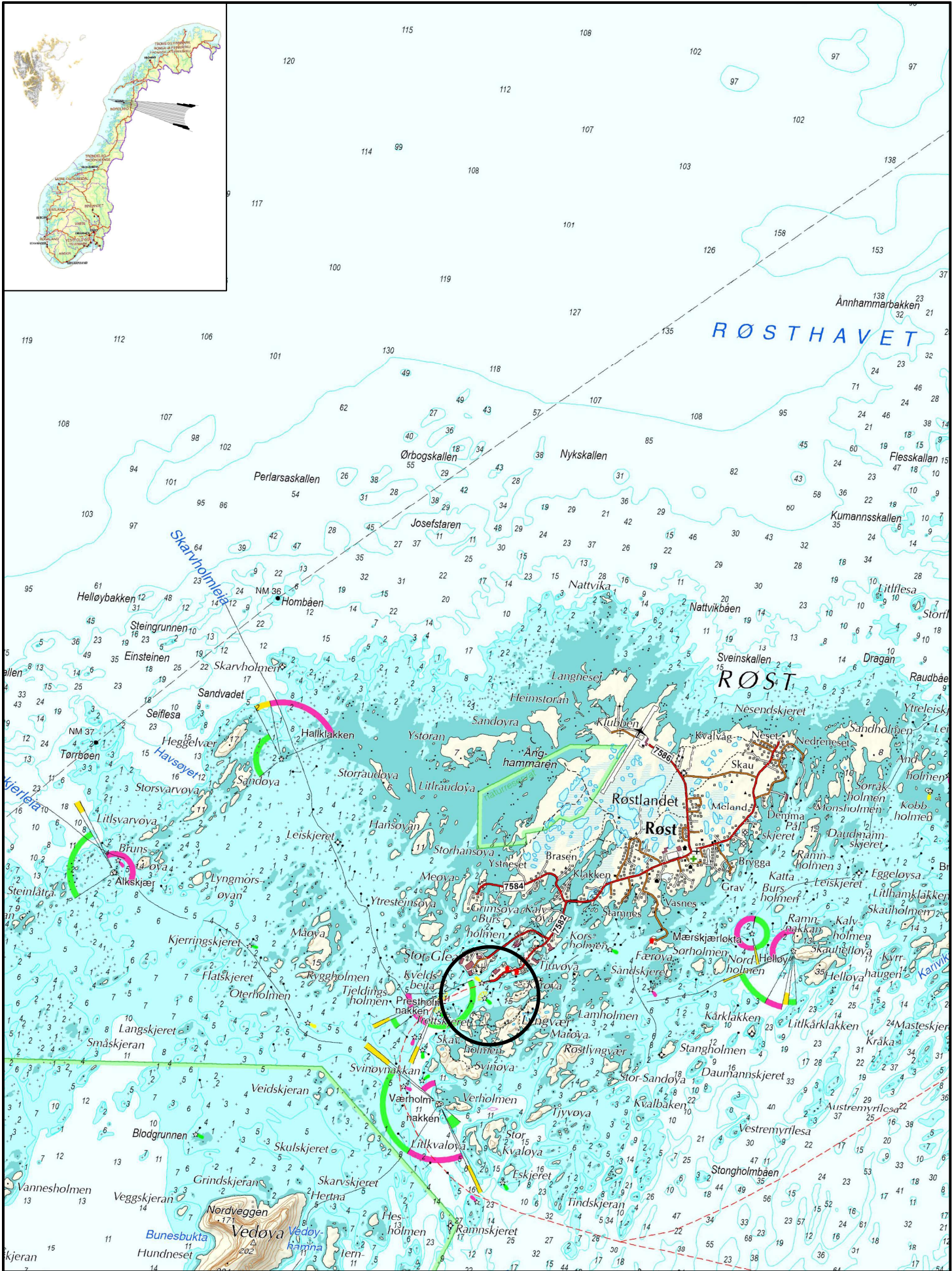
▨ Forurensede løsmasser

┌ Utdyping kote -6,3 LAT

0 25 50 Meter

Vedlegg 5

Oversiktskart



Multiconsult www.multiconsult.no	STATENS VEGVESEN UTDYPNING RØST GRUNNUNDERSØKELSER OVERSIKTSKART	Status	-	Fag	RIG	Originalt format	A4	Dato	2025-09-10
		Konstr./Tegnet	MHM	Kontrollert	ERBK	Godkjent	TORF	Målestokk	1:50000
		Oppdragsnr.	10266935-02	Tegningsnr.	RIG-TEG-000			Rev.	00

Vedlegg 6

Eksempel på sedimenteringsanlegg for avvanning av mudringsmasser

NOTAT

Oppdrag	Utdyping Røst fergeleie	Dokumentkode	10266935-RIGm-NOT-001
Emne	Eksempel på sedimenteringsanlegg for avvanning av mudringsmasser	Tilgjengelighet	Åpen
Oppdragsgiver	Statens Vegvesen	Oppdragsleder	Elin Ophaug Kramvik
Kontaktperson	Stig Bøe	Utarbeidet av	Juho Junttila
Kopi	Statsforvalteren i Nordland	Ansvarlig enhet	10235012 Seksjon for miljøgeologi Nord

1 Bakgrunn

Ca. 150 m³ forurensede mudringsmasser fra planlagt utdyping må avvannes før de fraktes videre til godkjent mottak. Et eksempel på metode for avvanning som beskrevet under er basert på notat 10201617-RIGm-NOT-005 der metoden var brukt for Hammerfest Ren havn prosjektet.

2 Alternativ metode for avvanning av mudringsmasser

Formålet med et sedimenteringsanlegg er at vannhastigheten dempes så raskt som mulig etter at vannet ankommer anlegget, og at oppholdstiden i anlegget er lang nok til at partikler kan sedimentere. Dette medfører at arealet til bassenget er viktigere enn volumet, slik at partiklene i vannet får mulighet til å sedimentere før vannet når utløpet og ledes til sjø.

2.1 Teknisk beskrivelse av sedimenteringsanlegg

Metoden omfatter bruk av en ekstra splittlekter til avvanning i stedet for konteinere. Lekteren for avvanning i Ren Hammerfest havn prosjektet (2023) hadde en maksimal dybde på 2,4 m, var 20 m lang, 6,5 m bred og hadde en kapasitet på 150 m³.

Lekter for avvanning skal alltid fortøyes til mudringslekter eller til kai, og fortrinnsvis til leside dersom det er mulig. Avvanningen skal foregå i et område som inngår i tiltaket, men lekteren kan ikke legges med utløpet i et område hvor sjøbunnen er mudret eller er antatt ren. Sjøbunnen i området hvor filtreringen har foregått skal mudres til slutt.

Prinsippet for sedimenteringsanlegget er vist i Figur 2-1. Beskrivelse for bruk av splittlekter er som følger:

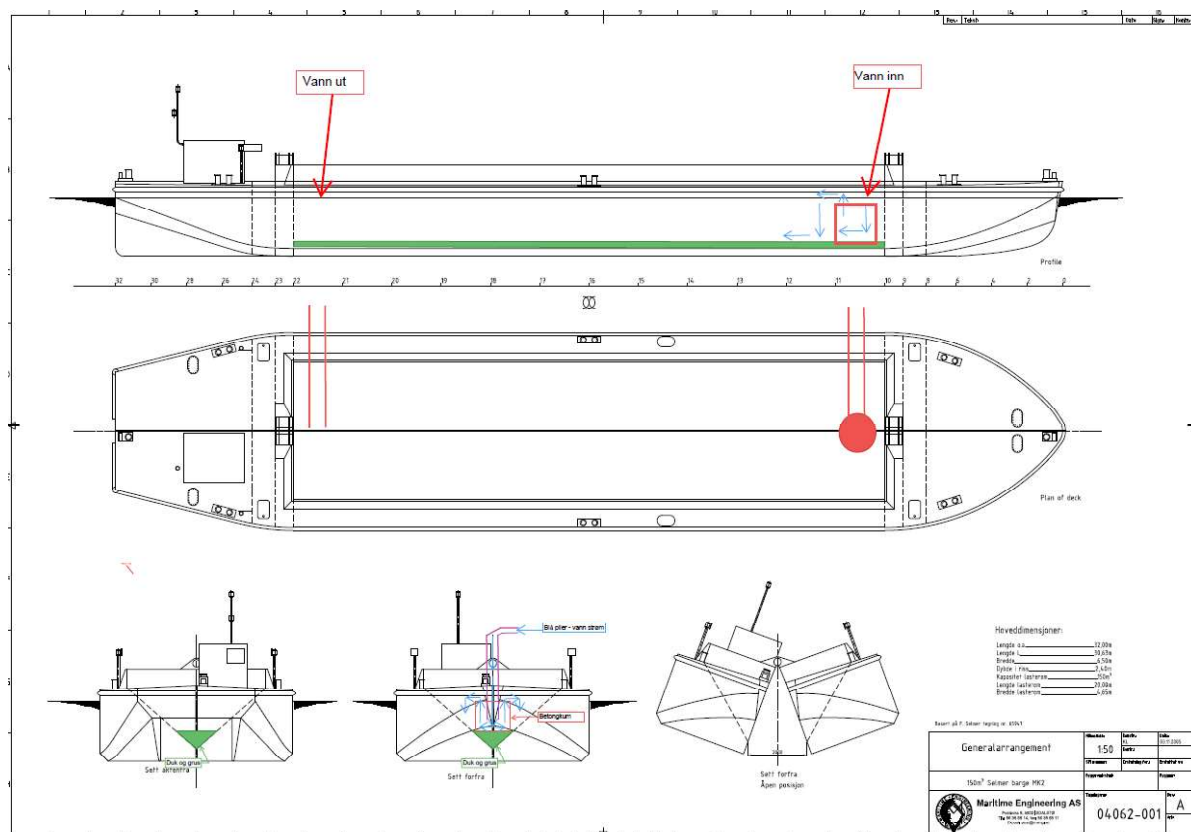
- Det legges duk med filteregenskaper innvendig i bunnen av lekteren
- Deretter legges et lag med filtermasser over duken
- Kassen sikres med låsekrok slik at splittlekteren ikke åpner seg
- Lekteren blir punktsveiset sammen for å sikre at den ikke blir åpnet ved en feil eller på grunn av lekkasje i hydraulikksystemet
- Sprekken i lekteren tettes med ekspanderende skum
- De øverste 90 cm i en av endene tettes ikke slik at vannet kan drenere ut av lekteren

00	24.09.2025	Eksempel på sedimenteringsanlegg for avvanning av mudringsmasser	Juho Junttila	Elin O. Kramvik	Elin O. Kramvik
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

Et eksempel på sedimenteringsanlegg for avvanning av mudringsmasser

- I motsatt ende av lekteren etableres en kum med diameter 1 m og høyde 2 m. Formålet med kummen er å bremse hastigheten på vannet som pumpes inn.
- I prosessen må det regnes med skifte av duk og masser som skal håndteres iht. tillatelsen. Duken og filtermassene leveres godkjent mottak etter bruk.

Sedimenteringen foregår ved at det partikkelholdige vannet pumpes inn i nedre del av kummen slik at hastigheten på vannet bremses før det renner over kummen og over i lekteren. Fra kummen til utløpet i motsatt ende av lekteren er det ca. 20 m slik at det meste av partiklene avsettes før vannet renner ut gjennom utløpet.



Figur 2-1: Prinsippskisse for avvanning i splittlekter (kilde: tegning nr. 04062-001, Maritime Engineering AS)

Vedlegg 7

Geotekniske grunnundersøkelser

(Multiconsult 2025: 10266935-02-RIG-RAP-001)

RAPPORT

Utdyping Røst-grunnundersøkelser

OPPDRAAGSGIVER

Statens Vegvesen

EMNE

Datarapport – Geotekniske
grunnundersøkelser

DATO / REVISJON: 18.09.2025 / 00

DOKUMENTKODE: 10266935-02-RIG-RAP-001



Multiconsult

Dette dokumentet har blitt utarbeidet av Multiconsult på vegne av Multiconsult Norge AS eller selskapets klient. Klientens rettigheter til dokumentet er gitt for den aktuelle oppdragsavtalen eller ved anmodning. Tredjeparter har ingen rettigheter til bruk av dokumentet (eller deler av det) uten skriftlig forhåndsgodkjenning fra Multiconsult. Enhver bruk av dokumentet (eller deler av det) til andre formål, på andre måter eller av andre personer eller enheter enn de som er godkjent skriftlig av Multiconsult, er forbudt, og Multiconsult påtar seg intet ansvar for slikt bruk. Deler av dokumentet kan være beskyttet av immaterielle rettigheter og/eller eiendomsrettigheter. Kopiering, distribusjon, endring, behandling eller annen bruk av dokumentet er ikke tillatt uten skriftlig forhåndssamtykke fra Multiconsult eller annen innehaver av slike rettigheter.

RAPPORT

OPPDRAAG	Utdyping Røst-grunnundersøkelser	DOKUMENTKODE	10266935-02-RIG-RAP-001
EMNE	Datarapport – Geotekniske grunnundersøkelser	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER	Statens Vegvesen	OPPDRAAGSLEDER	Torgeir Fjellaksel
KONTAKTPERSON	Stig Bøe	UTARBEIDET AV	Torgeir Fjellaksel
KOORDINATER	SONE: UTM33 ØST: 374942 NORD: 7490622	ANSVARLIG ENHET	10235014
GNR./BNR./SNR.	5/151 Røst Kommune		Grunnundersøkelser

SAMMENDRAG

I forbindelse med planene om utdyping av fergeleiet er Multiconsult engasjert til å utføre grunnundersøkelser for kartlegging av grunnforhold i området.

Undersøkelsesområdet ligger på utsiden av fergeleiet i Røst kommune. Havbunnen rundt fergekaiaen er mellom 5 til 10 meter dyp. Området rundt karakteriseres ved å ha grunnere områder nord for fergekaiaen med et vanndyp på om lag 3-4 meter, og dypere områder mot vest med et vanndyp på om lag 10-11 meter.

Grunnundersøkelsene viser at løsmassemekktigheten er mellom 1-2 meter i borpunktene. Sonderingene viser moderat til stor sonderingsmotstand over antatt berg. Registrert dybde til antatt berg varierer mellom 1 og 2,3 meter i borpunktene [kote -6,9 til -7,8].

Det ble ikke tatt opp sylinderprøver under grunnundersøkelsen, grunnet svært faste masser på undersøkelsesstedet.

Sjøbunnsscanning har blitt utført av Novatek og har blitt benyttet som underlag i vår profiltegning for å vise havbunnen relativt til våre borer.

00	18.09.2025	Datarapport - Geotekniske grunnundersøkelser	Torgeir Fjellaksel	Erlend Berg Kristiansen	Torgeir Fjellaksel
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

INNHOLDSFORTEGNELSE

1	Innledning	5
1.1	Formål og bakgrunn	5
1.2	Utførelse	5
1.3	Kvalitetssikring og standardkrav	5
1.4	Innhold og bruk av rapporten	5
2	Områdebeskrivelse	6
2.1	Området og topografi	6
3	Geotekniske grunnundersøkelser	8
3.1	Tidligere grunnundersøkelser	8
3.2	Utførte grunnundersøkelser	8
3.2.1	Feltundersøkelser	8
3.2.2	Laboratorieundersøkelser	8
4	Grunnforholdsbeskrivelse	9
4.1	Kvartærgeologisk kart	9
4.2	Eksisterende faresoner for kvikkleireskred	9
4.3	Grunnforhold tolket ut fra grunnundersøkelser	10
4.3.1	Generelt	10
4.3.2	Dybde til berg	10
4.3.3	Løsmasser	10
5	Geoteknisk evaluering av resultatene	11
5.1	Avvik fra standard utførelsesmetoder	11
5.2	Viktige forutsetninger	11
5.3	Undersøkelses- og prøvekvalitet	11
5.4	Påvisning av bergnivå	11
6	Behov for supplerende grunnundersøkelser	12
7	Referanser	12

TEGNINGER

10266935-02-RIG-TEG	-000	Oversiktskart
	-001	Borplan
	-600	Geoteknisk profil A, B og C

BILAG

1. Geoteknisk bilag – Feltundersøkelser
2. Geoteknisk bilag – Laboratorieundersøkelser
3. Geoteknisk bilag – Oversikt over metodestandarder og retningslinjer

1 Innledning

Foreliggende rapport presenterer resultater fra utførte geotekniske grunnundersøkelser ved Røst fergeleie i Røst kommune.

1.1 Formål og bakgrunn

I forbindelse med planene om utdyping av fergeleiet er Multiconsult engasjert til å utføre grunnundersøkelser for kartlegging av grunnforhold i området.

1.2 Utførelse

Boringens utførelse er generelt beskrevet i geoteknisk bilag 1, mens oversikt over metodestandarder for utførelse er gitt i geoteknisk bilag 3.

Metodikk/prosedyre for utførelse av laboratorieundersøkelsene er generelt beskrevet i geoteknisk bilag 2.

Feltundersøkelsene ble utført av Multiconsult Norge AS med borebåten Geo Cat i august 2025. Alle kotehøyder refererer til NN 2000 og borpunktene er målt inn i koordinatsystem EUREF 89 UTM 33 ved hjelp av CPOS DGPS med nøyaktighet ± 5 cm.

1.3 Kvalitetssikring og standardkrav

Oppdraget er kvalitetssikret i henhold til Multiconsults styringssystem. Systemet omfatter prosedyrer og beskrivelser som er dekkende for kvalitetsstandard NS-EN ISO 9001:2015 [1]. Feltundersøkelsene er utført iht. NS 8020-1:2016 [3] og tilgjengelige metodestandarder fra Norsk Geoteknisk Forening [5].

Laboratorieundersøkelsene er utført iht. NS 8000-serien og relevante ISO-standarder. Datarapporten er utarbeidet i henhold til NGF-melding nr. 2 [5] og krav i NS-EN-1997 (Eurokode 7) – Del 2 [2].

Oversikt over utvalgte metodestandarder er vist i geoteknisk bilag 3.

1.4 Innhold og bruk av rapporten

Geoteknisk datarapport presenterer resultater fra utførte geotekniske grunnundersøkelser i geotekniske termer og krever geoteknisk kompetanse for videre bruk i rådgivings- og prosjekteringssammenheng. Rapporten inneholder i så måte ingen vurderinger av byggbarhet, metoder eller tiltak, og vi anbefaler at det engasjeres geoteknisk kompetanse i det videre arbeidet med prosjektet.

Det er utført miljøgeologiske undersøkelser ved fergeleiet. Det henvises til miljøgeologisk rapport 10266935-RIGm-RAP-001 for resultater fra utførte miljøundersøkelser [7]

2 Områdebeskrivelse

2.1 Området og topografi

Undersøkelsesområdet ligger på utsiden av fergeleiet i Røst kommune. Havbunnen rundt fergekaia er mellom 5 til 10 meter dyp. Området rundt karakteriseres ved å ha grunnere områder nord for fergekaia med et vanddyb på om lag 3-4 meter, og dypere områder mot vest med et vanddyb på om lag 10-11 meter (Figur 2-1 og 2-2).



Figur 2-1: Oversiktskart med undersøkt område [norgeskart.no]



Figur 2-2: Flyfoto over undersøkelsesområdet [norgeskart.no]

3 Geotekniske grunnundersøkelser

3.1 Tidligere grunnundersøkelser

Multiconsult kjenner ikke til at det er utført grunnundersøkelser i området tidligere.

3.2 Utførte grunnundersøkelser

3.2.1 Feltundersøkelser

Utførte grunnundersøkelser omfatter:

- 7 stk. totalsonderinger til antatt berg

Borpunktens plassering er vist på borplan, se tegning -001. Utskrifter av totalsonderinger er vist på tegning -600.

Koordinatsystem og utførte grunnundersøkelser med tilhørende koordinater er vist i Tabell 3-2 og Tabell 3-3.

Tabell 3-1: Koordinat-/høydesystem

Høydesystem	Koordinatsystem	Sone
NN 2000	EUREF 89	UTM 33

Tabell 3-2: Utførte feltundersøkelser

Borpunkt	Koordinater			Metode	Boret dybde			Kommentar
	Nord (X)	Øst (Y)	Kote (Z)		Løs-masse	Ant. Berg	Totalt	
	[m]	[m]	[m]		[m]	[m]	[m]	
1	7490622,59	374942,00	-6,93	TOT	1,08	2,95	4,03	
2	7490631,82	374980,87	-7,15	TOT	1,92	3,00	4,92	
3	7490608,76	374946,02	-7,40	TOT	1,50	2,70	4,20	
4	7490613,44	374963,92	-7,30	TOT	1,35	2,97	4,32	
5	7490617,22	374981,77	-7,49	TOT	1,90	3,00	4,90	
6	7490599,52	374965,93	-7,71	TOT	1,00	3,03	4,03	
7	7490605,78	374988,08	-7,86	TOT	2,33	3,00	5,33	
TOT=Totalsondering								

3.2.2 Laboratorieundersøkelser

Det ble ikke tatt opp sylinderprøver under grunnundersøkelsen, grunnet svært faste masser på undersøkelsesstedet.

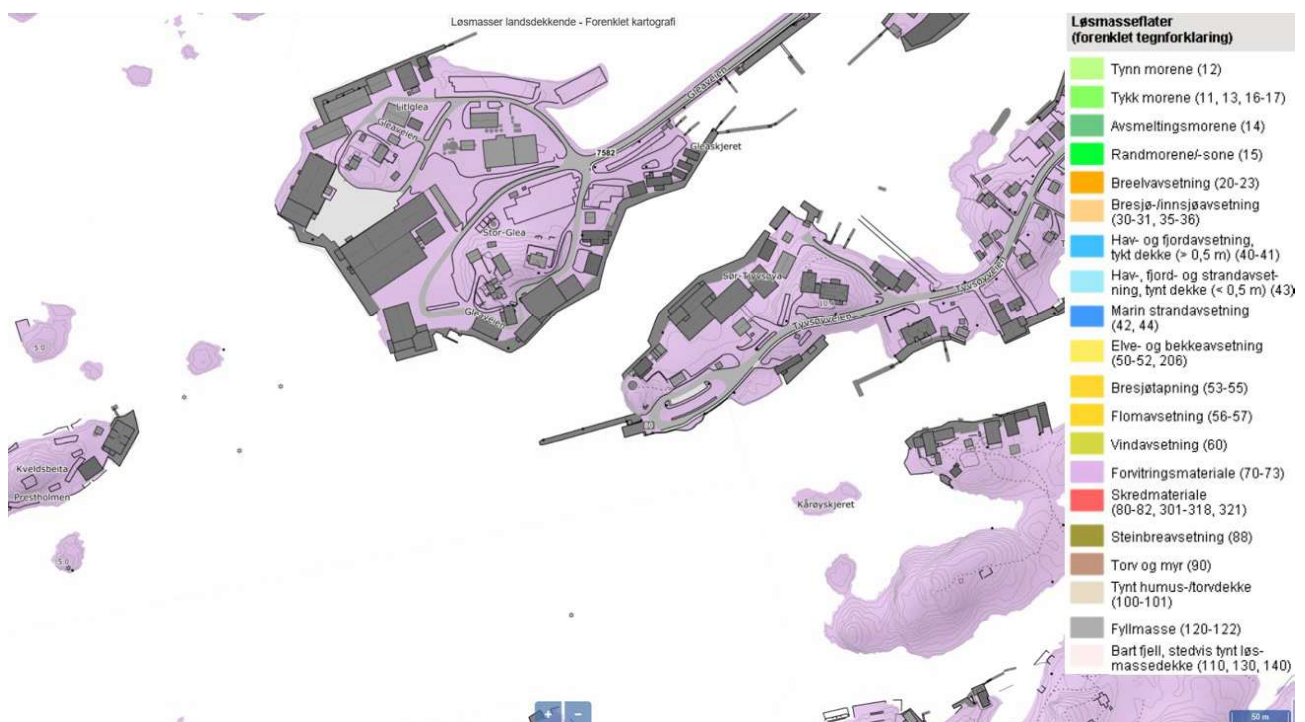
4 Grunnforholdsbeskrivelse

4.1 Kvartærgeologisk kart

Figur 4-1 viser et utsnitt av kvartærgeologisk kart for det aktuelle området. Kartet indikerer at løsmassene i området hovedsakelig består av forvittringsmateriale.

Forvittringsmateriale er løsmasser dannet på stedet ved fysisk eller kjemisk nedbryting av berggrunnen. Gradvis overgang til underliggende fast fjell. Brukes når en ikke skiller mellom sammenhengende og usammenhengende dekke av denne avsetningstypen.

Det kvartærgeologiske kartgrunnlaget gir en visuell oversikt over landskapsformende prosesser over tid, samt løsmassenes overordnede fordeling. Utgangspunktet for disse oversiktskartene er i all hovedsak visuell overflatekartlegging, og kun i begrenset omfang fysiske undersøkelser. Kartene gir ingen informasjon om løsmassefordeling i dybden og kun begrenset informasjon om løsmassemekthet. For mer informasjon om kvartærgeologiske kart og anvendelse/kvalitet vises til www.ngu.no.



Figur 4-1: Kvartærgeologisk kart over området, kartet er i egnet målestokk 1:50 000 [4]

4.2 Eksisterende faresoner for kvikkleireskred

I henhold til faresonekart på NVE-Atlas [6] er det ingen registrerte faresoner for kvikkleireskred i området, men undersøkelsesområdet ligger i et aktsomhetsområde for marin leire og kvikkleireskred.

Hele området ligger under marin grense, og man kan dermed ikke utelukke forekomster av marin leire.



Figur 4-2: Kartutsnitt fra NVE-Atlas, blå skravur viser aktsomhetsområde for marin leire og kvikkleireskred [6]

4.3 Grunnforhold tolket ut fra grunnundersøkelser

4.3.1 Generelt

Grunnundersøkelsene viser at løsmassemektheten er mellom 1-2 meter i borpunktene.

Sonderingene viser moderat til stor sonderingsmotstand over antatt berg.

Beskrivelse av usikkerhet og evaluering av resultatene fra grunnundersøkelsen er angitt i kap.5.

4.3.2 Dybde til berg

Registrert dybde til antatt berg varierer mellom 1 og 2,3 meter i borpunktene [kote -6,9 til -7,8].

Bergoverflatens forløp mellom borpunktene vil kunne være svært variabel, og det kan finnes lokale forhøyninger eller forsenkninger i bergoverflaten som ikke er fanget opp av utførte undersøkelser.

4.3.3 Løsmasser

Det ble ikke tatt opp sylinderprøver under grunnundersøkelsen, grunnet svært faste masser på undersøkelsesstedet.

5 Geoteknisk evaluering av resultatene

5.1 Avvik fra standard utførelsesmetoder

Det ble ikke tatt opp sylinderprøver under grunnundersøkelsen, grunnet svært faste masser på undersøkelsesstedet.

5.2 Viktige forutsetninger

Det gjøres oppmerksom på at grunnundersøkelsene kun avdekker lokale forhold i de respektive utførte borpunktene. Dette benyttes videre til å gi en generell beskrivelse av grunnforholdene i området. Grunnforholdene mellom borpunktene kan variere mer enn det som eventuelt kan interpoleres fra utførte grunnundersøkelser.

5.3 Undersøkelles- og prøvekvalitet

Generelt vurderes kvaliteten på utførte undersøkelser som god/akseptabel.

5.4 Påvisning av bergnivå

Spesielt for påvisning av overgang til antatt berg ved totalsondering anmerkes følgende:

1. Påvisning av overgang til antatt berg foregår normalt sett ved at det kontrollbores 2-3 m ned i antatt berg. Slik påvisning kan være utfordrende i tilfeller med fast morene over berg. Dette på grunn av at sonderingsresultatet (responsen) fra fast morenemateriale i noen tilfeller er vanskelig å skille fra respons i berg.
2. I områder med dårlig bergkvalitet i overgangssonen mellom løsmasser og berg er det ofte meget vanskelig å skille ut berghorisonten, spesielt i overgangen mellom faste løsmasser (f.eks. morene) og berg. Som utgangspunkt settes alltid antatt bergnivå til tolket øvre berghorisont, uavhengig av kvaliteten til berget. Antatt sone med i tekst i rapporten og/eller angitt på sonderingsutskrifter.
3. I tilfeller der det kan være blokk i grunnen med størrelse over 2-3 m i tverrmål, vil det også være en mulighet for at det som antas som bergnivå i virkeligheten er blokk dersom kontrollboringen avsluttes etter 2-3 m boring i blokk.

I nevnte tilfeller kan virkelig bergnivå/berghorisont avvike vesentlig fra antatte nivåer tolket fra undersøkelsene. Angitte kotenivåer for antatt bergoverflate må derfor benyttes med forsiktighet.

6 Behov for supplerende grunnundersøkelser

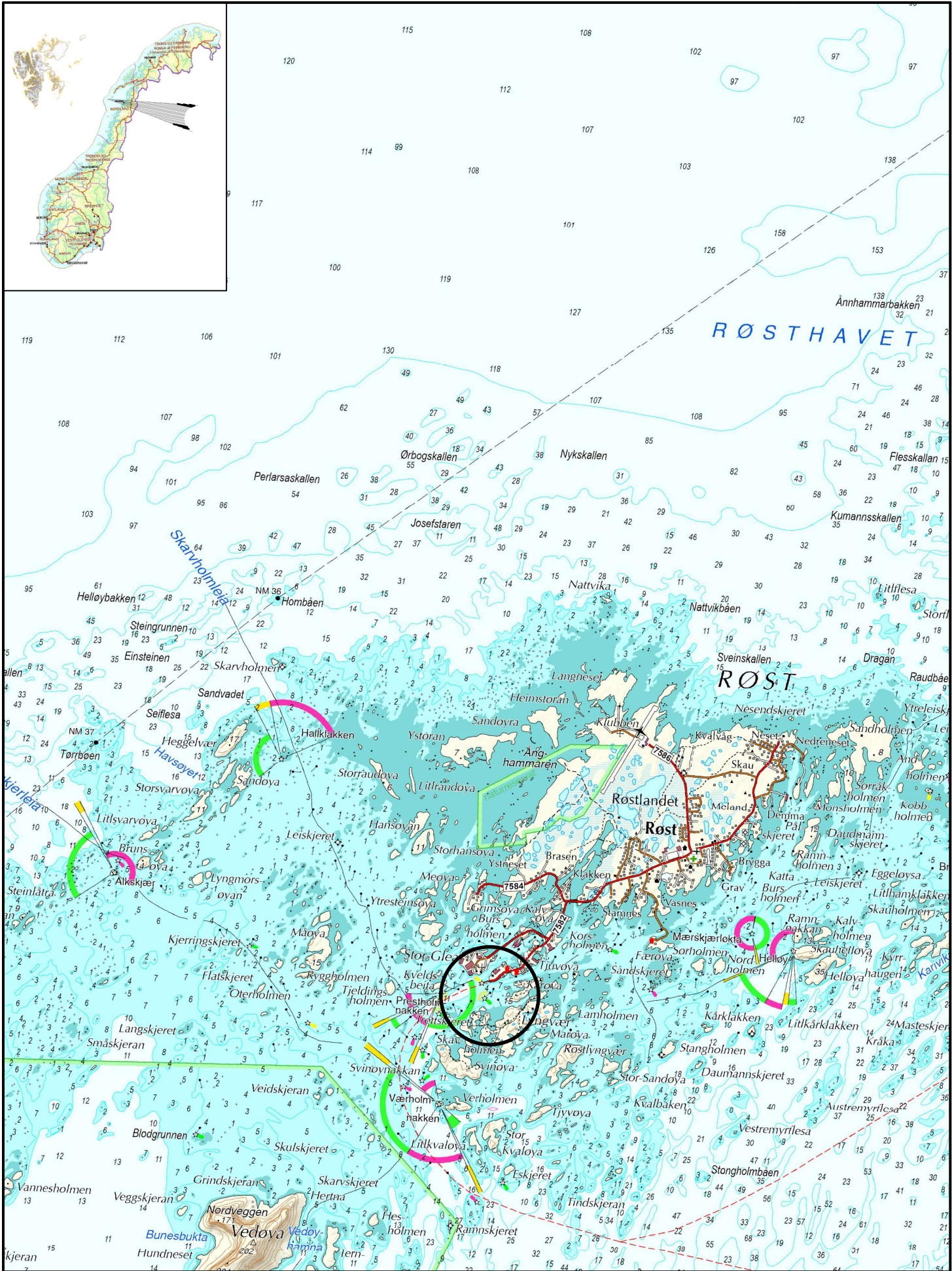
Iht. NS-EN-1997-2 skal grunnundersøkelser normalt utføres i minst to omganger;

- Forundersøkelser (typisk skisse-/forprosjekt)
- Prosjekteringsundersøkelser (typisk detaljprosjekt)

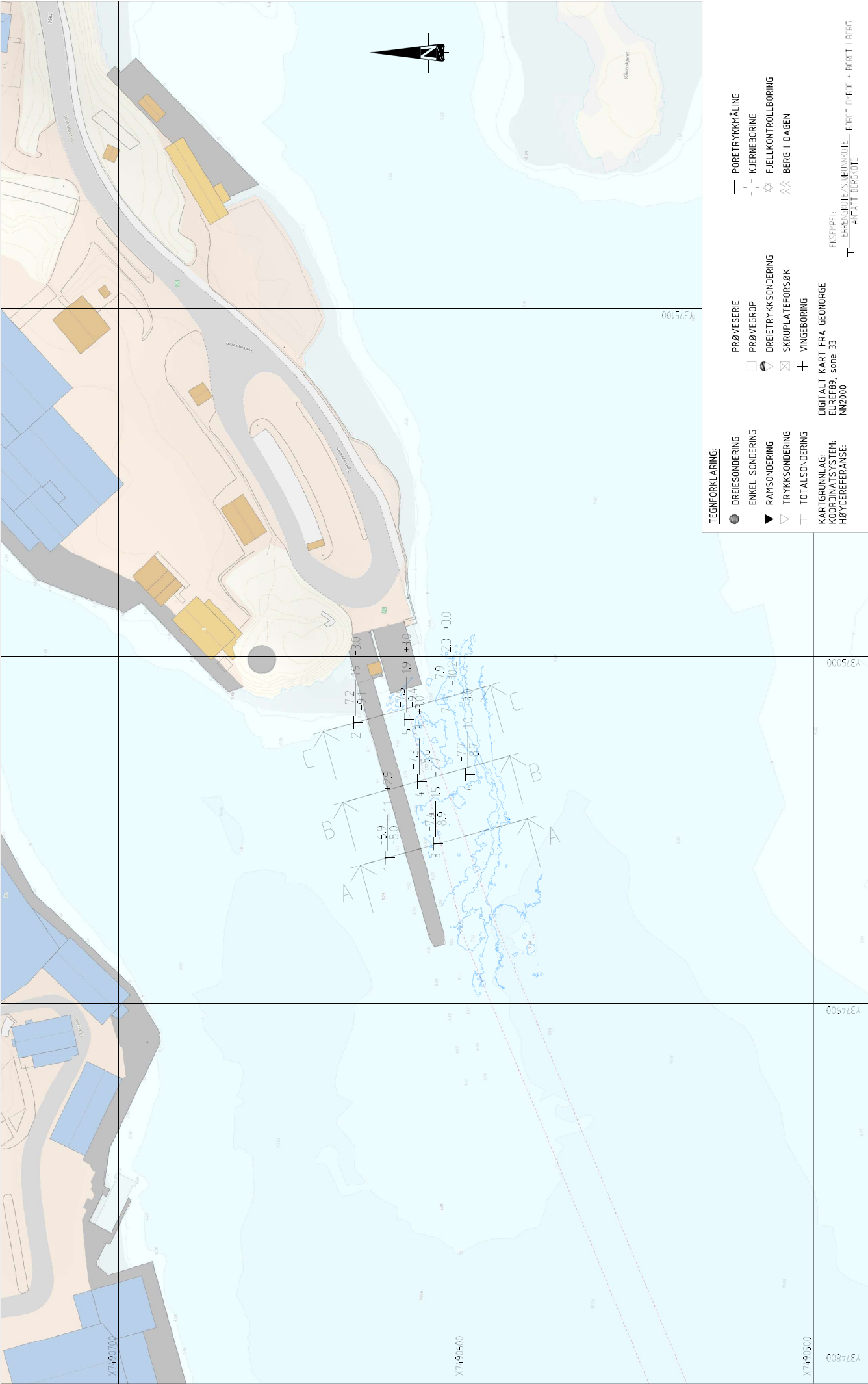
Det er geoteknisk prosjekterende som er ansvarlig for å bedømme nødvendig omfang for geotekniske grunnundersøkelser for aktuelt prosjekt og relevante problemstillinger. Tilsvarende er det også geoteknisk prosjekterende som må vurdere om det er behov for supplerende grunnundersøkelser, utover de undersøkelsene som er presentert i foreliggende rapport.

7 Referanser

- [1] Standard Norge, «Systemer for kvalitetsstyring. Krav (ISO 9001:2015)», Standard Norge, Norsk standard (Eurokode) NS-EN ISO 9001:2015.
- [2] Standard Norge, «Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering. Del 2: Regler basert på grunnundersøkelser og laboratorieprøver (NS-EN 1997-2:2007)», Standard Norge, Norsk standard (Eurokode) NS-EN 1997-2:2007/AC:2010+NA:2008, September 2010
- [3] Standard Norge, «Kvalifikasjonskrav til utførende av grunnundersøkelser – Del 1: Geotekniske feltundersøkelser (NS 8020-1:2016)», Standard Norge, Norsk standard NS 8020-1:2016, Juni 2016
- [4] NGU, «Løsmasser - Nasjonal løsmassedatabase - kvartærgeologiske kart».
- [5] Norsk Geoteknisk Forening (NGF): NGF-Melding nr. 1-11.
- [6] Norges Vassdrags- og energidirektorat (NVE): atlas.nve.no
- [7] Multiconsult: Miljøgeologisk rapport 10266935-RIGm-RAP-001, September 2025



Multiconsult www.multiconsult.no	STATENS VEGVESEN UTDYPNING RØST GRUNNUNDERSØKELSER OVERSIKTSKART	Status	-	Fag	RIG	Originalt format	A4	Dato	2025-09-10
		Konstr./Tegnet	MHM	Kontrollert	ERBK	Godkjent	TORF	Målestokk	1:50000
		Oppdragsnr.	10266935-02	Tegningsnr.	RIG-TEG-000			Rev.	00



TEGNFORKLARING:

● DRIESONDERING
▼ ENKEL SONDERING
▽ RAMSONDERING
▽ TRYKSONDERING
T TOTALSONDERING

PRØVESERIE
□ PRØVEGRØP
◐ DRIETRYKSONDERING
☒ SKRUPPLATEFORSØK
+ VINGEBORING

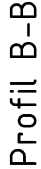
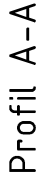
PORETRYKKMÅLING
- - - KJERNEBORING
☆ FJELLKONTROLLBORING
⚓ BERG I DAGEN

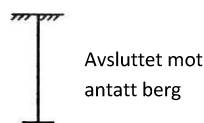
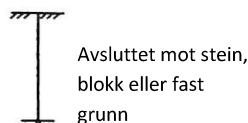
KARTGRUNNLAG:
EUREF89, sone 33
HØYDEREFERANSE:
NN2000

DIGITALT KART FRA GEONORGE

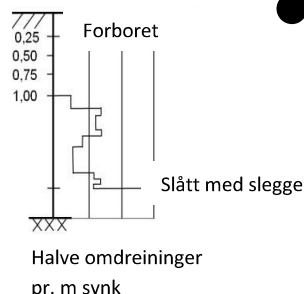
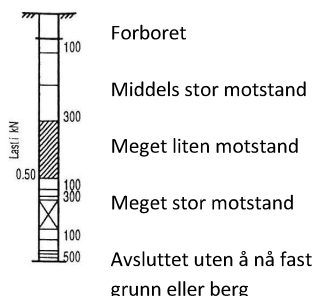
EKSEMPEL:
TERRENNOTE/S BEHOLDNINGSNOTA
T - BERGET DYBE - BERGET I BERG

STATENS VEGVESEN				Status	Fag	RIG	Originalt format	Dato
UTDYPNING RØST				Konstr./Tegnet	MM	ERBK	A3	2025-09-10
GRUNNUNDERSØKELSER				Godkjent			TORF	Målestokk
BORPLAN				Oppdragsgiver:	10266935-02			1:1000
Rev.	Beskrivelse	Rev.	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.	Tegningsnr. RIG-TEG-001	
-	-	-	-	-	-	-	Rev. 00	

[illegible]



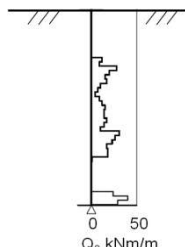
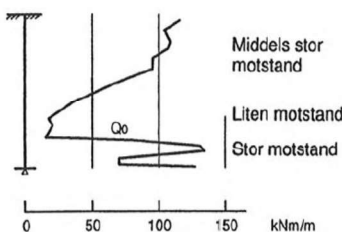
Sonderinger utføres for å få en indikasjon på grunnens relative fasthet, lagdeling og dybder til antatt berg eller fast grunn. For utførelsesstandarder henvises det til «Geoteknisk bilag – Oversikt over metodestandarder og retningslinjer».



DREIESONDERING

Utføres med skjøtbare $\phi 22$ mm borstenger med 200 mm vridd spiss. Boret dreies manuelt eller maskinelt ned i grunnen med inntil 1 kN (100 kg) vertikalbelastning på stengene. Hvis det ikke synker for denne lasten, dreies boret maskinelt eller manuelt. Antall $\frac{1}{2}$ -omdreininger pr. 0,2 m synk registreres.

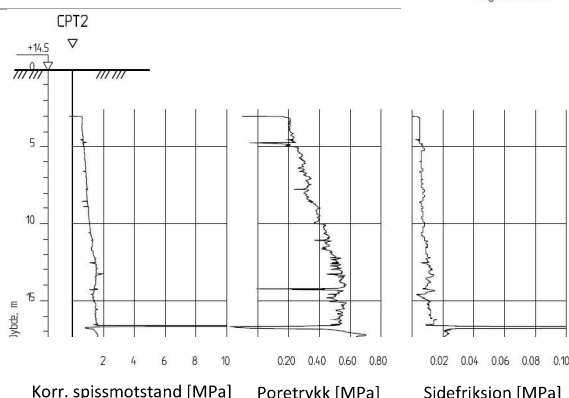
Boremotstanden presenteres i diagram med vertikal dybdeskala og tverrstrek for hver 100 $\frac{1}{2}$ -omdreininger. Skravur angir synk uten dreining, med påført vertikallast under synk angitt på venstre side. Kryss angir at borstengene er rammet ned i grunnen.



RAMSONDERING

Boringen utføres med skjøtbare $\phi 32$ mm borstenger og spiss med normert geometri. Boret rammes med en rammeenergi på 0,38 kNm. Antall slag pr. 0,2 m synk registreres. Boremotstanden illustreres ved angivelse av rammemotstanden Q_0 pr. m nedramming.

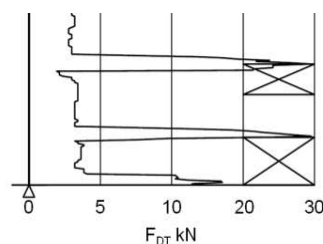
Q_0 = loddets tyngde * fallhøyde/synk pr. slag (kNm/m)



TRYKKSONDERING (CPT - CPTU)

Utføres ved at en sylindrisk, instrumentert sonde med konisk spiss presses ned i grunnen med konstant penetrasjonshastighet 20 mm/s. Under nedpressingen måles kraften mot konisk spiss og friksjonshylse, slik at spissmotstand q_c og sidefriksjon f_s kan bestemmes (CPT). I tillegg kan poretrykket u måles like bak den koniske spissen (CPTU). Målingene utføres kontinuerlig for hver 0,02 m, og metoden gir derfor detaljert informasjon om grunnforholdene.

Resultatene kan benyttes til å bestemme lagdeling, jordart, lagringsbetingelser og mekaniske egenskaper (skjærfasthet, deformasjons- og konsolideringsparametre).

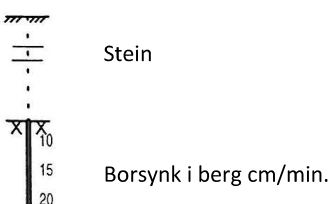


DREIETRYKKSONDERING

Utføres med glatte skjøtbare $\phi 36$ mm borstenger med en normert spiss med hardmetallsveis. Borstengene presses ned i grunnen med konstant hastighet 3 m/min og konstant rotasjonshastighet 25 omdreininger/min.

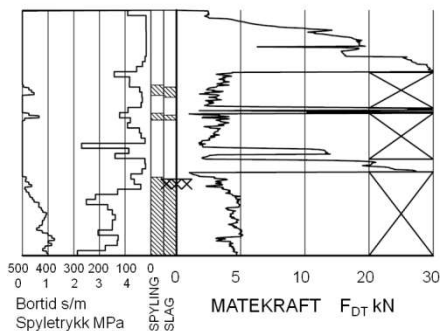
Rotasjonshastigheten kan økes hvis nødvendig (markeres med kryss på høyre side). Nedpressingskraften F_{DT} (kN) registreres automatisk under disse betingelsene, og gir grunnlag for å bedømme grunnforholdene.

Metoden er spesielt hensiktsmessig ved påvisning av kvikkleire i grunnen, men den gir ikke sikker dybde til bergoverflaten.



BERGKONTROLLBORING

Utføres med skjøtbare $\phi 45$ mm stenger og hardmetall borkrone med tilbakeslagsventil. Det benyttes tung slagborhammer og vannspyling med høyt trykk. Boring gjennom lag med ulike egenskaper, for eksempel grus og leire, kan registreres, likedan penetrasjon av blokker og større steiner. For verifisering av berginntrengning bores 3 m ned i berget, eventuelt med registrering av borsynk for sikker påvisning.



TOTALSONDERING

Kombinerer metodene dreietrykkssondering og bergkontrollboring. Det benyttes $\phi 45$ mm borstenger og $\phi 57$ mm stiftborkrone med tilbakeslagsventil. Under nedboring i bløte lag presses boret ned i bakken med konstant hastighet 3 m/min og konstant rotasjonshastighet 25 omdreininger/min. Når faste lag påtreffes økes først rotasjonshastigheten (markeres som kryss til høyre). Gir ikke dette synk av boret benyttes spyling og slag på borkronen.

Nedpressingskraften F_{DT} (kN) registreres kontinuerlig og vises på diagrammets høyre side, mens markering av spyletrykk, slag og bortid vises til venstre.



Prøvemarkering



PRØVETAKING

Utføres for undersøkelse av jordlagenes geotekniske egenskaper i laboratoriet.

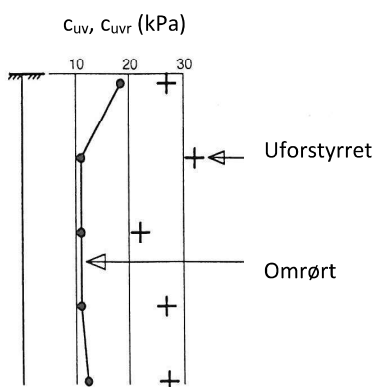
Maskinell naverboring (forstyrrede poseprøver):

Utføres med hul borstang påsveiset en metallspiral med fast stige høyde (auger). Med borrhjelp kan det bores til 5-20 m dybde, avhengig av jordart, lagringsfasthet og beliggenhet av grunnvannstanden. Med denne metoden kan det tas forstyrrede poseprøver ved å samle materialet mellom spiralskivene. Det er også mulig å benytte enklere håndholdt utstyr som for eksempel skovlprøvetaking.

Sylinder/blokkprøvetaking (Uforstyrrede prøver):

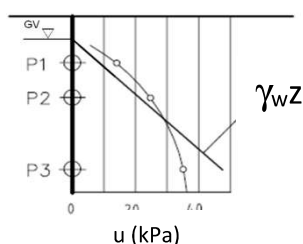
Vanligvis benyttes stempel-prøvetaking med innvendig stempel for opptak av 60-100 cm lange sylinderprøver. Prøvesylinderen kan være av plast eller stål, og det kan benyttes utstyr både med og uten innvendig prøvesylinder. På ønsket dybde skjæres det ut en jordprøve som trekkes opp til overflaten, der den blir forseglet for transport til laboratoriet. Prøvediameteren kan variere mellom $\phi 54$ mm (vanligst) og $\phi 95$ mm. Det er også mulig å benytte andre typer prøvetakere, som for eksempel rampprøvetakere og blokkprøvetakere.

Prøvekvaliteten inndeles i Kvalitetsklasse 1-3, der 1 er høyeste kvalitet.



VINGEBORING

Utføres ved at et vingekorset med dimensjoner $b \times h = 55 \times 110$ mm eller 65×130 mm presses ned i grunnen til ønsket målenivå. Her blir vingekorset påført et økende dreiemoment til jorden rundt vingen når brudd. Det tilhørende dreiemomentet blir registrert. Dette utføres med jorden i uforstyrret ved første gangs brudd og omrørt tilstand etter 25 gjentatte omdreininger av vingekorset. Udrenert skjærfasthet c_{uv} og c_{ur} beregnes ut fra henholdsvis dreiemomentet ved brudd og etter omrøring. Fra dette kan også sensitiviteten $S_t = c_{uv}/c_{ur}$ bestemmes. Tolkede verdier må vanligvis korrigeres empirisk for opptredende effektivt overlageringsstrykk i måledybden, samt for jordartens plastisitet.



PORETRYKSMÅLING

Målingene utføres med et standrør med filterspiss eller med hydraulisk (åpent)/elektrisk piezometer (poretrykksmåler). Filteret eller piezometerspissen påmontert piezometerrør presses ned i grunnen til ønsket dybde. Stabilt poretrykk registreres fra vannets stige høyde i røret, eller ved avlesning av en elektrisk trykkmåler i spissen. Valg av utstyr vurderes på bakgrunn av grunnforhold og hensikten med målingene.

Grunnvannstand observeres eller peiles direkte i borhullet.

Laboratorieundersøkelser utføres for sikker klassifisering og bestemmelse av mekaniske egenskaper. Forsøkene utføres på prøver som er tatt opp i felt. For utførelsesstandarder henvises det til «Geoteknisk bilag 3 – Oversikt over metodestandarder og retningslinjer».

MINERALSKE JORDARTER

Ved prøveåpning klassifiseres og indentifiseres jordarten. Mineralske jordarter klassifiseres vanligvis på grunnlag av korngraderingen. Betegnelse og kornstørrelser for de enkelte fraksjonene er:

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

En jordart kan inneholde en eller flere av fraksjonene over. Jordarten benevnes i henhold til korngraderingen med substantiv for den fraksjon som har dominerende betydning for jordartens egenskaper og adjektiv for medvirkende fraksjoner (for eksempel siltig sand). Leirinnholdet har størst betydning for benevnelse av jordarten. Morene er en usortert breavsetning som kan inneholde alle fraksjoner fra leir til blokk. Den største fraksjonen angis først i beskrivelsen etter egne benevningsregler, for eksempel grusig morene.

ORGANISKE JORDARTER

Organiske jordarter klassifiseres på grunnlag av jordartens opprinnelse og omdanningsgrad. De viktigste typer er:

Benevnelse	Beskrivelse
Torv	Myrplanter, mer eller mindre omdannet
Fibrig torv	Fibrig med lett gjenkjennelig plantestruktur. Viser noe styrke
Delvis fibrig torv, mellomtorv	Gjenkjennelig plantestruktur, ingen styrke i planterestene
Amorf torv, svarttorv	Ingen synlig plantestruktur, svampig konsistens
Gytje og dy	Nedbrutt struktur av organisk materiale, kan inneholde mineralske bestanddeler
Humus	Planterester, levende organismer sammen med ikke-organisk innhold
Mold og matjord	Sterkt omdannet organisk materiale med løs struktur, utgjør vanligvis det øvre jordlaget

KORNFORDELINGSANALYSER

En kornfordelingsanalyse utføres ved våt eller tørr sikting av fraksjonene med diameter $d > 0,063$ mm. For mindre partikler bestemmes den ekvivalente korndiameteren ved slemmeanalyse og bruk av hydrometer. I slemmeanalysen slemmes materialet opp i vann og densiteten av suspensjonen måles ved bestemte tidsintervaller. Kornfordelingen kan da bestemmes fra Stokes lov om sedimentering av kuleformede partikler i vann. Det vil ofte være nødvendig med en kombinasjon av metodene.

VANNINNHold

Vanninnholdet angir masse av vann i % av masse tørt (fast) stoff i massen og bestemmes fra tørking av en jordprøve ved 110°C i 24 timer.

KONSISTENSGRENSER

Konsistensgrensene (Atterbergs grenser) for en jordart angir vanninnholdsområdet der materialet er plastisk (formbart). Flytegrensen angir vanninnholdet der materialet går fra plastisk til flytende tilstand. Plastisitetsgrensen (utrullingsgrensen) angir vanninnholdet der materialet ikke lenger kan formes uten at det sprekker opp. Plastisitetsindeksen $I_p = w_f - w_p$ (%) angir det plastiske området for jordarten og benyttes til klassifisering av plastisiteten. Er det naturlige vanninnholdet høyere enn flytegrensen blir materialet flytende ved omrøring (vanlig for kvikkleire).

HUMUSINNHold

Humusinnholdet kan bestemmes ved kolorimetri og bruk av natronlut (NaOH-forbindelse), glødning av jordprøve i varmeovn eller våt-oksidasjon med hydrogenperoksyd. Metoden angir innholdet av humufiserte organiske bestanddeler i en relativ skala.

DENSITET, TYNGDETETTHET, PORETALL OG PORØSITET

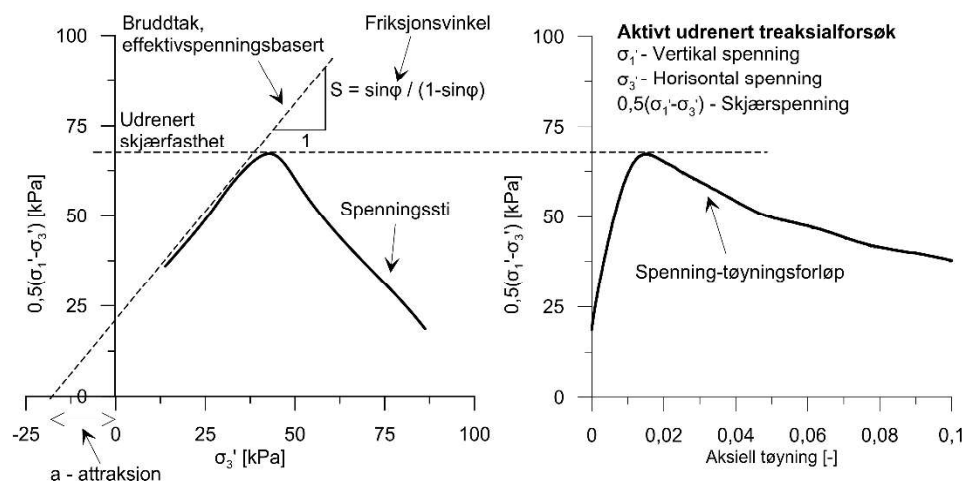
Navn	Symbol	Enhet	Beskrivelse
Densitet	ρ	g/cm ³	Masse av prøve per volumenhet. Bestemmes for hel sylinder og utskåret del
Korndensitet	ρ_s	g/cm ³	Masse av fast stoff per volumenhet fast stoff
Tørr densitet	ρ_d	g/cm ³	Masse tørt stoff per volumenhet
Tyngdetetthet	γ	kN/m ³	Tyngde av prøve per volumenhet ($\gamma = \rho g = \gamma_s(1+w/100)(1-n/100)$, der g er tyngdeakselerasjonen)
Spesifikk tyngdetetthet	γ_s	kN/m ³	Tyngde av fast stoff per volumenhet fast stoff ($\gamma_s = \rho_s g$)
Tørr tyngdetetthet	γ_d	kN/m ³	Tyngde av tørt stoff per volumenhet ($\gamma_d = \rho_d g = \gamma_s(1-n/100)$)
Poretall	e	-	Volum av porer dividert med volum av fast stoff ($e = n/(1-n)$, n som desimaltall)
Porøsitet	n	%	Volum av porer i % av totalt volum av prøven ($n = e/(1+e)$)

SKJÆRFASTHET

Skjærfastheten beskriver jordens styrke og benyttes bla. til beregning av motstand mot utglidninger og grunnbrudd. Skjærfasthet benyttes i beregninger av skråningsstabilitet og bæreevne. For korttidsbelastninger i finkornige materialer (leire) oppfører jorden seg udrenert og skjærfastheten beskrives ved udrenert skjærfasthet. Over lengre tidsintervaller vil oppførselen karakteriseres som drenert. Det benyttes da effektivspenningsparametere.

Effektive skjærfasthetsparametre a (attraksjon) og $\tan \phi$ (friksjon) bestemmes ved treaksiale belastningsforsøk på uforstyrrede (leire) eller innbyggede prøver (sand). Skjærfastheten er avhengig av effektiv normalspenning (totalspenning – poretrykk) på kritisk plan. Forsøksresultatene fremstilles som spenningsstier som viser spenningsutvikling og tilhørende tøyningutvikling i prøven frem mot brudd. Fra disse, samt fra annen informasjon, bestemmes karakteristiske verdier for skjærfasthetsparametre for det aktuelle problemet.

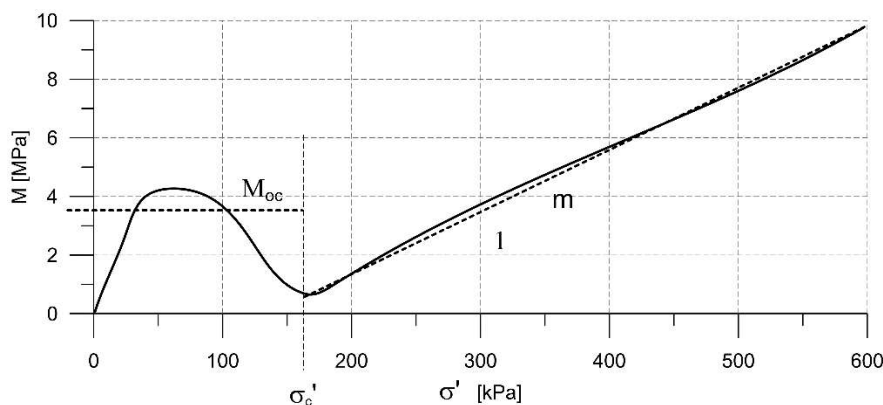
Udrenert skjærfasthet c_u (kPa) bestemmes som den maksimale skjærspenning et materiale kan påføres før det bryter sammen i en situasjon med raske spenningsendringer uten drenering av poretrykk. I laboratoriet bestemmes denne egenskapen ved enaksiale trykkforsøk (c_{ut}), konusforsøk (uforstyrret c_{ufc} , omrørt c_{urfc}), udrenerte treaksialforsøk (kompresjon/aktiv c_{uA} , avlastning/passiv c_{uP}) og direkte skjærforsøk (c_{ud}). Udrenert skjærfasthet kan også bestemmes i felt ved for eksempel trykksondering med poretrykksmåling (CPTU) (c_{ucptu}) eller vingebor (uforstyrret c_{uv} , omrørt c_{uvr}).

**SENSITIVITET**

Sensitiviteten $St = c_u/c_r$ uttrykker forholdet mellom en leires udrenerte skjærfasthet i uforstyrret og omrørt tilstand. Denne størrelsen kan bestemmes fra konusforsøk i laboratoriet eller ved vingeborforsøk i felt. Kvikkleire har for eksempel meget lav omrørt skjærfasthet ($c_r < 0,5$ kPa NS8015, $c_r < 0,33$ kPa ISO 17892-6), og viser derfor som regel meget høye sensitivitetsverdier.

DEFORMASJONS- OG KONSOLIDERINGSEGENSKAPER

Jordartens deformasjons- og konsolideringsegenskaper benyttes ved beregning av setninger og deformasjoner. Disse mekaniske egenskapene bestemmes ved hjelp av belastningsforsøk i ødometer. Jordprøven bygges inn i en stiv ring som forhindrer sideveis deformasjon. Belastningen skjer vertikalt med trinnvis eller kontinuerlig økende last/spenning (σ'). Sammenhørende verdier for spenning og deformasjon (tøyning ϵ) registreres, og materialets stivhet (deformasjonsmodul) kan beregnes som $M = \Delta\sigma' / \Delta\epsilon$. Denne presenteres som funksjon av vertikalspenningen. En sentral parameter som tolkes i sammenheng med ødometerforsøk er forkonsolideringsspenningen (σ'_c). Dette er det største lastnivået som jorda har opplevd tidligere (f.eks. tidligere overlaging eller islast). Deformasjonsmodulen viser typisk forskjellig oppførsel under og over forkonsolideringsspenningen. I leire vil stivheten for spenningsnivåer under σ'_c representeres ved en konstant stivhetsmodul M_{oc} . For spenningsnivåer over σ'_c vil stivheten øke med økende spenning. Denne økningen kan beskrives ved modulaltet m .

**TELEFARLIGHET**

En jordarts telefarlighet bestemmes ut i fra kornfordelingskurven eller ved å måle den kapillære stighøyde for materialet. Telefarligheten klassifiseres i gruppene T1 (Ikke telefarlig), T2 (Litt telefarlig), T3 (Middels telefarlig) og T4 (Meget telefarlig) etter SVV Håndbok N200.

KOMPRIMERINGSEGENSKAPER

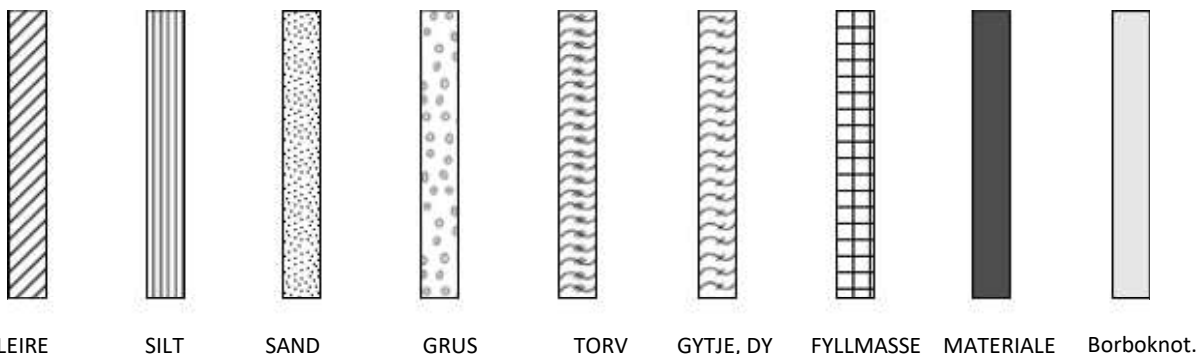
Ved komprimering av en jordart oppnås tettere lagring av mineralkornene. Komprimeringsegenskapene for en jordart bestemmes ved at prøver med forskjellig vanninnhold komprimeres med et bestemt komprimeringsarbeid (Standard eller Modifisert Proctor). Resultatene fremstilles i et diagram som viser tørr densitet ρ_d som funksjon av innbyggingsvanninnhold w_i . Den maksimale tørrdensiteten som oppnås (ρ_{dmax}) benyttes ved spesifikasjon av krav til utførelsen av komprimeringsarbeider. Det tilhørende vanninnhold benevnes optimalt vanninnhold (w_{opt}).

PERMEABILITET

Permeabiliteten defineres som den vannmengden q som under gitte betingelser vil strømme gjennom et jordvolum pr. tidsenhet. Generelt bestemmes permeabiliteten fra følgende sammenheng: $q = kiA$, der A er bruttoareal av tverrsnittet normalt på vannets strømningsretning og i = hydraulisk gradient i strømningsretningen (= potensialforskjell pr. lengdeenhet). Permeabiliteten kan bestemmes ved strømningsforsøk i laboratoriet, ved konstant eller fallende potensial, eventuelt ved pumpe- eller strømningsforsøk i felt samt ødometerforsøk.

OPPTEGNING AV PRØVESERIE - PRØVESKRAVERING

Analyserte prøver skraveres på prøveserietegningen i henhold til hovedbenevnelsen av materialet. Det er i tillegg en egen skravering for eventuelle notater hentet fra borbok til den gjeldende prøveserien. De ulike skraveringene er som følger:



NB: Med mindre en kornfordelingsanalyse er utført, er dette kun en subjektiv og veiledende klassifisering som er basert på laborantens visuelle vurdering av materialet.

LEIRE: Leirinnholdet er større enn 15 %

SILT: Silteinnholdet er større enn 45 % og leirinnholdet er mindre enn 15 %

SAND: Sandinnholdet er større enn 60 % og leirinnholdet er mindre enn 15 %

GRUS: Grusinnholdet er større enn 60 % og leirinnholdet er mindre enn 15 %

MATERIALE: Brukes når materialet har en slik sammensetning at ingen av de ovennevnte betegnelsene kan benyttes. Dette fremkommer normalt fra en kornfordelingsanalyse

TORV: Mer eller mindre omvandlede planterester

GYTJE/DY: Består av vannavsatte plante- og dyrerester. De kan virke fete og elastiske

MATERIALE ORG.: Sterkt omdannet organisk materiale med løs struktur

FILLMASSE: Avsetninger som ikke er naturlige (utlagte masser)

Borboknotat: Merknader fra borleder (hentet fra borbok), f.eks. «tom sylindrer», «foringsrør», «forboring» osv.

OPPTEGNING AV PRØVESERIE - SPESIALFORSØK – Korngradering (K) / Treaksialforsøk (T) / Ødometerforsøk (Ø)

Eventuelt utførte spesialforsøk på en prøveserie markeres med K, T eller Ø ved tilhørende prøve. Markeringene indikerer ikke nøyaktig dybde for spesialforsøkene, men er referanse til at det foreligger egne tegninger for forsøket inkludert resultater og ytterlig forsøksinformasjon.

OPPTEGNING AV PRØVESERIE - SYMBOLFORKLARING - Vanninnhold og konsistensgrenser

Vanninnhold og konsistensgrenser utført ved rutineundersøkelsen fremvises på prøveserietegningen ved plassering av symboler på tilhørende graf. Dersom et vanninnhold overstiger grafens maks grense vil verdien oppgis i siffer ved grafens øvre ytterpunkt.

Vanninnhold w		Plastisitetsgrense w_p	
		Flytegrense w_f	

OPPTEGNING AV PRØVESERIE - SYMBOLFORKLARING - Udrenert skjærfasthet

Resultatene fra utførte konus- og enaksiale trykkforsøk ved rutineundersøkelsen fremvises på prøveserietegningen ved plassering av symboler på tilhørende graf. Dersom en skjærfasthetverdi overstiger grafens maks grense vil verdien oppgis i siffer ved grafens øvre ytterpunkt.

Uomrørt konus c_{urf}		Omrørt konus c_{urf}	
Enaksialt trykkforsøk Strek angir aksial tøyning (%) ved brudd		Omrørt konus $c_{urf} \leq 1,27 \text{ kPa}$	0,9

METODESTANDARDER OG RETNINGSLINJER – FELTUNDERSØKELSER

Feltundersøkelsesmetoder beskrevet i geotekniske bilag, samt terminologi og klassifisering benyttet i rapportering, baserer seg på gjeldende versjon av følgende standarder og referansedokumenter:

Dokument	Tema
NGF Melding 1	SI-enheter
NGF Melding 2, NS-EN ISO 14688-1 og -2	Symboler og terminologi
NGF Melding 3	Dreiesondering
NGF Melding 4	Vingeboring
NGF Melding 5, NS-EN ISO 22476-1	Trykksondering med poretrykksmåling (CPTU)
NGF Melding 6	Grunnvanns- og poretrykksmåling
NGF Melding 7	Dreietrykksondering
NGF Melding 8	Kommentarkoder for feltundersøkelser
NGF Melding 9	Totalsondering
NS-EN ISO 22476-2	Ramsondering
NGF Melding 10	Beskrivelsestekster for grunnundersøkelser
NGF Melding 11, NS-EN ISO 22475-1	Prøvetaking
Statens vegvesen Håndbok R211	Feltundersøkelser
NS 8020-1	Kvalifikasjonskrav til utførende av grunnundersøkelser

METODESTANDARDER OG RETNINGSLINJER – LABORATORIEUNDERSØKELSER

Laboratorieundersøkelser beskrevet i geotekniske bilag, samt terminologi og klassifisering benyttet i rapportering, baserer seg på følgende standarder og referansedokumenter:

Dokument	Tema
NS8000	Konsistensgrenser – terminologi
NS-EN ISO 17892-12:2018	Støtflytegrense
NS-EN ISO 17892-12:2018	Konusflytegrense
NS-EN ISO 17892-12:2018	Plastisitetsgrense (utrullingsgrense)
NS8004	Svinngrense
NS-EN ISO 17892-4:2016	Kornfordelingsanalyse
NS8010, NS-EN ISO 14688-1 og -2:2018	Jord – bestanddeler og struktur. Klassifisering og indentifisering.
NS-EN ISO 17892-2:2014	Densitet
NS-EN ISO 17892-3:2015	Korndensitet
NS-EN ISO 17892-1:2014	Vanninnhold
NS8014	Poretall, porøsitet og metningsgrad
NS-EN ISO 17892-6:2017	Skjærfasthet ved konusforsøk
NS-EN ISO 17892-7:2018	Skjærfasthet ved enaksialt trykkforsøk
NS-EN ISO 17892-11:2019	Permeabilitetsforsøk
NS-EN ISO 17892-5:2017	Ødometerforsøk, trinnvis belastning
NS8018	Ødometerforsøk, kontinuerlig belastning
NS-EN ISO 17892-8 og -9:2018	Treaksialforsøk (UU, CD)
Statens vegvesen Håndbok R210	Laboratorieundersøkelser