



Statsforvalteren i Nordland

Søknadsskjema

Nordlaanten Staatehaaltoje
Nordlánda Stáhtaháldadiddje

SØKNAD OM MUDRING, DUMPING OG UTFYLLING I SJØ OG VASSDRAG



Skjemaet skal benyttes ved søknad om tillatelse til mudring og dumping i sjø og vassdrag i henhold til forurensningsforskriften kapittel 22 og ved søknad om mudring, dumping og utfylling over sedimenter i sjø i henhold til forurensningsloven § 11.

2

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. brev (Statsforvalteren i Nordland, postboks 1405, 8002 Bodø).

Innhold

1. Generell informasjon	3
2. Eventuelle avklaringer med andre samfunnsinteresser	4
3. Mudring i sjø eller vassdrag (Nord).....	5
4. Mudring i sjø eller vassdrag (Sør).....	9
5. Dumping i sjø eller vassdrag (Nord)	13
6. Dumping i sjø eller vassdrag (Sør).....	16
7. Utfylling i sjø eller vassdrag (Nord)	19
8. Utfylling i sjø eller vassdrag (Sør)	23
Vedleggsoversikt.....	27

1. Generell informasjon

Søknaden gjelder	<input checked="" type="checkbox"/> Mudring i sjø eller vassdrag - Kapittel 3 <input checked="" type="checkbox"/> Dumping i sjø eller vassdrag - Kapittel 4 <input checked="" type="checkbox"/> Utfylling i sjø eller vassdrag - Kapittel 5
Antall mudringslokaliteter:	2
Antall dumpingslokaliteter:	2
Antall utfyllingslokaliteter:	2
Miljøundersøkelse gjennomført	<input checked="" type="checkbox"/> Ja, vedlagt <input type="checkbox"/> Nei Vedleggsnr: 1
Miljøundersøkelsen(e) omfatter	<input checked="" type="checkbox"/> Mudringssted <input checked="" type="checkbox"/> Dumpingsted <input checked="" type="checkbox"/> Utfyllingssted

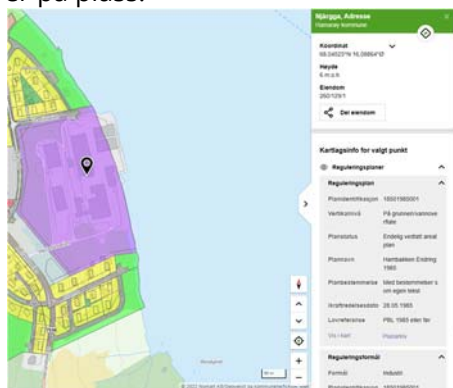
Tittel på søknaden/prosjektet (med stedsnavn) Drag industriområde	
Kommune Hamarøy kommune	
Navn på søker (tiltakseier) The Quartz Corp AS, Tore Wiik	Org. nummer 976 144 163
Adresse 8270 Drag	
Telefon 4810 8382	E-post tore@wsb.no
Kontaktperson konsulent Juho Junntila	
Telefon 77506963	E-post juho.junntila@multiconsult.no

2. Eventuelle 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 utstedes før tiltaket er godkjent etter plan- og bygningsloven.

SVAR: Tiltaket er i tråd med ID: 18501985001 med formål industri. Regulering av sjøområdet utenfor industriområdet er under arbeid. Statsforvalteren blir kontaktet når regulering er på plass.



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 og vurdering av påvirkning er beskrevet 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: Der er passive fiskeplasser ca. 2 km øst for tiltaksområdet (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).

Det er ikke konstruksjoner på sjøbunnen ifølge Hamarøy kommune, Geomatikk og kystinfo.

2.5 Opplys hvilke eiendommer som antas å bli berørt av tiltaket/tiltakene (naboliste, minimum alle tilstøtende eiendommer):

Eiere	Gnr/bnr
Hamarøy kommune	260/286
Rune Knutsen, Starffo 8, 8270 Drag	260/237
Asbjørn Henry Ellingsen, Starffo 7, 8270 Drag	260/289
Anna Elvine Karen Eriksen, Granittveien 32, 8270 Drag	260/236

2.6 Merknader/ kommentarer:

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

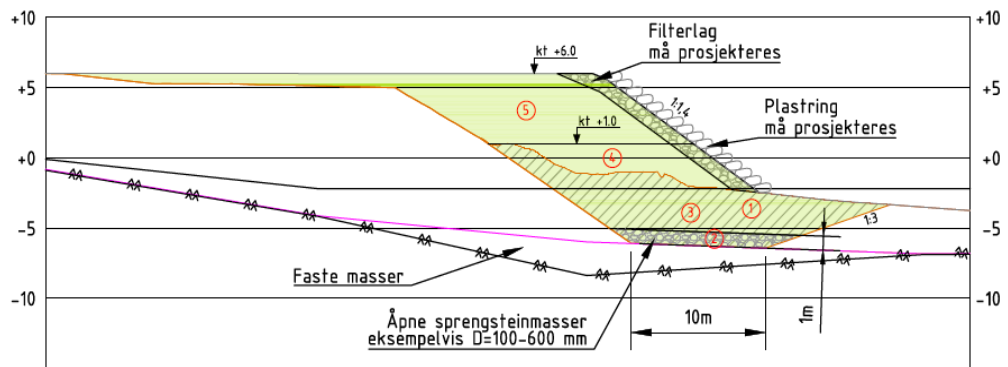
3. Mudring i sjø eller vassdrag (Nord)

3.1	Navn på lokalitet for mudring: (stedsanvisning) Drag industriområde (Nord)	Gårdsnr./bruksnr. 260/129			
	Grunneier: (navn og adresse) The Quartz Corp AS				
3.2	Kart og stedfesting: <i>Legg ved <u>oversiktskart</u> i målestokk 1:50 000 og <u>detaljkart</u> 1:1000 (kan fås ved henvendelse til kommunen) med inntegnet areal (lengde og bredde) på området som skal fylles ut, samt eventuelle GPS-stedfestede prøvetakingsstasjoner.</i> Oversiktskart har vedleggsnr.: 3 Detaljkart har vedleggsnr.: 4				
	GPS-koordinater (UTM) for mudringslokaliteten (midtpunkt):	<table border="1"><tr><td>Sonebelte 33</td><td>Nord 7548446</td><td>Øst 545461</td></tr></table>	Sonebelte 33	Nord 7548446	Øst 545461
Sonebelte 33	Nord 7548446	Øst 545461			
3.3	Mudringshistorikk: <input checked="" type="checkbox"/> Første gangs mudring <input type="checkbox"/> Vedlikeholdsmudring Hvis ja, når ble det mudret sist? Sett inn årstall År				
3.4	Begrunnelse/bakgrunn for tiltaket: SVAR: Mudringen blirt utført til å øke stabiliteten til planlagt utfylling.				
3.5	Mudringens omfang: Dybde på mudringslokaliteten (maks. og min., <u>før</u> mudring): 2 m Mudringsdybde (hvor langt ned skal det mudres?): ca. 4 m Arealet som skal mudres (merk på kart): ca. 1 000 m ² Volum sedimenter som skal mudres: ca. 6 800m ³				
SVAR:	Eventuell nærmere beskrivelse av omfanget av tiltaket: På grunn av ustabile grunnforhold må grave- og fyllingsarbeidene utføres suksessivt fra land i seksjoner på 5 m av gangen. Mudringsprosedyrer henger sammen med utfyllingsprosedyrer som blir følgende: 1. Mudring ned til berg eller faste masser i en mudringsrenne langs fyllingsfoten (se figur under). Mudringsrenna etableres med en bredde på 10 m og graves seksjonsvis med en lengde på maksimalt 5 m. Arbeidene anbefales startet fra stranden nord for eksisterende fylling. Første seksjon utføres da fra land. 2. Etter graving av 5 m renne, legges et 1 m tykt lag med sprengstein, eksempelvis D=100-600 mm, i bunnen av mudringsrennen for etablering av godt feste. Deretter fylles det videre med sprengstein (eksempelvis D=0-600) til nivå for tidligere sjøbunn nås. Utfyllingen skal skje straks etter mudring er utført, for å sikre at renna ikke fylles med leire før fylling av nedre lag. 3. Mudringmassene fraktes tilbake og deponeres alltid ved forrige masseutsiftede seksjon av mudringsrenna. Det vil si at det ikke er tillatt å deponere massene på toppen av mudringskråning i seksjonen man arbeider i, dersom rennen ikke er fullstendig fylt ut med sprengstein. Mektigheten på mudringmasser som				

3. Mudring i sjø eller vassdrag (Nord)

deponeres utenfor fyllingsfronten skal begrenses til 1-2 m til enhver tid. Det er forventet at massene er svært flytende og derfor vil vaskes ut kontinuerlig.

4. Når mudringsrenna er etablert med sprengstein, kan eventuelt gjenstående leirmasser i utfyllingsområdet innenfor mudringsrenna graves bort. Gravemaskin med lang bom arbeider fra renna og deponerer massene på ytre siden av renna.



5. Mer detaljert info finnes i Vedlegg 5.

3.6 Mudringsmetode:

Gi en kort beskrivelse med begrunnelse (f.eks. grabb, gravemaskin, skuff, pumping, sugestyr e.l.).

SVAR: Gravemaskin fra land i første fase og deretter suksessivt fra sprengstein i mudringsrenna.

3.7 Anleggsperiode:

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

SVAR: Oktober/november 2022. Beregnet varighet ca. 2 måneder.

3.8 Hvordan er sedimentene planlagt disponert:

- | | |
|---|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> Dumping i sjø | <input type="checkbox"/> Nyttiggjøring/gjenbruk |
| <input type="checkbox"/> Disponering i sjøkanten (strandkantdeponi) | <input type="checkbox"/> Disponering på land |
| <input type="checkbox"/> Levering til avfallsanlegg | <input type="checkbox"/> Utfylling |

Kort beskrivelse av planlagt disponeringsløsning:

SVAR: Det er mye kvikkleire i området for planlagt utfylling som må fjernes. Kvikkleiere er svært flytende så den beste løsningen vil være å deponere massene ved siden av mudringsfeltet. Maksimum mektighet for dumpede masser er 2 m.

Beskrivelse av planlagt transportmetode: (fartøytype/kjøretøy/omlastningsmetode)

SVAR: Massene legges ved siden av mudringsfeltet med gravemaskin.

3. Mudring i sjø eller vassdrag (Nord)

Beskrivelse av mudringslokaliteten med hensyn til fare for forurensning

Ved mindre tiltak: Kontakt Statsforvalteren for informasjon om hvilke punkt som må besvares.

3.9 Overflatesedimentenes finstoffinnhold (basert på korngraderingsanalyser av sedimentene):

	Stein	Grus	Leire	Silt	Skjellsand	Annet
Angi kornfordeling i %	Stein	Grus	leire	silt	skjellsand	Annet

Eventuell nærmere beskrivelse:

SVAR: Ifølge geotekniske grunnundersøkelser dypere sediment inneholder mellom 20-30% kvikkleire (Vedlegg 6).

Bor-punkt	Dybde [m] og materiale	Vann-innhold [%]	Udrenert skjærfasthet S_{ud} [kPa]	Omrørt skjærfasthet S_r [kPa]	Plastisitet IP [%]	Sensitivitet S_t [-]	Tegningsnr.
2	0,2-1,0: Siltig, sandig kvikkleire	31-46	-	0,22-0,41	-	-	-200
	1,2-3,0: Siltig, sandig leire	27-33	14	0,46-1,96	NP*	7	-300
28	0,2-2,0: Kvikkleire	40-57	-	0,24-0,54	10	-	-201
	2,2-3,0: Siltig kvikkleire	24-39	14	0,33-0,35	-	-	-300

3.10 Strømforhold på lokaliteten (kun relevant ved tiltak større enn 500 m³ eller 1000 m²): Strømmålinger fra området eller annen dokumentasjon skal legges ved søknaden.

SVAR: Det er ikke utført strømmålinger i området.

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 finnes ingen kilder for forurensning i nærheten.

3.12 Miljøundersøkelse, prøvetaking og analyser

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.

Vedlagt miljørapport skal presentere analyseresultater fra prøvetaking av de aktuelle sedimentene, samt en miljøfaglig vurdering av massenes forurensningstilstand.

Antall prøvestasjoner på lokaliteten: 5 stk (skal merkes på vedlagt kart)

3. Mudring i sjø eller vassdrag (Nord)

Analyseparametere: *Hvilke analyser er gjort?*

SVAR: Prøvene 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.

3.13 Forurensningstilstand på lokaliteten:

Gi en oppsummering av miljøundersøkelsen med klassifiseringen av sedimentene i tilstandsklasser (I-V) relatert til de ulike analyseparametere jamfør Miljødirektoratets veiledningspublikasjon M-608/2016.

SVAR: Det ble ikke påvist innhold av miljøgifter over tilstandsklasse II (god miljøtilstand) i prøvene. Sedimentene klassifiseres som ikke forurenset.

3.14 Risikovurdering:

Gi en vurdering av risiko for at tiltaket vil bidra til å spre forurensning eller være til annen ulempe for naturmiljøet.

SVAR: Små leirpartikler kan bli transportert videre under mudring.

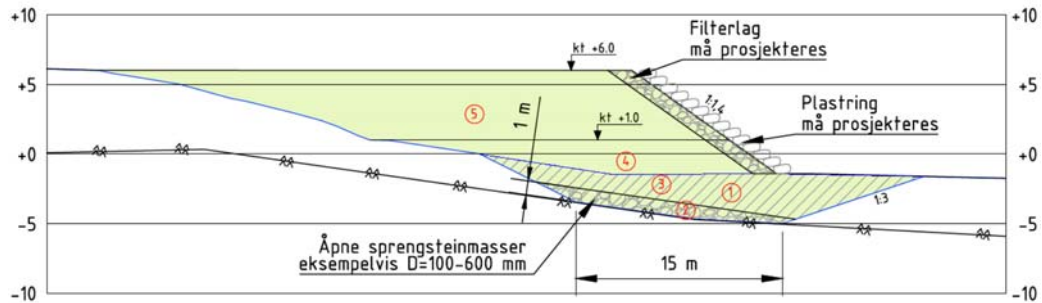
3.15 Avbøtende tiltak:

Beskriv planlagte tiltak for å hindre/reducere partikkelspredning, med begrunnelse.

SVAR: Det anbefales at mudring i størst mulig grad blir utført ved lavvann.

4. Mudring i sjø eller vassdrag (Sør)

4. Når mudringsrenna er etablert med sprengstein, kan eventuelt gjenstående leirmasser i utfyllingsområdet innenfor mudringsrenna graves bort. Gravemaskin med lang bom arbeider fra renna og deponerer massene på ytre siden av renna.



Mer detaljert info finnes i Vedlegg 7.

4.6 Mudringsmetode:

Gi en kort beskrivelse med begrunnelse (f.eks. grabb, gravemaskin, skuff, pumping, sugestyr e.l.).

SVAR: Gravemaskin fra land i første fase og deretter suksessivt fra sprengstein i mudringsrenna.

4.7 Anleggsperiode:

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

SVAR: Oktober/november 2022. Beregnet varighet ca. 2 måneder.

4.8 Hvordan er sedimentene planlagt disponert:

- Dumping i sjø Nyttiggjøring/gjenbruk
 Disponering i sjøkanten (strandkantdeponi) Disponering på land
 Levering til avfallsanlegg Utfylling

Kort beskrivelse av planlagt disponeringsløsning:

SVAR: Det er mye kvikkleire i området for planlagt utfylling som må bli fjernet. Kvikkleiere er svært flytende så den beste løsningen er å dumpe massene ved siden av mudringsfelt. Maksimum mektighet for dumpede masser er 2 m.

Beskrivelse av planlagt transportmetode: (fartøytype/kjøretøy/omlastningsmetode)

SVAR: Massene blir dumpet ved siden av mudringsfelt med gravemaskin.

Beskrivelse av mudringslokaliteten med hensyn til fare for forurensning

Ved mindre tiltak: Kontakt Statsforvalteren for informasjon om hvilke punkt som må besvares.

4.9 Sedimentenes finstoffinnhold (basert på korngrederingsanalyser av sedimentene):

	Stein	Grus	Leire	Silt	Skjellsand	Annet
Angi kornfordeling i %	Stein	Grus	Leire	Silt	Skjellsand	Annet

4. Mudring i sjø eller vassdrag (Sør)

Eventuell nærmere beskrivelse:

SVAR: Ifølge geotekniske grunnundersøkelser dypere sediment inneholder mellom 20-30% kvikkleire (Vedlegg 6).

Bor-punkt	Dybde [m] og materiale	Vann-innhold [%]	Udrenert skjærfasthet S_{ud} [kPa]	Omrørt skjærfasthet S_r [kPa]	Plastisitet IP [%]	Sensitivitet S_t [-]	Tegningsnr.
30	0,2-3,6: Siltig leire	22-33	10-17	0,47-2,48	11-12	5-11	-202
							-300
33	0,2-1,0: Kvikkleire	44-52	-	0,26-0,41	9	-	-203
	1,2-4,0: Leire	34-42	7-12	0,41-0,87	17	9-16	-300

4.10 Strømforhold på lokaliteten (kun relevant ved tiltak større enn 500 m³ eller 1000 m²):
Strømmålinger fra området eller annen dokumentasjon skal legges ved søknaden.

SVAR: Det er ikke utført strømmålinger i området.

4.11 Aktive og/eller historiske forurensningskilder:

Beskriv eksisterende og tidligere virksomheter i nærområdet til lokaliteten (f.eks. slipp, kommunalt avløp, småbåthavn, industrivirksomhet).

SVAR: Det finnes ingen kilder for forurensing i nærheten.

4.12 Miljøundersøkelse, prøvetaking og analyser

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 mudringsaker er beskrevet i Miljødirektoratets veileder M-350/2015.

Vedlagt miljørapport skal presentere analyseresultater fra prøvetaking av de aktuelle sedimentene, samt en miljøfaglig vurdering av massenes forurensningstilstand.

Antall prøvestasjoner på lokaliteten: 5 stk (skal merkes på vedlagt kart)

Analyseparametere: *Hvilke analyser er gjort?*

SVAR: Prøvene 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.

4. Mudring i sjø eller vassdrag (Sør)

4.13 Forurensningstilstand på lokaliteten:

Gi en oppsummering av miljøundersøkelsen med klassifiseringen av sedimentene i tilstandsklasser (I-V) relatert til de ulike analyseparameterne jamfør Miljødirektoratets veiledningspublikasjon M-608/2016.

SVAR: Det ble ikke påvist innhold av miljøgifter over tilstandsklasse II (god miljøtilstand) i prøvene. Sedimentene klassifiseres som ikke forurenset.

4.14 Risikovurdering:

Gi en vurdering av risiko for at tiltaket vil bidra til å spre forurensning eller være til annen ulempe for naturmiljøet.

SVAR: Små leirpartikler kan bli transportert videre under mudring.

4.15 Avbøtende tiltak:

Beskriv planlagte tiltak for å hindre/reducere partikkelspredning, med begrunnelse.

SVAR: Det anbefales at mudring blir utført i stor grad ved lavvann.

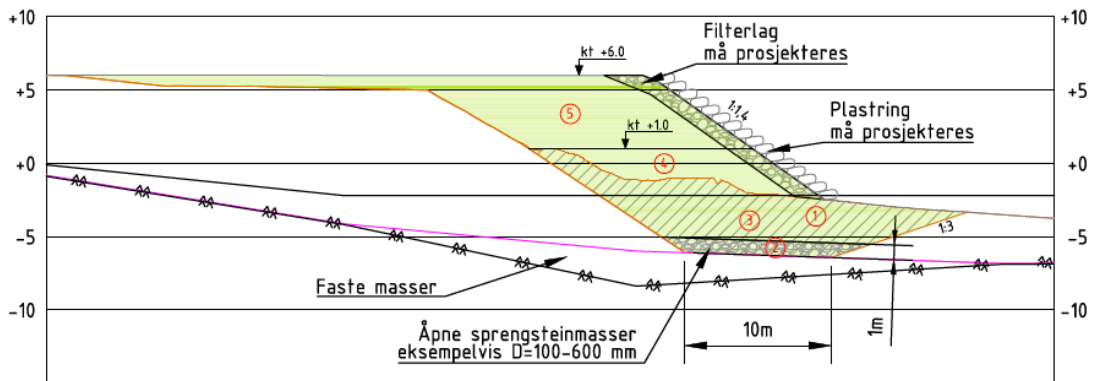
5. Dumping i sjø eller vassdrag (Nord)

5.1 SVAR:	Navn på lokalitet for dumping: (stedsanvisning) Drag industriområde – dumping (Nord) Grunneier: (navn og adresse) The Quartz Corp AS	Gårdsnr./bruksnr. 260/129				
5.2 SVAR:	Kart og stedfesting: Legg ved <u>oversiktskart</u> i målestokk 1:50 000 og <u>detaljkart</u> 1:1000 (kan fås ved henvendelse til kommunen) med inntegnet areal (lengde og bredde) på området som skal fylles ut, samt eventuelle GPS-stedfestede prøvetakingsstasjoner. Oversiktskart har vedleggsnr.: 3 Detaljkart har vedleggsnr.: 4 <table border="1" data-bbox="311 728 1444 835"> <tr> <td>GPS-kordinater (UTM) for dumpelokaliteten (midtpunkt)</td> <td>Sonebelte 33</td> <td>Nord 7548446</td> <td>Øst 545461</td> </tr> </table>		GPS-kordinater (UTM) for dumpelokaliteten (midtpunkt)	Sonebelte 33	Nord 7548446	Øst 545461
GPS-kordinater (UTM) for dumpelokaliteten (midtpunkt)	Sonebelte 33	Nord 7548446	Øst 545461			
5.3 SVAR:	Begrunnelse/bakgrunn for tiltaket: Det er mye kvikkleire i området for planlagt utfylling som må fjernes. Kvikkleiere er svært flytende så det beste løsningen vil være å dumpe massene like ved mudringsfeltet.					
5.4 SVAR:	Dumpingens omfang: Dybde på dumpelokaliteten (maks. og min., før dumping): 2-5 m Arealet som berøres av dumping (merk på kart): ca. 2 000 m ² Dybde etter dumping: ca. 0-3 m Volum sedimenter som skal dumpes: ca. 6 800 m ³					
5.5 SVAR:	Beskriv type materiale som skal dumpes: (mudremasser, løsmasser, stein, el.) Mudret kvikkleire.					
5.5 SVAR:	Dumpemetode: Gi en kort beskrivelse med begrunnelse (splittlekter, skuff, pumping e.l.). På grunn av ustabile grunnforhold må grave- og fyllingsarbeidene utføres suksessivt fra land i seksjoner på 5 m av gangen. Mudringsprosedyrer henger sammen med utfyllingsprosedyrer som blir følgende: 1. Mudring ned til berg eller faste masser i en mudringsrenne langs fyllingsfoten (se figur under). Mudringsrenna etableres med en bredde på 10 m og graves seksjonsvis med en lengde på maksimalt 5 m. Arbeidene anbefales startet fra stranden nord for eksisterende fylling. Første seksjon utføres da fra land. 2. Etter graving av 5 m renne, legges et 1 m tykt lag med sprengstein, eksempelvis D=100-600 mm, i bunnen av mudringsrennen for etablering av godt feste. Deretter fylles det videre med sprengstein (eksempelvis D=0-600) til nivå for tidligere sjøbunn nås. Utfyllingen skal skje straks etter mudring er utført, for å sikre at renna ikke fylles med leire før fylling av nedre lag. 3. Mudringsmassene fraktes tilbake og deponeres alltid ved forrige masseutskiftede seksjon av mudringsrenna. Det vil si at det ikke er tillatt å deponere massene på toppen av mudringskråning i seksjonen man arbeider i, dersom rennen ikke er fullstendig fylt ut med sprengstein. Mektigheten på mudringsmasser som deponeres utenfor fyllingsfronten					

5. Dumping i sjø eller vassdrag (Nord)

skal begrenses til 1-2 m til enhver tid. Det er forventet at massene er svært flytende og derfor vil vaskes ut kontinuerlig.

4. Når mudringsrenna er etablert med sprengstein, kan eventuelt gjenstående leirmasser i utfyllingsområdet innenfor mudringsrenna graves bort. Gravemaskin med lang bom arbeider fra renna og deponerer massene på ytre siden av renna.



Massene blir dumpet ved siden av mudringsområdet. Mer detaljert info finnes i Vedlegg 5. Maksimum mektighet for dumpede masser er 2 m.

5.6 Anleggsperiode:

Angi et tidsintervall for når tiltaket planlegges gjennomført (måned og år). Beregnet varighet.

SVAR: Oktober/november 2022. Beregnet varighet ca. 2 måneder.

Beskrivelse av dumpelokaliteten med hensyn til fare for forurensning:

5.7 Overflatesedimentenes finstoffinnhold (basert på korngraderingsanalyser av sedimentene):

	Stein	Grus	Leire	Silt	Skjellsand	Annet
Angi kornfordeling i %	Stein	Grus	0,2	7	93	Annet

Eventuell nærmere beskrivelse:

SVAR: Ifølge geotekniske grunnundersøkelser dypere sediment inneholder mellom 20-30% kvikkleire (Vedlegg 6).

Bor-punkt	Dybde [m] og materiale	Vann-innhold [%]	Udrenert skjærfasthet S_{ud} [kPa]	Omrørt skjærfasthet S_r [kPa]	Plastisitet IP [%]	Sensitivitet S_t [-]	Tegningsnr.
2	0,2-1,0: Siltig, sandig kvikkleire	31-46	-	0,22-0,41	-	-	-200
	1,2-3,0: Siltig, sandig leire	27-33	14	0,46-1,96	NP*	7	-300
28	0,2-2,0: Kvikkleire	40-57	-	0,24-0,54	10	-	-201
	2,2-3,0: Siltig kvikkleire	24-39	14	0,33-0,35	-	-	-300

5. Dumping i sjø eller vassdrag (Nord)

5.8 Strømforhold etc.:

Beskriv strømforhold, bunnforhold og type sediment på dumpelokaliteten.

SVAR: Det er ikke utført strømmålinger i området.

5.9 Aktive og/eller historiske forurensningskilder:

Beskriv potensielle utslippskilder i nærområdet som f.eks. slipp, kommunalt avløp, småbåthavn, industrivirksomhet e.l.

SVAR: Det er ikke forurensningskilder i nærheten.

5.10 Miljøundersøkelse, prøvetaking og analyser

Det må foreligge dokumentasjon av sedimentenes innhold av tungmetaller og miljøgifter. Omfanget av prøvetaking ved planlegging av dumping må vurderes i hvert enkelt tilfelle. Antall prøvepunkter må sees i sammenheng med dumpeområdets størrelse og lokalisering med hensyn til mulige forurensningskilder. Kravene til miljøundersøkelser i forbindelse med dumping er beskrevet i Miljødirektoratets veileder M-350/2015 og retningslinjer for sjødeponier TA 2624/2010.

Vedlagt miljørapport skal presentere analyseresultater fra prøvetaking av de aktuelle sedimentene, samt en miljøfaglig vurdering av massenes forurensningstilstand.

Antall prøvestasjoner på lokaliteten: 5 stk (skal merkes på vedlagt kart)

Analyseparametere: Hvilke analyser er gjort?

SVAR: Prøvene 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.

5.11 Forurensningstilstand på lokaliteten:

Gi en oppsummering av eventuell miljøundersøkelse på lokaliteten.

SVAR: Det ble ikke påvist innhold av miljøgifter over tilstandsklasse II (god miljøtilstand) i prøvene. Sedimentene klassifiseres som ikke forurenset.

5.12 Risikovurdering:

Gi en vurdering av risiko for at dumping vil bidra til å spre forurensning eller være til annen ulempe for miljøet.

SVAR: Finkornete partikkel vil kunne transporteres til sjøområdet utenfor. Antatt område som blir berørt av dumpet leire er vist i vedlegg 4. I tillegg blir en del av leiren kunne bli transportert videre med strøm.

5.13 Avbøtende tiltak:

Beskriv planlagte tiltak for å hindre/reducere partikkelspredning, med begrunnelse.

SVAR: Det anbefales at dumping utføres i stor grad ved lavvann.

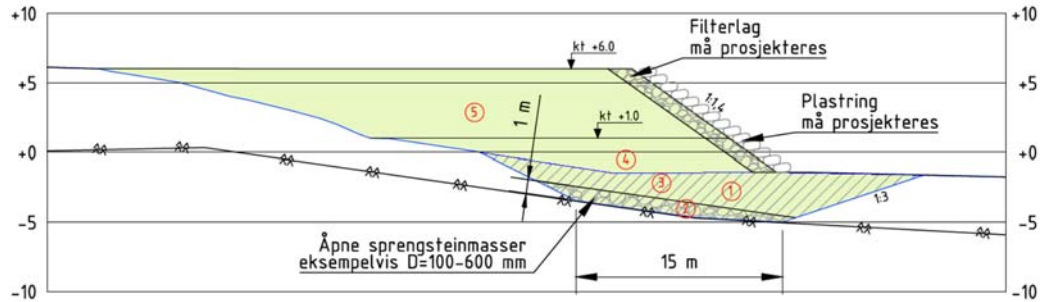
6. Dumping i sjø eller vassdrag (Sør)

6.1	Navn på lokalitet for dumping: (stedsanvisning) Drag industriområde – dumping (Sør)	Gårdsnr./bruksnr. 260/129		
	Grunneier: (navn og adresse) The Quartz Corp AS			
6.2	Kart og stedfesting: <i>Legg ved <u>oversiktskart</u> i målestokk 1:50 000 og <u>detaljkart</u> 1:1000 (kan fås ved henvendelse til kommunen) med inntegnet areal (lengde og bredde) på området som skal fylles ut, samt eventuelle GPS-stedfestede prøvetakingsstasjoner.</i> Oversiktskart har vedleggsnr.: 3 Detaljkart har vedleggsnr.: 4			
	GPS-kordinater (UTM) for dumpelokaliteten (midtpunkt)	Sonebelte 33	Nord 7548222	Øst 545514
6.3	Begrunnelse/bakgrunn for tiltaket: SVAR: Det er mye kvikkleire i området for planlagt utfylling som må bli fjernet. Kvikkleiere er svært flytende så det beste løsninger er å dumpe massene ved siden av mudringsfelt.			
6.4	Dumpingens omfang: Dybde på dumpelokaliteten (maks. og min., <u>før</u> dumping): Arealet som berøres av dumping (merk på kart): Dybde etter dumping: Volum sedimenter som skal dumpes:			1,6-2,4 m ca. 2 300 m ² ca. 0-0,4 m ca. 17 500 m ³
	Beskriv type materiale som skal dumpes: (mudremasser, løsmasser, stein, el.) Mudret kvikkleire.			
6.5	Dumpemetode: <i>Gi en kort beskrivelse med begrunnelse (splittlekter, skuff, pumping e.l.).</i> SVAR: På grunn av ustabile grunnforhold må grave- og fyllingsarbeidene utføres suksessivt fra land i seksjoner på 5 m av gangen.			
	Mudringsprosedyrer henger sammen med utfyllingsprosedyrer som blir følgende: 1. Mudring ned til berg eller faste masser i en mudringsrenne langs fyllingsfoten (se figur under). Mudringsrenna etableres med en bredde på 15 m og graves seksjonsvis med en lengde på maksimalt 5 m. Arbeidene anbefales startet fra stranden sør for fremtidig fylling. Første seksjon utføres da fra land. 2. Etter graving av 5 m renne, legges et 1 m tykt lag med sprengstein, eksempelvis D=100-600 mm, i bunnen av mudringsrennen for etablering av godt feste. Deretter fylles det videre med sprengstein (eksempelvis D=0-600) til nivå for tidligere sjøbunn nås. Utfyllingen skal skje straks etter mudring er utført, for å sikre at renna ikke fylles med leire før fylling av nedre lag. 3. Mudringsmassene fraktes tilbake og deponeres alltid ved forrige masseutskiftede seksjon av mudringsrenna. Det vil si at det ikke er tillatt å deponere massene på toppen av mudringskråning i seksjonen man arbeider i, dersom rennen ikke er fullstendig fylt ut med sprengstein. Mektigheten på mudringsmasser som deponeres utenfor fyllingsfronten			

6. Dumping i sjø eller vassdrag (Sør)

skal begrenses til 1-2 m til enhver tid. Det er forventet at massene er svært flytende og derfor vil vaskes ut kontinuerlig.

4. Når mudringsrenna er etablert med sprengstein, kan eventuelt gjenstående leirmasser i utfyllingsområdet innenfor mudringsrenna graves bort. Gravemaskin med lang bom arbeider fra renna og deponerer massene på ytre siden av renna.



Mer detaljert info finnes i Vedlegg 7. Maksimum mektighet for dumpede masser er 2 m.

6.6 Anleggsperiode:

Angi et tidsintervall for når tiltaket planlegges gjennomført (måned og år). Beregnet varighet.

SVAR: Oktober/november 2022. Beregnet varighet ca. 2 måneder.

Beskrivelse av dumpelokaliteten med hensyn til fare for forurensning:

6.7 Overflatesedimentenes finstoffinnhold (basert på korngraderingsanalyser av sedimentene):

	Stein	Grus	Leire	Silt	Skjellsand	Annet
Angi kornfordeling i %	Stein	Grus	4	46	50	Annet

Eventuell nærmere beskrivelse:

SVAR: Ifølge geotekniske grunnundersøkelser dypere sediment inneholder mellom 20-30% kvikkleire (Vedlegg 6).

Bor-punkt	Dybde [m] og materiale	Vann-innhold [%]	Udrenert skjærfasthet S_{ud} [kPa]	Omrørt skjærfasthet S_r [kPa]	Plastisitet IP [%]	Sensitivitet S_r [-]	Tegningsnr.
30	0,2-3,6: Siltig leire	22-33	10-17	0,47-2,48	11-12	5-11	-202
							-300
33	0,2-1,0: Kvikkleire	44-52	-	0,26-0,41	9	-	-203
	1,2-4,0: Leire	34-42	7-12	0,41-0,87	17	9-16	-300

6.8 Strømforhold etc.:

Beskriv strømforhold, bunnforhold og type sediment på dumpelokaliteten.

SVAR: Det er ikke utført strømmålinger i området.

6.9 Aktive og/eller historiske forurensningskilder:

Beskriv potensielle utslippskilder i nærområdet som f.eks. slipp, kommunalt avløp, småbåthavn, industrivirksomhet e.l.

SVAR: Det er ikke forurensningskilder i nærheten.

6. Dumping i sjø eller vassdrag (Sør)

6.10 Miljøundersøkelse, prøvetaking og analyser

Det må foreligge dokumentasjon av sedimentenes innhold av tungmetaller og miljøgifter. Omfanget av prøvetaking ved planlegging av dumping må vurderes i hvert enkelt tilfelle. Antall prøvepunkter må sees i sammenheng med dumpeområdets størrelse og lokalisering med hensyn til mulige forurensningskilder. Kravene til miljøundersøkelser i forbindelse med dumping er beskrevet i Miljødirektoratets veileder M-350/2015 og retningslinjer for sjødeponier TA 2624/2010.

Vedlagt miljørapport skal presentere analyseresultater fra prøvetaking av de aktuelle sedimentene, samt en miljøfaglig vurdering av massenes forurensningstilstand.

Antall prøvestasjoner på lokaliteten: 5 stk (skal merkes på vedlagt kart)

Analyseparametere: *Hvilke analyser er gjort?*

SVAR: Prøvene 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.

6.11 Forurensningstilstand på lokaliteten:

Gi en oppsummering av eventuell miljøundersøkelse på lokaliteten.

SVAR: Det ble ikke påvist innhold av miljøgifter over tilstandsklasse II (god miljøtilstand) i prøvene. Sedimentene klassifiseres som ikke forurenset.

6.12 Risikovurdering:

Gi en vurdering av risiko for at dumping vil bidra til å spre forurensning eller være til annen ulempe for miljøet.

SVAR: Spredning av fine partikler videre i havet. Antatt område som blir berørt av dumpet leire er vist i vedlegg 4. I tillegg blir en del av leire transportert videre av strøm.

6.13 Avbøtende tiltak:

Beskriv planlagte tiltak for å hindre/reducere partikkelspredning, med begrunnelse.

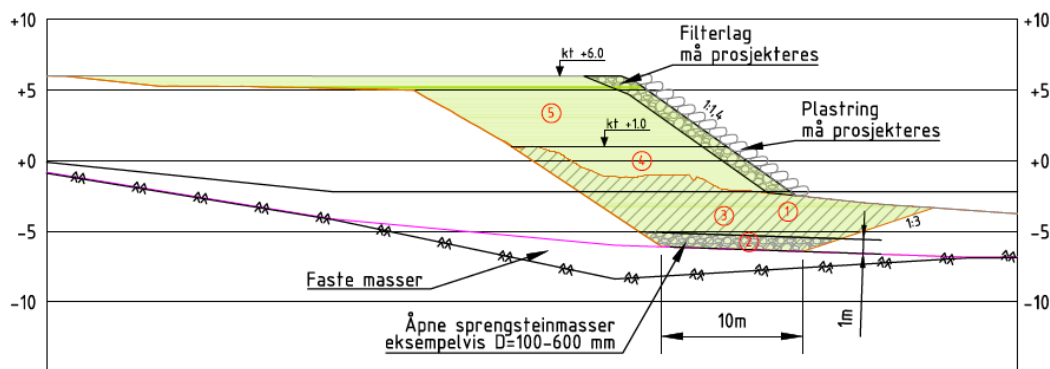
SVAR: Det anbefales at dumping utføres i stor grad ved lavvann.

7. Utfylling i sjø eller vassdrag (Nord)

7.1	Navn på lokalitet for utfylling: (stedsanvisning) Drag industriområde - Utfylling (Nord)	Gårdsnr./bruksnr. 260/129				
	Grunneier: (navn og adresse) The Quartz Corp AS					
7.2	Kart og stedfesting: Legg ved <u>oversiktskart</u> i målestokk 1:50 000 og <u>detaljkart</u> 1:1000 (kan fås ved henvendelse til kommunen) med inntegnet areal (lengde og bredde) på området som skal fylles ut, samt eventuelle GPS-stedfestede prøvetakingsstasjoner. Oversiktskart har vedleggsnr.: 3 Detaljkart har vedleggsnr.: 4 <table border="1" data-bbox="331 719 1452 831"> <tr> <td>GPS-koordinater (UTM) for utfyllingslokaliteten (midtpunkt)</td> <td>Sonebelte 33</td> <td>Nord 7548446</td> <td>Øst 545461</td> </tr> </table>		GPS-koordinater (UTM) for utfyllingslokaliteten (midtpunkt)	Sonebelte 33	Nord 7548446	Øst 545461
GPS-koordinater (UTM) for utfyllingslokaliteten (midtpunkt)	Sonebelte 33	Nord 7548446	Øst 545461			
7.3 SVAR:	Begrunnelse/bakgrunn for tiltaket: The Quartz Corp AS (TQC) planlegger å utvide industriområdet på Drag i Hamarøy kommune.					
7.4 SVAR:	Utfyllingens omfang: Angi vanndybde på utfyllingsstedet: 2 m Arealet som berøres av utfyllingen (merk på kart): ca. 1 000 m ² Volum fyllmasser som skal benyttes: ca. 11 800 m ³ Beskriv type masser som skal benyttes i utfyllingen: (løsmasser, sprengstein e.l.) Det benyttes sprengstein i utfyllingen					
7.5 SVAR:	Plast i sprengstein: Oppgi hvor mye plast (g/m ³) massene vil inneholde og om det er brukt elektroniske eller ikke-elektroniske tennere). Primært planlegges det å bruke sprengstein som er sprengt med ikke elektroniske tennere. Det plukkes alt av synlige tennere ved opplasting/utlating og det blir loggført.					
7.6 SVAR:	Utfyllingsmetode: Gi en kort beskrivelse (f.eks. lastebil, splittlekter fra sjø e.l.). På grunn av ustabile grunnforhold må grave- og fyllingsarbeidene utføres suksessivt fra land i seksjoner på 5 m av gangen. Mudringsprosedyrer henger sammen med utfyllingsprosedyrer som blir følgende: 1. Mudring ned til berg eller faste masser i en mudringsrenne langs fyllingsfoten (se figur under). Mudringsrenna etableres med en bredde på 10 m og graves seksjonsvis med en lengde på maksimalt 5 m. Arbeidene anbefales startet fra stranden nord for eksisterende fylling. Første seksjon utføres da fra land. 2. Etter graving av 5 m renne, legges et 1 m tykt lag med sprengstein, eksempelvis D=100-600 mm, i bunnen av mudringsrennen for etablering av godt feste. Deretter fylles det videre med sprengstein (eksempelvis D=0-600) til nivå for tidligere sjøbunn nås. Utfyllingen skal skje straks etter mudring er utført, for å sikre at renna ikke fylles med leire før fylling av nedre lag.					

7. Utfylling i sjø eller vassdrag (Nord)

3. Mudringsmassene fraktes tilbake og deponeres alltid ved forrige masseutskiftede seksjon av mudringsrenna. Det vil si at det ikke er tillatt å deponere massene på toppen av mudringsskråning i seksjonen man arbeider i, dersom rennen ikke er fullstendig fylt ut med sprengstein. Mektigheten på mudringsmasser som deponeres utenfor fyllingsfronten skal begrenses til 1-2 m til enhver tid. Det er forventet at massene er svært flytende og derfor vil vaskes ut kontinuerlig.
4. Når mudringsrenna er etablert med sprengstein, kan eventuelt gjenstående leirmasser i utfyllingsområdet innenfor mudringsrenna graves bort. Gravemaskin med lang bom arbeider fra renna og deponerer massene på ytre siden av renna.
5. Videre oppfylling til kote +6. Fyllingsfronten legges ut med helning 1:1,4. Første komprimering iht. NS3458 utføres på kote +1. Plastring anbefales utført forløpende.



Generelt ved utfylling i sjø legges massene ut med gravemaskin eller doser/hjullaster som skyvermassene utover. Mer info finnes i Vedlegg 5.

7.7 Anleggsperiode:

Angi et tidsintervall for når tiltaket planlegges gjennomført (måned og år) eller oppgi varighet.

SVAR: Oktober/november 2022. Beregnet varighet ca. 2 måneder.

Beskrivelse av utfyllingslokaliteten med hensyn til fare for forurensning:

Ved mindre tiltak: Kontakt Statsforvalteren for informasjon om hvilke punkt som må besvares.

7.8 Aktive og/eller historiske forurensningskilder:

Beskriv eksisterende og tidligere virksomheter i nærområdet til lokaliteten (f.eks. slipp, kommunalt avløp, småbåthavn, industrivirksomhet e.l.).

SVAR: Det er ikke forurensningskilder i nærheten.

7.9 Overflatesedimentenes finstoffinnhold (basert på korngraderingsanalyser av sedimentene):

	Stein	Grus	Leire	Silt	Skjellsand	Annet
Angi kornfordeling i %	Stein	Grus	0,2	7	93	Annet

7. Utfylling i sjø eller vassdrag (Nord)

Eventuell nærmere beskrivelse:

SVAR: Ifølge geotekniske grunnundersøkelser dypere sediment inneholder mellom 20-30% kvikkleire (Vedlegg 6).

Bor-punkt	Dybde [m] og materiale	Vann-innhold [%]	Udrenert skjærfasthet S_{ud} [kPa]	Omrørt skjærfasthet S_r [kPa]	Plastisitet IP [%]	Sensitivitet S_s [-]	Tegningsnr.
2	0,2-1,0: Siltig, sandig kvikkleire	31-46	-	0,22-0,41	-	-	-200
	1,2-3,0: Siltig, sandig leire	27-33	14	0,46-1,96	NP*	7	-300
28	0,2-2,0: Kvikkleire	40-57	-	0,24-0,54	10	-	-201
	2,2-3,0: Siltig kvikkleire	24-39	14	0,33-0,35	-	-	-300

7.10 Strømforhold på lokaliteten:

SVAR Det er ikke utført strømmålinger i området.

7.11 Miljøundersøkelse, prøvetaking og analyser:

Det må foreligge dokumentasjon av sedimentenes innhold av tungmetaller og miljøgifter. Omfanget av prøvetaking ved planlegging av utfylling må vurderes i hvert enkelt tilfelle. Antall prøvepunkter må sees i sammenheng med utfyllingsarealets størrelse og lokalisering med hensyn til mulige forurensningskilder. Kravene til miljøundersøkelser i forbindelse med utfyllingssaker er beskrevet i Miljødirektoratets veileder M-350/2015.

Vedlagt miljørapport skal presentere analyseresultater fra prøvetaking av de aktuelle sedimentene, samt en miljøfaglig vurdering av sjøbunnens forurensningstilstand.

Antall prøvestasjoner på lokaliteten: 5 stk (skal merkes på vedlagt kart)

SVAR **Analyseparametere:** Hvilke analyser er gjort?

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.

7.12 Forurensningstilstand på lokaliteten:

Gi en oppsummering av miljøundersøkelsen med klassifiseringen av sedimentene i tilstandsklasser (I-V) relatert til de ulike analyseparametere

SVAR Det ble ikke påvist innhold av miljøgifter over tilstandsklasse II (god miljøtilstand) i prøvene. Sedimentene klassifiseres som ikke forurensset.

7.13 Risikovurdering:

Gi en vurdering av risiko for at tiltaket vil bidra til å spre forurensning eller være til annen ulempe for miljøet.

SVAR Plast fra sprengstein kan spre ut i sjøen.

7. Utfylling i sjø eller vassdrag (Nord)

7.14 **Avbøtende tiltak partikler/ plast:**

Beskriv eventuelle planlagte tiltak for å hindre/ redusere partikkelspredning. Hva vil bli gjort på det aktuelle anlegget som produserer sprengstein for å redusere plastinnholdet mest mulig? Forslag til tiltak mot spredning av plast.

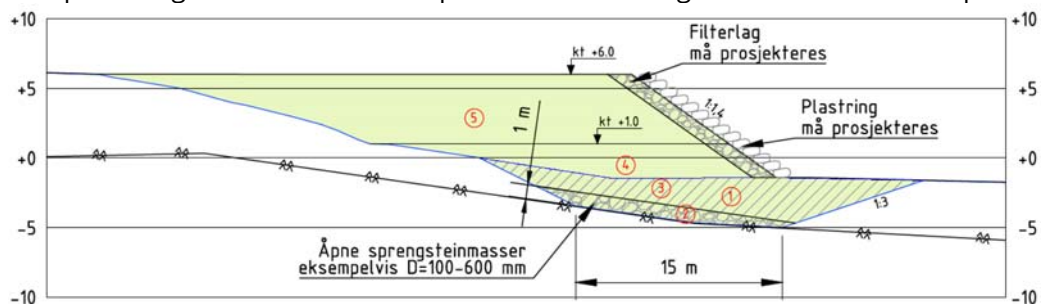
SVAR Utlegging av sprengstein må blir gjort forsiktig for å minimere oppvirvling av partikler. Entreprenøren må ha et system for plukking opp mest mulig plast før utlegging av sprengstein.

8. Utfylling i sjø eller vassdrag (Sør)

8.1	Navn på lokalitet for utfylling: (stedsanvisning) Drag industriområde - Utfylling (Sør)	Gårdsnr./bruksnr. 260/129		
	Grunneier: (navn og adresse) The Quartz Corp AS			
8.2	Kart og stedfesting: <i>Legg ved <u>oversiktskart</u> i målestokk 1:50 000 og <u>detaljkart</u> 1:1000 (kan fås ved henvendelse til kommunen) med inntegnet areal (lengde og bredde) på området som skal fylles ut, samt eventuelle GPS-stedfestede prøvetakingsstasjoner.</i> Oversiktskart har vedleggsnr.: 3 Detaljkart har vedleggsnr.: 4 GPS-koordinater (UTM) for utfyllingslokaliteten (midtpunkt)			
	Sonebelte 33	Nord 7548222	Øst 545514	
8.3	Begrunnelse/bakgrunn for tiltaket: SVAR: The Quartz Corp AS (TQC) planlegger å utvide industriområdet på Drag i Hamarøy kommune.			
8.4	Utfyllingens omfang: Angi vanddybde på utfyllingsstedet: 1,6m Arealet som berøres av utfyllingen (merk på kart): ca. 5 600 m ² Volum fyllmasser som skal benyttes: ca. 46 600 m ³			
	Beskriv type masser som skal benyttes i utfyllingen: (løsmasser, sprengstein e.l.) SVAR: Det benyttes sprengstein i utfyllingen			
8.5	Plast i sprengstein: <i>Oppgi hvor mye plast (g/m³) massene vil inneholde og om det er brukt elektroniske eller ikke-elektroniske tennere).</i> SVAR: Primært planlegges det å bruke sprengstein som er sprengt med ikke elektroniske tennere. Det plukkes alt av synlige tennere ved opplasting/utlasting og det blir loggført.			
8.6	Utfyllingsmetode: <i>Gi en kort beskrivelse (f.eks. lastebil, splittlekter fra sjø e.l.).</i> SVAR: På grunn av ustabile grunnforhold må grave- og fyllingsarbeidene utføres suksessivt fra land i seksjoner på 5 m av gangen. Mudringsprosedyrer henger sammen med utfyllingsprosedyrer som blir følgende: 1. Mudring ned til berg eller faste masser i en mudringsrenne langs fyllingsfoten (se figur under). Mudringsrenna etableres med en bredde på 15 m og graves seksjonsvis med en lengde på maksimalt 5 m. Arbeidene anbefales startet fra stranden sør for fremtidig fylling. Første seksjon utføres da fra land. 2. Etter graving av 5 m renne, legges et 1 m tykt lag med sprengstein, eksempelvis D=100-600 mm, i bunnen av mudringsrennen for etablering av godt feste. Deretter fylles det videre med sprengstein (eksempelvis D=0-600) til nivå for tidligere sjøbunn nås. Utfyllingen skal skje straks etter mudring er utført, for å sikre at renna ikke fylles med leire før fylling av nedre lag.			

8. Utfylling i sjø eller vassdrag (Sør)

3. Mudringsmassene fraktes tilbake og deponeres alltid ved forrige masseutskiftede seksjon av mudringsrenna. Det vil si at det ikke er tillatt å deponere massene på toppen av mudringsskråning i seksjonen man arbeider i, dersom rennen ikke er fullstendig fylt ut med sprengstein. Mektigheten på mudringsmasser som deponeres utenfor fyllingsfronten skal begrenses til 1-2 m til enhver tid. Det er forventet at massene er svært flytende og derfor vil vaskes ut kontinuerlig.
4. Når mudringsrenna er etablert med sprengstein, kan eventuelt gjenstående leirmasser i utfyllingsområdet innenfor mudringsrenna graves bort. Gravemaskin med lang bom arbeider fra renna og deponerer massene på ytre siden av renna.
5. Videre oppfylling til kote +6. Fyllingsfronten legges ut med helning 1:1,4. Første komprimering iht. NS3458 utføres på kote +1. Plastring anbefales utført forløpende.



Generelt ved utfylling i sjø legges massene ut med gravemaskin eller doser/hjullaster som skyvermassene utover. Mer detaljert info finnes i Vedlegg 7.

8.7 Anleggsperiode:

Angi et tidsintervall for når tiltaket planlegges gjennomført (måned og år) eller oppgi varighet.

SVAR: Oktober/november 2022. Beregnet varighet ca. 2 måneder.

Beskrivelse av utfyllingslokaliteten med hensyn til fare for forurensning:

Ved mindre tiltak: Kontakt Statsforvalteren for informasjon om hvilke punkt som må besvares.

8.8 Aktive og/eller historiske forurensningskilder:

Beskriv eksisterende og tidligere virksomheter i nærområdet til lokaliteten (f.eks. slipp, kommunalt avløp, småbåthavn, industrivirksomhet e.l.).

SVAR: Det er ikke forurensningskilder i nærheten.

8.9 Overflatesedimentenes finstoffinnhold (basert på korngraderingsanalyser av sedimentene):

	Stein	Grus	Leire	Silt	Skjellsand	Annet
Angi kornfordeling i %	Stein	Grus	4	46	50	Annet

Eventuell nærmere beskrivelse:

SVAR: Ifølge geotekniske grunnundersøkelser dypere sediment inneholder mellom 20-30% kvikkleire (Vedlegg 6).

8. Utfylling i sjø eller vassdrag (Sør)

Bor-punkt	Dybde [m] og materiale	Vann-innhold [%]	Udrenert skjærfasthet S_{uD} [kPa]	Omrørt skjærfasthet S_r [kPa]	Plastisitet IP [%]	Sensitivitet S_r [-]	Tegningsnr.
30	0,2-3,6: Siltig leire	22-33	10-17	0,47-2,48	11-12	5-11	-202 -300
33	0,2-1,0: Kvikkleire 1,2-4,0: Leire	44-52 34-42	- 7-12	0,26-0,41 0,41-0,87	9 17	- 9-16	-203 -300

8.10 Strømforhold på lokaliteten:

SVAR Det er ikke utført strømmålinger i området.

8.11 Miljøundersøkelse, prøvetaking og analyser:

Det må foreligge dokumentasjon av sedimentenes innhold av tungmetaller og miljøgifter. Omfanget av prøvetaking ved planlegging av utfylling må vurderes i hvert enkelt tilfelle. Antall prøvepunkter må sees i sammenheng med utfyllingsarealets størrelse og lokalisering med hensyn til mulige forurensningskilder. Kravene til miljøundersøkelser i forbindelse med utfyllingssaker er beskrevet i Miljødirektoratets veileder M-350/2015.

Vedlagt miljørapport skal presentere analyseresultater fra prøvetaking av de aktuelle sedimentene, samt en miljøfaglig vurdering av sjøbunnens forurensningstilstand.

Antall prøvestasjoner på lokaliteten: 5 stk (skal merkes på vedlagt kart)

Analyseparametere: Hvilke analyser er gjort?

SVAR 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.

8.12 Forurensningstilstand på lokaliteten:

Gi en oppsummering av miljøundersøkelsen med klassifiseringen av sedimentene i tilstandsklasser (I-V) relatert til de ulike analyseparametere

SVAR Det ble ikke påvist innhold av miljøgifter over tilstandsklasse II (god miljøtilstand) i prøvene. Sedimentene klassifiseres som ikke forurenset.

8.13 Risikovurdering:

Gi en vurdering av risiko for at tiltaket vil bidra til å spre forurensning eller være til annen ulempe for miljøet.

SVAR Oppvirvling av finkornete partikler. Plast fra sprengstein kan spre ut i sjøen.

8. Utfylling i sjø eller vassdrag (Sør)

8.14 Avbøtende tiltak partikler/ plast:

Beskriv eventuelle planlagte tiltak for å hindre/ redusere partikkelspredning. Hva vil bli gjort på det aktuelle anlegget som produserer sprengstein for å redusere plastinnholdet mest mulig? Forslag til tiltak mot spredning av plast.

SVAR Utlekking av sprengstein må utføres forsiktig for å minimere oppvirvling av partikler. Entreprenøren må ha et system for oppsamling av mest mulig plast før utlegging av sprengstein.

26

Underskrift

Sted: Tromsø Dato: 16.09.2022

Underskrift:



.....

Vedleggsoversikt

(Husk referanse til punkt i skjemaet)

Nr.	Innhold	Ref. til punkt (f.eks. punkt 3.12) i skjemaet
1	Multiconsult rapport 2022: 10244603-RIGm-RAP-001	1
2	Naturverdier	2.2, 2.3
3	Oversiktskart	3.2, 4.2, 5.2, 6.2, 7.2, 8.2
4	Detaljert kart	3.2, 4.2, 5.2, 6.2, 7.2, 8.2
5	Multiconsults rapport 2022: 10244603-03-RIG-RAP-002	3.5, 5.5, 7.6
6	Multiconsults rapport 2022: 10244603-RIG-RAP-001	3.9, 4.9, 5.7, 6.7, 7.9, 8.9
7	Multiconsults rapport 2022: 10244603-03-RIG-RAP-001	4.5, 6.5, 8.6
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.

27

Samtidig som søknad sendes til Statsforvalteren i Nordland, skal søker sende søknaden på høring til e-postadressene listet opp nedenfor – med Statsforvalteren som kopimottaker. Statsforvalteren vil også vurdere å sende søknaden på offentlig høring.

Fiskeridirektoratet
Nordland Fylkes Fiskarlag
Norges Kystfiskarlag
Tromsø museum/ NTNU Vitenskapsmuseet
Nordland Fylkeskommune
Sametinget
Kystverket
Lokal havnemyndighet
Aktuell kommune v/plan- og bygningsmyndighet

postmottak@fiskeridir.no
nordland@fiskarlaget.no
post@norgeskystfiskarlag.no
postmottak@tmu.uit.no/post@vm.ntnu.no
post@nfk.no
samediggi@samediggi.no
post@kystverket.no

Eventuelle uttalelser skal sendes direkte til Statsforvalteren, eventuelt videresendes til Statsforvalteren dersom søker mottar uttalelse. Det skal fremgå av søknaden hvem som har mottatt kopi.

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

STATSFORVALTEREN I NORDLAND

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



Vedlegg 1

Multiconsult rapport 2022: 10244603-RIGm-RAP-001

RAPPORT

Drag industriområde

OPPDRAKSGIVER

The Quartz Corp AS (TQC)

EMNE

Miljøgeologiske undersøkelser av
sjøbunnsediment

DATO / REVISJON: 13. juni 2022 / 00

DOKUMENTKODE: 10244603-RIGm-RAP-001



Multiconsult

Denne rapporten er utarbeidet av Multiconsult i egen regi eller på oppdrag fra kunde. Kundens rettigheter til rapporten er regulert i oppdragsavtalen. Hvis kunden i samsvar med oppdragsavtalen gir tredjepart tilgang til rapporten, har ikke tredjepart andre eller større rettigheter enn det han kan utlede fra kunden. Multiconsult har intet ansvar dersom rapporten eller deler av denne brukes til andre formål, på annen måte eller av andre enn det Multiconsult skriftlig har avtalt eller samtykket til. Deler av rapportens innhold er i tillegg beskyttet av opphavsrett. Kopiering, distribusjon, endring, bearbeidelse eller annen bruk av rapporten kan ikke skje uten avtale med Multiconsult eller eventuell annen opphavsrettshaver.

RAPPORT

OPPDRAG	Drag industriområde	DOKUMENTKODE	10244603-RIGm-RAP-001
EMNE	Miljøgeologiske undersøkelser av sjøbunnsediment	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAGSGIVER	The Quartz Corp As (TQC)	OPPDRAGSLEDER	Juho Junttila
KONTAKTPERSON	Tore Wiik	UTARBEIDET AV	Juho Junttila
KOORDINATER	SONE: 33 ØST: 545608 NORD: 7548150	ANSVARLIG ENHET	10235012
GNR./BNR./SNR.	HAMARØY KOMMUNE		Miljøgeologi Nord

SAMMENDRAG

The Quartz Corp AS TQC planlegger å utvide industriområdet på Drag i Hamarøy kommune. Prosjektet omfatter etablering av transportvei og lagerområde på land samt utfylling og mulig mudring i sjø og etablering av kai. I forbindelse med dette har TQC engasjert Multiconsult Norge AS til å utføre miljøgeologiske undersøkelser i området.

Det er utført prøvetaking av overflatesediment (0-10 cm) i 5 stasjoner og dypere kjerneprøver (20-100 cm) i 2 stasjoner innenfor tiltaksområdet. Prøvene av overflate -og dypere sediment er kjemisk analysert for innhold av tungmetaller, PAH₁₆, PCB₇, TBT og TOC. I tillegg er det utført analyse av tørrstoff- og finstoffinnhold.

Det ble ikke påvist innhold av miljøgifter over tilstandsklasse II (god miljøtilstand) i prøvene. Sedimentene klassifiseres som ikke forurenset.

Utfylling over sjøbunn som ikke er forurenset krever avklaring fra Statsforvalteren før arbeidene kan starte, jf forurensningsloven paragraf 11. Mulig mudring krever tillatelse fra Statsforvalteren før arbeidet kan starte, jf. forurensningsforskriften kapittel 22.

00	13.06.2022	Miljøgeologiske undersøkelser av sjøbunnsediment	Juho Junttila	Iselin Johnsen	Juho Junttila
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

INNHOLDSFORTEGNELSE

1	Innledning	5
1.1	Formål.....	5
1.2	Begrensninger.....	5
2	Områdebeskrivelse.....	6
2.1	Beliggenhet.....	6
2.2	Planlagt tiltak.....	6
3	Utførte undersøkelser.....	7
3.1	Feltundersøkelser.....	7
3.2	Laboratorieundersøkelser.....	8
4	Resultater.....	8
4.1	Sedimentbeskrivelse.....	8
4.2	Kjemiske analyser.....	9
4.3	Finstoffinnhold og totalt organisk karbon.....	12
5	Beskrivelse av forurensningssituasjonen.....	12
6	Sluttkommentar	12
7	Referanser	12

Vedlegg

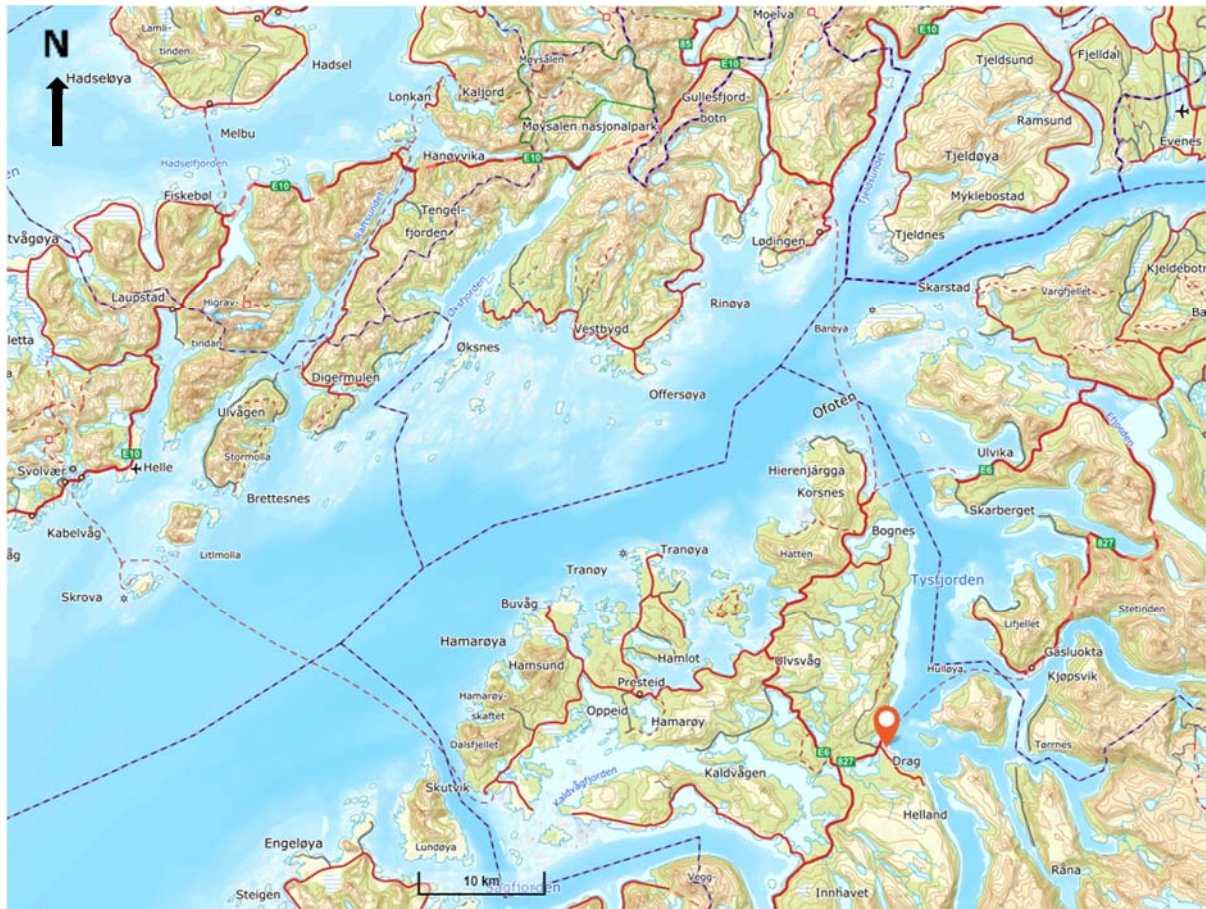
- A Miljøprøvetaking av sjøbunnsedimenter, sjøvann og suspendert stoff.
- B Analysebevis, ALS Laboratory Group Norway AS

1 Innledning

1.1 Formål

The Quartz Corp AS (TQC) planlegger å utvide industriområdet på Drag i Hamarøy kommune. Prosjektet omfatter etablering av transportvei og lagerområde på land samt utfylling og mulig mudring i sjø og etablering av kai. I forbindelse med dette har TQC engasjert Multiconsult Norge AS til å utføre miljøgeologiske undersøkelser i området (Figur 1-1).

Multiconsult har utført miljøgeologisk prøvetaking av sjøbunnsediment i det planlagte tiltaksområdet. Denne rapporten inneholder resultatene fra den miljøgeologiske undersøkelsen.



Figur 1-1: Oversiktskart. Området for planlagte tiltak er markert med rødt merke.

1.2 Begrensninger

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.

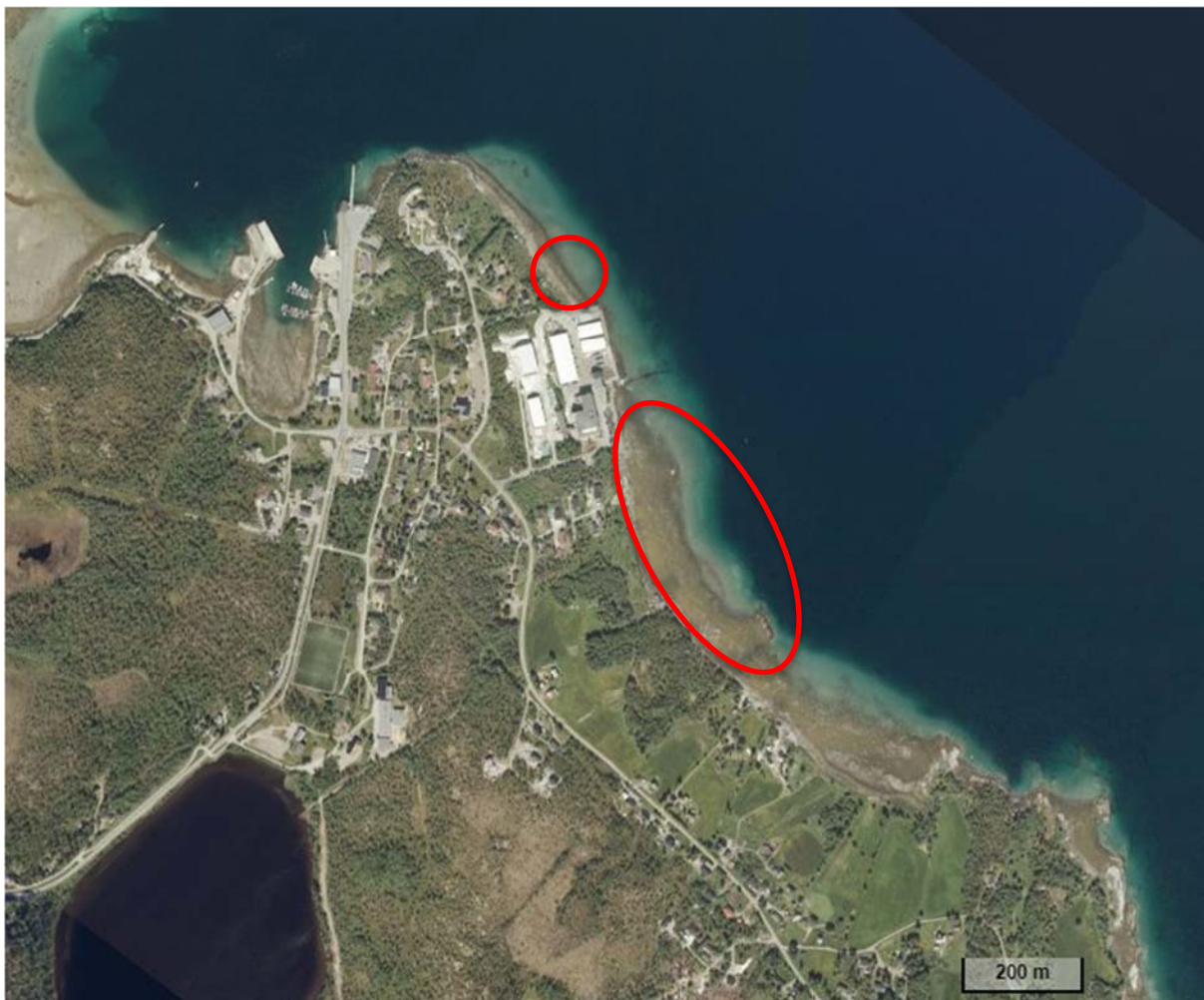
Rapporten presenterer resultater fra utførte miljøgeologiske undersøkelser og krever miljøfaglig kompetanse for videre bruk i rådgivings- og prosjekteringsammenheng.

2 Områdebeskrivelse

2.1 Beliggenhet

Drag ligger ved Tysfjorden i Hamarøy kommune, Nordland fylke, se Figur 1-1. Tiltaksområdet er i Drag industriområde.

Flyfoto av området er vist i Figur 2-1.



Figur 2-1: Ortofotobilde av undersøkelsesområdet ved Drag. Undersøkte området er markert med røde omriss.

2.2 Planlagt tiltak

Tiltaket omfatter etablering av transportvei og lagerområde på land samt utfylling i sjø og etablering av kai. Mudring kan også være aktuelt på grunn av stabiliteten til planlagt utfylling. Tiltaksområdet er ca. 25 000 m².

Planlagt tiltaksområde med prøvestasjoner er vist i Figur 2-2.



Figur 2-2: Omtrentlig markering av undersøkelsesområdet med prøvestasjoner.

3 Utførte undersøkelser

3.1 Feltundersøkelser

Feltarbeidet med prøvetaking av overflateprøver (0-10 cm) fra fem stasjoner og dypere kjerneprøver (20-90 cm og 20-96 cm) fra to stasjoner ble utført 6. og 7. mai 2022. Plassering av prøvestasjoner er vist i Figur 2-2.

Prøver av overflatesediment (ST1 og ST5) ble samlet inn med van Veen-grabb og dypere prøver ble samlet inn med stempelprøvetaker fra Multiconsults borefartøy. Overflateprøver fra ST2-ST4 ble samlet inn med spade på tørrfall.

Prøvetaking og analyse er utført i henhold til prosedyrer gitt i veiledere om klassifisering og håndtering av sediment fra Miljødirektoratet [1], [2], [3], norsk standard for sedimentprøvetaking i marine områder [4], samt Multiconsult sine interne retningslinjer.

Alle dybder i rapportens tekst og tabeller er angitt i NN2000 i Kartverkets høydesystem. Stasjonsdyp er avlest på stedet og korrigert med hensyn til tidevann på prøvetidspunktet, se Tabell 4-1. Prøvestasjonene er koordinatfestet med GPS og koordinatene er oppgitt i ETRS 1989-UTM sone 33.

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

3.2 Laboratorieundersøkelser

Overflatesediment (0-10 cm) fra fem stasjoner (ST1-ST5) og dypere prøver (40-50 cm) fra to stasjoner (ST1 og ST5) er sendt til kjemisk analyse for innhold av miljøgifter. Oversikt over dybder til analyserte prøvene er vist i Tabell 4-1.

Prøvene 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.

4 Resultater

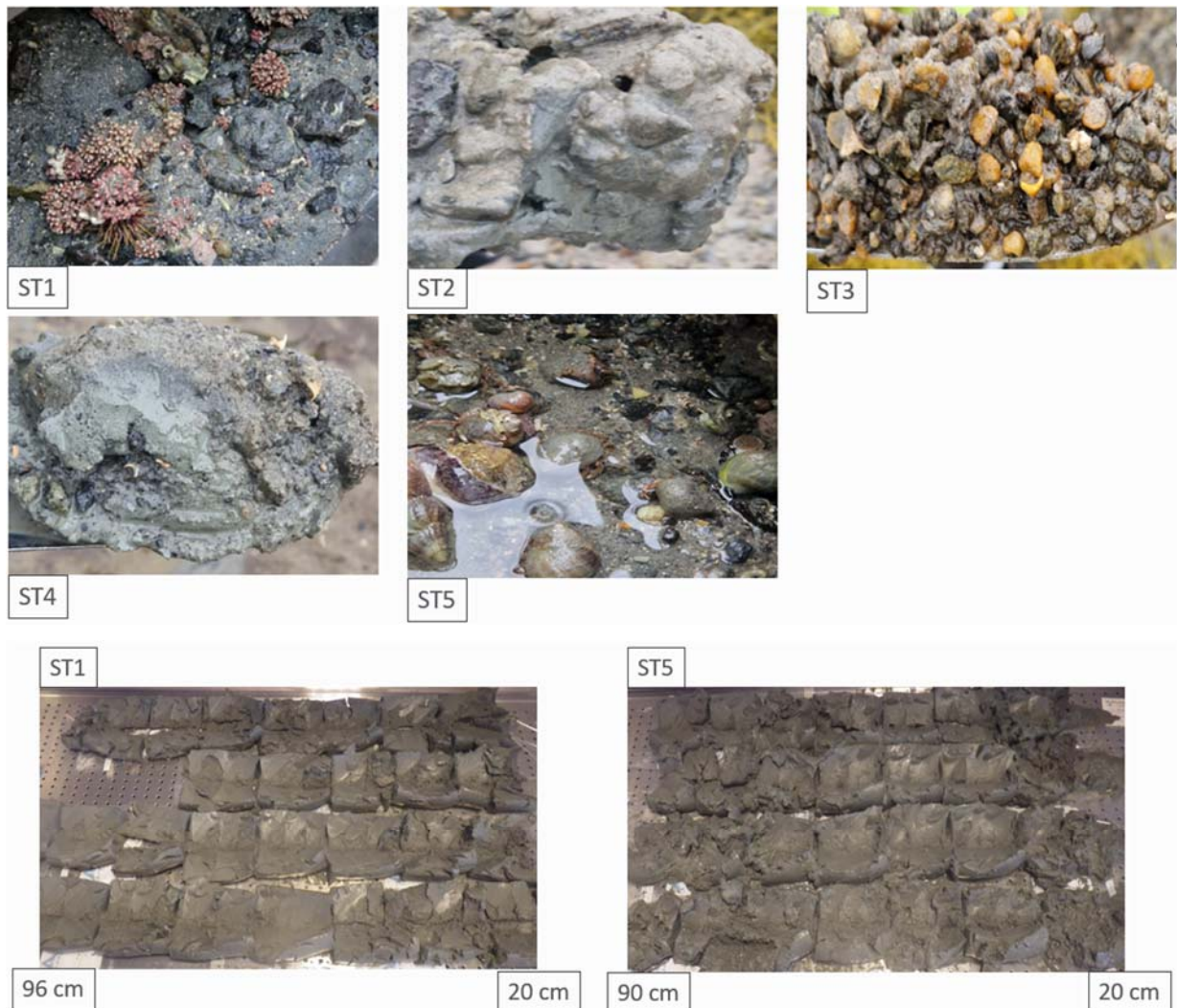
4.1 Sedimentbeskrivelse

Lokalisering av prøvestasjonene, stasjonsdyp, samt visuell beskrivelse av sedimentprøvene er presentert i Tabell 4-1. Sedimentbeskrivelsen er basert på observasjoner gjort under feltarbeidet, samt under prøveopparbeiding.

Tabell 4-1: Beskrivelse av sediment fra de ulike prøvestasjonene.

Prøve-ID	X (øst) UTM-sone 33	Y (nord) UTM-sone 33	Kote (NN2000)	Sedimentdyp (cm)	Sedimentbeskrivelse
ST1	545477	7548468	-3.8	0-10	Sand og stein. Tangsprell, sjømark, kråkebolle, kreps og snegledyr.
				20-96	Mellom 20-25 cm sandig silt. Mellom 25-90 cm grå leirig silt.
ST2	545546	7548058	-	0-10	Brun sandig silt på topp. Grå sandig silt under. Noen stein. Samlet inn med spade på tørrfall.
ST3	545599	7547965	-	0-10	Grå sand og grus. Tang. Samlet inn med spade på tørrfall.
ST4	545698	7547866	-	0-10	Grå sandig silt og noen stein og skjell. Tang. Samlet inn med spade på tørrfall.
ST5	545720	7547940	-12.5	0-10	Sand og grus. Noe rugl, kreps og kråkebolle.
				20-90	Grå leirig silt.

Foto av prøvemateriale er vist i Figur 4-1.



Figur 4-1: Representativ prøvemateriale fra grabbprøver og fjæra over og fra dypere prøver under.

4.2 Kjemiske analyser

Analyseresultatene er vurdert i henhold til Miljødirektoratet sitt system for grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota [1]. Klassifiseringssystemet deler sedimentene inn i fem tilstandsklasser som vist i Tabell 4-2.

Resultatene fra de kjemiske analysene er vist i Tabell 4-3. Fullstendig analysebevis er gitt i vedlegg B.

Tabell 4-2: Klassifiseringssystemet for metaller og organiske miljøgifter i sediment [1].

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

Tabell 4-3: Analyseresultater markert med farger tilsvarende tilstandsklassene som vist i Tabell 4-2.

Prøvestasjoner		ST1 (0-10 cm)	ST1 (40-50 cm)	ST2 (0-10 cm)	ST3 (0-10 cm)	ST4 (0-10 cm)	ST5 (0-10 cm)	ST5 (40-50 cm)
Tungmetaller (mg/kg)	Arsen	2.2	3.9	3.1	5.3	3.5	4.8	1
	Bly	2.8	10	4.4	2.2	4.6	1.9	6.9
	Kobber	3.4	7.7	3.3	3.8	2.1	1.6	2.8
	Krom	6.2	17	6.7	3.9	3.7	2.4	7.1
	Kadmium	0.027	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020
	Kvikksølv	0.013	<0.010	0.015	<0.010	0.047	<0.010	<0.010
	Nikkel	5.3	14	5.5	4.1	3.1	2.1	5.5
	Sink	26	74	33	20	32	10	47
Organiske miljøgifter (µg/kg)	Naftalen	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	Acenaftalen	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	Acenaften	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	Fluoren	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	Fenantren	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	Antracen	<4.0	<4.0	<4.0	<4.0	<4.0	<4.0	<4.0
	Fluoranten	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	Pyren	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	Benzo(a)antracen	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	Krysen	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	Benzo(b)fluoranten	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	Benzo(k)fluoranten	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	Benzo(a)pyren	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	Dibenso(ah)antracen	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	Benzo(g,h,i)perylene	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	Indeno(1,2,3-cd)pyren	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	PAH16	<160	<160	<160	<160	<160	<160	<160
	PCB7	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4
TBT	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	

< = under deteksjonsgrense

Figur 4-2 viser prøvestasjonene markert med høyeste påviste tilstandsklasse og med farge i henhold til tilstandsklassene for marine sedimenter.



Figur 4-2: Undersøkt område. Prøvestasjoner for overflatesediment (0-10 cm) og dypere prøver (40-50 cm) er markert med fargesymbol for høyeste påviste tilstandsklasse.

4.3 Finstoffinnhold og totalt organisk karbon

Resultater fra korngraderingsanalysene viser finstoffinnhold (<63 µm) fra 0,4 til 82,9 %.

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 de analyserte prøvene varierer mellom <0,1 % og 0,68 %.

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

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

PRØVESTASJON	Tørrstoff	Kornstørrelse <63 µm	Kornstørrelse <2 µm	TOC
	(%)	(%)	(%)	(% TS)
ST1 (0-10 cm)	86,2	6,9	0,2	0,68
ST1 (40-50 cm)	77,4	71	7,3	<0,10
ST2 (0-10 cm)	83,4	50,3	3,9	0,1
ST3 (0-10 cm)	89,2	0,4	<0,1	0,37
ST4 (0-10 cm)	86,6	49,3	4,9	0,23
ST5 (0-10 cm)	84,3	2	<0,1	0,39
ST5 (40-50 cm)	73,5	82,9	8,1	<0,10

5 Beskrivelse av forurensningssituasjonen

Det ble ikke påvist innhold av miljøgifter over tilstandsklasse II (god miljøtilstand) i prøvene. Sedimentene klassifiseres som ikke forurenset.

6 Sluttkommentar

Utfylling over sjøbunn som ikke er forurenset krever avklaring fra Statsforvalteren før arbeidene kan starte, jf forurensningsloven paragraf 11. Mulig mudring krever tillatelse fra Statsforvalteren før arbeidet kan starte, jf. forurensningsforskriften kapittel 22.

7 Referanser

- [1] Miljødirektoratet 2016: Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota – revidert 30.10.2020, M-608.
- [2] Miljødirektoratet 2015: Risikovurdering av forurenset sediment, M-409.
- [3] Miljødirektoratet 2015: Håndtering av sedimenter, M-350.
- [4] 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 Vanddybde

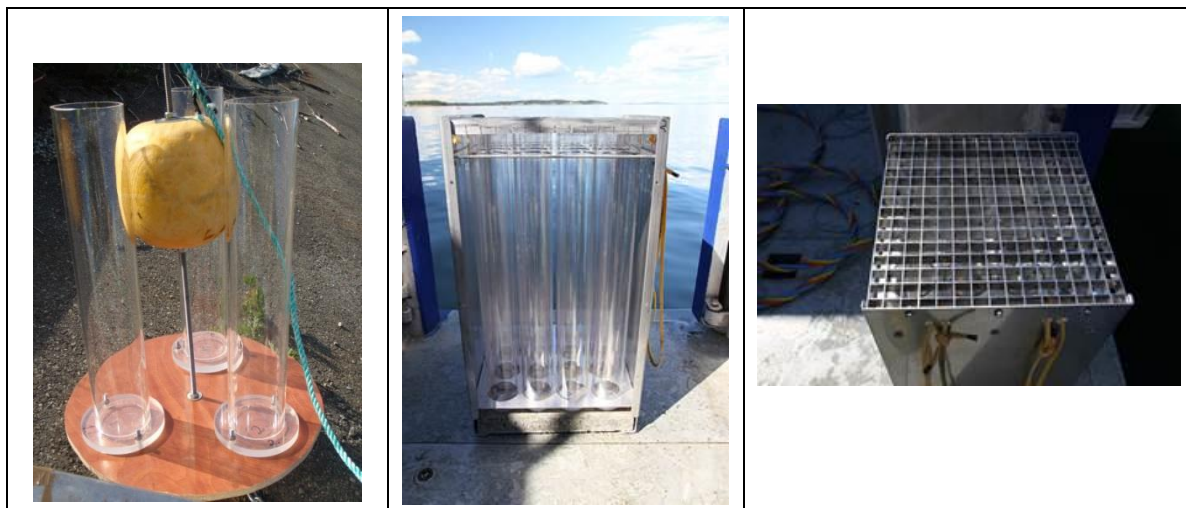
Vanddybden ved prøvestasjonene bestemmes ved hjelp av ekkolodd, måling ved loddenor, avmerking på prøvetakerline eller lignende, avhengig av hva som er mest hensiktsmessig og nøyaktig under feltarbeidet. Vanddybden korrigeres for tidevann basert på Sjøkartverkets tidevannstabell og vannstandsvarsel fra 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 vannsøykla. 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.

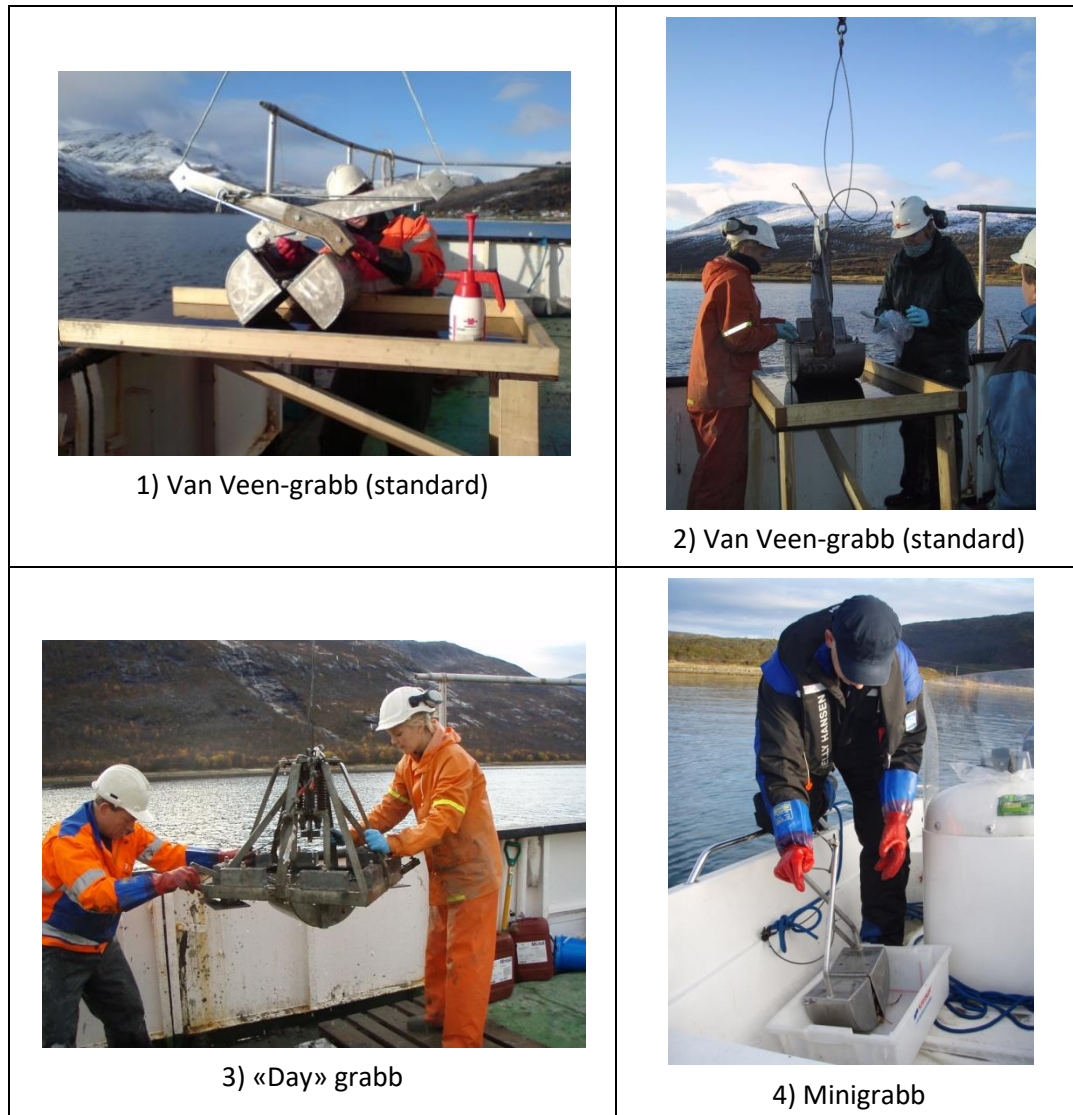
Den håndholdte minigrabben blir benyttet ved prøvetaking i grunne områder. Denne grabben er lett og kan benyttes manuelt. Prøvematerialet behandles på tilsvarende måte som for «Day» grabben.

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.

Grabbprøven 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 grabbprøver blir loggført.

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

Prøvetakingsrutiner



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 forbehandlingen 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. Parallele 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 laboratorier.

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 laboratorier. 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.

Vandybden ved prøvestasjonene bestemmes ved hjelp av båtens ekkolodd.

Vedlegg B

Analysebevis ALS Laboratory Group AS



Dette analysertifikatet erstatter tidligere sertifikat med samme nummer

ANALYSERAPPORT

Ordrenummer	: NO2209023	Side	: 1 av 12
Endring	: 1		
Kunde	: Multiconsult Norge AS	Prosjekt	: Drag industriområde
Kontakt	: Juho Junttila	Prosjektnummer	: 10244603
Adresse	: Miljøgeologi Kvaløyveien 156 9013 Tromsø Norge	Prøvetaker	: ----
Epost	: juho.junttila@multiconsult.no	Sted	: ----
Telefon	: ----	Dato prøvemottak	: 2022-05-12 07:57
COC nummer	: ----	Analysedato	: 2022-05-16
Tilbuds- nummer	: OF180420	Dokumentdato	: 2022-06-01 18:14
		Antall prøver mottatt	: 5
		Antall prøver til analyse	: 5

Om rapporten

Forklaring til resultatene er gitt på slutten av rapporten.

Denne rapporten erstatter enhver foreløpig rapport med denne referansen. Resultater gjelder innleverte prøver slik de var ved innleveringstidspunktet. Alle sider på rapporten har blitt kontrollert og godkjent før utsendelse.

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

Hvis prøvetakingstidspunktet ikke er angitt, prøvetakingstidspunktet vil bli default 00:00 på prøvetakingsdatoen. Hvis datoen ikke er angitt, blir default dato satt til dato for prøvemottak angitt i klammer uten tidspunkt.

Underskrivere	Posisjon
Torgeir Rødsand	DAGLIG LEDER

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

Dokumentdato : 2022-06-01 18:14
 Side : 2 av 12
 Ordrenummer : NO2209023 Endring 1
 Kunde : Multiconsult Norge AS



Analyseresultater

Submatriks: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn
 Prøvenummer lab
 Kundes prøvetakingsdato

ST1 (0-10 cm)

NO2209023001

2022-05-13 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Tørrstoff								
Tørrstoff ved 105 grader	86.4	± 2.00	%	0.1	2022-05-16	S-DW105	LE	a ulev
Tørrstoff ved 105 grader	86.2	± 12.93	%	0.1	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Prøvepreparering								
Ekstraksjon	Yes	----	-	-	2022-05-23	S-P46	LE	a ulev
Totale elementer/metaller								
As (Arsen)	2.2	± 2.00	mg/kg TS	0.5	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pb (Bly)	2.8	± 5.00	mg/kg TS	1	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cu (Kopper)	3.4	± 5.00	mg/kg TS	1	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cr (Krom)	6.2	± 5.00	mg/kg TS	1	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cd (Kadmium)	0.027	± 0.10	mg/kg TS	0.02	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Hg (Kvikksølv)	0.013	± 0.10	mg/kg TS	0.01	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Ni (Nikkel)	5.3	± 3.00	mg/kg TS	0.5	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Zn (Sink)	26	± 10.00	mg/kg TS	3	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB								
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 101	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 118	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 138	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 153	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 180	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PCB-7	<4	----	µg/kg TS	4	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	*
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)								
Naftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaftilen	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaften	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoren	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fenantren	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Antracen	<4.0	----	µg/kg TS	4	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoranten	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pyren	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)antracena [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Krysen [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(b+j)fluoranta [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(k)fluoranta [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev

Dokumentdato : 2022-06-01 18:14
 Side : 3 av 12
 Ordnummer : NO2209023 Endring 1
 Kunde : Multiconsult Norge AS



Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH) - Fortsetter								
Benso(a)pyren [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Dibenso(ah)antracen [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(ghi)perylene	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Indeno(123cd)pyren [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PAH-16	<160	----	µg/kg TS	160	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	*
Organometaller								
Monobutyltinn	<1	----	µg/kg TS	1	2022-05-23	S-GC-46	LE	a ulev
Dibutyltinn	<1	----	µg/kg TS	1	2022-05-23	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	<1	----	µg/kg TS	1.0	2022-05-23	S-GC-46	LE	a ulev
Fysikalsk								
Vanninnhold	13.8	----	%	0.1	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sand (>63µm)	93.1	----	%	-	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	0.2	----	%	-	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Andre analyser								
Totalt organisk karbon (TOC)	0.68	± 0.50	% tørrvekt	0.1	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev

Dokumentdato : 2022-06-01 18:14
 Side : 4 av 12
 Ordrenummer : NO2209023 Endring 1
 Kunde : Multiconsult Norge AS



Submatriks: SEDIMENT

Kundes prøvenavn

ST2 (0-10 cm)

Prøvenummer lab

NO2209023002

Kundes prøvetakingsdato

2022-05-13 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Tørrstoff								
Tørrstoff ved 105 grader	84.0	± 2.00	%	0.1	2022-05-16	S-DW105	LE	a ulev
Tørrstoff ved 105 grader	83.4	± 12.51	%	0.1	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Prøvepreparering								
Ekstraksjon	Yes	----	-	-	2022-05-23	S-P46	LE	a ulev
Totale elementer/metaller								
As (Arsen)	3.1	± 2.00	mg/kg TS	0.5	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pb (Bly)	4.4	± 5.00	mg/kg TS	1	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cu (Kopper)	3.3	± 5.00	mg/kg TS	1	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cr (Krom)	6.7	± 5.00	mg/kg TS	1	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cd (Kadmium)	<0.020	----	mg/kg TS	0.02	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Hg (Kvikksølv)	0.015	± 0.10	mg/kg TS	0.01	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Ni (Nikkel)	5.5	± 3.00	mg/kg TS	0.5	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Zn (Sink)	33	± 10.00	mg/kg TS	3	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB								
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 101	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 118	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 138	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 153	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 180	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PCB-7	<4	----	µg/kg TS	4	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	*
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)								
Naftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaftylen	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaften	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoren	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fenantren	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Antracen	<4.0	----	µg/kg TS	4	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoranten	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pyren	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)antracena [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Krysen [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(b+j)fluoranta [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(k)fluoranta [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)pyren [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Dibenso(ah)antracena [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(ghi)perylene	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev

Dokumentdato : 2022-06-01 18:14
 Side : 5 av 12
 Ordrenummer : NO2209023 Endring 1
 Kunde : Multiconsult Norge AS



Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH) - Fortsetter								
Indeno(123cd)pyren^	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PAH-16	<160	----	µg/kg TS	160	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	*
Organometaller								
Monobutyltinn	<1	----	µg/kg TS	1	2022-05-23	S-GC-46	LE	a ulev
Dibutyltinn	<1	----	µg/kg TS	1	2022-05-23	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	<1	----	µg/kg TS	1.0	2022-05-23	S-GC-46	LE	a ulev
Fysikalsk								
Vanninnhold	16.6	----	%	0.1	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sand (>63µm)	49.7	----	%	-	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	3.9	----	%	-	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Andre analyser								
Totalt organisk karbon (TOC)	0.10	± 0.50	% tørvekt	0.1	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev

Dokumentdato : 2022-06-01 18:14
 Side : 6 av 12
 Ordrenummer : NO2209023 Endring 1
 Kunde : Multiconsult Norge AS



Submatriks: SEDIMENT

Kundes prøvenavn

ST3 (0-10 cm)

Prøvenummer lab

NO2209023003

Kundes prøvetakingsdato

2022-05-13 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Tørrstoff								
Tørrstoff ved 105 grader	88.5	± 2.00	%	0.1	2022-05-16	S-DW105	LE	a ulev
Tørrstoff ved 105 grader	89.2	± 13.38	%	0.1	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Prøvepreparering								
Ekstraksjon	Yes	----	-	-	2022-05-23	S-P46	LE	a ulev
Totale elementer/metaller								
As (Arsen)	5.3	± 2.00	mg/kg TS	0.5	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pb (Bly)	2.2	± 5.00	mg/kg TS	1	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cu (Kopper)	3.8	± 5.00	mg/kg TS	1	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cr (Krom)	3.9	± 5.00	mg/kg TS	1	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cd (Kadmium)	<0.020	----	mg/kg TS	0.02	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Hg (Kvikksølv)	<0.010	----	mg/kg TS	0.01	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Ni (Nikkel)	4.1	± 3.00	mg/kg TS	0.5	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Zn (Sink)	20	± 10.00	mg/kg TS	3	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB								
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 101	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 118	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 138	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 153	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 180	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PCB-7	<4	----	µg/kg TS	4	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	*
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)								
Naftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaftilen	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaften	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoren	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fenantren	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Antracen	<4.0	----	µg/kg TS	4	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoranten	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pyren	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)antracena [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Krysen [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(b+j)fluoranta [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(k)fluoranta [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)pyren [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Dibenso(ah)antracena [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(ghi)perylene	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev

Dokumentdato : 2022-06-01 18:14
 Side : 7 av 12
 Ordrenummer : NO2209023 Endring 1
 Kunde : Multiconsult Norge AS



Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH) - Fortsetter								
Indeno(123cd)pyren^	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PAH-16	<160	----	µg/kg TS	160	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	*
Organometaller								
Monobutyltinn	<1	----	µg/kg TS	1	2022-05-23	S-GC-46	LE	a ulev
Dibutyltinn	<1	----	µg/kg TS	1	2022-05-23	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	<1	----	µg/kg TS	1.0	2022-05-23	S-GC-46	LE	a ulev
Fysikalsk								
Vanninnhold	10.8	----	%	0.1	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sand (>63µm)	99.6	----	%	-	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	<0.1	----	%	-	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Andre analyser								
Totalt organisk karbon (TOC)	0.37	± 0.50	% tørrvekt	0.1	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev

Dokumentdato : 2022-06-01 18:14
 Side : 8 av 12
 Ordrenummer : NO2209023 Endring 1
 Kunde : Multiconsult Norge AS



Submatriks: SEDIMENT

Kundes prøvenavn

ST4 (0-10 cm)

Prøvenummer lab

NO2209023004

Kundes prøvetakingsdato

2022-05-13 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Tørrstoff								
Tørrstoff ved 105 grader	82.9	± 2.00	%	0.1	2022-05-16	S-DW105	LE	a ulev
Tørrstoff ved 105 grader	86.6	± 12.99	%	0.1	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Prøvepreparering								
Ekstraksjon	Yes	----	-	-	2022-05-23	S-P46	LE	a ulev
Totale elementer/metaller								
As (Arsen)	3.5	± 2.00	mg/kg TS	0.5	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pb (Bly)	4.6	± 5.00	mg/kg TS	1	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cu (Kopper)	2.1	± 5.00	mg/kg TS	1	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cr (Krom)	3.7	± 5.00	mg/kg TS	1	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cd (Kadmium)	<0.020	----	mg/kg TS	0.02	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Hg (Kvikksølv)	0.047	± 0.10	mg/kg TS	0.01	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Ni (Nikkel)	3.1	± 3.00	mg/kg TS	0.5	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Zn (Sink)	32	± 10.00	mg/kg TS	3	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB								
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 101	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 118	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 138	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 153	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 180	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PCB-7	<4	----	µg/kg TS	4	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	*
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)								
Naftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaftilen	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaften	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoren	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fenantren	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Antracen	<4.0	----	µg/kg TS	4	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoranten	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pyren	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)antracena [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Krysen [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(b+j)fluoranta [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(k)fluoranta [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)pyren [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Dibenso(ah)antracena [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(ghi)perylene	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev

Dokumentdato : 2022-06-01 18:14
 Side : 9 av 12
 Ordnummer : NO2209023 Endring 1
 Kunde : Multiconsult Norge AS



Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH) - Fortsetter								
Indeno(123cd)pyren^	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PAH-16	<160	----	µg/kg TS	160	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	*
Organometaller								
Monobutyltinn	<1	----	µg/kg TS	1	2022-05-23	S-GC-46	LE	a ulev
Dibutyltinn	<1	----	µg/kg TS	1	2022-05-23	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	<1	----	µg/kg TS	1.0	2022-05-23	S-GC-46	LE	a ulev
Fysikalsk								
Vanninnhold	13.4	----	%	0.1	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sand (>63µm)	50.7	----	%	-	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	4.9	----	%	-	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Andre analyser								
Totalt organisk karbon (TOC)	0.23	± 0.50	% tørvekt	0.1	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev

Dokumentdato : 2022-06-01 18:14
 Side : 10 av 12
 Ordrenummer : NO2209023 Endring 1
 Kunde : Multiconsult Norge AS

Submatriks: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn

ST5 (0-10 cm)

Prøvenummer lab

NO2209023005

Kundes prøvetakingsdato

2022-05-13 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Tørrstoff								
Tørrstoff ved 105 grader	83.8	± 2.00	%	0.1	2022-05-16	S-DW105	LE	a ulev
Tørrstoff ved 105 grader	84.3	± 12.65	%	0.1	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Prøvepreparering								
Ekstraksjon	Yes	----	-	-	2022-05-23	S-P46	LE	a ulev
Totale elementer/metaller								
As (Arsen)	4.8	± 2.00	mg/kg TS	0.5	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pb (Bly)	1.9	± 5.00	mg/kg TS	1	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cu (Kopper)	1.6	± 5.00	mg/kg TS	1	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cr (Krom)	2.4	± 5.00	mg/kg TS	1	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cd (Kadmium)	<0.020	----	mg/kg TS	0.02	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Hg (Kvikksølv)	<0.010	----	mg/kg TS	0.01	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Ni (Nikkel)	2.1	± 3.00	mg/kg TS	0.5	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Zn (Sink)	10	± 10.00	mg/kg TS	3	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB								
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 101	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 118	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 138	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 153	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 180	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PCB-7	<4	----	µg/kg TS	4	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	*
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)								
Naftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaftylen	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaften	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoren	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fenantren	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Antracen	<4.0	----	µg/kg TS	4	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoranten	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pyren	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)antracen [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Krysen [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(b+j)fluoranten [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(k)fluoranten [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)pyren [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Dibenso(ah)antracen [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(ghi)perylen	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev

Dokumentdato : 2022-06-01 18:14
 Side : 11 av 12
 Ordrenummer : NO2209023 Endring 1
 Kunde : Multiconsult Norge AS



Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH) - Fortsetter								
Indeno(123cd)pyren^	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PAH-16	<160	----	µg/kg TS	160	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	*
Organometaller								
Monobutyltinn	<1	----	µg/kg TS	1	2022-05-23	S-GC-46	LE	a ulev
Dibutyltinn	<1	----	µg/kg TS	1	2022-05-23	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	<1	----	µg/kg TS	1.0	2022-05-23	S-GC-46	LE	a ulev
Fysikalsk								
Vanninnhold	15.7	----	%	0.1	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sand (>63µm)	98.0	----	%	-	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	<0.1	----	%	-	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Andre analyser								
Totalt organisk karbon (TOC)	0.39	± 0.50	% tørvekt	0.1	2022-05-16	S-SEDB (6578)	DK	a ulev

Dette er slutten av analyseresultatdelen av analysesertifikatet

Kort oppsummering av metoder

Analysemetoder	Metodebeskrivelser
S-DW105	Gravimetrisk bestemmelse av tørrstoff ved 105°C iht SS 28113 utg. 1.
S-GC-46	Bestemmelse av organiske tinnforbindelser (OTC) i slam og sediment av GC-ICP-MS i henhold til SE-SOP-0036 (SS-EN ISO 23161:2018).
S-SEDB (6578)	Sediment basispakke. Tørrstoff gravimetrisk, metode: DS 204:1980 Kornfordeling ved laserdiffraksjon, metode: ISO 11277:2009 TOC ved IR, metode EN 13137:2001. Måleusikkerhet: 15% PAH-16 metode: REFLAB 4:2008 PCB-7 ved GC/MS/SIM, metode: EPA 8082 MOD Metaller ved ICP, metode: DS259

Prepareringsmetoder	Metodebeskrivelser
S-P46	Prep metode- OTC i henhold til SE-SOP-0036 (SS-EN ISO 23161:2018).

Dokumentdato : 2022-06-01 18:14
Side : 12 av 12
Ordrenummer : NO2209023 Endring 1
Kunde : Multiconsult Norge AS



Noter: **LOR** = Rapporteringsgrenser representerer standard rapporteringsgrenser for de respektive parameterne for hver metode. Merk at rapporteringsgrensen kan bli påvirket av f.eks nødvendig fortykning grunnet matriksinterferens eller ved for lite prøvemateriale

MU = Målesikkerhet

a = A etter utøvende laboratorium angir akkreditert analyse gjort av ALS Laboratory Norway AS

a ulev = A ulev etter utøvende laboratorium angir akkreditert analyse gjort av underleverandør

* = Stjerne før resultat angir ikke-akkreditert analyse.

< betyr mindre enn

> betyr mer enn

n.a. – ikke aktuelt

n.d. – Ikke påvist

Målesikkerhet:

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

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

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

Utførende lab

	Utførende lab
DK	Analysene er utført av: ALS Denmark A/S, Bakkegårdsvej 406A Humlebæk
LE	Analysene er utført av: ALS Scandinavia AB Luleå, Aurorum 10 Luleå Sverige 977 75



ANALYSERAPPORT

Ordrenummer	: NO2210073	Side	: 1 av 6
Kunde	: Multiconsult Norge AS	Prosjekt	: Drag industriområde
Kontakt	: Juho Junttila	Prosjektnummer	: 10244603
Adresse	: Miljøgeologi Kvaløyveien 156 9013 Tromsø Norge	Prøvetaker	: ----
Epost	: juho.junttila@multiconsult.no	Sted	: ----
Telefon	: ----	Dato prøvemottak	: 2022-05-27 08:53
COC nummer	: ----	Analysedato	: 2022-05-30
Tilbuds- nummer	: OF180420	Dokumentdato	: 2022-06-08 11:29
		Antall prøver mottatt	: 2
		Antall prøver til analyse	: 2

Om rapporten

Forklaring til resultatene er gitt på slutten av rapporten.

Denne rapporten erstatter enhver foreløpig rapport med denne referansen. Resultater gjelder innleverte prøver slik de var ved innleveringstidspunktet. Alle sider på rapporten har blitt kontrollert og godkjent før utsendelse.

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

Hvis prøvetakingstidspunktet ikke er angitt, prøvetakingstidspunktet vil bli default 00:00 på prøvetakingsdatoen. Hvis datoen ikke er angitt, blir default dato satt til dato for prøvemottak angitt i klammer uten tidspunkt.

Underskrivere	Posisjon
Torgeir Rødsand	DAGLIG LEDER

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



Analyseresultater

Submatriks: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn
 Prøvenummer lab
 Kundes prøvetakingsdato

ST1 (40-50cm)

NO2210073001

[2022-05-27]

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Tørrstoff								
Tørrstoff ved 105 grader	77.4	± 11.61	%	0.1	2022-05-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Tørrstoff ved 105 grader	77.6	± 2.00	%	0.1	2022-05-31	S-DW105	LE	a ulev
Prøvepreparering								
Ekstraksjon	Yes	----	-	-	2022-06-07	S-P46	LE	a ulev
Totale elementer/metaller								
As (Arsen)	3.9	± 2.00	mg/kg TS	0.5	2022-05-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pb (Bly)	10	± 5.00	mg/kg TS	1	2022-05-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cu (Kopper)	7.7	± 5.00	mg/kg TS	1	2022-05-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cr (Krom)	17	± 5.10	mg/kg TS	1	2022-05-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cd (Kadmium)	<0.020	----	mg/kg TS	0.02	2022-05-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Hg (Kvikksølv)	<0.010	----	mg/kg TS	0.01	2022-05-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Ni (Nikkel)	14	± 4.20	mg/kg TS	0.5	2022-05-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Zn (Sink)	74	± 22.20	mg/kg TS	3	2022-05-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB								
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-05-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-05-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 101	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-05-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 118	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-05-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 138	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-05-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 153	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-05-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 180	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-05-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PCB-7	<4	----	µg/kg TS	4	2022-05-30	S-SEDB (6578)	DK	*
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)								
Naftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaftilen	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaften	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoren	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fenantren	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Antracen	<4.0	----	µg/kg TS	4	2022-05-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoranten	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pyren	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)antracena [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Krysen [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(b+j)fluoranta [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(k)fluoranta [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev

Dokumentdato : 2022-06-08 11:29
 Side : 3 av 6
 Ordrenummer : NO2210073
 Kunde : Multiconsult Norge AS



Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH) - Fortsetter								
Benso(a)pyren [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Dibenso(ah)antracen [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(ghi)perylene	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Indeno(123cd)pyren [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PAH-16	<160	----	µg/kg TS	160	2022-05-30	S-SEDB (6578)	DK	*
Organometaller								
Monobutyltinn	<1	----	µg/kg TS	1	2022-06-07	S-GC-46	LE	a ulev
Dibutyltinn	<1	----	µg/kg TS	1	2022-06-07	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	<1	----	µg/kg TS	1.0	2022-06-07	S-GC-46	LE	a ulev
Fysikalsk								
Vanninnhold	22.6	----	%	0.1	2022-05-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sand (>63µm)	29.0	----	%	-	2022-05-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	7.3	----	%	-	2022-05-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Andre analyser								
Totalt organisk karbon (TOC)	<0.10	----	% tørrvekt	0.1	2022-05-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev



Submatriks: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn
 Prøvenummer lab
 Kundes prøvetakingsdato

ST5 (40-50cm)

NO2210073002

[2022-05-27]

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Tørrstoff								
Tørrstoff ved 105 grader	73.5	± 11.03	%	0.1	2022-05-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Tørrstoff ved 105 grader	72.7	± 2.00	%	0.1	2022-05-31	S-DW105	LE	a ulev
Prøvepreparering								
Ekstraksjon	Yes	----	-	-	2022-06-07	S-P46	LE	a ulev
Totale elementer/metaller								
As (Arsen)	1.0	± 2.00	mg/kg TS	0.5	2022-05-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pb (Bly)	6.9	± 5.00	mg/kg TS	1	2022-05-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cu (Kopper)	2.8	± 5.00	mg/kg TS	1	2022-05-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cr (Krom)	7.1	± 5.00	mg/kg TS	1	2022-05-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cd (Kadmium)	<0.020	----	mg/kg TS	0.02	2022-05-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Hg (Kvikksølv)	<0.010	----	mg/kg TS	0.01	2022-05-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Ni (Nikkel)	5.5	± 3.00	mg/kg TS	0.5	2022-05-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Zn (Sink)	47	± 14.10	mg/kg TS	3	2022-05-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB								
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-05-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-05-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 101	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-05-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 118	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-05-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 138	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-05-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 153	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-05-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 180	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2022-05-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PCB-7	<4	----	µg/kg TS	4	2022-05-30	S-SEDB (6578)	DK	*
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)								
Naftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaftilen	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaften	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoren	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fenantren	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Antracen	<4.0	----	µg/kg TS	4	2022-05-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoranten	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pyren	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)antracen [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Krysen [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(b+j)fluoranten [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(k)fluoranten [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)pyren [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Dibenso(ah)antracen [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(ghi)perylene	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev



Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH) - Fortsetter								
Indeno(123cd)pyren^	<10	----	µg/kg TS	10	2022-05-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PAH-16	<160	----	µg/kg TS	160	2022-05-30	S-SEDB (6578)	DK	*
Organometaller								
Monobutyltinn	<1	----	µg/kg TS	1	2022-06-07	S-GC-46	LE	a ulev
Dibutyltinn	<1	----	µg/kg TS	1	2022-06-07	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	<1	----	µg/kg TS	1.0	2022-06-07	S-GC-46	LE	a ulev
Fysikalsk								
Vanninnhold	26.5	----	%	0.1	2022-05-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sand (>63µm)	17.1	----	%	-	2022-05-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	8.1	----	%	-	2022-05-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Andre analyser								
Totalt organisk karbon (TOC)	<0.10	----	% tørvekt	0.1	2022-05-30	S-SEDB (6578)	DK	a ulev

Dette er slutten av analyseresultatdelen av analysesertifikatet

Kort oppsummering av metoder

Analysemetoder	Metodebeskrivelser
S-DW105	Gravimetrisk bestemmelse av tørrstoff ved 105°C iht SS 28113 utg. 1.
S-GC-46	Bestemmelse av organiske tinnforbindelser (OTC) i slam og sediment av GC-ICP-MS i henhold til SE-SOP-0036 (SS-EN ISO 23161:2018).
S-SEDB (6578)	Sediment basispakke. Tørrstoff gravimetrisk, metode: DS 204:1980 Kornfordeling ved laserdiffraksjon, metode: ISO 11277:2009 TOC ved IR, metode EN 13137:2001. Måleusikkerhet: 15% PAH-16 metode: REFLAB 4:2008 PCB-7 ved GC/MS/SIM, metode: EPA 8082 MOD Metaller ved ICP, metode: DS259

Prepareringsmetoder	Metodebeskrivelser
S-P46	Prep metode- OTC i henhold til SE-SOP-0036 (SS-EN ISO 23161:2018).



Noter: **LOR** = Rapporteringsgrenser representerer standard rapporteringsgrenser for de respektive parameterne for hver metode. Merk at rapporteringsgrensen kan bli påvirket av f.eks nødvendig fortykning grunnet matriksinterferens eller ved for lite prøvemateriale

MU = Målesikkerhet

a = A etter utøvende laboratorium angir akkreditert analyse gjort av ALS Laboratory Norway AS

a ulev = A ulev etter utøvende laboratorium angir akkreditert analyse gjort av underleverandør

* = Stjerne før resultat angir ikke-akkreditert analyse.

< betyr mindre enn

> betyr mer enn

n.a. – ikke aktuelt

n.d. – Ikke påvist

Målesikkerhet:

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

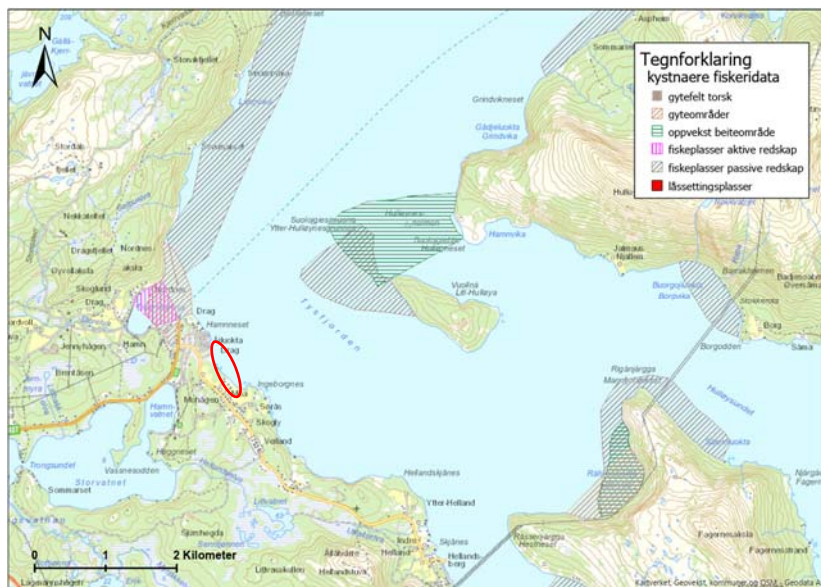
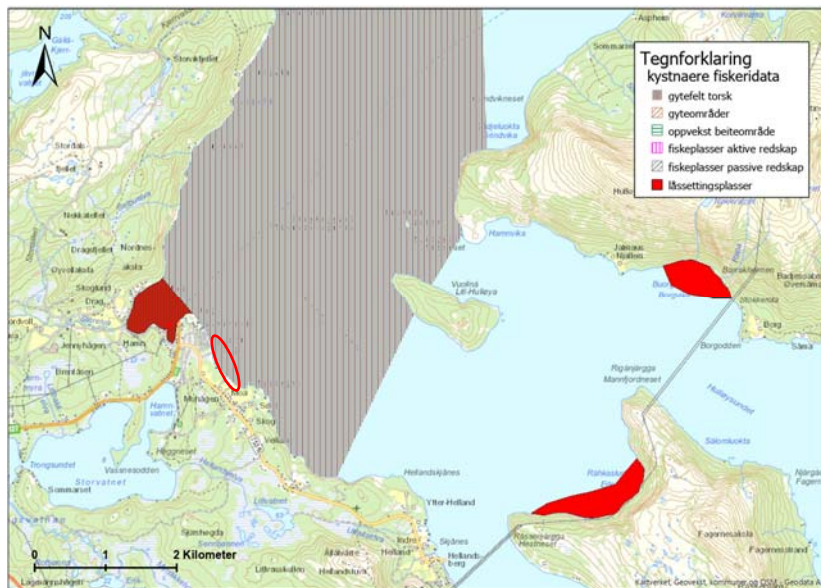
Målesikkerheten angis som en utvidet målesikkerhet (etter definisjon i "Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement", JCGM 100:2008 Corrected version 2010) beregnet med en dekningsfaktor på 2 noe som gir et konfidensintervall på om lag 95%.

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

Utførende lab

	Utførende lab
DK	Analysene er utført av: ALS Denmark A/S, Bakkegårdsvej 406A Humlebæk
LE	Analysene er utført av: ALS Scandinavia AB Luleå, Aurorum 10 Luleå Sverige 977 75

Vedlegg 2
Naturverdier



Kart av kystnære fiskeridata (Fiskeridirektoratet).

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

Gytefelt - torsk

Gyteområde – torsk (feb-mai), sei (feb-april)

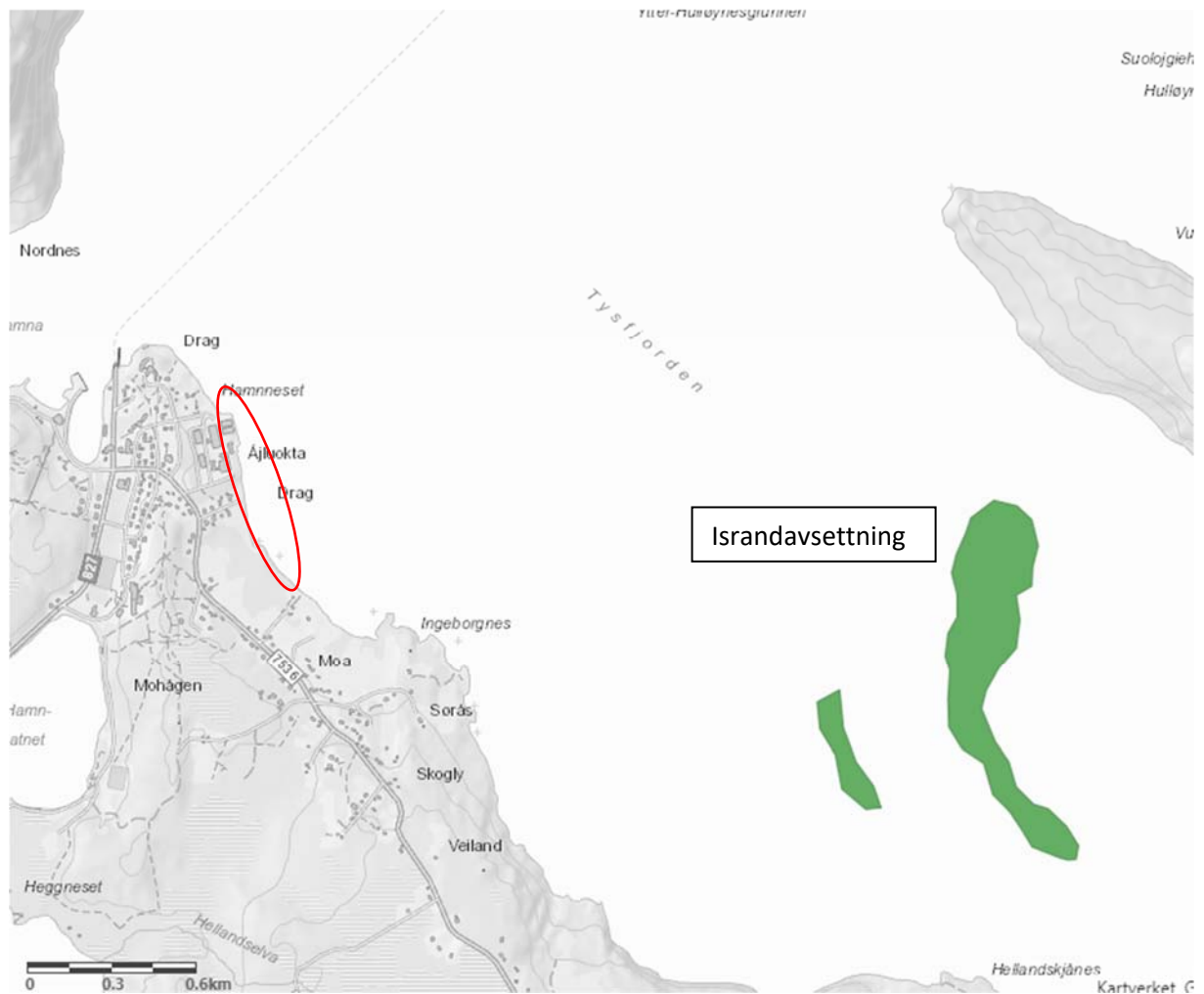
Oppvekst Beiteområde – torsk og sei året rundt

Fiskeplasser (aktive) – sild (okt-feb)

Fiskeplasser (passive) – udefinert garn

Låssettingsplasser

Gytefelt for torsk er i området for utfyllings- og mudringsarbeidene og blir berørt av arbeidene. Gyteområde for torsk og sei er ca. 400 m nordvest for området for arbeidene og er antatt påvirket av arbeidene. Andre områder er mer enn 1 km unna og derfor påvirkning fra arbeidene er antatt å være liten.

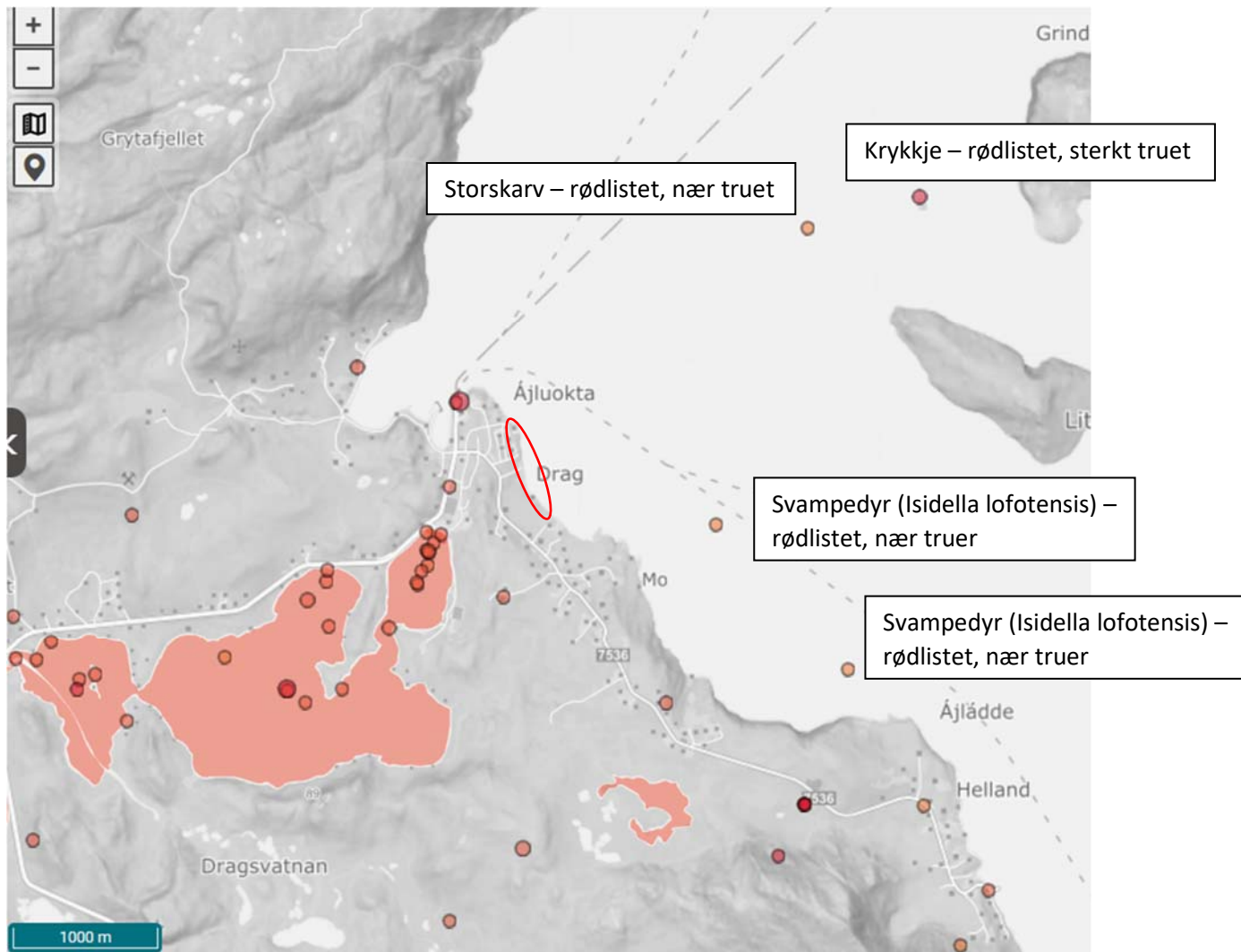


Kart av naturtyper (Miljødirektoratet, Naturbase).

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

Israndavsetning

Israndavsetning er over 2 km unna området for arbeidene og derfor er påvirkning antatt å være liten.



Kart av rødlistede arter (Artsdatabanken).

Følgende rødlistede arter er funnet etter søk i Artsdatabanken:

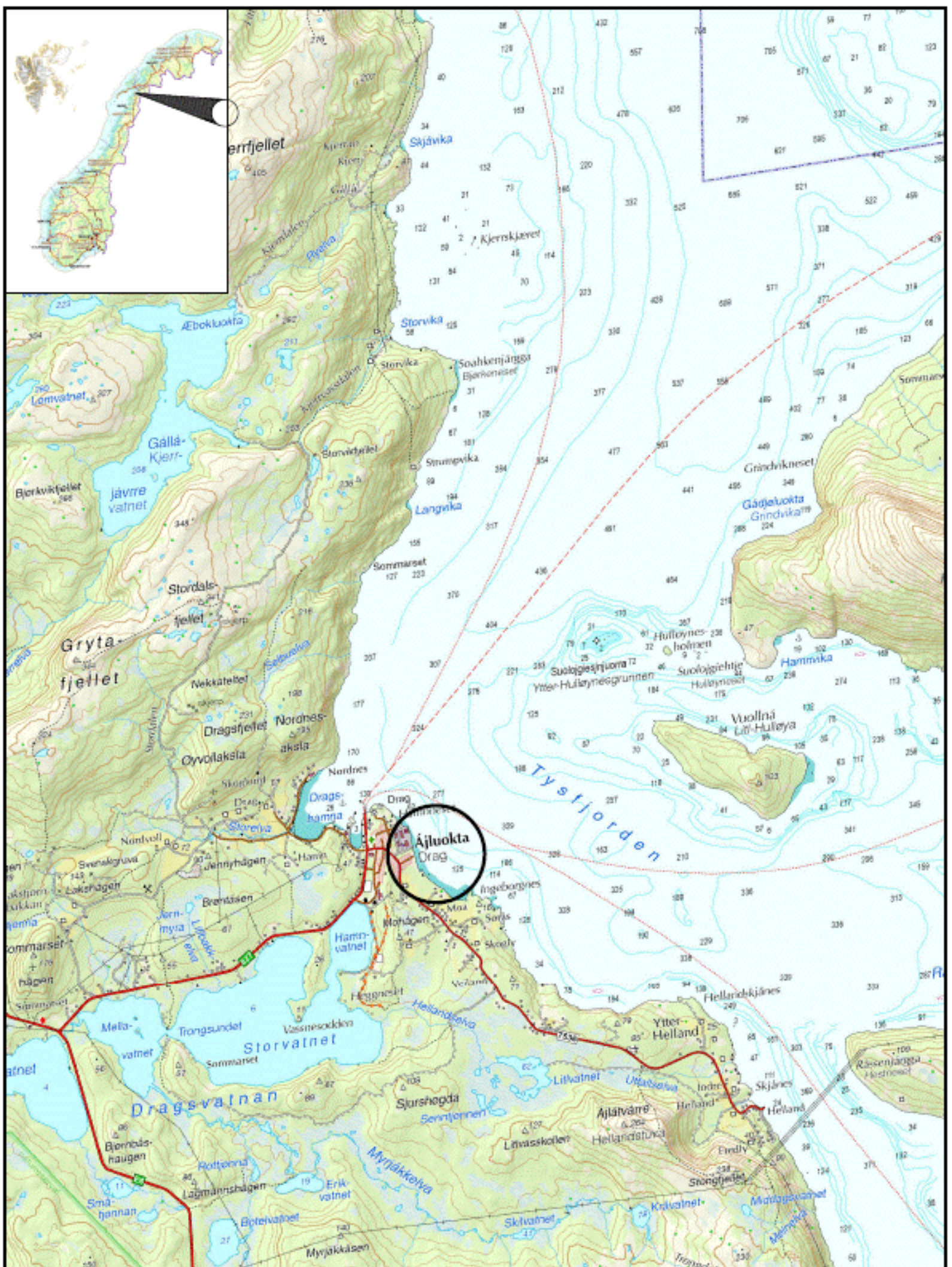
Storskarv – rødlistet, nær truet

Krykkje – rødlistet, sterkt truet

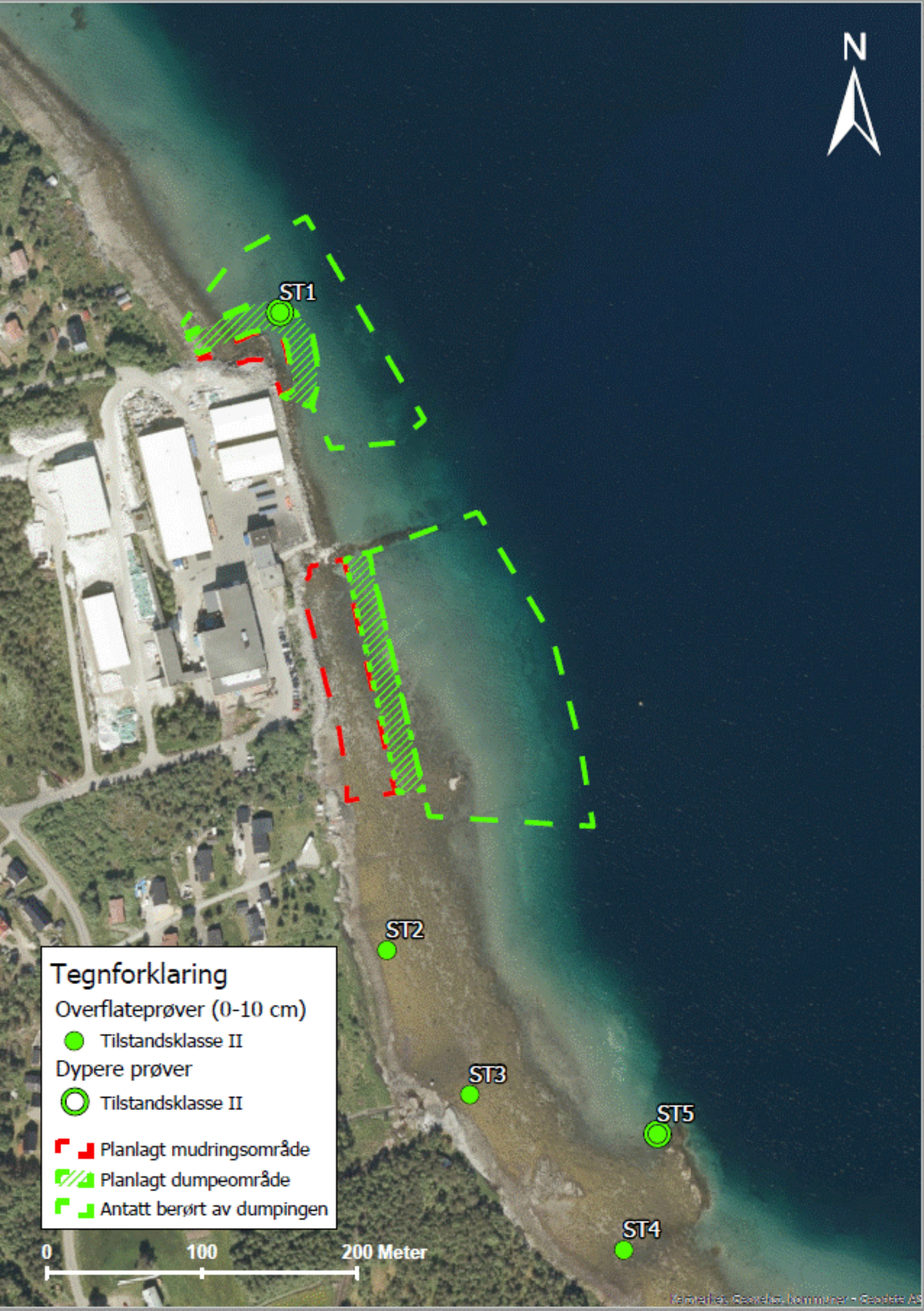
Svampedyr (*Isidella lofotensis*) – rødlistet, nær truer

Det er antatt at fuglene flytter seg under arbeidene og kommer tilbake etter arbeidene er ferdig. Svampedyr er ca. 1 km fra området for arbeidene og dermed er påvirkning antatt å være liten.

Vedlegg 3
Oversiktskart



Vedlegg 4
Detaljert kart



Tegnforklaring

Overflateprøver (0-10 cm)

● Tilstandsklasse II

Dypere prøver

○ Tilstandsklasse II

▬ Planlagt mudringsområde

▨ Planlagt dumpeområde

▬ Antatt berørt av dumping

0 100 200 Meter



ST1



ST2



ST3



ST5




ST4





Tegnforklaring


Overflateprøver (0-10 cm)

 Tilstandsklasse II

Dypere prøver

 Tilstandsklasse II

 Planlagt mudringsområde

 Planlagt utfyllingsområde

0 100 200 Meter

Vedlegg 5

Multiconsults rapport 2022:

10244603-03-RIG-RAP-002

RAPPORT

Drag industriområde

OPPDRAGSGIVER

The Quartz Corp AS

EMNE

Prosjekteringsforutsetninger, stabilitet og fyllingsprosedyrer for nordområdet

DATO / REVISJON: 12. september 2022 / 00

DOKUMENTKODE: 10244603-03-RIG-RAP-002



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	Drag industriområde	DOKUMENTKODE	10244603-03-RIG-RAP-002
EMNE	Prosjekteringsforutsetninger, stabilitet og fyllingsprosedyrer for nordområdet	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER	The Quartz Corp AS	OPPDRAAGSLEDER	Silje R. Ramberg
KONTAKTPERSON	Tore Wiik	UTARBEIDET AV	Lorenzo Cicchetti
KOORDINATER	Sone: 33 Øst: 545527,7 Nord: 7548238,8	ANSVARLIG ENHET	10235011 Geoteknikk Nord
GNR./BNR.	260 / 129 Hamarøy kommune		

SAMMENDRAG

Multiconsult Norge AS er engasjert av The Quartz Corp AS som geoteknisk rådgiver i forbindelse med utvidelse av deres industritomt på Drag i Hamarøy kommune. Utvidelse omfatter blant annet etablering av nye fyllinger, opparbeidelse av tomt og ny kai.

Foreliggende notat omhandler kun geoteknisk prosjektering for oppretting og utvidelse av fylling på sjø i nordområdet.

Utførte grunnundersøkelser påviser bløt leire på sjø. Leira har dårlig bæreevne og defineres som sprøbrudd/kvikkleire. På land er det registrert faste masser til berg og området er tidligere fylt ut med sprengstein.

Stabilitetsberegninger viser at for å oppnå tilfredsstillende sikkerhet er det behov for mudring til berg eller faste masser i hele utfyllingsområdet. Da det er langgrunt i området, legges det opp til seksjonsvis etablering av en mudringsrenne som tilbakefylles med sprengstein fortløpende. Videre mudring utføres fra opparbeidet fylling med gravemaskin med lang bom/arm.

Da mudringsmassene antas å være svært flytende, er det utfordrende å deponere dem på land. Statsforvalter stiller seg positiv til at massene kan deponeres utenfor fyllingsfronten. Søknadsprosessen er igangsatt.

Fyllingen etableres med sprengstein av god kvalitet og erosjonssikres. Erosjonssikring må prosjekteres og er ikke omhandlet i denne rapporten da det per i dag ikke foreligger bølgeberegning for området.

Fare for områdeskred er vurdert iht. NVE-veileder 1/2019 og det konkluderes med at det er lite sannsynlig at potensielle skred som initierer i sjø kan nå helt inn til land.

00	12.09.2022	Utarbeidet	Lorenzo Cicchetti	Silje R. Ramberg	Silje R. Ramberg
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

INNHOLDSFORTEGNELSE

1	Innledning	5
2	Topografi og kartgrunnlag.....	6
3	Grunnforhold.....	6
3.1	Områdestabilitet iht. NVE-veileder 1/2019	7
4	Sikkerhetsprinsipper.....	7
5	Geoteknisk prosjektering.....	7
5.1	Stabilitetsberegninger.....	7
5.1.1	Forutsetninger	8
5.1.2	Mudring	8
5.2	Fyllingsprosedyrer.....	9
5.3	Erosjonssikring.....	10
6	Mengder.....	10
7	Referanser.....	10

TEGNINGER

10244603-03-RIG-TEG	-902	<i>Situasjonsplan utfylling</i>
10244603-03-RIG-TEG	-903	<i>Situasjonsplan mudring</i>
10244603-03-RIG-TEG	-603	<i>Stabilitetsberegninger mudring udrenert, permanent fase</i>
10244603-03-RIG-TEG	-604	<i>Stabilitetsberegninger mudring drenert, permanent fase</i>

VEDLEGG

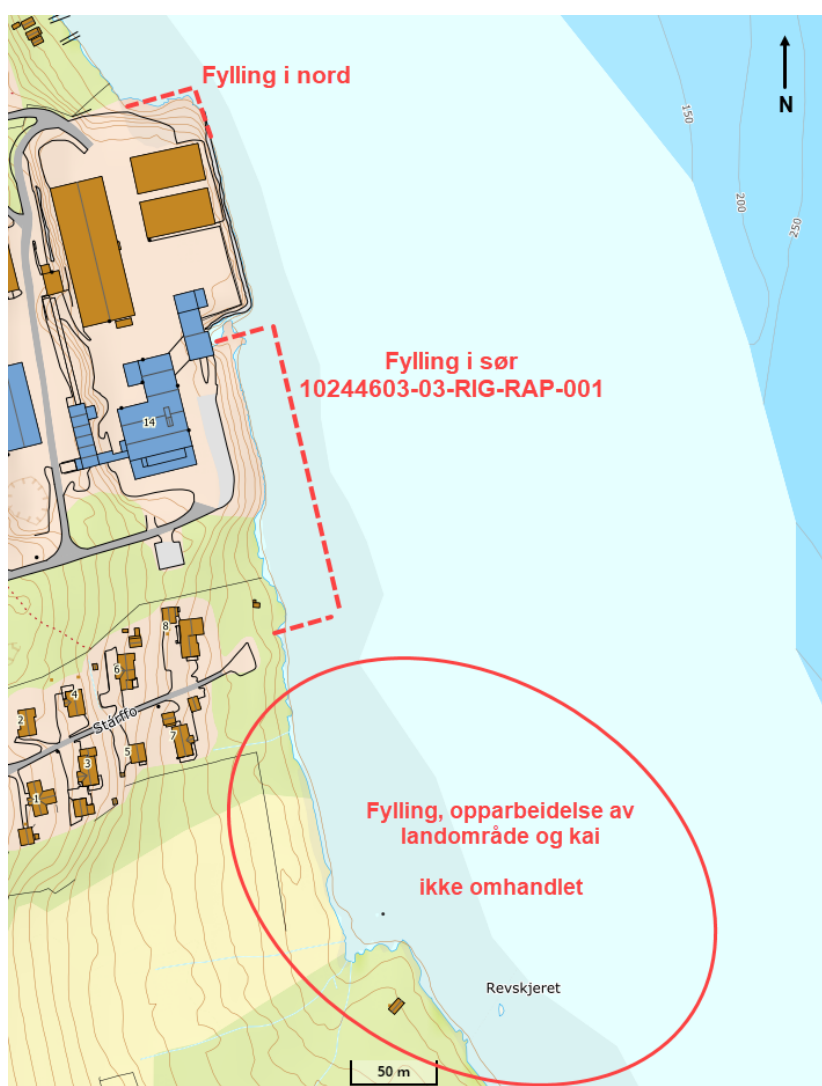
Vedlegg 1 – Geotekniske prosjekteringsforutsetninger
 Vedlegg 2 – Geotekniske parametere

1 Innledning

Multiconsult Norge AS er engasjert av The Quartz Corp AS som geoteknisk rådgiver i forbindelse med videreutvikling av deres industriområde på Drag i Hamarøy kommune.

Nordligst hjørne av eksisterende fylling har behov for oppretting og utvidelse for å kunne etablere ny rubbhall. Foreliggende rapport omfatter prosjekteringsforutsetninger, stabilitet og fyllingsprosedyrer for fyllingen på sjø i nordområdet slik vist på oversiktskisse i Figur 1-1. Prosjektering av fylling i sør er omhandlet i rapport nr. 10244603-03-RIG-RAP-001 [1].

Rapporten omhandler ikke geoteknisk vurdering og/eller prosjektering knyttet til rubbhall eller andre bygg som skal føres opp på denne fyllingen. Rapporten omhandler heller ikke geotekniske vurderinger for videreutvikling av området lenger sør mot Revskjeret.

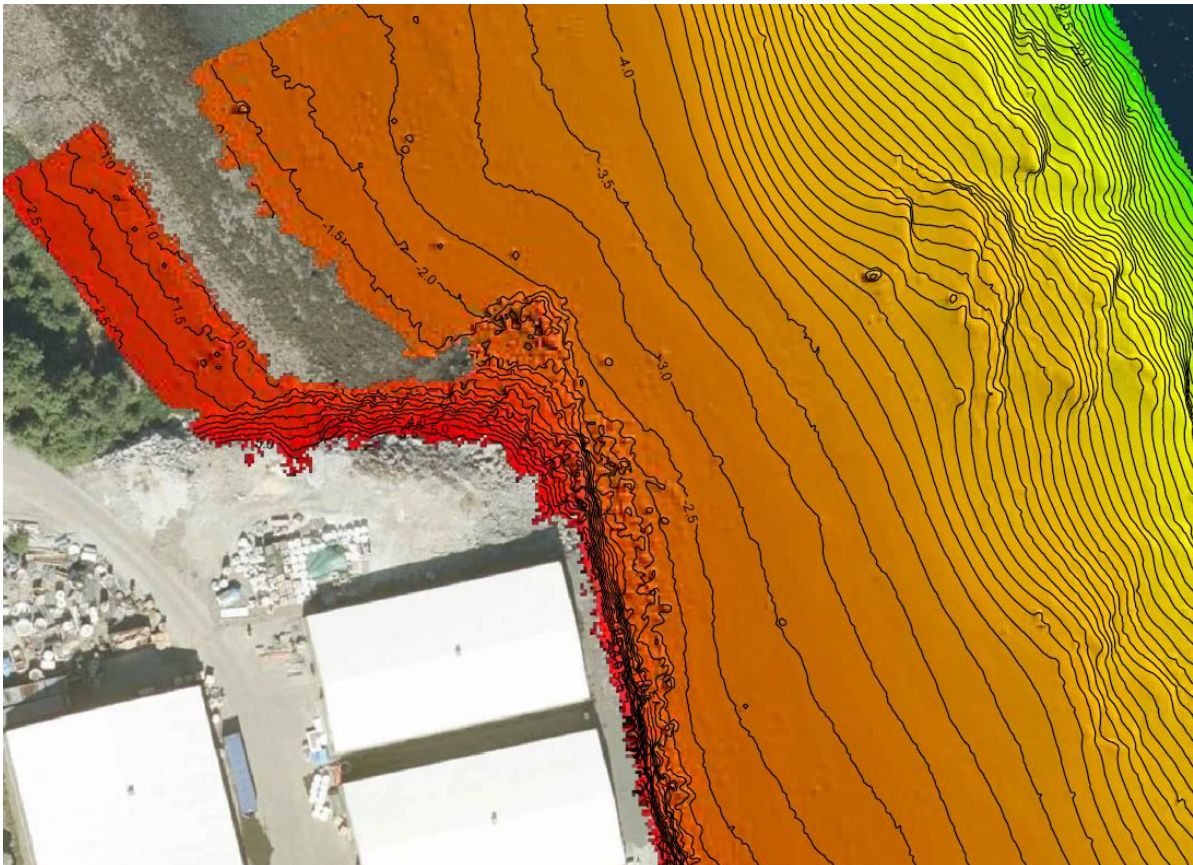


Figur 1-1: Skisse over de ulike områdene som skal utvikles i prosjektet. Dette dokumentet omhandler kun geoteknisk prosjektering og fyllingsprosedyrer for utførelse av fyllingen i sør.

2 Topografi og kartgrunnlag

Området er en industritomt tilnærmet flatt på kote +6. Sjøbunnen i det aktuelle området har gjennomsnittlig helning 1:11 fra strandsonen og ned til kote -5 (ca. 45 m ifra dagens strandkant). Videre ut mot kote -20 faller sjøbunnen med gjennomsnittlig helning ca. 1:3.

I området på land er det benyttet eksisterende kartgrunnlag mottatt av kunden i dwg. Koordinatsystem er EUREF89-UTM33 med høydesystem NN2000. Sjøbunnen ble skannet av Novatek AS i juni 2022 og et kartgrunnlag ble produsert deretter. Et utklipp er vist i Figur 2-1.



Figur 2-1: Utklipp som viser kartlagt sjøbunn av Notavek AS i det aktuelle området. Sjøbunnskoter har 0.5 m ekvidistanse.

3 Grunnforhold

Multiconsult Norge AS har utført grunnundersøkelser både på land og på sjø våren 2022. Resultater er presentert og oppsummert i egen datarapport [2] men er kort oppsummert i dette kapitlet.

Grunnundersøkelser på sjø viser at løsmasser i området generelt består av et enkelt, homogent leirelag til antatt berg med ingen til lav sonderingsmotstand. Laget har en mektighet i størrelsesorden 4 m. Labanalyser på prøver fra sjø viser at leira defineres som sprøbrudd og stedvis kvikkleire. Antatt dybde til berg varierer mellom ca. 1 og 6 m i området. Dybde til berg avtar ut i sjø.

På land viser grunnundersøkelser at området tidligere er fylt ut med sprengstein til berg. Her er antatt dybde til berg mellom ca. 5 og 10 m.

Prosjekteringsforutsetninger, stabilitet og fyllingsprosedyrer for nordområdet

3.1 Områdestabilitet iht. NVE-veileder 1/2019

Det er jevn hellende sjøbunn med helning ca. 1:11 ned til kote -5 i området der fyllingen skal etableres. På land er det tidligere mudret til faste masser eller berg, og området består i dag av sprengsteinfylling. På sjø er det påvist tilstedeværelse av sprøbruddmateriale ned til berg. Leira på sjø defineres stedvis som kvikkleire. Det må derfor utføres en vurdering av fare for områdeskred iht. NVE-veileder 1/2019 [3].

Utfyllingen vurderes å falle inn under tiltakskategori K2 iht. tabell 3.2 i NVE-veilederen. For tiltakskategori K2 er det ikke krav til soneutredning og uavhengig kvalitetssikring. Kvalitetssikring gjennomføres internt i foretaket, ref. avsnitt 3.3.5 i veilederen.

For å kunne utvide tomten ut i sjø, viser stabilitetsberegninger behovet for ytterligere mudring til faste masser eller berg.

Da sjøbunn er slakere enn 1:6 ned til kote -5 (helningsverdi fra NVE-ekstern rapport [4]) og sprøbruddmateriale/kvikkleire mudres bort under fylling og ved fyllingsfot, anses det som lite sannsynlig at potensielle skred initierer i sjø og at disse når helt inn til land. Vurderingen støtter seg til pkt. 3 i Tabell 3.1 i NVE kvikkleireveileder 1/2019 [3] og avsnitt 3.1.2 i ekstern rapport 9/2020 [4].

Som følge av dette, og siden terrenget på land er tilnærmet flatt, er det heller ikke grunnlag for opptegning av faresone i området. Det konkluderes dermed at det er ikke fare for områdeskred.

4 Sikkerhetsprinsipper

Følgende klassifisering av prosjektet er valgt, og er grunnlagt i Vedlegg 1 - Prosjekteringsforutsetninger:

- Geoteknisk kategori: 2
- Konsekvens- og pålitelighetsklasse (CC/RC): 2
- Grunntype seismisk påvirkning: E
- Tiltaksklasse iht. PBL: 2
- Prosjekterings- og utførelseskontrollklasse: PKK2/UKK2

5 Geoteknisk prosjektering

Dagens stabilitetsforhold ansees som tilfredsstillende da området på land består av sprengsteinfylling ut ifra grunnundersøkelser. Sjøområdet som blir berørt av oppretting av fylling og utvidelse i nord, er vist på vedlagt situasjonsplan, tegning nr. -RIG-TEG-903.

Det er behov for stabilitetsberegning for tiltaket. Disse utføres langs kritisk beregningsprofil (M-M), da det i dette profilet er kortest avstand til marbakke, samt at det ikke er større variasjoner i grunnforhold på sjø.

Tiltaket planlegges utført med mudring til faste masser eller berg.

Resultater er oppsummert i påfølgende avsnitt.

5.1 Stabilitetsberegninger

Stabilitetsanalysene for det kritiske profilet M-M er utført for udrenerte totalspenningsanalyse (ADP-analyse, anisotrop jordmodell) og drenerte effektivspenningsanalyse ($a\phi$ -analyse). Det er også utført stabilitetsberegninger av mudringsrenna under utførelsesfasen.

Prosjekteringsforutsetninger, stabilitet og fyllingsprosedyrer for nordområdet

5.1.1 Forutsetninger

Beregningsverktøy

GeoSuite Stability versjon 22.0.4.0 med beregningsmetode BEAST 2003 er benyttet som beregningsverktøy. For sirkulærsylindriske skjærflater benyttes søkemethode Rtangent. Beregningsmetoden er basert på grenselikevektsmetode, og anvender en versjon av lamellmetoden som tilfredsstillende både kraft- og momentlikevekt. Programmet søker selv etter kritisk sirkulærsylindrisk skjærflate for definerte variasjonsområder av sirkelsentrum. Det er også mulig å definere egne skjærflater i programmet, eksempelvis plane skjærflater. I tillegg kan programmet automatisk justere valgte kritiske sirkulærsylindriske skjærflater til optimaliserte sammensatte skjærflater. Om nødvendig benyttes styring av søkeområdet for kritiske skjærflater for å unngå urealistiske/uønskede skjærflater (for eksempel ekstremt lokal overflateglidning ved skråningshelning større enn friksjonsvinkelen).

Krav til sikkerhet

Siden det er påvist sprøbruddmateriale/kvikkleire, er krav til sikkerhet for dagens stabilitet $\gamma_m \geq 1,61$ iht. NVE-veileder 1/2019 [3].

Ved mudring, da alt av sprøbruddmateriale og kvikkleire fjernes og fyllingen etableres med god kvalitets sprengstein på berg, er krav til sikkerhet iht. NS-EN 1997-1 (Eurokode 7-1) $\gamma_m \geq 1,25$ og $\gamma_m \geq 1,40$ for hhv. drenerte og udrenerte analyser.

Dimensjonerende laster

Det er valgt å modellere trafikklast som en jevn fordelt last på 15 kPa [5] med lastfaktor $\gamma_Q = 1,30$. Dette gir en terreglast på 19,5 kPa.

Materialparametere

For en beskrivelse av design materialparametere benyttet i beregninger, henvises det til Vedlegg 2 – Geotekniske parametere.

5.1.2 Mudring

For å få tilfredsstillende stabilitet av utfylling, må fyllingsfoten anbringes i en 10 m bred renne som mudres til berg. Mudringsrennen ventes å bli i gjennomsnitt ca. 4 m dyp basert på løsmassetykkelse avdekket av utførte grunnundersøkelser, og etableres med en helning på 1:3 eller slakere. Helning mot land kan være brattere og avhenger av overgangen mellom eksisterende sprengstein og stedlige leirmasser. For å videre eliminere risiko for setninger i ny etablert fylling, anbefales det at de bløte leirmassene mudres bort i hele utfyllingsområdet, og ikke bare ved fyllingsfoten. Hele fyllingsområdet vil da legges på berg eller morene.

Fyllingsfronten etableres med en helning på 1:1,4 eller slakere.

Stabilitetsberegninger viser at ved mudring oppnås det gode stabilitetsforhold i permanent fase, da beregnet partialfaktor for en sirkulærsylindrisk skjærflate ved fyllingsfronten er $\gamma_m = 1,64$ i udrenerte beregninger, og dermed over kravet på $\gamma_m = 1,4$. Drenerte beregninger ansees ikke som kritiske. Resultater av beregninger i permanentfase er vist på tegning 10244603-03-RIG-TEG-603 og -604.

Det forventes at løsmassene på sjø er svært flytende og at det er utfordrende å deponere dem på land. Da sjøredskap ikke når inn til utfyllingsområdet på grunn av liten vanddybde, undersøkes det muligheter for å deponere massene på ytre siden av fyllingen. Multiconsult har tatt kontakt med

Prosjekteringsforutsetninger, stabilitet og fyllingsprosedyrer for nordområdet

Statsforvalter i Nordland fylke og avklarer hvorvidt dette lar seg gjøre. Henvendelse har blitt besvart og Statsforvalter er positiv til løsning. Det er derfor igangsatt søknadsprosessen.

I utførelsesfasen skal det mudres seksjonsvis. Beregninger utført i forbindelse med fylling i sør (ref. 10244603-RIG-RAP-003 [1]) viser at stabiliteten av mudringsrenne er tilfredsstillende dersom utgravde masser ikke legges på toppen av mudringskråning man arbeider i. Da grunnforhold i nord er svært lignende, skal samme restriksjoner for deponering av mudringsmasser på toppen av skrånning også gjelde i nord. Det henvises videre til påfølgende avsnitt for ytterligere fyllingsprosedyre.

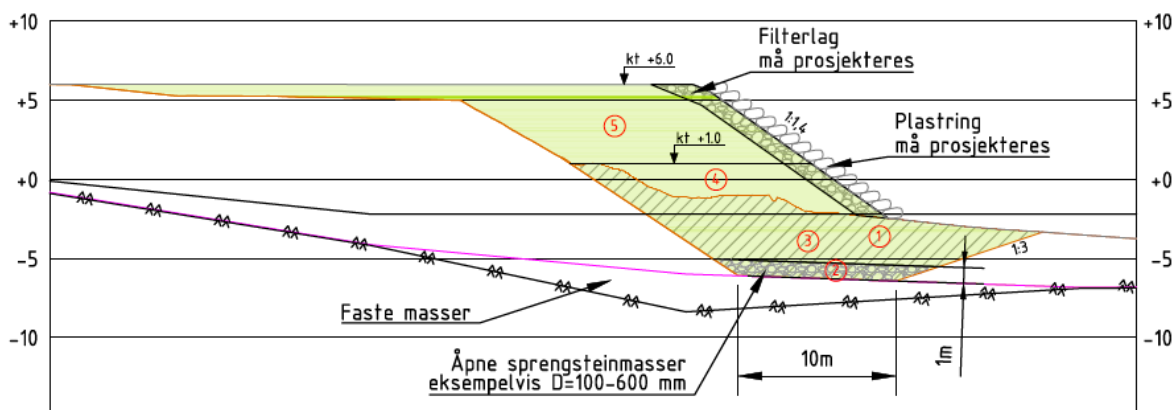
5.2 Fyllingsprosedyrer

Stabilitetsberegninger viser at i forbindelse med oppretting og utvidelse av fylling i nord er det behov for mudring til faste masser eller berg. Det er langgrunt i området, og det gjør at mudringsoperasjoner med sjøredskap ikke er mulig. Mudring må derfor utføres forsiktig fra land ved hjelp av gravemaskin med lang bom. Det kan oppstå ventetiden ved grunnarbeider på grunn av flo.

Mudrings- og fyllingsprosedyrer blir da:

1. Mudring ned til berg eller faste masser i en mudringsrenne langs fyllingsfoten. Mudringsrenna etableres med en bredde på 10 m og seksjonsvis med en lengde på maksimalt 5 m. Arbeider anbefales startet fra stranden nord for eksisterende fylling. Første seksjonen utføres da fra land.
2. Det legges et 1 m tykt lag med sprengstein, eksempelvis D=100-600 mm, i bunn av mudringsrennen, for etablering av godt feste. Det fylles ut videre til det nås nivå på tidligere sjøbunn. Utfyllingen skal skje straks etter mudring er utført, for å sikre at renna ikke fylles med leire. For videre utfylling benyttes det sprengstein 0-600mm eller tilsvarende.
3. Mudringsmassene deponeres utenfor fylling og i seksjon som er gjenfylt med sprengstein. Det vil si at det ikke er tillatt å deponere massene på toppen av mudringskråning i seksjonen man arbeider i, dersom rennen ikke er fullstendig fylt ut med sprengstein. Tykkelse på mudringsmasser som deponeres utenfor fyllingsfronten skal begrenses til 1-2 m til enhver tid. Det er forventet at massene er svært flytende og vil derfor vaskes ut kontinuerlig.
4. Når omfatningsmoloen i mudringsrenna er etablert, eller delvis etablert, kan eventuelt gjenstående leirmasser bak moloen mudres bort. Gravemaskin med lang bom arbeider fra moloen og deponerer massene på ytre siden av moloen.
5. Videre oppfylling til kote +6, fyllingsfronten legges ut med helning 1:1,4. Første komprimering iht. NS3458 utføres fra kote +1. Plastring anbefales utført forløpende.

En skisse over fyllingsprosedyren langs profil M-M er vist i Figur 5-1.



Figur 5-1: Prinsipssnitt mudring og utfylling ved profil M-M.

Generelt ved utfylling i sjø legges massene ut med gravemaskin eller doser/hjullaster som skyver massene utover. Det tillates ikke direkte fylling fra lastebil på stuff. Utfylling utføres med sprengstein av god kvalitet.

5.3 Erosjonssikring

Fyllingsfront må erosjonssikres. Erosjonssikring består vanligvis av filterlag og plastringsstein, og må prosjekteres iht. gjeldende krav og regelverk. Grunnlag til beregninger er signifikant bølgehøyde i området. Multiconsult kjenner ikke til at bølgeberegninger er utført per i dag, og erosjonssikring er derfor ikke prosjektert.

6 Mengder

Det er ikke utarbeidet 3D-modeller i prosjektet og det er forholdsvis stor avstand mellom borpunkter for å kunne etablere en nøyaktig bergoverflate for mengdeberegninger. Faktisk mudringsomfang vil kunne avdekkes i anleggsfase.

Det er imidlertid grovt estimert mengder sprengstein som skal benyttes for etablering av ny fylling i sør, samt volum av mudringsmasser.

Anslag volum sprengstein for fylling i sør: 10 700 m³

Anslag volum mudringsmasser i sør: 6 200 m³

7 Referanser

- [1] Multiconsult Norge AS, 10244603-03-RIG-RAP-001_Rev01 «Prosjekteringsforutsetninger, stabilitet og fyllingsprosedyrer for sørømrådet», 5. september 2022
- [2] Multiconsult Norge AS, 10244603-RIG-RAP-001 «Datarapport – Geotekniske grunnundersøkelser», 8. juli 2022
- [3] Norges Vassdrags- og energidirektorat (NVE), Veileder nr. 1/2019 Sikkerhet mot kvikkleireskred: Vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper, desember 2020
- [4] Norges Vassdrags- og energidirektorat (NVE), Ekstern rapport Nr. 9/2020 Oversiktskartlegging og klassifisering av faregrad, konsekvens og risiko for kvikkleireskred», desember 2020
- [5] Statens Vegvesen (SVV), Håndbok N200, Vegbygging.

Vedlegg 1 – Geotekniske prosjekteringsforutsetninger

1 Geoteknisk prosjektering

1.1 Regelverk

Gjeldende regelverk er lagt til grunn for prosjekteringen, og for geoteknisk prosjektering gjelder dermed:

- Eurokode 0 (NS-EN 1990:2002+A1:2005+NA:2016), *Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner*
- Eurokode 7-1 (NS-EN 1997-1:2004+A1:2013+NA:2020), *Geoteknisk prosjektering. Del 1: Allmenne regler*
- Eurokode 8-1 (NS-EN 1998-1:2004+A1:2013+NA:2021), *Prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning. Del 1: Allmenne regler, seismiske laster og regler for bygninger*
- Eurokode 8-5 (NS-EN 1998-5:2004+NA:2014), *Prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning. Del 5: Fundamenter, støttekonstruksjoner og geotekniske forhold*
- TEK 17§7 *Sikkerhet mot naturpåkjenninger*
- TEK 17§10 *Konstruksjonssikkerhet*
- SAK 10§14-2 *Obligatoriske krav om uavhengig kontroll*

I tillegg, i den grad de er relevante, benyttes følgende retningslinjer og veiledere:

- Statens Vegvesen (SVV), Håndbok V220 (2022) *Geoteknikk i vegbygging*
- Norges Vassdrags- og energidirektorat (NVE), Veileder nr. 1/2019 *Sikkerhet mot kvikkleireskred: Vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper*, desember 2020
- Norges Vassdrags- og energidirektorat (NVE), Ekstern rapport Nr. 9/2020 *Oversiktskartlegging og klassifisering av faregrad, konsekvens og risiko for kvikkleireskred*, desember 2020

1.2 TEK 17

1.2.1 §7 *Sikkerhet mot naturpåkjenninger*

I henhold til TEK 17§7 skal byggverk plasseres, prosjekteres og utføres slik at det oppnås tilfredsstillende sikkerhet mot skade eller vesentlig ulempe fra naturpåkjenninger (flom, stormflo og skred).

Planområdet er ikke innenfor kartlagte aktsomhetsområder for flom og skred iht. NVE Atlas.

Når det gjelder stormflo, er det i TEK17§7-2 definert tre sikkerhetsklasser med ulike stormflonivå, der sikkerhetskravene knyttes til 20-, 200- og 1000-års gjentaksintervall og relaterer seg til observerte stormfloverdier. For Drag er maksimal vannstand inkludert klimapåslag på kote +3,42 over NN2000 for 1000 års gjentaksintervall. Da topp fylling planlegges etablert på kote +6 anses det at tilfredsstillende sikkerhet mot stormflo er oppnådd så lenge fyllingsfronten plastres.

Planområdet er heller ikke innenfor kartlagt faresone for kvikkleireskred iht. NVE Atlas. Utførte grunnundersøkelser på sjø rett utenfor tiltaksområdet påviser imidlertid sprøbruddmateriale og stedvis kvikkleire. Vurdering av områdestabilitet samt prosjektering av sjøfylling utføres da iht. NVEs kvikkleireveileder nr. 1/2019.

Med referanse til overnevnte anses TEK 17§7 ivaretatt.

1.2.2 §10 Konstruksjonssikkerhet

I henhold til TEK 17§10 så vil forskriftens minstekrav til personlig og materiell sikkerhet være oppfylt dersom det benyttes metoder og utførelse etter Norsk Standard (Eurokoder).

TEK 17§10.2 angir følgende:

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

I veiledning til TEK17 står det:

«Kravene i forskriften er oppfylt dersom det benyttes metoder og utførelse etter Norsk Standard. En korrekt bruk av prosjekteringsstandardene gir samlet det sikkerhetsnivået som forskriften krever.»

Ved å benytte Eurokoder som angitt i pkt. 3.1 i prosjekteringen, vil TEK 17§10 dermed være ivaretatt.

1.3 Geoteknisk kategori

Eurokode 7-1 (NS-EN 1997-1:2004+A1:2013+NA:2020) stiller krav til prosjektering ut fra tre ulike geotekniske kategorier. Valg av kategori gjøres ut fra standardens punkt 2.1 «Krav til prosjekteringen».

Det er utført grunnundersøkelser i området. Det er påvist sprøbruddmateriale og stedvis kvikkleire på sjø. Sjøbunnen i den nordlige delen av området har gjennomsnitt helning på 1:11 fra strandsonen og ned til kote -5. Multiconsult har god erfaring med tilsvarende grunnforhold og problemstillinger. Stabilitetsberegninger viser at det skal mudres på sjø før fyllingen kan etableres. Arbeidene skal utføres med konvensjonelle metoder uten unormal risiko.

Med overnevnte som grunnlag velges følgende krav til geoteknisk prosjektering:

- Landgjenvinning fra havet (mudring og fylling i sjø) → **Geoteknisk kategori 2**

1.4 Konsekvensklasse/pålitelighetsklasse (CC/RC)

Eurokode 0 (NS-EN 1990:2002 + NA:2016) definerer konstruksjoners plassering med hensyn til konsekvensklasse og pålitelighetsklasse (CC/RC). Konsekvensklasser er behandlet i standardens tillegg B (informativt), mens veiledende eksempler på klassifisering av byggverk i pålitelighetsklasser er vist i nasjonalt tillegg NA (informativt), tabell NA.A1 (901).

Tiltaket i nordområdet er vurdert å falle inn under «Industriallegg». Når det i tillegg legges til grunn at standardens intensjon er å knytte valg av pålitelighetsklasse til valgt geoteknisk kategori velges derfor:

- Landgjenvinning fra havet (mudring og fylling i sjø) → **CC/RC 2**

1.5 Kvalitetssystem

Eurokode 0 (NS-EN 1990:2002 + NA:2016) krever at ved prosjektering av konstruksjoner i pålitelighetsklasse 2, 3 og 4, skal et kvalitetssystem være tilgjengelig og at dette systemet skal tilfredsstillende NS-EN ISO 9000-serien for konstruksjoner i pålitelighetsklasse 4. Multiconsults systemer

tilfredsstillende sistnevnte krav, og kravet for kvalitetssystem er følgelig ivarettatt for alle pålitelighetsklasser.

1.6 Prosjekterings- og utførelseskontroll

Eurokode 0 (NS-EN 1990:2002 + NA:2016) gir videre føringer for krav til omfang av prosjekteringskontroll (PKK) og utførelseskontroll (UKK) avhengig av pålitelighetsklasse. Utførelseskontroll følger samme klassifiseringssystem som prosjekteringskontroll, men er uavhengig av denne.

I samsvar med tabell NA.A1 (902) i Eurokode 0 skal prosjekteringskontroll av geoteknisk arbeid settes til:

- Prosjekteringskontrollklasse → **PKK2**

For geoteknisk prosjektering gjelder da at det i tillegg til grunnleggende kontroll (egenkontroll) og intern systematisk kollegakontroll, skal det også utføres utvidet kontroll. For arbeider i pålitelighetsklasse 2 tolkes «utvidet kontroll» til å være en systemkontroll tilsvarende obligatorisk uavhengig kontroll i henhold til PBL.

Egenkontroll og intern systematisk kontroll vurderes å være ivarettatt av Multiconsult sitt styringssystem. Utvidet kontroll skal, iht. Eurokode 0, utføres i byggherrens regi enten av byggherrens egen organisasjon eller av et uavhengig foretak.

I samsvar med tabell NA.A1 (903) i Eurokode 0 skal utførelseskontroll av geoteknisk arbeid settes til:

- Utførelseskontrollklasse → **UKK2**

1.7 Tiltaksklasse iht. PBL og krav om uavhengig kontroll

I henhold til tabell 2 «Kriterier for tiltaksklasseplassering for prosjektering» i Veiledning om byggesak (SAK10), under §9-4 «Oppdeling i tiltaksklasser», vurderes utbyggingen å kunne plasseres i tiltaksklasse 2 for geoteknikk. Dette med bakgrunn i kjennskap til grunnforhold og valgt pålitelighetsklasse i henhold til Eurokode 0.

1.8 Jordskjelv

Eurokode 8-1 (NS-EN 1998-1:2004+A1:2013+NA:2021), definerer konstruksjoners plassering med hensyn til seismiske klasse og grunntype, hvorav begge to er behandlet i standardens nasjonale tillegg NA (informativt). Etablering av fylling i sjø regnes i utgangspunktet ikke som en konstruksjon i regelverkets sammenheng og spesielt iht. Eurokode 8-5 (NS-EN 1998-5:2004+A1:2013+NA:2014), og trenger dermed ikke å prosjekteres etter NS-EN 1998-1. Det skal likevel etableres nytt prosessbygg på fyllingen og en slik type konstruksjon er vurdert å falle inn under «industrianlegg». I henhold til Tabell NA.4(902) i Eurokode 8-1 plasseres tiltaket i seismisk klasse II eller IIIa avhengig om det er fare for stor skade på miljø og/eller biomangfold. Nytt prosessbygg skal jordskjelv dimensjoneres etter NS-EN 1998-1 avhengig av grunntype og berggrunnens akselerasjon i området.

1.8.1 Grunntype

I Eurokode 8-1 er jordartene klassifisert i syv grupper, A til S2, avhengig av grunnforholdene som vist i Tabell NA.3.1 i nasjonalt tillegg NA. Eurokode 8-1 gir også verdier for forsterkningsfaktor (S) og responspektrum.

Grunnen i planområdet består i dag av steinfylling på land, og sprøbruddmateriale/kvikkleire på sjø. Etablering av fylling i sørområdet er avhengig av mudring til berg for å oppnå tilfredsstillende

stabilitet. Da topp fylling planlegges på kote +6, vurderes total tykkelse på ny etablert fylling å være rundt størrelsesorden 10 m.

Basert på jordartenes klassifisering i Eurokode 8-1 vurderes derfor prosjektet ha «grunntype E».

2 Kartlegging av naboforhold

2.1 Forhold til nabobebyggelse

Følgende forhold vurderes å kunne påvirke nabobebyggelse i noen grad ved fyllingsarbeider:

- Støy
- Anleggstrafikk
- Vibrasjoner

Det er private boliger i umiddelbar nærheten, og det forventes noe økt anleggstrafikk under utførelsen.

2.2 Kabler og ledninger

Det har ikke blitt gjort registrering av kabler og ledninger i forbindelse med utarbeidelse av dette dokumentet.

Før oppstart av fyllings- og pelearbeider må entreprenør innhente offentlige kabelkart og en oversikt over andre eventuelle private anlegg/konstruksjoner i grunnen i området. Om det er aktuelt må omlegging/tiltak skje før mudring utføres i forbindelse med fyllingsarbeider.

3 Plan for geoteknisk kontroll av utførelse

Det forutsettes at det utarbeides en egen kontrollplan for å følge opp at de geotekniske prosjekteringsforutsetningene er ivaretatt og gyldig, samt oppfølging av grunnarbeidene generelt. En slik kontrollplan bør utarbeides som en kontrollmatrise i eget notat sammen med utførende entreprenør. I tillegg anbefales gjennomgang av forutsetningene som legges til grunn for geoteknisk prosjektering i forbindelse med oppstart av grunnarbeider. Dette kan typisk gjennomføres i et oppstartsmøte/driftsmøte på byggeplassen med representanter fra geoteknisk prosjekterende og utførende entreprenør.

For å ivareta sikkerheten i prosjektet, spesielt ved mudring fra land, kan det være fordelaktig at en geotekniker er til stede på byggeplassen, alternativt at en geotekniker holdes orientert daglig om fremdrift og grunnarbeidene generelt. Dersom grunnforhold avviker i forhold til angitte forutsetninger eller ved utglidninger skal geotekniker kontaktes og arbeidene stanses umiddelbart.

Innspill av mulige kontrollpunkter er listet opp under (listen er ikke nødvendigvis komplett og må vurderes av entreprenør):

- Innmåling av mudringsrenne og dokumentasjon på at faste masser/fjell er påtruffet
- Dokumentasjon av fyllingsmateriale og utførelse av fylling
- Evt. sedimentasjon og turbiditetsmålinger
- Vibrasjoner, støy

4 SHA grunnarbeider

Planlagte arbeider på tomten omfatter mudring og fylling på sjø. Vet utfordrende grunnforhold er dette arbeider som krever god planlegging og møysommelig utførelse for å håndtere den risiko slike fyllinger representerer. Prosjektering skal derfor gjøres med spesiell tanke på sikkerhet av utførelse, samt at det skal gjennomføres tett oppfølging i anleggsfasen.

Entreprenøren må som en del av sin HMS/SHA-planlegging utføre selvstendige risikovurderinger knyttet til arbeidene og foreslå risikobegrensede tiltak. For arbeider vurdert som kritiske, utføres SJA (sikker-jobb analyse).

For øvrig framheves følgende generelle momenter til SHA, som gjelder for arbeider nært vann (listen er ikke nødvendigvis komplett):

Tabell 4-1: Innspill til SHA-plan for arbeider nært vann

Tema	Risiko, fare eller forhold som krever tiltak	Hvis ja, beskriv tiltak for å fjerne/reducere risiko	Ansvarlig
Tippling av masser	Utforkjøring med tippmaskin Fare for drukning og/eller skade på maskin samt	<u>Sjøfyllinger:</u> Det tillates ikke direkte fylling fra stuff. Massene tippes inne på land og lastes ut videre ved bruk av gravemaskin. Doser kan i noen tilfeller vurderes, men sjøfyllinger som legges ut på raus kan bli veldig bratt/etableres med overheng. Dette unngås ved bruk av gravemaskin.	ENT
Transport langs sjøfyllinger/moloer	Utforkjøring med maskinen, spesielt stor risiko dersom den må rygge. Fare for drukning og/eller skade på maskin.	Blokker legges på fyllingskanten der anleggsmaskiner kjører. Maskinen vil da (forhåpentligvis) stoppe i blokkene og risiko for utforkjøring reduseres.	ENT
Dersom uhellet er ute og maskin med fører er havnet i vannet.	Fare for drukning og/eller skade på maskin.	Førere av kjøretøy som benyttes ved arbeid nær vann skal til enhver tid benytte sikkerhetsbelte. Førere i anleggsmaskiner skal bruke redningsvest/flytevest med manuell utløsning. Andre bruker vest med automatisk utløsning. AIS-sender, som varsler om mann over bord ved vannkontakt, skal benyttes. Denne skal være påmontert redningsvester og redningsbøyer på maskiner. Alle maskiner som benyttes ved arbeid og aktiviteter nært vann skal ha redningsbøye påmontert taket. Redningsbøyen må ha line som er tilpasset dybden på vannet.	ENT

5 Sluttkommentar

Dersom det skulle bli større avvik fra prosjekteringsforutsetningene må dette tas hensyn til i senere revisjon av foreliggende vedlegg og øvrig detaljprosjektering.

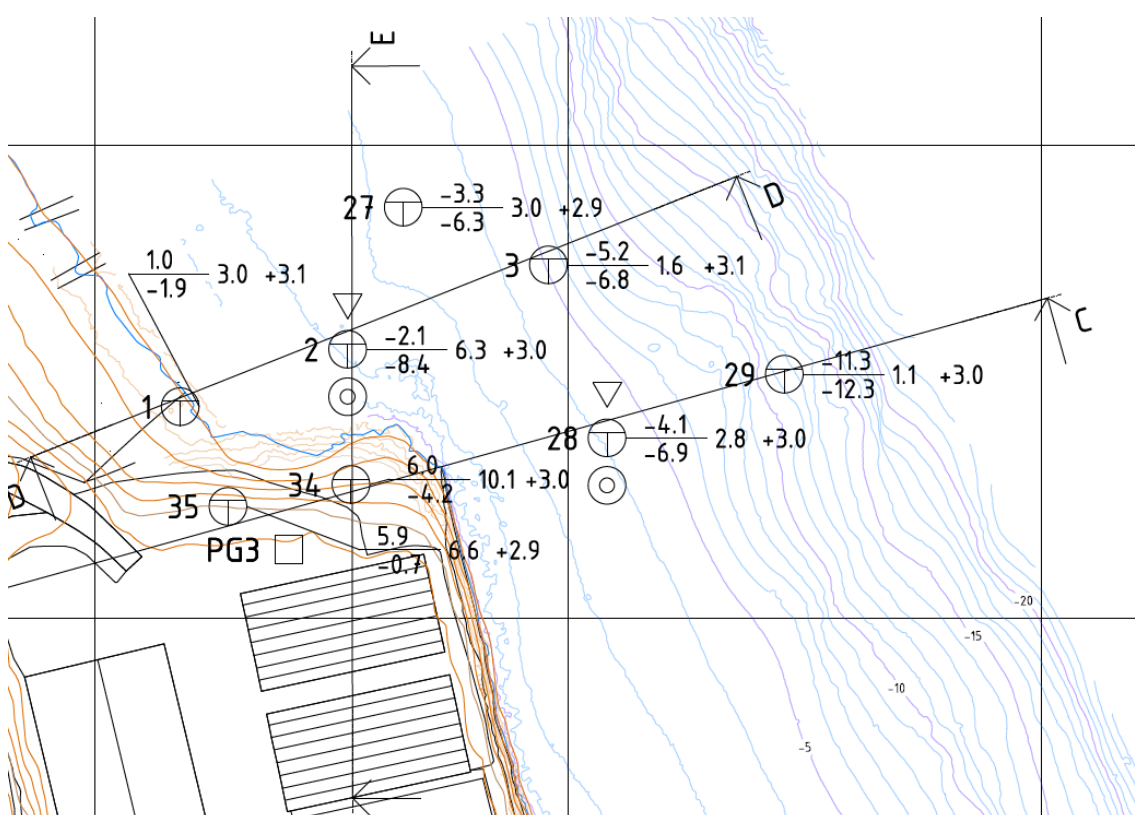
Vedlegg 2 – Geotekniske parametere

1 Innledning

Foreliggende vedlegg presenterer tolkning og valg av karakteristiske materialparametere til bruk i geoteknisk prosjektering (stabilitetsberegninger) av utfyllingen.

2 Grunnlag

Tolkning av karakteristiske materialparametere baserer seg på eksisterende grunnundersøkelser i tiltaksområdet, utført både på land og på sjø av Multiconsult i 2022.. Resultater er presentert og sammenstilt i egen datarapport [1]. For utfylling i nordområdet er det kun borhull som er vist i Figur 2-1 som legges til grunn.



Figur 2-1: Utklipp fra borplan [1]

Multiconsults grunnundersøkelser påviser sprøbruddmateriale og stedvis kvikkleire på sjø, mens på land består løsmassene av steinfylling til berg. Ut ifra labanalyser registreres det at over 90% av totalt antall utførte konusforsøk i prøver fra borhull 2 og 28 på sjø, viser sprøbruddmateriale med omrørt skjærfasthet varierende mellom 0,24 og 0,54 kPa. Blant prøvene som karakteriseres som sprøbrudd, viser 4 kvikkleire med omrørt skjærfasthet mellom 0,22 og 0,33 kPa.

Det ble utført kun et enaksialt trykkforsøk og det viser noe tegn på prøveforstyrrelse (bruddtøyning noe over 5%). Materialet egnet seg ikke til utførelse av spesialforsøk på prøvene. Kalibrering av trykksonderinger ble derfor utført kun basert på resultater fra rutineundersøkelser (naturlig vanninnhold, plastisitetsindeks og konus) og erfaring fra de ulike tolkningsmetoder.

Trykksonderinger (CPTu) utført i borhull 2 og 28 er i anvendelsesklasse 1, som ifølge NVE-veileder 1/2019 [2] bør oppnås for bestemmelse av fasthetsparametere. Kvalitet på laboratorieundersøkelser og feltarbeid er diskutert nærmere i datarapport [1].

3 Geotekniske parametere

Tolkning og valg av materialparametere er forankret i NS-EN 1997-1:2004+A1:2013+NA:2020 (Eurokode 7-1) punkt 2.4.5.2(2)P:

Den karakteristiske verdien av en geoteknisk parameter skal velges som et forsiktig anslag for den verdien som har betydning for grensetilstanden.

Statens Vegvesen håndbok V220 i avsnitt 0.1.4 påpeker også at:

Ved valg av parametere skal det utvises forsiktighet med å utnytte styrke som er betinget av store deformasjoner.

3.1 Poretrykk og grunnvannstand

Det er ikke utført poretrykksmålinger på tomten, men det antas hydrostatisk poretrykksfordeling og at grunnvannspeilet ligger ved havnivå. I stabilitetsberegninger legges grunnvannstand på et nivå som tilsvarer laveste lavvann med 20 års gjentakintervall, hentet fra Kartverkets nivåskisse for Drag i Hamarøy (<https://www.kartverket.no/til-sjos/se-havniva/resultat?id=502559&location=Drag>), altså 221 cm under NN2000.

3.2 Udrenert skjærfasthet

Etablering av skjærfasthetsprofil er basert på tolkning av utførte CPTuer og minimumsverdier for forhold mellom udrenert skjærstyrke og effektivt overlagingstrykk for norske leirer.

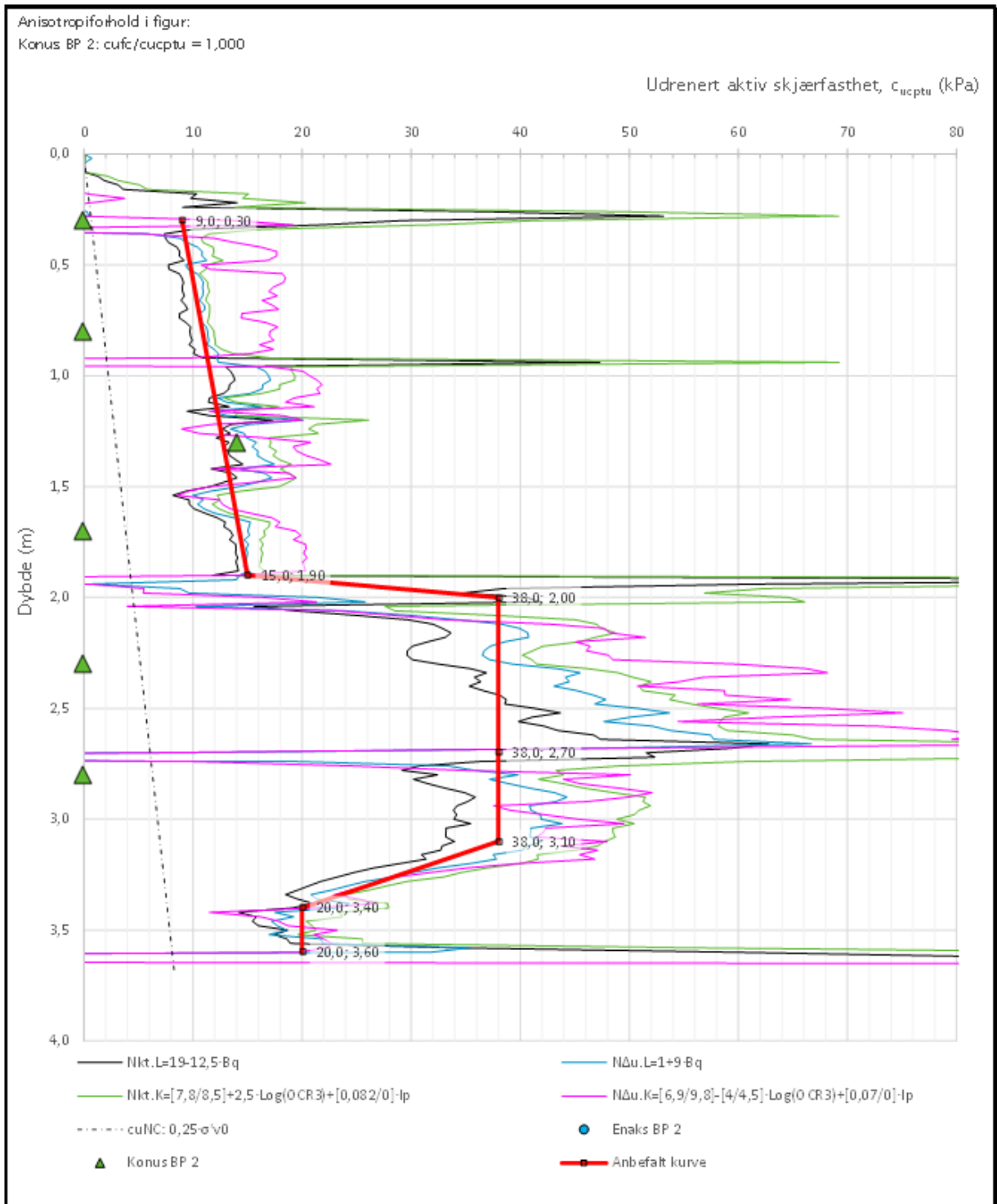
Udrenert skjærfasthet tolket fra CPTuer er brukt som aktiv udrenert skjærfasthet $s_{u,A}$. Multiconsult benytter seg av regnearket utviklet av Statens Vegvesen for tolkning og presentasjon av CPTu-sonderingene (versjon 2020.01). Tolkningene er basert på dagens anerkjente metoder og gir mulighet for tolkning av udrenert skjærfasthet i henhold til blant annet Lunne mfl. [3] og Karlsrud mfl. [4].

Figur 3-1 og Figur 3-2 viser tolkning av skjærstyrkeprofil og valgt designprofil for stabilitetsberegninger.

3.3 Anisotropiforhold

Det er ikke utført passive treaksialforsøk eller direkte skjærforsøk for bestemmelse av anisotropiforhold. Følgelig er anisotropiforholdene for beregninger basert på korrelasjonene angitt i NIFS-prosjektet [5]. anbefalte korrelasjoner benytter seg av målt plastisitetsindeks for å estimere anisotropiforhold (ADP-forhold). Laboratorieundersøkelser på opptatte prøver viser at plastisitetsindeksene generelt ligger generelt under 10%. Beregning av en gjennomsnittlig verdi for området gir følgende ADP-forhold:

- $s_{u,D}/s_{u,A} = 0,63$
- $s_{u,P}/s_{u,A} = 0,35$

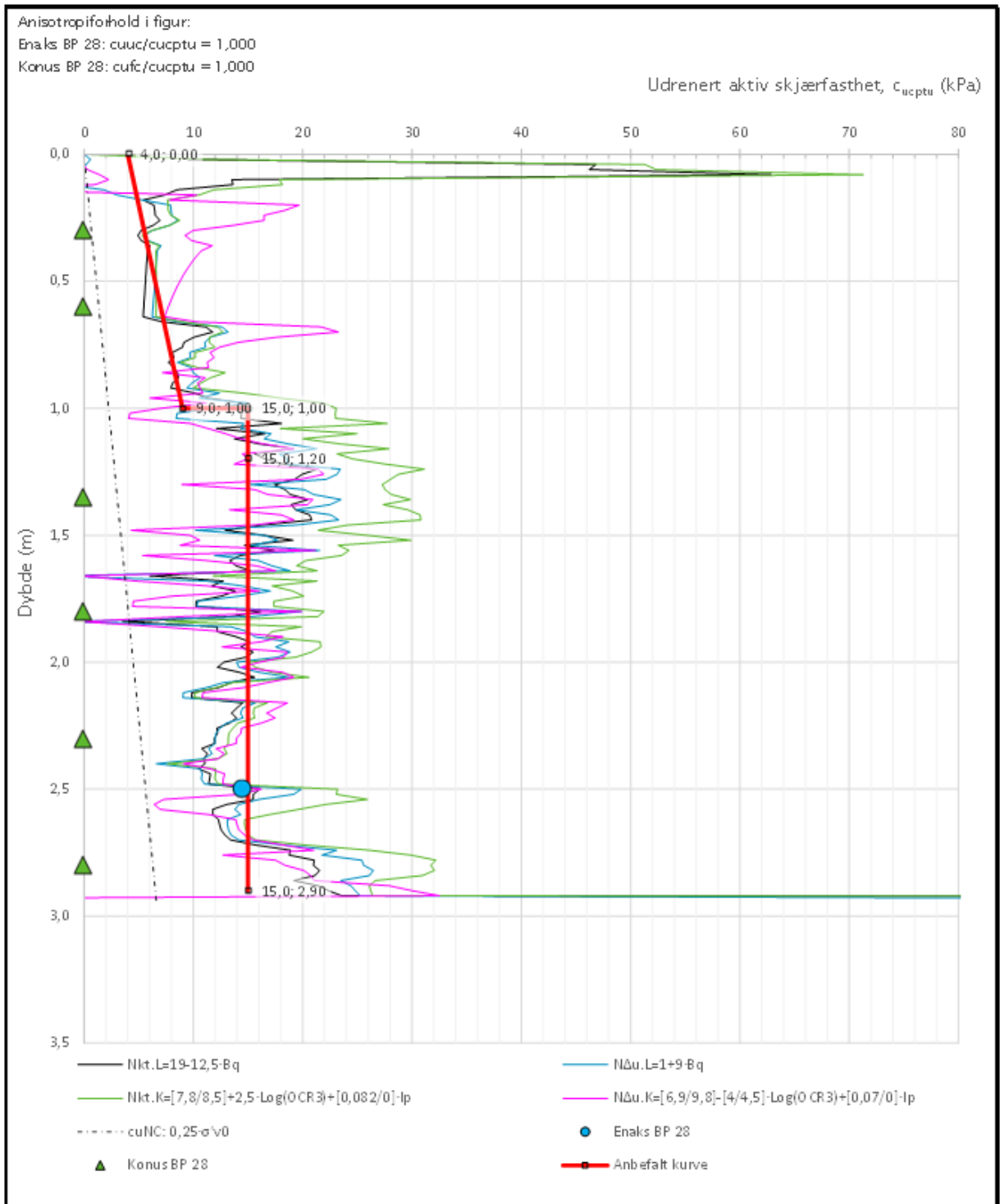


Prosjekt		Prosjektnummer: 10244603 Rapportnummer: RIG-RAP-001		Borhull	Kote -2,06
Drag Industriområde				2	
Innhold				Sondennummer	
Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet				4443	
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	SR	LC	SR	1	
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	RIG-TEG	
	Multiconsult Norge AS	22-05-08	0	500.7	
			Rev. dato		
			01.09.2022		

\\tos-nasuni-01\GEO\Prosjekt\010244\10244603-01\10244603-01-03 ARBEIDSMRAADE\10244603-01 RIG\10244603-01-07 FELT - OG LABREGISTRERINGER\Boringer\CPTU_2 nr2.xlsm

CPTu v.2020.01

Figur 3-1: Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthetsprofil fra CPTu i borhull 2. Rød linje representerer designprofil benyttet i stabilitetsberegninger. Konusforsøk viser direkte udrenert skjærstyrke.



Prosjekt		Prosjektnummer: 10244603 Rapportnummer: RIG-RAP-001		Borhull	Kote -4,09
Drag Industriområde				28	
Innhold				Sondenummer	
Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet				4443	
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	SR	LC	SR	I	
	Utførende	Dato sondering	Revisjon	RIG-TEG	
Multiconsult Norge AS	22-05-08	0	500.7		
		Rev. dato	01.09.2022		

\\tos-nasuni-01\GEO\Prosjekt\010244\10244603-01\10244603-01-03 ARBEIDSMRAADE\10244603-01 RIG\10244603-01-07 FELT - OG LABREGISTRINGER\Boringer\CPTU_28.xlsx CPTu v.2020.01

Figur 3-2: Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthetsprofil fra CPTu i borhull 28. Rød linje representerer designprofil benyttet i stabilitetsberegninger. Enaks- og konusforsøk viser direkte udrenert skjærstyrke.

3.4 Effektivspenningsbaserte jordparametere (aφ-analyse)

Det er ikke utført spesialforsøk som tillater tolkning av friksjonsvinkel til løsmassene i området. Valgte effektivspenningsbaserte styrkeparametere for friksjonsmaterialer (friksjonsvinkel og attraksjon) er vurdert med støtte i erfaringstall hentet ut fra Statens Vegvesens håndbok V220.

Løsmassene på land består av steinfylling i tiltaksområdet. For steinfylling benyttes det en karakteristisk friksjonsvinkel på 42° og en attraksjon på 0 kPa.

For sprøbruddmateriale/kvikkleire på sjø er det valgt en konservativ verdi av friksjonsvinkel på 24° og attraksjon på 0 kPa.

For faste masser/morenelag på sjø, benyttes det en karakteristisk friksjonsvinkel på 40° og attraksjon på 0 kPa.

4 Oppsummering av karakteristiske geotekniske parametere

Kapittelet oppsummerer karakteristiske geotekniske parametere – både drenerte og udrenerte – til bruk i stabilitetsberegninger.

Effektivspennings- og totalspenningsbaserte materialparametere er oppsummert i Tabell 4-1 og Tabell 4-2.

Tabell 4-1: Karakteristiske effektivspenningsbaserte jordparametere (drenert)

Jordtype	Tyngdetetthet, γ [kN/m ³]	Effektiv tyngdetetthet, γ' [kN/m ³]	Friksjonsvinkel, ϕ [°]	attraksjon, a [kPa]
Sprengsteinfylling*	19	11	42	0
Sprøbruddmateriale / kvikkleire	19	9	24	0
Faste masser / morenelag	20	10	40	0

*både eksisterende og fremtidig

Tabell 4-2: Karakteristiske totalspenningsbaserte jordparametere (udrenert)

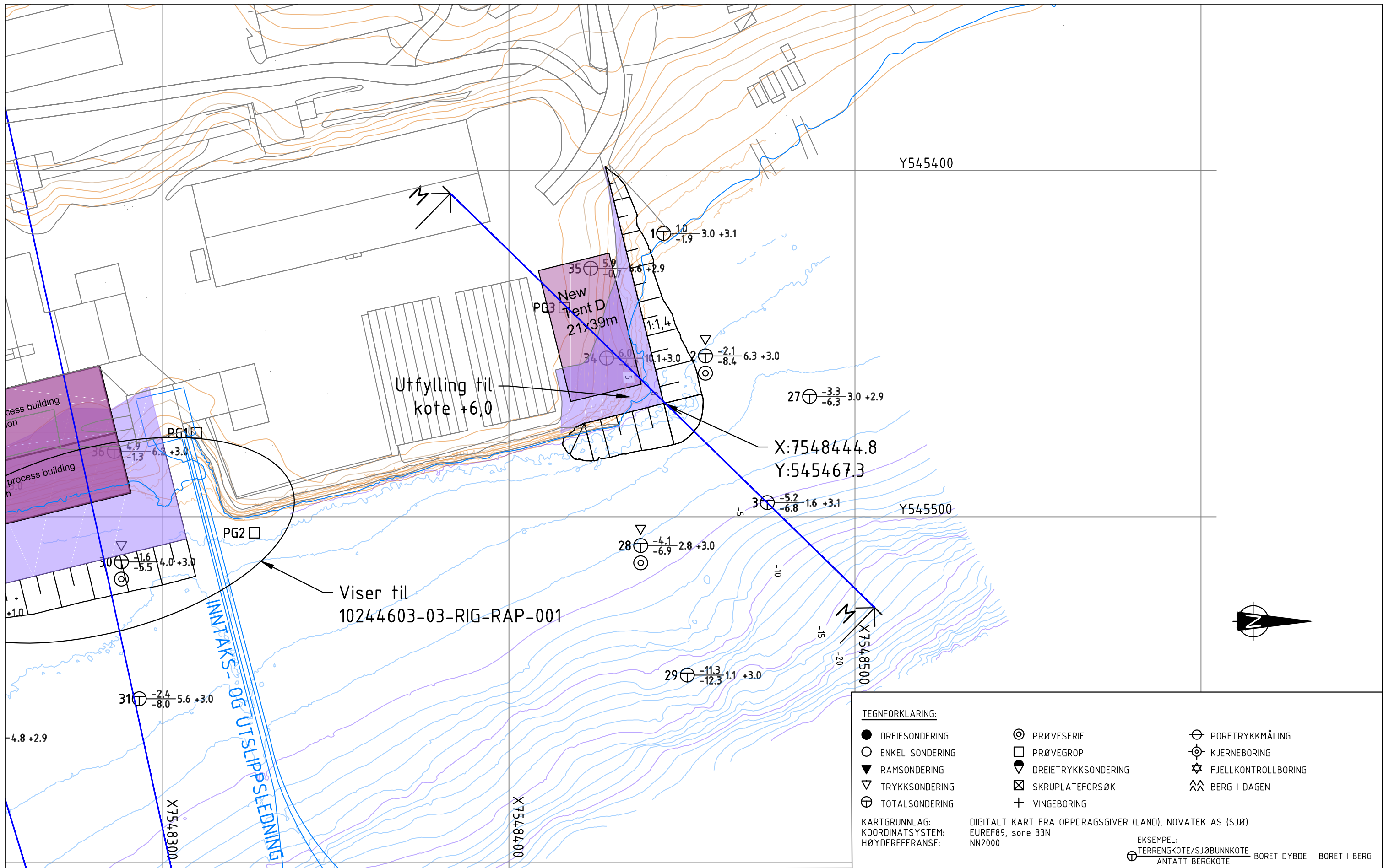
Jordtype	Tyngdetetthet, γ [kN/m ³]	Friksjonsvinkel ϕ [°]	attraksjon, a [kPa]	Skjærstyrke s_u [kPa]	Anisotropifaktorer		
					Aktiv A_a [-]	Direkte A_d [-]	Passiv A_p [-]
Sprengsteinfylling*	19	42	0	-	-	-	-
Faste masser /morenelag	20	40	0	-	-	-	-
Sprøbruddmateriale / kvikkleire	19	-	-	s_u – profil**	1,0	0,63	0,35

*både eksisterende og fremtidig

**det vises til avsnitt 3.2

5 Referanser

- [1] Multiconsult Norge AS, 10244603-RIG-RAP-001 «Datarapport – Geotekniske grunnundersøkelser», 8. juli 2022
- [2] Norges Vassdrags- og energidirektorat (NVE), Veileder nr. 1/2019 Sikkerhet mot kvikkleireskred: Vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper, desember 2020
- [3] T. Lunne mfl., «*Cone penetration testing in geotechnical practice*», 1997
- [4] K. Karlsurd mfl., «CPTU correlations for clays», Proceedings of the 16th international conference on soil mechanics and geotechnical engineering, 2005
- [5] V. Thakur mfl., «En omforent anbefaling for bruk av anisotropifaktorer i prosjektering i norske leirer», Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE), Statens Vegvesen (SVV) og Jernbaneverket (JV), NIFS rapport 11/2014, jan. 2014

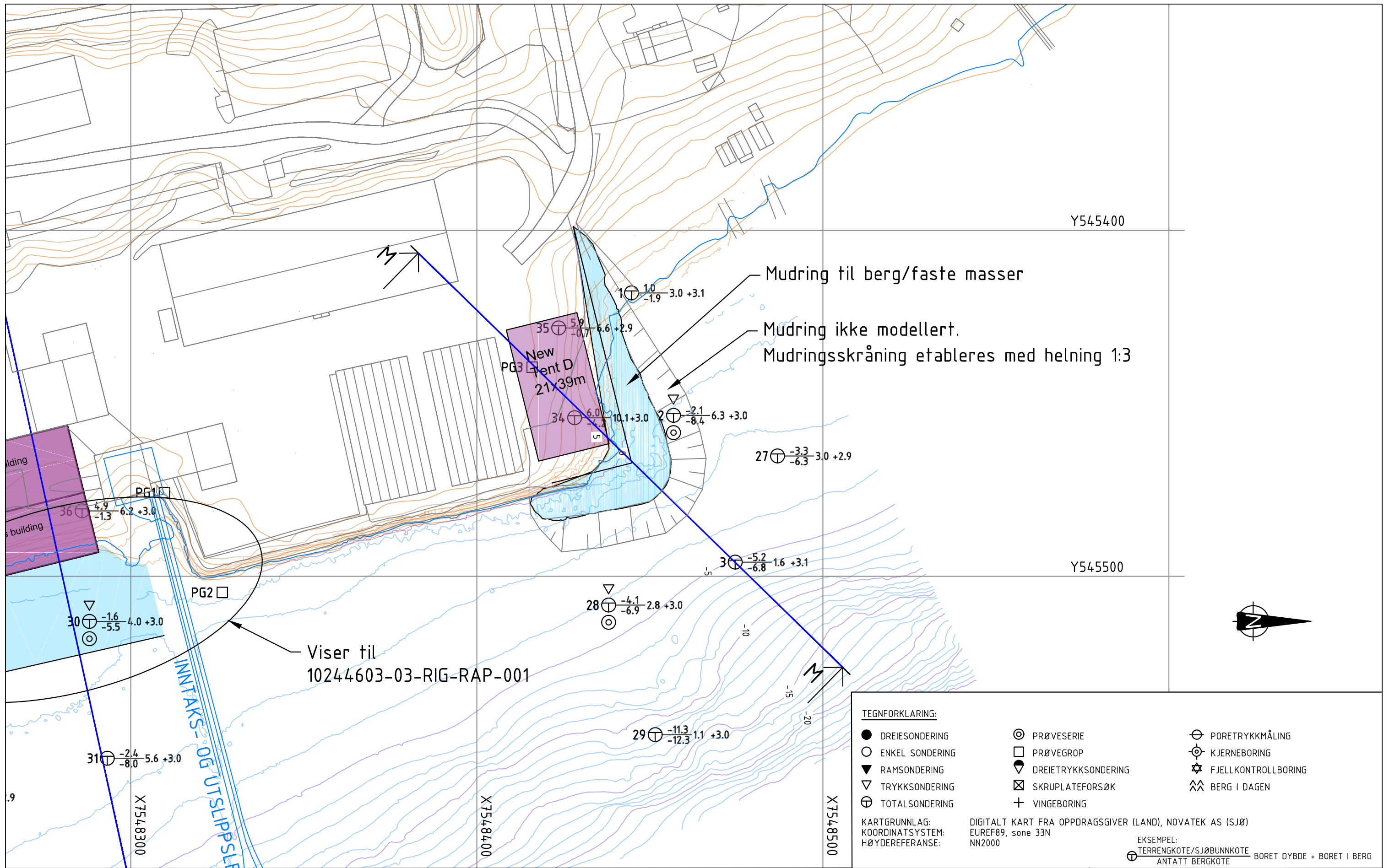


00	ORIGINAL	08.09.2022	IDE	LC	SRR
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

Multiconsult
www.multiconsult.no

The Quartz Corp AS
Drag Industriområde
Situasjonsplan utfylling nord
Innvinning av areal på sjø

Status	Godkjent	Fag	RIG	Originalt format	A3	Dato	2022-09-12
Konstr./Tegnet	IDE	Kontrollert	LC	Godkjent	SRR	Målestokk	1:1000
Oppdragsnr.	10244603-03	Tegningsnr.	RIG-TEG-902	Rev.	00		



Viser til
10244603-03-RIG-RAP-001

TEGNFORKLARING:

- DREIESONDERING
- ENKEL SONDERING
- ▼ RAMSONDERING
- ▽ TRYKKSONDERING
- ⊕ TOTALSONDERING
- ⊙ PRØVESERIE
- PRØVEGROP
- ◆ DREI TRYKSONDERING
- ⊠ SKRUPLATEFORSØK
- + VINGEBORING
- ⊖ PORETRYK MÅLING
- ⊕ KJERNEBORING
- ⊗ FJELLKONTROLLBORING
- ⚡ BERG I DAGEN

KARTGRUNNLAG: DIGITALT KART FRA OPPDRAGSGIVER (LAND), NOVATEK AS (SJØ)
 KOORDINATSYSTEM: EUREF89, sone 33N
 HØYDEREFERANSE: NN2000

EKSEMPEL: \oplus TERRENGKOTE/SJØBUNNKOTE BORET DYBDE + BORET I BERG
 ANTATT BERGKOTE

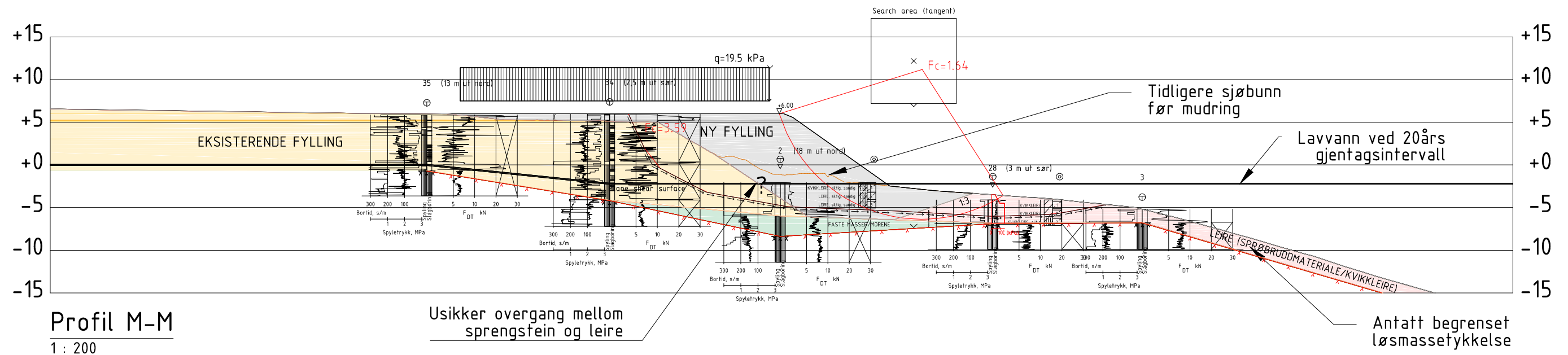
00	ORIGINAL	09.09.2022	IDE	LC	SRR
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

Multiconsult
www.multiconsult.no

The Quartz Corp AS
 Drag Industriområde
 Situasjonsplan mudring nord
 Innvinning av areal på sjø

Status	Godkjent	Fag	RIG	Originalt format	A3	Dato	2022-09-12
Konstr./Tegnet	IDE	Kontrollert	LC	Godkjent	SRR	Målestokk	1:1000
Oppdragsnr.	10244603-03	Tegningsnr.	RIG-TEG-903	Rev.	00		

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Ny fylling	19.00	11.00	42.0	0.0				
Leire/kvikkleire	19.00	9.00			C-prof	1.00	0.63	0.35
EkS. fylling	19.00	11.00	42.0	0.0				
Faste masser	20.00	10.00	40.0	0.0				



Profil M-M
1 : 200

Usikker overgang mellom
sprengstein og leire

Antatt begrenset
løsmassetykkelse

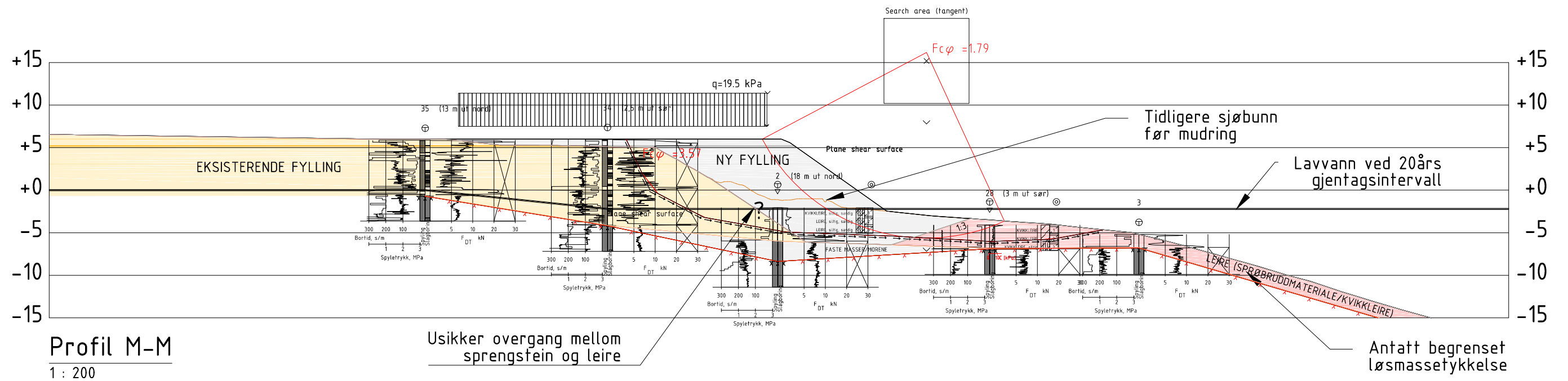
Fc=1,64
Kritisk skjurflate, styrt ned i leirlaget
Result file : \\fos-nasuni-01\geo\prosjekt\o10244\10244603-01\10244603-01-03 arbeidsomraade\10244603-01 rig\10244603-01-10 geosuite\stabgraf.rit\profil m-m med mudring_udrenert.R1

Fc=3,59
Plan skjurflate
Result file : \\fos-nasuni-01\geo\prosjekt\o10244\10244603-01\10244603-01-03 arbeidsomraade\10244603-01 rig\10244603-01-10 geosuite\stabgraf.rit\profil m-m med mudring_udrenert.R2

KARTGRUNNLAG: DIGITALT KART FRA OPPDRAGSGIVER (LAND), NOVATEK AS (SJØ)
 KOORDINATSYSTEM: EUREF89, sone 33N
 HØYDEREFERANSE: NN2000

						The Quartz Corp AS Drag Industriområde Stabilitetsberegning mudring, permanent fase Snitt M-M, udrenert analyse (ADP)	Status	Fag	Originalt format	Dato
							-	RIG	A3	2022-09-12
						Multiconsult www.multiconsult.no	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Målestokk
							LC	SRR	SRR	1:500
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.		Oppdragsnr.	Tegningsnr.		Rev.
-	-	-	-	-	-		10244603-03	RIG-TEG-603		00

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Ny fylling	19.00	11.00	42.0	0.0				
Leire/kvikkleire	19.00	9.00	24.0	0.0				
EkS. fylling	19.00	11.00	42.0	0.0				
Faste masser	20.00	10.00	40.0	0.0				



Profil M-M
1 : 200

Fcφ=1.79
Sirkulærskjærflate
Result file : \\fos-nasuni-01\GE0\Prosjekt\010244\10244603-01\10244603-01-03 ARBEIDSMRAADE\10244603-01 RIG\10244603-01-10 GEOSUITE\STABGRAF.RIT\PROFIL M-M MED MUDRING_DRENERT.R1

Fcφ=3.57
Plan skjærflate
Result file : \\fos-nasuni-01\GE0\Prosjekt\010244\10244603-01\10244603-01-03 ARBEIDSMRAADE\10244603-01 RIG\10244603-01-10 GEOSUITE\STABGRAF.RIT\PROFIL M-M MED MUDRING_DRENERT.R2

KARTGRUNNLAG: DIGITALT KART FRA OPPDRAGSGIVER (LAND), NOVATEK AS (SJØ)
 KOORDINATSYSTEM: EUREF89, sone 33N
 HØYDEREFERANSE: NN2000

					The Quartz Corp AS		Status	-	Fag	RIG	Originalt format	A3	Dato	2022-09-12
					Drag Industriområde		Konstr./Tegnet	LC	Kontrollert	SRR	Godkjent	SRR	Målestokk	1:500
					Stabilitetsberegning mudring, permanent fase		Oppdragsnr.	10244603-03	Tegningsnr.		RIG-TEG-604		Rev.	00
					Snitt M-M, drenert analyse (aφ)									
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.	www.multiconsult.no								

Vedlegg 6

Multiconsults rapport 2022: 10244603-RIG-RAP-001

Vedlegg 7

Multiconsults rapport 2022:

10244603-03-RIG-RAP-001

(Rapport er under revidering)

RAPPORT

Drag industriområde

OPPDRAKSGIVER

The Quartz Corp AS

EMNE

Prosjekteringsforutsetninger, stabilitet og fyllingsprosedyrer for sørområdet

DATO / REVISJON: 05. september 2022 / 01

DOKUMENTKODE: 10244603-03-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	Drag industriområde	DOKUMENTKODE	10244603-03-RIG-RAP-001
EMNE	Prosjekteringsforutsetninger, stabilitet og fyllingsprosedyrer for sørområdet	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER	The Quartz Corp AS	OPPDRAAGSLEDER	Silje R. Ramberg
KONTAKTPERSON	Tore Wiik	UTARBEIDET AV	Lorenzo Cicchetti
KOORDINATER	Sone: 33 Øst: 545527,7 Nord: 7548238,8	ANSVARLIG ENHET	10235011 Geoteknikk Nord
GNR./BNR.	260 / 129 Hamarøy kommune		

SAMMENDRAG

Multiconsult Norge AS er engasjert av The Quartz Corp AS som geoteknisk rådgiver i forbindelse med utvidelse av deres industritomt på Drag i Hamarøy kommune. Utvidelse omfatter blant annet etablering av nye fyllinger, opparbeidelse av tomt og ny kai.

Foreliggende notat omhandler kun geoteknisk prosjektering for etablering av ny fylling på sjø i sørområdet.

Utførte grunnundersøkelser påviser bløt leire på sjø. Leira har dårlig bæreevne og defineres som sprøbrudd/kvikkleire. På land er det tidligere fylt ut med sprengstein.

Stabilitetsberegninger viser at for å oppnå tilfredsstillende sikkerhet er det behov for mudring til berg i hele utfyllingsområdet. Da det er langgrunt i området, legges det opp til seksjonsvis etablering av en mudringsrenne som tilbakefylles med sprengstein fortløpende. Videre mudring utføres fra opparbeidet fylling med gravemaskin med lang bom/arm.

Da mudringsmassene antas å være svært flytende, er det utfordrende å deponere dem på land. Det er per i dag ikke avklart om det er mulig å deponere mudringsmassene på sjø i området, men Multiconsult er i dialog med Statsforvalteren.

Fyllingen etableres med sprengstein av god kvalitet og erosjonssikres. Erosjonssikring må prosjekteres og er ikke omhandlet i denne rapporten da det per i dag ikke foreligger bølgeberegning for området.

Fare for områdeskred er vurdert iht. NVE-veileder 1/2019 og det konkluderes med at det er lite sannsynlig at potensielle skred som initierer i sjø kan nå helt inn til land.

Ved inntaks- og utslippsledning er avslutning av fylling ikke prosjektert, da det er ønskelig med en støttemur for å beskytte ledningen og sikre enkel tilgang i tilfellet det er behov for vedlikehold. Støttemuren på prosjekteres.

Rev 01: Utfyllingen vurderes å falle inn under tiltakskategori K2 iht. Tabell 3.2 i NVE-veilederen. For tiltakskategori 2 er det ikke krav til soneutredning og kvalitetssikring iht. NVE-veilederen gjennomføres internt i foretaket som utfører utredningen, rev. avsnitt 3.3.5 i veilederen. Oppdraget underlegges derfor kun krav til uavhengig kontroll av prosjektering iht. PBL.

01	05.09.2022	Revidert etter kommentarer	Lorenzo Cicchetti	Silje R. Ramberg	Silje R. Ramberg
00	30.08.2022	Utarbeidet	Lorenzo Cicchetti	Silje R. Ramberg	Silje R. Ramberg
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

INNHOLDSFORTEGNELSE

1	Innledning	5
2	Topografi og kartgrunnlag.....	5
3	Grunnforhold	6
3.1	Områdestabilitet iht. NVE-veileder 1/2019	6
4	Sikkerhetsprinsipper	7
5	Geoteknisk prosjektering	7
5.1	Stabilitetsberegninger.....	7
5.1.1	Forutsetninger	7
5.1.2	Motfylling.....	8
5.1.3	Mudring	8
5.2	Fyllingsprosedyrer.....	9
5.3	Erosjonssikring.....	10
6	Mengder	10
7	Sluttbemerkning	10
8	Referanser	11

TEGNINGER

10244603-03-RIG-TEG	-900_rev01	Situasjonsplan utfylling
10244603-03-RIG-TEG	-901	Situasjonsplan mudring
10244603-03-RIG-TEG	-600	Stabilitetsberegninger motfylling
10244603-03-RIG-TEG	-601	Stabilitetsberegninger mudring, permanent fase
10244603-03-RIG-TEG	-602	Stabilitetsberegninger mudring, utførelsesfase

VEDLEGG

Vedlegg 1 – Geotekniske prosjekteringsforutsetninger

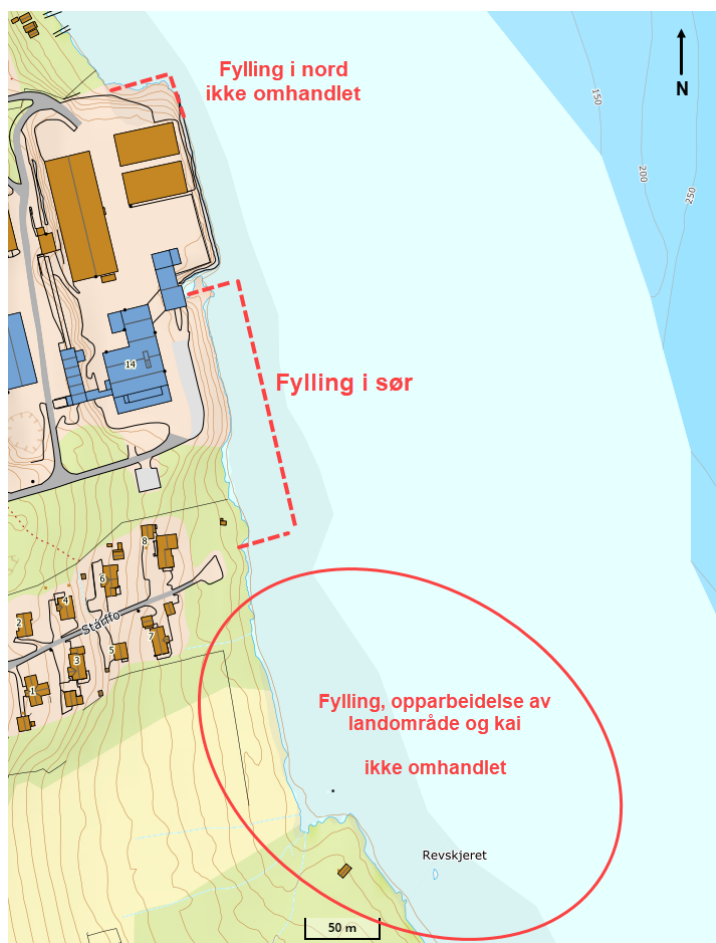
Vedlegg 2 – Geotekniske parametere

1 Innledning

Multiconsult Norge AS er engasjert av The Quartz Corp AS som geoteknisk rådgiver i forbindelse med videreutvikling av deres industriområde på Drag i Hamarøy kommune.

Foreliggende rapport omfatter prosjekteringsforutsetninger, stabilitet og fyllingsprosedyrer for fyllingen på sjø i sørområdet slik vist på oversiktskisse i Figur 1-1.

Rapporten omhandler ikke geoteknisk vurdering og/eller prosjektering knyttet til nytt prosessbygg eller andre bygg som skal føres opp på denne fyllingen. Rapporten omhandler heller ikke prosjektering knyttet til oppretting av fyllingen i nordområdet, og geotekniske vurderinger for videreutvikling av området lenger sør mot Revskjeret.



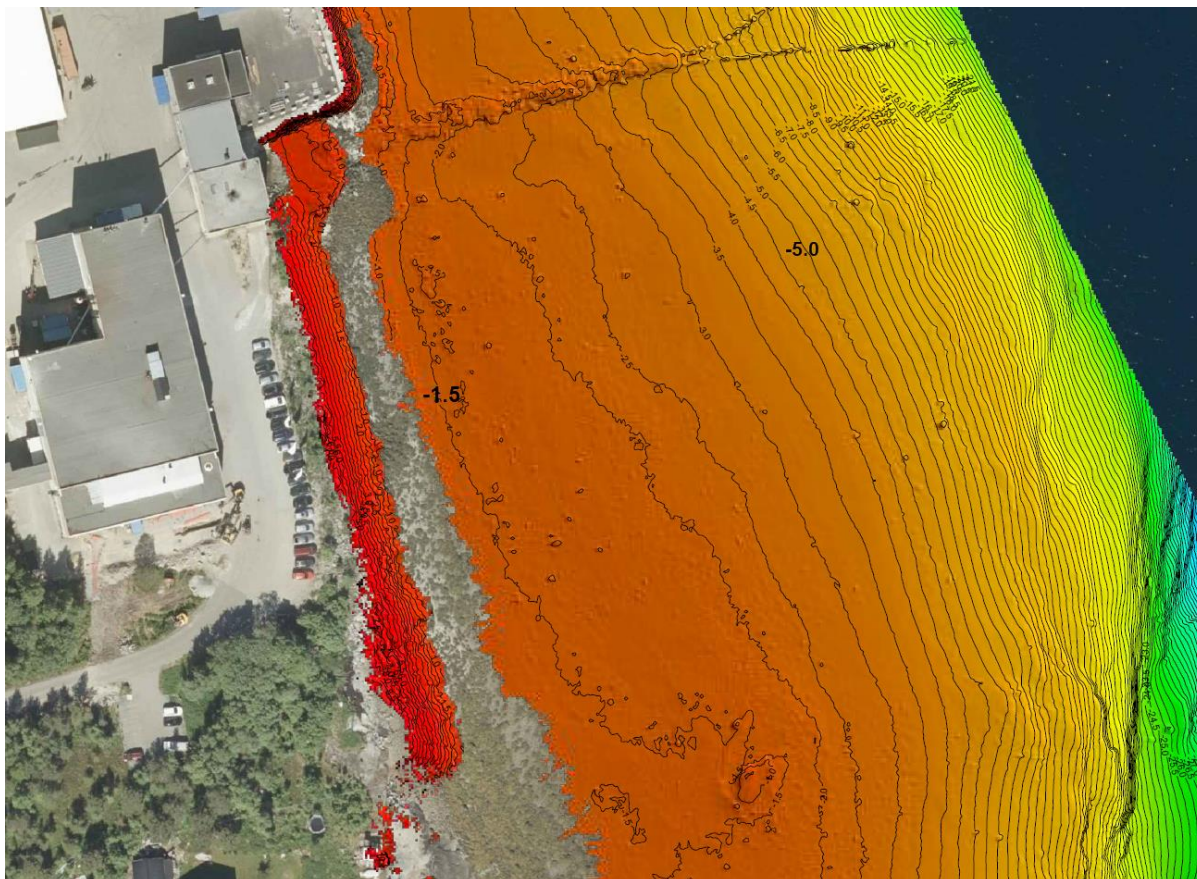
Figur 1-1: Skisse over de ulike områdene som skal utvikles i prosjektet. Dette dokumentet omhandler kun geoteknisk prosjektering og fyllingsprosedyrer for utførelse av fyllingen i sør.

2 Topografi og kartgrunnlag

Området er en industritomt tilnærmet flatt på kote +6. Sjøbunnen i det aktuelle området har helning på ca. 1:20 mot kote -5 (ca. 110 m ifra dagens strandkant). Videre ut mot kote -20 faller sjøbunnen med gjennomsnittlig helning ca. 1:3.

I området på land er det benyttet eksisterende kartgrunnlag mottatt av kunden i dwg.

Koordinatsystem er EUREF89-UTM33 med høydesystem NN2000. Sjøbunnen ble skannet av Novatek AS i juni 2022 og et kartgrunnlag ble produsert deretter. Et utklipp er vist i Figur 2-1.



Figur 2-1: Utklipp som viser kartlagt sjøbunn av Notavek AS i det aktuelle området. Sjøbunnskoter har 0.5 m ekvidistanse.

3 Grunnforhold

Multiconsult Norge AS har utført grunnundersøkelser både på land og på sjø våren 2022. Resultater er presentert og oppsummert i egen datarapport [1] men er kort oppsummert i dette kapitlet.

Grunnundersøkelser på sjø viser at løsmasser i området generelt består av et enkelt, homogent leirelag til antatt berg med ingen til lav sonderingsmotstand. Laget har en mektighet opptil ca. 6 m. Antatt dybde til berg varierer mellom 3 og 6 m i området. Labanalyser på prøver fra sjø viser at leira defineres som sprøbrudd og stedvis kvikkleire.

På land viser grunnundersøkelser at området er tidligere fyllet ut med sprengstein til berg. Her ligger antatt dybde til berg mellom ca. 5,5 og 6 m. Fyllmassene har mektighet opptil ca. 10 m.

3.1 Områdestabilitet iht. NVE-veileder 1/2019

Det er jevn hellende sjøbunn med helning ca. 1:20 ned til kote -5 i området der fyllingen skal etableres. På land er det tidligere mudret til faste masser eller berg, og området består i dag av sprengsteinfylling. På sjø er det påvist tilstedeværelse av sprøbruddmateriale ned til berg. Leira på sjø defineres stedvis som kvikkleire. Det må derfor utføres en vurdering av fare for områdeskred iht. NVE-veileder 1/2019 [2].

Utfyllingen vurderes å falle inn under tiltakskategori K2 iht. tabell 3.2 i NVE-veilederen. For tiltakskategori K2 er det ikke krav til soneutredning og uavhengig kvalitetssikring. Kvalitetssikring gjennomføres internt i foretaket, rev. avsnitt 3.3.5 i veilederen.

Prosjekteringsforutsetninger, stabilitet og fyllingsprosedyrer for sørområdet

For å kunne utvide tomten ut i sjø, viser stabilitetsberegninger behovet for ytterligere mudring til faste masser eller berg.

Da sjøbunn er vesentlig slakere enn 1:6 (helningsverdi fra NVE-ekstern rapport [3]) og sprøbruddmateriale/kvikkleire mudres bort under fylling og ved fyllingsfot, anses det som lite sannsynlig at potensielle skred initierer i sjø og at disse når helt inn til land. Vurderingen støtter seg til pkt. 3 i Tabell 3.1 i NVE kvikkleireveileder 1/2019 [2] og avsnitt 3.1.2 i ekstern rapport 9/2020 [3].

Som følge av dette, og siden terrenget på land er tilnærmet flatt, er det heller ikke grunnlag for opptegning av faresone i området. Det konkluderes dermed at det er ikke fare for områdeskred.

4 Sikkerhetsprinsipper

Følgende klassifisering av prosjektet er valgt, og er grunnlagt i Vedlegg 1 - Prosjekteringsforutsetninger:

- Geoteknisk kategori: 2
- Konsekvens- og pålitelighetsklasse (CC/RC): 2
- Grunntype seismisk påvirkning: E
- Tiltaksklasse iht. PBL: 2
- Prosjekterings- og utførelseskontrollklasse: PPK2/UKK2

5 Geoteknisk prosjektering

Dagens stabilitetsforhold ansees som tilfredsstillende da området på land består av sprengsteinfylling ut ifra grunnundersøkelser. Sjøområdet som planlegges utfylt og som er omhandlet i denne rapporten, er vist på vedlagt situasjonsplan, tegning nr. -RIG-TEG-900.

Det er behov for stabilitetsvurdering for tiltaket. Det er valgt ett kritisk beregningsprofil (A-A), da det ikke er noe større variasjoner i topografi og batymetri langs tiltaksområdet. Det er vurdert to aktuell stabiliserende tiltak:

- motfylling
- mudring til faste masser/fjell.

Resultater fra begge vurderingene er oppsummert i påfølgende avsnitt.

5.1 Stabilitetsberegninger

Stabilitetsanalysene for det kritiske profilet A-A er utført for udrenerte totalspenningsanalyse (ADP-analyse, anisotrop jordmodell) og drenerte effektivspenningsanalyse ($a\phi$ -analyse). Det er også utført stabilitetsberegninger av mudringsrenna under utførelsesfasen.

5.1.1 Forutsetninger

Beregningsverktøy

GeoSuite Stability versjon 22.0.4.0 med beregningsmetode BEAST 2003 er benyttet som beregningsverktøy. For sirkulærsylindriske skjærflater benyttes søkemetode Rtangent. Beregningsmetoden er basert på grenselikevektsmetode, og anvender en versjon av lamellmetoden som tilfredsstillende både kraft- og momentlikevekt. Programmet søker selv etter kritisk sirkulærsylindrisk skjærflate for definerte variasjonsområder av sirkelsentrum. Det er også mulig å

Prosjekteringsforutsetninger, stabilitet og fyllingsprosedyrer for sørområdet

definere egne skjærflater i programmet, eksempelvis plane skjærflater. I tillegg kan programmet automatisk justere valgte kritiske sirkulærsylindriske skjærflater til optimaliserte sammensatte skjærflater. Om nødvendig benyttes styring av søkeområdet for kritiske skjærflater for å unngå urealistiske/uønskede skjærflater (for eksempel ekstremt lokal overflateglidning ved skråningshelning større enn friksjonsvinkelen).

Krav til sikkerhet

Ved utlegging av motfylling direkte på sjøbunn er krav til sikkerhet $\gamma_m \geq 1,61$ iht. NVE-veileder 1/2019 [2], da tiltaket medfører en forverring av dagens stabilitet.

Ved mudring, da alt av sprøbruddmateriale og kvikkleire fjernes og fyllingen etableres med god kvalitets sprengsteing på berg, er krav til sikkerhet $\gamma_m \geq 1,25$ iht. NS-EN 1997-1 (Eurokode 7-1).

Dimensjonerende laster

Det er valgt å modellere trafikklast som en jevn fordelt last på 15 kPa [4] med lastfaktor $\gamma_Q = 1,30$. Dette gir en terrenglast på 19,5 kPa.

Materialparametere

For en beskrivelse av design materialparametere benyttet i beregninger, henvises det til Vedlegg 2 – Geotekniske parametere.

5.1.2 Motfylling

Det er vurdert muligheten for utvidelse av tomten uten mudring, ved hjelp av utlegging av motfylling direkte på sjøbunn som stabiliserende tiltak.

Utførte stabilitetsberegninger i udrenert tilstand viser at stabiliteten ikke er tilfredsstillende, da oppnådd sikkerhetsfaktor γ_m er i størrelsesorden 1,3-1,4. Stabiliteten av selve motfyllingen er heller ikke tilfredsstillende. Stabiliteten er analysert for en god del kritiske sirkulærsylindriske skjærflater, gjerne for enkelt trappetrinn i motfyllingen eller flere trappetrinn samtidig. Resultater fra stabilitetsberegninger er vist på tegning 10244603-03-RIG-TEG-600. Da stabiliteten i udrenert tilstand ikke er tilstrekkelig, er drenert tilstand ikke vurdert.

Det er i beregninger ikke tatt hensyn til styrkeøkning som leira vil oppleve med tid som følge av utlegging av fyllingen, ettersom konsolideringstiden er forventet å være relativt lang og vanskelig å estimere uten mer detaljerte FEM-analyser. Fyllingens geometri er heller ikke optimalisert da nødvendig sikkerhetsfaktor på $\gamma_m \geq 1,61$ ser ut til å være svært vanskelig å oppnå uavhengig av motfyllingen geometri.

Det er derfor valgt å ikke vurdere denne løsningen videre.

5.1.3 Mudring

For å få tilfredsstillende stabilitet av utfylling, må fyllingsfoten anbringes i en 15 m bred renne som mudres til berg. Mudringsrennen ventes å bli maksimalt 4 m dyp basert på løsmassetykkelse avdekket av utførte grunnundersøkelser, og etableres med en helning på 1:3 eller slakere. For å videre eliminere risiko for setninger i ny etablert fylling, anbefales det at de bløte leirmassene mudres bort i hele utfyllingsområdet, og ikke bare ved fyllingsfoten. Hele fyllingsområdet vil da legges på berg eller morene.

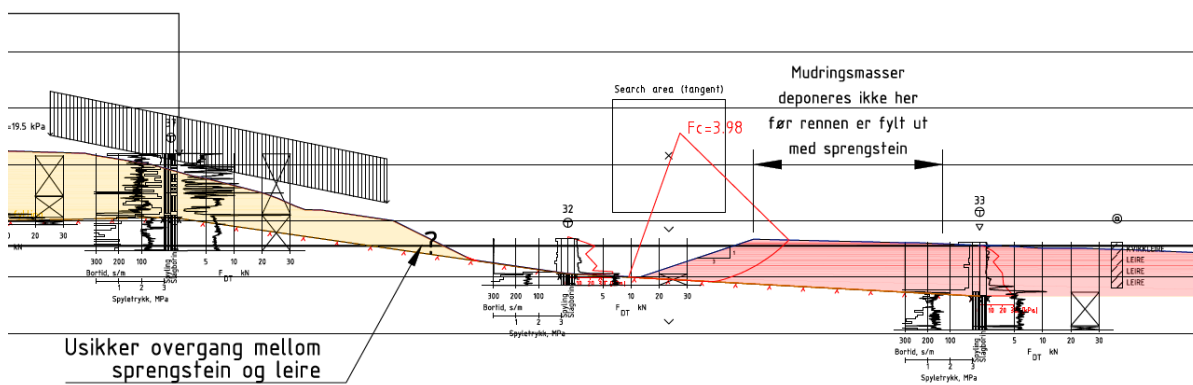
Fyllingsfronten etableres med en helning på 1:1,4 eller slakere.

Prosjekteringsforutsetninger, stabilitet og fyllingsprosedyrer for sørområdet

Stabilitetsberegninger viser at ved mudring oppnås det gode stabilitetsforhold i permanent fase da beregnet partialfaktor for en sirkulærsylindrisk skjærflate ved fyllingsfronten er $\gamma_m = 1,92$, og dermed godt over kravet på $\gamma_m = 1,25$. Resultater av beregninger i permanentfase er vist på tegning 10244603-03-RIG-TEG-601 og -602.

Det forventes at løsmassene på sjø er svært flytende og at det er utfordrende å deponere dem på land. Da sjøredskap ikke når inn til utfyllingsområdet på grunn av grunt vann, undersøkes det muligheter for å deponere massene på ytre siden av fyllingen. Multiconsult har tatt kontakt med Statsforvalter i Nordland fylke og avklarer hvorvidt dette lar seg gjøre. Per 30. august 2022 har henvendelsen ikke enda blitt besvart.

I utførelsesfasen skal det mudres seksjonsvis. Beregninger viser at stabiliteten av mudringsrenne er tilfredsstillende dersom utgravde masser ikke legges på toppen av mudringskråning man arbeider i. Det henvises videre til påfølgende avsnitt for ytterligere fyllingsprosedyre. Resultater fra stabilitetsberegning ved mudring av rennen, og forbud mot deponering av mudringsmasser på toppen av skråningen, er vist i Figur 5-1.



Figur 5-1: Stabilitet av utførelse langs snitt A-A

5.2 Fyllingsprosedyrer

Stabilitetsberegninger viser at i forbindelse med innvinning av landareal er det behov for mudring til berg. Det er langgrunt i området, og det gjør at mudringsoperasjoner med sjøredskap ikke er mulig. Mudring må derfor utføres forsiktig fra land ved hjelp av gravemaskin med lang bom. Det kan oppstå lengre ventetiden ved grunnarbeider på grunn av flo.

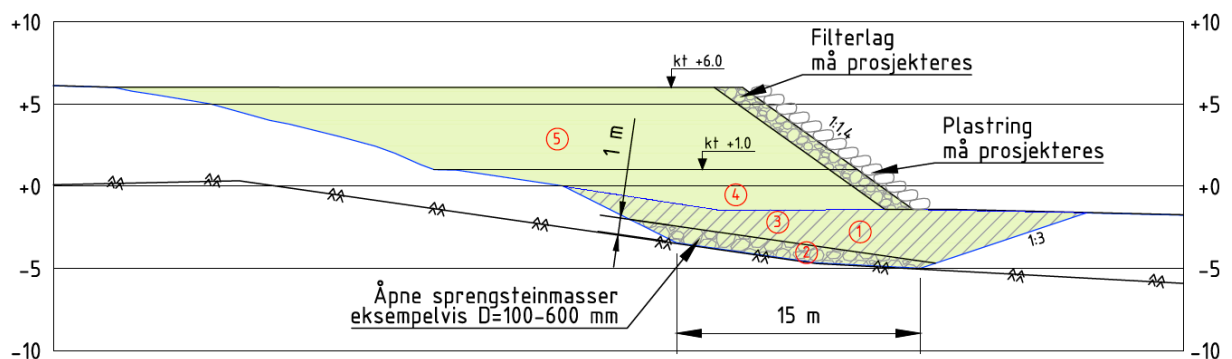
Mudrings- og fyllingsprosedyrer blir da:

1. Mudring ned til berg eller faste masser i en mudringsrenne langs fyllingsfoten. Mudringsrenna etableres med en bredde på 15 m og seksjonsvis med en lengde på maksimal 5 m. Arbeider anbefales startet ved sør-enden av fremtidig fylling, hvor berg i dagen er påvist i strandsonen. Første seksjonen utføres da fra land.
2. Det legges et 1 m tykt lag med sprengstein, eksempelvis D=100-600 mm, i bunn av mudringsrennen, for etablering av godt feste. Det fylles ut videre til det nås nivå på tidligere sjøbunn. Utfyllingen skal skje straks etter mudring er utført, for å sikre at renna ikke fylles med leire for fylling av nedre lag. For videre utfylling benyttes det sprengstein 0-600mm eller tilsvarende.

Prosjekteringsforutsetninger, stabilitet og fyllingsprosedyrer for sørområdet

3. Mudringsmassene deponeres alltid ved tidligere seksjon av mudringsrenna. Det vil si. at det ikke er tillatt å deponere massene på toppen av mudringskråning i seksjonen man arbeider i, dersom rennen ikke er fullstendig fylt ut med sprengstein.
4. Når omfatningsmoloen i mudringsrenna er etablert, eller delvis etablert, kan eventuelt gjestående leirmasser bak moloen mudres bort. Gravemaskin med lang bom arbeider fra moloen og deponerer massene på ytre siden av moloen.
5. Videre oppfylling til kote +6, fyllingsfronten legges ut med helning 1:1,4. Første komprimering iht. NS3458 utføres på kote +1. Plastring anbefales utført forløpende.

En skisse over fyllingsprosedyren langs profil A-A er vist i Figur 5-2.



Figur 5-2: Prinsippsnitt mudring og utfylling ved profil A-A.

Generelt ved utfylling i sjø legges massene ut med gravemaskin eller doser/hjullaster som skyver massene utover. Det tillates ikke direkte fylling fra lastebil på stuff. Utfylling utføres med sprengsteing av god kvalitet.

5.3 Erosjonssikring

Fyllingsfront må erosjonssikres. Erosjonssikring består vanligvis av filterlag og plastringsstein, og må projekteres iht. gjeldende krav og regelverk. Grunnlag til beregninger er signifikant bølgehøyde i området. Multiconsult kjenner ikke til at bølgeberegninger er utført per i dag, og erosjonssikring er derfor ikke prosjektert.

6 Mengder

Det er ikke utarbeidet 3D-modeller i prosjektet. Det er imidlertid grovt estimert mengder sprengstein som skal benyttes for etablering av ny fylling i sør, samt volum av mudringsmasser.

Anslag volum sprengstein for fylling i sør: 26 500 m³

Anslag volum mudringsmasser i sør: 16 000 m³

7 Sluttbemerkning

Ved inntaks- og utslippsledning er det ønskelig at fyllingen avsluttes med en støttemur, slik at det er enkel tilgang til ledningen for eventuelt vedlikehold. Støttemuren krever prosjektering og er ikke omhandlet i dette notatet.

8 Referanser

- [1] Multiconsult Norge AS, 10244603-RIG-RAP-001 «Datarapport – Geotekniske grunnundersøkelser», 8. juli 2022
- [2] Norges Vassdrags- og energidirektorat (NVE), Veileder nr. 1/2019 Sikkerhet mot kvikkleireskred: Vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper, desember 2020
- [3] Norges Vassdrags- og energidirektorat (NVE), Ekstern rapport Nr. 9/2020 Oversiktskartlegging og klassifisering av faregrad, konsekvens og risiko for kvikkleireskred», desember 2020
- [4] Statens Vegvesen (SVV), Håndbok N200, Vegbygging.

Vedlegg 1 – Geotekniske prosjekteringsforutsetninger

1 Geoteknisk prosjektering

1.1 Regelverk

Gjeldende regelverk er lagt til grunn for prosjekteringen, og for geoteknisk prosjektering gjelder dermed:

- Eurokode 0 (NS-EN 1990:2002+A1:2005+NA:2016), *Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner*
- Eurokode 7-1 (NS-EN 1997-1:2004+A1:2013+NA:2020), *Geoteknisk prosjektering. Del 1: Allmenne regler*
- Eurokode 8-1 (NS-EN 1998-1:2004+A1:2013+NA:2021), *Prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning. Del 1: Allmenne regler, seismiske laster og regler for bygninger*
- Eurokode 8-5 (NS-EN 1998-5:2004+NA:2014), *Prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning. Del 5: Fundamenter, støttekonstruksjoner og geotekniske forhold*
- TEK 17§7 *Sikkerhet mot naturpåkjenninger*
- TEK 17§10 *Konstruksjonssikkerhet*
- SAK 10§14-2 *Obligatoriske krav om uavhengig kontroll*

I tillegg, i den grad de er relevante, benyttes følgende retningslinjer og veiledere:

- Statens Vegvesen (SVV), Håndbok V220 (2022) *Geoteknikk i vegbygging*
- Norges Vassdrags- og energidirektorat (NVE), Veileder nr. 1/2019 *Sikkerhet mot kvikkleireskred: Vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper*, desember 2020
- Norges Vassdrags- og energidirektorat (NVE), Ekstern rapport Nr. 9/2020 *Oversiktskartlegging og klassifisering av faregrad, konsekvens og risiko for kvikkleireskred*, desember 2020

1.2 TEK 17

1.2.1 §7 *Sikkerhet mot naturpåkjenninger*

I henhold til TEK 17§7 skal byggverk plasseres, prosjekteres og utføres slik at det oppnås tilfredsstillende sikkerhet mot skade eller vesentlig ulempe fra naturpåkjenninger (flom, stormflo og skred).

Planområdet er ikke innenfor kartlagte aktsomhetsområder for flom og skred iht. NVE Atlas.

Når det gjelder stormflo, er det i TEK17§7-2 definert tre sikkerhetsklasser med ulike stormflonivå, der sikkerhetskravene knyttes til 20-, 200- og 1000-års gjentaksintervall og relaterer seg til observerte stormfloverdier. For Drag er maksimal vannstand inkludert klimapåslag på kote +3,42 over NN2000 for 1000 års gjentaksintervall. Da topp fylling planlegges etablert på kote +6 anses det at tilfredsstillende sikkerhet mot stormflo er oppnådd så lenge fyllingsfronten plastres.

Planområdet er heller ikke innenfor kartlagt faresone for kvikkleireskred iht. NVE Atlas. Utførte grunnundersøkelser på sjø rett utenfor tiltaksområdet påviser imidlertid sprøbruddmateriale og stedvis kvikkleire. Vurdering av områdestabilitet samt prosjektering av sjøfylling utføres da iht. NVEs kvikkleireveileder nr. 1/2019.

Med referanse til overnevnte anses TEK 17§7 ivaretatt.

1.2.2 §10 Konstruksjonssikkerhet

I henhold til TEK 17§10 så vil forskriftens minstekrav til personlig og materiell sikkerhet være oppfylt dersom det benyttes metoder og utførelse etter Norsk Standard (Eurokoder).

TEK 17§10.2 angir følgende:

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

I veiledning til TEK17 står det:

«Kravene i forskriften er oppfylt dersom det benyttes metoder og utførelse etter Norsk Standard. En korrekt bruk av prosjekteringsstandardene gir samlet det sikkerhetsnivået som forskriften krever.»

Ved å benytte Eurokoder som angitt i pkt. 3.1 i prosjekteringen, vil TEK 17§10 dermed være ivaretatt.

1.3 Geoteknisk kategori

Eurokode 7-1 (NS-EN 1997-1:2004+A1:2013+NA:2020) stiller krav til prosjektering ut fra tre ulike geotekniske kategorier. Valg av kategori gjøres ut fra standardens punkt 2.1 «Krav til prosjekteringen».

Det er utført grunnundersøkelser i området. Det er påvist sprøbruddmateriale og stedvis kvikkleire på sjø. Sjøbunnen er slak mot kote -5 og helning utenfor tiltaksområdet er ca. 1:20. Multiconsult har god erfaring med tilsvarende grunnforhold og problemstillinger. Stabilitetsberegninger viser at det skal mudres på sjø før fyllingen kan etableres. Arbeidene skal utføres med konvensjonelle metoder uten unormale risiko.

Med overnevnte som grunnlag velges følgende krav til geoteknisk prosjektering:

- Landgjenvinning fra havet (mudring og fylling i sjø) → **Geoteknisk kategori 2**

1.4 Konsekvensklasse/pålitelighetsklasse (CC/RC)

Eurokode 0 (NS-EN 1990:2002 + NA:2016) definerer konstruksjoners plassering med hensyn til konsekvensklasse og pålitelighetsklasse (CC/RC). Konsekvensklasser er behandlet i standardens tillegg B (informativt), mens veiledende eksempler på klassifisering av byggverk i pålitelighetsklasser er vist i nasjonalt tillegg NA (informativt), tabell NA.A1 (901).

Tiltaket i sørområdet er vurdert å falle inn under «Industrianlegg». Når det i tillegg legges til grunn at standardens intensjon er å knytte valg av pålitelighetsklasse til valgt geoteknisk kategori velges derfor:

- Landgjenvinning fra havet (mudring og fylling i sjø) → **CC/RC 2**

1.5 Kvalitetssystem

Eurokode 0 (NS-EN 1990:2002 + NA:2016) krever at ved prosjektering av konstruksjoner i pålitelighetsklasse 2, 3 og 4, skal et kvalitetssystem være tilgjengelig og at dette systemet skal tilfredsstillende NS-EN ISO 9000-serien for konstruksjoner i pålitelighetsklasse 4. Multiconsults systemer

tilfredsstillende sistnevnte krav, og kravet for kvalitetssystem er følgelig ivaretatt for alle pålitelighetsklasser.

1.6 Prosjekterings- og utførelseskontroll

Eurokode 0 (NS-EN 1990:2002 + NA:2016) gir videre føringer for krav til omfang av prosjekteringskontroll (PKK) og utførelseskontroll (UKK) avhengig av pålitelighetsklasse. Utførelseskontroll følger samme klassifiseringssystem som prosjekteringskontroll, men er uavhengig av denne.

I samsvar med tabell NA.A1 (902) i Eurokode 0 skal prosjekteringskontroll av geoteknisk arbeid settes til:

- Prosjekteringskontrollklasse → **PKK2**

For geoteknisk prosjektering gjelder da at det i tillegg til grunnleggende kontroll (egenkontroll) og intern systematisk kollegakontroll, skal det også utføres utvidet kontroll. For arbeider i pålitelighetsklasse 2 tolkes «utvidet kontroll» til å være en systemkontroll tilsvarende obligatorisk uavhengig kontroll i henhold til PBL.

Egenkontroll og intern systematisk kontroll vurderes å være ivaretatt av Multiconsult sitt styringssystem. Utvidet kontroll skal, iht. Eurokode 0, utføres i byggherrens regi enten av byggherrens egen organisasjon eller av et uavhengig foretak.

I samsvar med tabell NA.A1 (903) i Eurokode 0 skal utførelseskontroll av geoteknisk arbeid settes til:

- Utførelseskontrollklasse → **UKK2**

1.7 Tiltaksklasse iht. PBL og krav om uavhengig kontroll

I henhold til tabell 2 «Kriterier for tiltaksklasseplassering for prosjektering» i Veiledning om byggesak (SAK10), under §9-4 «Oppdeling i tiltaksklasser», vurderes utbyggingen å kunne plasseres i tiltaksklasse 2 for geoteknikk. Dette med bakgrunn i kjennskap til grunnforhold og valgt pålitelighetsklasse i henhold til Eurokode 0.

1.8 Jordskjelv

Eurokode 8-1 (NS-EN 1998-1:2004+A1:2013+NA:2021), definerer konstruksjoners plassering med hensyn til seismiske klasse og grunntype, hvorav begge to er behandlet i standardens nasjonale tillegg NA (informativt). Etablering av fylling i sjø regnes i utgangspunktet ikke som en konstruksjon i regelverkets sammenheng og spesielt iht. Eurokode 8-5 (NS-EN 1998-5:2004+A1:2013+NA:2014), og trenger dermed ikke å prosjekteres etter NS-EN 1998-1. Det skal likevel etableres nytt prosessbygg på fyllingen og en slik type konstruksjon er vurdert å falle inn under «industrianlegg». I henhold til Tabell NA.4(902) i Eurokode 8-1 plasseres tiltaket i seismisk klasse II eller IIIa avhengig om det er fare for stor skade på miljø og/eller biomangfold. Nytt prosessbygg skal jordskjelv dimensjoneres etter NS-EN 1998-1 avhengig av grunntype og berggrunnens akselerasjon i området.

1.8.1 Grunntype

I Eurokode 8-1 er jordartene klassifisert i syv grupper, A til S2, avhengig av grunnforholdene som vist i Tabell NA.3.1 i nasjonalt tillegg NA. Eurokode 8-1 gir også verdier for forsterkningsfaktor (S) og responsspektrum.

Grunnen i planområdet består i dag av steinfylling på land, og sprøbruddmateriale/kvikkleire på sjø. Etablering av fylling i sørområdet er avhengig av mudring til berg for å oppnå tilfredsstillende

stabilitet. Da topp fylling planlegges på kote +6, vurderes total tykkelse på ny etablert fylling å være maksimalt rundt størrelsesorden 10 m.

Basert på jordartenes klassifisering i Eurokode 8-1 vurderes derfor prosjektet ha «grunntype E».

2 Kartlegging av naboforhold

2.1 Forhold til nabobebyggelse

Følgende forhold vurderes å kunne påvirke nabobebyggelse i noen grad ved fyllingsarbeider:

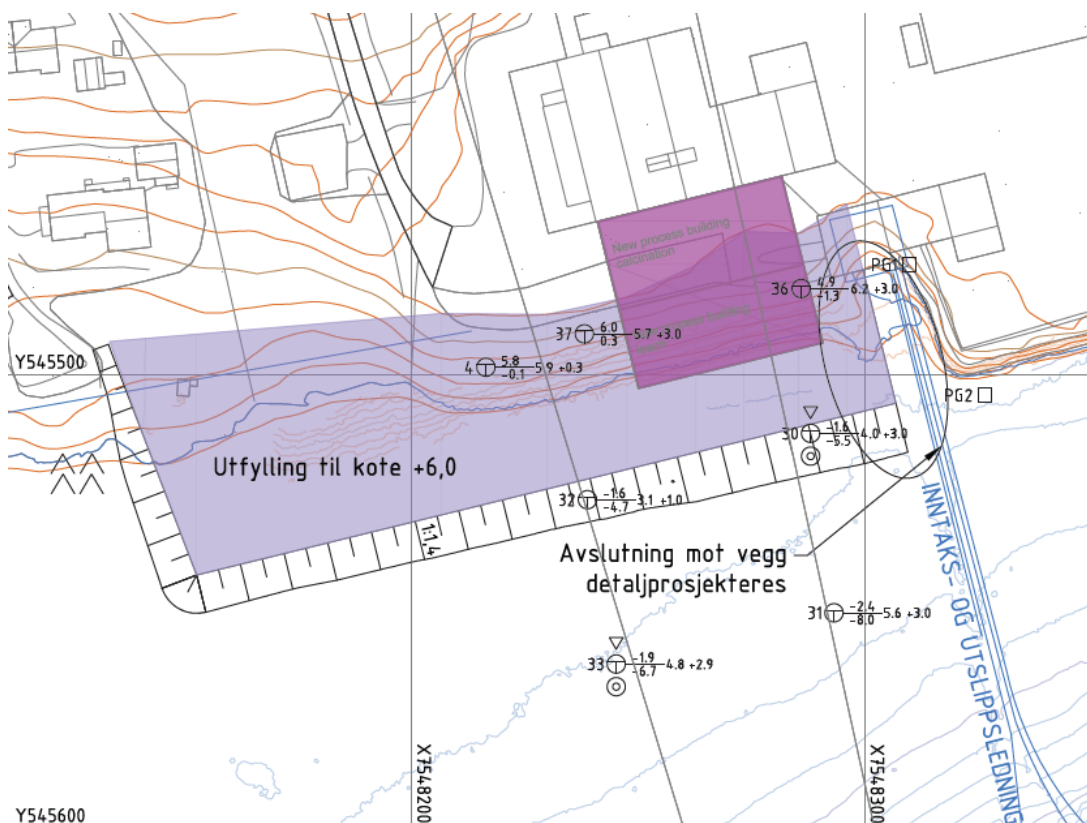
- Støy
- Anleggstrafikk
- Vibrasjoner

Det er private boliger i umiddelbar nærheten, og det forventes noe økt anleggstrafikk under utførelsen.

2.2 Kabler og ledninger

Det har ikke blitt gjort registrering av kabler og ledninger i forbindelse med utarbeidelse av dette dokumentet.

Multiconsult er kjent med at nord for fyllingen er det en inntaks- og utslippsledning, og at det ønskes enkel tilgang til denne for eventuelle reparasjoner/vedlikehold. Et bilde av situasjonen er vist i Figur 2-1. I nordre enden av fyllingen er det derfor tenkt å etablere en støttemur for å kunne utnytte landvunnet areal maksimalt fra havet og samtidig beskytte ledning og sikre enkel tilgang. Dette må detaljprosjekteres i senere fase.



Figur 2-1: Oversikt over avslutning av fylling mot nord ved inntaks- og utslippsledning, utklipp fra -RIG-TEG-900.

Før oppstart av fyllings- og pelearbeider må entreprenør innhente offentlige kabelkart og en oversikt over andre eventuelle private anlegg/konstruksjoner i grunnen i området. Om det er aktuelt må omlegging/tiltak skje før mudring utføres i forbindelse med fyllingsarbeider.

3 Plan for geoteknisk kontroll av utførelse

Det forutsettes at det utarbeides en egen kontrollplan for å følge opp at de geotekniske prosjekteringsforutsetningene er ivaretatt og gyldig, samt oppfølging av grunnarbeidene generelt. En slik kontrollplan bør utarbeides som en kontrollmatrise i eget notat sammen med utførende entreprenør. I tillegg anbefales gjennomgang av forutsetningene som legges til grunn for geoteknisk prosjektering i forbindelse med oppstart av grunnarbeider. Dette kan typisk gjennomføres i et oppstartsmøte/driftsmøte på byggeplassen med representanter fra geoteknisk prosjekterende og utførende entreprenør.

For å ivareta sikkerheten i prosjektet, spesielt ved mudring fra land, kan dere være fordelaktig at en geotekniker er til stede på byggeplassen, alternativt at en geotekniker holdes orientert daglig om fremdrift og grunnarbeidene generelt. Dersom grunnforhold avviker i forhold til angitte forutsetninger eller ved utglidninger skal geotekniker kontaktes og arbeidene stanses umiddelbart.

Innspill av mulige kontrollpunkter er listet opp under (listen er ikke nødvendigvis komplett og må vurderes av entreprenør:

- Innmåling av mudringsrenne og dokumentasjon på at faste masser/fjell er påtruffet
- Dokumentasjon av fyllingsmateriale og utførelse av fylling
- Evt. sedimentasjon og turbiditetsmålinger
- Vibrasjoner, støy

4 SHA grunnarbeider

Planlagte arbeider på tomten omfatter mudring og fylling på sjø. Vet utfordrende grunnforhold er dette arbeider som krever god planlegging og møysommelig utførelse for å håndtere den risiko slike fyllinger representerer. Prosjektering skal derfor gjøres med spesiell tanke på sikkerhet av utførelse, samt at det skal gjennomføres tett oppfølging i anleggsfasen.

Entreprenøren må som en del av sin HMS/SHA-planlegging utføre selvstendige risikovurderinger knyttet til arbeidene og foreslå risikobegrensede tiltak. For arbeider vurdert som kritiske, utføres SJA (sikker-jobb analyse).

For øvrig framheves følgende generelle momenter til SHA som gjelder for arbeider nært vann (listen er ikke nødvendigvis komplett):

Tabell 4-1: Innspill til SHA-plan for arbeider nært vann

Tema	Risiko, fare eller forhold som krever tiltak	Hvis ja, beskriv tiltak for å fjerne/reducere risiko	Ansvarlig
Tippling av masser	Utforkjøring med tippmaskin Fare for drukning og/eller skade på maskin samt	<u>Sjøfyllinger:</u> Det tillates ikke direkte fylling fra stuff. Massene tippes inne på land og lastes ut videre ved bruk av gravemaskin. Doser kan i noen tilfeller vurderes, men sjøfyllinger som legges ut på raus kan bli veldig bratt/etableres med overheng. Dette unngås ved bruk av gravemaskin.	ENT
Transport langs sjøfyllinger/moloer	Utforkjøring med maskinen, spesielt stor risiko dersom den må rygge. Fare for drukning og/eller skade på maskin.	Blokker legges på fyllingskanten der anleggsmaskiner kjører. Maskinen vil da (forhåpentligvis) stoppe i blokkene og risiko for utforkjøring reduseres.	ENT
Dersom uhellet er ute og maskin med fører er havnet i vannet.	Fare for drukning og/eller skade på maskin.	Førere av kjøretøy som benyttes ved arbeid nær vann skal til enhver tid benytte sikkerhetsbelte. Førere i anleggsmaskiner skal bruke redningsvest/flytevest med manuell utløsning. Andre bruker vest med automatisk utløsning. AIS-sender, som varsler om mann over bord ved vannkontakt, skal benyttes. Denne skal være påmontert redningsvester og redningsbøyer på maskiner. Alle maskiner som benyttes ved arbeid og aktiviteter nært vann skal ha redningsbøye påmontert taket. Redningsbøyen må ha line som er tilpasset dybden på vannet.	ENT

5 Sluttkommentar

Dersom det skulle bli større avvik fra prosjekteringsforutsetningene må dette tas hensyn til i senere revisjon av foreliggende vedlegg og øvrig detaljprosjektering.

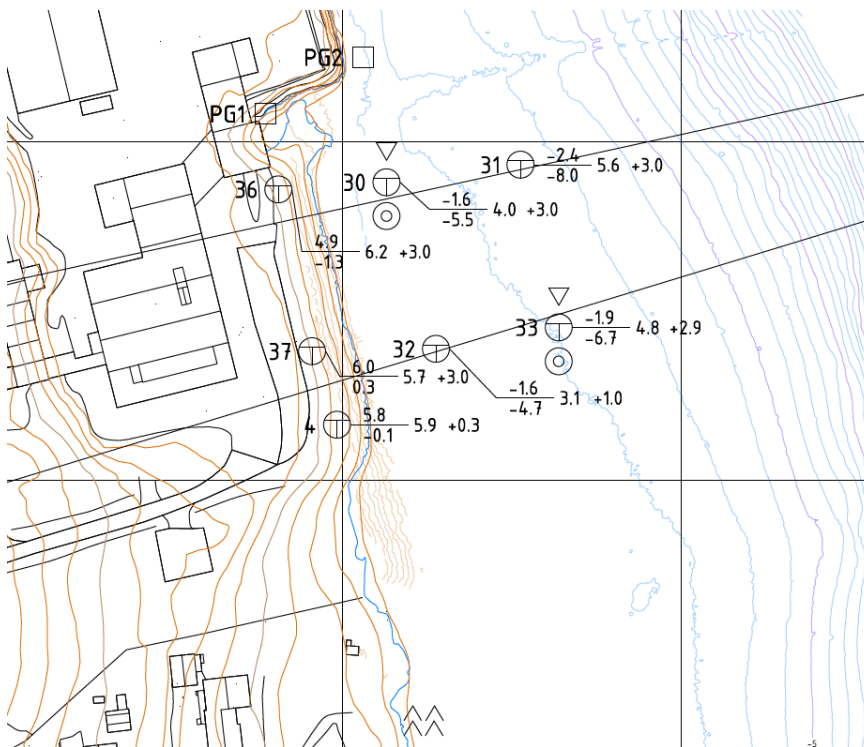
Vedlegg 2 – Geotekniske parametere

1 Innledning

Foreliggende vedlegg presenterer tolkning og valg av karakteristiske materialparametere til bruk i geoteknisk prosjektering (stabilitetsberegninger) av utfyllingen.

2 Grunnlag

Tolkning av karakteristiske materialparametere baserer seg på eksisterende grunnundersøkelser i tiltaksområdet, utført av Multiconsult i 2022 både på land og på sjø. Resultater er presentert og sammenstilt i egen datarapport [1]. For utfylling i sørområdet er det kun borhull som vises i Figur 2-1 som legges til grunn.



Figur 2-1: Utklipp fra borplan [1]

Multiconsults grunnundersøkelser påviser sprøbruddmateriale og stedvis kvikkleire på sjø, mens på land består løsmassene av stenfylling til berg. Utførte totalsonderinger viser ingen eller svært lite økning i sonderingsmotstand med dybden, noe som indikerer tilstedeværelse av sprøbruddmateriale eller kvikkleire. Ut ifra labanalyser registreres det at omtrent 80% av totalt antall utførte konusforsøk i prøver fra borhull 30 og 33, viser sprøbruddmateriale med omrørt skjærfasthet varierende mellom 0,41 og 1,02 kPa. Kun et konusforsøk viser kvikkleire med omrørt skjærfasthet på 0,26 kPa.

Selv om enaksiale trykkforsøk viser lite tegn på prøveforstyrrelse (bruddtøyning generelt under 5%), har det ikke vært mulig å utføre spesialforsøk på prøvene. Kalibrering av trykksonderinger ble derfor utført kun basert på resultater fra rutineundersøkelser (naturlig vanninnhold, plastisitetsindeks og konus) og erfaring fra de ulike tolkningsmetoder.

Trykksonderinger (CPTu) utført i borhull 30 og 33 er i anvendelsesklasse 1, som ifølge NVE-veileder 1/2019 [2] bør oppnås for bestemmelse av fasthetsparametere. Kvalitet på laboratorieundersøkelser og feltarbeid er diskutert nærmere i datarapport [1].

3 Geotekniske parametere

Tolkning og valg av materialparametere er forankret i NS-EN 1997-1:2004+A1:2013+NA:2020 (Eurokode 7-1) punkt 2.4.5.2(2)P:

Den karakteristiske verdien av en geoteknisk parameter skal velges som et forsiktig anslag for den verdien som har betydning for grensetilstanden.

Statens Vegvesen håndbok V220 i avsnitt 0.1.4 påpeker også at:

Ved valg av parametere skal det utvises forsiktighet med å utnytte styrke som er betinget av store deformasjoner.

3.1 Poretrykk og grunnvannstand

Det er ikke utført poretrykksmålinger på tomten, men det antas hydrostatisk poretrykksfordeling og at grunnvannsspeilet ligger ved havnivå. I stabilitetsberegninger legges grunnvannstand på et nivå som tilsvarer laveste lavvann med 20 års gjentakintervall, hentet fra Kartverkets nivåskisse for Drag i Hamarøy (<https://www.kartverket.no/til-sjos/se-havniva/resultat?id=502559&location=Drag>), altså 221 cm under NN2000.

3.2 Udrenert skjærfasthet

Etablering av skjærfasthetsprofil er basert på tolkning av utførte CPTuer og minimumsverdier for forhold mellom udrenert skjærstyrke og effektivt overlagingstrykk for norske leirer.

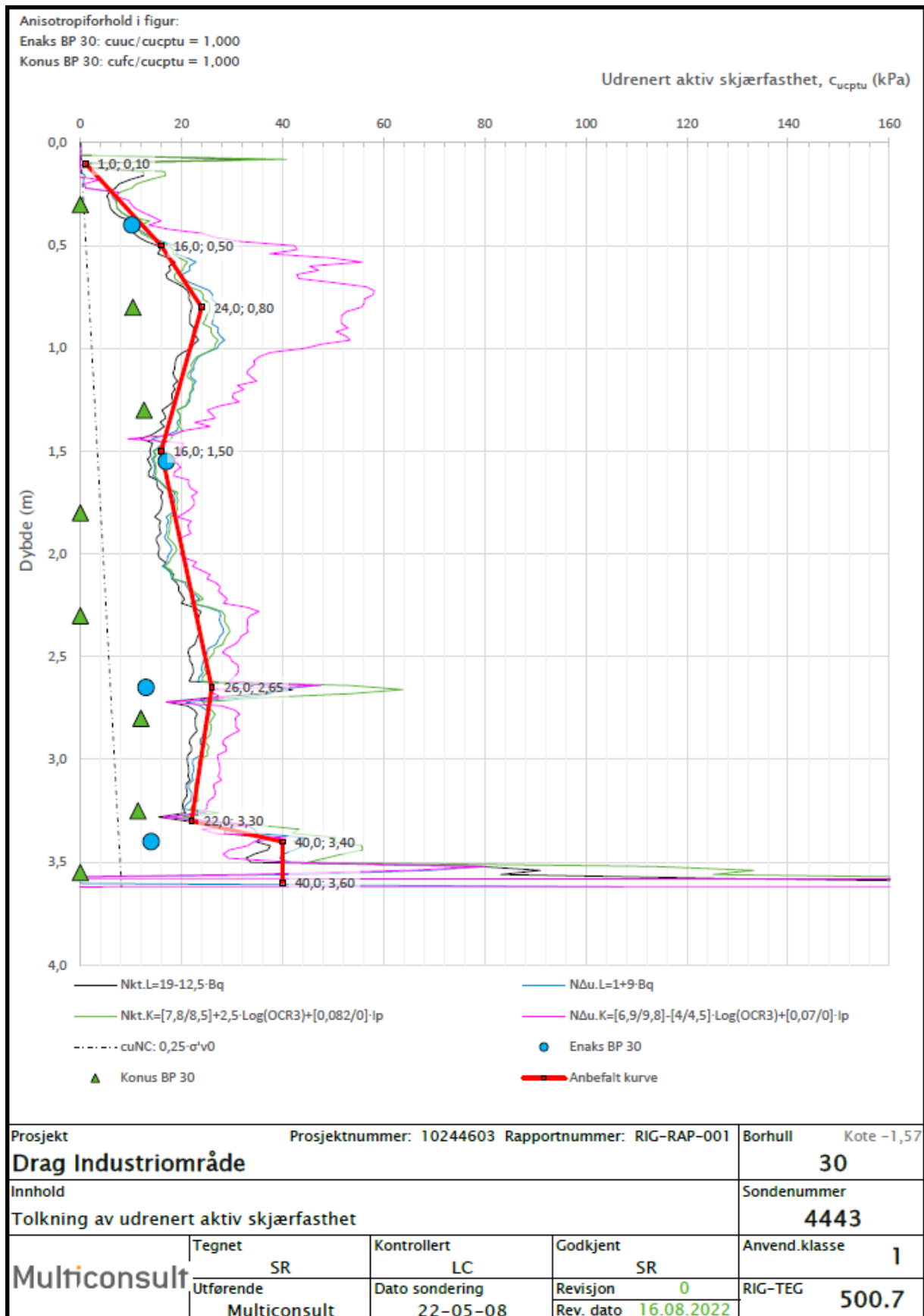
Udrenert skjærfasthet tolket fra CPTuer er brukt som aktiv udrenert skjærfasthet $s_{u,A}$. Multiconsult benytter seg av regnearket utviklet av Statens Vegvesen for tolkning og presentasjon av CPTu-sonderingene (versjon 2020.01). Tolkningene er basert på dagens anerkjente metoder og gir mulighet for tolkning av udrenert skjærfasthet i henhold til blant annet Lunne mfl. [3] og Karlsrud mfl. [4].

Figur 3-1 og Figur 3-2 viser tolkning av skjærstyrkeprofil og valgt designprofil for stabilitetsberegninger.

3.3 Anisotropiforhold

Det er ikke utført passive treaksialforsøk eller direkte skjærforsøk for bestemmelse av anisotropiforhold. Følgelig er anisotropiforholdene for beregninger basert på korrelasjonene angitt i NIFS-prosjektet [5]. Anbefalte korrelasjoner benytter seg av målt plastisitetsindeks for å estimere anisotropiforhold (ADP-forhold). Laboratorieundersøkelser på opptatte prøver viser at plastisitetsindeksene generelt ligger generelt rundt eller noe over 10%. Beregning av en gjennomsnittlig verdi for området gir følgende ADP-forhold:

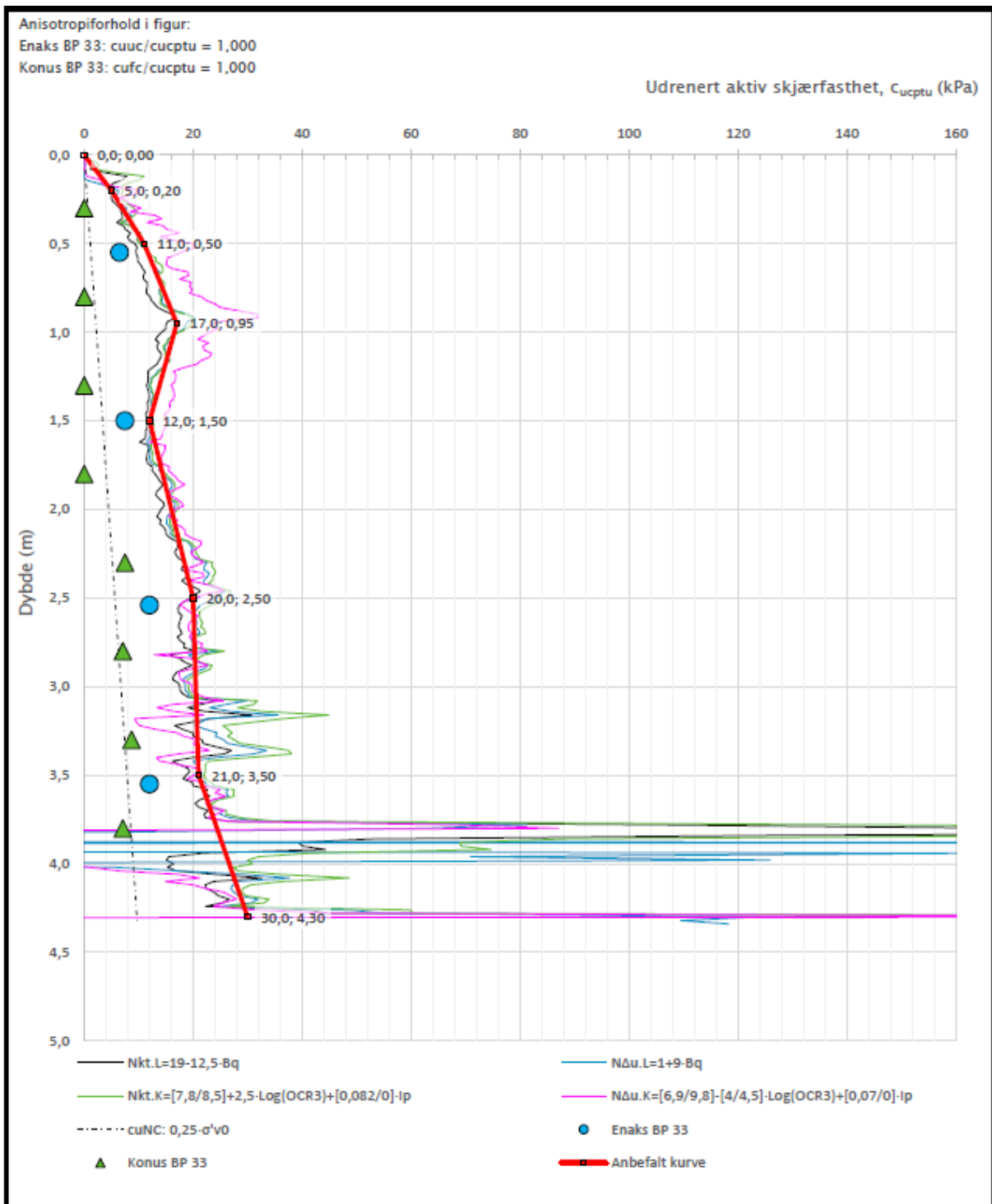
- $s_{u,D}/s_{u,A} = 0,63$
- $s_{u,P}/s_{u,A} = 0,35$



\\tos-nasuni-01\CEO\Prosjekt\010244\10244603-01\10244603-01-03 ARBEIDSMRAADE\10244603-01 RIG\10244603-01-07 FELT- OG LABREGISTRERINGER\Boringer\CPTU_30.xlsm

CPTu v.2020.01

Figur 3-1: Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthetsprofil fra CPTu i borhull 30. Rød linje representerer designprofil benyttet i stabilitetsberegninger. Enaks- og konusforsøk viser direkte udrenert skjærstyrke.



Prosjekt		Prosjektnummer: 10244603 Rapportnummer: RIG-RAP-001		Borhull	Kote -1,91
Drag Industriområde				33	
Innhold				Sondenummer	
Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet				4443	
Multiconsult	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	SR	LC	SR	1	
Utførende	Dato sondering	Revisjon	Rev. dato	RIG-TEG	500.7
Multiconsult	22-05-08	0	16.08.2022		

\\tos-nasuni-01\CEO\Prosjekt\010244\10244603-01\10244603-01-03 ARBEIDSSOMRAADE\10244603-01 RIG\10244603-01-07 FELT- OG LABREGISTRERINCER\Boringer\CPTu_33.xlsm

CPTu v.2020.01

Figur 3-2: Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthetsprofil fra CPTu i borhull 33. Rød linje representerer designprofil benyttet i stabilitetsberegninger. Enaks- og konusforsøk viser direkte udrenert skjærstyrke.

3.4 Effektivspenningsbaserte jordparametere (aφ-analyse)

Det er ikke utført spesialforsøk som tillater tolkning av friksjonsvinkel til løsmassene i området. Valgte effektivspenningsbaserte styrkeparametere for friksjonsmaterialer (friksjonsvinkel og attraksjon) er vurdert med støtte i erfaringstall hentet ut fra Statens Vegvesens håndbok V220.

Løsmassene på land består av stenfylling i tiltaksområde. For steinfylling benyttes det en karakteristisk friksjonsvinkel på 42° og en attraksjon på 0 kPa.

For sprøbruddmateriale/kvikkleire på sjø er det valgt en konservativ verdi av friksjonsvinkel på 24° og attraksjon på 0 kPa.

4 Oppsummering av karakteristiske geotekniske parametere

Kapitlet oppsummerer karakteristiske geotekniske parametere – både drenerte og udrenerte – til bruk i stabilitetsberegninger.

Effektivspennings- og totalspenningsbaserte materialparametere er oppsummert i Tabell 4-1 og Tabell 4-2.

Tabell 4-1: Karakteristiske effektivspenningsbaserte jordparametere (drenert)

Jordtype	Tyngdetetthet, γ [kN/m ³]	Effektiv tyngdetetthet, γ' [kN/m ³]	Friksjonsvinkel, ϕ [°]	attraksjon, a [kPa]
Sprengsteinfylling*	19	11	42	0
Sprøbruddmateriale / kvikkleire	19	9	24	0

*både eksisterende og fremtidig

Tabell 4-2: Karakteristiske totalspenningsbaserte jordparametere (udrenert)

Jordtype	Tyngdetetthet, γ [kN/m ³]	Friksjonsvinkel ϕ [°]	attraksjon, a [kPa]	Skjærstyrke s_u [kPa]	Anisotropifaktorer		
					Aktiv A_a [-]	Direkte A_d [-]	Passiv A_p [-]
Sprengsteinfylling*	19	42	0	-	-	-	-
Sprøbruddmateriale / kvikkleire	19	-	-	s_u -profil**	1	0,63	0,35

*både eksisterende og fremtidig

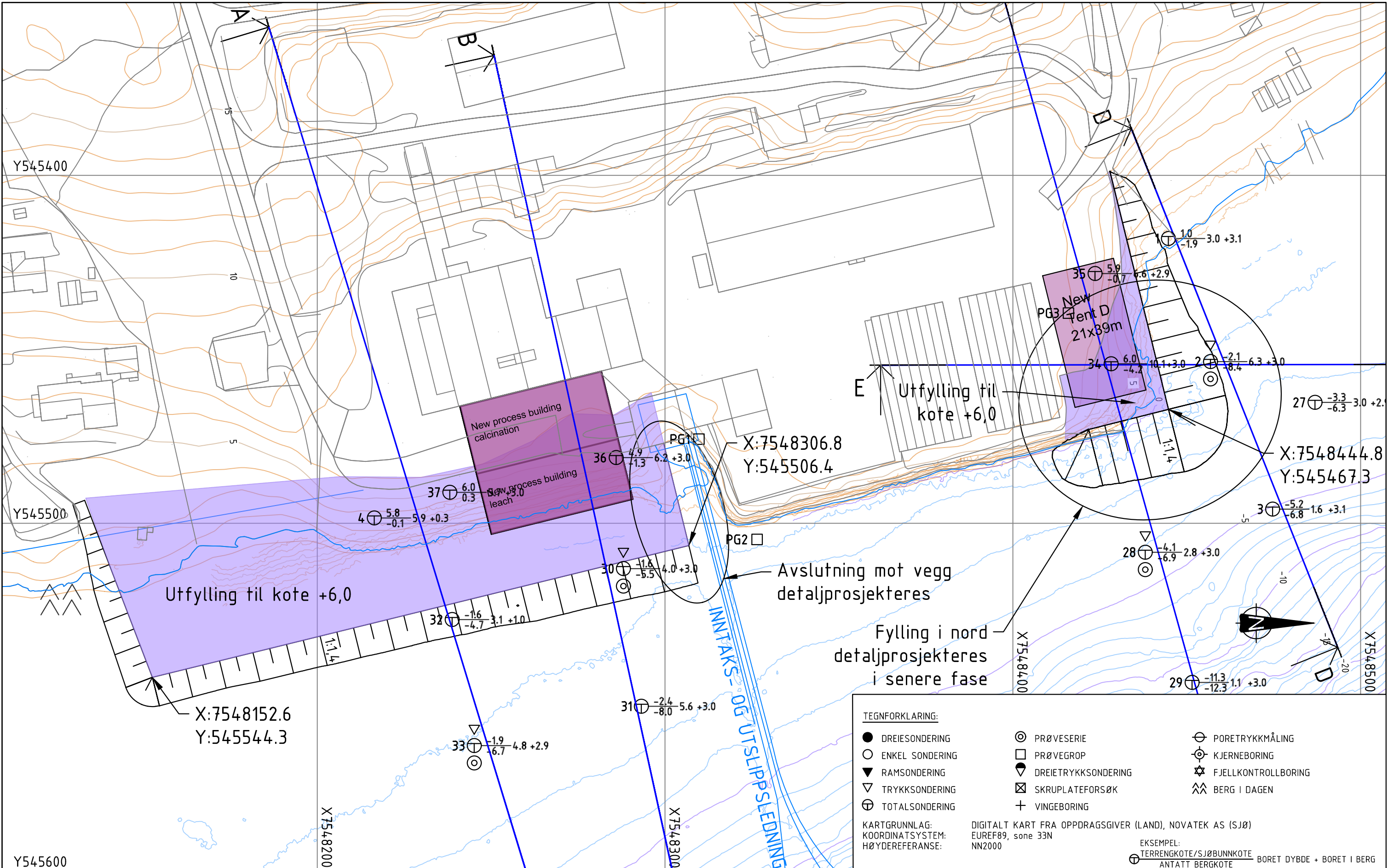
**det vises til avsnitt 3.2

5 Referanser

- [1] Multiconsult Norge AS, 10244603-RIG-RAP-001 «Datarapport – Geotekniske grunnundersøkelser», 8. juli 2022
- [2] Norges Vassdrags- og energidirektorat (NVE), Veileder nr. 1/2019 Sikkerhet mot kvikkleireskred: Vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper, desember 2020
- [3] T. Lunne mfl., «Cone penetration testing in geotechnical practice», 1997

- [4] K. Karlsurd mfl., «CPTU correlations for clays», Proceedings of the 16th international conference on soil mechanics and geotechnical engineering, 2005
- [5] V. Thakur mfl., «En omforent anbefaling for bruk av anisotropifaktorer i prosjektering i norske leirer», Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE), Statens Vegvesen (SVV) og Jernbaneverket (JV), NIFS rapport 11/2014, jan. 2014

\\fos-nasuni-01\GEO\Prosjekt\10244603-01\10244603-01-03 ARBEIDSMRÅDE\10244603-01-RIG-TEG-900 Situasjonsplan utfylling.dwg. - Layout: (RIG-TEG-900); - Plottet av: ide, Dato: 2022.09.01 kl 13:39



TEGNFORKLARING:

● DREIESONDERING	⊙ PRØVESERIE	⊕ PORETRYKKMÅLING
○ ENKEL SONDERING	□ PRØVEGROP	⊗ KJERNEBORING
▼ RAMSONDERING	◆ DREIETRYKKSONDERING	⊛ FJELLKONTROLLBORING
▽ TRYKKSONDERING	⊠ SKRUPATEFORSØK	⋈ BERG I DAGEN
⊕ TOTALSONDERING	+ VINGEBORING	

KARTGRUNNLAG: DIGITALT KART FRA OPPDRAGSGIVER (LAND), NOVATEK AS (SJØ)
 KOORDINATSYSTEM: EUREF89, sone 33N
 HØYDEREFERANSE: NN2000

EKSEMPEL: TERRENGKOTE/SJØBUNNKOTE BORET DYBDE + BORET I BERG
 ANTATT BERGKOTE

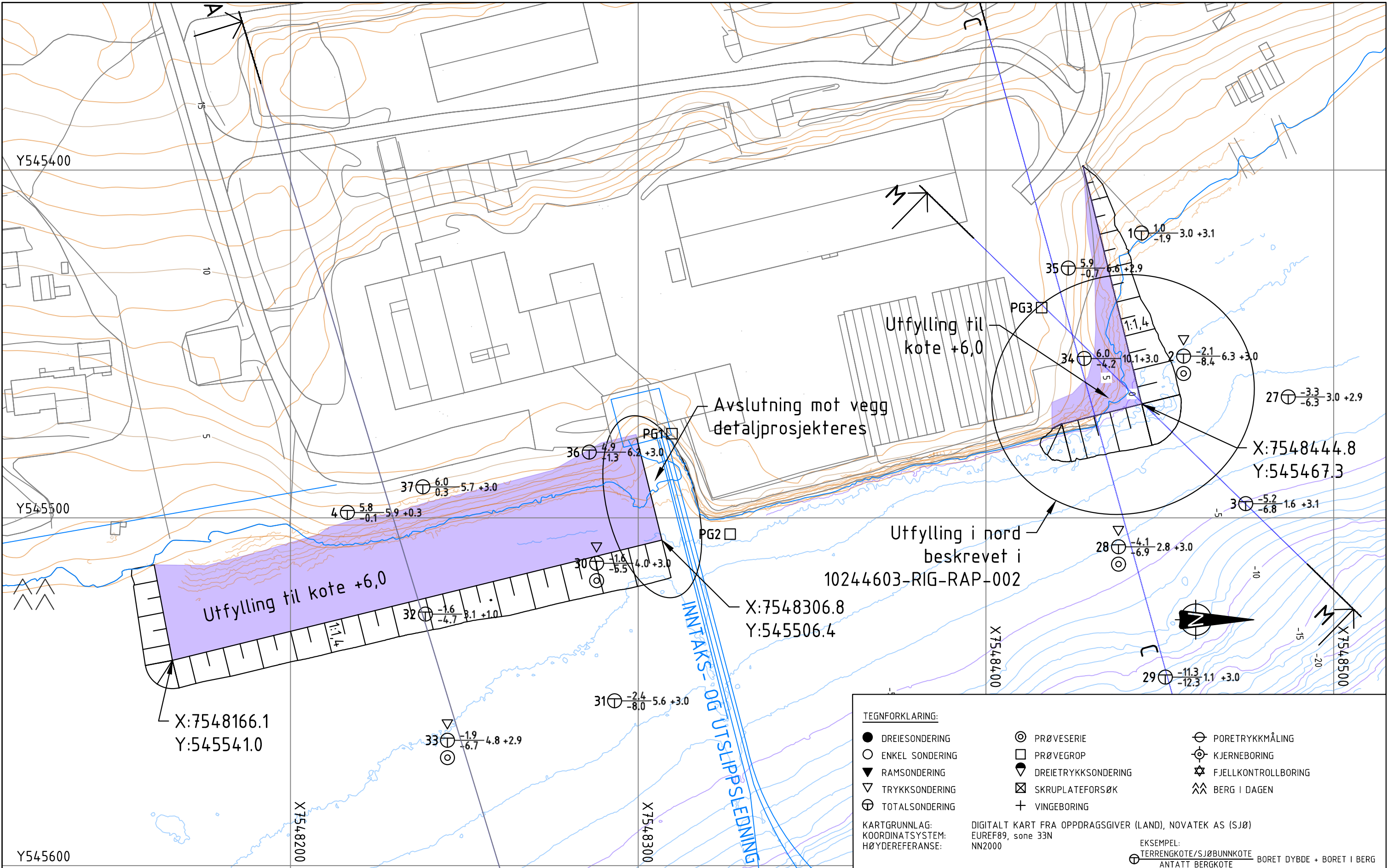
01	KOORIDNATER FYLLINGSTOPP	01.09.2022	IDE	LC	SRR
00	ORIGINAL	30.08.2022	IDE	LC	SRR
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

Multiconsult
www.multiconsult.no

The Quartz Corp AS
 Drag Industriområde
 Situasjonsplan utfylling
 Innvinning av areal på sjø

Status	Godkjent	Fag	RIG	Originalt format	A3	Dato	2022-08-30
Konstr./Tegnet	IDE	Kontrollert	LC	Godkjent	SRR	Målestokk	1:1000
Oppdragsnr.	10244603-03	Tegningsnr.	RIG-TEG-900	Rev.	01		

\\fos-nasuni-01\GEO\Prosjekt\10244603-01\10244603-01-03 ARBEIDSMRÅDE\10244603-01-05 MODELLER\10244603-01-RIG-TEG-900 - Layout: (RIG-TEG-900) - Plottet av: ide, Dato: 2022.09.16 kl 13:15



TEGNFORKLARING:

● DREIESONDERING	⊙ PRØVESERIE	⊕ PORETRYKKMÅLING
○ ENKEL SONDERING	□ PRØVEGROP	⊗ KJERNEBORING
▼ RAMSONDERING	◆ DREI TRYKKSONDERING	★ FJELLKONTROLLBORING
▽ TRYKKSONDERING	⊠ SKRUPLATEFORSØK	⚓ BERG I DAGEN
⊕ TOTALSONDERING	+ VINGEBORING	

KARTGRUNNLAG: DIGITALT KART FRA OPPDRAGSGIVER (LAND), NOVATEK AS (SJØ)
 KOORDINATSYSTEM: EUREF89, sone 33N
 HØYDEREFERANSE: NN2000

EKSEMPEL: TERRENGKOTE/SJØBUNNKOTE BORET DYBDE + BORET I BERG
 ANTATT BERGKOTE

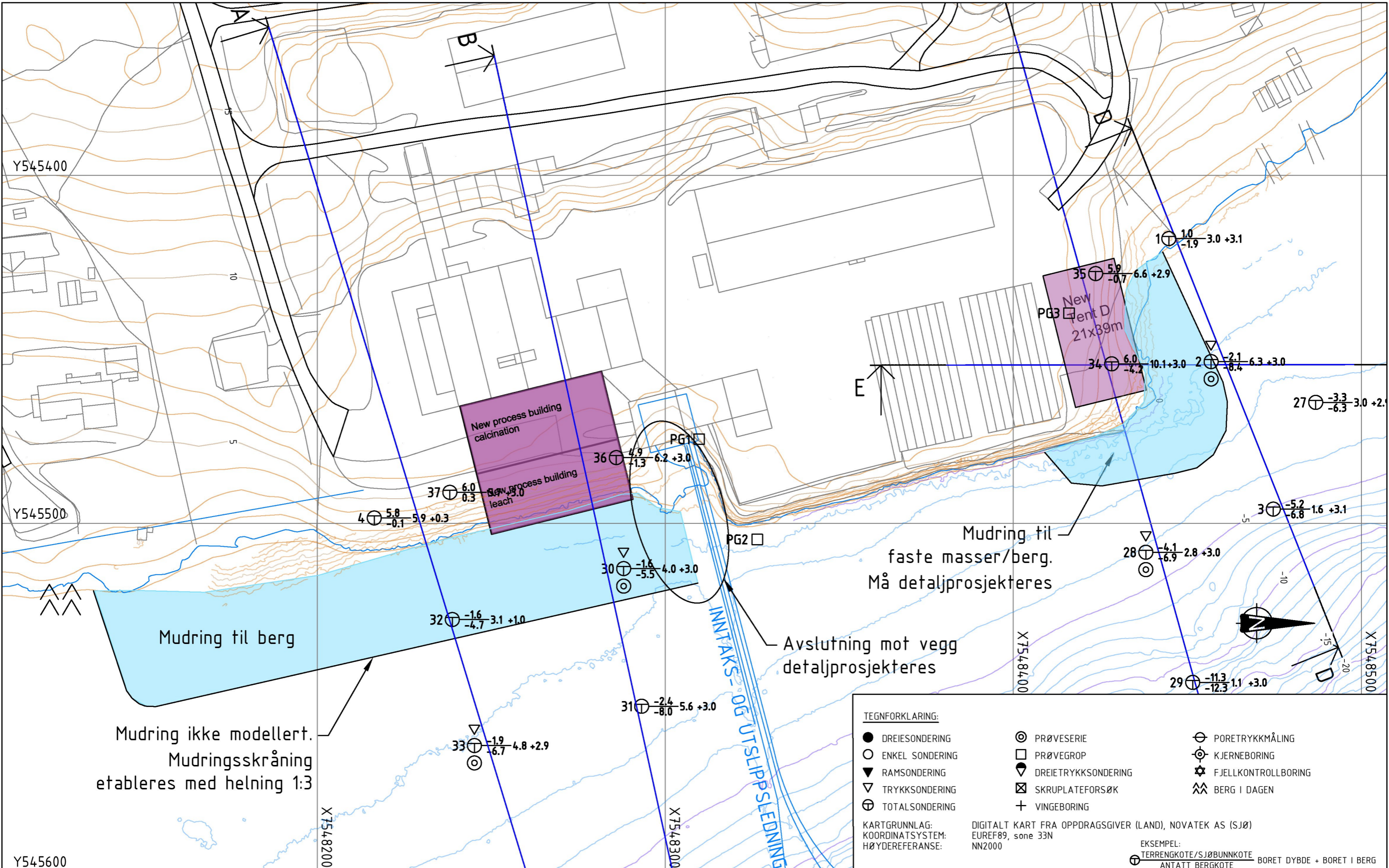
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
02	JUSTERT FYLLING SØR	16.09.2022	IDE	LC	SRR
01	KOORIDNATER FYLLINGSTOPP	01.09.2022	IDE	LC	SRR
00	ORIGINAL	30.08.2022	IDE	LC	SRR



The Quartz Corp AS
 Drag Industriområde
 Situasjonsplan utfylling
 Innvinning av areal på sjø

Status	Godkjent	Fag	RIG	Originalt format	A3	Dato	2022-08-30
Konstr./Tegnet	IDE	Kontrollert	LC	Godkjent	SRR	Målestokk	1:1000
Oppdragsnr.	10244603-03	Tegningsnr.	RIG-TEG-900	Rev.	02		

\\fos-nasuni-01\GEO\Prosjekt\10244603-01\10244603-01-03 ARBEIDSMRAADE\10244603-01-05 MODELLER\10244603-01-RIG-TEG-901 Situasjonsplan mudring .dwg. - Layout: (-RIG-TEG-901); - Plottet av: ide, Dato: 2022.08.30 kl 12:07



Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
-	-	-	-	-	-

Multiconsult
 www.multiconsult.no

The Quartz Corp AS
 Drag industriområde
 Situasjonsplan mudring
 Innvinning av areal på sjø

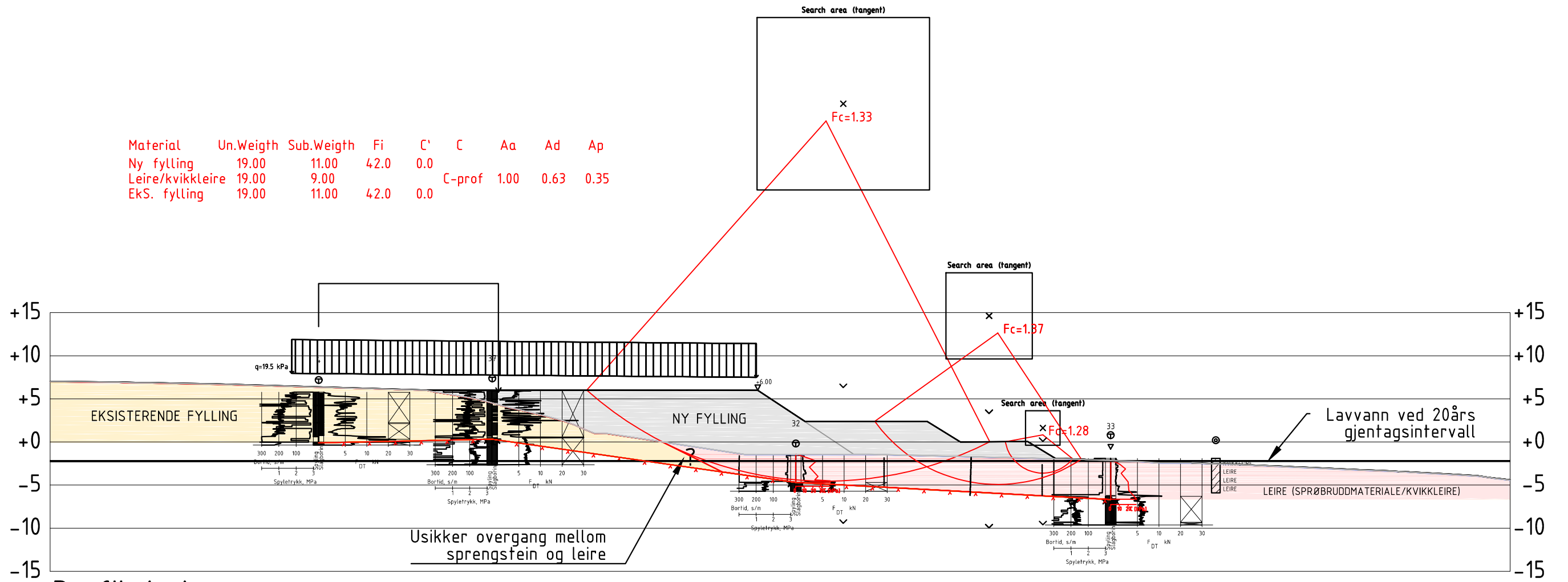
TEGNFORKLARING:
 ● DREIESONDERING ⊙ PRØVESERIE ⊕ PORETRYKKMÅLING
 ○ ENKEL SONDERING □ PRØVEGROP ⊕ KJERNEBORING
 ▼ RAMSONDERING ◆ DREIETRYKKSONDERING ☆ FJELLKONTROLLBORING
 ▽ TRYKKSONDERING ⊠ SKRUPLATEFORSØK ⚓ BERG I DAGEN
 ⊕ TOTALSONDERING + VINGEBORING

KARTGRUNNLAG: DIGITALT KART FRA OPPDRAGSGIVER (LAND), NOVATEK AS (SJØ)
 KOORDINATSYSTEM: EUREF89, sone 33N
 HØYDEREFERANSE: NN2000

EKSEMPEL:
 TERRENGKOTE/SJØBUNNKOTE BORET DYBDE + BORET I BERG
 ANTATT BERGKOTE

Status	Godkjent	Fag	RIG	Originalt format	A3	Dato	2022-08-30
Konstr./Tegnet	IDE	Kontrollert	LC	Godkjent	SRR	Målestokk	1:1000
Oppdragsnr.	10244603-03	Tegningsnr.	RIG-TEG-901	Rev.	00		

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Ny fylling	19.00	11.00	42.0	0.0				
Leire/kvikkleire	19.00	9.00	42.0		C-prof	1.00	0.63	0.35
EkS. fylling	19.00	11.00	42.0	0.0				



Profil A-A

Fc=1,33
Global sirkulærsylindrisk skjurlate
Result file : \\fos-nasuni-01\geo\prosjekt\10244\10244603-01\10244603-01-03 arbeidsomraade\10244603-01 rig\10244603-01-10 geosuite\stabgraf.rit\profil a-a med motfylling.R1

Fc=1,28
Lokal sirkulærsylindrisk skjurlate - siste trappetrinn
Result file : \\fos-nasuni-01\geo\prosjekt\10244\10244603-01\10244603-01-03 arbeidsomraade\10244603-01 rig\10244603-01-10 geosuite\stabgraf.rit\profil a-a med motfylling.R2

Fc=1,37
Lokal sirkulærsylindrisk skjurlate - 2. og 3. trappetrinn
Result file : \\fos-nasuni-01\geo\prosjekt\10244\10244603-01\10244603-01-03 arbeidsomraade\10244603-01 rig\10244603-01-10 geosuite\stabgraf.rit\profil a-a med motfylling.R3

KARTGRUNNLAG: DIGITALT KART FRA OPPDRAGSGIVER (LAND), NOVATEK AS (SJO)
 KOORDINATSYSTEM: EUREF89, sone 33N
 HØYDEREFERANSE: NN2000

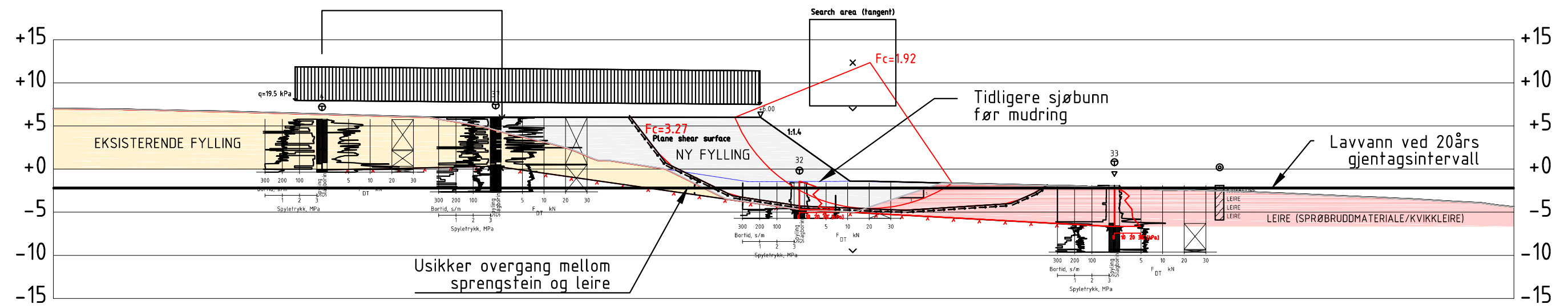
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
-	-	-	-	-	-



The Quartz Corp AS
 Drag Industriområde
 Stabilitetsberegning med motfylling
 Snitt A-A, udrenert analyse (ADP)

Status	-	Fag	RIG	Originalt format	A3	Dato	2022-08-26
Konstr./Tegnet	LC	Kontrollert	SRR	Godkjent	SRR	Målestokk	1:500
Oppdragsnr.	10244603-03	Tegningsnr.	RIG-TEG-600	Rev.	00		

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Ny fylling	19.00	11.00	42.0	0.0				
Leire/kvikkleire	19.00	9.00	42.0	0.0	C-prof	1.00	0.63	0.35
EkS. fylling	19.00	11.00	42.0	0.0				




Profil A-A

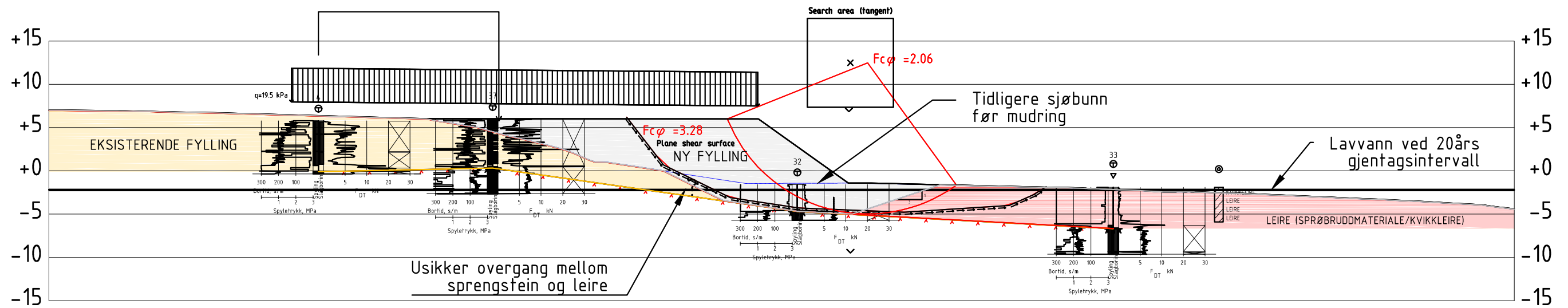
Fc=1,92
 Sirkulærsylindrisk skjærflate
 Result file : \\fos-nasuni-01\geo\prosjekt\o10244\10244603-01\10244603-01-03 arbeidsomraade\10244603-01 rig\10244603-01-10 geosuite\stabgraf.rif\profil a-a med mudring.R4

Fc=3,27
 Global plan skjærflate
 Result file : \\fos-nasuni-01\geo\prosjekt\o10244\10244603-01\10244603-01-03 arbeidsomraade\10244603-01 rig\10244603-01-10 geosuite\stabgraf.rif\profil a-a med mudring.R1

KARTGRUNNLAG: DIGITALT KART FRA OPPDRAGSGIVER (LAND), NOVATEK AS (SJØ)
 KOORDINATSYSTEM: EUREF89, sone 33N
 HØYDEREFERANSE: NN2000

					 www.multiconsult.no	The Quartz Corp AS Drag Industriområde Stabilitetsberegning mudring, permanent fase Snitt A-A, udrenert analyse (ADP)		Status	Fag	Originalt format	Dato
								-	RIG	A3	2022-08-26
							Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Målestokk	
							LC	SRR	SRR	1:500	
							Oppdragsnr.	Tegningsnr.	Rev.		
							10244603-03	RIG-TEG-601	00		
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.						

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Ny fylling	19.00	11.00	42.0	0.0				
Leire/kvikkleire	19.00	9.00	24.0	0.0				
EkS. fylling	19.00	11.00	42.0	0.0				




Profil A-A

Fcφ=2,06
 Sirkulærslindrisk skjærflate
 Result file : \\fos-nasuni-01\GEO\Prosjekt\010244\10244603-01\10244603-01-03 ARBEIDSMRAADE\10244603-01 RIG\10244603-01-10 GEOSUITE\STABGRAF.RIT\PROFIL A-A MED MUDRING_φ-phi analyse.R3

Fcφ=3,28
 Plan skjærflate
 Result file : \\fos-nasuni-01\GEO\Prosjekt\010244\10244603-01\10244603-01-03 ARBEIDSMRAADE\10244603-01 RIG\10244603-01-10 GEOSUITE\STABGRAF.RIT\PROFIL A-A MED MUDRING_φ-phi analyse.R1

KARTGRUNNLAG:	DIGITALT KART FRA OPPDRAGSGIVER (LAND), NOVATEK AS (SJØ)
KOORDINATSYSTEM:	EUREF89, sone 33N
HØYDEREFERANSE:	NN2000

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.	 www.multiconsult.no	The Quartz Corp AS Drag Industriområde Stabilitetsberegning mudring, permanent fase Snitt A-A, drenert analyse (aφ)	Status	Fag	Originalt format	Dato
								-	RIG	A3	2022-08-26
								Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Målestokk
								LC	SRR	SRR	1:500
								Oppdragsnr.	Tegningsnr.	Rev.	
								10244603-03	RIG-TEG-602	00	