

NOTAT

Oppdragsnavn **Detaljregulering Nyhavna delområde 2**
 Prosjekt nr. **1350050783**
 Kunde **Nyhavna Hotell AS**
 Notat nr. **RNO2022N00308-RAM-ME-00002**
 Versjon **1.0**
 Til **Nyhavna Hotell AS v/Dag Haugdal**
 Fra **Rambøll Norge AS v/Vilde Arild Thomassen**
 Kopi **Advansia AS v/Sverre Nilsen**

Utført av **VIAT**
 Kontrollert av **KRIO**
 Godkjent av **KRIO**

Dato 2025/03/06

Detaljregulering Nyhavna delområde 2

1 Innledning/Bakgrunn

Det planlegges oppføring av nytt hotell, lokaler for næringsvirksomhet og bygninger til boligformål på Nyhavna delområde 2, Maskinistgata 2, gnr/bnr 439/36 m.fl., i Trondheim kommune. Plassering av planområdet er vist på Figur 1. Notatet omhandler geotekniske vurderinger for detaljregulering. Områdestabilitet er vurdert i eget notat.

Rambøll
 Kobbegate 2
 PB 9420 Torgarden
 N-7493 Trondheim

T +47 73 84 10 00
<https://no.ramboll.com>

Dette er en revidert versjon av notatet for oppdatert planområde. Revidert tekst er skrevet i kursiv og markert med sidemarg.

2 Utførte grunnundersøkelser

Det er tidligere utført en rekke grunnundersøkelser på og ved planområdet. En oppsummering av relevante tidligere utførte grunnundersøkelser som er tilgjengelig vises i Tabell 1.

Tabell 1: Oppsummering av grunnundersøkelser på og ved planområdet

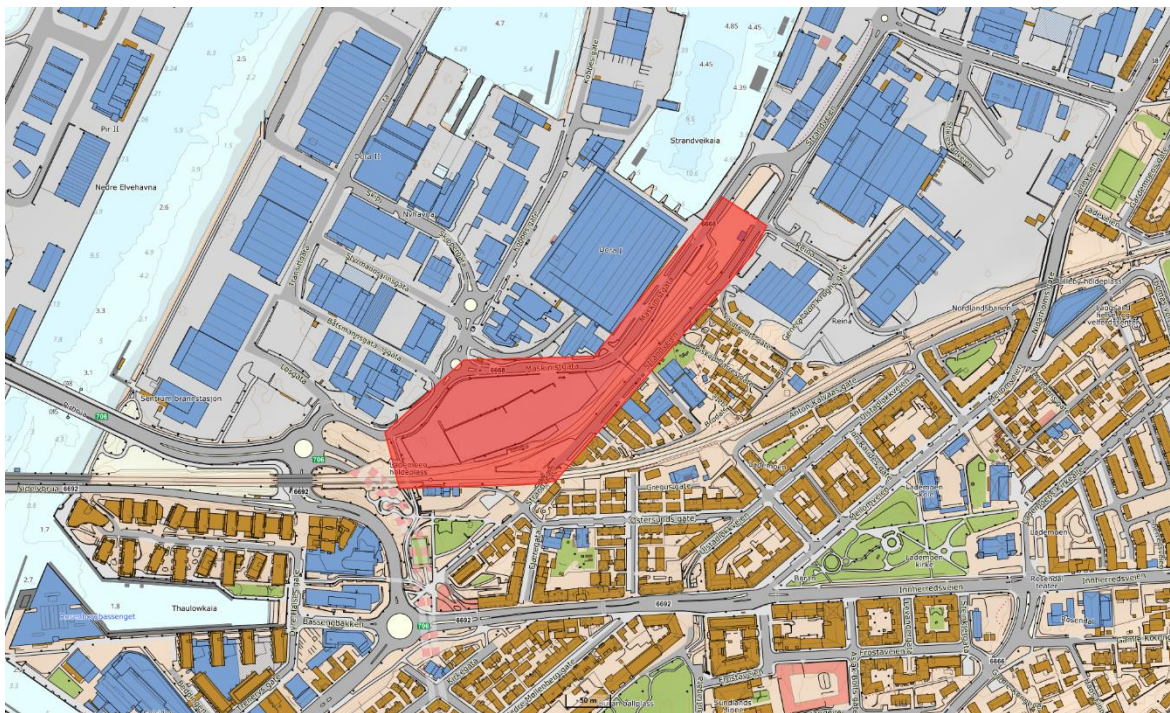
Rapportnr.	Eier/Utførende	Årstall	Oppdragsnavn
O.754	Rambøll/Kummeneje	1968	Grunnboring for kum, Strandvegen
6060085	Rambøll	2006	Dora, tilbygg vest
412380-1	Multiconsult	2009	E6 Trondheim – Stjørdal, parsell Trondheim Dagsone vest
R.0326	Trondheim kommune	1974	Strandvegen prosjektert sandfangskum
R.0706	Trondheim kommune	1986	Strandvegen opprustning gate
R.0883	Trondheim kommune	1992	Strandvegen - Møllenberg
Ud450Jr06	Statens vegvesen	1991	Datarapport E6 øst kryss skippergata

I forbindelse med detaljreguleringen har Rambøll utført nye grunnundersøkelser på planområdet i form av 9 totalsonderinger og prøvetakning i 2 punkt. Resultatene fra denne grunnundersøkelsen og beskrivelse av grunnforholdene er oppsummert i (1).

3 Topografi

Planområdet er tilnærmet flatt og varierer mellom ca. kote +3,5 - +4,3. Planområdet er markert i Figur 1. Terrenget stiger slakt mot sørøst, med en gjennomsnittlig stigning på omtrent 1:20. Rett sør for planområdet går jernbanen hvor sporet ligger på en opptil 3 meter høy fylling. Mot nord og vest er det tilnærmet flatt ut mot Nidelva og Trondheimsfjorden som ligger ca. 270 og 220 meter fra planområdet. De dypeste delene i Nidelva er omtrent 9 meter dyp, mens de dypeste delene av havnebassenget ved Strandveikaia er omtrent 11 meter.

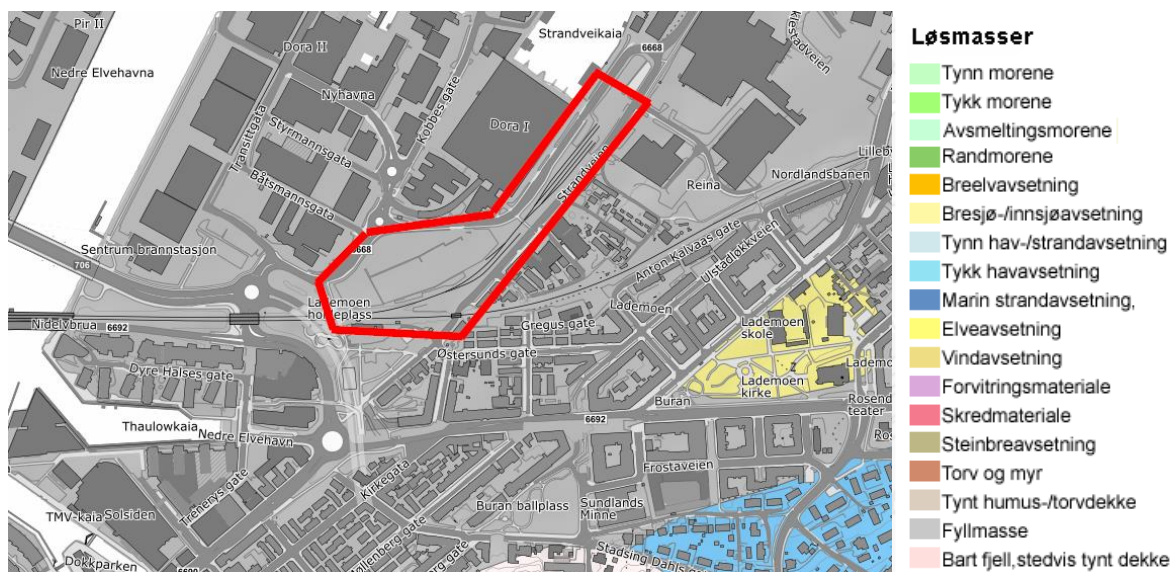
Alle koordinater og høyder er oppgitt i Euref89 UTM32 og NN2000.



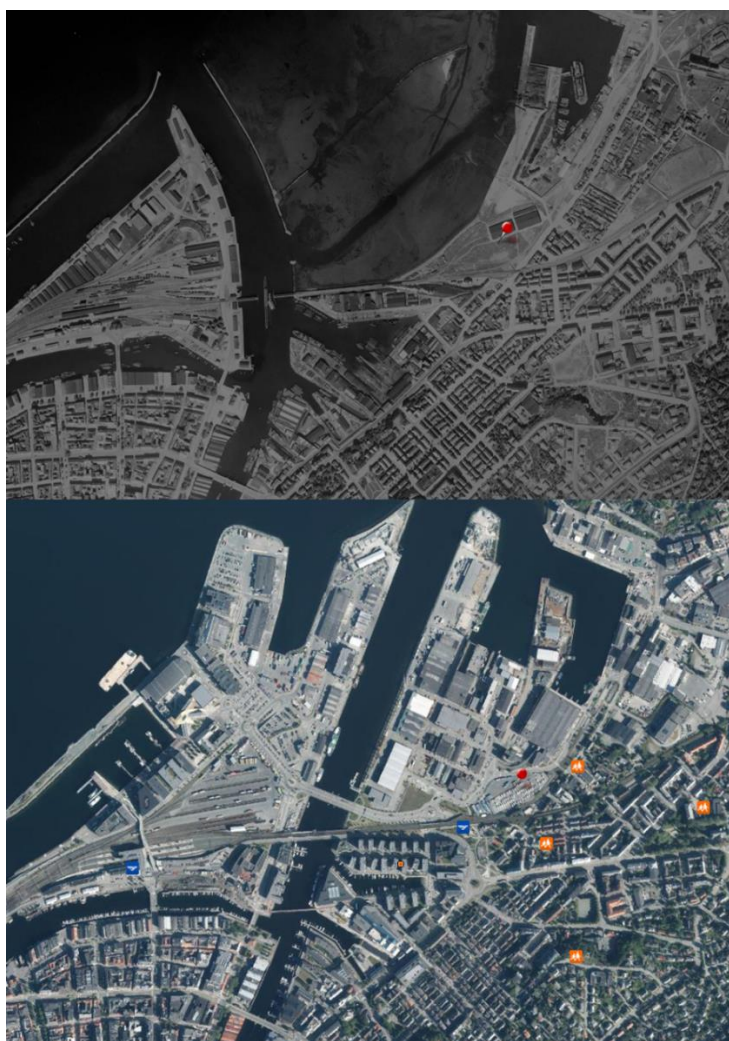
Figur 1: Kartutsnitt med planområde markert innenfor rød ring (kilde: norgeskart.no).

4 Grunnforhold

Kvartærgeologisk kart viser at øvre lag på planområdet består av «fyllmasse», se Figur 2. Dette understøttes av historiske flyfoto vist i Figur 3.



Figur 2: Løsmassekart (ngu.no).



Figur 3: Flyfoto fra 1937 og 2021 (Finn.no)

Utførte grunnundersøkelser viser stor dybde til berg, og at løsmassemekktigheten øker mot vest sør-vest. Resultatene fra grunnundersøkelsene indikerer generelt følgende lagdeling:

- Et topplag av fyllmasse med en mektighet som varierer mellom 3-6 m.
- Sand og grus med en mektighet mellom 0-3 m, med økende mektighet mot nordvest. Det er stedvis vanskelig å skille fyllmassene fra sand- og gruslaget i overgangen mellom de to lagene.
- Under sand- og gruslaget kommer et leirig siltlag som går over til siltig leire mot dybden, ut fra prøvene er det vanskelig å definere et tydelig skille mellom lagene.
- Videre indikerer sonderingene leire til stor dybde.
- Antatt berg er påtruffet i ca. dybde 30,7-78,0 i nord-østlig del av planområdet, dyden til berg stiger på mot sør-sørvest.

Målinger av grunnvannstanden på borstang i 3 av borpunktene indikerer at grunnvannstanden ligger mellom ca. kote +0 - +1 (1). Nord for planområdet angir gamle poretrykksmålinger grunnvannstanden ved ca. kote +0,8 (2). Like sør for jernbanen gir poretrykksmålinger grunnvannstanden ved ca. kote +2,0 (3).

5 Myndighetskrav

Geotekniske vurderinger for reguleringsplan er underlagt følgende regelverk:

- Eurokode 0, «Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner»
- Eurokode 7, «Geotekniske prosjektering»
- Eurokode 8, «Prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning»
- TEK17, «Forskrift om tekniske krav til byggverk»
- SAK10, «Forskrift om byggesak»
- NVE's retningslinjer 2/2011, «Flaum- og skredfare i arealplanar»

Videre er følgende veiledninger benyttet:

- TEK17, «Veiledning om tekniske krav til byggverk»
- SAK10, «Veiledning om byggesak»
- NVE's veileder 1/2019, «Sikkerhet mot kvikkleireskred» /1/
- Statens vegvesen HB V220, «Geoteknikk i vegbygging» /10/
- Bane Nor «Teknisk regelverk»

6 Grunnlag for geoteknisk vurdering

6.1 Innledende vurdering av pålitelighetsklasse (CC/RC) og tiltaksklasse

Prosjektet vurderes å ligge i kategorien «Kontor- og forretningsbygg, skoler, institusjonsbygg, boligbygg osv » iht. veiledende eksempler gitt i tabell NA.A1(901) i Eurokode 0. Grunn- og fundamenteringsarbeidene for prosjektet plasseres derfor foreløpig i **pålitelighetsklasse 2 og 3**.

Iht. SAK10 §9-4 vurderes grave- og fundamenteringsarbeidene til å kunne plasseres i **tiltaksklasse 2 og 3**. Dette med bakgrunn i tiltak med «*middels kompleksitet og vanskelighetsgrad, men der mangler eller feil kan føre til store konsekvenser for helse, miljø og sikkerhet*».

Pålitelighetsklasse og tiltaksklasse må verifiseres i detaljprosjekteringen.

6.2 Grunntype

I henhold til Eurokode 8, tabell NA.3.1, er grunnforholdene på planområdet vurdert til **grunntype D**. Grunntype D er en forhåndsdefinert grunntype definert som «*Avleiringer av løs til middels fast*»

kohesjonsløs jord (med eller uten myke kohesjonslag) eller av hovedsakelig myk til fast kohesjonsjord.».

Grunntype og følgelig vurdering av behov for seismisk dimensjonering må verifiseres for detaljprosjekteringen.

6.3 Flom- og skredfare

I henhold til TEK17 § 7-1(1) skal byggverk plasseres, prosjekteres og utføres slik at det oppnås tilfredsstillende sikkerhet mot skade eller vesentlig ulempe fra naturpåkjenninger (Flom og skred).

Ut ifra NVE Atlas ligger planområdet ikke i en flomsone (500 års flom) eller i et aktsomhetsområde med hensyn på flom. Med bakgrunn i utbyggingsområdets beliggenhet anser Rambøll at det ikke medfører noen fare for at noen elver eller bekker kan forårsake vedvarende flom på tomta.

Med hensyn på stormflo så er det i henhold til www.sehavniva.no (Kartverket.no) angitt en vannstand for 200-årsflom på kote +2,86 for sikkerhetsklasse F2 med klimapåslag.

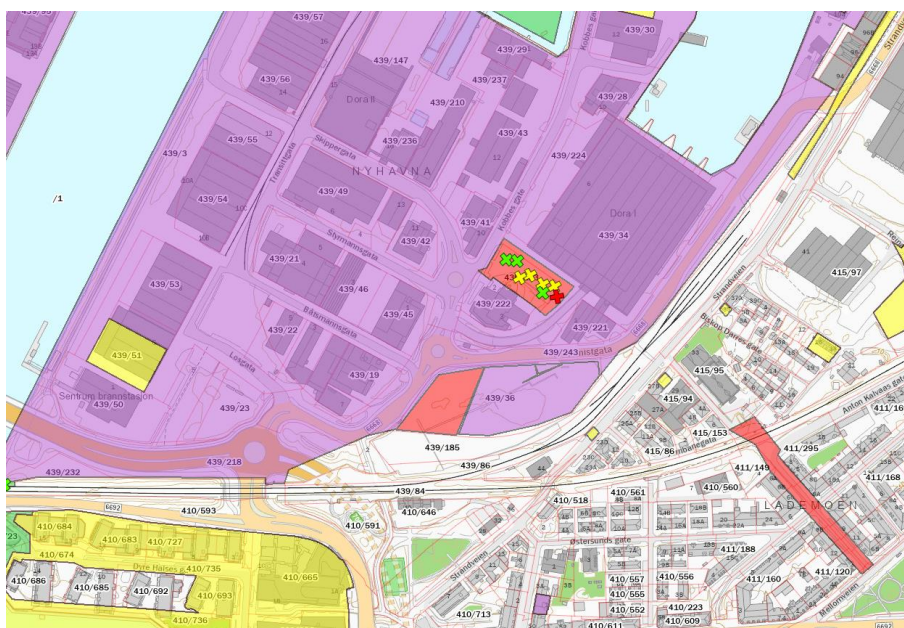
For vurderinger av områdeskredfare vises det til tidligere notat, RNO2022N00308-RAM-ME-00001.

Det er for øvrig ikke annen skredfare som kan berøre planområdet iht. NVE Atlas.

6.4 Miljøaspekter

Rambøll Norge AS er ISO-sertifisert iht. NS-EN ISO 9001:2008 og NS-EN ISO 14001:2004 og søker i sine oppdrag å identifisere og imøtekomme miljøaspekter som er relevante for det enkelte oppdrag. I dette oppdraget er følgende miljøaspekter vurdert i forbindelse med de geotekniske/geologiske prosjekteringsarbeider:

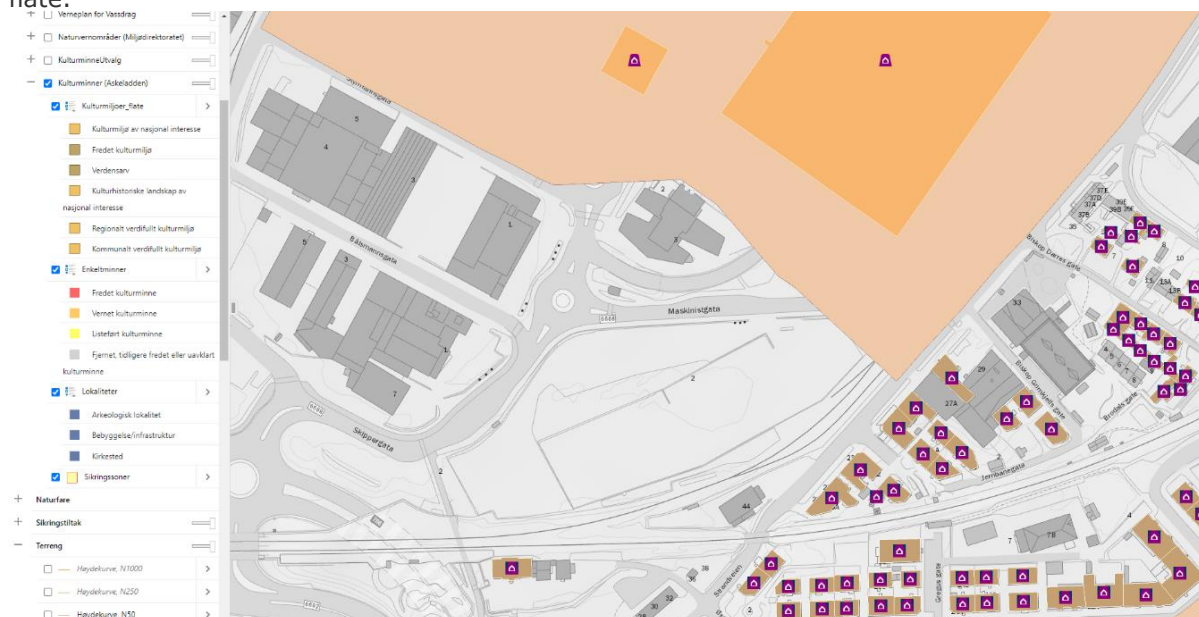
- **Støy og støv**
Det må påregnes både støy og støv i forbindelse med anleggsarbeidene og anleggstrafikk. Entreprenør må vurdere fortløpende tiltak mot støvproblematikk i forbindelse med anleggsarbeidene. Vedrørende støy må entreprenør forholde seg til gjeldene støykrav gitt av kommunen.
- **Rystelser**
For deler av prosjektet er det vurdert behov for peling, og det er også behov for spunting. Det må vurderes oppfølging av rystelser for nabobebyggelse i detaljprosjekteringen med hensyn på disse arbeidene.
- **Forurenset grunn**
Tiltaket/planområdet ligger i et allerede registrert aktsomhetsområde for forurenset grunn. Området skravert i rødt på Figur 4 er registrert som forurenset grunn, mens området med lilla skravur er registrert som aktsomhetsområde for forurenset grunn. Videre oppfølging av forurensete masser må påregnes i detaljprosjekteringen.



Figur 4: Kart med registrerte aktsomhetsområder for forurensset grunn (Miljødirektoratet.no).

- Kulturminner/reservater

Det er kjente kulturminner ved planområdet, og deler av planområdet er innenfor registrert kulturmiljø flate.



Figur 5: Kart med kulturminner og registrerte kulturmiljø flater (NVE Atlas/Askeladden).

6.5 Krav til sikkerhet

For beregning av lokalstabilitet mot jernbanespor i drift er kravene til partialfaktor 1,5 iht. Teknisk regelverk (4). Tabell 2 og Tabell 3 viser gjeldende sikkerhetsfaktor.

Tabell 2: Partialfaktor γ_M ved stabilitets- og bæreevneberegninger med ADP-metoden

Analysetype	Konsekvensklasse	Bruddmekanisme		
		Seigt	Nøytralt	Sprøtt
Totalspenningsanalyse, ADP-metoden	CC1 Mindre alvorlig	1,40	1,40	1,40
	CC2 Alvorlig	1,40	1,40	1,50
	CC3 Meget alvorlig	1,40	1,50	1,60

Tabell 3: Partialfaktor γ_M ved stabilitets- og bæreevneberegninger med effektivspenningsmetoden

Analysetype	Konsekvensklasse	Bruddmekanisme		
		Seigt	Nøytralt	Sprøtt
Effektivspenningsanalyse, A ϕ -metoden	CC1 Mindre alvorlig	1,40	1,40	1,40
	CC2 Alvorlig	1,40	1,40	1,50
	CC3 Meget alvorlig	1,40	1,50	1,60

6.6 Laster

For beregning av stabilitet av jernbane fyllingen mot byggegrop for planlagte tiltak er det brukt karakteristisk linjelast langs sporene iht. Teknisk regelverk (4), for spor 1 er det brukt 110 kN/m og for spor 2 er det brukt 90 kN/m. Lastene er fordelt over en svillebredde på 2,5 m. Laster i ugunstig posisjon er dimensjonert med lastfaktor 1,3.

Iht. teknisk regelverk skal spornære konstruksjoner (i dette tilfelle spunt) kontrolleres mot en linjelast på 156kN/m over en lengde på 6,4 m (4). I forbindelse med spuntberegninger er det gjort en vurdering av jernbanelastens påvirkning på spunten for byggegropen. Det er antatt 2:1 fordeling av lasten mot dybden, og med denne lastfordelingen vil ikke spunten bli direkte påvirket av jernbanelasten som følge av avstanden mellom sporet og spunten.

6.7 Materialparametere

Materialparameterne er vurdert ut ifra tilgjengelige grunnundersøkelser og erfaringsverdier. Materialparameterne brukt i stabilitetsberegninger er presentert i Tabell 4.

Tabell 4: Materialparametere

Løsmassetype	γ [kN/m ³]	a [kPa]	ϕ [°]	c _{uA} [kPa]	Anisotropifaktorer			Grunnlag for valg av parametere
					c _{uA} /c _{uA}	c _{uD} /c _{uA}	c _{uP} /c _{uA}	
Jernbanefylling	19	0	42,0	-	-	-	-	Hb220/Erfaring
Fyllmasse	18	0	33,0	-	-	-	-	Lab/ Hb220/Erfaring
Silt, leirig	19	0	31,0	C-profil	1,00	0,63	0,35	Lab/CPTU/Hb220/Erfaring
Leire	19	5	26,6	C-profil	1,00	0,63	0,35	Lab/CPTU/Hb220/Erfaring

7 Geotekniske vurderinger

7.1 Planer

På planområdet planlegges det å bygge bolig og næringsbygg på 3-14 etasjer, samt et hotell på 8 etasjer. I Figur 6 er et utklipp av foreløpige planer. Stasjonskvartalet og Knutepunktkvartalet er planlagt til sentrumsformål/næring, mens deler av Strandveikvartalet er planlagt til boligformål. Det er i tillegg planlagt en kulvert for gang- og sykkelvei som skal gå parallelt med jernbanen. Planområdet skal knyttes sammen med utvidet Lademoen stasjon hvor det skal etableres plattform også for spor 2 på sikt.



Figur 6: Foreløpige planer på tiltaksområdet (kilde: oversendt situasjonsplan fra PKA arkitekter AS)

7.2 Lokalstabilitet mot jernbanen

Det er i forbindelse med detaljregulering for tidligere fase utført stabilitetsberegninger i ett profil for dagens situasjon og for en utgraving til kote +0 med 12 meter lang spunt. I oppdaterte planer er utgravingsdybde redusert til ca. kote + 2,6. Stabilitetsberegningene anses derfor som konservative og dekkende for ny situasjon. Plasseringen av profilet er vist på tegning 2001.

Det er utført stabilitetsberegninger med to spor i drift, som er delt i to lastsituasjoner. For lastsituasjon A er det brukt karakteristisk linjelast på 110 kN/m på det sørligste sporet og 90 kN/m på det nordligste sporet. For lastsituasjon B er det brukt karakteristisk linjelast på 90 kN/m på det sørligste sporet og 110 kN/m på det nordligste sporet. Beregningsprofilene er presentert på tegning 2002-2004, og en oppsummering av beregningsresultatene er gitt i Tabell 5.

Tabell 5: Resultater fra stabilitetsberegninger profil A

Situasjon	Lastsituasjon	Sikkerhetsfaktor for lokalstabilitet mot jernbanen	
		Totalspenning (S_u)	Effektivspenning ($a\phi$)
Dagens	B	1,97	1,97
Utgraving kjeller	A	1,54	1,91
Utgraving kjeller	B	1,50	1,96

7.3 Fundamenteringsmetoder

Direkte fundamentering og fundamentering på peler vil være aktuelle fundamenteringsløsninger. Valg av fundamenteringsløsning vil høyst sannsynlig styres av krav til setninger. *For tilstøtende bygg bør det velges lik fundamenteringsløsning for å unngå differansesetninger.* Det vil også med hensyn på setninger være gunstig med størst mulig grad av kompensert fundamentering, det vil si at det graves ut masser minst tilsvarende vekten av ny bebyggelse. Utførte ødometerforsøk tyder på at silten er normalkonsolidert.

Avhengig av hvilket nivå grunnvannstanden ligger på kan det oppnås kompensert fundamentering for bygg inntil 4-6 etasjer med normal kjellerhøyde på 1 etasje. Grunnvannstand er generelt registrert rundt kote +1, som tilsvarer ca. 3 meter under terreng. For de eldre målingene er det noe usikkert hvor høyt terreng lå den gangen, og følgelig også hvor dypt grunnvannstanden ligger i dag sammenlignet med de tidligere registrerte avlesningene. Det anbefales at det settes ned poretrykksmålere for å kontrollere grunnvannstanden med planlagte kjellernivå.

Det er med bakgrunn i de utførte grunnundersøkelsene ikke funnet berg eller faste lag i dybden (>40-50m) under bygg planlagt over 6 etasjer. Bygg som skal fundamenteres på peler kan trolig utføres med rammede friksjonspeler av betong, alternativt kan være rammede HP-peler. Det bemerkes at noen setninger må påregnes på pelefundamenterte bygg, siden pelene ikke blir spissbærende på berg og påhengskrefter på grunn av f.eks. oppfylling eller senking av grunnvannstand vil kunne forekomme.

Det kan være aktuelt å utføre prøvepeling på planområdet for å teste og optimalisere design for pelene med hensyn på tidseffekter og pelens bæreevne, herunder fastgroing.

I oversendte planer er det markert kjeller under deler av enkelte bygg, for videre planlegging anbefales det at kjelleretasjen har samme utstrekning som byggets fotavtrykk.

7.4 Setninger

For bygg inntil 4-6 etasjer vil det kunne oppnås tilnærmet kompensert fundamentering. Bygg over denne høyden vil medføre tilleggsbelastning på grunnen som vil gi setninger. For de fleste bygg, spesielt der det er frittstående bebyggelse, er det akseptabelt med noe setning, men store differansesetninger må unngås. Det bør også ses på setninger som en helhet på planområdet da det høyst sannsynligvis vil bygges ut i trinn, og påløpte setninger på ett byggetrinn kan påvirkes av et annet byggetrinn. Setninger kan være krevende ved bygging inntil eksisterende bygg, og vil medføre spesielle konstruktive løsninger.

Å bygge høyere enn 4-6 etasjer og fortsatt benytte direktefundamentering vil være mulig. Hvor mange etasjer som kan bygges med direktefundamentering må vurderes ut fra hvor store setninger dette vil medføre, og da spesielt skjev- og differansesetninger. Bebyggelse med jevnt fordelt last over bygget vil være gunstig med hensyn til skjev- og differansesetninger. Bygg med varierende last (f.eks. varierende antall etasjer) medfører større risiko for skjev- og differansesetninger. For å redusere risikoen for differansesetninger vil fundamentering på hel bunnplate kunne benyttes. Også høyere eller flere kjelleretasje(er) vil være gunstig med tanke på setninger.

I byggegropene må det påregnes å etablere pumper for å senke grunnvannstanden midlertidig under arbeidene. For å unngå permanent senkning av grunnvannstanden anbefales det å etablere kjellere som vanntette konstruksjoner. I detaljprosjekteringen må det vurderes om midlertidig senking av grunnvannstanden i anleggsperioden vil gi setninger på eksisterende bebyggelse rundt tiltaksområdet.

Planområdet er sensitivt for oppfyllinger, og må ivaretas i detaljprosjekteringen. Oppfylling kan bidra til økte langtidssetninger som vil kunne påvirke nærliggende bygg, både direkte- og pelefundamenterte.

7.5 Utgraving

7.5.1 Graving med frie graveskråninger

Ved utgraving for én kjelleretasje kan det normalt sett graves med åpne graveskråning med helning 1:1,5 med høyde på inntil 4 meter hvis det er tilstrekkelig med plass. Det må vurderes om løsmassene har tilstrekkelig stabilitet ved graving under grunnvannstanden. Sand og silt under grunnvannstand har ofte problemer med å stå med helning 1:1,5, og slakere graveskråninger ned mot 1:3 må påregnes ved utgraving. Graveskråninger for byggegrop må ivaretas i detaljprosjekteringen.

7.5.2 Graving med støttekonstruksjoner

Ved plassmangel eller dypere utgravinger medfører dette høyst sannsynlig behov for støttekonstruksjoner (spunt), både med hensyn på oppstøtting av byggegrop og for å hindre grunnvann fra å sige inn i byggegropa. Normalt må det benyttes avstivning ved større oppstøttingshøyde enn ca. 3 - 4 meter i form av innvendig avstivning eller utvendig forankring med stag. Ved slik dyp utgraving er det en fare for midlertidig drenering av grunnvannstand som vil medføre setninger i omkringliggende masser og potensielt nærliggende bygninger. Dette vil, som nevnt i kapittel 5.2, kunne medføre påhengskrefter på pelefundamenterte bygg. Et mulig tiltak kan være å installere grunnvannsbrønner på utsiden av spuntgropa for å opprettholde grunnvannstanden.

Det må påregnes at oppstøtting med spuntkonstruksjon også tar plass. Normal avstand fra kjellervegg og ut til ytterkant av støttekonstruksjoner er 1-2 meter avhengig av plassbehov på utsiden av kjellervegg og tykkelse på støttekonstruksjonen. Det må forventes at grunnen bak spuntkonstruksjoner vil kunne få noe deformasjon som følge av utgraving foran. Følgelig må risiko for skader på evt. nabo-bebyggelse hensyntas i detaljprosjekteringen.

For utgraving av *undergang* mot jernbanen kreves det spunt for å opprettholde tilstrekkelig stabilitet mot jernbanefyllingen. Det er utført en innledende beregning av spunt mot jernbanen. I spuntberegningene er det antatt samme utgravings dybde som for stabilitetsberegningene.

Spuntberegningene er derfor å anse som konservative, men bør beregnes etter faktiske forhold i en detaljprosjekteringsfase. Disse forutsetningene er lagt til grunn i spuntberegningene:

- 12 meter lang spunt for å tilfredsstille kravene til lokalstabilitet mot jernbanen
- Utgraving til kote +0 (4 meter utgraving inkludert Δa)
- Uavstivet spunt
- Det er lagt inn 20 kPa i terrenglast for å hensynta skrående terreng bak spunten

Spuntberegningene gir en utbøying på 5-8 cm med Z spunt av type AZ36-700, denne spunttypen eller tilsvarende spunttype med motstandsmoment $W_x \geq 3590 \text{ cm}^3/\text{m}$ vil ha tilstrekkelig momentkapasitet. Det er vurdert at spuntberegningene mot jernbanen også er representativ for resten av byggegropen ved behov for spunt, der terrenglasten er anleggslast/trafikklast langs spuntlinje. Videre prosjektering av spunt og tilpasninger til annen infrastruktur i grunnen ivaretas i detaljprosjekteringen.

Tegninger

Teg.nr.	Rev.nr	Tittel	Målestokk
2001	01	Situasjonsplan	1:1000
2002		Profil A, Dagens situasjon	1:500
2003		Profil A, Utgraving kjeller	1:500
2004		Profil A, Utgraving kjeller	1:500

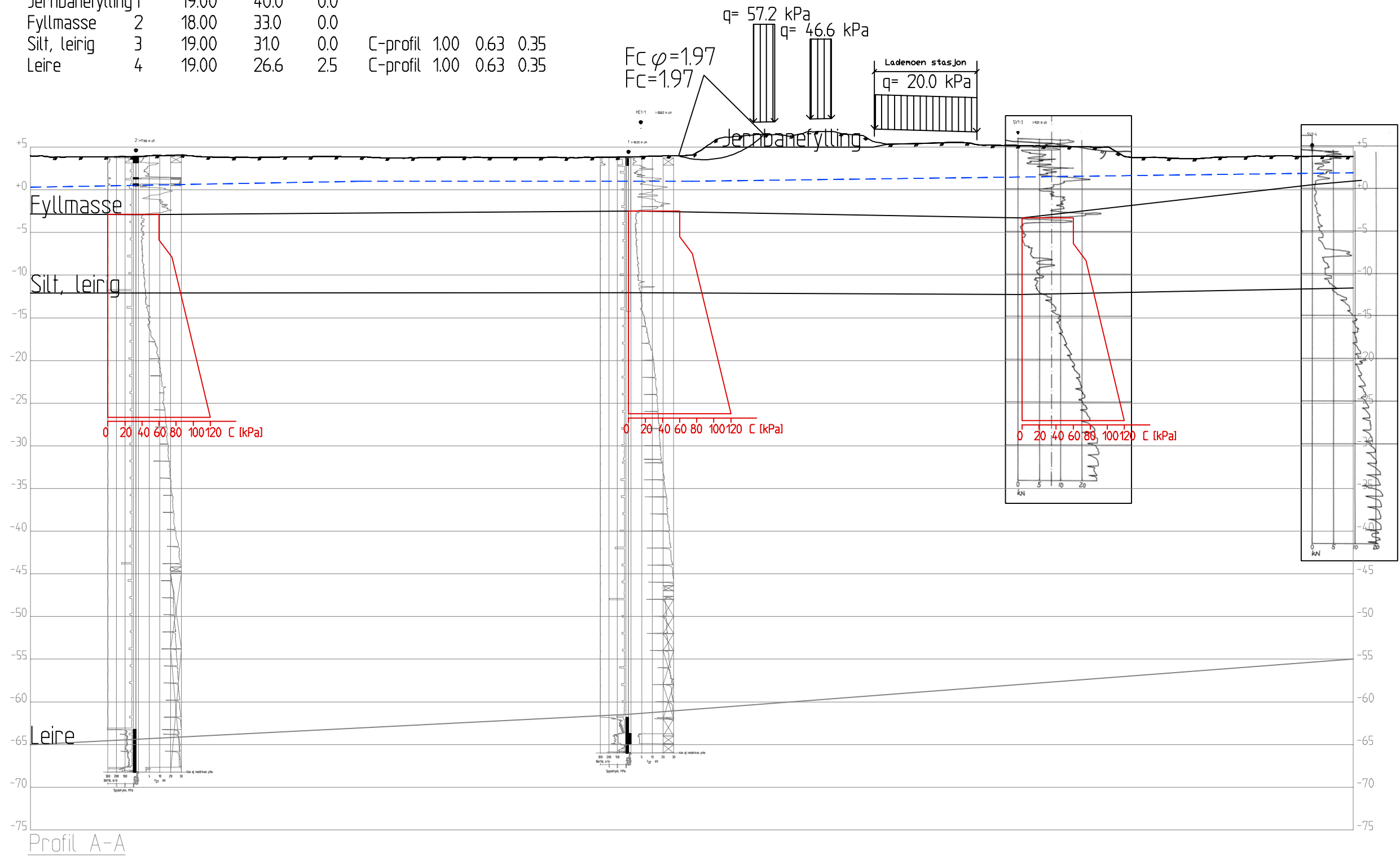
Vedlegg

- 1 Tolkning CPTU BP6 fra G-rap-1350048511

Referanser

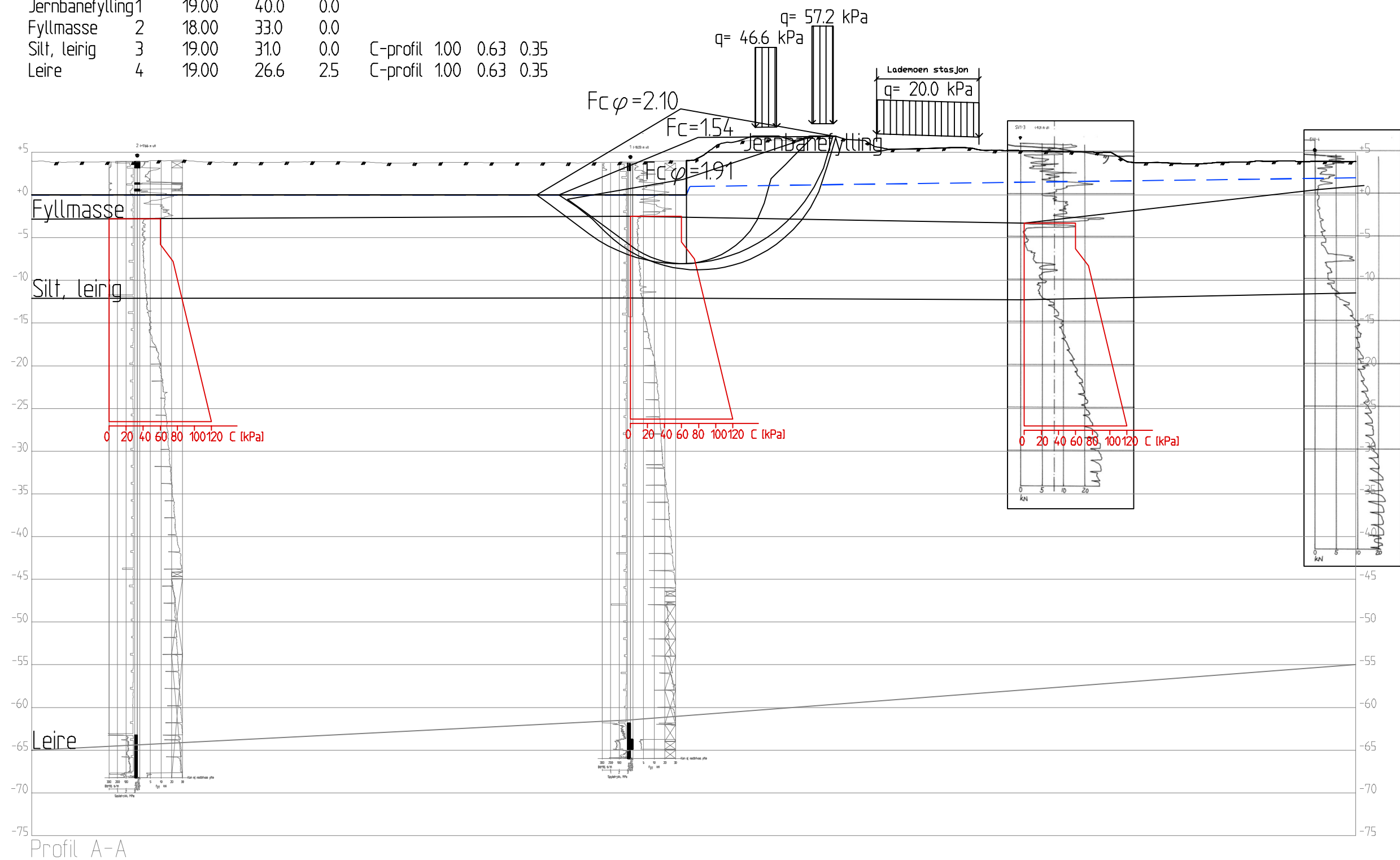
1. **Rambøll, G-rap-1350048511.** *Grunnundersøkelser, Datarapport.* 2022.
2. **Rambøll, 6060085.** *Dora, tilbygg vest.* 2006.
3. **Statens vegvesen, Ud450Jr06.** *Datarapport E6 øst kryss skippergata.* 1991.
4. **Bane NOR.** *Teknisk regelverk.* [Internett] [Sisert: 28 09 2022.] <https://trv.banenor.no/>.
5. **NS-EN 1990-1:2002+A1:2005+NA:2016, Eurocode 0.** *Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner.* 2002.

Material	no	Un.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Jernbanefylling1	1	19.00	40.0	0.0				
Fyllmasse	2	18.00	33.0	0.0				
Silt, leirig	3	19.00	31.0	0.0	C-profil	1.00	0.63	0.35
Leire	4	19.00	26.6	2.5	C-profil	1.00	0.63	0.35



						 Rambøll Norge AS P.b. 9420 Torgarden 7493 Trondheim TLF: 73 84 10 00 www.ramboll.no	OPPDRAG Detaljregulering Nyhavna delområde 2	INNHold <u>Profil A, Lastsituasjon B</u> Stabilitetsberegning, dagens situasjon Total- og effektivspenningsanalyse	OPPDRAG NR. 1350050783	MÅLESTOKK 1:500	BLAD NR. 01	AV 01
00	06.10.2022		AMHE	BAGJ	BAGJ		OPPDRAGSGIVER Nyhavna hotell AS		TEGNING NR.		REV.	
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ				2002		00	
TEGNINGSSTATUS												

Material	no	Un.Weigh	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Jernbanefylling1	19.00	40.0	0.0					
Fyllmasse	2	18.00	33.0	0.0				
Silt, leirig	3	19.00	31.0	0.0	C-profil	1.00	0.63	0.35
Leire	4	19.00	26.6	2.5	C-profil	1.00	0.63	0.35



Profil A-A

00	06.10.2022		AMHE	BAGJ	BAGJ
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ
TEGNINGSSTATUS					



Rambøll Norge AS
P.b. 9420 Torgarden
7493 Trondheim
TLF: 73 84 10 00
www.ramboll.no

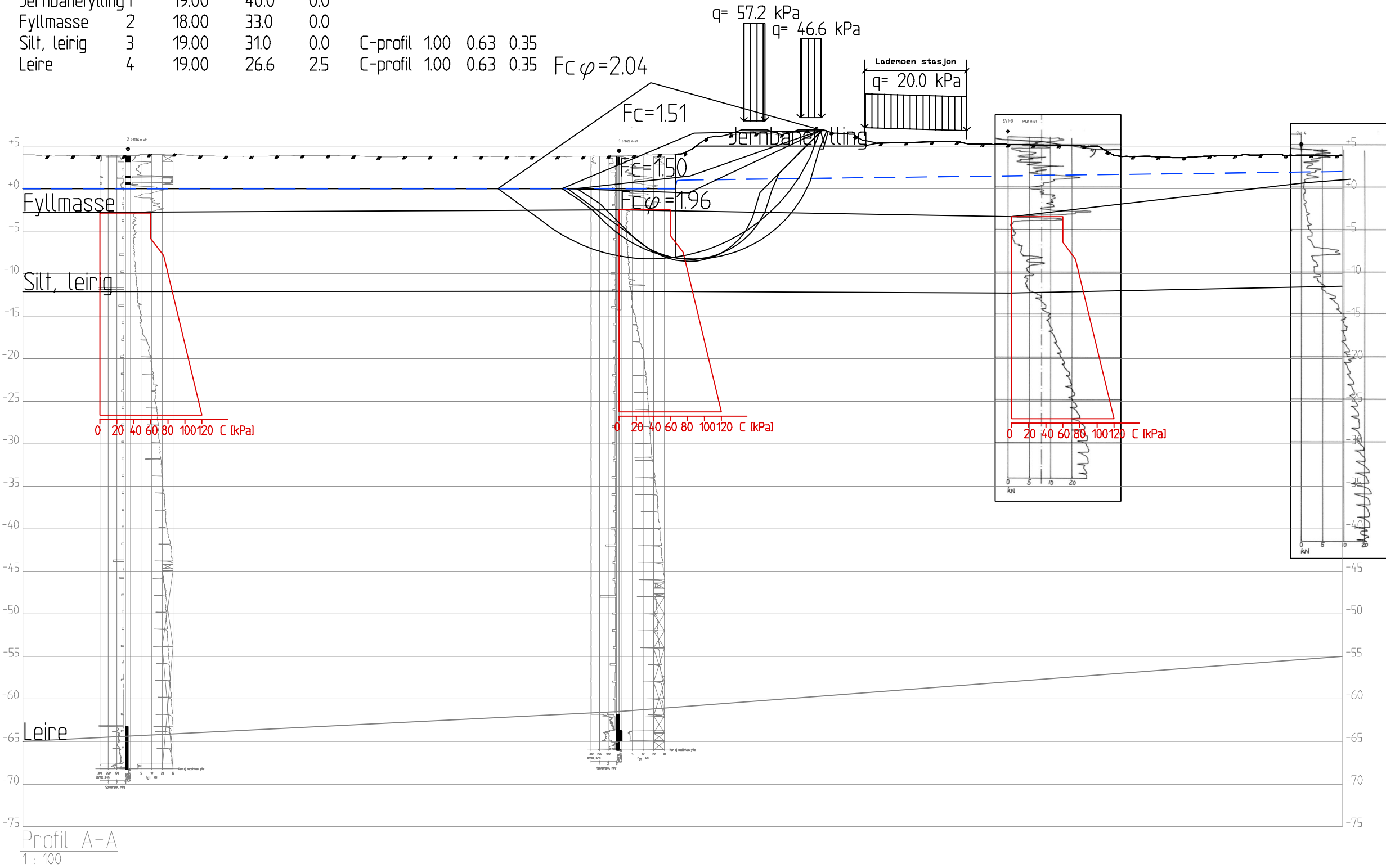
OPPDRAG	Detaljregulering Nyhavna delområde 2
OPPDRAGSGIVER	Nyhavna hotell AS

INNHOOLD	Profil A, Lastsituasjon A
Stabilitetsberegning, utgraving for kjeller Total- og effektivspenningsanalyse	

OPPDRAG NR.	MÅLESTOKK	BLAD NR.	AV
1350050783	1:500	01	01
TEGNING NR.		REV.	
2003		00	

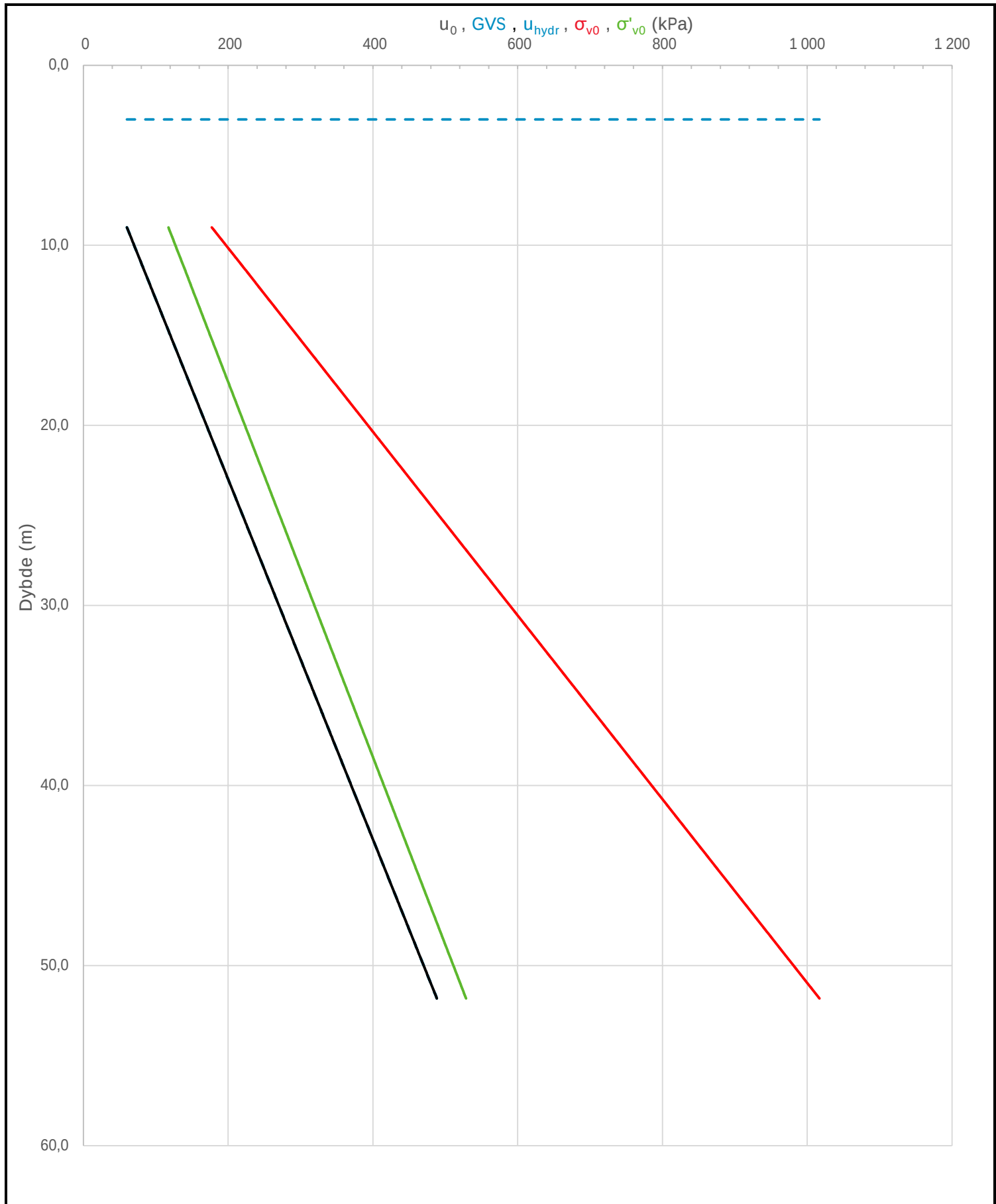
Material	no	Un.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Jernbanefylling1	1	19.00	40.0	0.0				
Fyllmasse	2	18.00	33.0	0.0				
Silt, leirig	3	19.00	31.0	0.0	C-profil	1.00	0.63	0.35
Leire	4	19.00	26.6	2.5	C-profil	1.00	0.63	0.35

$F_c \varphi = 2.04$

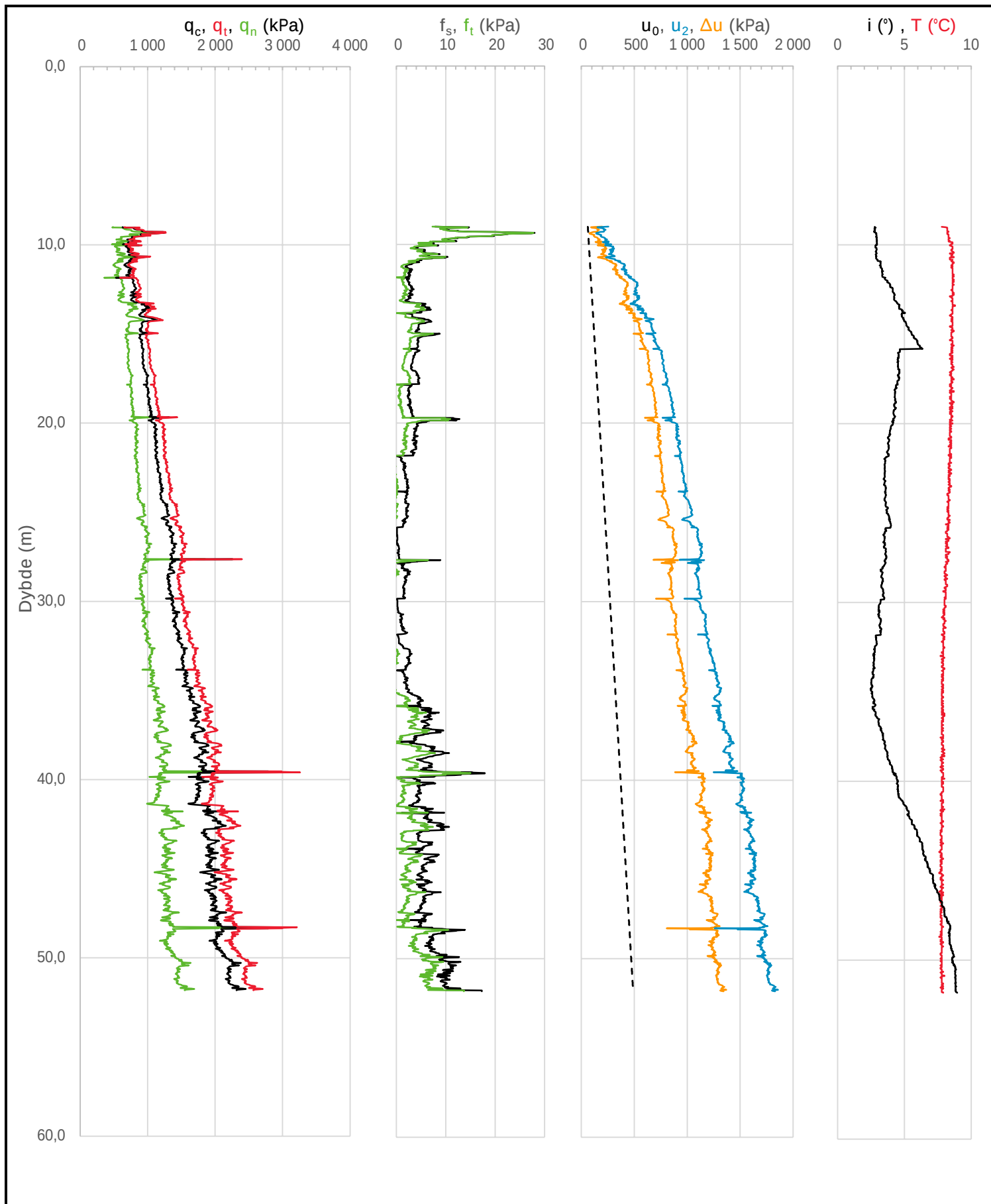


						 Rambøll Norge AS P.b. 9420 Torgarden 7493 Trondheim TLF: 73 84 10 00 www.ramboll.no	OPPDRAG	INNHold Profil A, Lastsituasjon B	OPPDRAG NR.	MÅLESTOKK	BLAD NR.	AV
00	06.10.2022		AMHE	BAGJ	BAGJ		Detaljregulering Nyhavna delområde 2		1350050783	1:500	01	01
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ		OPPDRAGSGIVER	Stabilitetsberegning, utgraving for kjeller Total- og effektivspenningsanalyse	TEGNING NR.		REV.	
TEGNINGSSTATUS							Nyhavna hotell AS		2004		00	

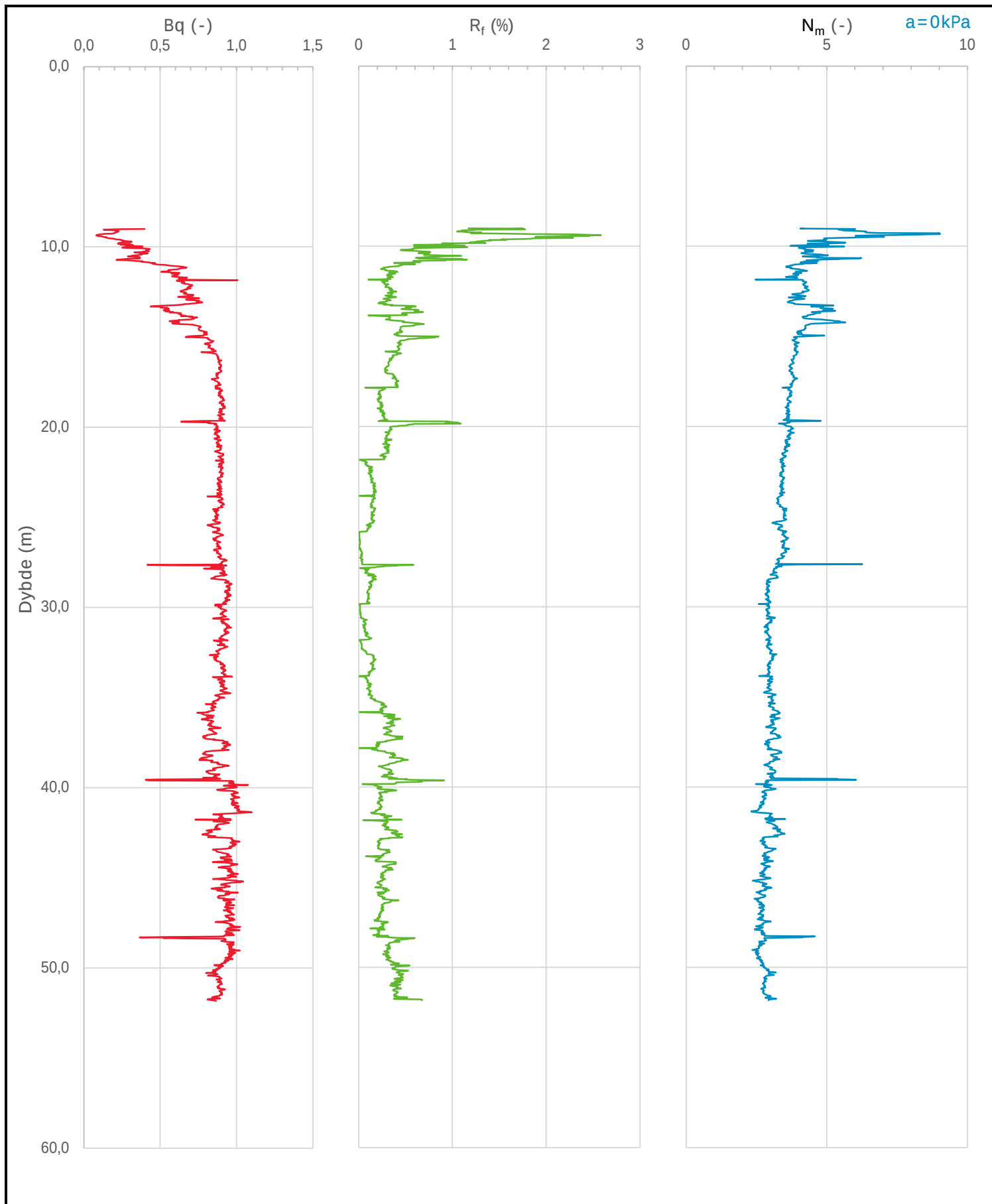
Sonde og utførelse						
Sondennummer	4224		Boreleder		Olav	
Type sonde	Nova		Temperaturendring (°C)		1,2	
Kalibreringsdato	11.08.2021		Maks helning (°)		9,0	
Dato sondering	05.01.2022		Maks avstand målinger (m)		0,02	
Filtertype						
Kalibreringsdata						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
Maksimal last (MPa)	50		0,5		2	
Måleområde (MPa)	50		0,5		2	
Skaleringsfaktor	1403		3749		3597	
Oppløsning 2 ¹² bit (kPa)	-		-		-	
Oppløsning 2 ¹⁸ bit (kPa)	0,5438		0,0102		0,0212	
Arealforhold	0,8640		0,0000			
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	11,956		0,376		0,466	
Temperaturområde (°C)	40					
Nullpunktskontroll						
	NA		NB		NC	
Registrert før sondering (kPa)	6806,5		123,1		255,8	
Registrert etter sondering (kPa)	-3,8		0,0		-1,5	
Avvik under sondering (kPa)	3,8		0,0		1,5	
Maksimal temperatureffekt (kPa)	0,4		0,0		0,0	
Maksverdi under sondering (kPa)	3067,4		28,0		1857,9	
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	4,7	0,2	0,0	0,1	1,5	0,1
Tillatt nøyaktighet klasse 1	35	5	5	10	10	2
Tillatt nøyaktighet klasse 2	100	5	15	15	25	3
Tillatt nøyaktighet klasse 3	200	5	25	15	50	5
Tillatt nøyaktighet klasse 4	500	5	50	20		
Anvendelsesklasse	1	1	1	1	1	1
Anvendelsesklasse måleintervall	1					
Anvendelsesklasse	1					
Måleverdier under kapasitet/krav						
Spissmotstand	Sidefriksjon		Poretrykk		Helning	
OK	OK		OK		OK	
Kommentarer:						
Prosjekt			Prosjektnummer: 1350050783		Borhull Kote +4,2	
Detaljregulering Nyhavna delområde 2					6	
Innhold					Sondennummer	
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet					4224	
	Tegnet		Kontrollert		Godkjent	
	AMHE		BAGJ		BAGJ	
Regneark utviklet av		Dato sondering		Revisjon		Vedlegg
Statens vegvesen		05.01.2022		0 Rev. dato 17.10.2022		
					Anvend.klasse 1	
					1 - 1	



Prosjekt			Prosjektnummer: 1350050783		Borhull	Kote +4,2
Detaljregulering Nyhavna delområde 2					6	
Innhold			Sondenummer		4224	
In-situ poretrykk, total- og effektiv vertikalspenning i beregninger						
	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse		
	AMHE	BAGJ	BAGJ	1		
	Regneark utviklet av	Dato sondering	Revisjon	Vedlegg		
	Statens vegvesen	05.01.2022	0 17.10.2022	1-2		



Prosjekt			Prosjektnummer: 1350050783	Borhull	Kote +4,2
Detaljregulering Nyhavna delområde 2				6	
Innhold			Sondenummer		
Måledata og korrigerte måleverdier			4224		
	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse	
	AMHE	BAGJ	BAGJ	1	
	Regneark utviklet av	Dato sondering	Revisjon	Vedlegg	
	Statens vegvesen	05.01.2022	0 Rev. dato 17.10.2022	1-3	



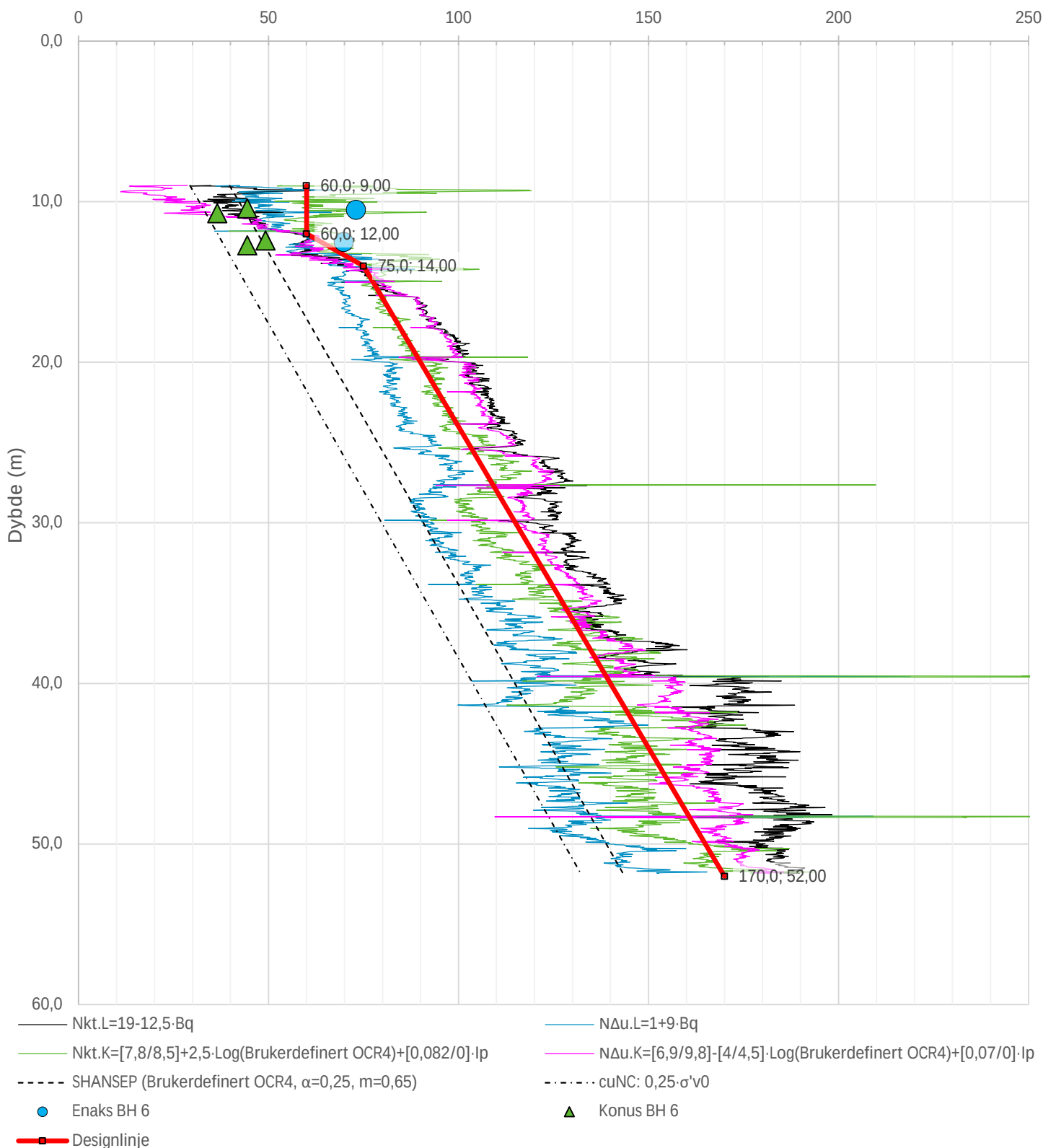
Prosjekt			Prosjektnummer: 1350050783		Borhull	Kote +4,2
Detaljregulering Nyhavna delområde 2					6	
Innhold					Sondennummer	
Avledede dimensjonsløse forhold					4224	
	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse		
	AMHE	BAGJ	BAGJ	1		
	Regneark utviklet av	Dato sondering	Revisjon	Vedlegg		
	Statens vegvesen	05.01.2022	0 17.10.2022	1 - 4		

Anisotropiforhold i figur:

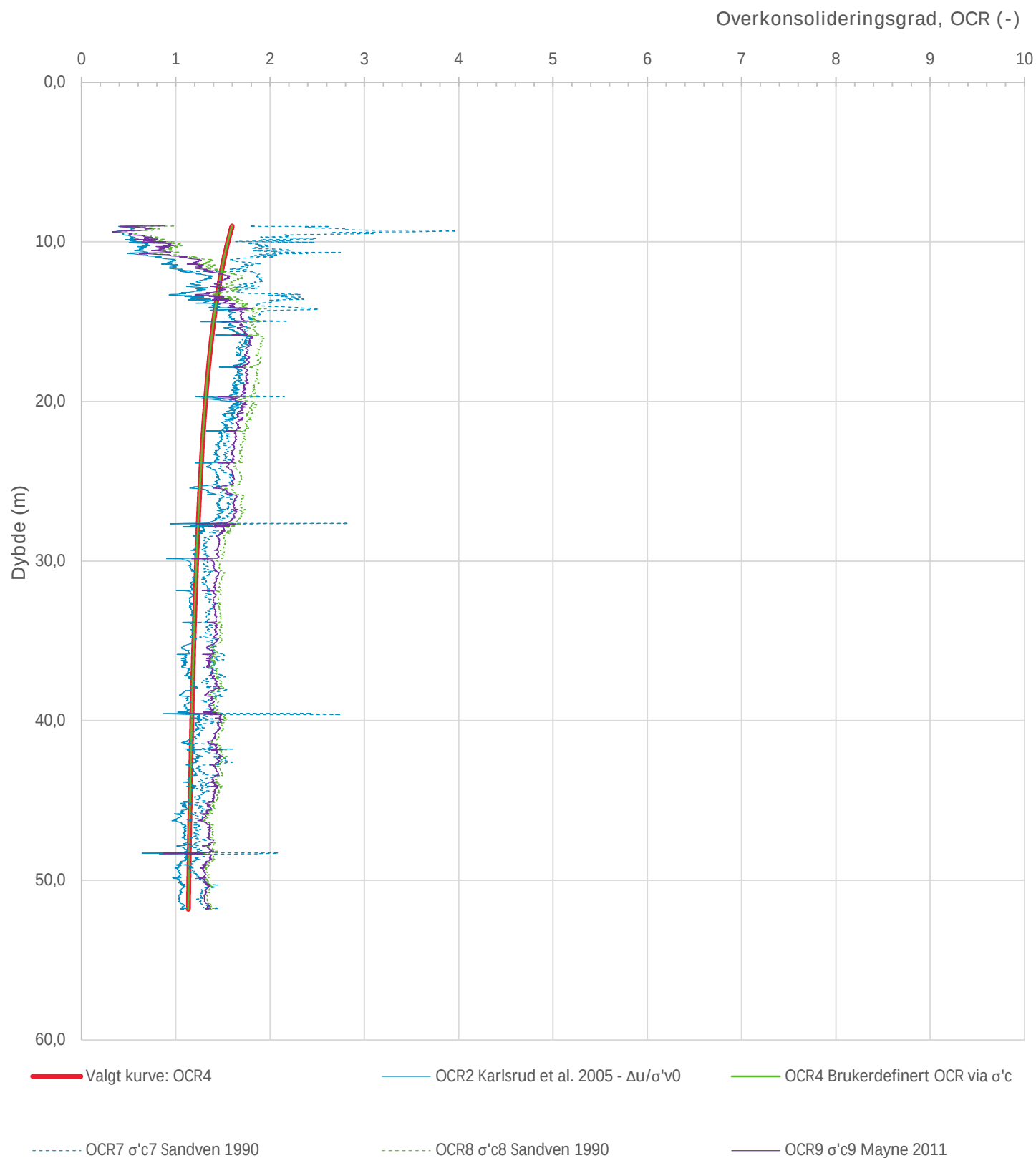
Enaks BH 6: $c_{uuc}/c_{ucptu} = 0,630$

Konus BH 6: $c_{ufc}/c_{ucptu} = 0,630$

Udrenert aktiv skjærfasthet, c_{ucptu} (kPa)



Prosjekt			Prosjektnummer: 1350050783		Borhull	Kote +4,2
Detaljregulering Nyhavna delområde 2					6	
Innhold					Sondennummer	
Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet					4224	
	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse		
	AMHE	BAGJ	BAGJ	1		
	Regneark utviklet av	Dato sondering	Revisjon	Vedlegg		
	Statens vegvesen	05.01.2022	0 Rev. dato 17.10.2022	1-5		



Prosjekt			Prosjektnummer: 1350050783		Borhull	Kote +4,2
Detaljregulering Nyhavna delområde 2					6	
Innhold					Sondennummer	
Overkonsolideringsgrad, OCR					4224	
	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse		
	AMHE	BAGJ	BAGJ	1		
	Regneark utviklet av	Dato sondering	Revisjon	Vedlegg		
	Statens vegvesen	05.01.2022	Rev. dato 17.10.2022			
					1 - 6	