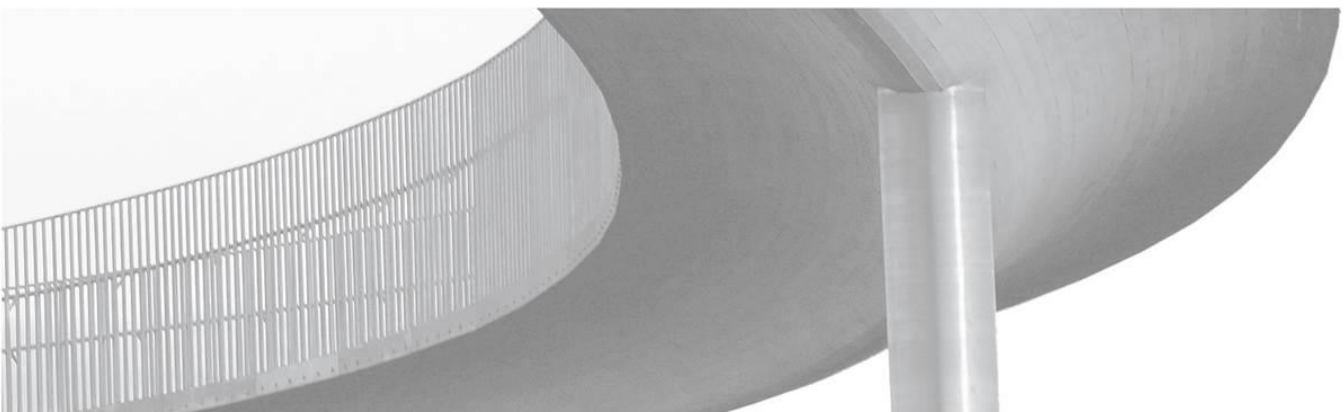


FV.835 ENGELØY NY LAVBRU

Geoteknisk vurderingsrapport – Deponi Storskjæret vest

28.06.2021



RAPPORT – INFORMASJON

DOKUMENT NR.	RAPPORT TITTEL
4210-049-071-SKY-005-V01	Geoteknisk vurderingsrapport – Deponi Storskjæret vest
RAPPORT NR. / ANTALL SIDER	PROSJEKT
/ 16	Fv.835 Steigen, Engeløya lavbru prosjektering ny bru
PROSJEKTLEDER / KONTAKTPERSÓN	OPPDRAGSGIVER
Silje Aune	Nordland fylkeskommune (tidligere Statens vegvesen region nord, Vegavdeling Nordland)
OPPDRAGSLEDER EFLA	FORFATTER
Krzysztof Meixner	Stefán Geir Árnason
NØKKEWORD	SAMMENDRAG
Key Words	EFLA AS har fått i oppdrag fra Nordland fylkeskommune å prosjektere ny lavbru på Fv.835 mot Engeløya. En del av prosjektet er mudring av bløte masser på sjøbunn hvor nye vegfyllinger skal legges ut. Mudringsmasser skal deponeres på Storskjæret vest innen planlagt område for kombinert bygge- og anleggsformål. Dette området skal etableres med utfylling i sjø. I 2017 ble det av Rambøll utført geotekniske grunnundersøkelser på land og i sjø innen planlagt utfyllingsområde. I forbindelse med dette prosjektet ble det i 2021 utført supplerende geotekniske grunnundersøkelser i sjø. Tidligere og nye grunnundersøkelser innen område for utfylling av ny sjeté viser at registrert mektighet av løsmasser varierer mellom 0,7-9,9 m. Opptatte prøveserier viser at de øverste jordlagene består generelt av sand, grus, silt og leire. Materialet betegnes generelt som SANDIG, grusig, siltig, leirig materiale. Det inneholder korall- og skjellrester. Løsmassene er bløte i øvre deler, viser generelt lav sonderingsmotstand. Stabilitetsberegninger viser at det er nødvendig med geoteknisk tiltak, mudring av de bløte massene, for å oppnå tilstrekkelig sikkerhet for en sjeté med skråningshelning 1:1,5. Mudringsdybde er inntil ~6 m og nye fyllinger forutsettes i sin helhet byde opp av sprengt stein.
RAPPORT STATUS	
<input type="checkbox"/> Arbeidsversjon	
<input type="checkbox"/> Utkast	
<input checked="" type="checkbox"/> Endelig versjon	
RAPPORT GRADERING	
<input type="checkbox"/> Åpen	
<input checked="" type="checkbox"/> Distribuert med oppdragsgivers tillatelse	
<input type="checkbox"/> Konfidensiell	

VERSJONSHISTORIKK

NR.	FORFATTER	DATO	KONTROLLIERT	DATO	GODKJENT	DATO
01	Stefan Geir Arnason	28.06.21	Jon H. Steingrimsson	28.06.21	Krzysztof Meixner	28.06.21
	Ferdig rapport					

INHOLDSFORTEGNELSE

1	INNLEDNING / ORIENTERING	1
1.1	Prosjekt	1
1.2	Prosjektbeskrivelse	2
2	PROSJEKTERINGSFORUTSETNINGER	3
2.1	Regelverk	3
2.2	Geoteknisk kategori	3
2.3	Konsekvens-/pålitelighetsklasse (CC/RC)	4
2.4	Tiltaksklasse SAK10	4
2.5	Krav til materialfaktor	5
2.6	Trafikklaster i geoteknisk prosjektering.	5
2.7	Prosjekterings- og utførelseskontroll	5
2.8	Seismisk grunntype	6
2.9	TEK17 sikkerhet mot naturpåkjenninger	6
3	GRUNNLAG	7
3.1	Grunnlagsdokumenter	7
3.2	Mark- og laboratorieundersøkelser	7
4	BEREGNINGSFORUTSETNINGER	8
5	TOPOGRAFI	9
6	EROSJONSSIKRING	10
7	GRUNN- OG FUNDAMENTERINGSFORHOLD	11
7.1	Grunnforhold	11
7.2	Valg av geotekniske parametere	12
7.3	Stabilitetsforhold	12
7.4	Mudring	13
7.5	Setningsforhold	13
7.6	Vurderinger	14
8	HMS-FORHOLD – KRAV TIL UTFØRELSE OG OPPFØLGING	15
9	REFERANSER	16
VEDLEGG A	TEGNINGER	17
VEDLEGG B	RESULTATER STABILITETSBEREGNINGER	19
VEDLEGG C	ANTATT OMFANG AV MUDRING	21

FIGURLISTE

FIGUR 1-1	Oversiktskart. Utfyllingsområde ved Storskjæret Vest. Figur er tatt fra Norgeskart.no	1
FIGUR 1-2	Veglinje for nye sjeté ved Storskjæret vest	2
FIGUR 2-1	Veiledende eksempler for klassifisering av byggverk, konstruksjoner og konstruksjonsdeler. Klasse som er valgt for dette prosjektet er markert med rødt.	4
FIGUR 2-2	Oppdeling i tiltaksklasser. Fra SAK10 § 9-4.	5
FIGUR 4-1.	Anbefaling av anisotropifaktorer.	8
FIGUR 6-1	Normalprofil sjeté med erosjonssikring. Utsnitt fra tegning J201.	10

TABELLISTE

TABELL 2-1.	Krav til kontroll form. Tabell 203.5 fra SvV Hb N200.	5
TABELL 7-1.	Geotekniske parametere for stabilitetsberegninger	12
TABELL 7-2.	Resultater fra stabilitetsberegninger	12

VEDLEGGSLISTE

VEDLEGG	INNHold
Vedlegg A	Tegninger
Vedlegg B	Resultater stabilitetsberegninger
Vedlegg C	Antatt omfang av mudring

TEGNINGSLISTE

TEGNING NR.	TEGNINGSType	TITTEL	SKALA
V110	Plantegning	Borplan - Oversikt	1:500
V210	Lengdeprofil	Lengdeprofil	1:200
V350	Tverrprofil	Profiler 25 og 50	1:250
V351	Tverrprofil	Profiler 95 og 125	1:250
V352	Tverrprofil	Profiler 160 og 186	1:250
V353	Tverrprofil	Profil 215	1:250

1 INNLEDNING / ORIENTERING

1.1 Prosjekt

EFLA AS har fått i oppdrag fra Nordland fylkeskommune å prosjektere ny lavbru på Fv.835 mot Engeløya. For det prosjektet blir det behov for mudring av sjøbunn hvor nye vegfyllinger skal legges ut. Deponering av mudringsmasser er planlagt på Storskjæret Vest. Der har Steigen kommune planlagt utfylling i sjø for nytt industriområde på vestsiden av Bogøyveien.

For å kunne ta imot mudringsmasser skal det bygges en sjeté som avgrenser utfyllingsområdet.

Geotekniske grunnundersøkelser innen utfyllingsområdet ble utført av Rambøll i 2017. I forbindelse Engeløy lavbru prosjektet ble det i 2021 utført supplerende geotekniske grunnundersøkelser i sjø. Oversikts kart av området vises i figur 1.



FIGUR 1-1 Oversiktskart. Utfyllingsområde ved Storskjæret Vest. Figur er tatt fra Norgeskart.no

Ny sjeté blir om lag 245 m lang. Sjetéen blir 3 m bred i toppen, med topp i kote +3. Prosjektet skråningshelning er 1:1,5 og erosjonssikring er prosjektert på sjøsiden av sjetéen.

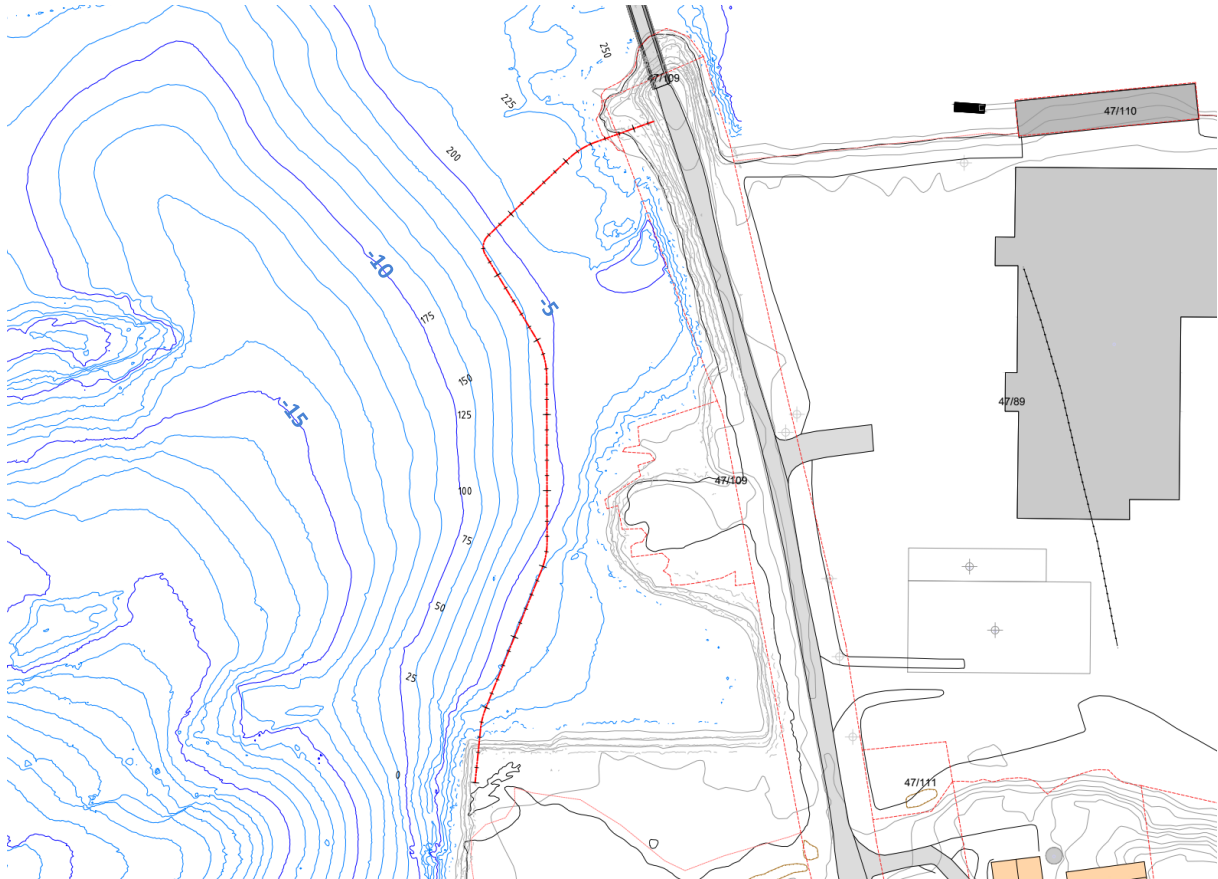
Denne rapporten inneholder geotekniske vurderinger for byggeplan for bygging av sjeté som skal avgrense planlagt utfyllingsområde.

1.2 Prosjektbeskrivelse

Følgende aktiviteter inngår i oppdraget mht. geoteknikk:

- Mudring av bløte masser på sjøbunn hvor ny sjeté er planlagt.
- Utfylling for ny sjeté.

Figur nedenfor viser planområde i mer detalj, samt som veglinje for ny sjeté er tegnet inn.



FIGUR 1-2 Veglinje for nye sjeté ved Storskjæret vest

2 PROSJEKTERINGSFORUTSETNINGER

2.1 Regelverk

Gjeldende regelverk legges til grunn for den geotekniske prosjekteringen:

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

I tillegg er følgende veiledninger og håndbøker benyttet:

- Statens vegvesen (Svv), Håndbok N200, Vegbygging
- Statens vegvesen (Svv), Håndbok V220, Geoteknikk i vegbygging

2.2 Geoteknisk kategori

Ifølge Hb-N200 (kap. 202.1) skal prosjekter med utfylling i sjø med skrående sjøbunn, stor fyllingshøyde eller utfylling ved massefortrengning samt områder med kvikkleire (sprøbruddmateriale) plasseres i geoteknisk kategori 3. Prosjekter kan nedklassifiseres til geoteknisk kategori 2 dersom det er spesielt gunstige forhold.

I dette prosjektet blir det utfylling i sjø. Langs Bogøyveien faller sjøbunn relativt slakt av i retning mot vest ned mot kote ~-5. Ved kote ~-5 skrå marbakken brattere av ned mot kote ~-10, med helning varierende mellom ca. ~1:5 til ~1:8. Planlagt fyllingshøyde over sjøbunn er inntil 9 m i senterlinje til ny sjeté. Utførte grunnundersøkelser antyder at grunnen innen området består av fraksjonene sand, grus, silt og leire med korall- og skjellrester og de øverste jordlagene er bløte med svært lav sonderingsmotstand. Det forutsettes at bløte masser innen fotavtrykk til ny sjeté blir mudret og at sjeté bygges opp av sprengt stein.

Under den forutsetning at bløte masser mudres samt at sjeté blir bygd opp av sprengt stein av god kvalitet som legges ut på fast grunn, vurderes at forhold er gjort gunstige. Med hensyn til dette vurderes det rimelig å nedklassifisere utfylling for ny sjeté til geoteknisk kategori 2.

Ifølge Eurokode 7 bør geoteknisk kategori 2 omfatte konvensjonelle typer konstruksjoner og fundamenter uten unormale risikoer eller vanskelige grunn- eller belastningsforhold. Med mudring av bløte masser og bruk av sprengt stein til fylling vurderes at risiko er redusert og at vanskelige grunnforhold er unngått.

2.3 Konsekvens-/pålitelighetsklasse (CC/RC)

I tabell 0-1 i Hb V220 er gitt veiledende kriterier for valg av konsekvensklasse knyttet til vegbygging, relatert til ÅDT og omkjøringsmuligheter. I dette tilfellet er det foreløpig ikke planlagte noen bygninger, kun utfylling av nytt landareal. Eurokode gir mulighet for å plassere prosjekter i CC/RC klasser avhengig av hvor enkle/kompliserte grunnforholdene er.

Veiledende eksempler for klassifisering av byggverk, konstruksjoner og konstruksjonsdeler i pålitelighetsklasse (CC/RC) er vist i figur 2-1.

Veiledende eksempler for klassifisering av byggverk, konstruksjoner og konstruksjonsdeler	Pålitelighetsklasse (CC/RC)			
	1	2	3	4
Atomreaktorer, lager for radioaktivt avfall				x
Dammer			x	(x)
Marine konstruksjoner for petroleumsindustrien			x	(x)
Grunn- og fundamenteringsarbeider og undergrunnsanlegg i kompliserte tilfeller ¹⁾		(x)	x	(x)
Veg- og jernbanebruer			x	
Byggverk med store ansamlinger av mennesker (tribuner, kinosaler, sportshaller, kjøpesentere, forsamlingslokaler, osv.)		(x)	x	
Kai- og havneanlegg		x	(x)	
Tårn, master, skorsteiner, siloer		x	(x)	
Industrianlegg		x	(x)	
Kontor- og forretningsbygg, skoler, institusjonsbygg, boligbygg osv.		x	(x)	
Fiskerihavner og -anlegg	(x)	x		
Landbruksbygg	x	(x)		
Feste av kledninger, taktekking og lignende komponenter	x	(x)		
Grunn- og fundamenteringsarbeider og undergrunnsanlegg ved enkle og oversiktlige grunnforhold ¹⁾	x	(x)		
Småhus, rekkehus, mindre lagerhus osv.	x			
Kaier og fortøyningsanlegg for sport og fritid	x			

¹⁾ Ved vurdering av pålitelighetsklasse for grunn- og fundamenteringsarbeider og undergrunnsanlegg skal det også tas hensyn til omkringliggende områder og byggverk.

FIGUR 2-1 Veiledende eksempler for klassifisering av byggverk, konstruksjoner og konstruksjonsdeler. Klasse som er valgt for dette prosjektet er markert med rødt.

Med hensyn til veiledende eksempler i Eurokode 0 samt vurdering av grunnforhold i området vurderes prosjektet, utfylling for ny sjeté, til å høre til konsekvens-/pålitelighetsklasse (CC/RC) 2.

2.4 Tiltaksklasse SAK10

Med hensyn til valgt pålitelighetsklasse RC2, plasseres prosjektet i Tiltaksklasse 2. Dette er i samsvar med «Fundamentering for anlegg og konstruksjoner som iht. NS-EN 1990 +NA plasseres i pålitelighetsklasse 2» som framgår av figur 2-2.

Geoteknikk		
Utarbeidelse av grunndata og fundamentering med eventuelt sikringstiltak for bygg, anlegg eller konstruksjon.		
Tiltaksklasse 1	Tiltaksklasse 2	Tiltaksklasse 3
Småhus inntil 3 etasjer. Andre byggverk inntil 2 etasjer med oversiktlige og enkle grunnforhold. Fundamentering for anlegg og konstruksjoner som iht. NS-EN 1990 + NA plasseres i pålitelighetsklasse 1.	Fundamentering av byggverk med 3-5 etasjer. Fundamentering på tomt med vanskelige grunnforhold. Metode for fastleggelse av grunnforhold er godt utviklet. Fundamentering for anlegg og konstruksjoner som iht NS-EN 1990 +NA plasseres i pålitelighetsklasse 2.	Byggverk med flere enn 5 etasjer Fundamentering på tomt med vanskelige grunnforhold. Metode for fastleggelse av grunnforhold er lite utviklet. Fundamentering for anlegg og konstruksjoner som iht NS-EN 1990 + NA plasseres i pålitelighetsklasse 3 og 4.

FIGUR 2-2 Oppdeling i tiltaksklasser. Fra SAK10 § 9-4.

2.5 Krav til materialfaktor

Ut fra prosjektklasse samt vurdering av konsekvensklasse (CC2 alvorlig) og bruddmekanisme (nøytralt brudd) angir tabeller 205.1 og 205.2 i Hb N200 at det skal brukes partialfaktor 1,4 for $\gamma_{M,\phi}$ og $\gamma_{M,c}$ ved effektivspenningsanalyser og partialfaktor 1,4 for $\gamma_{M,cu}$ ved totalspenningsanalyser.

2.6 Trafikklast i geoteknisk prosjektering.

For trafikklast i stabilitetsberegninger benyttes det en jevnt fordelt karakteristisk last på 15 kPa over hele vegbredden, eller i dette tilfelle bredde av topp til sjeté. Det benyttes en partialfaktor for trafikklast på $\gamma_Q = 1,3$, som resulterer i trafikklast på 19,5 kPa.

2.7 Prosjekterings- og utførelseskontroll

Med geoteknisk kategori 2 og pålitelighetsklasse 2 valgte for prosjektet havner det i prosjekteringskontrollklasse og utførelseskontrollklasse PKK2 og UKK2.

Tabell 2.3.5 i Hb N200 angir krav til kontrollform til PKK2/UKK2:

TABELL 2-1. Krav til kontroll form. Tabell 203.5 fra Svv Hb N200.

Kontroll-klasse	Kontrollform					
	Ved prosjektering			Ved utførelse		
	Egen-kontroll	Intern, system-atisk kontroll (kollegakontroll)	Utvidet kontroll	Egen-kontroll	Intern, system-atisk kontroll (kollegakontroll)	Utvidet kontroll
PKK1/UKK1	Kreves	Kreves ikke	Kreves ikke	Kreves	Kreves ikke	Kreves ikke
PKK2/UKK2	Kreves	Kreves	Kreves ¹⁾	Kreves	Kreves	Kreves ¹⁾
PKK3/UKK3	Kreves	Kreves	Kreves ²⁾	Kreves	Kreves	Kreves ²⁾

¹⁾ Utvidet kontroll i prosjekterings- og utførelseskontrollklasse PKK2/UKK2 kan begrenses til en kontroll av at egenkontroll og intern systematisk kontroll (kollegakontroll) er gjennomført og dokumentert.

²⁾ Utvidet kontroll i prosjekterings- og utførelseskontrollklasse PKK3/UKK3 skal utføres som en faglig kontroll.

2.8 Seismisk grunntype

I henhold til NS-EN 1998-1:2004+A1:2013+NA:2014 (Eurokode 8) Tabell NA.3.1 er grunnforholdene, basert på mektighet av løsmasser, vurdert til grunntype E. Det antas at løsmasser med Vs- verdier av type D er dominerende.

2.9 TEK17 sikkerhet mot naturpåkjenninger

I henhold til kap. 7 §7-1 skal byggverk plasseres, prosjekters og utføres slik at det oppnås tilfredsstillende sikkerhet mot skade eller vesentlig ulempe fra naturpåkjenninger.

Flom og stormflo

Det renner ingen elver eller bekker i nærheten til området. Dermed er det ingen fare for at elver eller bekker kan forårsake flom på området.

Ifølge NVE Atlas er prosjektområdet utenfor definerte/teoretiske aktsomhetsområder flom.

og stormflo.

Skred i bratt terreng

Ifølge NVE Atlas er prosjektområdet utenfor alle definerte/teoretiske aktsomhetsområder for skred i bratt terreng, snøskred, steinsprang og jord- og flomskred.

Kvikkleire

NVE Atlas viser at det er ingen definerte kvikkleiresoner i nærheten til prosjektområdet. Området er imidlertid ikke kartlagt av NVE for store naturlige områdeskred.

NVE Atlas viser og at det er ingen definerte «SVV Kvikkleirepunkt» i umiddelbar nærhet til Storskjæret. Øst for området langs Fv.835, mellom Dypingspollen og Skranstad, viser NVE Atlas spredte Svv Kvikkleirepunkter, disse er i > 8 km avstand.

Området er under marin grense. Grunnundersøkelser/laboratorieanalyser av prøver viser at enkelte delprøver har omrørt skjærfasthet $c_{u,r} < 2$ kPa (prøver fra tidligere borepunkter 10 og 12), som per definisjon betegnes som materiale med sprøbruddegenskaper. Kornfordelingsanalyser av nye prøver viser imidlertid at materialet betegnes stort sett som sandig grusig siltig leirig materiale. Innhold av leire i de fleste prøvene er av størrelses orden 5-10 %.

Det vurderes at prøver i tidligere borepunkter 10 og 12 viser tynne lokale forekomster og at det dermed ikke er fare for utløsning av stort områdeskred. Langs Bogøyveien/dagens strandlinje er det flere steder berg i dagen og topografi på sjøbunn indikerer tre knoller like ves for tiltaksområdet hvor det med stor sannsynlighet er berg i dagen eller kort avstand ned til bergoverflate.

3 GRUNNLAG

3.1 Grunnlagsdokumenter

I 2017 ble det av Rambøll utført geotekniske grunnundersøkelser i området i forbindelse med planlagt utfylling. Følgende rapporter fra de tidligere grunnundersøkelsene er benyttet som grunnlagsmateriale:

- Storskjæret vest. Grunnundersøkelser – Datarapport (1).
- Storskjæret vest. Geoteknisk vurdering (2).

For øvrig henvises til denne rapporten samt vurderingsnotat for ytterligere gjennomgang av resultater fra de tidligere grunnundersøkelsene.

I tillegg er kart fra NGU sitt nettsted, Berggrunnskart og Kvartærgeologisk kart benyttet.

3.2 Mark- og laboratorieundersøkelser

I 2021 i forbindelse med dette oppdraget ble det utført supplerende grunnundersøkelser. De supplerende undersøkelsene består av 10 totalsonderinger og opptak av uforstyrrede prøveserier fra 6 av borepunktene.

Resultater fra supplerende grunnundersøkelser samt oversikt over relevante tidligere grunnundersøkelser er presentert i geoteknisk datarapport

- Geotekniske grunnundersøkelser deponi Storskjæret vest – Datarapport (3).

Denne rapporten samt tidligere undersøkelser ligger til grunn for de geotekniske vurderingene gjort i denne rapporten.

4 BEREGNINGSFORUTSETNINGER

Til stabilitetsberegninger er dataprogrammet GeoSuite Stabilitet versjon 16.1.3.0. med beregningsmetode BEAST 2003 brukt.

Beregninger er gjort med en ytre vannstand på nivå -1,85 m, som tilsvarer laveste astronomiske tidevann (LAT), iht. data på nettstedet seHavnivå.no fra Kartverket (8).

I beregninger av stabilitet er det tatt hensyn til at leire er et anisotrop materiale, det vil si at skjærstyrken varierer med glideflatens helning. I beregninger er anisotrope forhold vurdert etter følgende anbefaling fra rapport nr. 14/2014 «Naturfareprosjekt Dp.6 Kvikkleire. En omforent anbefaling for bruk av anisotropifaktorer i prosjektering i norske leirer» (9):

I_p	c_{uD}/c_{uC}	c_{uE}/c_{uC}
$I_p \leq 10\%$	0,63	0,35
$I_p > 10\%$	$0,63+0,00425*(I_p-10)$	$0,35+0,00375*(I_p-10)$

Tabell 1: Omforent anbefaling av anisotropifaktorer (ADP – faktorer).

OBS: I_p er i % i formlene.

FIGUR 4-1. Anbefaling av anisotropifaktorer.

5 TOPOGRAFI

Topografi av land og sjøbunn vises i figurer 1-1 og 1-2. Terreng langs Bogøyveien samt innen utfylt område i sør ligger omtrent på kote ca. +3,0 m. Langs Bogoyveien faller sjøbunn relativt slakt av i retning mot vest ned mot kote ~-5. Senterlinje til ny sjeté følger stort sett kote ~-5. Ved kote ~-5 skrår marbakken brattere av ned mot kote ~-20, med helning varierende mellom ca. ~1:5 til ~1:8.

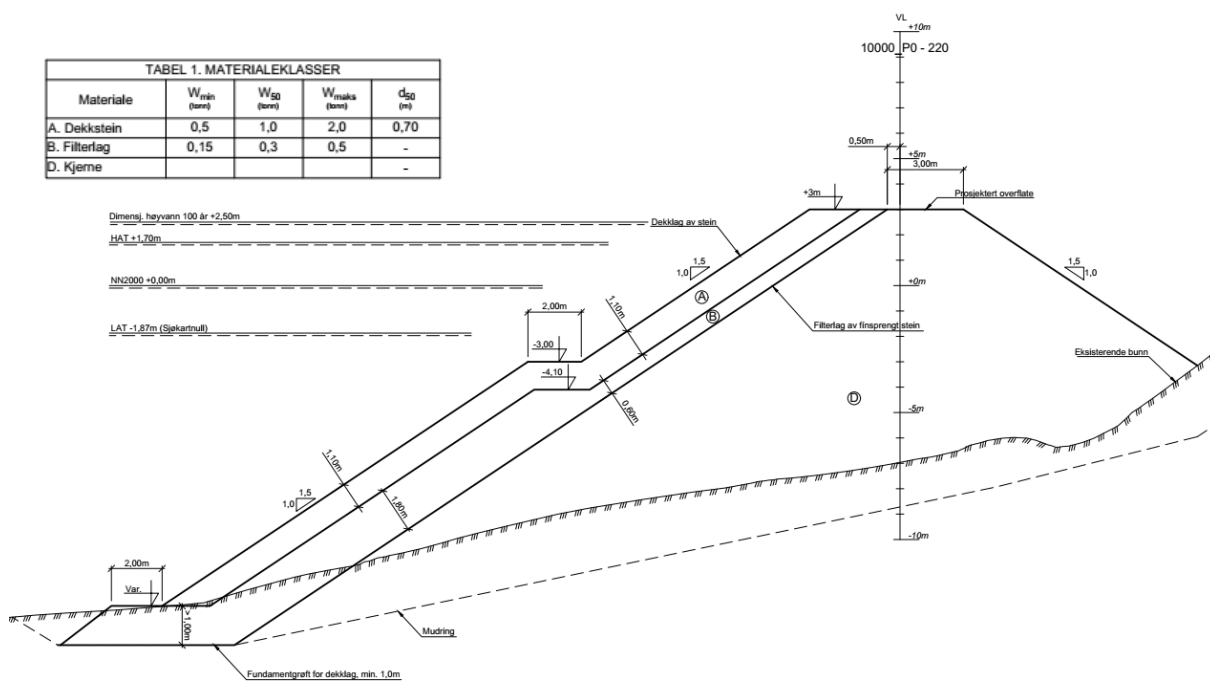
Omtrent 60-100 m vest for Senterlinje til ny sjeté, på 15-20 m dybde er tre steder på sjøbunn hvor bunnkoter er tette og de viser lokale forhøyelser på sjøbunn, se tegning V110. I disse stedene er det med stor sannsynlighet kort avstand til bergoverflate.

6 EROSIJNSSIKRING

Erosjonssikring for ny sjeté er basert på prosjektert erosjonssikring for nye vegfyllinger for Engeløy lavbru. Forhold ved Storskjæret, mht. strøklengde osv. er vurdert til å være tilnærmet like og ved de nye vegfyllingene.

Prosjektering av erosjonssikring for vegfyllinger er gjort rede for prosjekteringen i *notat 4210-049-MIN-001-V04 Bølgelast og -sikring Engeløya bru*. Notatet presenteres i Hydrologi rapport.

Normalprofil for sjeté med erosjonssikring vises i figur nedenfor.



FIGUR 6-1 Normalprofil sjeté med erosjonssikring. Utsnitt fra tegning J201.

7 GRUNN- OG FUNDAMENTERINGSFORHOLD

7.1 Grunnforhold

Nye og gamle sonderinger viser at mektighet av løsmasser varierer mellom 0,7 og 9,9 m og i et borepunkt, nr. 15, er det berg i overflaten. Tolkning av grunnforhold vises på tegninger, se vedlegg A.

I sørlig del, mot profil 50, viser sonderinger (nr. 5 og 8) beskjeden løsmassemektighet mellom ~0,7-1,9 m. Totalsonderinger viser noe sonderingsmotstand og prøveserie fra borepunkt. 5 viser SANDIG, grusig, siltig, leirig materiale med korall- og skjellrester.

Videre nordover mot profil ca. ~100 viser sonderinger (nr. 9 og 13) betydelig økning i mektighet av løsmasser, ~7,5 m i borepunkt 9 og ~9,9 m i borepunkt 13. Totalsonderinger viser forholdsvis lav sonderingsmotstand/bløte masser i det øverste laget, ned mot ~2,5 m dybde i borepunkt 13. Prøveserie fra samme borepunkt viser SANDIG, siltig, leirig materiale med korall- og skjellrester. Fra ~2,5 m dybde i borepunkt 13 er det boret med økt rotasjon og spyling og delvis slagboring, som antyder faste masser av antatt morene.

Videre nordover ser løsmassemektighet ut til å avta noe. Sonderinger mellom profil 125-~200 viser løsmassemektighet generelt i området ~5,5-7,5 m. I likhet med sondering 13 viser sonderingerne liten sonderingsmotstand/bløte masser i de øverste lagene og mektighet av dette bløte laget ser ut til å øke. I sondering nr. 16 er mektighet av bløte masser ~2,5 m mens i sonderinger 10, 12 og 17 har den øket til mellom 5-6 m. Derunder forekommer lag med fastere masser over berg. Prøveserie fra borepunkt 16 viser at de bløte massene består av SANDIG, grusig, siltig, leirig materiale med korall- og skjellrester og SANDIG, siltig, leirig materiale med korall- og skjellrester. Tidligere prøveserie 10 viser at masser består av LEIRE, siltig og sandig med korall- og skjellrester og tidligere prøveserie 12 viser SILT, leirig og sandig og LEIRE, siltig og sandig med korall- og skjellrester.

Totalsondering i borepunkt nr. 21 er i område hvor sjødybde er avtakende. Den viser tilsvarende grunnforhold og i forrige seksjon, dvs. ~2 m tykt lag med bløte masser/lite sonderingsmotstand og derunder tynt lag av fastere masser over berg.

Utførte grunnundersøkelser viser at grunnen innen området består av fraksjonene sand, grus, silt og leire med korall- og skjellrester. Vanninnhold i prøver av massene er forholdsvis høyt og målt densitet forholdsvis lav. I totalsonderinger viser de øverste lagene generelt liten sonderingsmotstand som antyder bløte masser, som er i samsvar med målt vanninnhold og lav densitet. Mektighet av dette bløte topplaget varierer og er inntil ~6 m. Under de bløte massene forekommer lag av antatt fastere masser av sand og grus over berg. Sonderinger 13, 16 og 19 viser forekomst av antatt fast morene under lag med fastere sand og grus.

Resultater fra grunnundersøkelser, dybde til berg samt vurdering av forekomst av berg i dagen langs dagens strandlinje er brukt til å lage en 3D-modell av bergoverflate. Modellen er konstruert med lineær interpolasjon mellom borepunkter og består av 65 punkter.

Øvrige parametere for bergoverflatemodell er som følger:

- Antall trekanter 111
- Min trekant overfalte 11,7 m²
- Max trekant overflate 1.755,2 m²
- Min trekant lengde 5,3 m
- Max trekant lengde 113,7m

Større trekantlengder og -flater følger som regel periferien til modellen. Det presiseres at bergoverflatens virkelige forløp kan avvike fra modellen mellom borepunkter.

7.2 Valg av geotekniske parametere

I stabilitetsberegninger er følgende parametere benyttet:

TABELL 7-1. Geotekniske parametere for stabilitetsberegninger

LAG	γ (kN/m ³)	ϕ (°)	a (kPa)	C_{UA} (kPa)	MERKAND
Erosjonssikring	19	42			
Ny fylling sjeté, sprengt stein	19	42			
Sandig, grusig, siltig leirig materiale. Bløte masser	16	31	2,5	27,0	
Sand og grus. Fastere masser	19	36	5,0		

Tolkning av styrkeparametere er basert på rutineundersøkelser samt som erfaringsverdier fra Hb V220 er benyttet.

Hvor styrkeparametere er basert på aktuelle prøveserier er det gjort en vurdering av design parametere basert på C_{uD} verdier fra enaksjelle trykkforsøk og konusforsøk. Disse er omregnet til C_{UA} basert på anbefalinger iht. figur 3.

7.3 Stabilitetsforhold

Lokalstabilitet er kontrollert for to valgte profiler, profil 50 og profil 160. Beregninger er gjort for sjeté med skråningshelning 1:2 og utfylling direkte på sjøbunn uten mudring og for sjeté med skråningshelning 1:1,5 med mudring av bløte masser.

Følgende resultater er oppnådd i stabilitetsberegninger:

TABELL 7-2. Resultater fra stabilitetsberegninger

PROFIL	SKRÅNING	VEDL. B TEGN.	BEREGN. PROGRAM	BEREGN. METODE	MATERIAL FAKTOR	MERKNAD
50	1:2	V670	GS Stabilitet	a ϕ ADP	1,72 1,67	Uten tiltak
50	1:2	V671	GS Stabilitet	A ϕ ADP	1,72 1,67	Ferdig utfylling bak sjeté
50	1:1,5	V672	GS Stabilitet	a ϕ ADP	1,55 1,55	Mudring av bløte masser
50	1:1,5	V673	GS Stabilitet	A ϕ ADP	1,55 1,55	Ferdig utfylling bak sjeté
160	1:2	V674	GS Stabilitet	a ϕ ADP	1,65 0,90	Uten tiltak

PROFIL	SKRÅNING	VEDL. B TEGN.	BEREGN. PROGRAM	BEREGN. METODE	MATERIAL FAKTOR	MERKNAD
160	1:1,5	V675	GS Stabilitet	aφ ADP	1,74 1,74	Mudring av bløte masser
160	1:1,5	V676	GS Stabilitet	aφ ADP	1,76 1,76	Ferdig utfylling bak sjeté

Tidligere grunnundersøkelsene viser at masser i borepunkter 10 og 12 helt eller delvis består av bløt leire/leirige masser, med lav udrenert skjærfasthet. Ettersom massene har målt uforstyrret og omrørt skjærfasthet er det gjort ADP analyse i tillegg til aφ analyse.

Stabilitetsberegninger viser at tilstrekkelig sikkerhet mot utglidning oppnås i alle beregninger for profil 50.

Beregninger for profil 160 viser at utfylling for sjeté med skråningshelning 1:2 direkte på sjøbunn uten mudring av bløte masser ikke stabil i totalspennings/ADP analyse. I øvrige beregninger for profil 160 oppnås tilstrekkelig sikkerhet mot utglidning.

Resultater for enkelte stabilitetsberegninger vises på tegninger i vedlegg B.

Stabilitetsberegninger viser at det er nødvendig med mudring av bløte masser for å oppnå tilstrekkelig sikkerhet mot utglidning. Med mudring til faste masser da kan sjeté bygges med skråningshelning 1:1,5.

7.4 Mudring

Resultater fra grunnundersøkelser og tolkninger av disse, tolkning av enkle sonderinger samt tolkning av jordprofiler på tverrprofiler er brukt til å lage en 3D-modell av mudringsflate. I tillegg brukes høydekurver fra dagens sjøbunn for områder hvor det er stor sannsynlighet for berg i eller ved overflaten. Modellen er konstruert med lineær interpolasjon mellom punkter.

Innen fotavtrykk til sjeté er modellen basert på interpolering mellom borepunkter. Det presiseres at mudringsflate kan avvike fra modellen mellom borepunktene. Resultater fra denne modelleringen, dybde til mudringsbunn, bør anses som indikativ på mudringsdybde.

Omfang av antatt mudring er vist på tegning V710, se vedlegg C. Mudringsdybde er inntil ~6 m. Mudringsnivå er og angitt på tverrprofiler.

7.5 Setningsforhold

Det forutsettes at ny fylling i sjeté i sin helhet blir bygd opp av sprengt stein på mudret bunn.

Det antast at største delen av fyllingen blir lagt ut med lekter, antakelig opp til kote ~-2 eller så høyt som utstyr tillater. Denne delen av fyllingen blir ikke komprimert. En må derfor ta høyde for egensetninger i fyllmaterialet. I henhold til håndbok V221, kap. 2.3.2.3. kan en forvente egensetninger i fylling av sprengt stein av størrelsesorden 0,5-1% av total fyllingshøyde, som kan bli av størrelsesorden inntil ~9 m.

Når utfylling med lekter er avsluttet kan det første laget legges ut fra endetipp opp til nivå umiddelbart over vannstanden (HAT, +1,7m) og det komprimeres. Fra det nivået legges fylling ut og komprimeres lagvis iht. N200 kap. 257.4 og 257.6. Med utlegging i lag og komprimering av hvert lag kan egensetninger ventes å være avsluttet 6 måneder etter utlegging.

Bløte og løstlagrede masser skal mudres under største delen av ny fylling og ny fylling dermed lagt ut på faste masser. Av den grunn forventes ikke vesentlige setninger i undergrunnen.

7.6 Vurderinger

Grunnundersøkelser viser at grunn hvor ny sjeté skal bygges består av topplag av bløte masser av sandig, grusig, siltig, leirig materiale med mye av skjell- og korallrester. Mektighet av dette laget er inntil ~6 m.

Stabilitetsberegninger viser at for å oppnå tilstrekkelig sikkerhet mot utglidning for utfylling av ny sjeté er det nødvendig med mudring av disse bløte massene. Ettersom sjeté blir bygd på fast mudret bunn kan den bygges med skråningshelning 1:1,5.

Det forutsettes at ny fylling i sin helhet bygges opp av sprengt stein av god kvalitet. Fyllinger under kote ca. -2 forutsettes lagt ut fra lekter. Denne utleggingen må i sin helhet være fullført og kontrollert før utlegging av fylling over kote -2 kan påbegynnes. Fylling over kote -2 legges ut og komprimeres lagvis. Første komprimeringsnivå skal være umiddelbart over vannstanden (HAT, +1,7 m). Etter det må lagtykkelse være tilpasset komprimeringsutstyr.

8 HMS-FORHOLD – KRAV TIL UTFØRELSE OG OPPFØLGING

I henhold til byggherreforskriftene skal det for utførelse av dette arbeidet utarbeides byggherrens HMS-plan. Dette gjelder for risiko i forbindelse med geotekniske arbeider ved mudring av løsmasser og utlegging av ny sjøfylling.

Ved utførelse av arbeidene må en ta hensyn til fare for utglidning og det er derfor et krav at beskrevne geotekniske tiltak følges i detalj.

For de kritiske arbeidsoperasjonene, som mudring av løsmasser, utlegging av permanente sjøfyllinger og utlegging av fyllinger på land skal entreprenøren gjennomføre en risikovurdering for arbeidene (SJA analyse). Krav om dette skal fremgå av byggherrens SHA-plan.

Kapittel 2.3.6 i Hb-V221 beskriver kontroll og oppfølging for fylling i vann/sjø.

Det skal utarbeides kontrollplaner for prosjekter med fylling av sprengt stein. Kontrollplanene skal omfatte kontrolltiltak som har betydning for å sikre at arbeidene utføres iht. planene og sikre mannskap og utstyr mot alvorlige ulykker.

Kontroll planer bør inneholde følgende punkter:

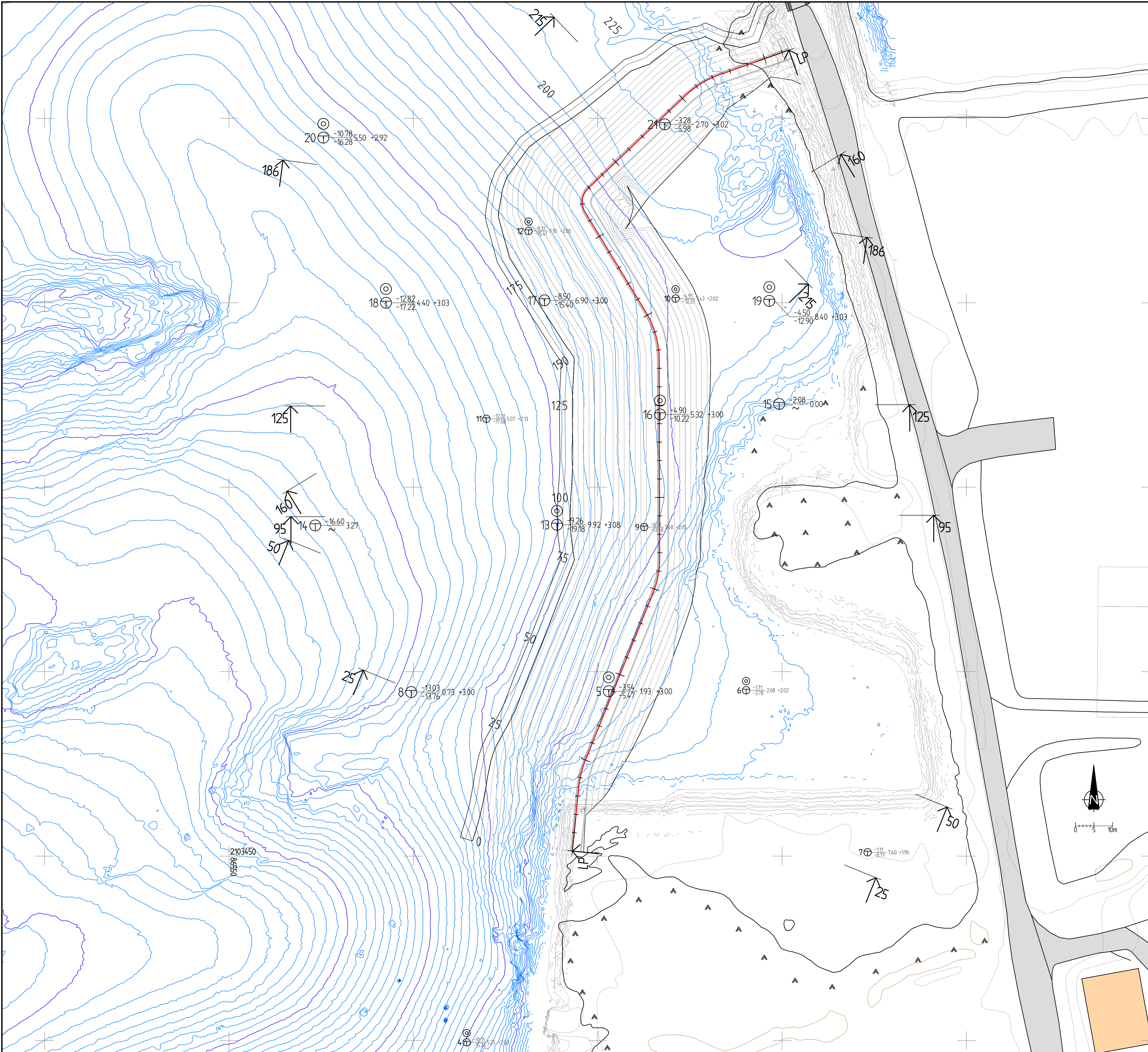
- Geometri
 - Det skal påses at utfylling med nødvendig mudring utføres til planlagt profil, og i planlagt bredde.
- Fyllingsområde
 - Det skal kontrolleres at fyllingsområdet er klargjort mht. mudring og eller rensk av fyllingssåle utenfor mudringsområder.
- Masser
 - Det skal kontrolleres at fyllmasser er som forutsatt mht. steinkvalitet, steinstørrelse og fordeling, og mht. subbusinnhold.
- Utlegging
 - Det skal påses at steinmasser legges ut som forutsatt mht. utfyllingsnivå, anleggsutstyr og lagtykkelse som dokumenteres.
- Komprimering
 - Det skal påses at forutsatt komprimeringsutstyr anvendes, og at utstyret er mekanisk i orden. Det skal kontrolleres at det kjøres forutsatte antall overfarer. Effekten av komprimeringen bør kontrolleres.
- Skråningshelning
 - Det skal kontinuerlig kontrolleres at fyllingsskråninger til enhver tid er jevne, uten overheng, og med helning som forutsatt. Oppfølging dokumenteres med profilering.
- Erosjonssikring
 - Det skal påses at erosjonssikring utføres med prosjektert steinstørrelse, tykkelse, til forutsatt dybde og opp til prosjektert høyde.

9 REFERANSER

1. **Rambøll.** *Grunnundersøkelser - Datarapport. Storskjæret Vest.* s.l. : Rambøll Norge AS, 2017. s. 4.
2. —. *Storskjæret vest - Geoteknisk vurdering.* s.l. : Rambøll, 2017. Notat. G-not-001-1350021288.
3. **EFLA AS.** *Geotekniske grunnundersøkelser deponi Storskjæret vest – Datarapport.* s.l. : EFLA AS, 2021. 4210-049-071-SKY-004-V01.
4. **Kartverket.** Havnivå og tidevann. *Se havnivå.* [Internett] Kartverket, 2020. <https://www.kartverket.no/sehavniva/sehavniva-lokasjonside/?cityid=275013&city=Engel%C3%B8ybrua#tab2><https://www.kartverket.no/sehavniva/sehavniva-lokasjonside/?cityid=275013&city=Engel%C3%B8ybrua#tab2>.
5. **NVE, Jernbaneverket og Statens vegvesen.** *Naturfareprosjektet Dp. 6 Kvikkleire. En omforent anbefaling for bruk av anisotropifaktorer i prosjektering i norske leirer.* 2014. Rapport nr. 14/2014. ISBN: 978-82-410-0962-4.

VEDLEGG A TEGNINGER

C:\SISTEM\VEGSEEN\REGION\NOED_4210049_FV_835_ENGELØYVA_LANBRUUT_TEGNINGER\4_LAYOUT_FLERLAY_V_STORSKJÆRET.DWG



TEGNFORKLARING

Nye Grunnundersøkelser, 2021

5 ⊕ $\begin{matrix} -3.54 \\ -5.47 \end{matrix}$ 1.93 +3.00 Totalsondering, 2021

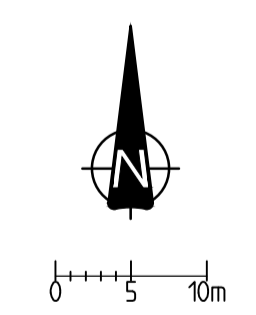
⊙ Prøveserie, 2021

Tidligere Grunnundersøkelser

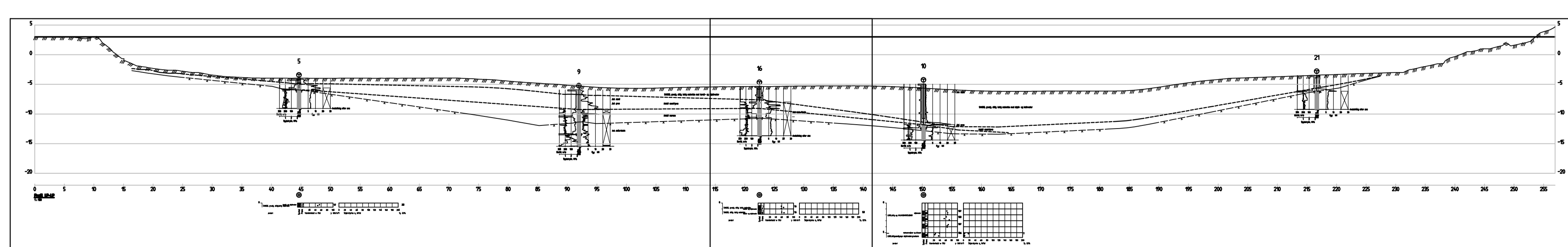
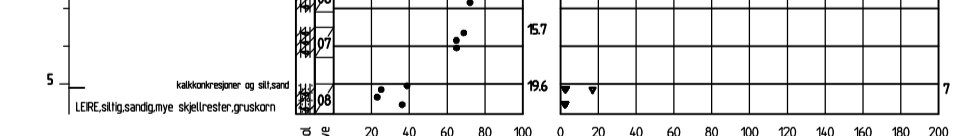
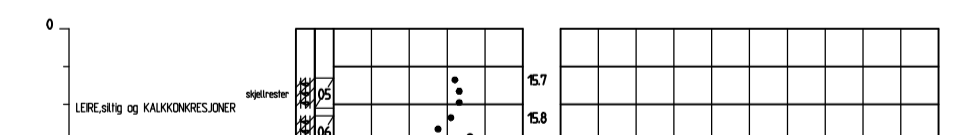
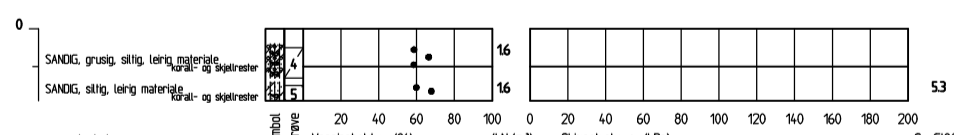
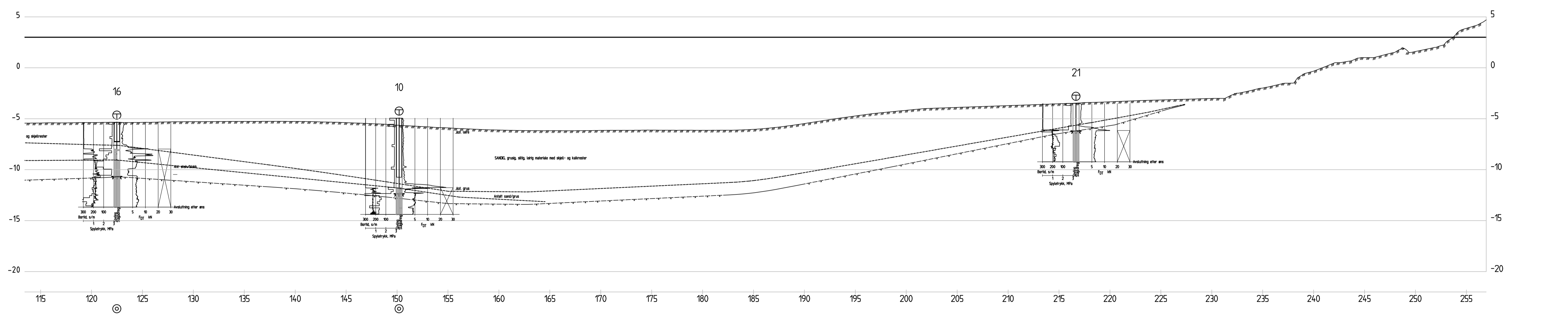
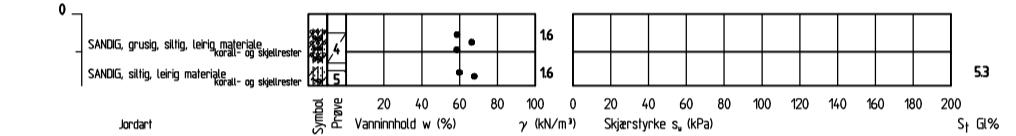
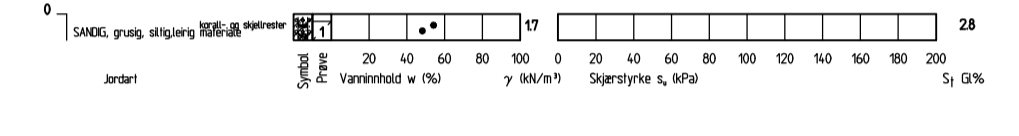
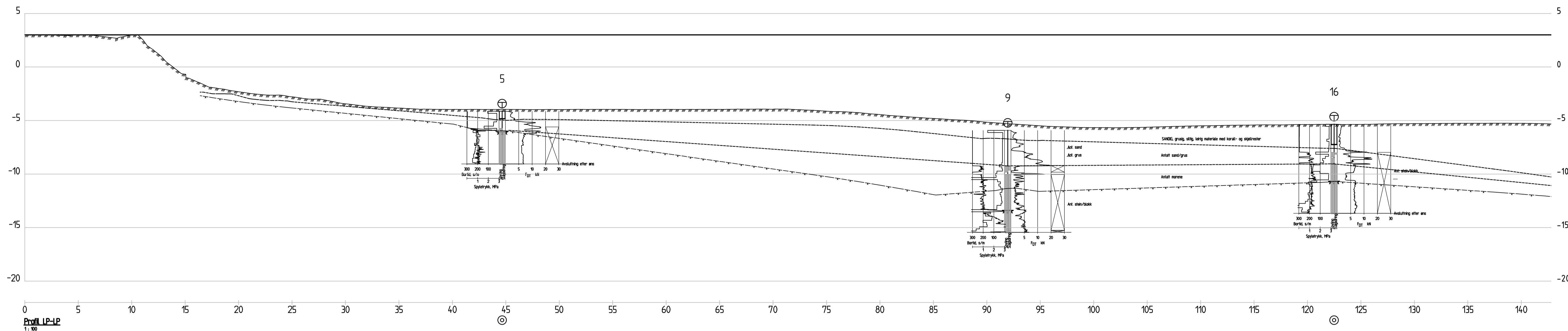
6 ⊕ $\begin{matrix} -1.71 \\ -3.78 \end{matrix}$ 2.08 +2.02 Totalsondering, Rambøll 2017
 ⊙ Prøveserie, Rambøll 2017

HENVISNINGER:

- Lengdeprofil tegn. V210
- Profil 25 tegn. V350
- Profil 50 tegn. V350
- Profil 95 tegn. V351
- Profil 125 tegn. V351
- Profil 160 tegn. V352
- Profil 186 tegn. V352
- Profil 215 tegn. V353

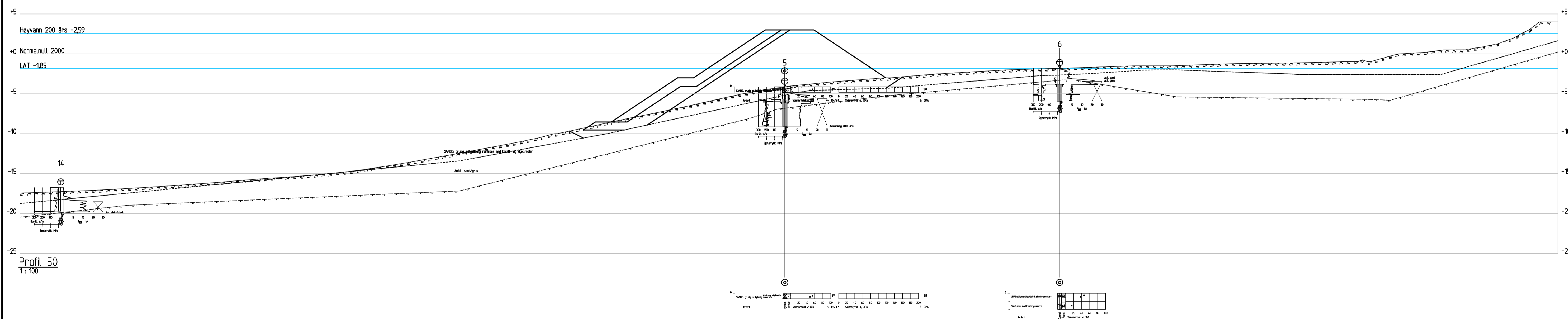
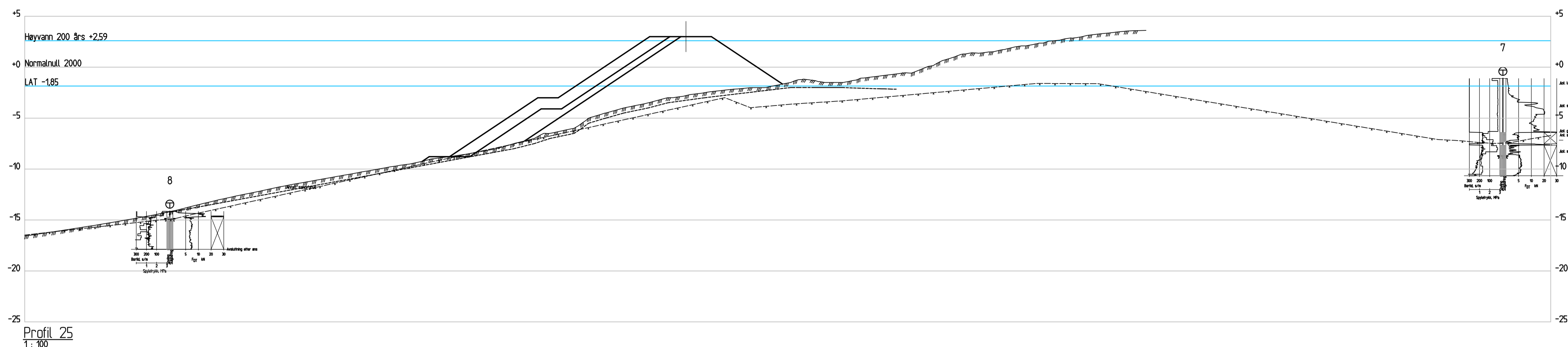


Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
GEOTEKNISK VURDERINGSRAPPORT		Arkivref.	----		
Tegningsdato		28.6.2021			
Bestiller		Christian Forsmo			
Produsert for		Nordland Fylkeskommune			
Produsert av		EFLA_AS			
Prosjektnummer		8803074			
Prosjektfasen		19/75255			
Arkivreferanse		1:500			
Målestokk A1-format		18-3189			
Byggeværksnummer		EUREF89NTM15/NN2000			
Konkurransegrunnlag		Koordinatsystem			
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer / revisjonsbokstav	
SGA	JHS	KM	4210-049	V110.	

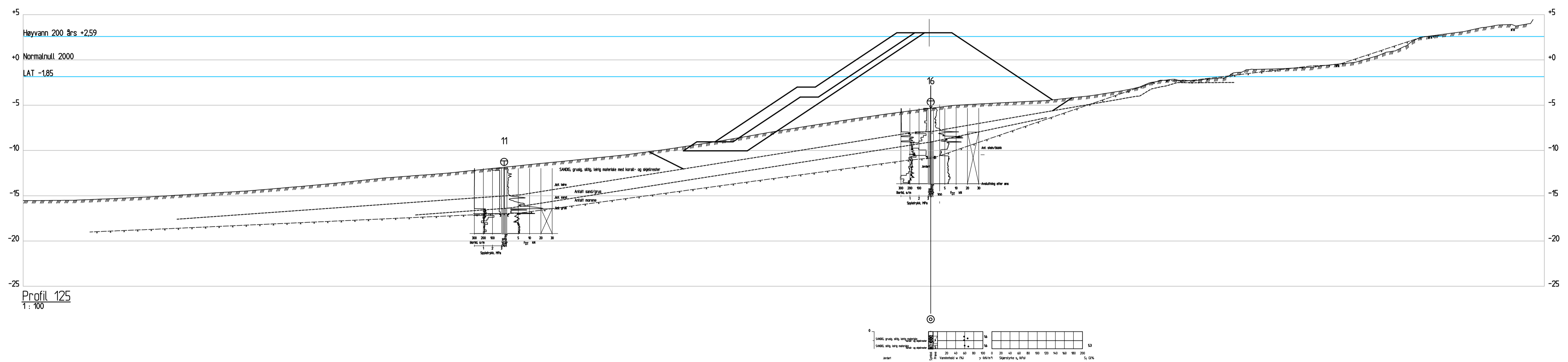
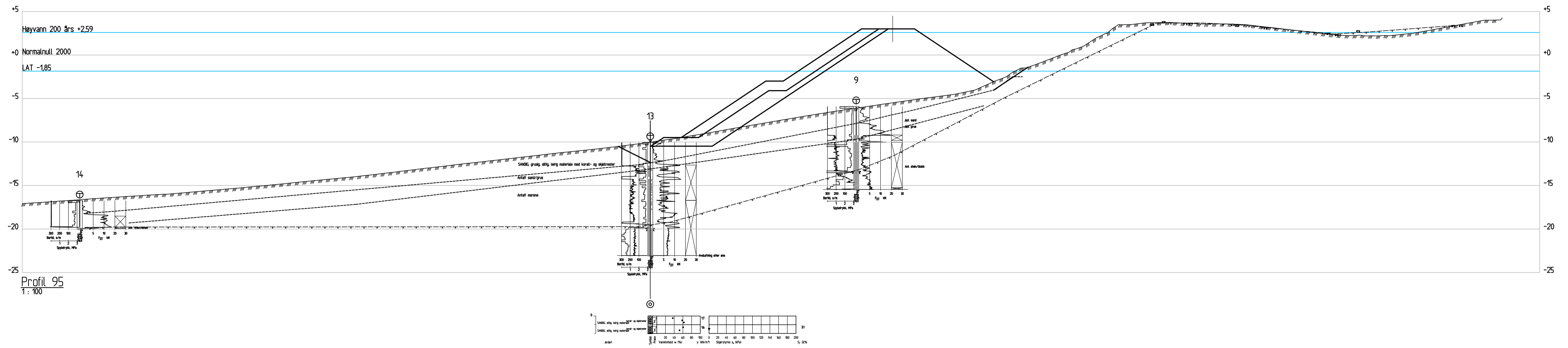


Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
GEOTEKNISK VURDERINGSRAPPORT		Arkivref. ---			
Tegningsdato		28.6.2021			
Bestiller		Christian Forsmo			
Produsert for		Nordland Fylkeskommune			
Produsert av		EFLA AS			
Prosjektnummer		8803074			
Prosjektfasennummer					
Arkivreferanse		19/75255			
Målestokk A1-format		1:200			
Byggeværksnummer		18-3189			
Konkurransegrunnlag		Koordinatsystem			
EUREF89NTM15/NN2000					
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv		
SGA	JHS	KM	4210-049	Tegningsnummer / revisjonsbokstav	
				V210.	

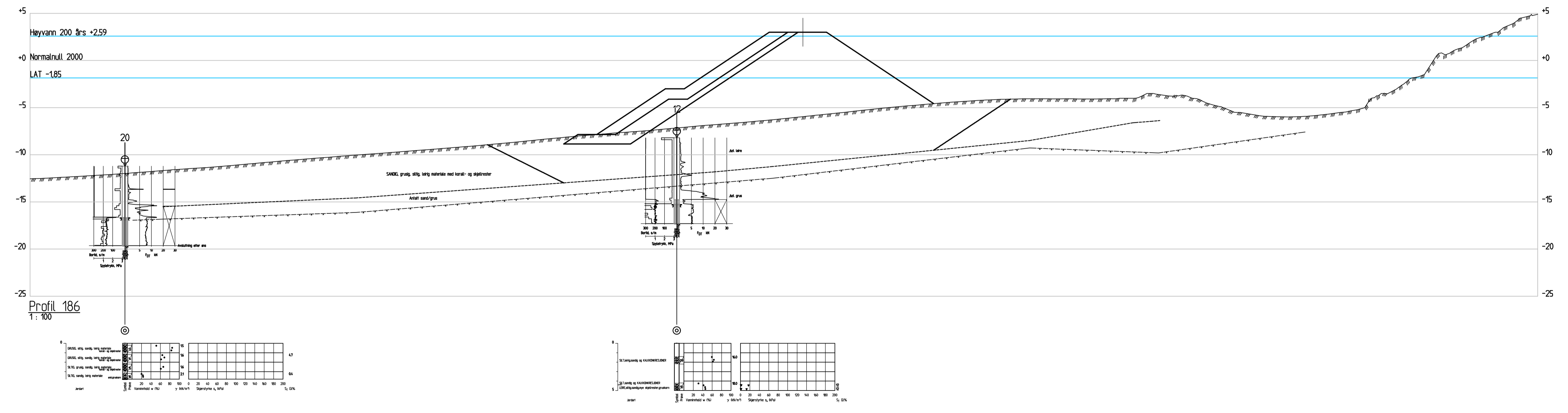
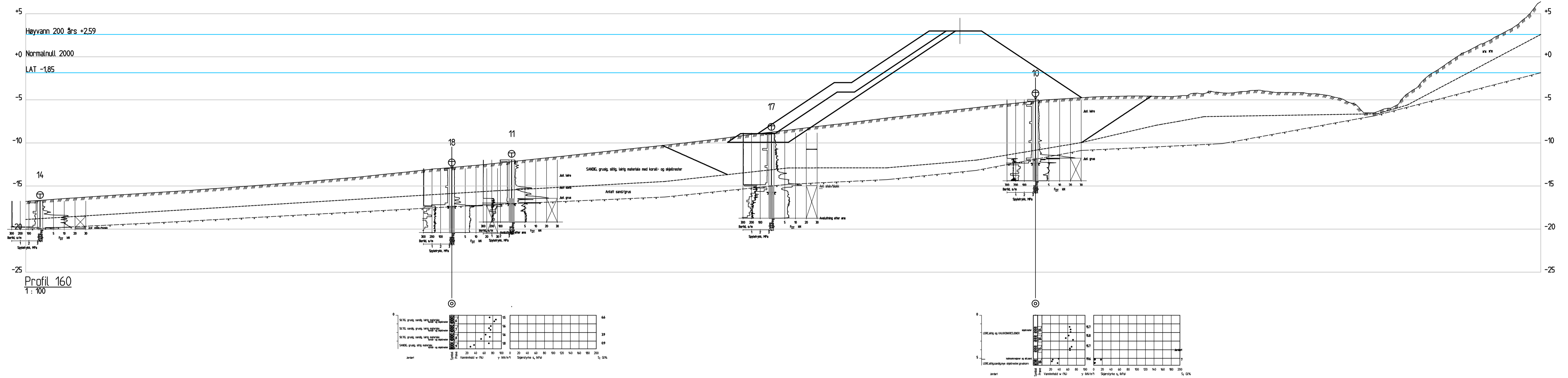
C:\SISTEM\VEGVESEN\REGION\NORD_4210049_FV_835\ENGELOYA\LABRUIT\TEGNINGERM\LAYOU\FILELAY\7 STORSKJÆRET.DWG



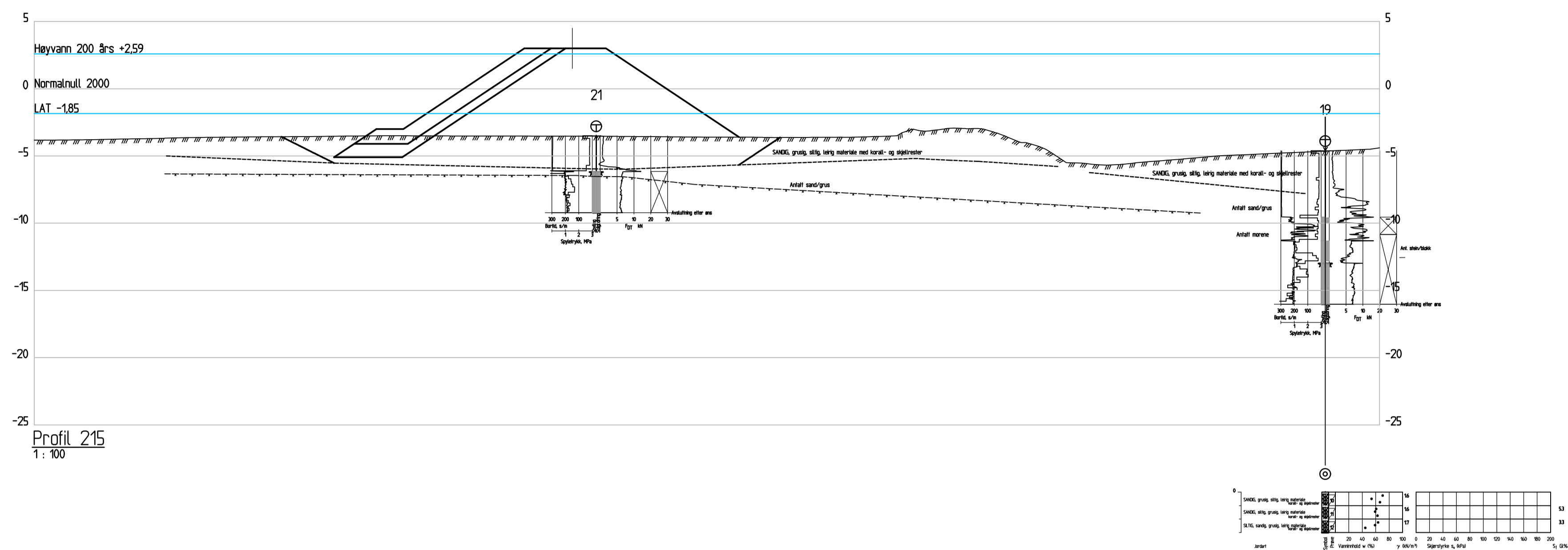
Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb.	Kontr.	Godkjent	Rev. dato
GEOTEKNISK VURDERINGSRAPPORT		Arktivref. ---			
Tegningsdato		28.06.2021			
Bestiller		Christian Forsmo			
Produsent for		Nordland Fylkeskommune			
Produsent av		EFLA AS			
Prosjektnummer		8803074			
Prosjektfasenummer					
Arkivreferanse		19/75255			
Målestokk A1-format		1:250			
Byggeværksnummer		18-3189			
Konkurransegrunnlag		Koordinatsystem			
Utarbeidet av		Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer /
SGA	JHS	KM	4210-049	revisjonsbokstav	V350.



Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb.	Kontr.	Godkjent	Rev. dato
GEOTEKNISK VURDERINGSRAPPORT		Arktivref.	----		
 Nordland FYLKESKOMMUNE		Tegningsdato	28.06.2021		
		Bestiller	Christian Forsmo		
Fv.835 S2D10		Prosjektfaennummer	8803074		
Engeløybrua		Arktivreferanse	19/75255		
Storskjæret Vest - Tverrprofiler		Målestokk A1-format	1:250		
Geotekniske grunnundersøkelser		Byggeværksnummer	18-3189		
Profil 95 og profil 125		Koordinatsystem	EUREF89NTM15/NN2000		
Konkurransegrunnlag		Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv
SGA	JHS	KM	4210-049	Tegningsnummer / revisjonsbokstav	V351.



Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
GEOTEKNISK VURDERINGSRAPPORT		Arktivref.	----		
Tegningsdato		28.06.2021			
Bestiller		Christian Forsmo			
Produsert for		Nordland Fylkeskommune			
Produsert av		EFLA AS			
Prosjektnummer		8803074			
Prosjektfasennummer					
Arkivreferanse		19/75255			
Målestokk A1-format		1:250			
Byggeværksnummer		18-3189			
Konkurransesgrunnlag		Koordinatsystem			
Utarbeidet av		Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer /
SGA	JHS	KM	4210-049	revisjonsbokstav	V352.

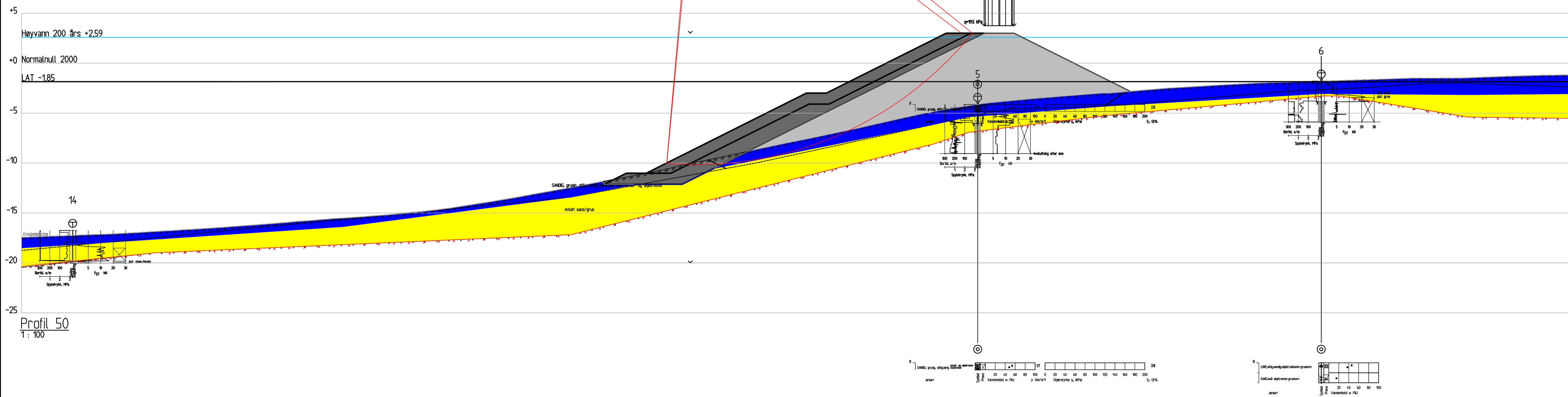


Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb.	Kontr.	Godkjent	Rev. dato
GEOTEKNISK VURDERINGSRAPPORT		Arkivref.	----		
Tegningsdato		28.06.2021			
Bestiller		Christian Forsmo			
Produsent for		Nordland Fylkeskommune			
Produsent av		EFLA AS			
Prosjektnummer		8803074			
Prosjektfasennummer					
Arkivreferanse		19/75255			
Målestokk A1-format		1:250			
Byggeværksnummer		18-3189			
Konkurransegrunnlag		Koordinatsystem			
EUREF89NTM15/NN2000		Utarbeidet av		Tegningsnummer /	
SGA		JHS		4210-049	
Kontrollert av		Godkjent av		Tegningsnummer /	
KM		4210-049		revisjonsbokstav	
				V353-V	

VEDLEGG B RESULTATER STABILITETSBEREGNINGER

Material	Un.Weigh	Sub.Weigh	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Erosjonsskring	19.00	9.00	42.0	0.0				
Sprengt stein	19.00	9.00	42.0	0.0				
Bløte masser	16.00	6.00	31.0	15				
Friksjonsmasse	9.00	9.00	36.0	36				

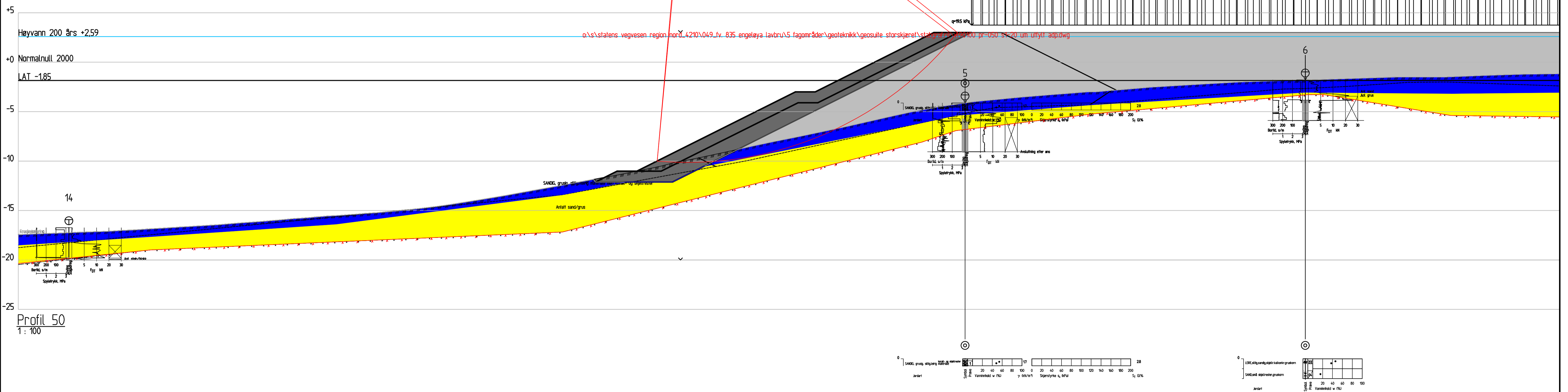
Material	Un.Weigh	Sub.Weigh	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Erosjonsskring	19.00	9.00	42.0	0.0				
Sprengt stein	19.00	9.00	42.0	0.0				
Bløte masser	16.00	6.00	31.0	15	27.0	100	0.63	0.35
Friksjonsmasse	9.00	9.00	36.0	36				



Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
GEOTEKNISK VURDERINGSRAPPORT		Arkivref.	----		
Tegningsdato		28.06.2021			
Bestiller		Christian Forsmo			
Produsert for		Nordland Fylkeskommune			
Produsert av		EFLA_AS			
Prosjektnummer		8803074			
Prosjektfasenummer					
Arkivreferanse		19/75255			
Målestokk A1-format		1:200			
Byggeværksnummer		18-3189			
Konkurransegrunnlag		EUREF89NTM15/NN2000			
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer / revisjonsbokstav	
SGA	JHS	KM	4210-049	V670	

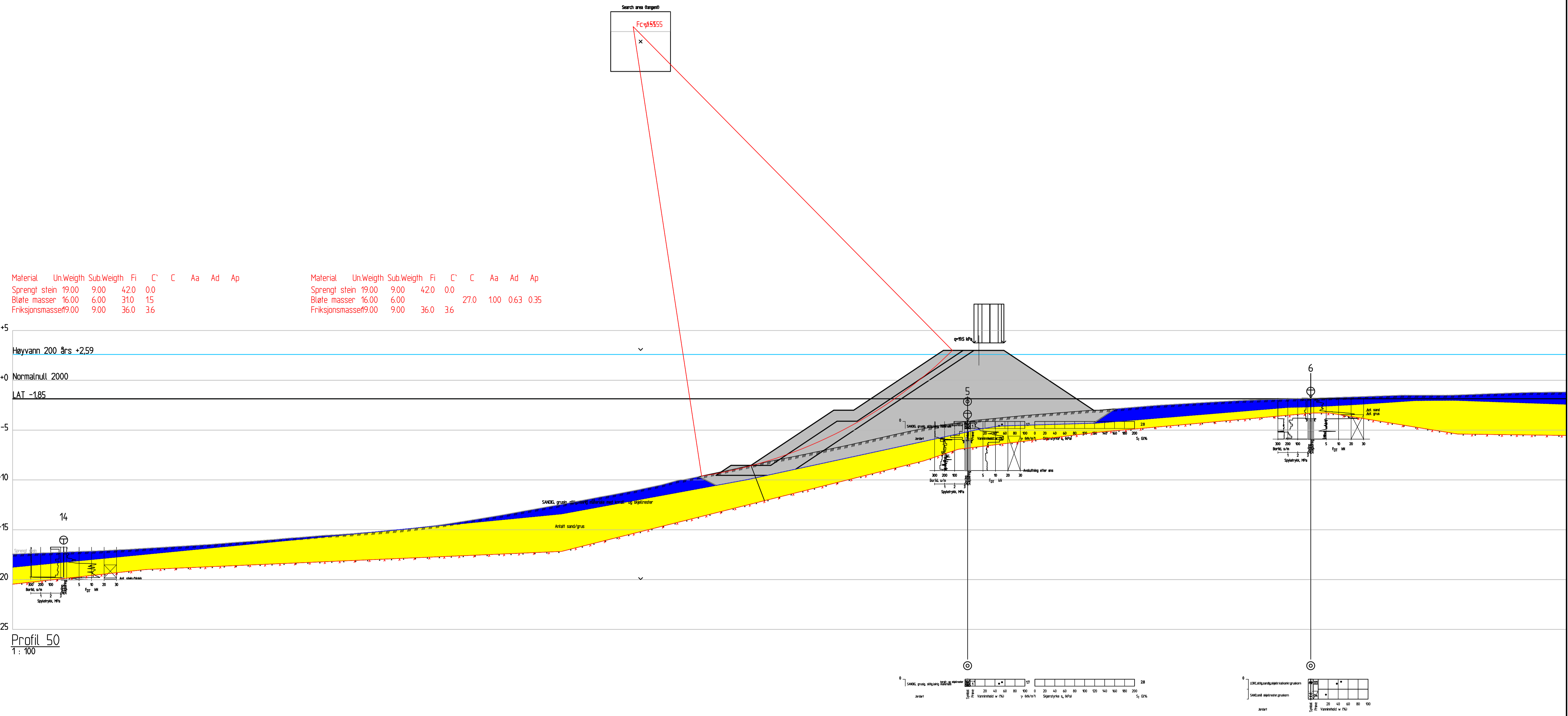
Material	Un.Weight	Sub.Weight	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Erosjonssikring	19.00	9.00	42.0	0.0				
Sprengt stein	19.00	9.00	42.0	0.0				
Bløte masser	16.00	6.00	31.0	15				
Friskjonsmasser	9.00	9.00	36.0	36				

Material	Un.Weight	Sub.Weight	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Erosjonssikring	19.00	9.00	42.0	0.0				
Sprengt stein	19.00	9.00	42.0	0.0				
Bløte masser	16.00	6.00	31.0	15	27.0	100	0.63	0.35
Friskjonsmasser	9.00	9.00	36.0	36				



Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
GEOTEKNISK VURDERINGSRAPPORT		Arkkivref.	----		
 Nordland FYLKESKOMMUNE		Tegningsdato	28.06.2021		
		Bestiller	Christian Forsmo		
Fv.835 S2D10		Produsert for	Nordland Fylkeskommune		
Engeløybrua		Produsert av	EFLA_AS		
Storskjæret Vest - Stabilitetsberegninger		Prosjektnummer	8803074		
Geotekniske grunnundersøkelser		Arkkivreferanse	19/75255		
Profil 50. Sjøte 1:2. Utfylling bak ferdig sjøte		Målestokk A1-format	1:200		
Konkurransegrunnlag		Byggeværksnummer	18-3189		
Utarbeidet av		Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	
SGA	JHS	KM	4210-049	Tegningsnummer / revisjonsbokstav	
				V671	

C:\SISTEM\VEGVESEN\REGION\NORD_4210049_FV_835\ENGELOYA\LABRUIT\TEGNINGEN\4.LAYOUT\FILER\LAY_7\STORSKJÆRET.DWG

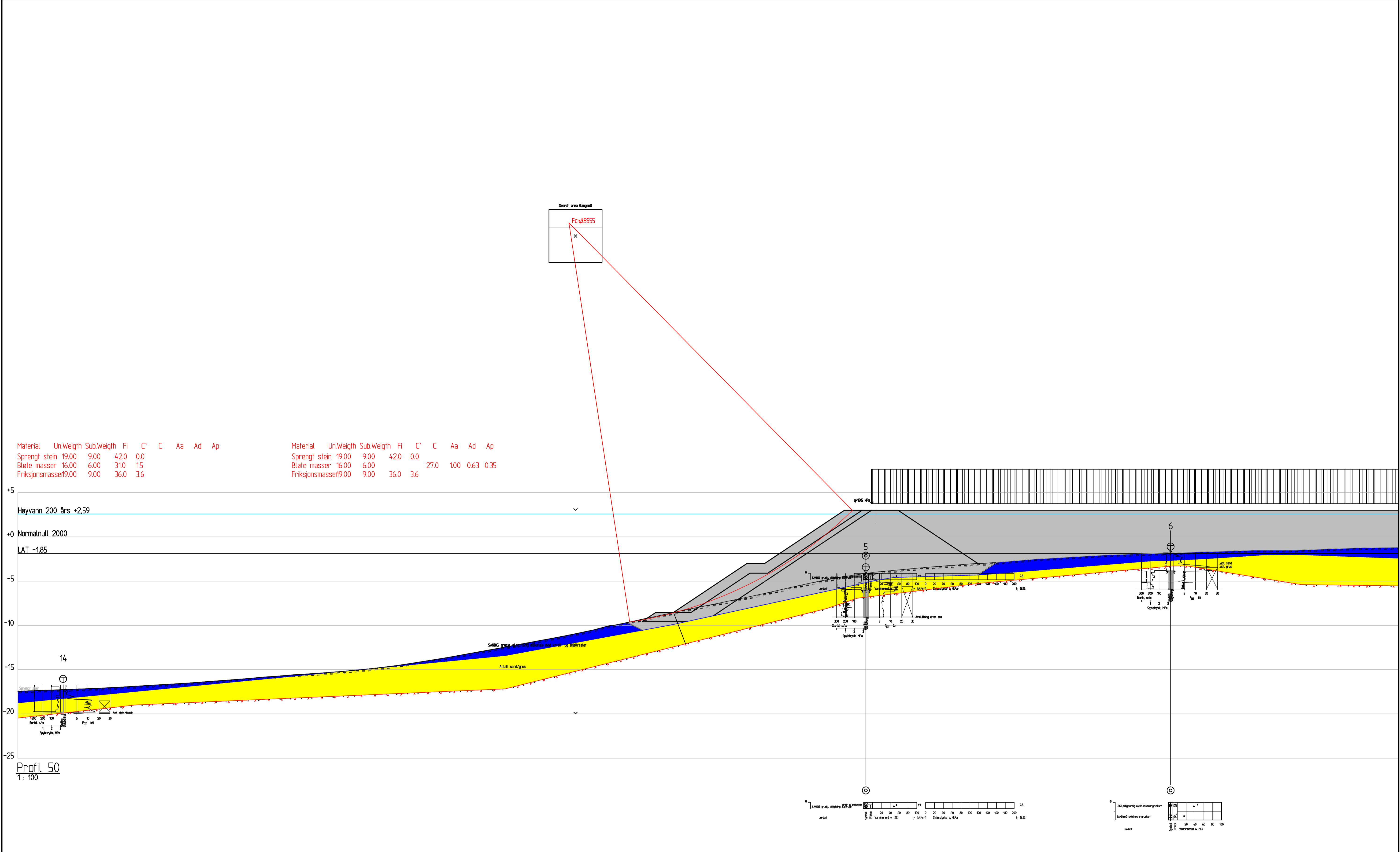


Material	Un.Weight	Sub.Weight	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Sprengt stein	19.00	9.00	42.0	0.0				
Bløte masser	16.00	6.00	31.0	15				
Friksjonsmasser	9.00	9.00	36.0	36				

Material	Un.Weight	Sub.Weight	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Sprengt stein	19.00	9.00	42.0	0.0				
Bløte masser	16.00	6.00	31.0	15	27.0	100	0.63	0.35
Friksjonsmasser	9.00	9.00	36.0	36				

Profil 50
1:100

Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
GEOTEKNISK VURDERINGSRAPPORT		Arkivref.	----		
 Nordland FYLKESKOMMUNE		Tegningsdato	28.06.2021		
		Bestiller	Christian Forsmo		
Fv.835 S2D10		Produsert for	Nordland Fylkeskommune		
Engeløybrua		Produsert av	EFLA AS		
Storskjæret Vest - Stabilitetsberegninger		Prosjektnummer	8803074		
Geotekniske grunnundersøkelser		Prosjektfasenummer			
Profil 50. Utfylling skråning 1:1,5 - Mudring av bløte masser		Arkivreferanse	19/75255		
Konkurransegrunnlag		Målestokk A1-format	1:200		
		Byggeværksnummer	18-3189		
		Koordinatsystem	EUREF89NTM15/NN2000		
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer / revisjonsbokstav	
SGA	JHS	KM	4210-049	V672	



Material	Un.Weigh	Sub.Weigh	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Sprengt stein	19.00	9.00	42.0	0.0				
Bløte masser	16.00	6.00	31.0	15				
Friskjonsmasser	9.00	9.00	36.0	3.6				

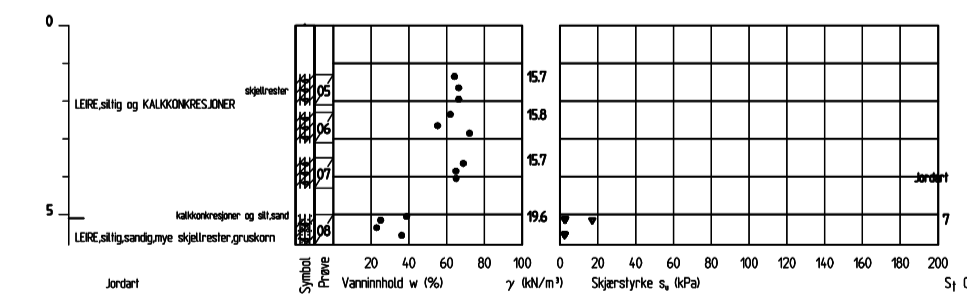
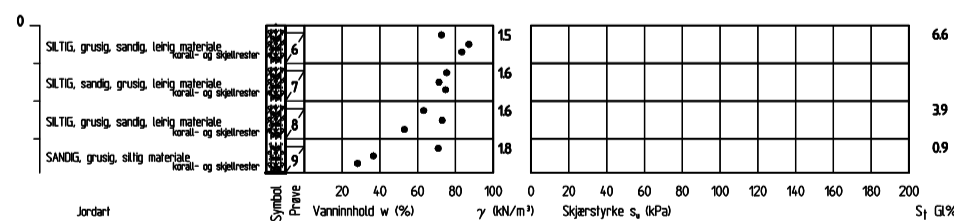
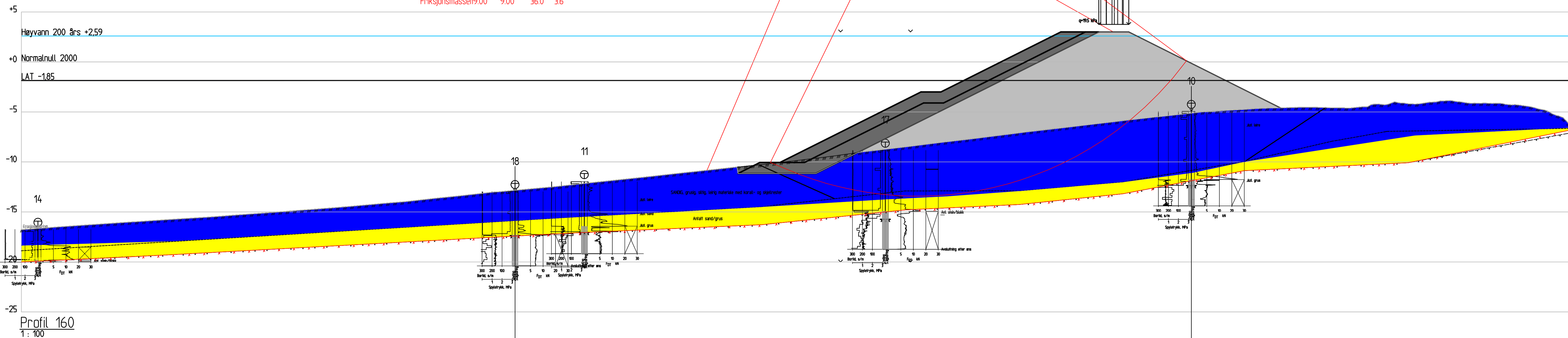
Material	Un.Weigh	Sub.Weigh	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Sprengt stein	19.00	9.00	42.0	0.0				
Bløte masser	16.00	6.00	31.0	15	27.0	100	0.63	0.35
Friskjonsmasser	9.00	9.00	36.0	3.6				

Profil 50
1:100

Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb.	Kontr.	Godkjent	Rev. dato
GEOTEKNISK VURDERINGSRAPPORT		Arkivref.	----		
 Nordland FYLKESKOMMUNE		Tegningsdato	28.06.2021		
		Bestiller	Christian Forsmo		
Fv.835 S2D10		Produsert for	Nordland Fylkeskommune		
Engeløybrua		Produsert av	EFLA AS		
Storskjæret Vest - Stabilitetsberegninger		Prosjektnummer	8803074		
Geotekniske grunnundersøkelser		Prosjektfasenummer			
Profil 50. Sjøte 1-15. Ufylling bak ferdig sjete		Arkivreferanse	19/75255		
Konkurransegrunnlag		Målestokk A1-format	1:200		
		Byggeværksnummer	18-3189		
		Koordinatsystem	EUREF89NTM15/NN2000		
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer / revisjonsbokstav	
SGA	JHS	KM	4210-049	V673	

Material	Un.Weigh	Sub.Weigh	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Erosjonssikring	19.00	9.00	42.0	0.0				
Sprengt stein	19.00	9.00	42.0	0.0				
Bløte masser	16.00	6.00	31.0	15				
Friksjonsmasse	9.00	9.00	36.0	3.6				

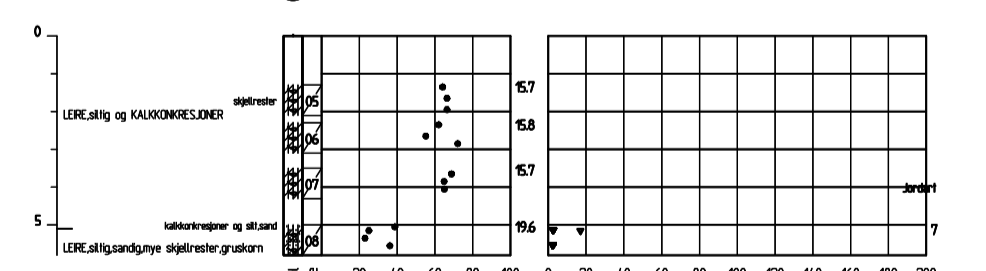
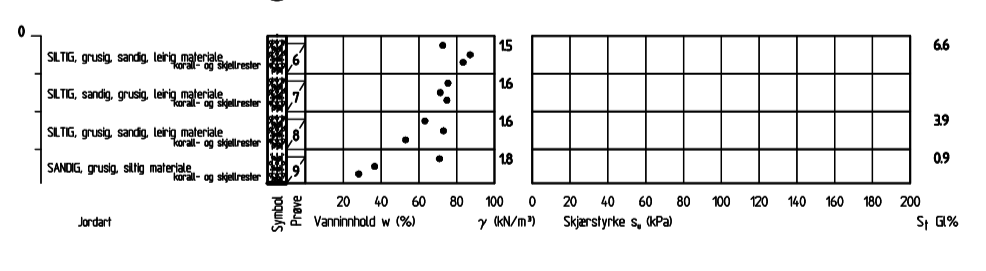
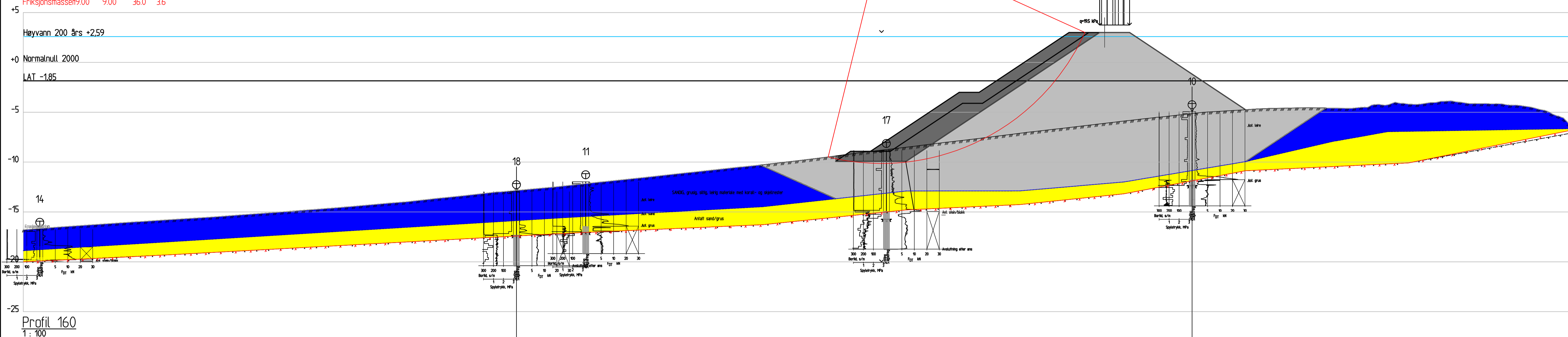
Material	Un.Weigh	Sub.Weigh	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Erosjonssikring	19.00	9.00	42.0	0.0				
Sprengt stein	19.00	9.00	42.0	0.0				
Bløte masser	16.00	6.00	31.0	15				
Friksjonsmasse	9.00	9.00	36.0	3.6	27.0	100	0.63	0.35



Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb.	Kontr.	Godkjent	Rev. dato
GEOTEKNISK VURDERINGSRAPPORT		Arkkivref. ----			
Tegningsdato		28.06.2021			
Bestiller		Christian Forsmo			
Produsert for		Nordland Fylkeskommune			
Produsert av		EFLA_AS			
Prosjektnummer		8803074			
Prosjektfasennummer					
Arkivreferanse		19/75255			
Målestokk A1-format		1:200			
Byggeværksnummer		18-3189			
Konkurransegrunnlag		EUREF89NTM15/NN2000			
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer / revisjonsbokstav	
SGA	JHS	KM	4210-049	V674	

Material	Un.Weigh	Sub.Weigh	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Erosjonssikring	19.00	9.00	42.0	0.0				
Sprengt stein	19.00	9.00	42.0	0.0				
Bløte masser	16.00	6.00	31.0	15				
Friskjonsmasser	9.00	9.00	36.0	3.6				

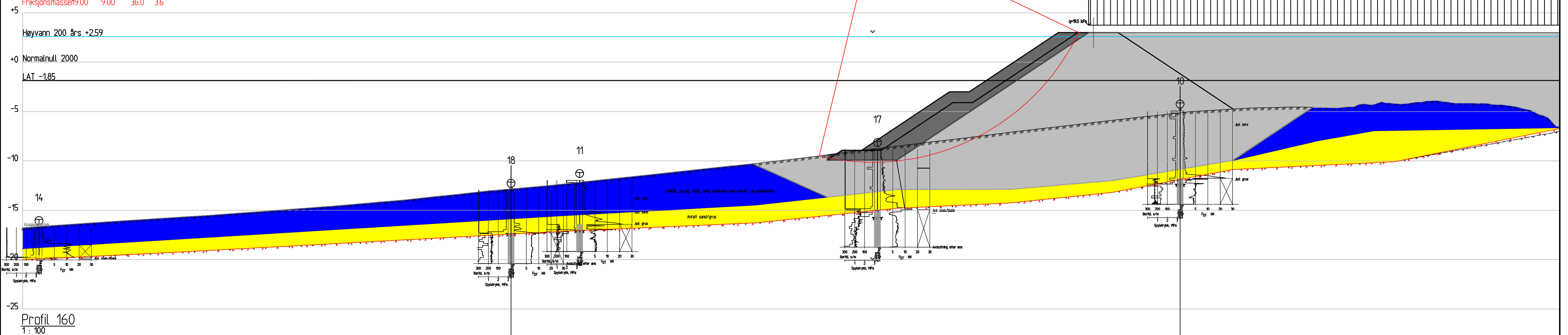
Material	Un.Weigh	Sub.Weigh	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Erosjonssikring	19.00	9.00	42.0	0.0				
Sprengt stein	19.00	9.00	42.0	0.0				
Bløte masser	16.00	6.00	31.0	15	27.0	100	0.63	0.35
Friskjonsmasser	9.00	9.00	36.0	3.6				



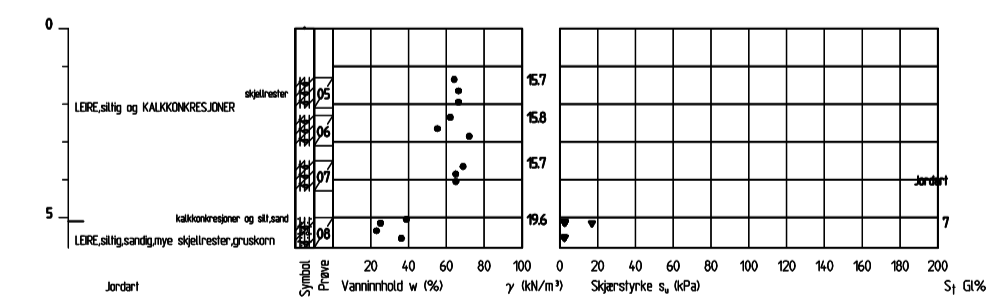
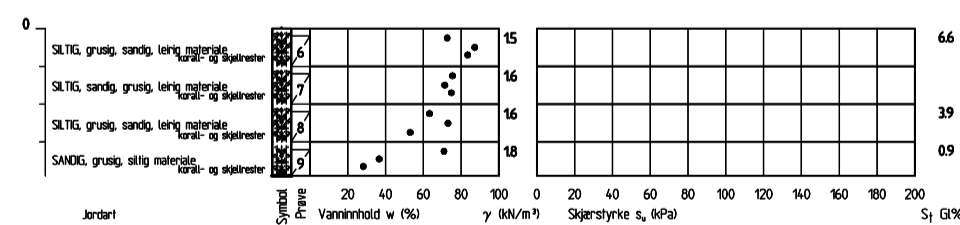
Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb.	Kontr.	Godkjent	Rev. dato
GEOTEKNISK VURDERINGSRAPPORT		Arkivref. ----			
Tegningsdato		28.06.2021			
Bestiller		Christian Forsmo			
Produsert for		Nordland Fylkeskommune			
Produsert av		EFLA AS			
Prosjektnummer		8803074			
Prosjektfasennummer					
Arkivreferanse		19/75255			
Målestokk A1-format		1:200			
Byggeværksnummer		18-3189			
Konkurransegrunnlag		EUREF89NTM15/NN2000			
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer / revisjonsbokstav	
SGA	JHS	KM	4210-049	V675	

Material	Un.Weight	Sub.Weight	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Erosjonssikring	19.00	9.00	42.0	0.0				
Sprengt stein	19.00	9.00	42.0	0.0				
Bløte masser	16.00	6.00	31.0	15				
Friksjonsmasser	9.00	9.00	36.0	36				

Material	Un.Weight	Sub.Weight	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Erosjonssikring	19.00	9.00	42.0	0.0				
Sprengt stein	19.00	9.00	42.0	0.0				
Bløte masser	16.00	6.00	31.0	15	27.0	100	0.63	0.35
Friksjonsmasser	9.00	9.00	36.0	36				



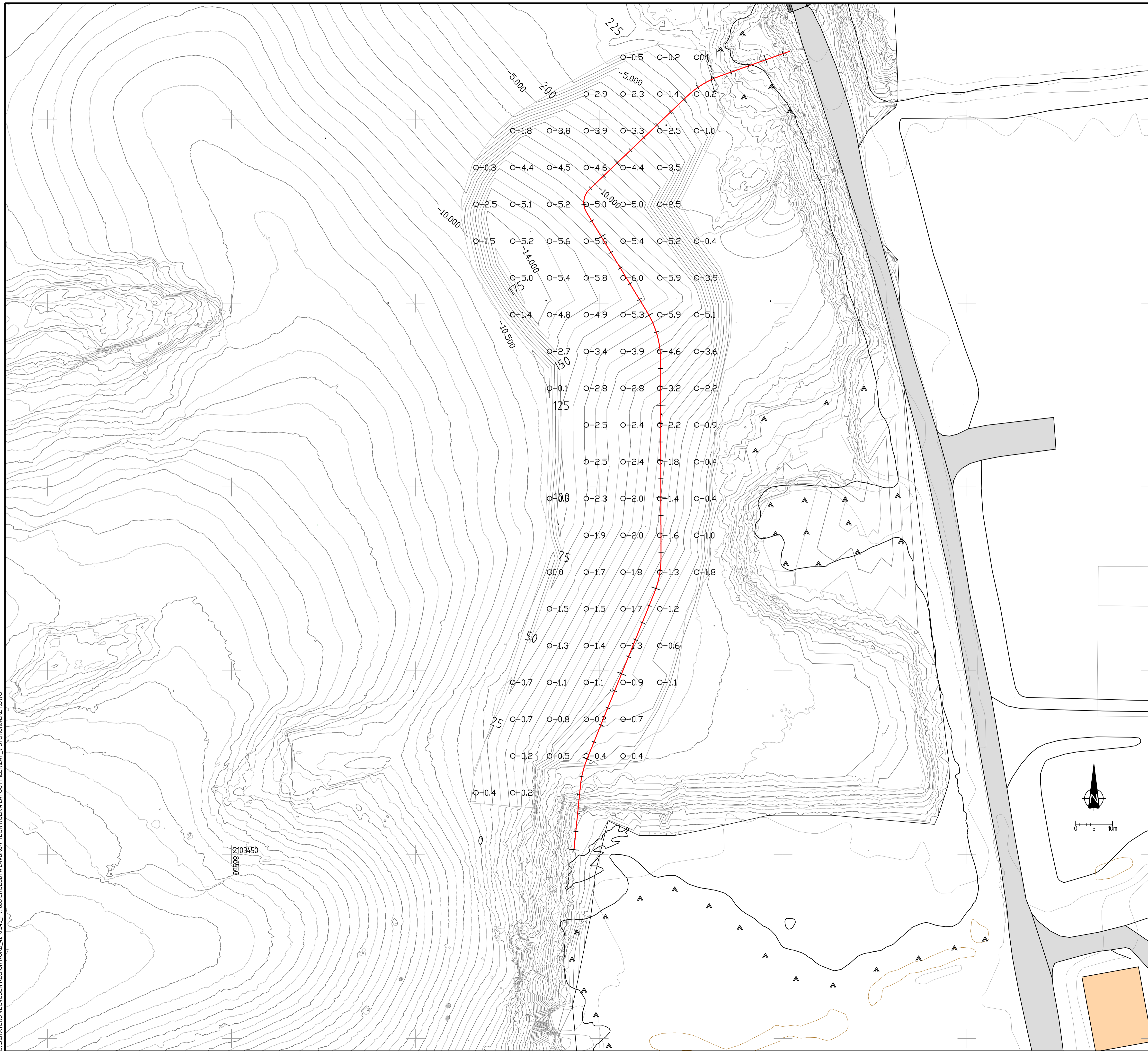
Profil 160
1:100



Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb.	Kontr.	Godkjent	Rev. dato
GEOTEKNISK VURDERINGSRAPPORT		Arktivref.	----		
Tegningsdato		28.06.2021			
Bestiller		Christian Forsmo			
Produsert for		Nordland Fylkeskommune			
Produsert av		EFLA AS			
Prosjektnummer		8803074			
Prosjektfasennummer					
Arktivreferanse		19/75255			
Målestokk A1-format		1:200			
Byggeværksnummer		18-3189			
Konkurransegrunnlag		EUREF89NTM15/NN2000			
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer / revisjonsbokstav	
SGA	JHS	KM	4210-049	V676	

VEDLEGG C ANTATT OMFANG AV MUDRING

C:\SISTEM\VEGSEEN\REGION\NOED_4210049_FV_835_ENGELOYA_LANBRUUT_TEGNINGER\4_LAYOUT_FLEIRLAY_V\STORSKJÆRET.DWG



TEGNFORKLARING

Høydekurver antatt mudringsbunn

Antatt mudringsdybde

○ -2,1

Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb.	Kontr.	Godkjent	Rev. dato
GEOTEKNISK VURDERINGSRAPPORT		Arkivref.	----		
Tegningsdato		28.06.2021			
Bestiller		Christian Forsmo			
Produsert for		Nordland Fylkeskommune			
Produsert av		EFLA AS			
Prosjektnummer		8803074			
Prosjektfasenummer					
Arkivreferanse		19/75255			
Målestokk A1-format		1:500			
Byggeværksnummer		18-3189			
Konkurransegrunnlag		Koordinatsystem			
Utarbeidet av		Kontrollert av	Godkjent av	Tegningsnummer / revisjonsbokstav	
SGA		JHS	KM	4210-049 V710	