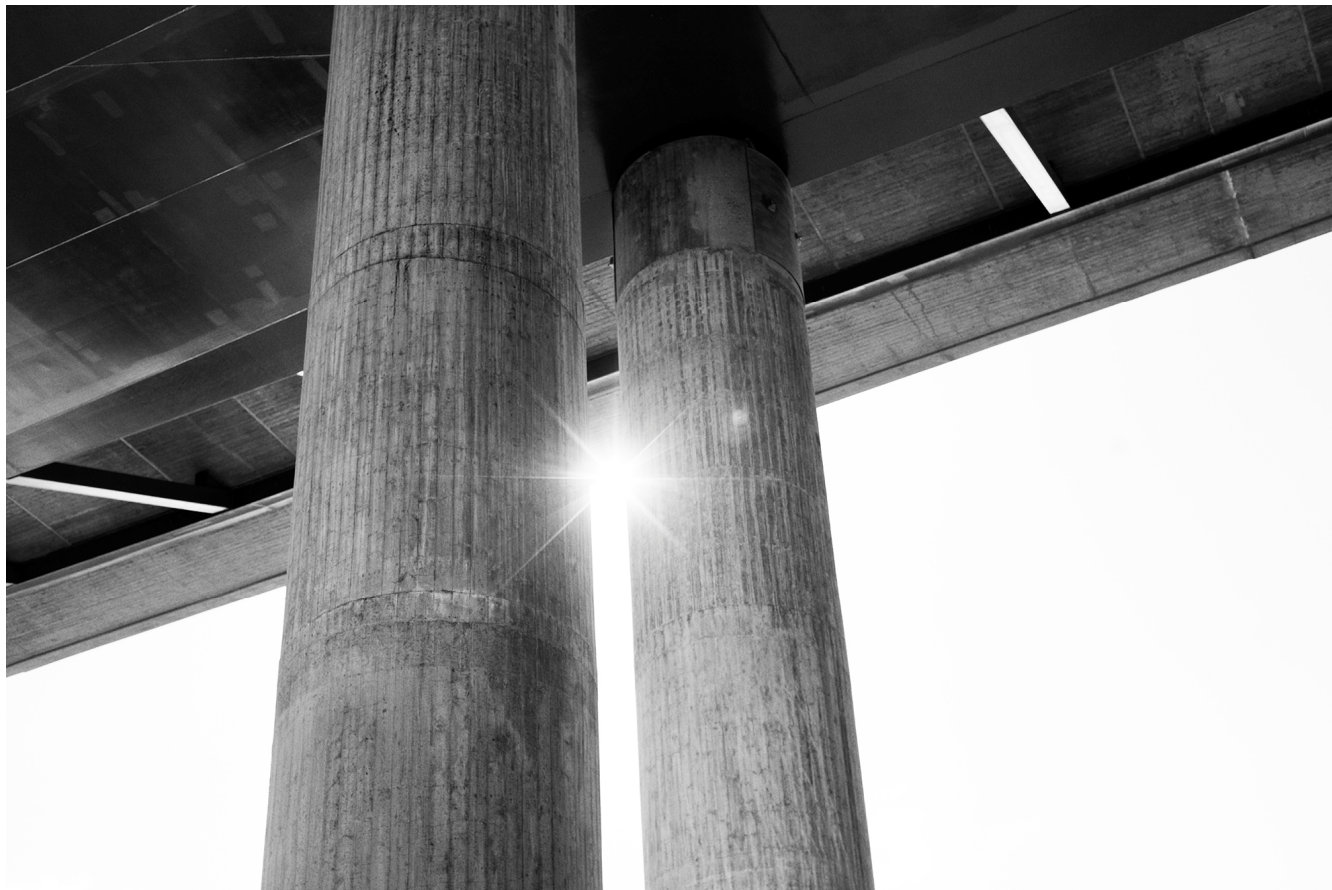




E6 RANHEIM VÆRNES REGULERINGSPLAN DELSTREKNING LEISTAD-HELLTUNELEN, STAV

FAGRAPPORF FOR GEOTEKNIKK

Oppdragsnavn D&B E6 RS Samhandling – Optimalisering og klargjøring
Prosjekt nr. 1350060178
(Rambøll)

P.nr. Nye veier

Dokumentnr. NV50E6RS-GTK-RAP-0047

Mottaker Nye Veier

Dokument type Rapport

Revisjon 01

Beskrivelse

Revisjon	Dato	Utført av	Faglig kontrollert av	Godkjent av	Beskrivelse
01	05.09.2025	Olga Lepkovski	Beatriz Almarza	Siri Johanson	

INNHold

1	INNLEDNING.....	5
1.1	BAKGRUNN.....	5
1.2	OMREGULERING	5
2.1	SIKKERHETSPRINSIPPER.....	6
2.2	GRUNNLAGSDOKUMENTER.....	7
3	TERRENG-OG GRUNNFORHOLD	7
3.1	TOPOGRAFI.....	7
3.2	KVARTÆRGEOLOGISK KART	7
3.3	KVIKKLEIRESONER/KVIKKLEIREOMRÅDER.....	8
3.4	GRUNNUNDERSØKELSER	8
3.4.1	TIDLIGERE GRUNNUNDERSØKELSER	8
3.4.2	GRUNNUNDERSØKELSER UTFØRT FOR DETTE PROSJEKTET	9
4	FLOM-OG SKREDFARE.....	9
5	GEOTEKNISK VURDERING	10
5.1	VEGER.....	10
5.1.1	GRUNN-OG FUNDAMENTERINGSFORHOLD	11
5.1.2	STABILITETSFORHOLD.....	12
5.1.3	SETNINGSFORHOLD	12
5.2	STAV HOTELL.....	13
5.2.1	FUNDAMENTERINGSFORHOLD.....	13
6	OPPSUMMERING OG VIDEREARBEID	15
7	REFERANSER.....	16

Nye Veier AS
Tangen 76
4608 Kristiansand
Tlf.: +47 479 72 727
www.nyeveier.no
Organisasjonsnummer: 915 488 099

TEGNINGER

Tegn.nr.	Rev	Tittel	Målestokk
100	01	Situasjonsplan	1:1000
101	01	Tverrprofil A-A, B-B, C-C, D-D, E-E, F-F, G-G, H-H	1:1000
102	01	Stabilitetsberegning, profil B-B	1:300
103	01	Stabilitetsberegning, profil G-G	1:200

VEDLEGG

Nummer	Beskrivelse
1	Stabilitetsberegning
2	Tolkning av CPTu-sonderinger
3	Fundamentering av Stav hotell. Utdrag av teknisk tegning

1 INNLEDNING

1.1 BAKGRUNN

Nye Veier har gjennom Melding til Stortinget 25 (2014–2015) fått ansvaret for utbygging av E6 fra Ranheim til Åsen. Strekningen består av to parseller sør og nord for Stjørdal (Figur 1):

- E6 Ranheim – Værnes: 24 km.
- E6 Kvithammar – Åsen: 19 km.



Figur 1: Nye E6 Ranheim–Åsen. Bomsnitt vil bli plassert ved Leistad, Hell, Kvithammar og Åsen, III. Nye Veier.

For Ranheim – Værnes foreligger det vedtatte reguleringsplaner for hele strekningen.

Reguleringsplan delstrekning Leistad-Helltunellen ble vedtatt i 2020, men i forbindelse med detaljprosjektering ser en behovet for å endre reguleringsplanen ved Stav.

Utbyggingen av E6 på strekningen Ranheim-Værnes er i gang, og første etappe mellom Ranheim og Sveberg skal stå ferdig i 2027.

1.2 OMREGULERING

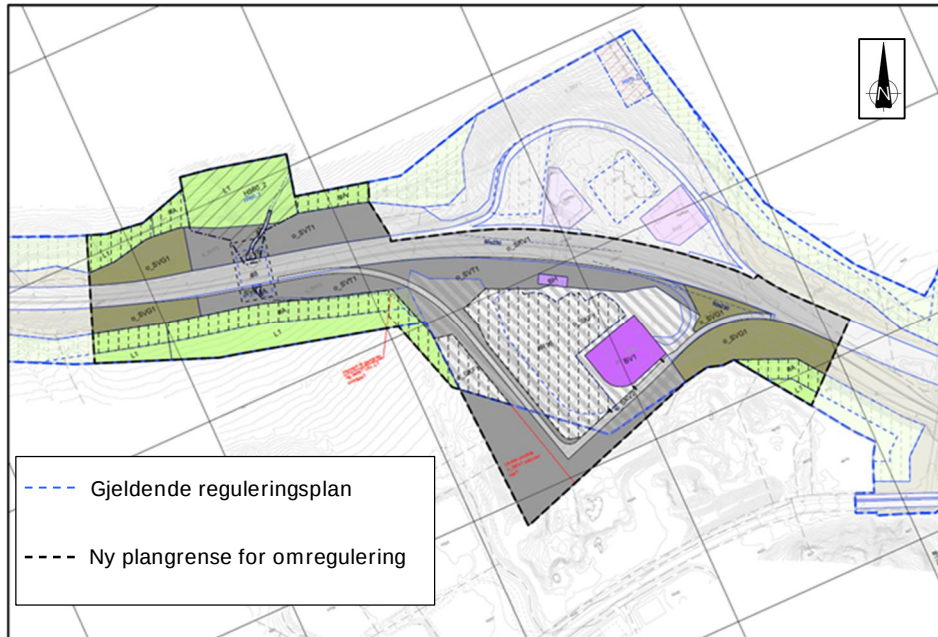
Hensikten med planforslaget er å endre en del av reguleringsplanen for ny E6 mellom Leistad og Stjørdal grense, i område ved Stav.

Formålet med endringene er å forbedre trafikksikkerhet og trafikkavvikling i anleggsperioden, samt forenkle anleggsgjennomføringen og fjerne usikkerhet med fundamentering av Stav hotell.

Med endringen kan en også sikre at hotellet og bensinstasjonen unngår stengt adkomst i anleggsperioden. Det er følgende tiltak som omreguleres i denne planen:

- Redusere antall kjørefelt under bruen ved Stav Hotell, ved å flytte avkjøringen i nordgående retning til Stav hotell og Stav bensinstasjon vestover før brua og hotellet.
- Mindre endring av påkjøringsrampe.

Endringen vises i Figur 2, hvor utklipp til nytt plankart er vis opp mot gjeldende reguleringsplan.



Figur 2: Forslag for endret kryssløsning ved Sveberg opp mot gjeldende reguleringsplan

Denne rapporten inneholder geotekniske beregninger og vurderinger knyttet til planlagt bygging av nye avkjøringsrampe og avkjøringsveg ved strekning E6 Ranheim-Værnes ved profil ca.10150-10700.

I tillegg tas det stilling til geotekniske problemstillingene i forbindelse med gravearbeider for ny E6 under Stav hotell. Vurdering for konstruksjoner i planområdet er presentert i separate dokumenter og omtales ikke i denne rapporten.

2 GRUNNLAG FOR GEOTEKNISK PROSJEKTERING

2.1 SIKKERHETSPRINSIPPER

Tabell 1 presenterer en oversikt over valgte sikkerhetsprinsipper for planlagt tiltak.

En utfyllende begrunnelse for klassifisering av prosjektet er gitt i reguleringsplanrapporten fra Multiconsult [ref.8].

Tabell 1 Valgte sikkerhetsprinsipper for tiltaket

Klassifisering	Referanse til regelverk
----------------	----------------------------

Geoteknisk kategori	2	[2]
Konsekvensklasse/pålitelighetsklasse CC/RC	CC2/RC2	[3]
Kontrollklasse for prosjekterings- og utførelseskontroll PKK/UKK	PKK2/UKK2	[3]
Tiltakskategori	IR	[4]

2.2 GRUNNLAGSDOKUMENTER

For vurderinger i den aktuelle rapporten er det lagt til grunn dokumentene presentert i Tabell 2.

Tabell 2 Grunnlagsdokumenter

Dato	Dokumentnavn	Utførende	Rapport nr.	Referanse
02.10.2019	E6 Ranheim – Værnes Geoteknisk vurderingsrapport for reguleringsplan – Delstrekning Reitankrysset - Stavsjøfjelltunnelen	Multiconsult	E6RV-MUL-GT-RPT-CA#00-0003	[8]
26.01.2023	Earth works and retaining walls day zone 3 - Geotechnical Report	Rambøll	E6RV-DJV-GT-RPT-DZ03-0003	[9]

3 TERRENG-OG GRUNNFORHOLD

3.1 TOPOGRAFI

Tiltaksområdet ligger i en høy skråning med et opparbeidet platå på toppen, omtrent ved kote +156. Skråningen heller svakt mot nordvest. Det ligger en mindre landbruksveg ved foten av skråningen, ved kote ca.+127.

Det er berg i dagen i områder vest og sør for platået.

3.2 KVARTÆRGEOLOGISK KART

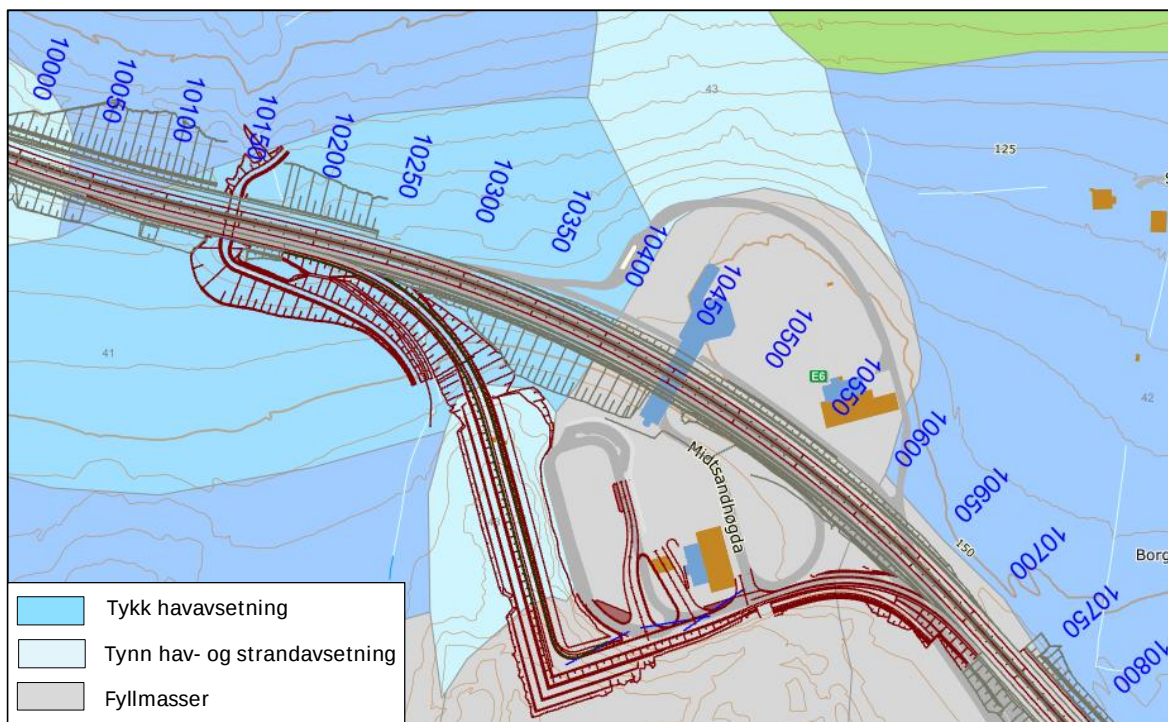
Ifølge kvartærgeologisk kart (NGU) ligger strekning i område under maringrense og krysser flere løsmassesoner, se Figur 3:

- Hav-og fjordavsetning, sammenhengende dekke, stedvis med stor mektighet. Materiale indikerer sammenhengende, finkornet marin avsetning med mektighet opp til mange ti-talls meter;
- Hav-, fjord- og strandavsetning, usammenhengende eller tynt dekke over berggrunnen. Område med ulike typer marine avsetninger. Tykkelsen på avsetningene er normalt mindre enn 0,5 m, men den kan helt lokalt være noe større.

- Fyllmasse (antropogent materiale). Løsmasser som i hovedsak er transportert og avsatt av mennesker. Løsmassetypen finnes ofte i områder med nyere bygningsmasse og ved store veganlegg.

Løsmassekart viser kun indikasjon av type masser på overflatenivå.

Kartene gir ingen informasjon om lagdeling av løsmasser i dybden og kun begrenset informasjon om løsmassemektighet.



Figur 3 Utklipp av kvartærgeologisk kart (www.ngu.no)

3.3 KVIKKLEIRESONER/KVIKKLEIREOMRÅDER

Ifølge kart fra NVEs sin kartportal (NVE Atlas) ligger tiltaksområdet utenfor registrerte kvikkleiresoner/kvikkleireområder.

3.4 GRUNNUNDERSØKELSER

3.4.1 TIDLIGERE GRUNNUNDERSØKELSER

Tidligere i forbindelse med ulike prosjekter i/ved tiltaksområde ble det utført omfattende grunnundersøkelser. Oversikt over disse er presentert i Multiconsult sin rapport for reguleringsplan av 2019 [vedlegg A, ref.8].

Oversikt over relevante grunnundersøkelser utført i år 2020-2022 i forbindelse med byggeplanfasen er vist i Tabell 3 i denne rapporten. Det er i hovedsak disse som blir lagt til grunn for vurderinger i dette dokumentet.

Tabell 3 Relevante grunnundersøkelser

RAPPORT NR.	UTFØRENDE	ÅR	PROSJEKT/TITTEL	Borepunkt, serie	Ref.
1350038342 G-rep-MP-01	Rambøll	2022	Malvik Pipeline	MP	[10]
1350038342 G-rep-E36/37-01	Rambøll	2020	E6 Ranheim – Værnes Structures E36/37 Stav Hotel, Wall	R30XX	[11]
1350038342 G-rep-E33-01	Rambøll	2020	E6 Ranheim– Værnes Structures E33 midtsand underpass	R30XX	[12]

3.4.2 GRUNNUNDERSØKELSER UTFØRT FOR DETTE PROSJEKTET

Det ble i 2025 utført supplerende grunnundersøkelser av GeoNorway som omfatter 14 totalsonderinger, 1 trykksondring (CPTu), samt prøvetaking av 4 representative prøveserier.

For kartlegging av poretrykket i området ble det satt ned elektriske poretrykksmålere i 3 ulike punkter.

De opptatte prøveseriene er analysert ved Rambøll sitt laboratorium med hensyn til rutinedata som vanninnhold, visuell klassifisering, tyngdetetthet og styrkeegenskaper ved konusforsøk for egnede prøver. Det ble i tillegg utført korngraderingsanalyse og spesialforsøk i form av treaks- og ødometer på utvalgte prøver.

Resultater fra de supplerende grunnundersøkelsene er presentert i geoteknisk datarapport (GeoNorway, 2025), [ref.13].

Plasseringen av alle relevante borepunkt i tiltaksområdet er vist i tegning 100. Resultatene fra grunnundersøkelser framgår av de aktuelle tverrprofilene i tegning 101.

Tolkning av CPTu-sonderinger er presentert i vedlegg 2.

4 FLOM-OG SKREDFARE

I henhold til håndbok N200, skal utredning av områdestabilitet gjøres som beskrevet i byggt teknisk forskrift til Plan- og bygningsloven (TEK17).

NVEs veileder 7/2014, *Sikkerhet mot kvikkleireskred*, gir oversikt over kriterier som utløser krav om utredning av skredfare og prosedyre for utredningen (tabell 3.1 i veilederen).

For vurdering av flom- og skredfare for reguleringsplanområdet refereres det til grunnlagsdokumentet fra 2019, [ref.8]. Kravene til sikkerhet mot skred fra §7-3 i TEK 17 er oppfylt i dette prosjektet.

5 GEOTEKNISK VURDERING

5.1 VEGER

Landbruksvegen vil etableres på sørsiden av E6, i løsmasseskjæring med maks. høyde på en ca. 10 m og helning 1:2.

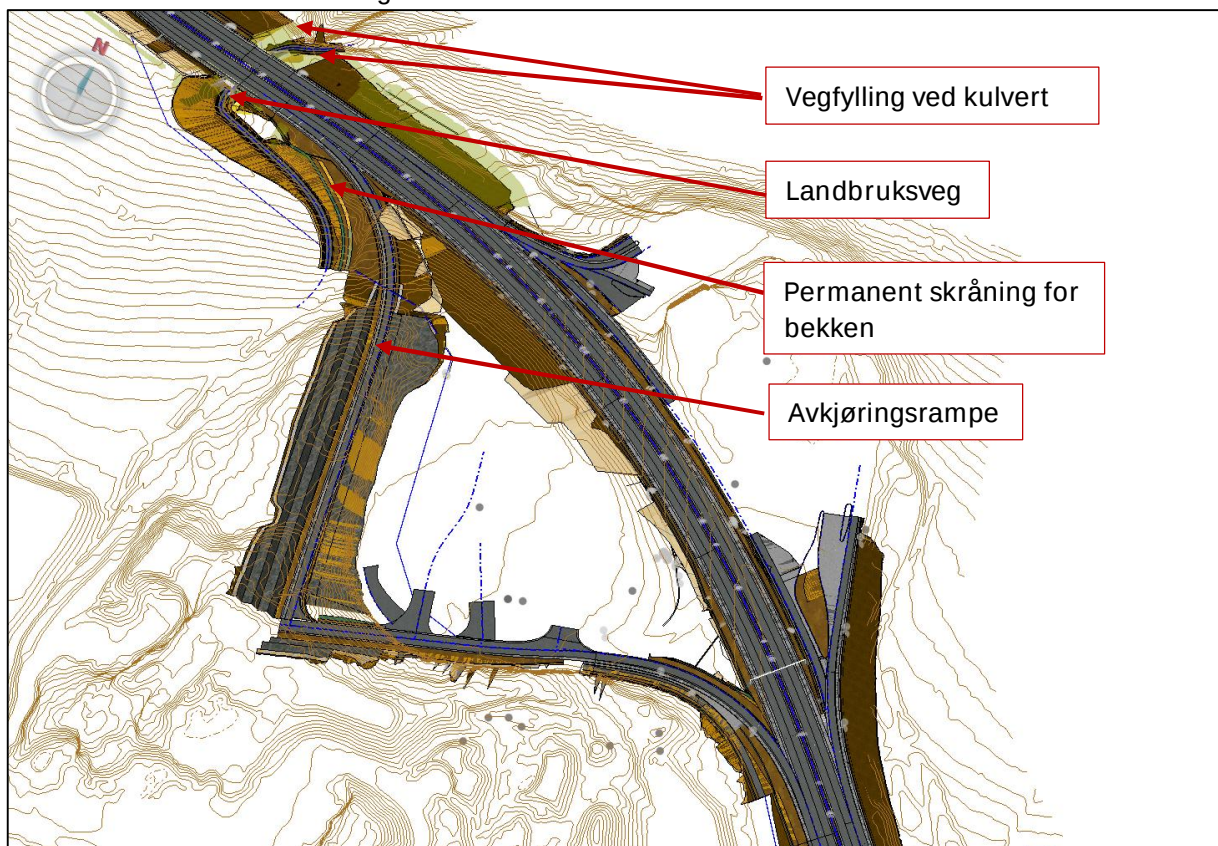
Veien vil starte ved kulvert under E6, ved kote omtrent +127 og fortsette løpet sørover med stigning før den kobles på eksisterende lokalveg.

Avkjøringsrampe vil starte ved E6, omtrent i profil 10230 og stige opp til platået ved kote ca. +156. Veien vil strekningsvis etableres både i løsmasse- og bergskjæring.

Mellom ny avkjøringsrampe og landbruksvegen er det planlagt å etablere en permanent skråning av stedlige masser for å ta vare på Midtsandbekken (bekken vil ligge mellom skråningen og påkjøringsrampen).

Skråningen skal utformes med helning 1:1,75 og plastres mot overflateerosjon. Skråningens høyde mot vest utgjør omtrent 1,5 m, mens mot øst – opptil 8 m (se profil G-G).

Vegfyllingene i område ved den nordre enden av kulverten planlegges å legges ut med helning 1:1,5 i forbindelse med lokale tilpasninger mot landbruksveien. Figur 4 viser planlagt tiltak i forhold til eksisterende terreng.



Figur 4 Planlagte tiltak: avkjøringsvei og påkjøringsrampe (utklipp av Quadri modellen)

5.1.1 GRUNN-OG FUNDAMENTERINGSFORHOLD

Grunnundersøkelser i dette tiltaksområde viser forekomster av fast lagrede sandige, siltige, leirige materialer med innslag av gruskorn og meget fast siltig leire.

Leire forekommer som et lag mellom kote ca.+120 og +133 og finnes i hovedsak i område øst for profil 10170 (profilnummerering gjelder E6).

Leirmaterialets udrenerte aktive skjærfasthet ligger mellom 115 kPa og 550 kPa ut fra tolkede CPTu-sonderinger og resultater av laboratorieundersøkelser. Skjærfasthet minker med dybden. I ulike dybder er det ved laboratorieundersøkelser oppdaget humusrester i enkelte lag.

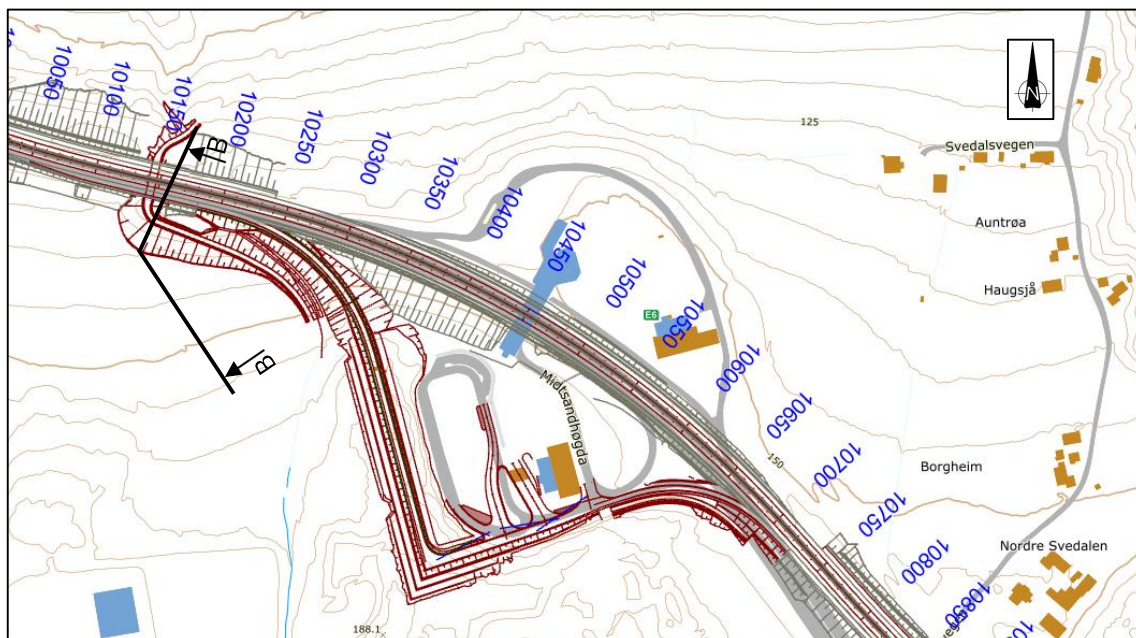
Berg er påvist ved bergkontroll og ligger i dybde ca. 4 - 21 m i tiltaksområdet. Bergflate faller i retning nord.

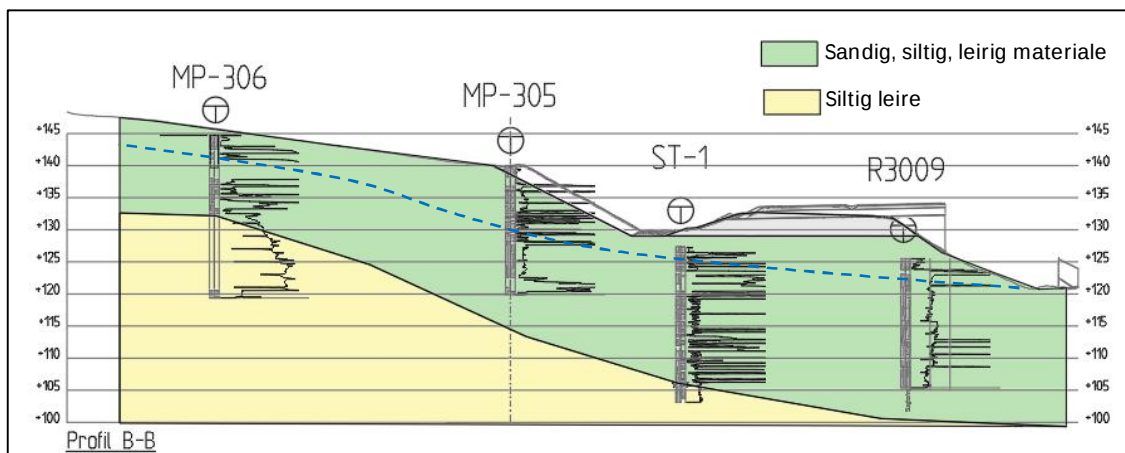
Resultater av poretrykksmålinger fra datarapporten, [ref. 12], er tolket slik det er vist i Tabell 4. Det er forutsatt hydrostatisk poretrykksfordeling.

Tabell 4 Resultater av poretrykksmålinger

Borepunkt	Installasjonsdybde	Avlesning (kPa)	Grunnvannstand i forhold til terrengoverflaten, m
ST-1	6	-	6
ST-2	4	1,1	3,9
ST-3	4	6,5	3,3

Figur 5 viser lagdeling i profil B-B på bakgrunn av tolkede resultater av grunnundersøkelser.





Figur 5 Tolket lagdeling i profil B-B

5.1.2 STABILITETSFORHOLD

Kontroll av stabilitet for skjæringsskråninger og permanent skråning mot bekken er utført i kritiske profiler B-B og G-G ved hjelp av beregningsprogram GeoSuite Stability.

Beregningene viser tilstrekkelig skråningsstabilitet forutsatt at helninger på graveskråning i løsmasseskjæringen og permanent skråning mot bekken beholdes som planlagt, det vil si 1:2 for løsmasseskjæring og 1:1,75 på skråningen.

Sandige og siltige masser i grunnen er definert som letteroderbare masser. Det skal påregnes med tiltak mot overflateerosjon i skråningen i henhold til hb. V221, kap.3.1.2.3

Det anses at etablering av vegetasjonsdekke eller plastring er tilstrekkelige tiltak for dette formålet.

For fyllinger av sprengstein lagt ut over stedlige faste masser er det i hovedsak egenstabilitet som gjelder. Det er vurdert at fyllingshelning 1:1,5 eller slakere er tilstrekkelig for å ivareta stabilitet i sprengsteinfylling. Det vises for øvrig til hb. V221, kap. 3.1 for oversikt over største helninger for stabil fyllingsskråning.

Det forutsettes at sprengsteinfyllingene legges ut og komprimert lagvis i henhold til foringer i hb. N200.

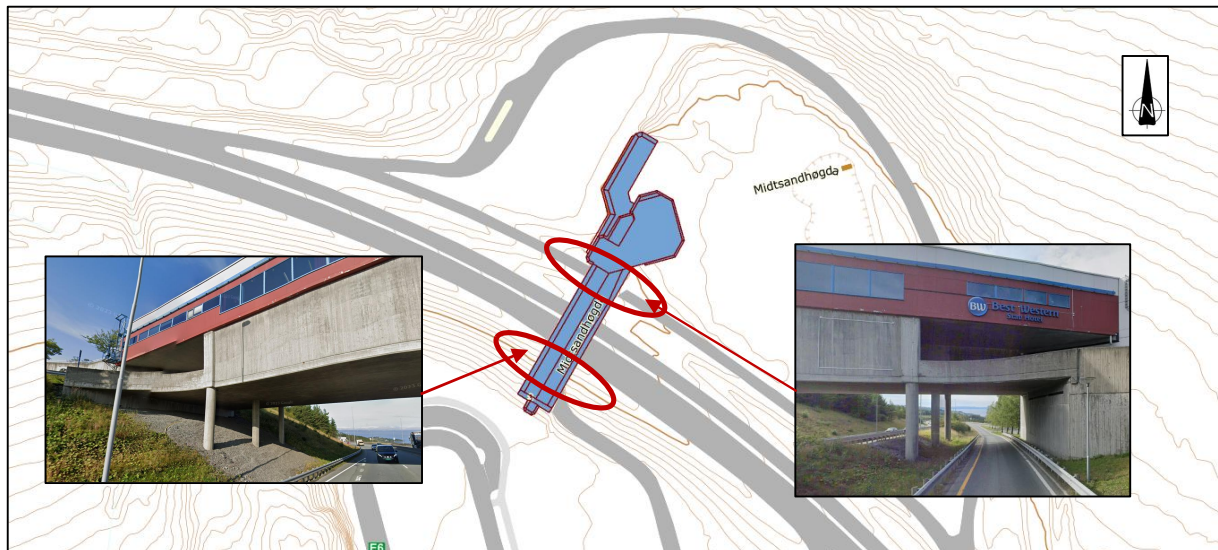
Valg av materialparametere og resultater av stabilitetsberegninger er vist i vedlegg 1 og tegning 102-103.

5.1.3 SETNINGSFORHOLD

Terrenginngrep i forbindelse med dette tiltaket forutsetter ikke tilførsel av nye laster som kan påvirke setningsforhold i tiltaksområdet. Setninger er dermed ikke en aktuell problemstilling i denne delen av prosjektet.

5.2 STAV HOTELL

Hotellet er etablert på en brukonstruksjon over E6. I forbindelse med gravearbeidene for prosjektet blir det behov for et mindre terrenginngrep ved fundamentet til den sørlige og nordlige delen av bygningen som står på søyler, se Figur 1.



Figur 6 Stav Hotell. Anleggsområdet ved hotellet er markert med rød figur.

Vurderinger i dette kapittelet gjelder forhold knyttet til gravearbeidene rundt søylene.

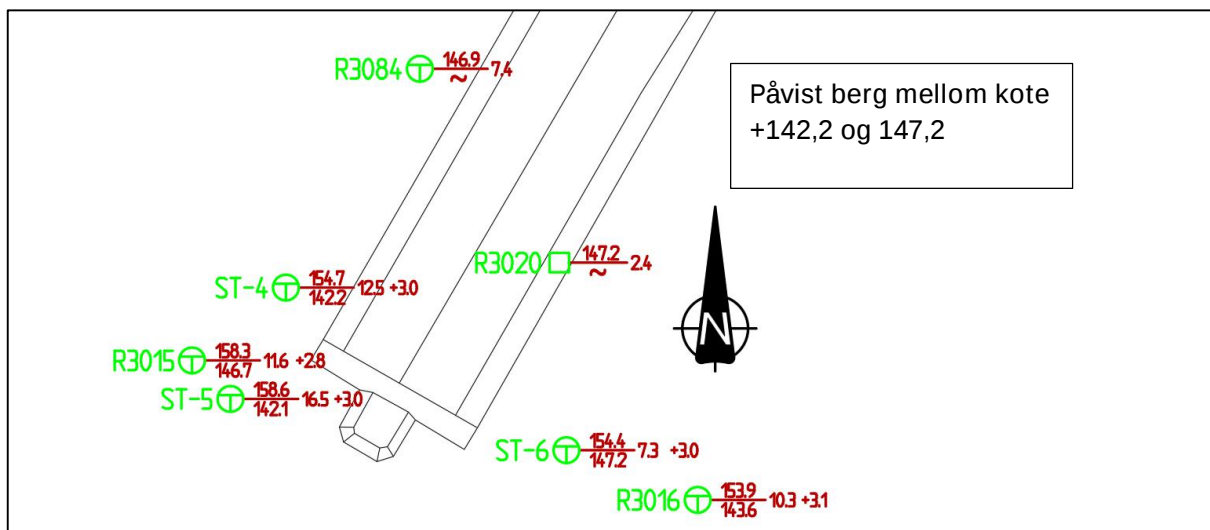
5.2.1 FUNDAMENTERINGSFORHOLD

For den aktuelle problemstillingen er det mest relevant å kartlegge bergnivå i fundamenteringsområdet for hotellet.

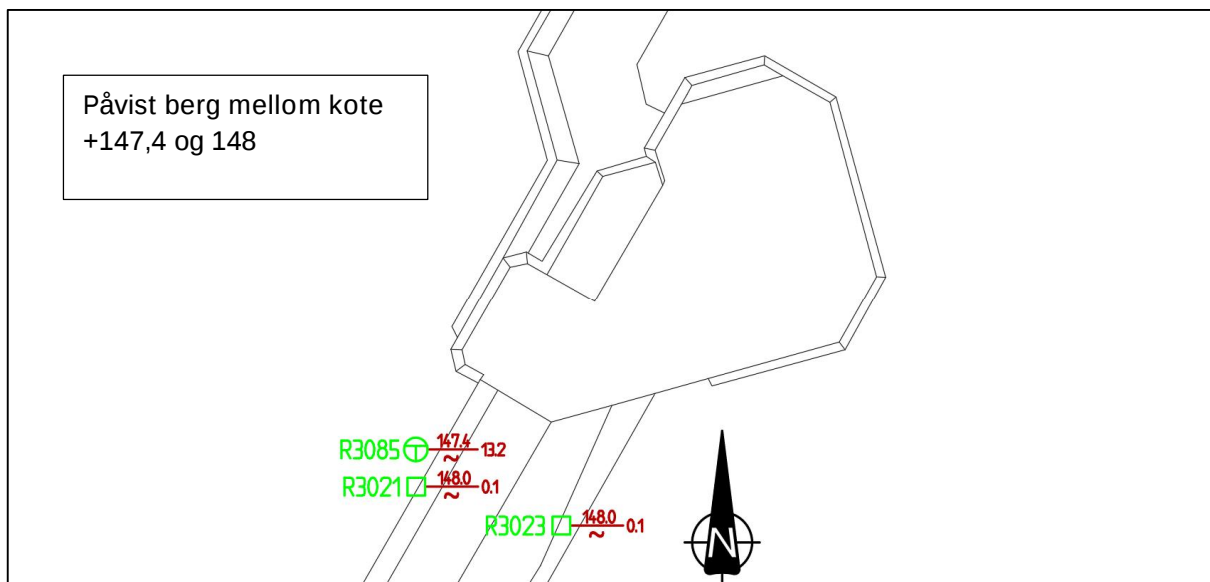
Berget ble påvist ved hjelp av totalsonderinger med bergkontroll og prøvegravinger ned til bergflate, se datarapport [ref. 11].

De nyere grunnundersøkelsene ved den sørlige delen av bygningen viser at bergflate er uregelmessig og ligger mellom kote +142,2 og +147,2, se Figur 7.

Ved den nordlige siden av bygningen ligger bergflate på et relativt likt nivå ved kote +147,4 og +148, se Figur 8.



Figur 7 Grunnundersøkelser med bergkontroll ved fundamentet til den sørlige delen av bygningen



Figur 8 Grunnundersøkelser med bergkontroll ved fundamentet til den sørlige delen av bygningen

Det foreligger ferdigbrutetegninger av 1991 utarbeidet av Myklebust AS og godkjent av Vegdirektoratet, [ref.9] se vedlegg 3.

Ifølge disse er brusøyler fundamentert direkte på berg og ved hjelp av peler til berg. Ved direkte fundamentering ble det benyttet fjellbolter med innboring ned til 2-3 m i berg.

Avlest fundamenteringsnivå på de tegningene skal ta i betraktning avvik mellom høydesystem NN1954 (benyttet i tegninger) og NN2000. Ifølge Kartverket ([Endring i høyde ved overgang fra NN1954 til NN2000](#)) utgjør forskjellen + 0,15 m i fundamenteringsområdet.

Tatt i betraktning avviket vil dokumentert fundamenteringsnivå for søylene tilsvare verdiene i tabellen under.

Tabell 5 Fundamentering av Stav Hotell

Den sørlige delen av bygningen			
Snitt fra teknisk tegning	UK fundament NN1957 (fra tegning)	UK fundament NN2000	Fundamenteringsløsning
E-E	+145,7	+145,85	Direkte på berg med fjellbolting med innboring 2 m inn i berg
Den nordlige delen av bygningen			
A-A	+146,85	+147	Pelefundamentering til berg
D-D	+147,85	+147	Direkte på berg med fjellbolting med innboring 3 m inn i berg
C-C	+147,55	+147,7	Direkte på berg

Tallene på fundamenteringsnivå fra tegning og kartlagt ved grunnundersøkelser bergflatenivå stemmer relativt godt overens. Det er imidlertid usikkert om prosjektert fundamenteringsløsning ble gjennomført slik det fremgår fra tegningen, dette gjelder spesielt pelefundamentering presentert for snitt A-A.

Dermed skal det å utføres forsiktig utgraving rundt søylene for å påvise det reelle fundamenteringsnivå før man starter anleggsarbeidene for vegen.

Graving under søylene på løsmasser er ikke tillatt. Det skal unngås en fullstendig fjerning av omfyllingsmasser rundt eventuelle peler under fundamentet. Det anbefales at geotekniker skal være til stede ved prøvegravinger.

6 OPPSUMMERING OG VIDEREARBEID

Ved etablering av planlagte veier i tiltaksområde forventes det ikke stabilitets- eller setningsproblemer.

Det forutsettes at helning i løsmasseskjæringer holdes med helning 1:2 eller slakere, mens helning for permanent skråning mot bekken skal være maks. 1:1,75. Det blir behov for overflatetiltak for løsmasseskjæring og skråning i permanent stand i henhold til hb. V221, 3.1.2.3 .

Etablering av vegetasjonsdekke ved hjelp av tilsåing eller plastring er ansett som tilstrekkelige tiltak, men den endelige avgjørelsen skal tas ved detaljprosjektering.

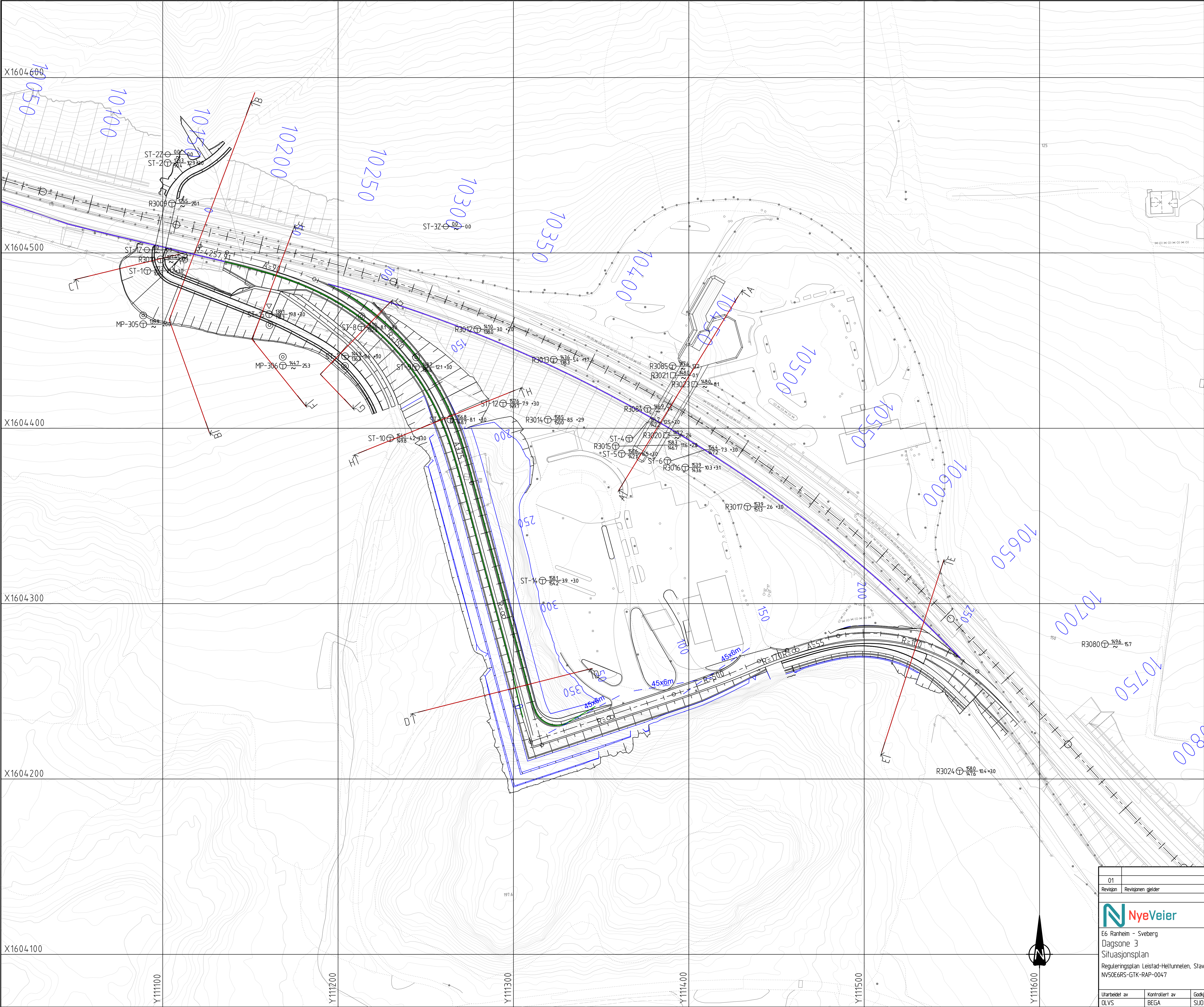
For sprengsteinfyllinger lagt ut og komprimert lagvis i henhold til krav i hb. N200 skal fyllingshelninger være maks. 1:1,5.

I byggeplan skal det utarbeides prosedyre for gjennomføring av gravearbeidene og oppgis geoteknisk grunnlag for vegprosjektering.

Ved gravinger i området ved Stav hotell skal det utføres en forsiktig prøvegraving rundt søylene for å påvise fundamenteringsnivå. Det anbefales at geotekniker skal være til stede under disse arbeidene. På bakgrunn av funnene ved prøvegravinger skal det tas avgjørelse for arbeid videre.

7 REFERANSER

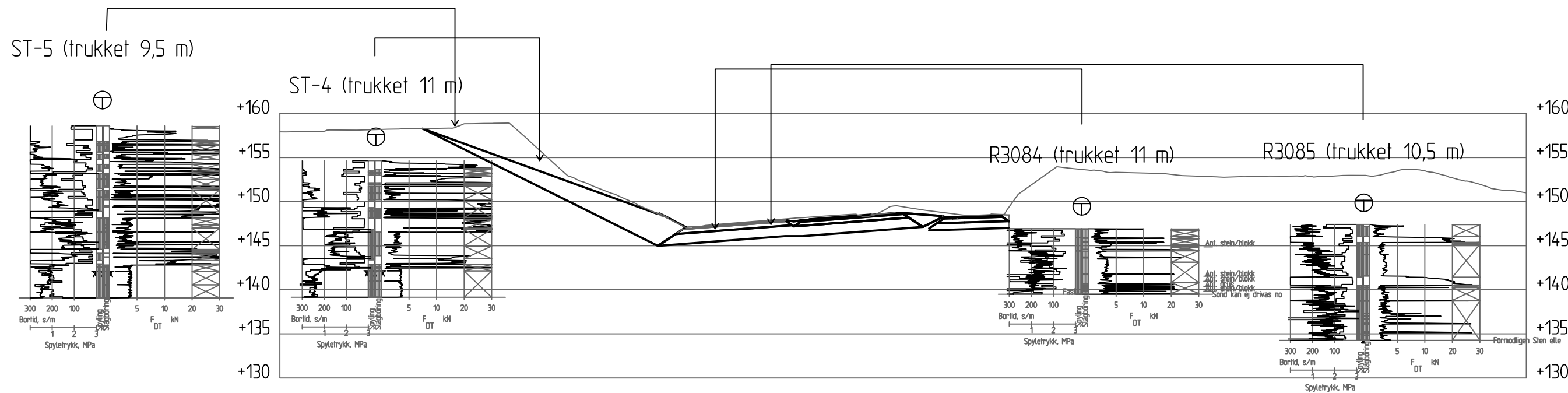
- /1/ Direktoratet for byggekvalitet. Byggeteknisk forskrift (TEK17, § 7-3)
- /2/ Standard Norge. NS-EN 1997-1:2004 + A1:2013 + NA:2020 Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering. Del 1: Allmenne regler.
- /3/ Standard Norge. NS-EN 1990:2002 + A1:2005 + NA:2016 Eurokode 0: Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner.
- /4/ NVEs veileder. Sikkerhet mot kvikkleireskred. Vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper (2014).
- /5/ Statens vegvesen. Veiledning V220 Geoteknikk i vegbygging (2014).
- /6/ Statens vegvesen. Vegnormal N200 Vegbygging (2014).
- /7/ Statens vegvesen, Veiledning V221 Grunnforsterkning, fyllinger og skråninger (2014).
- /8/ Multiconsult, E6RV-MUL-GT-RPT-CA#00-0003, E6 Ranheim – Værnes. Geoteknisk vurderingsrapport for reguleringsplan – Delstrekning Reitankrysset – Stavsjøfjelltunnelen (2019).
- /9/ Rambøll, E6RV-DJV-GT-RPT-DZ03-0003, Earth works and retaining walls day zone 3 - Geotechnical Report, rev.05 (2023).
- /10/ Rambøll, 1350038342 G-rep-MP-01, E6 Ranheim-Værnes. Malvik Pipeline (2022).
- /11/ Rambøll, 1350038342 G-rep-E36/37-01, E6 Ranheim – Værnes. Structures E36/37 STAV HOTEL, WALL. Factual report Ground investigations (2020).
- /12/ Rambøll, 1350038342 G-rep-E33-01. E6 Ranheim– Værnes. Structures E33 MIDTSAND UNDERPASS (2020).
- /13/ Geo Norway, NV50E6RS-GTK-RAP-0056. Grunnundersøkelser E6 Ranheim – Sveberg. Geoteknisk datarapport (2025).



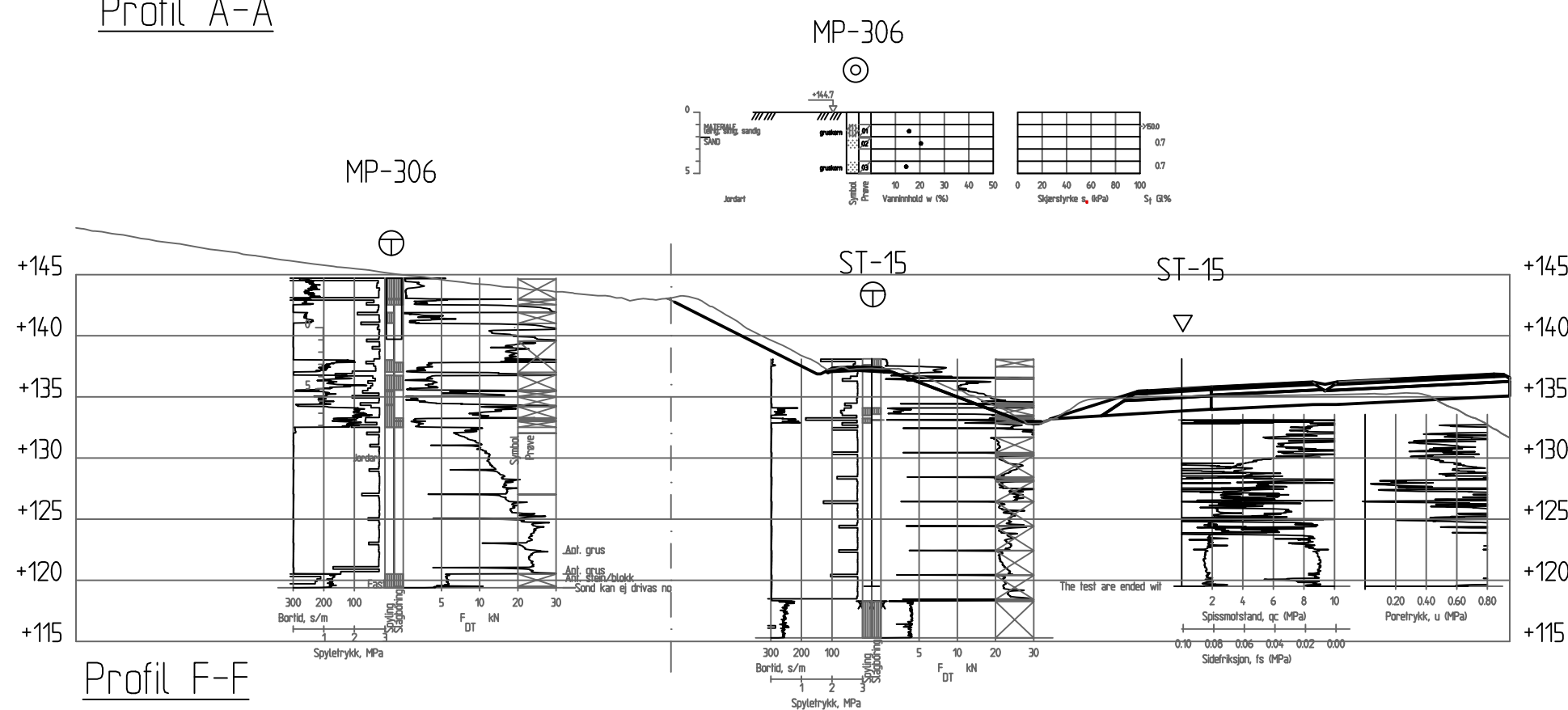
Borepunkt	Rapportnummer
MP-XXX	1350038342 G-rep-MP-01
R30XX	1350038342 G-rep-E36/37-01
R30XX	1350038342 G-rep-E33-01
ST-X	NV50E6RS-GTK-RAP-0056

Forklaring - Geotekniske grunnundersøkelser	
Sonderingsstype (symbol)	
Punktnummer	Terrengkote Bergdybde
⊕ Totalsondering	⊕ Piezometer
⊙ Orslettrykksendering	+ Vingeboring
⊙ DTU	● Diresendering
⊙ Preveserie	□ Prevegrøp
⊙ Bergkontrollboring	▼ Ransendering
	○ Enkel sondering
	⋈ Berg i dagen

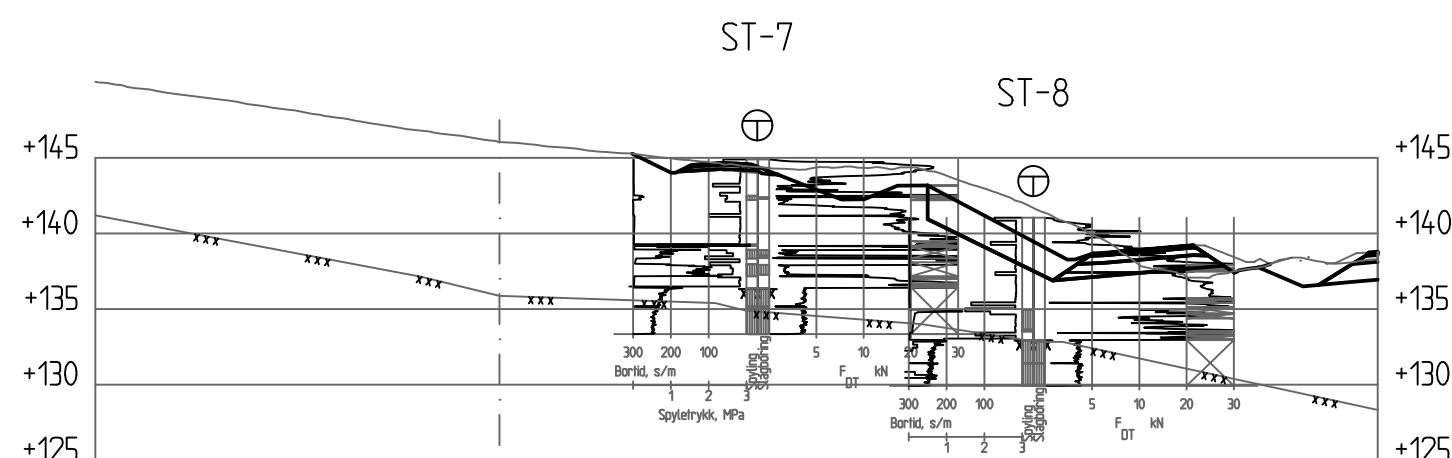
01				OLVS	BEGA	SJU	05.09.2025		
Revisjon	Revisjonen gjelder			Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato		
 Utlært av:  E6 Ranheim - Sveberg Dagsone 3 Situasjonsplan Reguleringsplan Leistad-Hellunnelen, Stav NV506RS-GTK-RAP-0047				Saksnr.		05.09.2025			
				Tegningsdato		05.09.2025			
				Bestiller		Nye Veier			
				Produsert for		Hahre AS			
				Prosjektnummer		1350060178			
				Arkivreferanse		-			
				Byggverk nummer		-			
				Koordinatsystem		NTM10			
				Høydesystem		NN2000			
				Målestokk A1		1:1000			
Halv målestokk A3									
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer/ revisjon		100		Rev. 01	
OLVS	BEGA	SJU	1350060178						



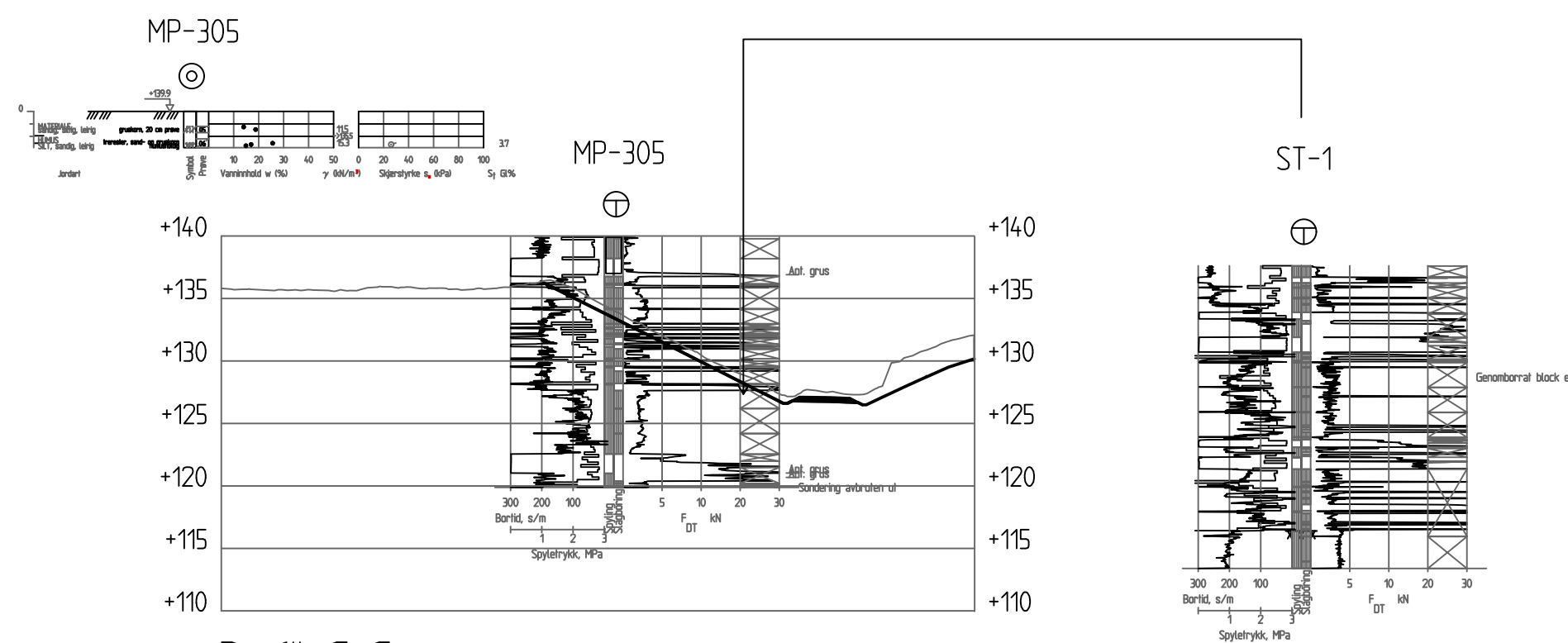
Profil A-A



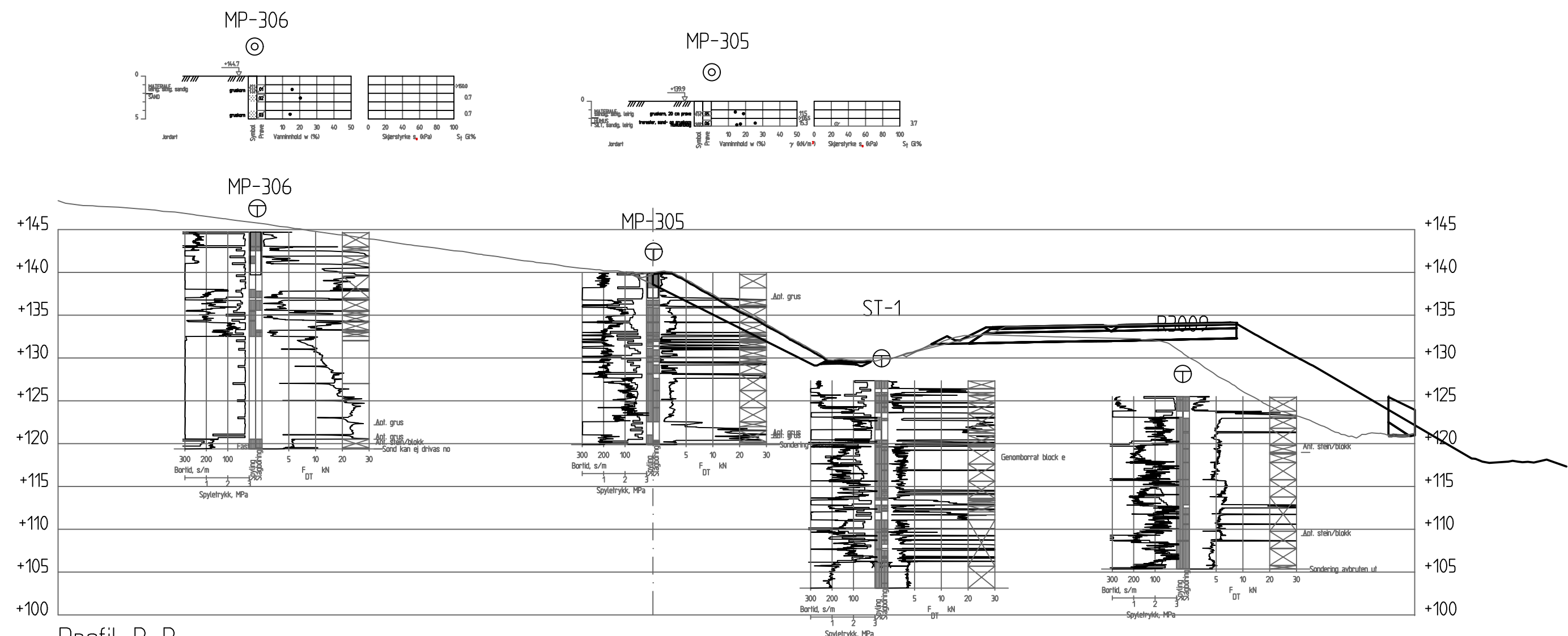
Profil F-F



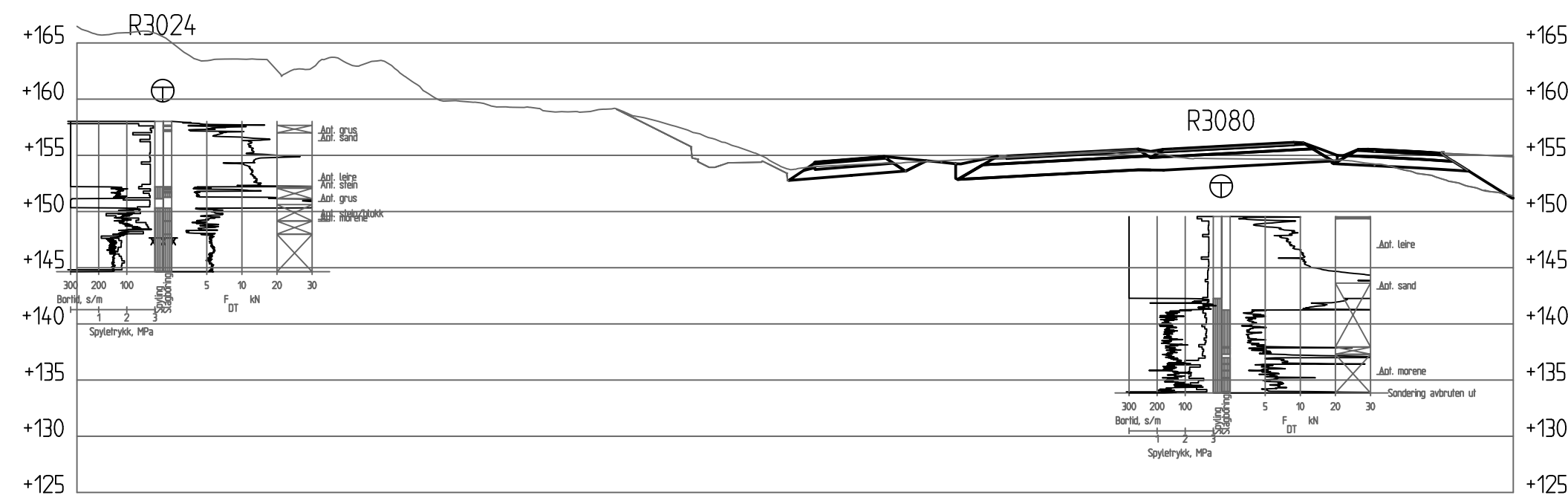
Profil G-G



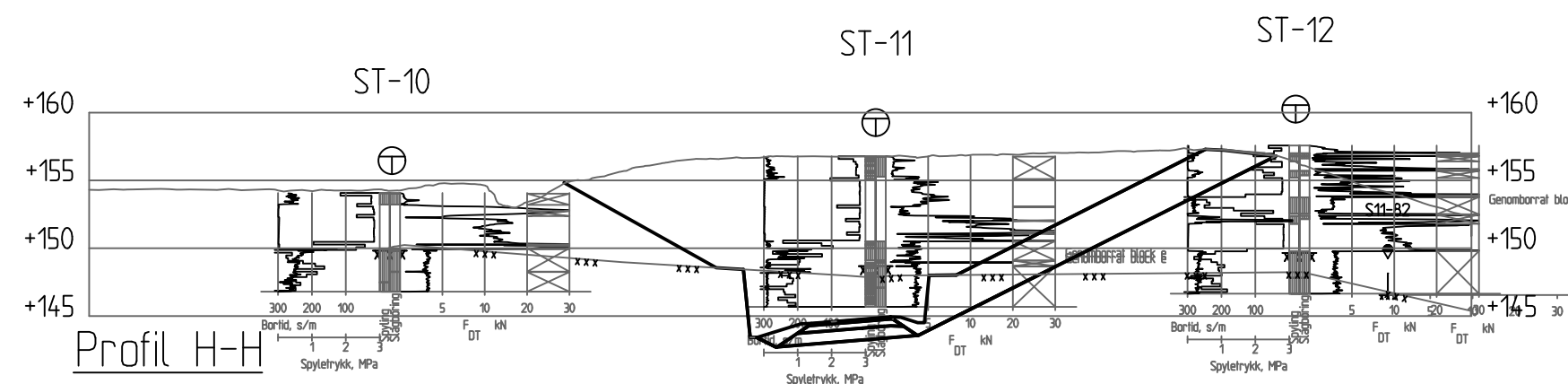
Profil C-C



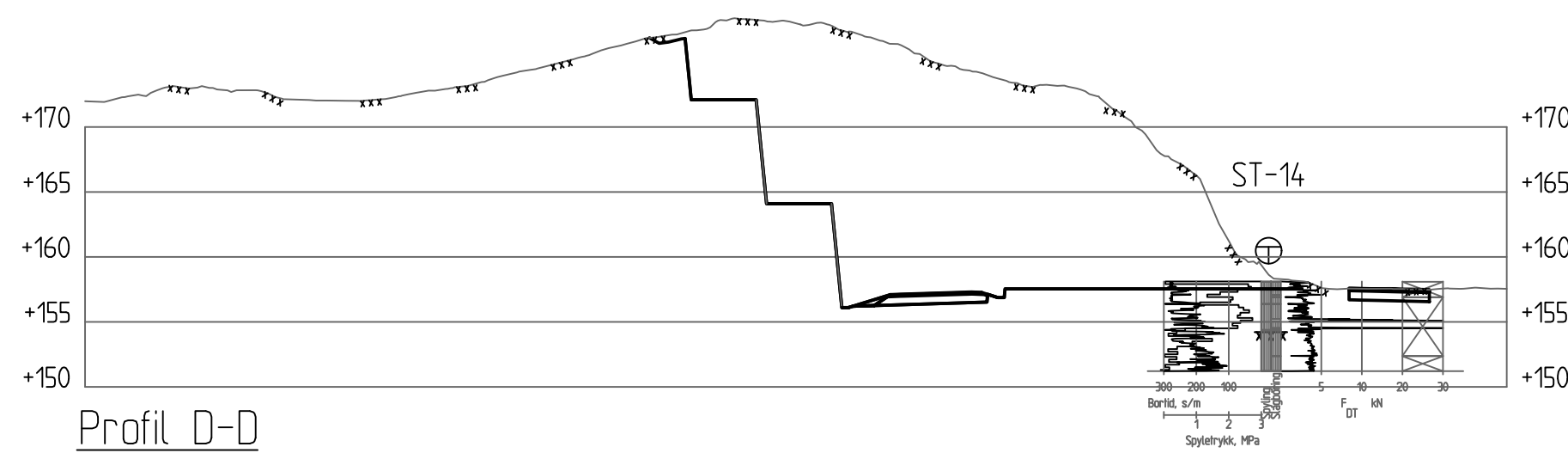
Profil B-B



Profil E-E

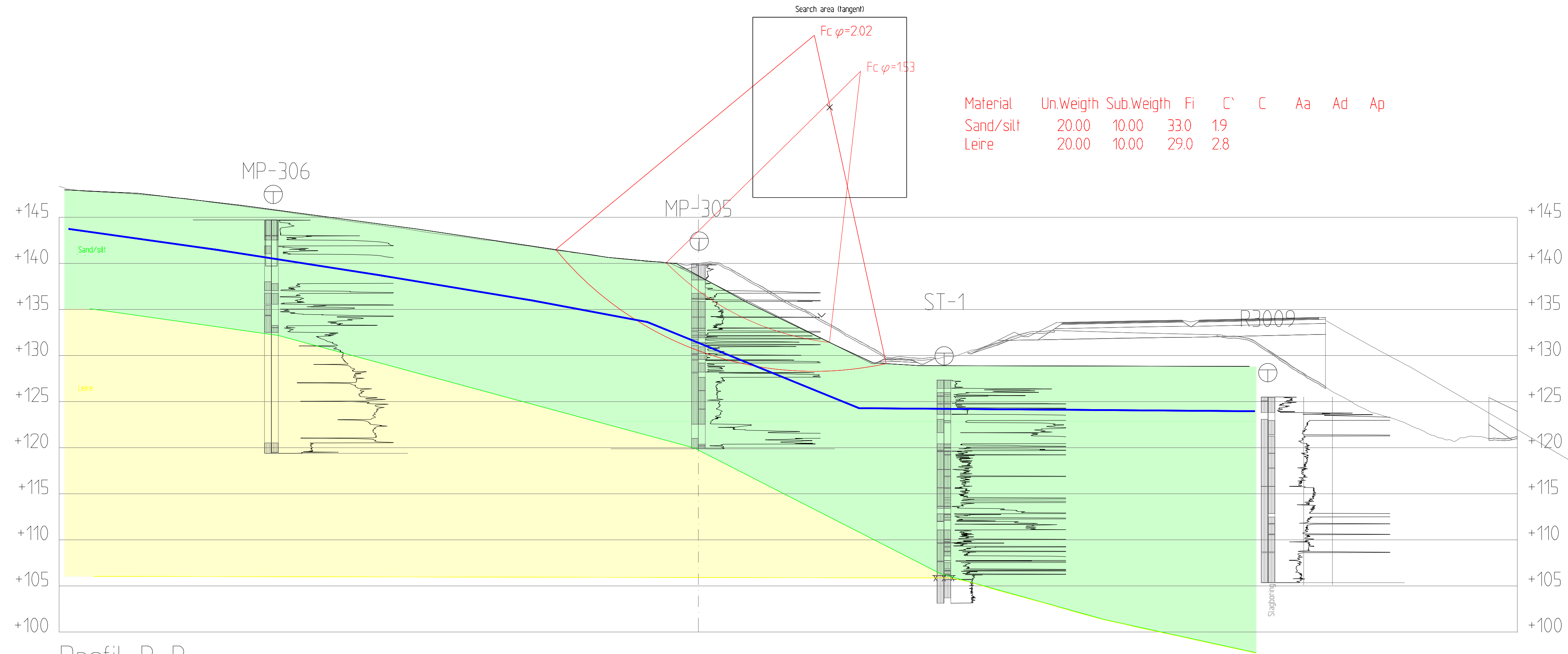


Profil H-H



Profil D-D

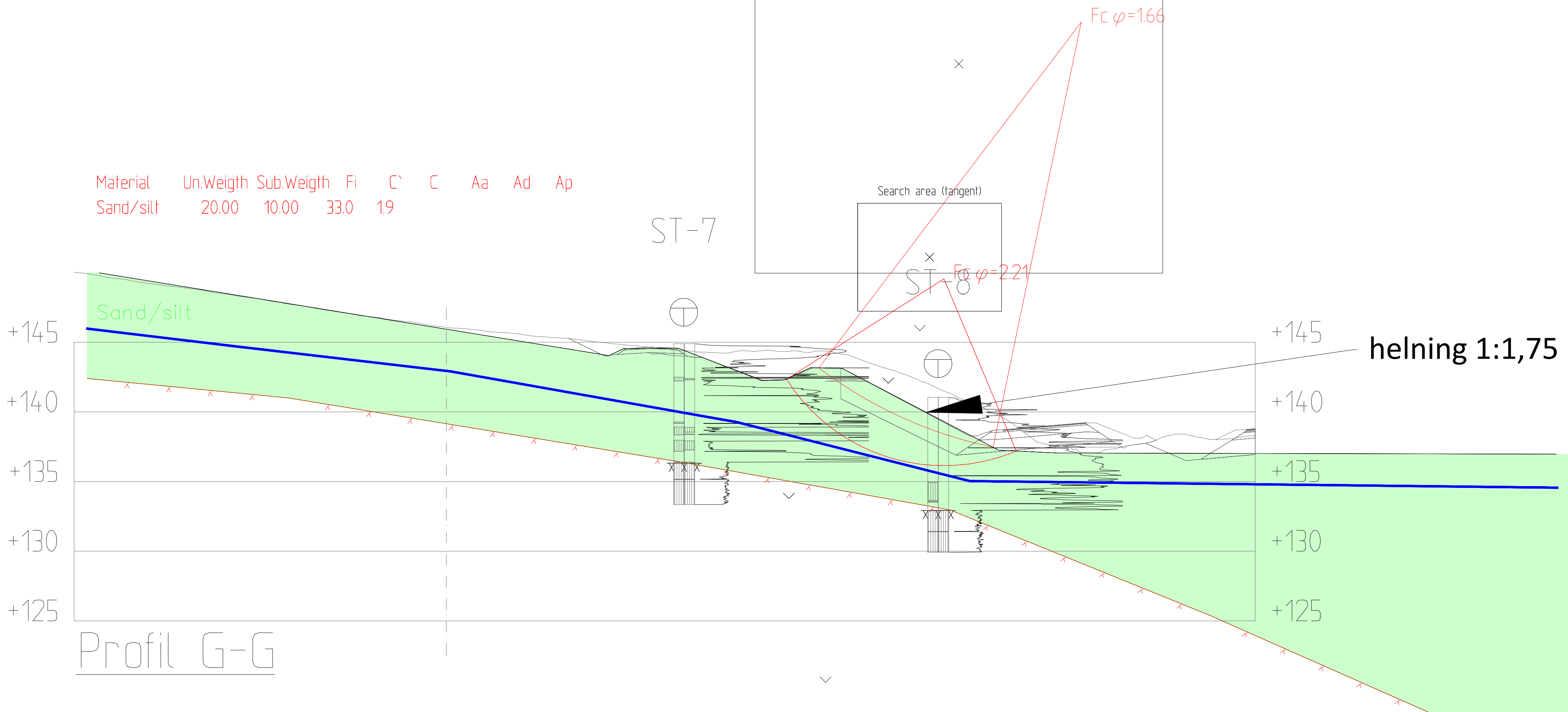
01		OLVS	BEGA	SJU	05.09.2025
Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
  		Utført av:			
E6 Ranheim - Sveberg		Saksnr.		05.09.2025	
Dagsone 3		Bestiller		Nye Veier	
Tverrprofil A-A, B-B, C-C, D-D, E-E, F-F, G-G, H-H		Produsert for		Hæhre AS	
Reguleringsplan, Leislad-Helltunnelen, Stav		Prosjektnummer		1350060178	
NV50E6RS-GTK-RAP-0047		Byggverk nummer		-	
		Koordinatsystem		NTM10	
		Høydesystem		NN2000	
		Målestokk A1		1:500	
		Havt målestokk A3			
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer/	
OLVS	BEGA	SJU	1350060178	revisjon	
				101	Rev. 01



Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Sand/silt	20.00	10.00	33.0	1.9				
Leire	20.00	10.00	29.0	2.8				

Profil B-B

01		OLVS	BEGA	SIJO	05.09.2025
Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
Saksnr:					
NyeVeier Utført av: RAMBOLL HÆHRE		Tegningsdato		05.09.2025	
		Bestiller		Nye Veier	
		Produsent for		Hæhre AS	
E6 Ranheim - Sveberg		Prosjektnummer		1350060178	
Dagsone 3		Arkivreferanse		-	
Stabilitetsberegning, profil B-B		Byggverk nummer		-	
Reguleringsplan, Leistad-Hellfjellstunnelen, Stav		Koordinatsystem		NTM10	
NV50E6RS-GTK-RAP-0047		Høydesystem		NN2000	
		Målestokk A1		1:300	
		Halv målestokk A3			
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer /	
OLVS	BEGA	SIJO	1350060178	revisjon	102 Rev. 01



01		OLVS	BEGA	SIJO	05.09.2025
Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
		Saksnr:			
 Utført av:  		Tegningsdato		05.09.2025	
		Bestiller		Nye Veier	
		Produsent for		Hæhre AS	
		Prosjektnummer		1350060178	
		Arkivreferanse		-	
E6 Ranheim - Sveberg		Byggverk nummer		-	
Dagsone 3		Koordinatsystem		NTM10	
Stabilitetsberegning, profil G-G		Høydesystem		NN2000	
Reguleringsplan, Leistad-Hellitunnelen, Stav		Målestokk A1		1:200	
NV50E6RS-GTK-RAP-0047		Halv målestokk A3			
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer /	
OLVS	BEGA	SIJO	1350060178	revisjon	102 Rev. 01

VEDLEGG 1

STABILITETSBEREGNING

INNHold

1. GENERELT	1
2. MATERIALPARAMETERE.....	1
3. KONTROLL AV STABILITET.....	1

1. GENERELT

Stabilitetsberegning for de kritiske profilene B-B og G-G er utført med beregningsprogrammet GeoSuite Stabilitet.

Grunnvann står ca. 6 m under terrenget og hydrostatisk. For valg av materialparametere er det benyttet erfaringsverdier fra hb V220 og resultater av laboratorieundersøkelser.

Det er i hovedsak friksjonsmasser i løsmasseskjæringen og i skråningen det beregnes stabilitet for. Beregning er dermed utført for drenert tilstand (αφ-analyse). Benyttet beregningsmetode er Rt-tangent (sylindriske skjærflater).

2. MATERIALPARAMETERE

Parametere benyttet i stabilitetsberegninger er vist i Tabell 1.

Tabell 1 Parametere benyttet i stabilitetsberegninger

Lag	Tyngdetetthet γ (kN/m ³)	Aktiv udrenert skjærfasthet C_u (kPa)	Attraksjon a (kPa)	Friksjonsvinkel ϕ (°)	Kohesjon c (kPa)
Sand/silt	20	-	3	33	1,9
Leire	20	-	5	29	2,8

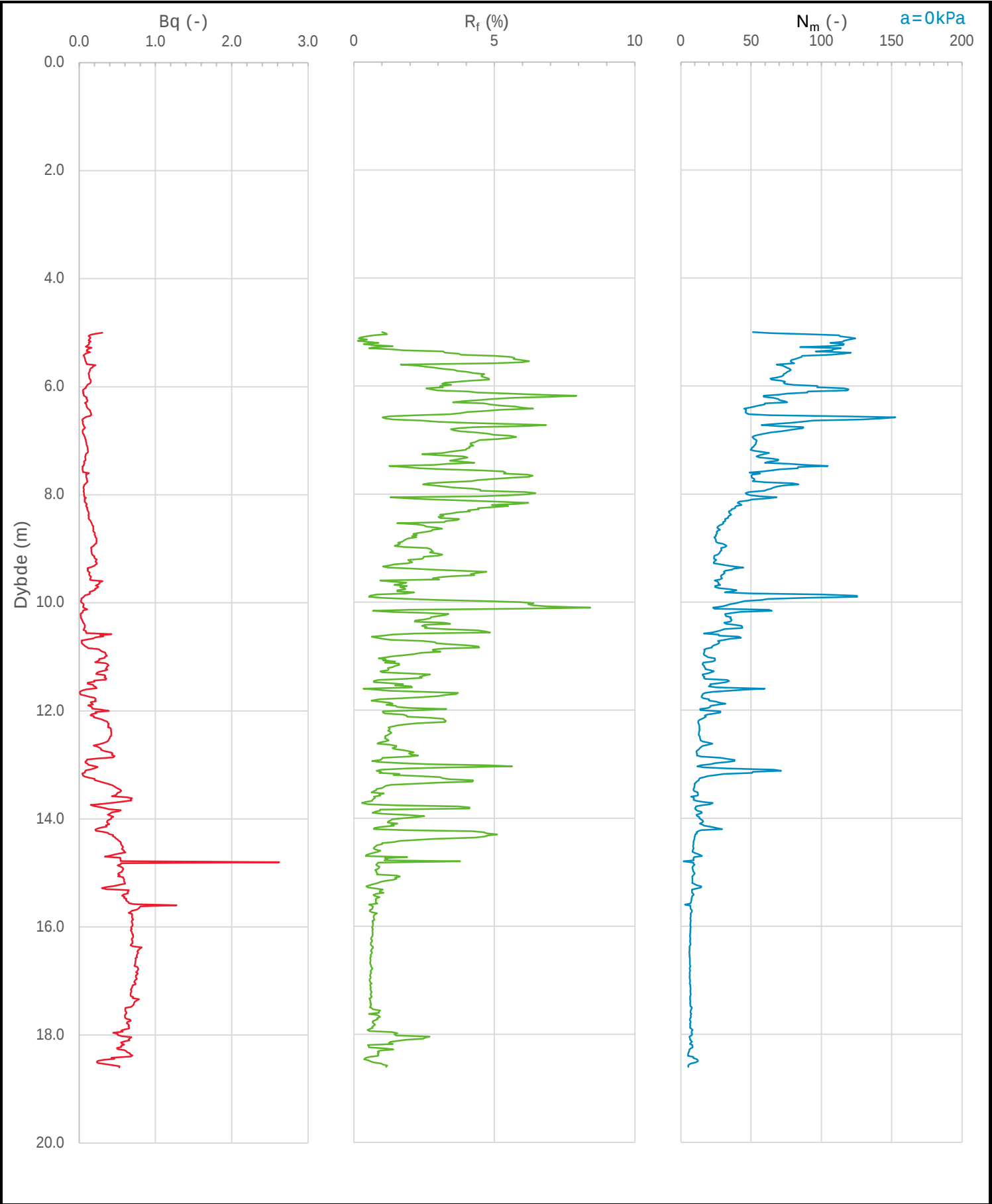
3. KONTROLL AV STABILITET.

Tabell 2 viser resultater av beregninger med oppnådd materialfaktor.

Tabell 2 Materialfaktorer γ_m for kritisk skjærflate i profil BB og G-G

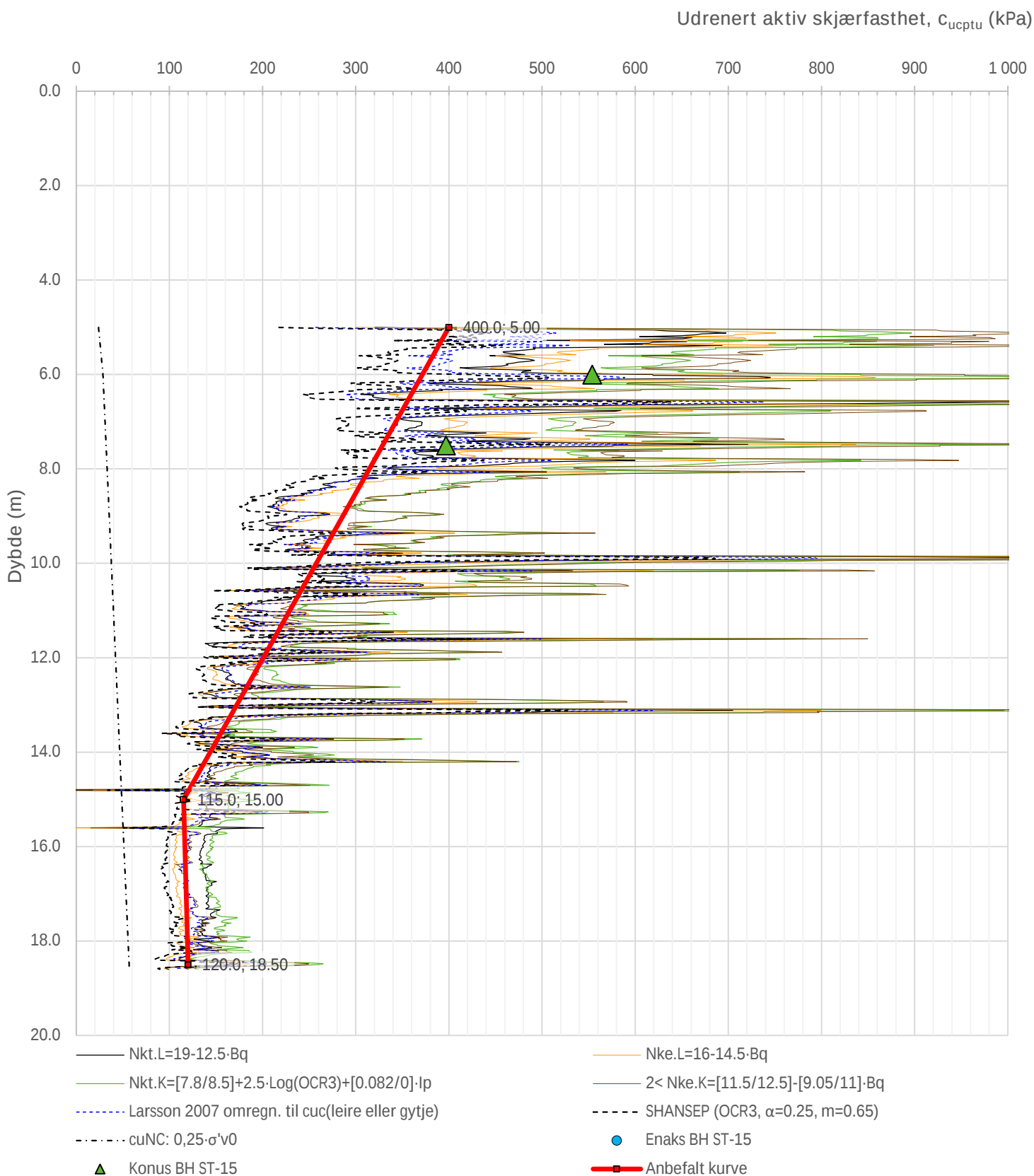
Profil	Materialfaktor, γ_m	Krav til materialfaktor, γ_m	Tegning nr.	Konklusjon
B-B	1,53	1,4	102	OK
G-G	1,66		103	

Sonde og utførelse						
Sondennummer	6127		Boreleder		Jan Arne	
Type sonde	Nova		Temperaturendring (°C)		5.7	
Kalibreringsdato	17.02.2023		Maks helning (°)		5.1	
Dato sondering	02.05.2025		Maks avstand målinger (m)		0.02	
Filtertype	Porøst filter					
Kalibreringsdata						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
Maksimal last (MPa)	50		0.5		2	
Måleområde (MPa)	50		0.5		2	
Skaleringsfaktor	1287		4313		3494	
Oppløsning 2 ¹² bit (kPa)	-		-		-	
Oppløsning 2 ¹⁸ bit (kPa)	0.5928		0.0088		0.0218	
Arealforhold	0.8440		0.0020			
Maks ubelastet temp. effekt (kPa)	11.256		0.123		0.807	
Temperaturområde (°C)	35					
Nullpunktskontroll						
	NA		NB		NC	
Registrert før sondering (kPa)	7254.7		111.3		261.1	
Registrert etter sondering (kPa)	-36.2		-0.6		-0.3	
Avvik under sondering(kPa)	36.2		0.6		0.3	
Maksimal temperatureffekt (kPa)	1.8		0.0		0.1	
Maksverdi under sondering (kPa)	18749.8		548.8		1721.0	
Vurdering av anvendelsesklasse ihht. ISO 22476-1:2012						
	Spissmotstand		Sidefriksjon		Poretrykk	
	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)	(kPa)	(%)
Samlet nøyaktighet (kPa)	38.6	0.2	0.6	0.1	0.5	0.0
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	2	1	1	1	1	1
Anvendelsesklasse måleintervall	1					
Anvendelsesklasse	1					
Måleverdier under kapasitet/krav						
Spissmotstand	Sidefriksjon		Poretrykk		Helning	
OK	Ikke OK		OK		OK	
Kommentarer:						
Prosjekt					Borhull	
Leistad - Helltunnelen, Stav					ST-15	
Innhold					Sondennummer	
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet					6127	
	Utført		Kontrollert		Godkjent	
	OLVS		BEGA		SIJO	
	Avdeling		Dato sondering		Revisjon	
Geoteknikk Midt og Nord		02.05.2025		Rev. dato		Anvend.klasse
						1
						Vedlegg
						2



Prosjekt				Borhull
Leistad - Helltunnelen, Stav				ST-15
Innhold				Sondennummer
Avledede dimensjonsløse forhold				6127
	Utført	Kontrollert	Godkjent	Anvend.klasse
	OLVS	BEGA	SJO	1
	Avdeling	Dato sondering	Revisjon	Vedlegg
Geoteknikk Midt og Nord	02.05.2025	Rev. dato		2

Anisotropiforhold i figur:
Konus BH ST-15: $c_{ucf}/c_{ucptu} = 0.630$



Prosjekt Leistad - Helltunnelen, Stav				Borhull ST-15
Innhold Tolkning av udrenert aktiv skjærfasthet				Sondennummer 6127
	Utført OLVS	Kontrollert BEGA	Godkjent SIJO	Anvend.klasse 1
	Avdeling Geoteknikk Midt og Nord	Dato sondering 02.05.2025	Revisjon	Vedlegg 2
			Rev. dato	

VEDLEGG 3

Technical drawing of a cabinet with dimensions:

- Top width: 8.30
- Top width (inner): 6.70
- Top width (right side): 5.10
- Top width (right side, inner): 1.60
- Left height: 0.46
- Left height: 4.05
- Left height: 0.30
- Bottom width (left): 0.75
- Bottom width (middle): 5.80
- Bottom width (right): 5.80
- Bottom width (right): 0.75

Hand-drawn technical drawing of a road cross-section. The drawing shows a road with a central 'Middeldeler' (median) and two 'Trondheims' (trapezoidal sections). On the left side, there is a 'Guardrail' and a 'Hornmelvik' (hornmelvik section). The right side also features a 'Guardrail'. Dimensions include a total width of 8.30, a central section width of 5.10, and a radius of $R=10.30$ for the curve. The drawing is labeled 'Kart. veibane' (cartographic road) and includes a scale bar.

Tegnet den 07. 10. 91
av Marianne Nordtvedt

