



Fagnotat Geoteknikk Sjoa- Bredevangen

NV34E6ØO-GTK-NOT-1203

Notatet beskriver geotekniske problemstillinger og utforming av løsninger

Oppdragsnr:	629042-02
Oppdragsnavn:	Reguleringsplan E6 Øyer - Otta
Dokument nr.:	NV34E6ØO-GTK-NOT-1203
Filnavn	NV34E6ØO-GTK-NOT-1203 Fagnotat Geoteknikk Sjoa - Bredevangen

Revisjonsoversikt

Revisjon	Dato	Revisjon gjelder	Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av
01	16.05.2025	Leveranse teknisk plan	AST	VWO	OSB
02	18.09.2025	Revidert etter kommentar 3.part	AST	VWO	OSB
03	06.02.2026	Revidert forord	AST	VWO	OSB

Forord

E6 mellom Sjoa og Otta i Sel kommune er en del av hovedveiforbindelsen mellom Oslo til Trondheim. Nye Veier AS har ansvar for planlegging, bygging og drift av veistrekningen.



Figur 1-1 Oversiktskart over strekningen med varslingsgrense.

På vegne av Nye Veier AS har Plan AAV ANS planlagt og utredet ny veitrasé og nødvendig kompletterende tiltak for ny E6 Sjoa-Bredevangen-Solhjem og krysset E6 x rv.15. Vurderingene og foreslåtte oppfølgingspunkter er en del av planarbeidet og inngår som grunnlag for detaljreguleringen av ny E6 Sjoa-Bredevangen-Solhjem og krysset E6 x rv.15.

Prosjektleder plan for Nye Veier er Stian Blindheim. En rådgivergruppe med Asplan Viak AS og Dr. Ing. A. Aas-Jakobsen AS som hovedkonsulenter har utført arbeidet for Nye Veier. Ola S. Brandvold fra Asplan Viak er oppdragsleder for rådgivergruppen.

Notatet er utarbeidet av Geovita ved Anders Stokka.

Innhold

1	Innledning	5
2	Generelt	5
3	Prosjekteringsfurstsetninger og regelverk.....	5
3.1	Geoteknisk kategori	5
3.2	Konsekvensklasse (CC)	5
3.3	Pålitelighetsklasse (RC)	5
3.4	Prosjekteringskontroll (PKK).....	6
3.5	Utførelseskontrollklasse (UKK).....	6
3.6	Krav til kontrollform	6
3.7	Partialfaktor.....	6
3.8	Partialfaktor for laster.....	6
4	Områdebeskrivelse	7
5	Grunnundersøkelser og grunnforhold	10
5.1	Utførte grunnundersøkelser.....	10
5.2	Grunnforhold	10
5.3	Geotekniske parametere for beregning av setninger for fylling.....	13
5.4	Geotekniske parametere for beregning av stabilitet i morene.....	13
6	Sjoa - Stanviken.....	14
6.1	Profil 500 – 3000 Bergskjæring	14
6.2	Profil 660 Veikulvert Sjoa	20
6.3	Profil 3080 Undergangskulvert	22
7	Alternativ 1C Varphaugen – Sandbumoen.....	23
7.1	Profil 4200 Vegovergang Holsetervegen.....	23
7.2	Profil 4360- 4660 Holsetervegen - Sandbumoen	25
7.3	Profil 4660 – 5560 Fylling og skjæring ved grusuttak Sandbumoen	31
8	Alternativ 1I Varphaugen – Sandbumoen	37
8.1	Profil 3640 – 5000 Fylling og skjæring	37
9	Sandbumoen.....	39
9.1	Profil 5920 – 6180 Fylling	39
9.2	Profil 6180 – 6800 Sandbumoen skjæring og støttemur	41
9.3	Profil 6800 – 7060 Bru og rundkjøreløsning ved Sæta camping.....	45
9.4	Profil 6950 Fylling i Gudbrandsdalslågen	48
10	Konklusjon	56
11	Referanser	57
	VEDLEGG 1 – Plantegning	58
	VEDLEGG 1.1 – Oversikt utførte grunnundersøkelser	59
	VEDLEGG 2 – Snitt	60
	VEDLEGG 2.1 – Profil 2440	61
	VEDLEGG 2.2 – Profil 4600	62
	VEDLEGG 2.3 – Profil 5050	63
	VEDLEGG 2.4 – Profil 5340	64
	VEDLEGG 2.5 – Profil 6100	65
	VEDLEGG 2.6 – Profil 6550	66
	VEDLEGG 2.7 – Profil 6950	67
	VEDLEGG 2.8 – Profil 4550 alt 1I	68
	VEDLEGG 3 – Tolkning GEK ødometer	69

1 Innledning

Denne tekniske planen beskriver den planlagte utformingen, konstruksjonen og bygging av ny E6 mellom Sjoa – Bredevangen. Målet er å sikre en funksjonell, sikker og kostnadseffektiv vegløsning som oppfyller kravene til trafiksikkerhet, kapasitet og miljøhensyn.

Planen omfatter en detaljert gjennomgang av tekniske spesifikasjoner, materialvalg, grunnforhold, dreneringsløsninger og øvrige faktorer som påvirker vegens levetid og bærekraft. Den tar også hensyn til gjeldende lover, forskrifter og standarder innen vegbygging, samt eventuelle spesifikke krav fra relevante myndigheter og interessenter.

2 Generelt

I henhold til utredningskravet i planprogrammet skal grunnforhold og geoteknikk utredes i foreliggende rapport, andre krav er dekket i følgende rapporter:

- NV34E6ØO-GTK-NOT-1201 Prosjekteringsforutsetninger geoteknikk [1]
- NV34E6ØO-GTK-NOT-1202 Utredning områdestabilitet Sjoa – Bredevangen [2]
- NV34E6ØO-GEO-RAP-1202 Fagrapport Ingienørgeologi [3]

Utredning av grunnforhold og geoteknikk er generelle krav, i foreliggende fagrapport har vi tatt for oss klassiske geotekniske vurderinger knyttet til fundamentering, stabilitet og setninger.

3 Prosjekteringsforutsetninger og regelverk

Prosjekteringsforutsetninger er beskrevet i egen rapport NV34E6ØO-GTK-NOT-1201 [1]. Relevante prosjekteringsforutsetninger er videre beskrevet i kapitlene nedenfor.

3.1 Geoteknisk kategori

Som følge av større skjæringer og fyllinger opp mot 30 – 40 m settes fagnotatet i geoteknisk kategori 3 iht. N200. Fylling og skjæringshøyde anses som svært store. Dette er til tross for at grunnforholdene består av hovedsakelig morene med sand og grus som anses som gunstige.

3.2 Konsekvensklasse (CC)

Konsekvensklasse (CC) velges etter kriteriene gitt i NS-EN 1990 [5]. Prosjektet settes iht. prosjekteringsforutsetningene kapittel 3.1 til CC 3. Dette er som følge av blant annet veiledende kriterier for vegbygging hvor ÅDT > 8000 iht. Statens vegvesens håndbok V220 [6] refereres videre som SVV HB V220.

3.3 Pålitelighetsklasse (RC)

Pålitelighetsklasse er i NS-EN 1990 [5] direkte knyttet til konsekvensklasse (CC). Pålitelighetsklasse velges fra tabell 1.1.3-1 i N200 [4]. Pålitelighetsklasse settes til RC3 iht. prosjekteringsforutsetningene [1] og N200 [4].

3.4 Prosjekteringskontroll (PKK)

Prosjekteringskontroll velges ut ifra N200 krav 1.2.1-1 tabell 1.2.1-1 og prosjekteringsforutsetningene kapittel. 3.2. Som følge av geoteknisk kategori 3, og pålitelighetsklasse 3, settes prosjekteringsklassen til PKK3.

3.5 Utførelseskontrollklasse (UKK)

Utførelseskontrollklasse velges etter kriteriene spesifisert i krav 1.2.2.-1 i N200 [4]. Iht. tabell 1.2.2-1 settes utførelseskontrollklassen til UKK3.

3.6 Krav til kontrollform

Iht. N200 krav 1.2.3-1 skal utvidet kontroll i prosjekterings- og utførelseskontrollklasse PKK3/UKK3 utføres som en faglig kontroll.

3.7 Partialfaktor

Partialfaktor for jordparametere bestemmes iht. Statens vegvesen håndbok V220[6], og er vist ved figur 1 kapittel 5 i prosjekteringsforutsetningene. Det er kun ansett at området består av drenerte materialer, og det utføres dermed kun drenert analyse (effektivspenningsanalyse) i alle beregninger. Massene for hele prosjektet er ansett til å ha seig bruddmekanisme. Iht. figur 1 i prosjekteringsforutsetningene settes partialfaktoren til 1,4.

3.8 Partialfaktor for laster

For geotekniske laster ved dimensjoneringsmetode 3 benyttes partialfaktorer i henhold til tabell NA.A1.2(C) i NS-EN 1990 [5].

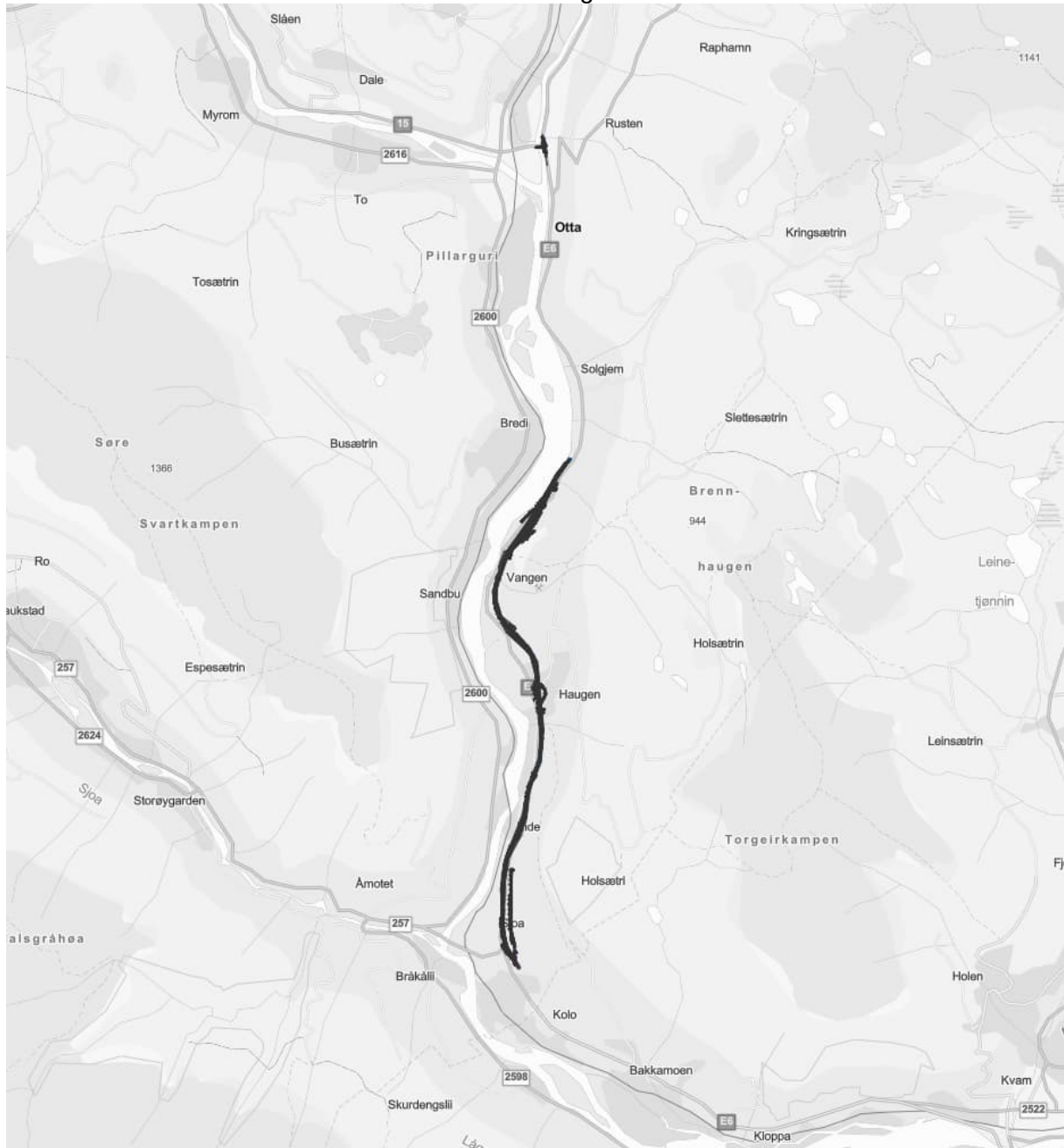
Permanente laster: $\gamma_G = 1,0$

Variable laster: $\gamma_Q = 1,3$

Se kapittel 5.1 i prosjekteringsforutsetningene for mer detaljert beskrivelse.

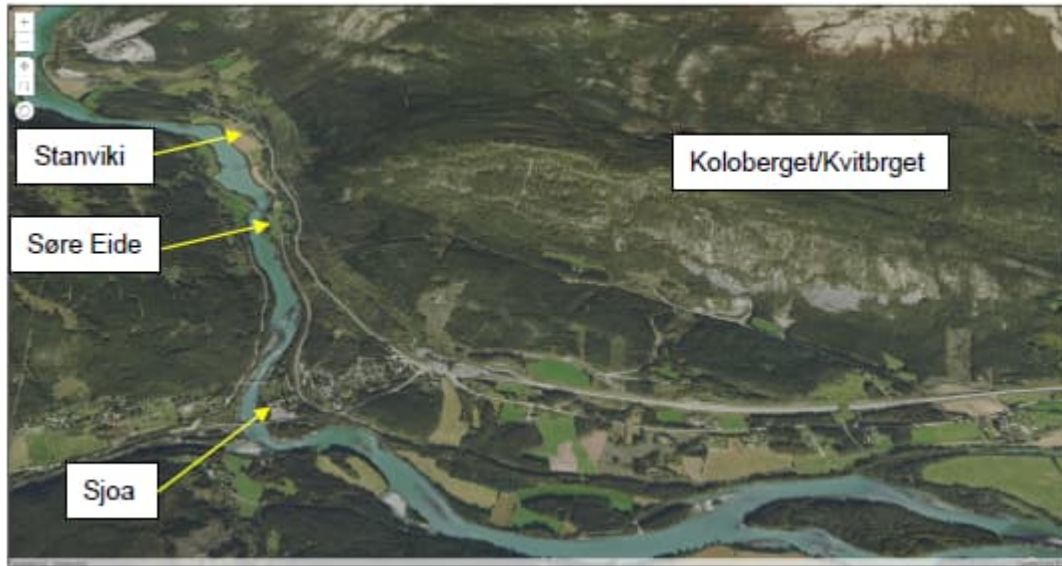
4 Områdebeskrivelse

Området Sjoa – Otta ligger i Sel kommune. Det er under arbeidet vurdert alternative traseer, med trasealternativ 1C som mest relevant. Vist i Figur 4-1.

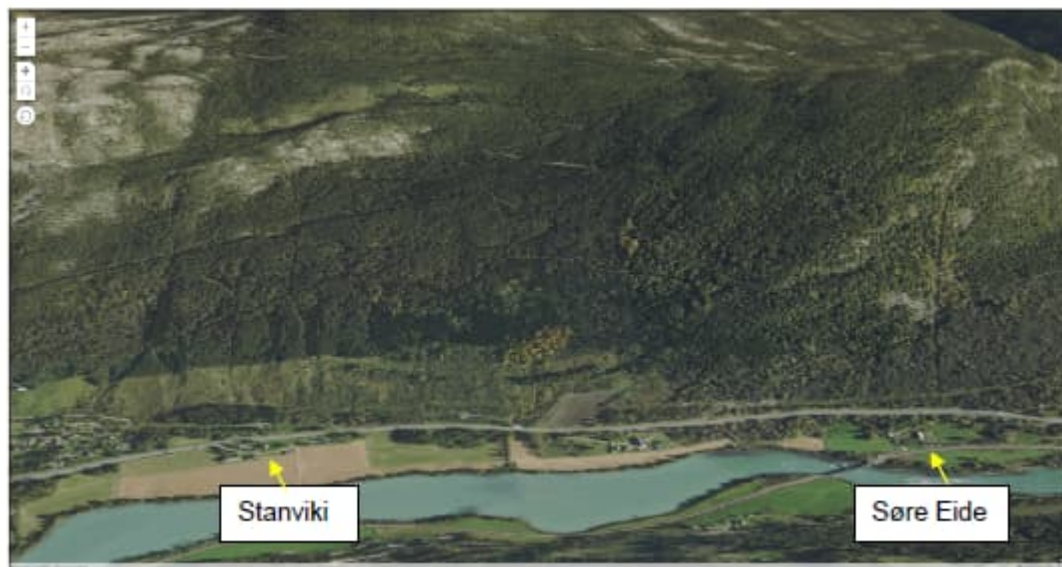


Figur 4-1: Alternativ 1C Sjoa – Bredevangen

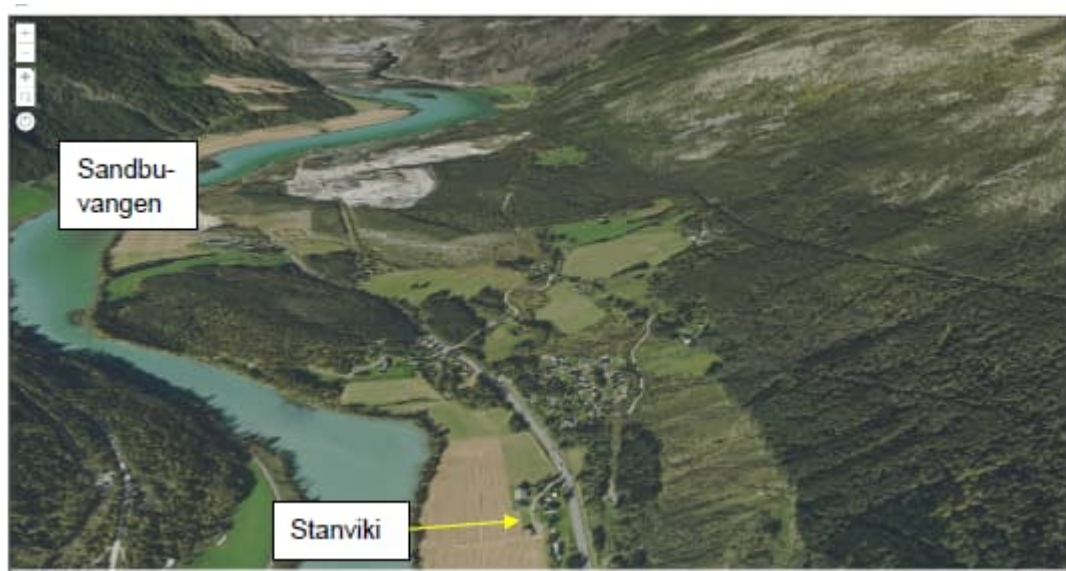
Figur 4-2, Figur 4-3, Figur 4-4, og Figur 4-5 viser topografi og relevante stedsnavn som blir brukt videre i rapporten.



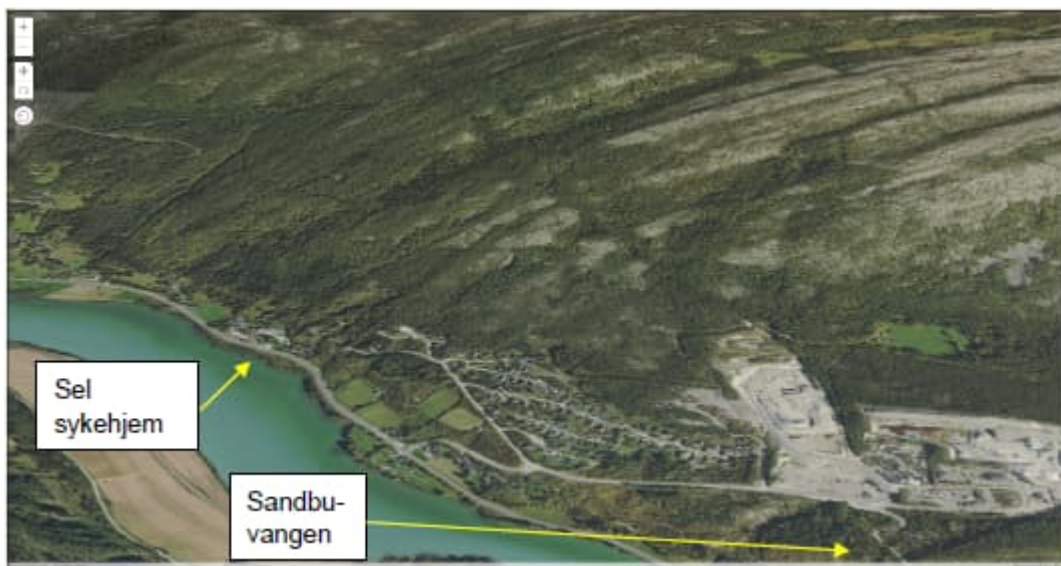
Figur 4-2: Utsnitt fra NorgeiBilder.



Figur 4-3 Utsnitt fra NorgeiBilder.



Figur 4-4: Utsnitt fra NorgeiBilder.



Figur 4-5: Utsnitt fra NorgeiBilder.

5 Grunnundersøkelser og grunnforhold

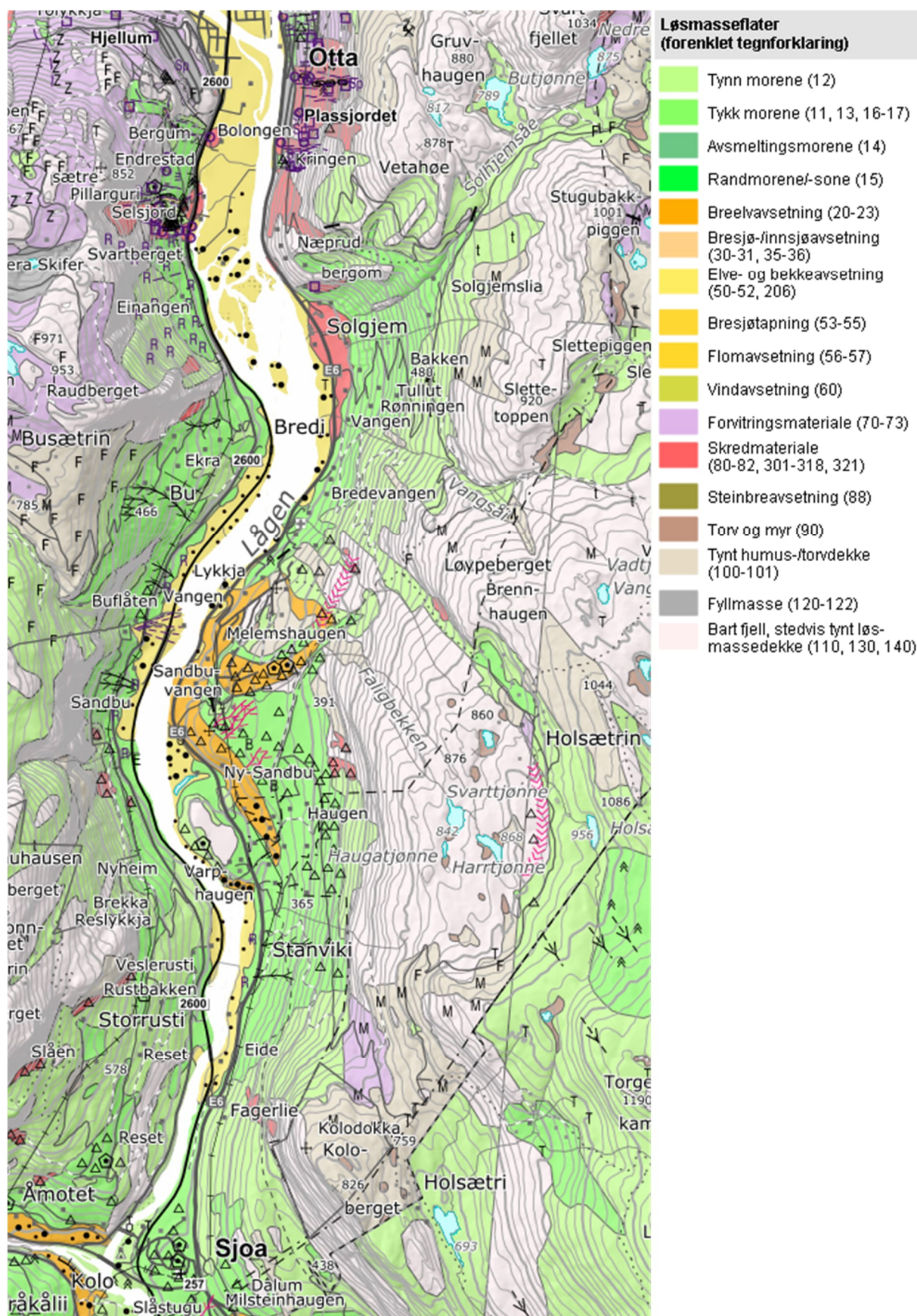
5.1 Utførte grunnundersøkelser

Det er utført flere runder med grunnundersøkelser langs strekningen Sjoa – Bredevangen i tillegg til måling av berg i dagen. Relevante grunnundersøkelser er oppsummert i liste nedenfor, og i plantegning i vedlegg 1.1.

- 20210567-01-R E6Ø-O Sjoa – Otta [7]
- 1868 GU rapport Sør Fron kommune [8]
- 1868 GU rapport Sel kommune [9]
- 106128-01 Sjoa-Otta (Nordover) [10]
- Fortløpende grunnundersøkelser utføres våren 2025 (GHC).

5.2 Grunnforhold

Som følge av prosjektets omfang og lengde varierer grunnforholdene fra område til område. Hovedsakelig består grunnforholdene av morene med sand og grus. I visse områder i nærheten av Gudbrandsdalslågen kan det forekomme silt i topplaget, og løsere avsatt sand. Dette forekommer stort sett på åpne sletter hvor det er landbruksområder. Hele strekningen mellom Sjoa - Bredevangen bærer klart preg av morenedannelse og elveavsetninger nær Gudbrandsdalslågen. Se Figur 5-1 for illustrasjon av løsmasseavsetningene i området.

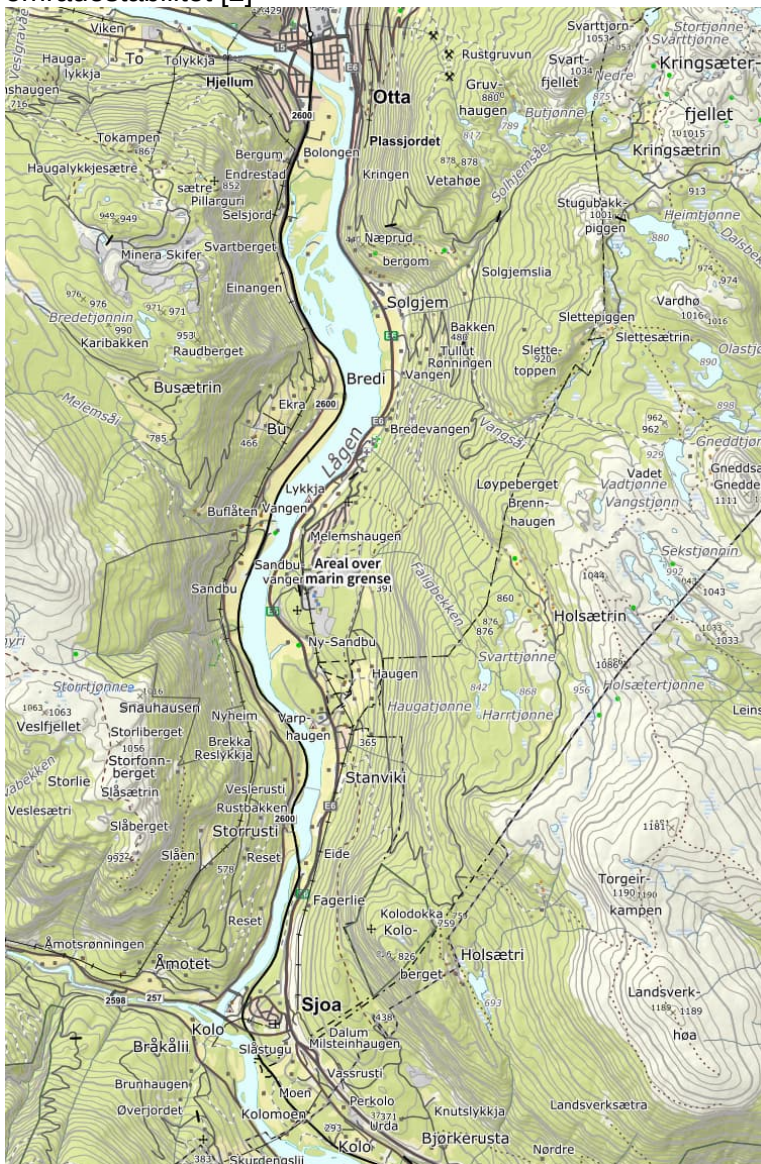


Figur 5-1: Løsmasseavsetning utklipp fra ngu.no [11]

Bergdybden i området varierer betraktelig. I bratt terreng er det større sannsynlighet for berg i dagen. Nærmere Gudbrandsdalslågen er bergdybden økende. Her er det boret opp til 20 m uten å treffe berg. I leveransen til dette prosjektet legges det ved en bergmodell. Denne bergmodellen er unøyaktig som følge av spredningen på boringene, og konstaterer ikke riktig bergdybde over alt. Dette belyses ved å ha ulike fargekoder. Grunnforhold, grunnvannstand og dybde til berg blir vurdert, og beskrevet for hvert delkapittel hvor det skal utføres geotekniske inngrep i form av fylling og skjæring, eller konstruksjonsteknisk fundamentering.

5.2.1 Marin grense

Hele strekket mellom Sjoa - Otta ligger over marin grense. Det er ikke dokumentert sprøbruddsmateriale i strekningen Sjoa – Bredevangen, se Figur 5-2. Se rapport *NV34E6ØO-GTK-NOT-1202 Områdestabilitet* for rapport som omhandler vurdering av områdestabilitet [2]



Figur 5-2: Kart over marin grense tatt fra ngu.no [12]

5.3 Geotekniske parametere for beregning av setninger for fylling

I store deler langs veistrekket Sjoa – Bredevangen skal prosjektert E6 øke terreng høyde med fylling av sprengstein på enten eks. E6 eller på oversiden av E6. Flere av fyllingene skal settes på beitemark og jorder. Store deler av disse områdene kan anses som setningsømførlige.

Permeabilitetsparametere er basert på erfaringsparametere og prøver gjort ved Ringeby. Se vedlegg 3.1 for tolkning permeabilitet fra ødometer i borpunkt GEK_144 og GEK_415 fra rapport 20210170-01-R E6Ø-O Tretten-Fåvang [13] som ligger en god del sør for dette prosjektet. Prøvene består av siltig sand og sandig silt. Dette er i korrelasjon med prøver tatt opp flere steder på beitemark og jorder for området Sjoa - Otta. M-modulen tolkes fra området til område der hvor det er utført CPT. Mest relevant CPT fra området Sjoa – Otta er borpunkt GHC_131 og GHC_130 som ligger tett ved Gudbrandsdalslågen.

Det er valgt å bruke Janbu model som jordmodell. Denne modellen egner seg godt både for sand og silt. Modellen tar ikke hensyn til kryp da grunnforholdene er vurdert faste og drenerende nok til at kryp-setninger ikke kan oppstå.

Det er valgt å bruke Log based (strain) som permeabilitetsmodell. Denne modellen egner seg godt for grovere jordarter, i tillegg til finere jordarter. Modellen er godt egnet for sandig silt, og siltig sand.

Alle setningsberegninger er utført i programmet Geosuite Settlements ver. 15.4. Oppsummering av setningsparametere for sand er vist i Tabell 5-1.

Tabell 5-1: Setningsparametere input Geosuite settlements for sand.

Setningsparametere	
Tyngdetetthet [kn/m ³]	18
M _{OC} [kPa]	18000 + 1375 kPa/m
m	325
σ _c [kN/m ²]	18 + 8 kPa/m
σ _r [m ² /år]	0
k _{init} [m/år]	0,53
B _k	5

Avhengig av størrelse på fyllingene justerer lasten, og bredden i programmet. Beskrivelse av last/fyllingshøyde nevnes hvor dette er relevant i kapitlene nedenfor.

Der hvor grunnforhold avviker fra setningsparametere nevnt i Tabell 5-1 blir det lagt ved ny tabell for det relevante kapittelet. Det gjelder spesielt i områder hvor vi har avdekket morene.

5.4 Geotekniske parametere for beregning av stabilitet i morene

Basert på avsetninger, totalsonderinger og erfaringsparametere er det valgt å anse store deler av løsmassene i området som morene. Innen geoteknikk har morenemasser høy attraksjon på grunn av deres ofte gode bæreevne og dreneringsegenskaper, spesielt der det er høyt innhold av sand og grus, som vi dette tilfellet har. Grus- og sandrike morener har ofte

høyere enhetsvekt på grunn av god komprimering og lavt innhold av luftporer. Det er derfor valgt en høy egenvekt på 20 kPa. Friksjonsvinkelen for en morene varierer. Vi antar ut Ifra SVV HB V220 en friksjonsvinkel på 36 grader. Dette er en typisk verdi for kompakt sand.

Attraksjonen for morene varierer stort og per dags dato er det ikke utført noen tester på morene for å determinere attraksjonen. Fra litteratur kan morene i dette området variere fra 50 – 150 kPa [14] . Det er konservativt i dette tilfellet antatt en morene med attraksjon på 30 kPa.

Tabell 5-2: Antatte jordparametere for morene.

Jordparametere morene	
Tyngdetetthet [kn/m ³]	20
Friksjonsvinkel grader	36
Attraksjon	30
Materialfaktor	1,4

I tilfeller hvor det er valgt andre type masser og jordparametere er dette oppsummert for hvert enkelt delkapittel og område.

6 Sjoa - Stanviken

Store deler av strekket mellom Sjoa og Stanviken er prosjektert med større bergskjæringer og mindre fyllinger. Området består korte dybder til berg, eller berg i dagen. Geoteknisk tiltak er av mindre betydning, utenom mindre fyllinger. I forbindelse med prosjektet skal det etableres to veilkulverter. Geoteknisk tiltak og fundamentering for disse to kulvertene er beskrevet i kapittel 6.2 og 6.3.

6.1 Profil 500 – 3000 Bergskjæring

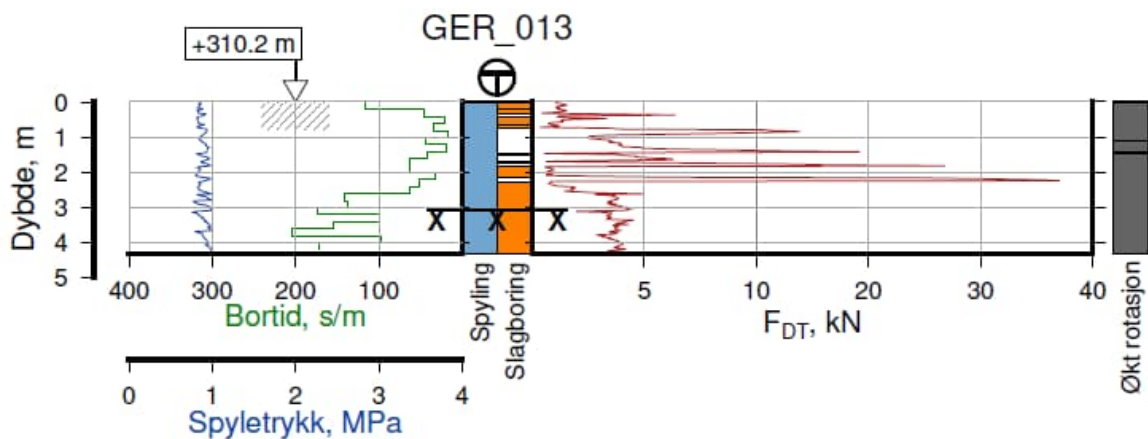
Mellom profil 500 og 3000 består terrenget hovedsakelig av berg i dagen og urmasser med store forekomster av blokker. Bergskjæringene håndteres og omtales i NV34E6ØO-GEO-RAP-1202 Fagrapport Geologi [3]. I tilfeller hvor det er bratt på oversiden prosjektert bergskjæring er skråningsstabilitet vurdert og analysert. Se kapittel 6.1.4.



Figur 6-1: Bergskjæring nord for Sjoa. Utklipp tatt ut fra 3D-modell i Trimble connect.

6.1.1 Grunnforhold og geotekniske parametere

Det er observert korte dybder til fjell langs strekket Sjoa – Stanviken. Totalsonderingene indiker forvittringsmateriale av sand og grus ned til berg. Store deler av skråningen består i tillegg til massive blokker.



Figur 6-2: Eksempel totalsondering GER_013 utført i strekningen Sjoa – Stanviken



Figur 6-3: Berg i dagen observert via Google streetview [15].



Figur 6-4: Blokk fra befaring utført 09.04.2025.

6.1.2 Dybder til berg

Det er målt korte dybder til berg fra 0 – 3 m.

6.1.3 Grunnvannstand

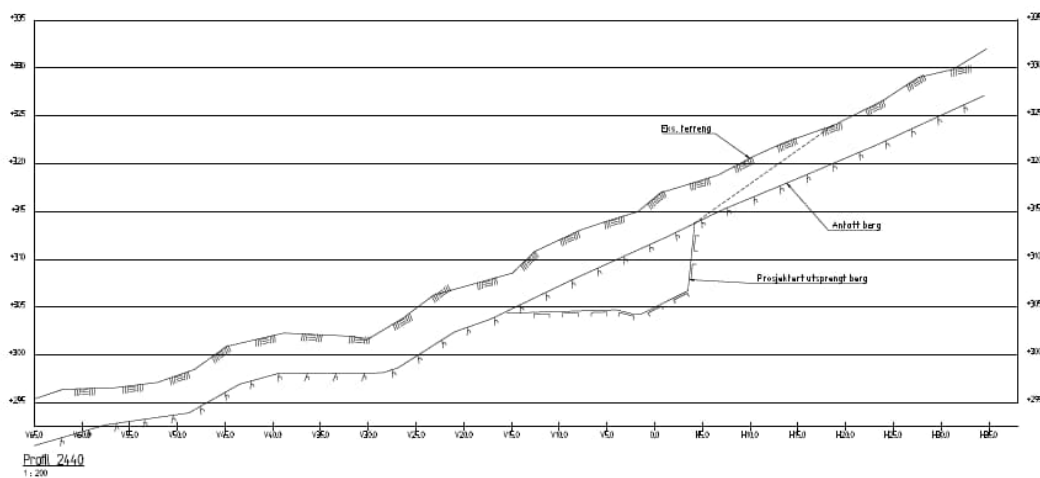
Grunnvannstand i overkant fjellskjæring er antatt langs berg.

6.1.4 Stabilitet

I overkant bergskjæring må det vurderes stabilitet av den naturlige skråningen. Det er antatt lav dybde til berg, hovedsakelig består massene av ur. Det er utført en overslagsberegning i profil 2440. Antatte jordparametere er vist nedenfor. Skråning på skjæringen er satt til 1:1,5.

Tabell 6-1: Jordparametere for forvittringsmateriale.

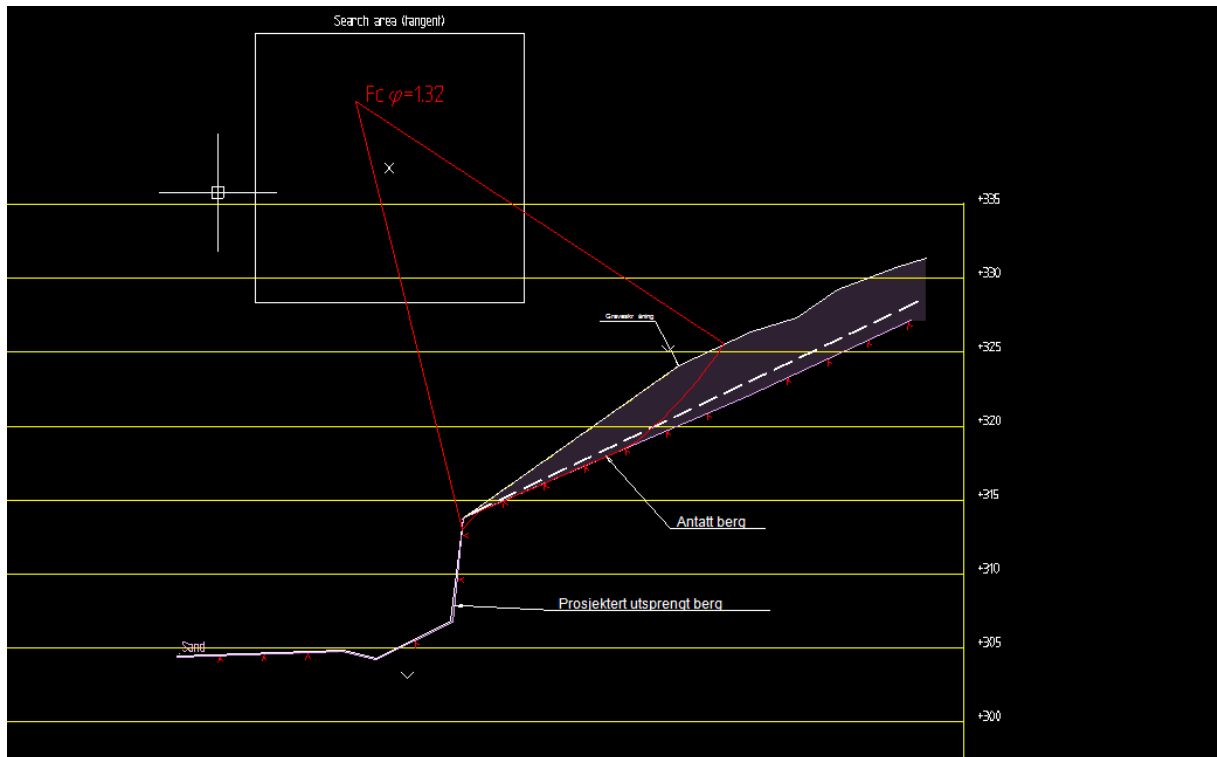
Jordparametere ur	
Tyngdetetthet [kn/m ³]	18
Friksjonsvinkel grader	36
Attraksjon	5
Materialfaktor	1,4



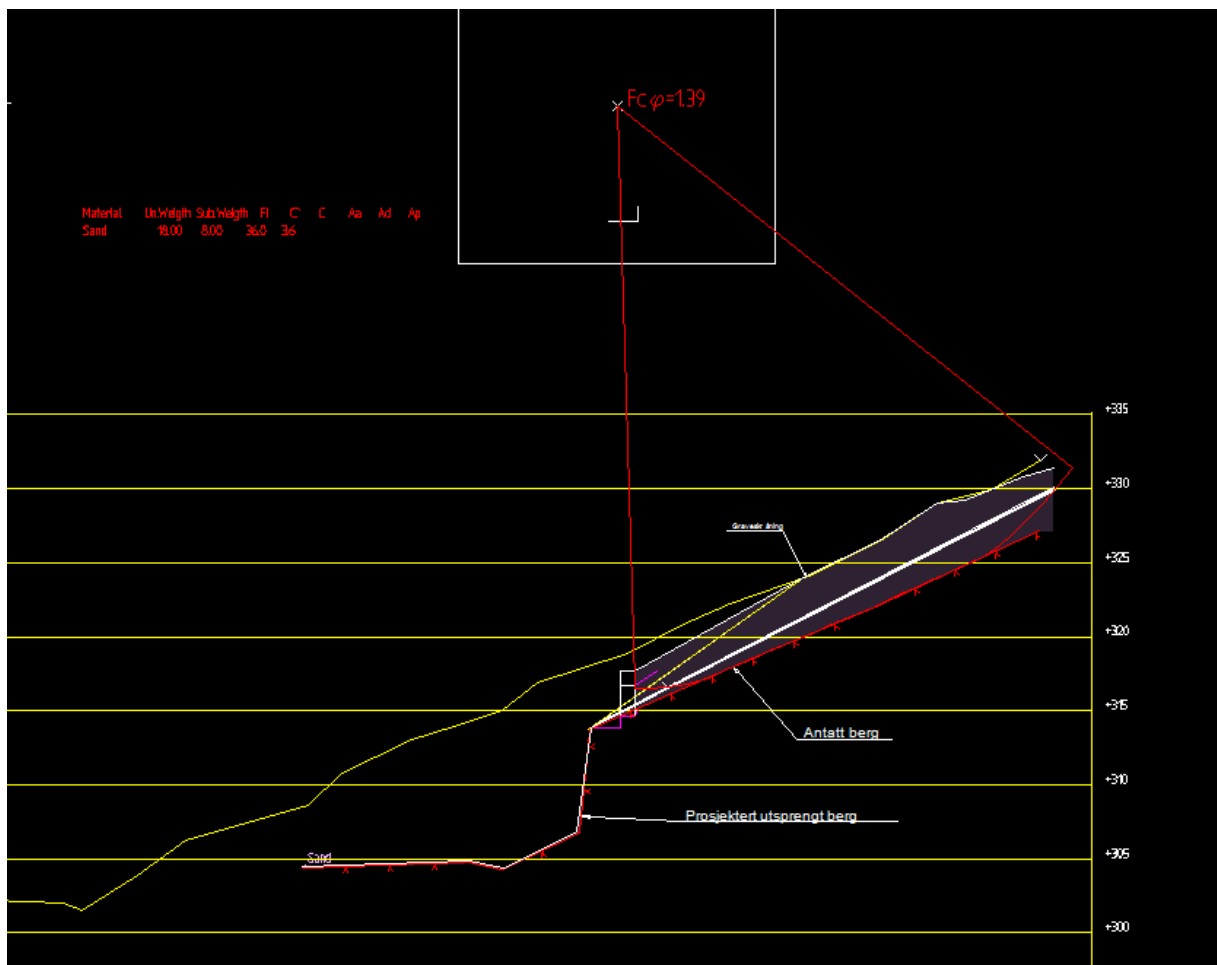
Figur 6-5: Snitt i profil 2440.

6.1.5 Resultat

Stabiliteten er ikke ok iht. SVV HB V220, uten tiltak. Det er vurdert at det bør etableres en støttemur på minimum 3 m eller høyere for å ivareta en stabilitet iht. kravene til SVV HB V220. Resultat av stabilitetsberegningene er avhengig av skråningsutslag i bakkant, og høyde på støttemur må vurderes i hvert tilfelle. Helningen i bakkant er 1:1,5.



Figur 6-6: Drenert beregning i overkant fjellskjæring profil 2440 uten støttemur i overkant fjellskjæring.

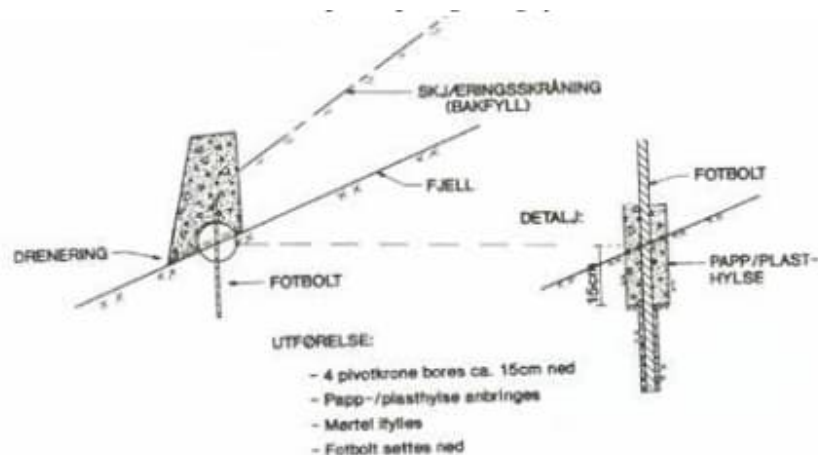


Figur 6-7: Drenert beregning i overkant fjellskjæring i profil 2440 med en støttemur i 3 m høyde. Skjæring i bakkant er 1:1,5.

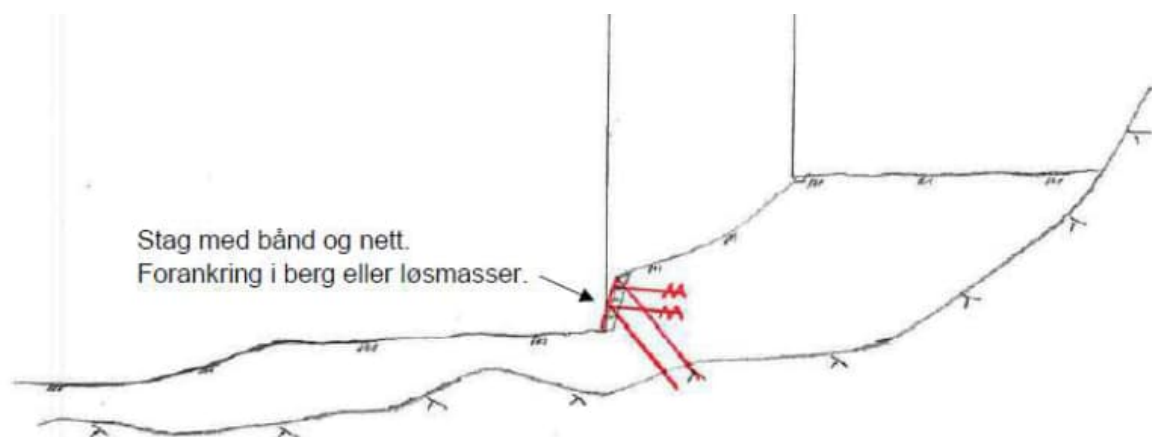
6.1.6 Tiltak

For å ivareta sikkerhet og skråningsutslag anbefales det å etablere en støttemur i overkant fjellskjæring på minimum 3 m. Dette ivaretar en sikkerhet på 1,4. Støttemuren skal forankres i berg, og bergforankringen må kontrolleres. Videre bør det vurderes at ved høyere støttemurer bør muren bergforankres i det skrående berget i bakkant. Se eksempel Figur 6-9. Dette vil være veldig stedvis avhengig av de geologiske og geotekniske forholdene og må vurderes nærmere ved detaljprosjektering.

Kapittel 3.2.2.2 i HB V 221 [16] beskriver sikringsmetode av ur i mer detalj. Det vurderes at det vil bli krevende å fjerne urmassene. En mulighet er derfor å øke skråningshelningen ved å etablere betongmur. Andre sikringsmetoder involverer sikringsnett og sprøytebetong. I urmasser med finstoffinnhold som ikke utsettes for vannmetning, kan det antas at en skråningshelning på 1:1,25 er stabil.



Figur 6-8: Prinsippskisse for etablering av betongmur i overkant fjellskjæring. Figur tatt fra HB V221 [16].



Figur 6-9: Støttemur forankret i berg.

Utenom stabilitet er det vurdert sikringstiltak for utrasing av småstein og løsmasser. Dette er beskrevet i fagrapport Geologi [3].

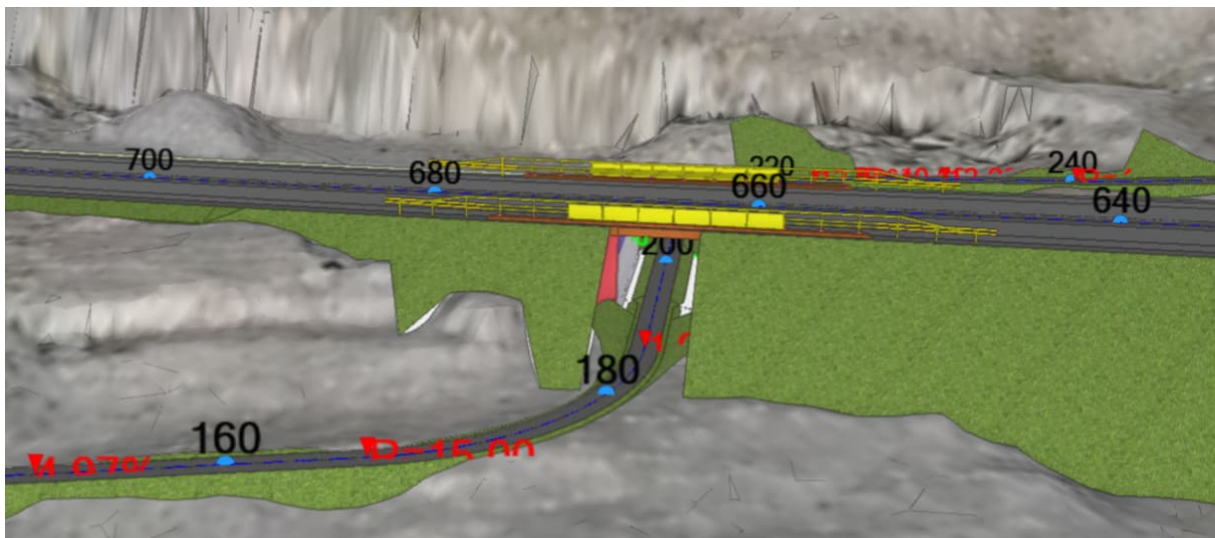
Det anbefales i dette området å sikre skråningene med betongmur. Omfanget er vist i figur nedenfor.



Figur 6-10: Omfang støttemur illustrert i rødt. Utsnitt tatt fra Trimble Connect 3d.

6.2 Profil 660 Veikulvert Sjoa

Ved profil 660 skal det etableres en veikulvert for en lokalvei som skal gå under prosjektert E6. Stabilitet av fylling framstår som uproblematisk som følge av at det er observert berg i dagen i dette området. Fyllingshøyden i bakkant kulvert er ca. 7 m høy.



Figur 6-11: Vegkulvert Sjoa. Utklipp tatt ut fra 3D-modell i Trimble connect.



Figur 6-12: Berg i dagen fra befaring 09.04.2025.

6.2.1 Grunnforhold

Langs profil 660 er det observert berg i dagen. Det er i tillegg sprengt ut for en fjellskjæring i overkant og i underkant av planlagt tiltak.

6.2.2 Dybde til berg

Det er observert berg i dagen i store deler av området. Antar bergdybde 0 – 1 m.

6.2.3 Fundamentering

Kulverten skal direktefundamenteres på berg.

Generelt bør fyllingshøyder over 6 m legges ut lagvis med tykkelse 1 – 3 m før det komprimeres. Forventet egensetninger er av størrelsesordenen inntil 1% av total fyllingshøyde, og setningene ventes å vare minst 6 måneder, men kan framskyndes ved tiltak, se kapittel 2.3.2.3 i HB V221 [16]. Dette gjelder ved alle tilfeller hvor fyllingshøyden er utover 6 m, uavhengig om fyllingen står på berg eller ikke.

6.3 Profil 3080 Undergangskulvert

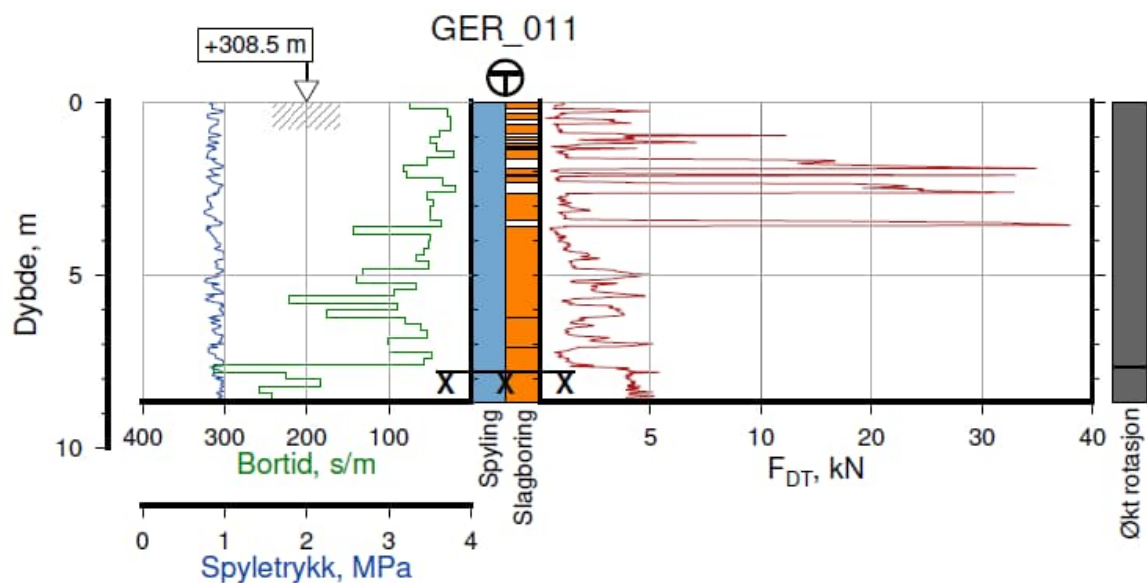
I profil 3080 skal det etableres en veikulvert som går under prosjektert E6. Lokalveien kobler seg på eks. E6 som skal etter prosjektets ferdigstilling være lokalvei. Veifyllingen for prosjektert E6 er opp mot 6 m høy.



Figur 6-13: Veikryssning VL 3080. Utklipp tatt ut fra 3D-modell i Trimble connect.

6.3.1 Grunnforhold

Massene i området består av sand og grus. Setningsproblematikk anses som av mindre betydning som følge av kort dybde til berg og gode stedlige masser. Det er benyttet slag og spyling ned til berg som tilsier masser godt egnet til direktefundamentering, vist i Figur 6-14.



Figur 6-14: Totalsondering GER_011

6.3.2 Dybde til berg

Dybden til berg varierer mellom 3 - 7 m.

6.3.3 Fundamentering

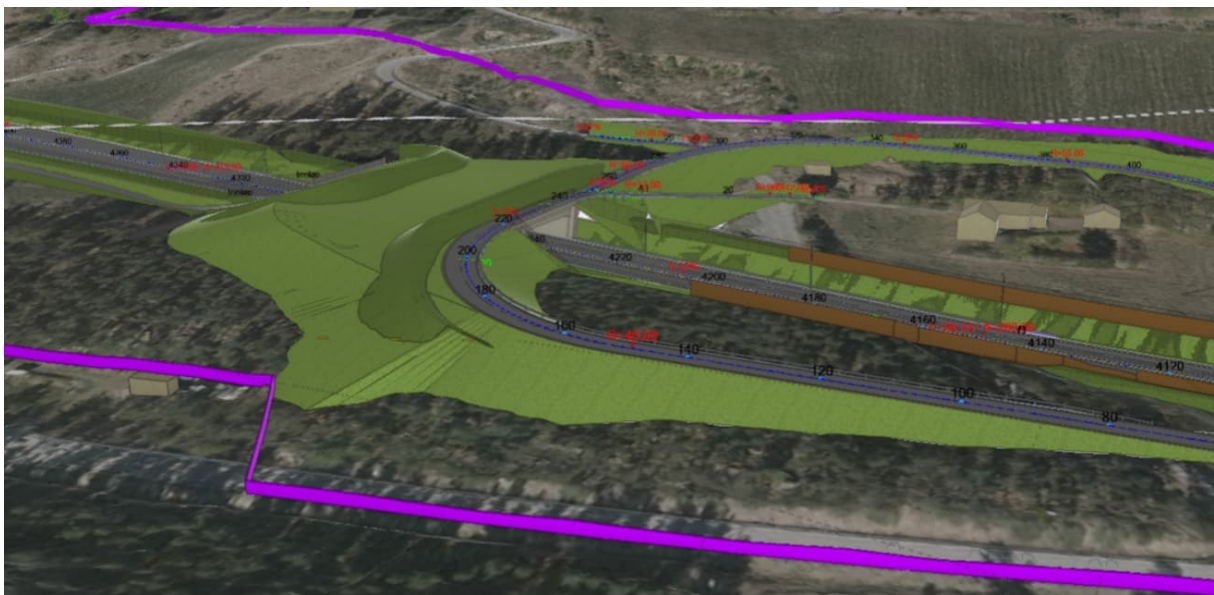
Grunnforholdene anses som mindre setningsømfendtlige, og bæreevne anses som uproblematisk. Kulverten direktefundamenteres på stedlige masser.

7 Alternativ 1C Varphaugen – Sandbumoen

I forbindelse med utarbeidelse fagrapport Sjoa – Bredevangen har NV vurdert at to alternativer 1C og 1I skal utredes i området Varphaugen-Sandbumoen. Alternativ 1I er videre beskrevet i kapittel 8.

7.1 Profil 4200 Vegovergang Holsetervegen

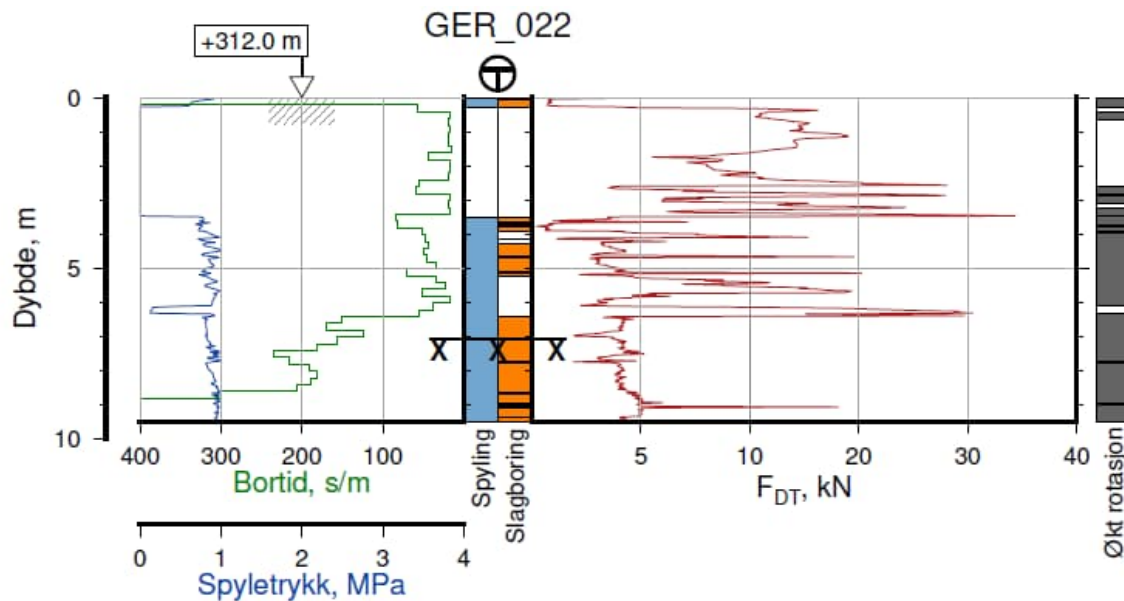
Langs profil 4200 skal det etableres en viltkrysning og lokalvei ved Holsetervegen over prosjektert E6. Vegovergang har en frihøyde over prosjektert E6 på 7 m. Fyllingene i området er opp til 7 m høy. Som følge av høyde på fyllingen, og de omkringliggende massene rundt er det valgt å gjøre en overordnet setningsvurdering basert på erfaringsparametere for sand/silt.



Figur 7-1: Vegovergang Holsetervegen. Utklipp tatt ut fra 3D-modell i Trimble connect.

7.1.1 Grunnforhold

Det er utført flere sonderinger på nordsiden av prosjektert E6. Hovedsakelig borpunktene GER_021-024. Totalsonderingene viser stor forekomst av friksjonsmasser, antageligvis sand og grus. Det er benyttet stort sett slag og spyling ned til berg, utenom GER_022 hvor det i topplaget er løsere avsatte masser. Dette er vist i Figur 7-2.



Figur 7-2: Totalsondering fra GER_022

7.1.2 Dybde til berg

Dybden til berg varierer fra 5 – 10 m ut ifra tolkede totalsonderinger i området.

7.1.3 Grunnvannstand

Det er ikke målt grunnvannstand i området. Antar grunnvann 1 m under terreng.

7.1.4 Setningsvurdering

Fyllingen er ca. 7 m høy. Bergdybden er satt til 5m beregningene, som følge av det stive morene laget som påtreffes 4-5 m under terreng. Resultat er vist i Figur 7-3.

Tabell 7-1: Setningsparametere sand

Setningsparametere	
Tyngdetetthet [kn/m ³]	18
M _{oc} [kPa]	18000 + 1375 kPa/m
m	325
σ _c ' [kN/m ²]	18 + 8 kPa/m
σ _r ' [m ² /år]	0
k _{init} [m/år]	0,53
B _k	5



Figur 7-3: Setningsvurdering i profil 4200

Resultatet av setningsberegningene viser en forventet setning på 2 cm etter under 1 måned.

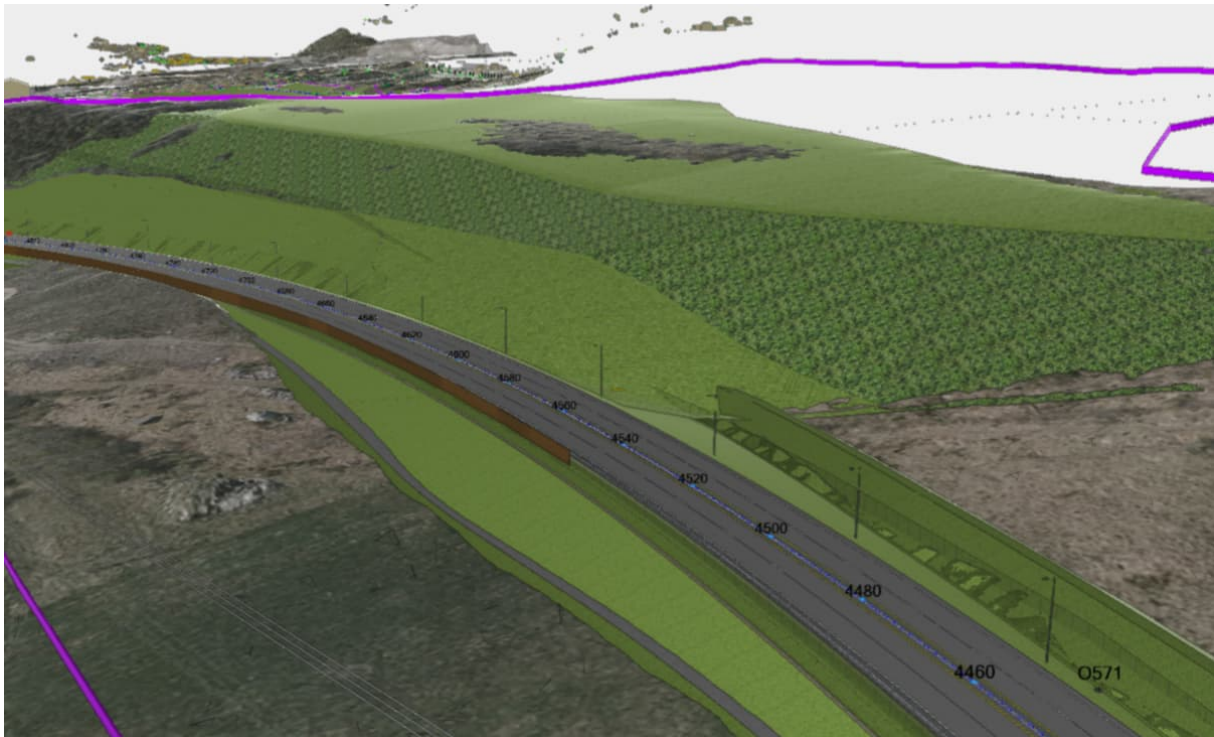
I tillegg til setninger i jordmassene under må det forventes egensetninger som følge av fyllingens høyde. Totalsetning estimeres til å være ca. 9 cm. Det bemerkes at egensetninger påløper under utlegging av fylling og vil ikke påvirke ferdig vei.

7.1.5 Fundamentering

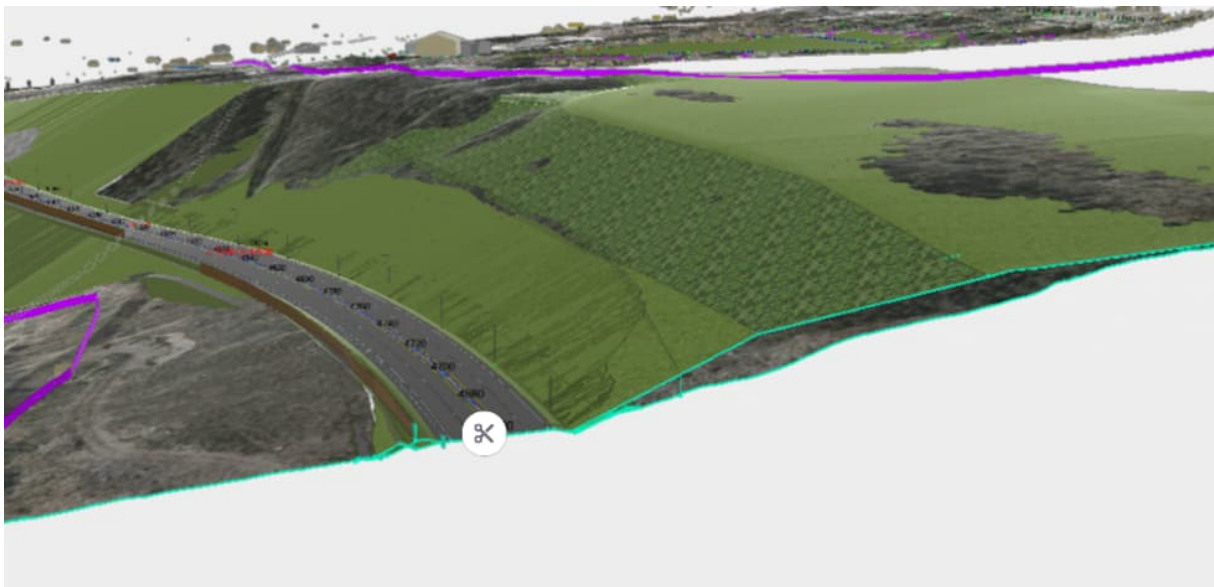
Viltkrysningen og lokalveien er vurdert til å etableres på gode stedelige masser med sand og grus. Antatt direktefundamentert, med setningsutvikling omtalt i kapittel over.

7.2 Profil 4360- 4660 Holsetervegen - Sandbumoen

Mellom profil 4440 – 4660 skal det fylles større mengder med sprengstein for å ivareta høyden for prosjektert E6, og for å fungere som en støyvoll. Fyllingshøyden er ca. 6 m og etableres på nedsiden av prosjektert E6. Vist i Figur 7-4 er det i tillegg til ny E6 vurdert et deponi for overskuddsmasser. Stabilitet av deponi er vurdert i kapittel 7.2.6.



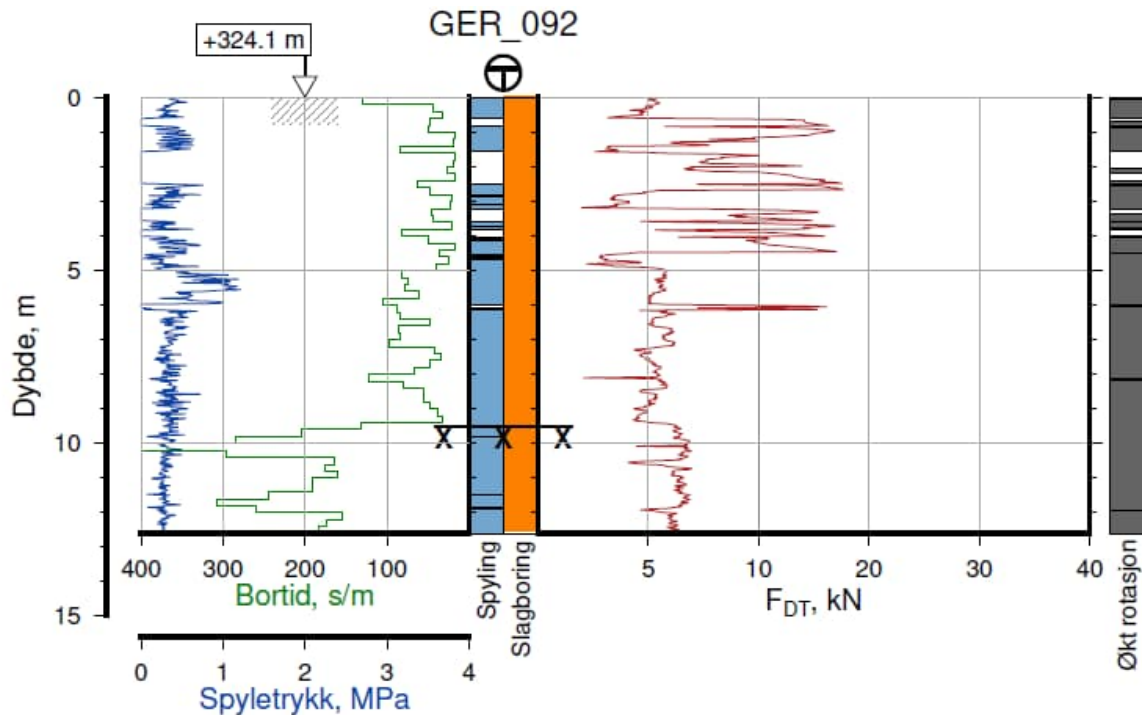
Figur 7-4: Fylling på jordet. Utklipp tatt ut fra 3D-modell i Trimble connect.



Figur 7-5: Fylling i snitt profil 4660. Utklipp tatt ut fra 3D-modell i Trimble connect..

7.2.1 Grunnforhold

Massene består av morene bestående av sand og grus. Jordmateriale kan anses som setningsømfientlig i topplaget hvor det kan forekomme mer løst avsatt lag av silt og sand på flatmarkene. Relevante totalsonderinger i området er GER_093, 091, 025, 026 og GER_092. Det er benyttet slag og spyling ned til berg for samtlige borpunkt. Dette indikerer et jordmateriale bestående av fast avsatt sand og grus, men det kan inneholde mer siltige masser også.



Figur 7-6: Totalsondering GER_92

7.2.2 Dybde til berg

Bergdybden i området varierer mellom 9 – 15 m

7.2.3 Grunnvannstand

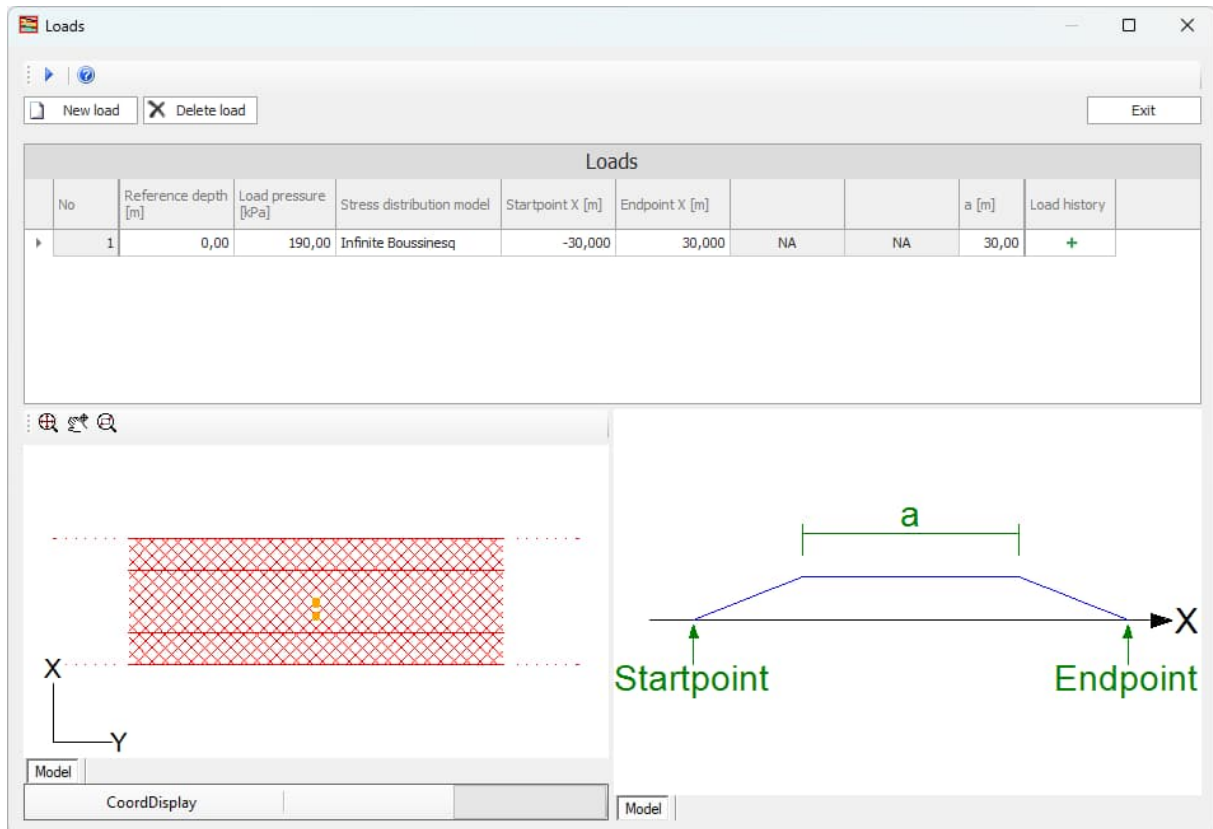
Det er ikke målt grunnvannstand i dette området. Antar grunnvannstand 1 m under eks. terreng.

7.2.4 Setningsvurdering

Setningsparametere er valgt basert på erfaringsparametere valgt ut ifra kapittel 5.3. Fyllingshøyde er satt til 10 m. Antatt sprengstein med tyngdetetthet 19 kN/m^3 . Verdiene er valgt konservativt med relativ lav permeabilitet for morene bestående av sand og grus.

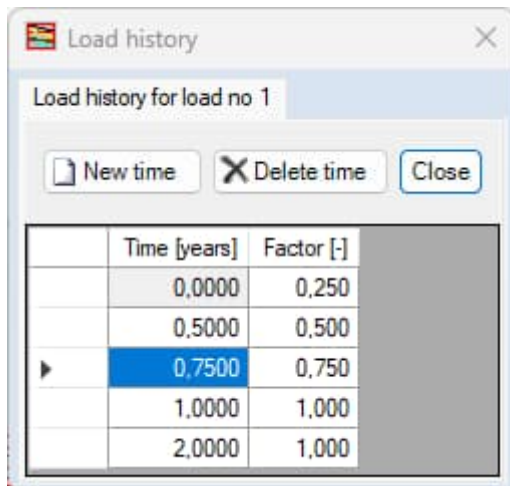
Setningsparametere	
Tyngdetetthet [kn/m^3]	18
M_{OC} [kPa]	$20000 + 1800 \text{ kPa/m}$
m	300
σ_c [kN/m^2]	$18 + 8 \text{ kPa/m}$
σ_r [$\text{m}^2/\text{år}$]	0
k_{init} [$\text{m}/\text{år}$]	0,5
B_k	5

Figur 7-7: Setningsparametere for morene.



Figur 7-8: Input lastbildet fylling profil 4600

Som følge av høyden på fyllingen er det valgt å sette på fyllingen i steg for å begrense poreoppbyggingen i GS – settlements. Total last er fordelt over en periode på 1 år.



Figur 7-9: Lasthistorikk for oppfylling profil 4600

7.2.5 Resultat

Resultatene fra setningsberegningene viser til en setning i senter fylling på ca. 5,2 cm over en periode på 1 år.



Figur 7-10: Resultat fylling VL 4600.

7.2.6 Stabilitetsvurdering av vegfylling og deponi

Kritisk snitt for dette strekket er valgt i profil 4600. Kritisk snitt er basert på terreng og fylling – og skjæringshøyde i området. Det er forutsatt at massene i skråningen består av morene av sand og grus. Geotekniske parametere velges basert på veiledende jordparametere fra HB V220 for naturlige, ikke komprimerte masser. Jordparameter for morene er oppsummert i kapittel 5.4. Videre er det vurdert løse deponimasser, og 2 med sandmektighet i topp lag. Se Tabell 7-3 og Tabell 7-4.

Tabell 7-2: Erfaringsparametere for sprengstein fra SV HB V220

Jordparametere sprengstein	
Tyngdetetthet [kn/m ³]	19
Friksjonsvinkel grader	42
Attraksjon	10
Materialfaktor	1,4

Tabell 7-3: Erfaringsparametere for deponimasser

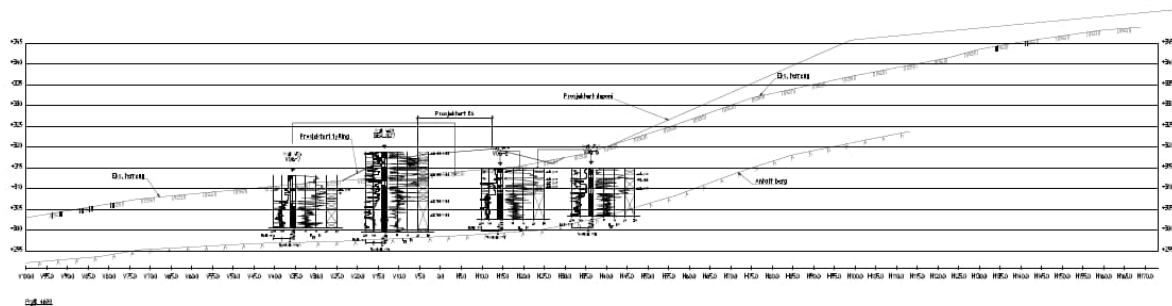
Jordparametere deponi	
Tyngdetetthet [kn/m ³]	18
Friksjonsvinkel grader	38
Attraksjon	0

Materialfaktor	1,4
----------------	-----

Tabell 7-4: Erfaringsparametere for sand fra SV HB V220

Jordparametere sand	
Tyngdetetthet [kn/m ³]	18
Friksjonsvinkel grader	36
Attraksjon	0
Materialfaktor	1,4

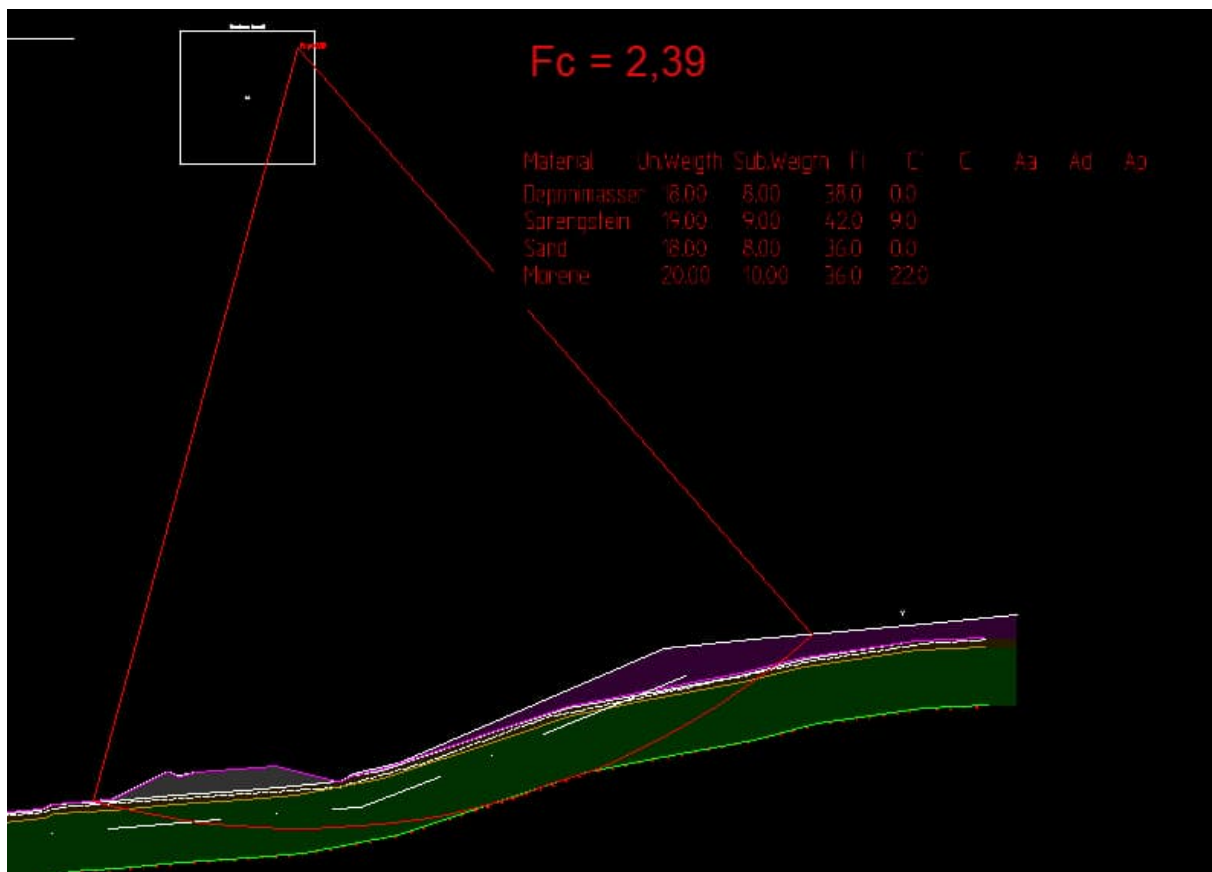
Antatt bergdybde er 15 m underkant av terreng. Grunnvannstanden er satt til 1 m under eks. terreng. Det er ikke vurdert poretrykksoppbygging da massene er vurdert til å være drenerende.



Figur 7-11: Snitt i profil 4600. Se vedlegg 2.2.

7.2.7 Resultat

Resultat fra drenerte beregninger viser en sikkerhet på 2,39. Tiltak kan gjennomføres.



Figur 7-12: Resultat drenert beregning i profil 4600

7.3 Profil 4660 – 5560 Fylling og skjæring ved grusuttak Sandbumoen

Langs profil 4660 – 5560 skal det fylles ut i stort omfang på oversiden av eks. E6. I store deler av området er det ikke boret til berg, men grunnundersøkelsene indikerer større bergdybde enn 15 m på oversiden av prosjektert E6. På nedsiden mot eks. E6 er det indikasjon på bergdybde ned mot 3 m.

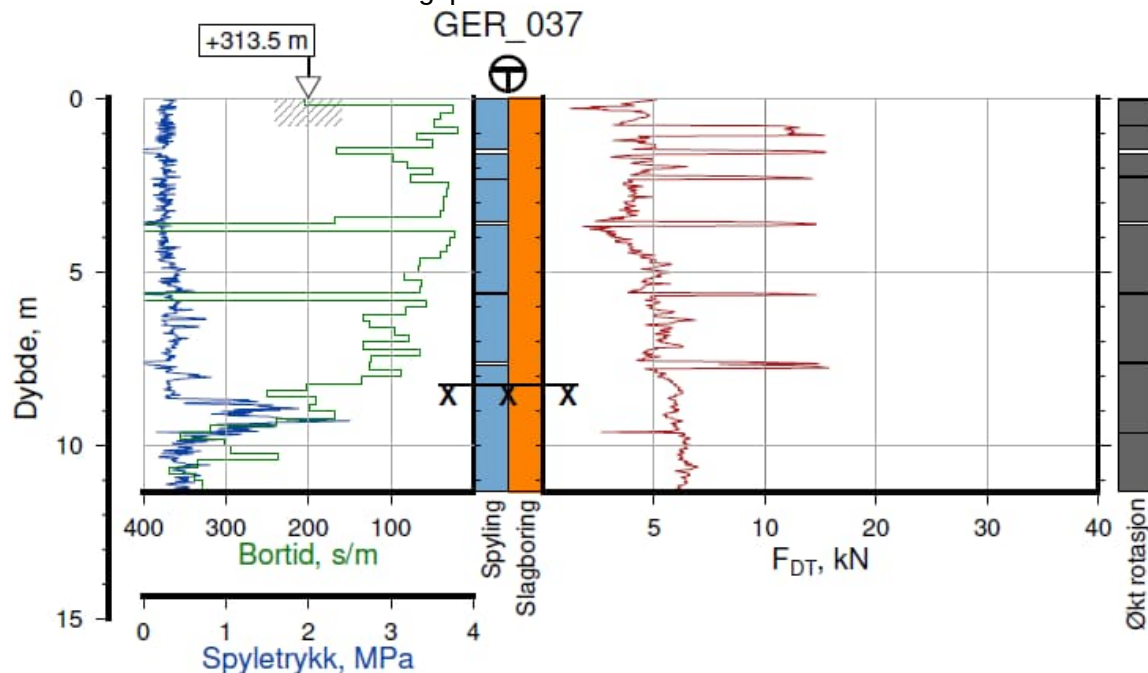
Total høyde for fyllingen og skjæringen er ca. 60 m. Det er derfor valgt å utføre en stabilitetsvurdering for prosjektert E6. Beregningsparametere og resultat er presentert i kapittel 7.3.4 og 7.3.5.



Figur 7-13: Fylling og skjæring ved grusuttak Sandbumoen. Utklipp tatt ut fra 3D-modell i Trimble connect.

7.3.1 Grunnforhold

Det er utført færre grunnboringen i grusuttaket ved Sandbumoen. Relevante gjennomførte totalsonderinger er GER_101, 037, og GER_030. Det er benyttet økt rotasjon, slag og spyling ned til berg for totalsonderingene i dette området. Sonderingene indikerer et fast lag friksjonsmateriale bestående av sand og grus, med innfall av blokker ned til berg. Videre så er det et grusuttak nord-vest for prosjektert E6 som forsterker denne antagelsen, se Figur 7-15. Det forventes mindre setningsproblematikk i dette området.

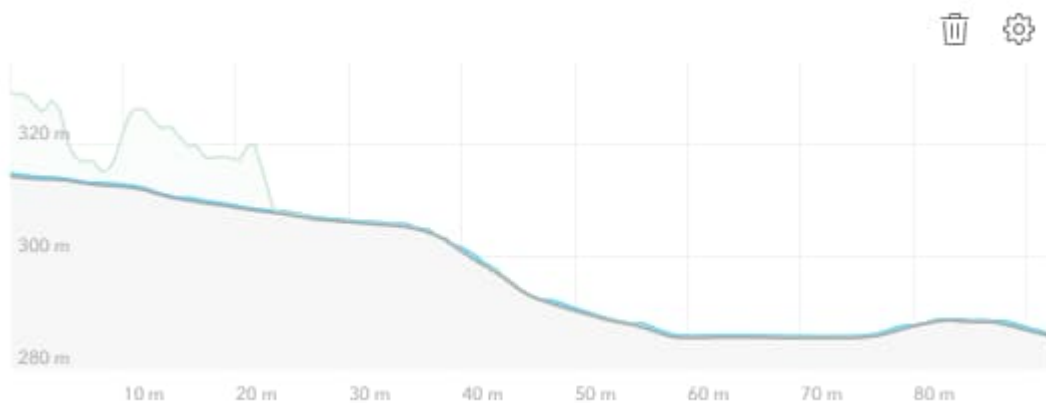


Figur 7-14: Totalsondering GER_037

Lengre nord-vest for prosjektert fylling og skjæring ligger det et eks.-grusuttak. Dette grusuttaket er viktig for videre vurdering av jordparametere. Uttaket viser masser bestående av steinblokker, sand og grus. Utklipp fra hoydedate.no. På Figur 7-16 vises det at skråningene står på en helning på 42°, og muligens enda brattere. Dette indikerer morenemasser med relativt høy attraksjon. Jordmassene ser tilsynelatende tørre ut som indikerer lav grunnvannstand.



Figur 7-15: Utklipp fra Google streetview tatt nov. 2022.



Figur 7-16: Skråning i grussutak

7.3.2 Dybde til berg

Bergdybden i området varierer mellom 3 – 15 m. Lavest dybde til berg er målt i borpunkt GER_034 på 3 m på nedsiden av fylling langs eks. E6.

7.3.3 Grunnvannstand

Det er ikke målt grunnvannstand i dette området. Skråningen består av drenert materiale ned til berg. Det anses som konservativt å sette grunnvannstand 1 m under terreng i skråningen. Det er forutsatt grunnvannstand 5 m under terreng i skråningen, og 1 m under terreng i bunn skråning.

Ved utførelse av grunnundersøkelser vår 2025 er det planlagt å sette to vannstandsrør i dette området. En på oversiden, og en på nedsiden av skråning. Rapporten blir oppdatert fortløpende etter resultater fra vannstandsrøret er på plass.

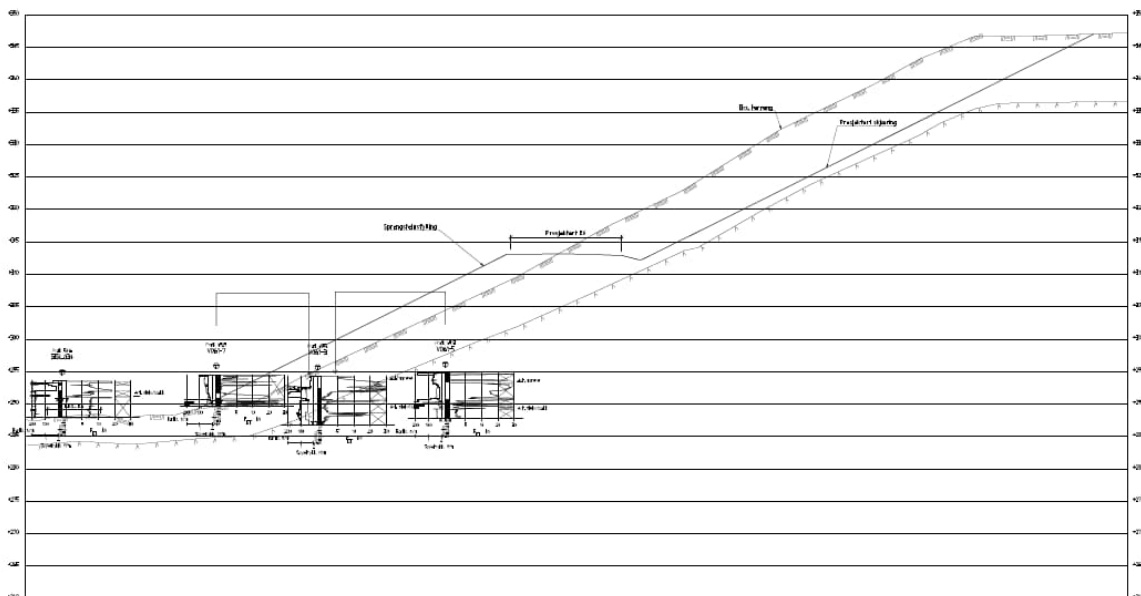
7.3.4 Stabilitetsvurdering

Det er valgt to kritiske snitt langs dette strekket. Profil 5050 og profil 5340. Profil 5050 er valgt basert på terreng, fylling – og skjæringshøyde ved området. Profil 5340 er valgt for å vurdere tilstrekkelig sikkerhet av fylling i overkant grusuttak.

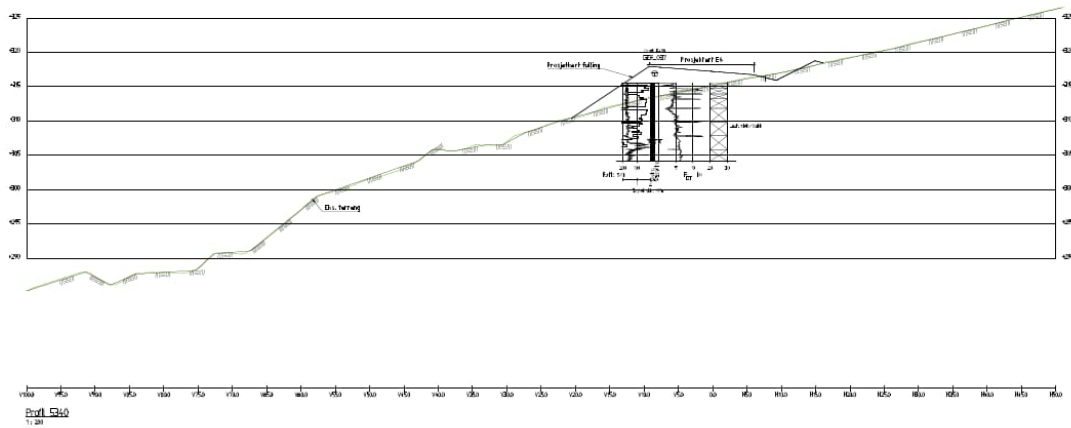
Det er forutsatt drenerende morenemasser bestående av sand og grus. Geotekniske parametere velges basert på veiledende jordparametere fra HB V220 for naturlige, ikke komprimerte masser. Det er i tillegg lagt inn et lag med løsere avsatt sand i underkant terreng på 2 m, se Tabell 7-4.

Attraksjonen for morenen er valgt basert på totalsonderinger, erfaringsparametere fra fastjordsgeoteknikk [14], og observasjon av grusuttaket nord-vest for tiltaket. Jordparametere for sprengstein er oppsummert i tidligere kapittel og i Tabell 7-2. For morene se Tabell 5-2.

Kritisk snitt i profil 5050 og profil 5340 vist i plan i vedlegg 1.1, og i vedlegg 2.3 og 2.4.



Figur 7-17: Snitt i profil 5050.

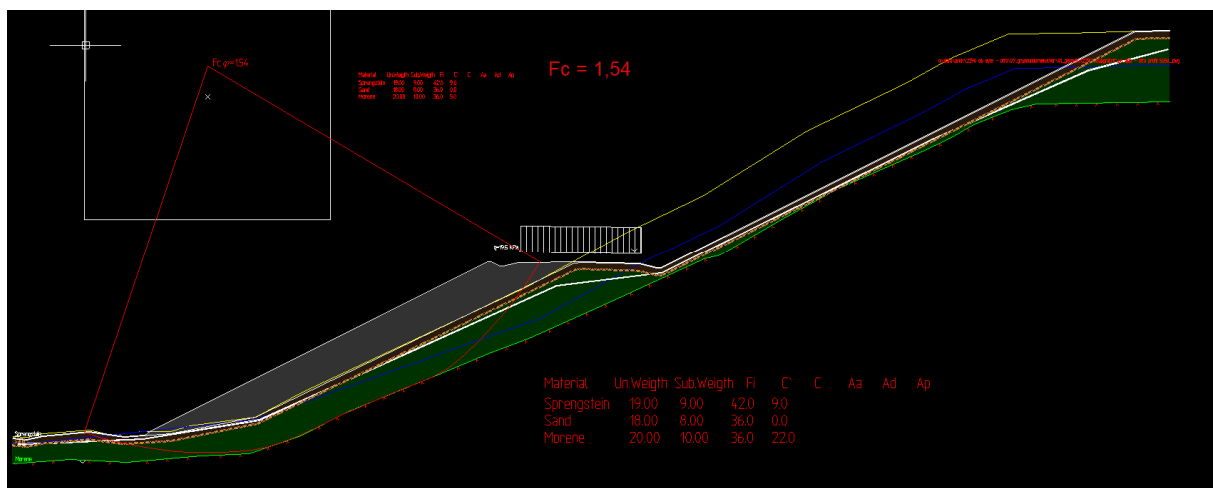


Figur 7-18: Snitt i profil 5340

7.3.5 Resultat

7.3.5.1 Profil 5050

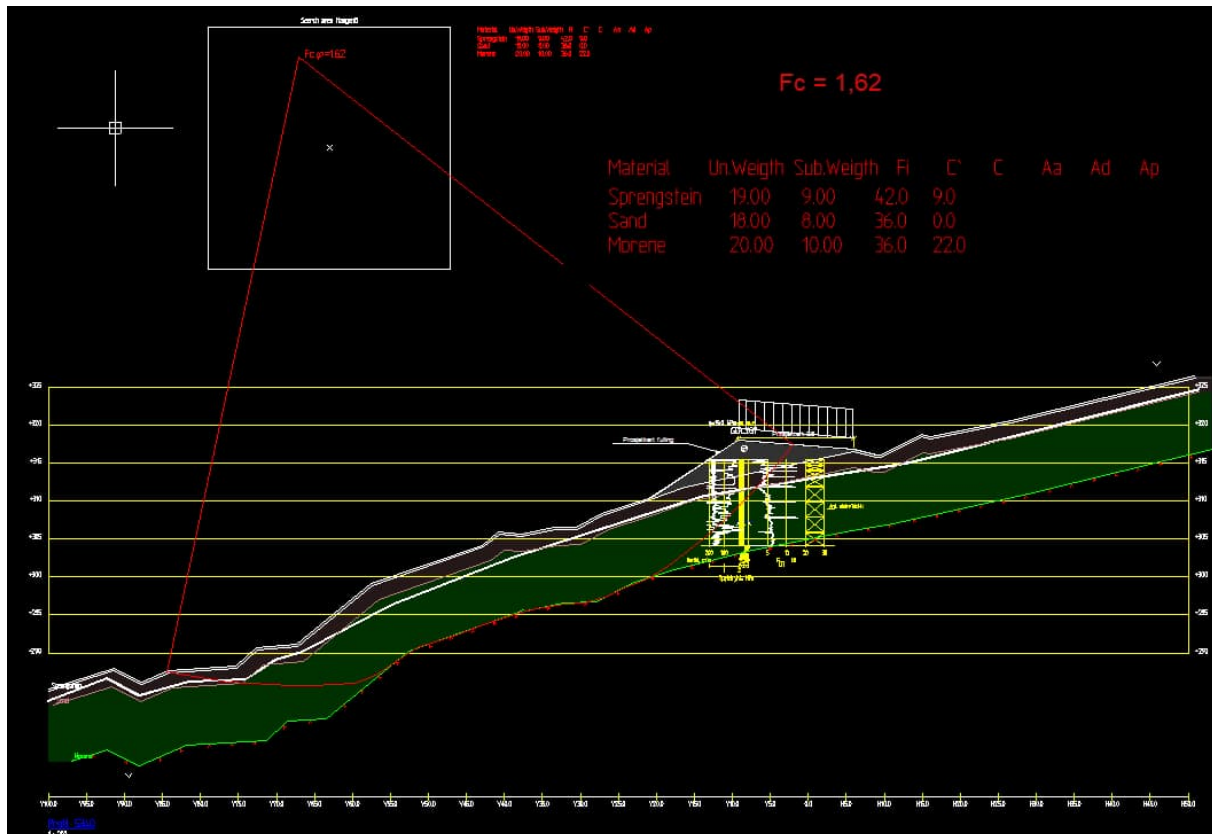
Sikkerhet er vurdert til å være 1,54. Dette er tilstrekkelig iht. SVV HB V220.



Figur 7-19: Drenert stabilitetsvurdering, profil 5050.

7.3.5.2 Profil 5340

Sikkerhet er vurdert til å være 1,62. Dette er tilstrekkelig iht. HB SVV220.



Figur 7-20: Drenert stabilitetsvurdering, profil 5340

7.3.6 Fundamentering

Utenom å ivareta skråningsstabiliteten anbefales det at skråningene plastres med duk og sprengstein for å forhindre utvasking av masser i veg og vegkant. Større nedbørsmengder kan forårsake overflateskredd dersom skråningene ikke sikres tilstrekkelig mot utvasking. Større utvasking og eksponering av morenemassene til værelementene kan redusere attraksjonen i morene. Det bør derfor vektlegges for å ivareta skråningens stabilitet med plastring. Videre beskrivelse og utførelse er omtalt i HB V221 [16] kapittel 2 Fyllinger.

Generelt i skråninger hvor eks. terreng skråner 1:3 eller brattere i veiens tverretning anbefales det tas ut en såle i foten av fyllingen, vist i Figur 7-21.



Figur 7-21: Fyllingsfot med lagvis utlegging, og for steinfylling ved utlegging fra tipp. Utklipp tatt fra figur 2-0-2 i V221 [16].

8 Alternativ 1I Varphaugen – Sandbumoen

I forbindelse med utredning av fagrapport Sjoa – Bredevangen har Nye Veier bedt å om å utrede to veialternativer 1C og 1I. Hovedforskjellen fra 1C er at i veialternativ 1I svinger veien av ved Stanviken og går bak bebyggelsen i motsetning til alternativ 1C som svinger av etter ny E6 har passert bebyggelse. Tiltaket 1I involverer mindre skjæringer og fyllinger på masser bestående av faste sandige maser.

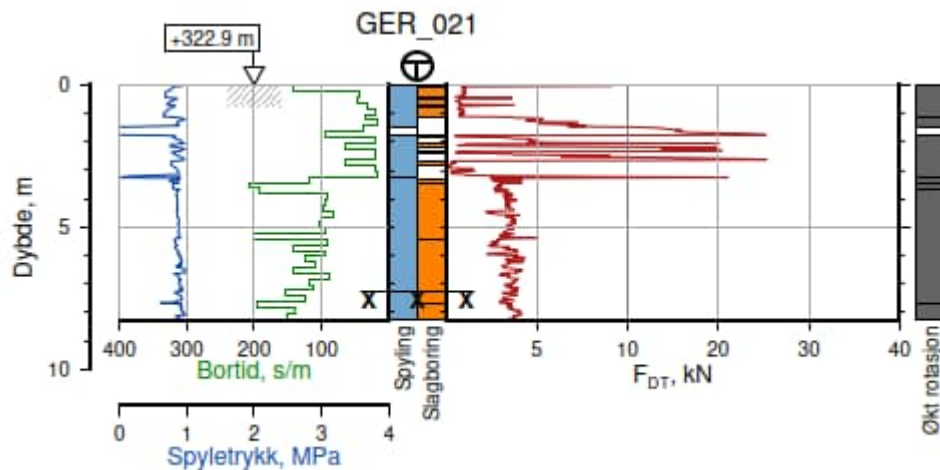
8.1 Profil 3640 – 5000 Fylling og skjæring



Figur 22: Utklipp veialternativ 1I

8.1.1 Grunnforhold

Det er utført flere totalsonderinger i området. Relevante sonderinger er GER-serien som strekker seg under alternativ 1. Alle totalsonderingene i området er utført med økt rotasjon, slag, og spyling. Dette indikerer fastere morenemasser bestående av sand, grus, og blokksteiner. Se Figur 8-23 for representativ totalsondering.



Figur 8-23: Totalsondering GER_021:

8.1.2 Dybde til berg

Dybden til berg varierer mellom 3 m til over 12 m.

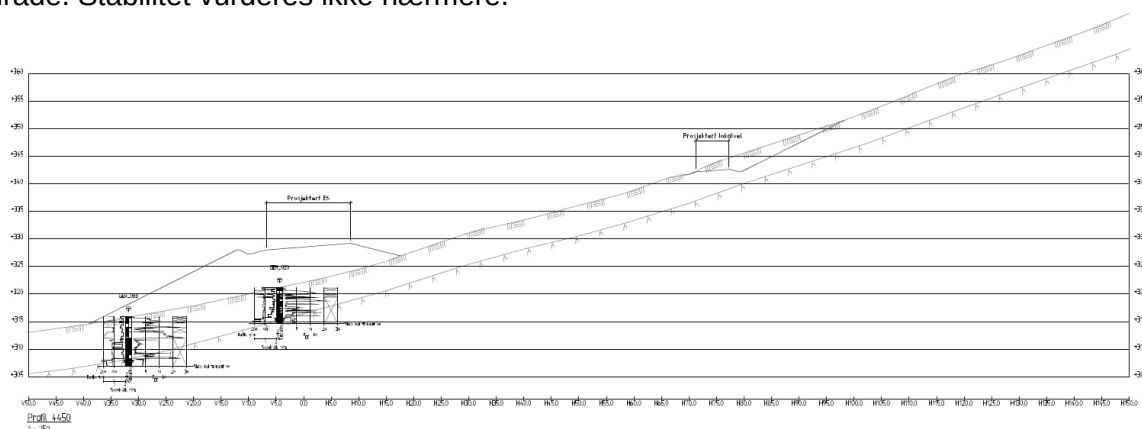
8.1.3 Grunnvann

Det er ikke satt ut målere for å overvåke grunnvannet. Antar grunnvann 1 m under eks. terreng. Det er ikke forutsatt grunnvannstand i veifylling.

8.1.4 Stabilitetsvurdering

Kritisk snitt er valgt i profil 4550, og vist i vedlegg 2.8, samt vist i Figur 8-24. Snittet er basert på terreng, fylling – og skjæringshøyde ved området. Det er hovedsaklig forutsatt morene bestående av sand og grus. Det er forutsatt løsere avsatt sand med 2 m mektighet i underkant terreng. Geotekniske parametere velges basert på veiledende jordparametere for morene. Se Tabell 5-2 og Tabell 7-4. for geotekniske parametere valgt.

Fyllingen vurderes som stabiliserende og av relativ mindre høyde sammenlignet med prosjekterte fyllinger i andre områder. Se f.eks kapittel 7.3.5.1. Stabilitet av fylling og skjæring for alternativ 1I vurderes tilstrekkelig basert på tidligere beregninger i samme område. Stabilitet vurderes ikke nærmere.



Figur 8-24: Snitt i profil 4550.

9 Sandbumoen

Ved Sandbumoen skal det gjøres større terrenginngrep. Store deler av prosjektert E6 gjennom Sandbumoen involverer større fyllinger og skjæringer i ulent terreng. Utforming og beregning av stabilitet er nødvendig for å dokumentere krav til sikkerhet. Geotekniske tiltak er beskrevet i kapitlene nedenfor.

9.1 Profil 5920 – 6180 Fylling

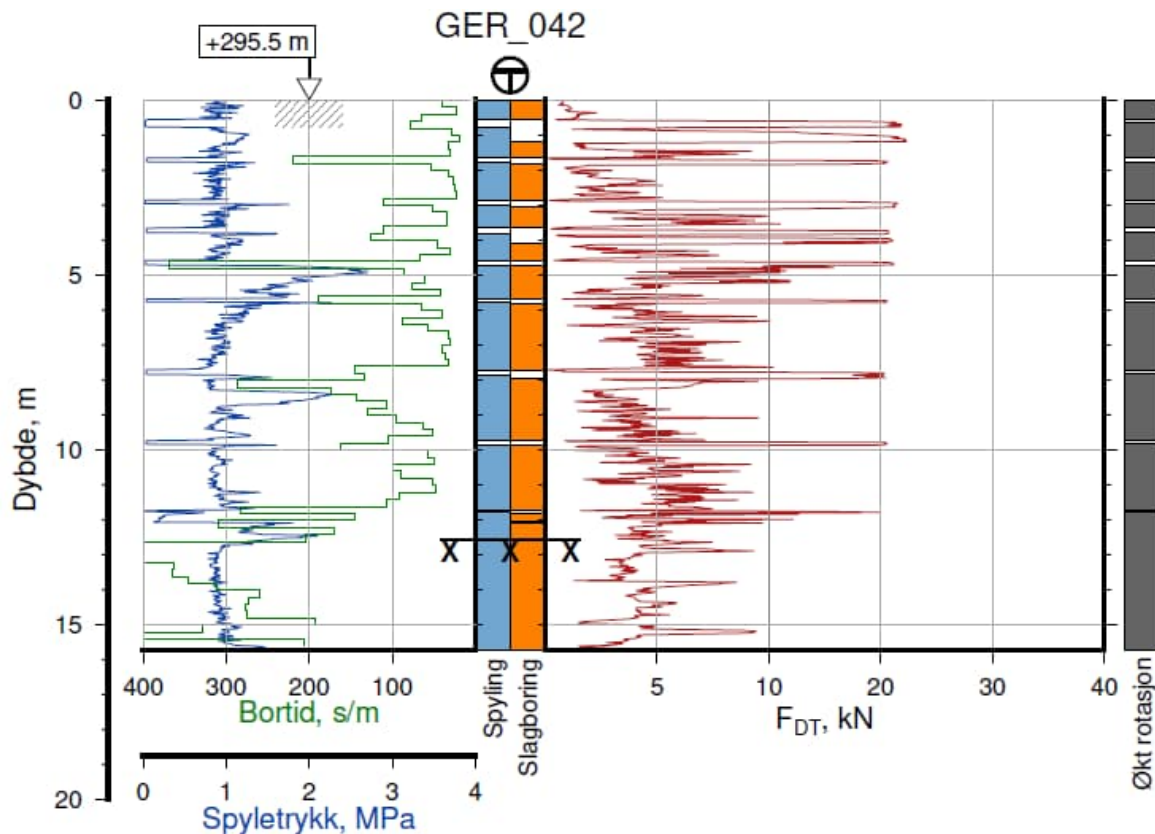
Langs profil 5920 – 6180 skal det etableres en fylling for å opprettholde veihøyden for prosjektert E6. Fyllingen skal etableres på skråning, og på eks. beitemark. Erfaring er at beitemark inneholder masser med løs avsetning av silt og sand. Dette er ikke vist fra totalsonderingene i området. Høyden på fyllingen er på sitt største opptil 10 m. Høydeforskjellen mellom bunn fot fylling og topp vei er 18 m.



Figur 9-1: Fylling for prosjektert E6 mot Sandbumoen. Utklipp tatt ut fra 3D-modell i Trimble connect.

9.1.1 Grunnforhold

Det er utført flere totalsonderinger i området. Relevante sonderinger er GER_042, GER_105, og GER_043. Alle totalsonderingene i området er utført med økt rotasjon, slag, og spyling. Dette indikerer som området sør ved grusuttaket masser bestående av sand, grus, og blokksteiner. Se Figur 9-2 for representativ totalsondering på oversiden av skråningen.



Figur 9-2: Totalsondering GER_042:

9.1.2 Dybde til berg

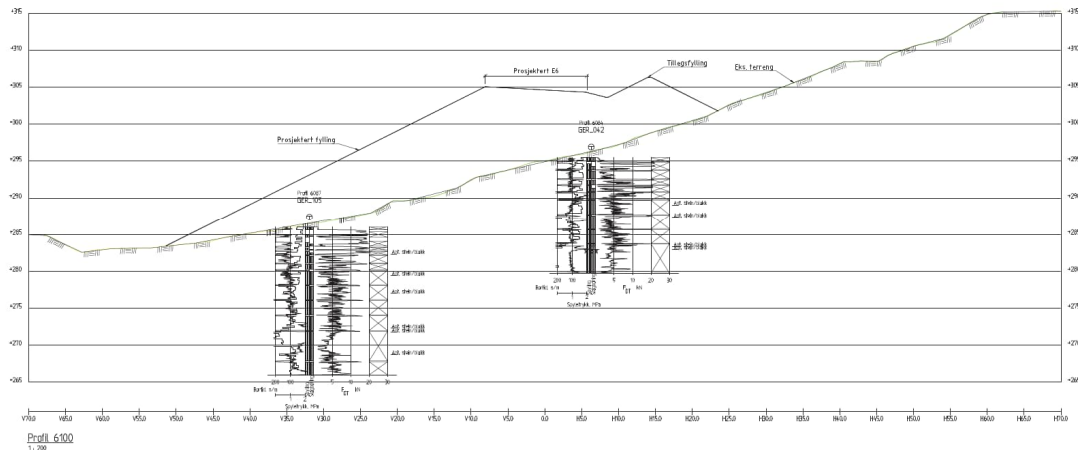
Dybden til berg varierer mellom 3 m til over 20 m. GER_105 og GER_043 er boret 20 m uten stopp i berg.

9.1.3 Grunnvann

Det er ikke satt ut målere for å overvåke grunnvannet. Antar grunnvann 1 m under eks. terreng. Det er ikke forutsatt grunnvannstand i veifylling.

9.1.4 Stabilitetsvurdering

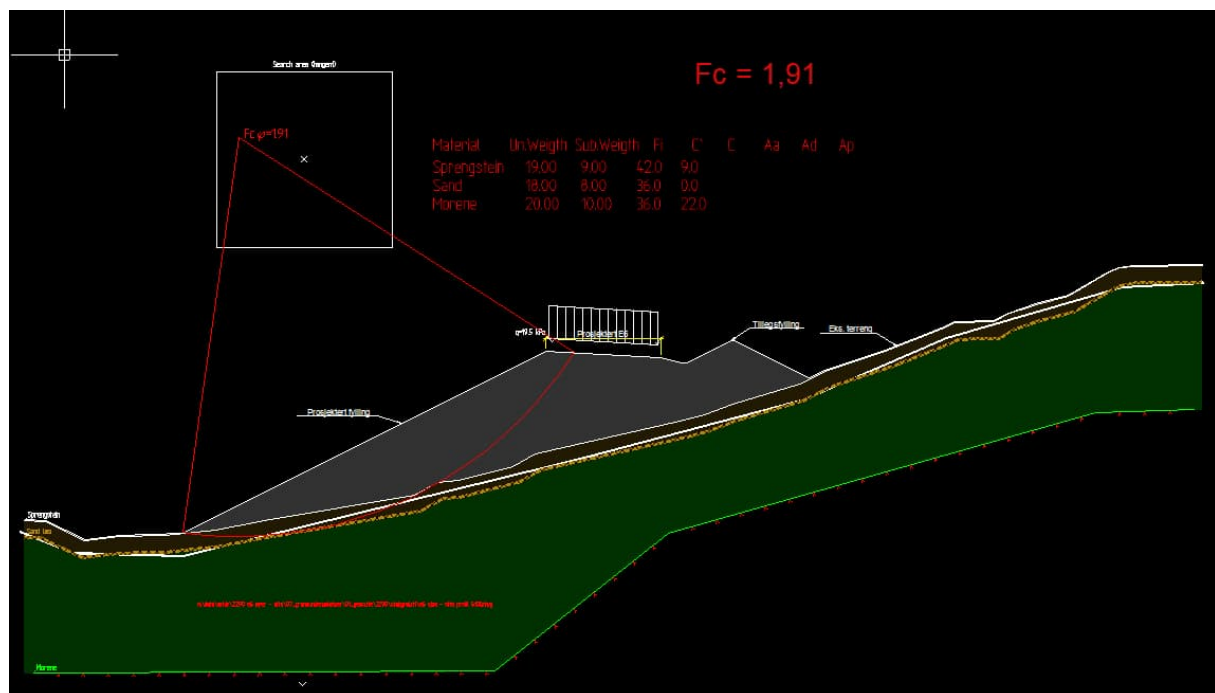
Kritisk snitt er valgt i profil 6100, og vist i vedlegg 2.5, samt vist i Figur 9-3. Snittet er basert på terreng, fylling – og skjæringshøyde ved området. Det er hovedsakelig forutsatt morene bestående av sand og grus. Geotekniske parametere velges basert på veiledende jordparametere for morene. Det er forutsatt løsere avsatt sand uten attraksjon med 2 m mektighet under terreng. Se Tabell 5-2 og Tabell 7-4 for geotekniske parametere valgt.



Figur 9-3: Snitt i profil 6100

9.1.5 Resultat

Beregnet stabilitet i profil 6100 er 1,91. Dette er over kravet på 1,4. Tiltak kan gjennomføres.



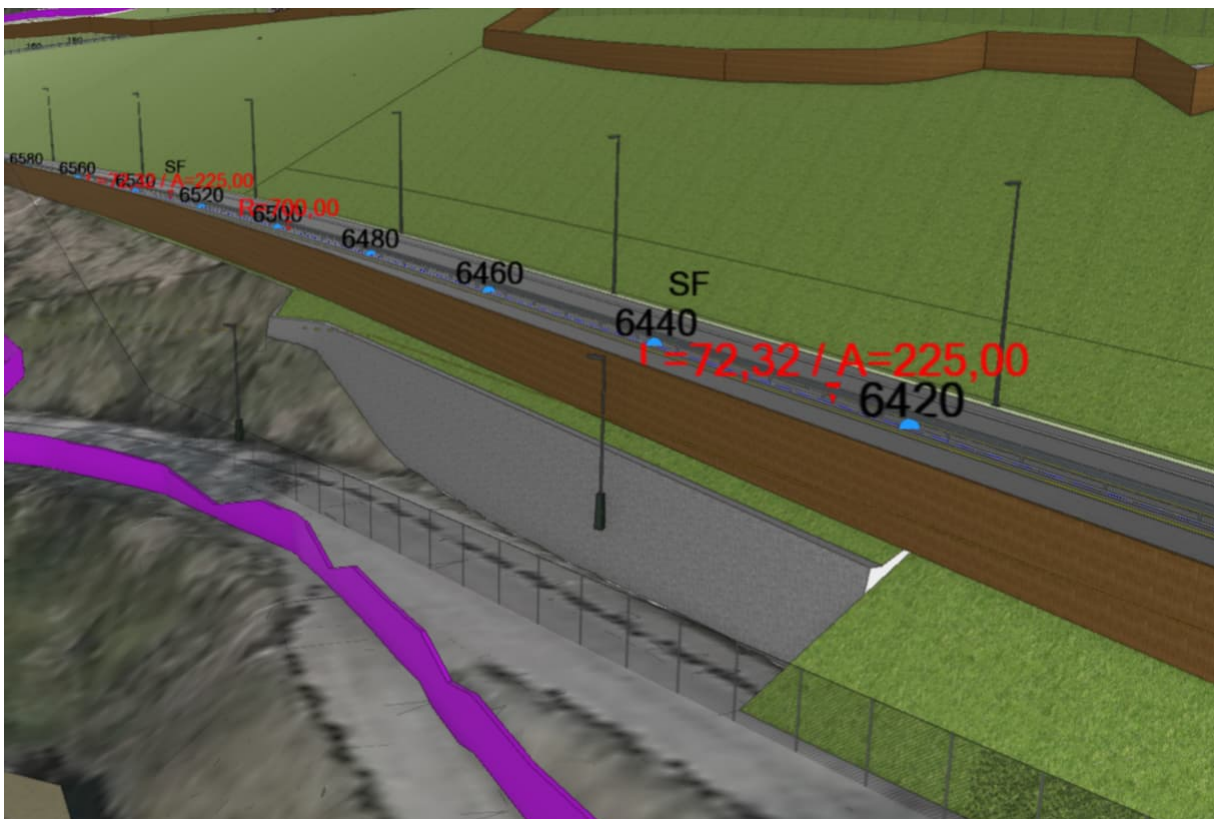
Figur 9-4: Resultat fra profil 6100 fra Geosuite Stability.

9.2 Profil 6180 – 6800 Sandbumoen skjæring og støttemur

Store deler av jordene langs Sandbumoen skal graves av, og stabilitet av skråningen må ivaretas. Skjæringen er opp mot 20 m høye i dette området. I tillegg til skråning skal en støttemur i underkant prosjektert etableres for ivareta lokalveien på nedsiden.



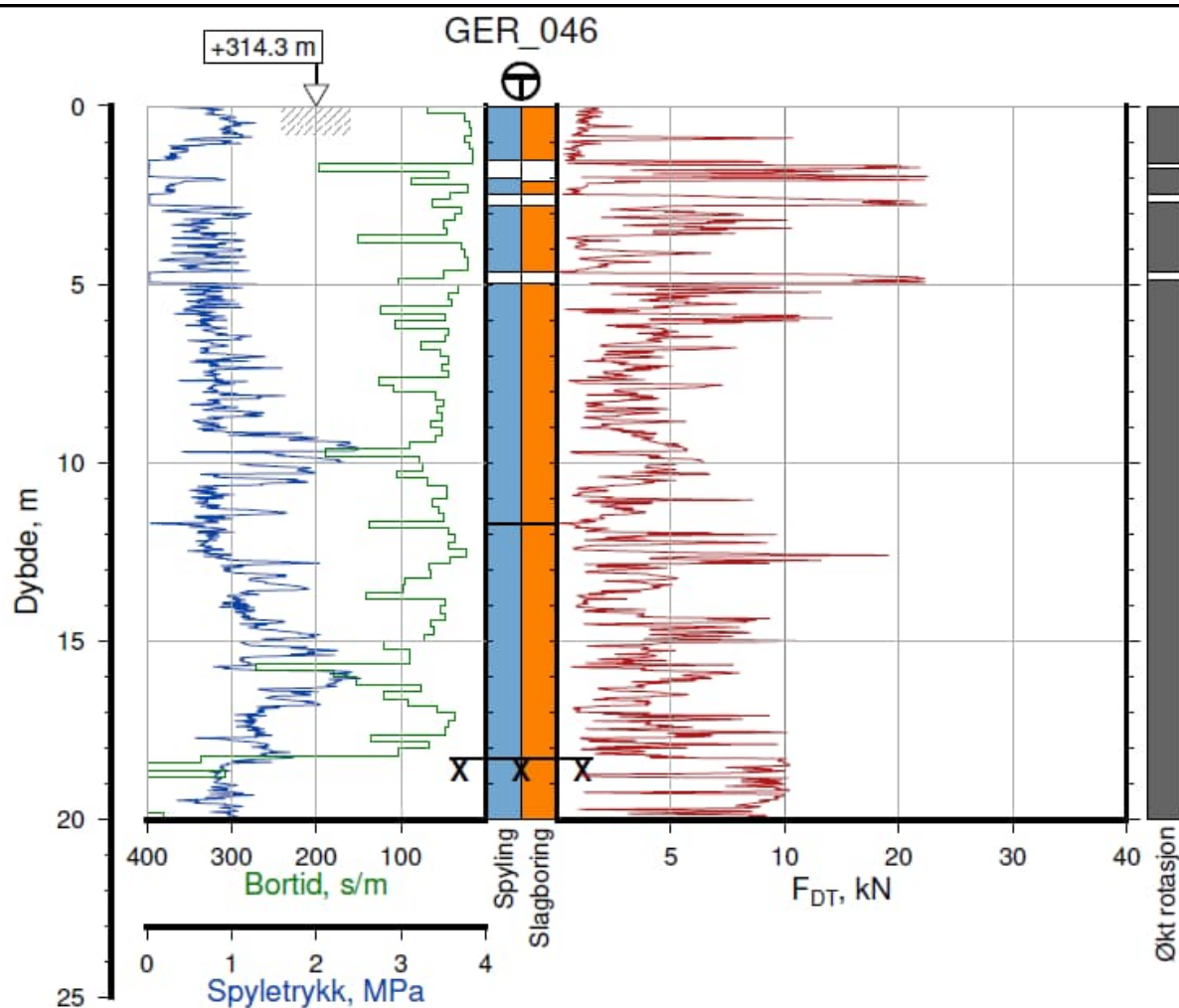
Figur 9-5: Graveskråning Sandbumoen. Utklipp tatt ut fra 3D-modell i Trimble connect.



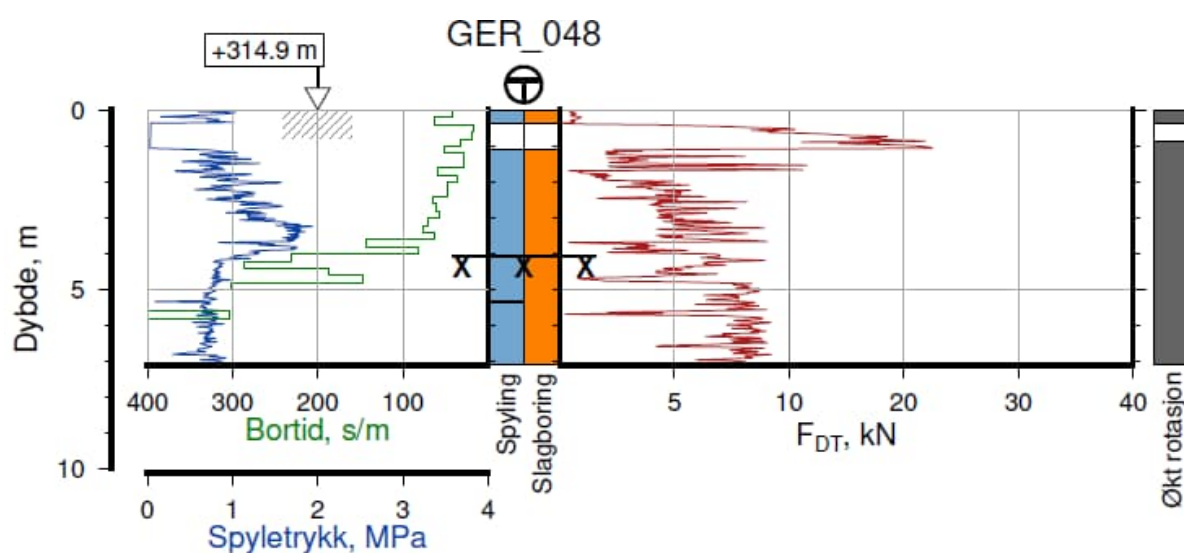
Figur 9-6_ Støttemur ved Sandbumoen. Utklipp tatt ut fra 3D-modell i Trimble connect

9.2.1 Grunnforhold

Grunnundersøkelse indikerer et jordlag med stor motstandsevne. Slag og spyling er brukt konsekvent i store deler av området. Det er registret også forekomst av stein/blokker langs profil 6400 – 6700. Relevante borer i området er GER_046 – GER_049. I tillegg til GER_106. Totalsonderinger GER_046 og GER_048 er henholdsvis vist nedenfor i Figur 9-7 og Figur 9-8.



Figur 9-7: Totalsondering GER_046



Figur 9-8: Totalsondering GER_048.

9.2.2 Dybde til berg

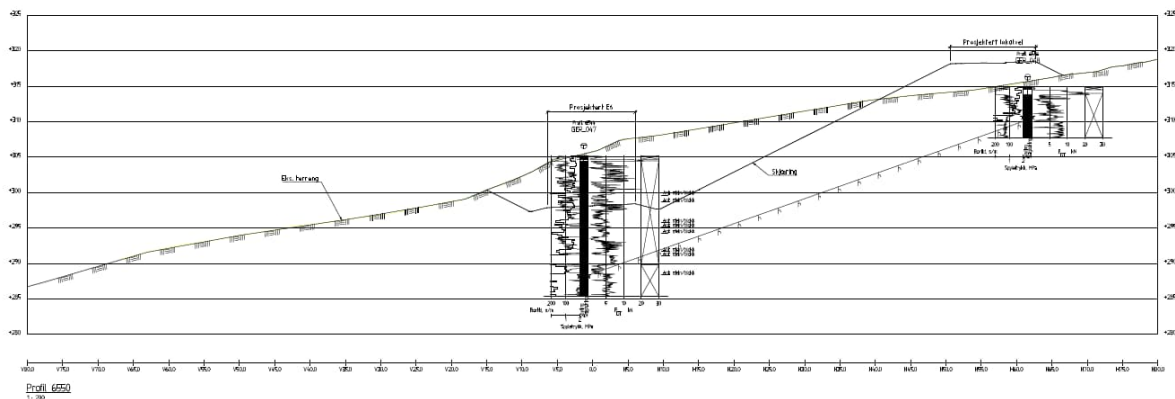
Bergdybden i området varierer fra berg i dagen til over 20 m. Bergdybden øker betraktelig nærmere mot Gudbrandsdalslågen.

9.2.3 Grunnvannstand

Det er antatt grunnvann 1 m under eks. terreng.

9.2.4 Stabilitetsvurdering

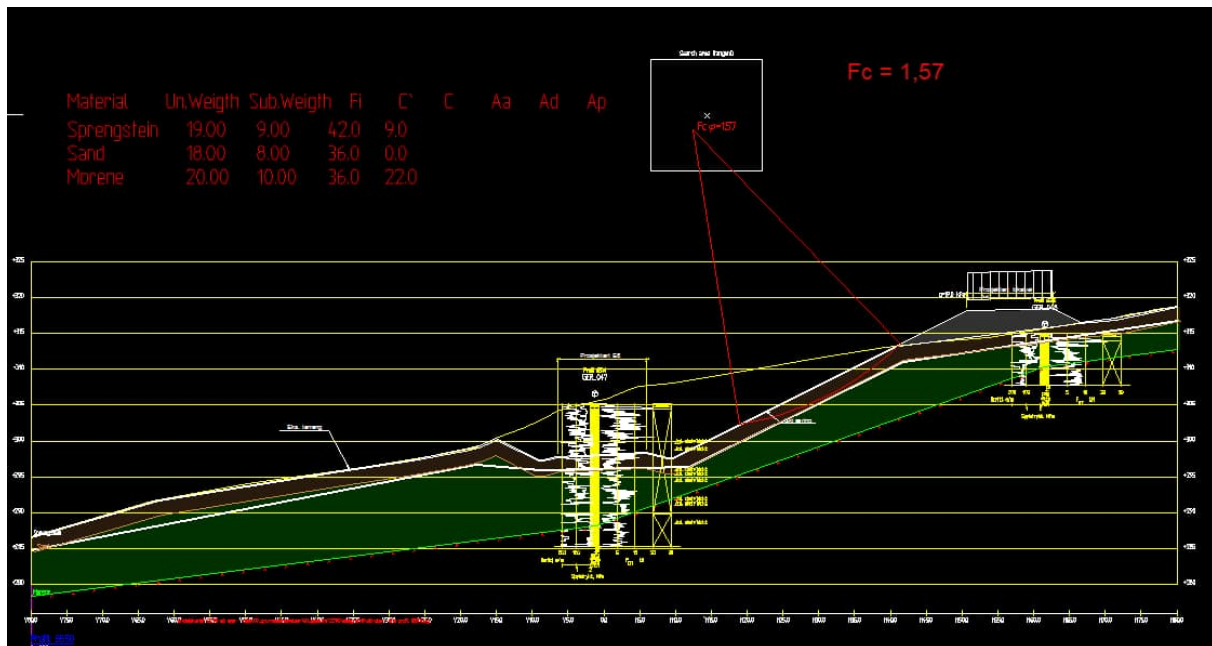
Det er valgt et kritisk snitt i dette området. Snittet ligger i profil 6550, og er vist i figur nedenfor. Det er antatt morenemasser i dette området, utenom topplaget på 2 m som er antatt sand. Benytter jordparametere for morene fra Tabell 5-2 og Tabell 7-4.



Figur 9-9: Snitt i profil 6550

9.2.5 Resultat

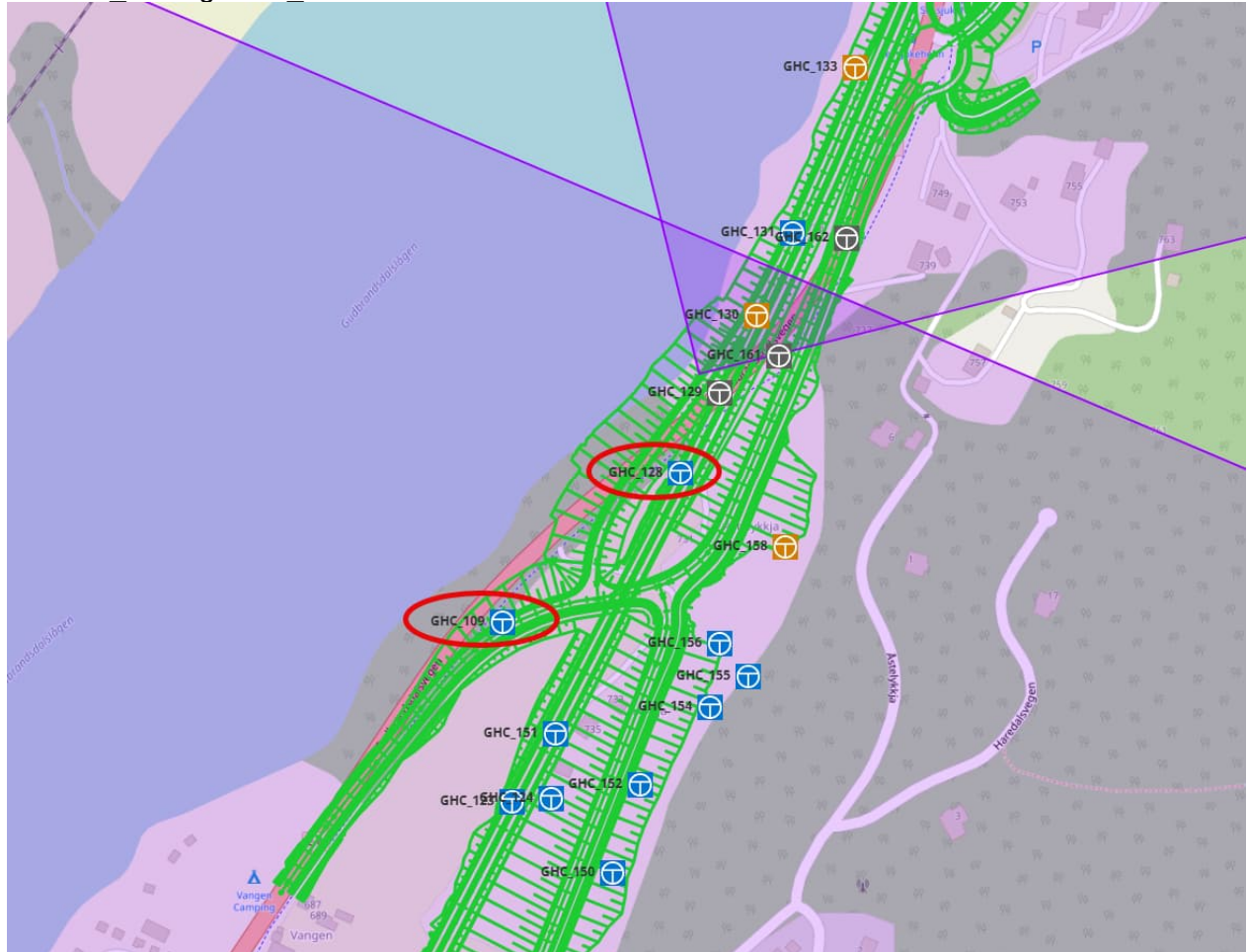
Det er beregnet tilstrekkelig sikkerhet i profil 6550 på 1,57.



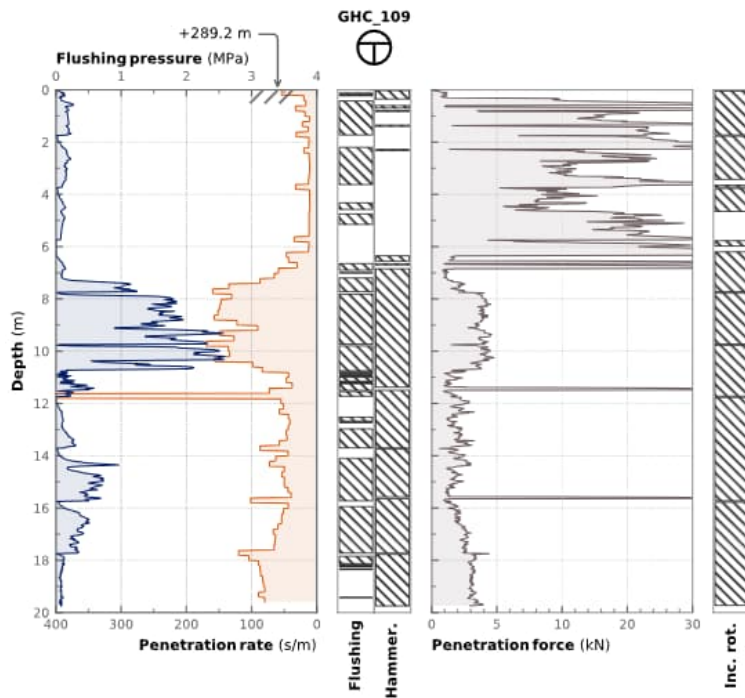
Figur 9-10: Resultat stabilitetsanalyse drenert. Profil 6550.

9.3.1 Grunnforhold

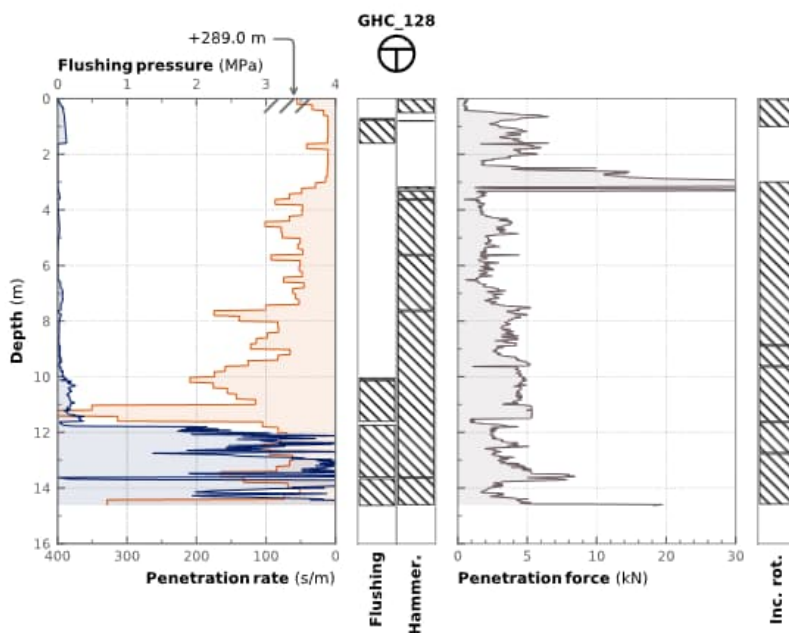
Massene består av sandig silt med sporadiske tilfeller av større steiner og blokker. Slag og spyling er blitt benyttet store deler veien til stopp av borleder ved 20 m uten treff i berg. Totalsonderingene og CPT indikerer lettere avsatte masser av siltig sand. Se Figur 9-13 for plan av utførte sonderinger vår 2025, og Figur 9-14 og Figur 9-15 for plottet totalsonderinger av GHC_128 og GHC_109.



Figur 9-13: Relevante boringer utført i området.



Figur 9-14: Totalsondering GHC_109.



Figur 9-15: Totalsondering GHC_128.

9.3.2 Dybde til berg

I relevante punkter er det ikke påvist berg. Bergdybden er minimum 20 m.

9.3.3 Grunnvann

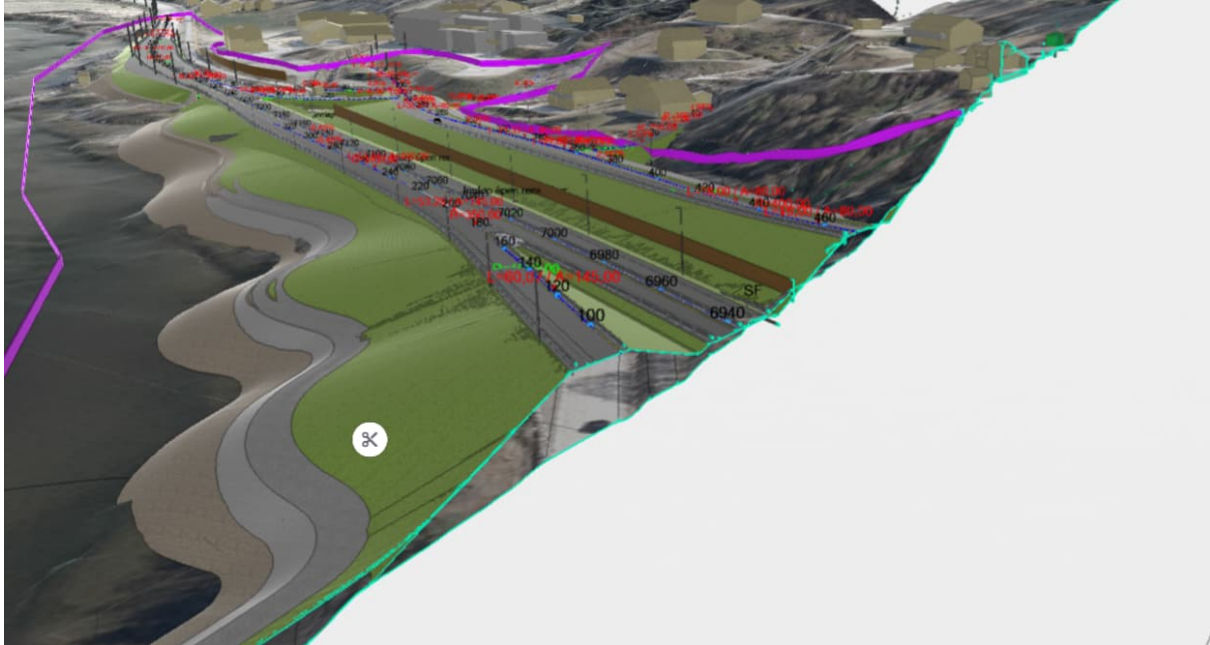
Det er ikke satt ut målere for å overvåke grunnvannet. Antar grunnvannstand 1 m under terreng eller ved vannstanden til Gudbrandsdalslågen.

9.3.4 Fundamentering

Kulvert, støttemur og fylling anses å kunne direktefundamenteres på stedlig masser uten geotekniske inngrep.

9.4 Profil 6950 Fylling i Gudbrandsdalslågen

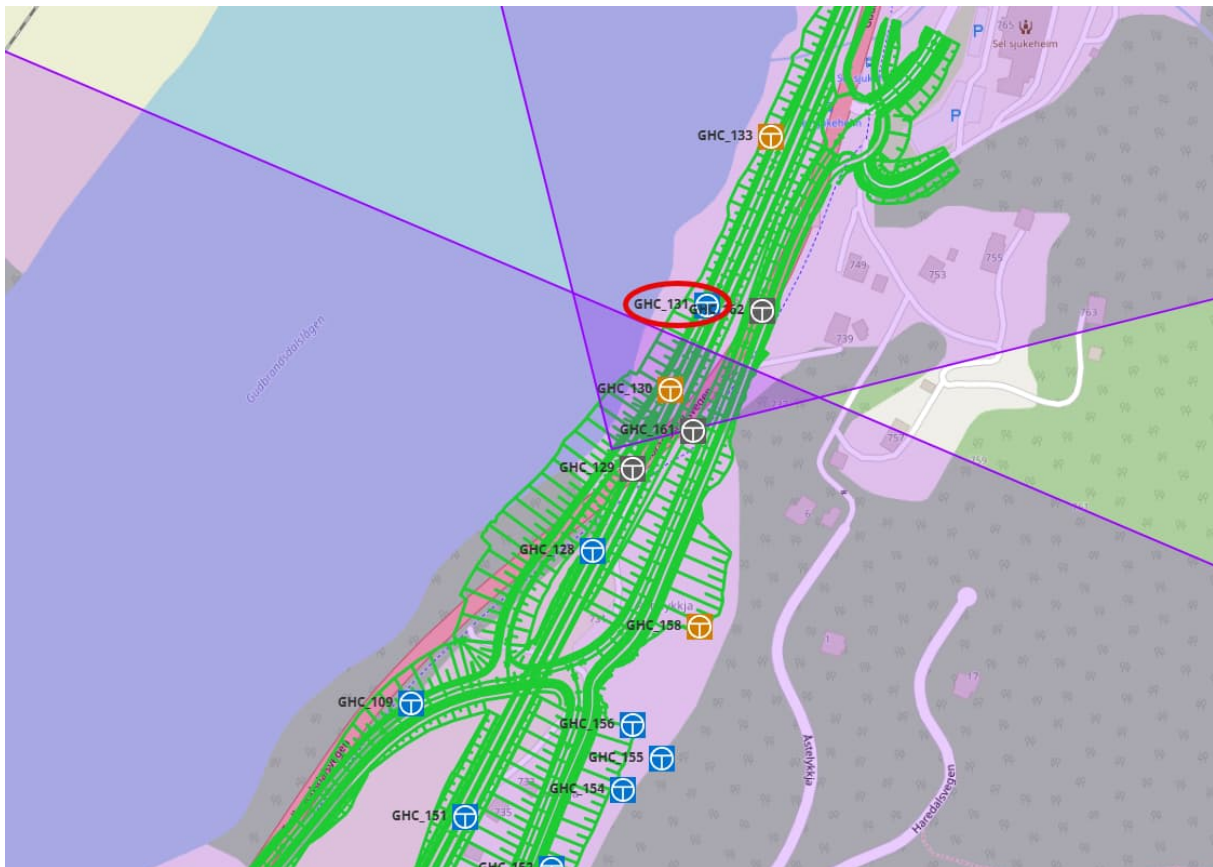
Ved utvidelse av E6 vil deler av fyllingen for påkjæringsrampe østgående legges i elveleiet. Det er valgt å utføre en stabilitetsvurdering for profil 6995 for utfylling i Gudbrandsdalslågen.



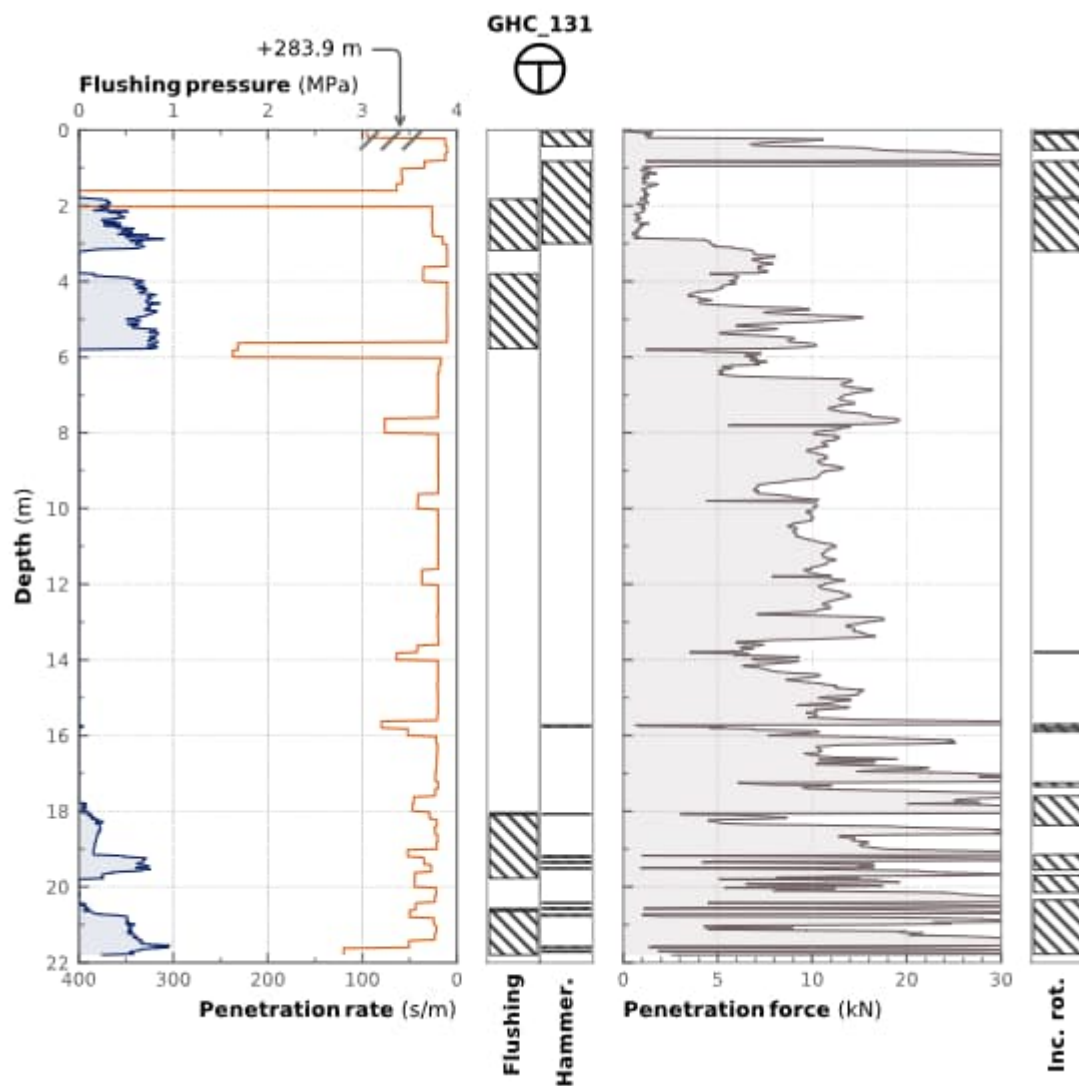
Figur 9-16: Profil 6950. Utklipp tatt ut fra 3D-modell i Trimble connect.

9.4.1 Grunnforhold

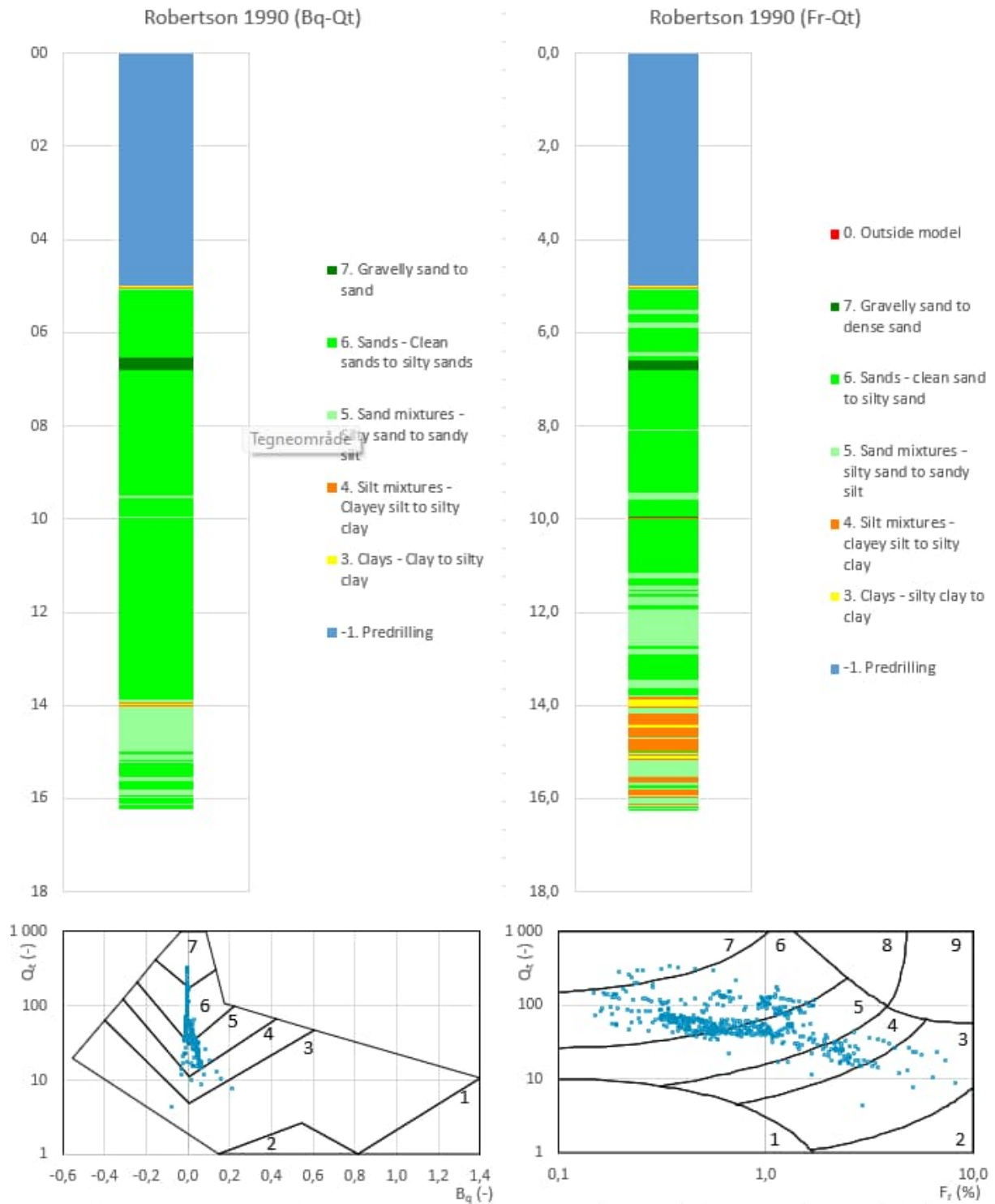
Massene består av sandig silt med sporadiske tilfeller av større steiner og blokker. Slag og spyling er blitt benyttet hele veien til stopp av borleder ved 20 m uten treff i berg. Relevant sondering utført i området er GHC_131 vist i plan i Figur 9-17, og Figur 9-18. Totalsonderingen viser et løsere avsatt materiale. Det er benyttet lite slag og spyling for denne sonderingen som avviker fra normalen i dette området. Det er etterfølgende gjort en CPTu i samme punkt. CPTuen indikerer løsere avsatt silt og sand, se Figur 9-19 klassifisering av jordmassene gjennom et Robertsondiagram. Videre er det tolket modul vist i Figur 9-20.



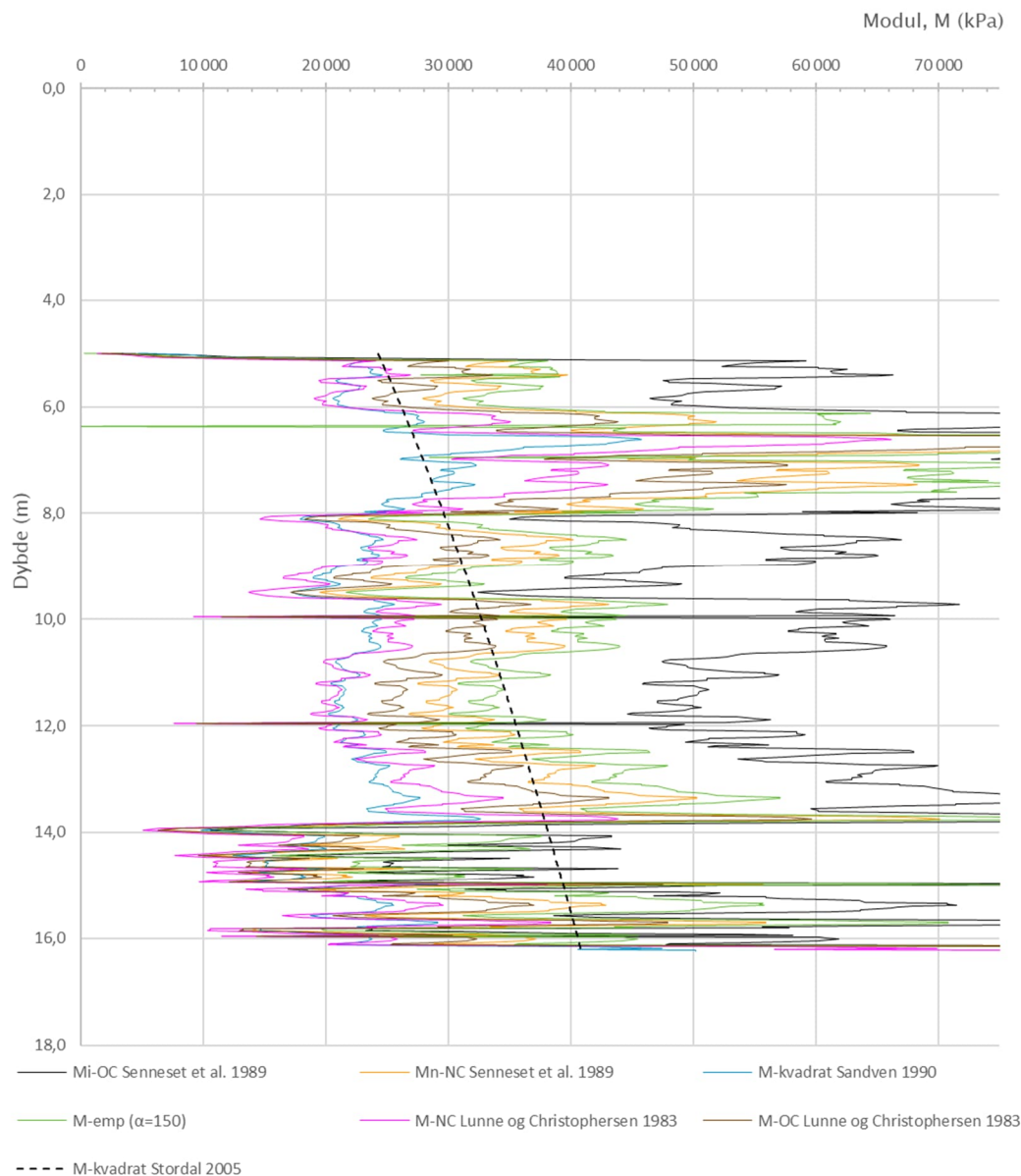
Figur 9-17: Plantegning over grunnundersøkelser utført våren 2025.



Figur 9-18: Totalsondering GHC_131.



Figur 9-19: GHC_131 Klassifisering av jordmateriale fra CPTu tolket fra SV CPTu ark.



Figur 9-20: M-modul tolket fra CPTu utført i bortpunkt CHC_131.

9.4.2 Dybde til berg

Det er utført mindre antall sonderinger i dette området. Relevante sonderinger er GER_052 og V091-1 og V091-2. Disse sonderingene indikerer bergdybde fra 6 til over 20 m uten påtruffet berg. Det er god grunn til å anta stor dybde til berg basert på tidligere totalsonderingen utført langs Gudbrandsdalslågen.

9.4.3 Grunnvannstand

Grunnvannstandens er satt til topp kote for Gudbrandsdalslågen som er ca. kote. +180.

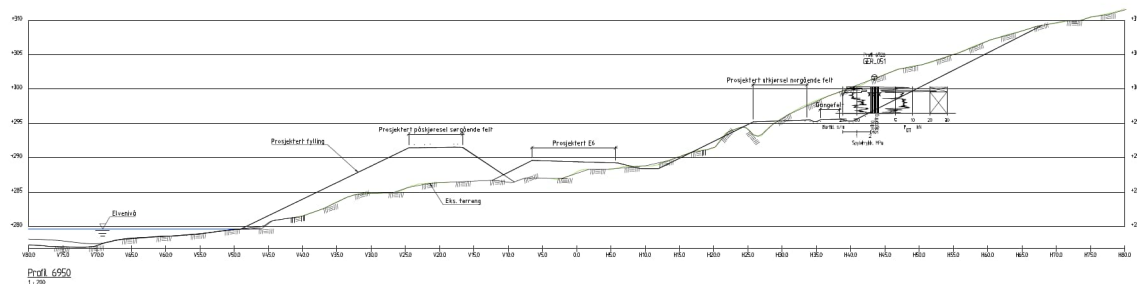
9.4.4 Stabilitetsvurdering

Som følge av utfylling i sjø må stabiliteten på fylling og skråning i Gudbrandsdalslågen være ivarettatt. Det er valgt et kritisk snitt i profil 6950. Parametere for sand er vist i tabell nedenfor.

Benytter videre erfaringsparametere for sprengstein benyttet tidligere i notatet. Attraksjonen for sand er satt til 5 kPa som følge av at sand langs elveleiet er antatt løsere avsatt med mindre attraksjon.

Jordparametere sand	
Tyngdetetthet [kn/m ³]	18
Friksjonsvinkel grader	36
Attraksjon	5
Materialfaktor	1,4

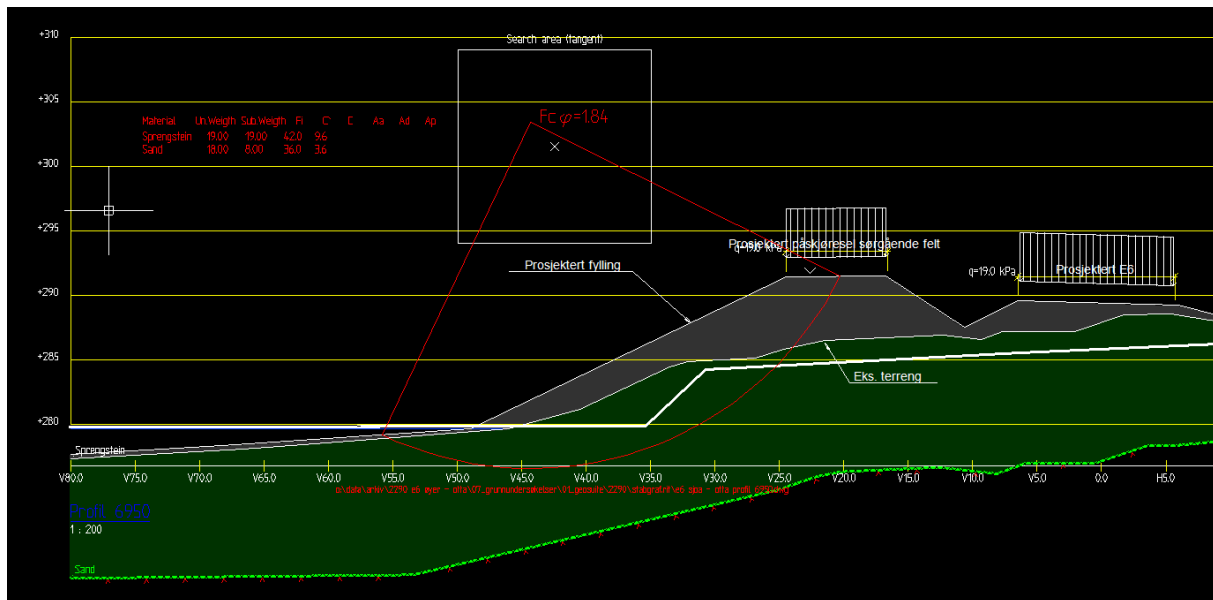
Figur 9-21: Erfaringsparametere for sand fra SV HB V220



Figur 9-22: Snitt i profil 6950. Se vedlegg 2.7

9.4.5 Resultat

Stabilitet er 1,84 og ok iht. SVV HB V220 [6].



Figur 9-23: Stabilitetsanalyse drenert i profil 6950.

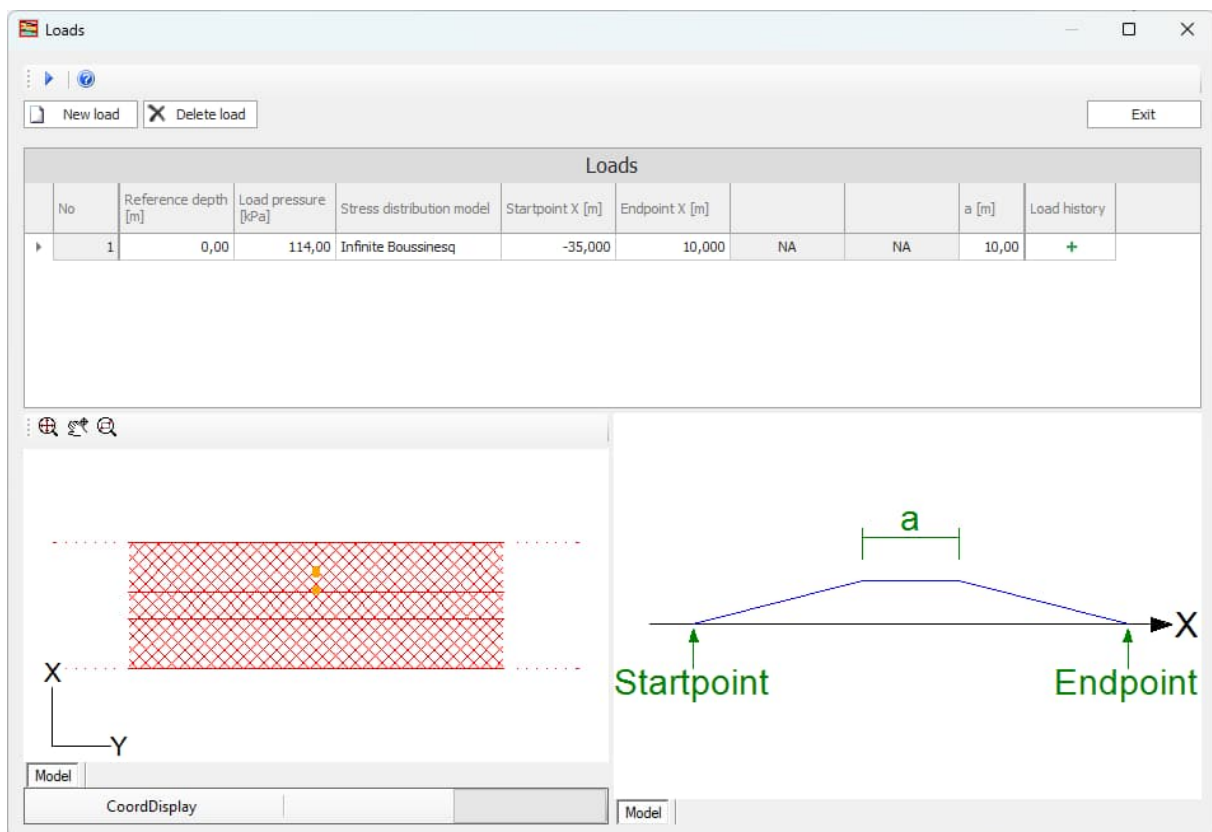
9.4.6 Setningsvurdering

Det vurderes å gjøre en setningsvurdering i dette området som følge av massene består hovedsakelig av sand og delvis silt. Fyllingshøyden er vurdert til å være maksimalt 6 m.

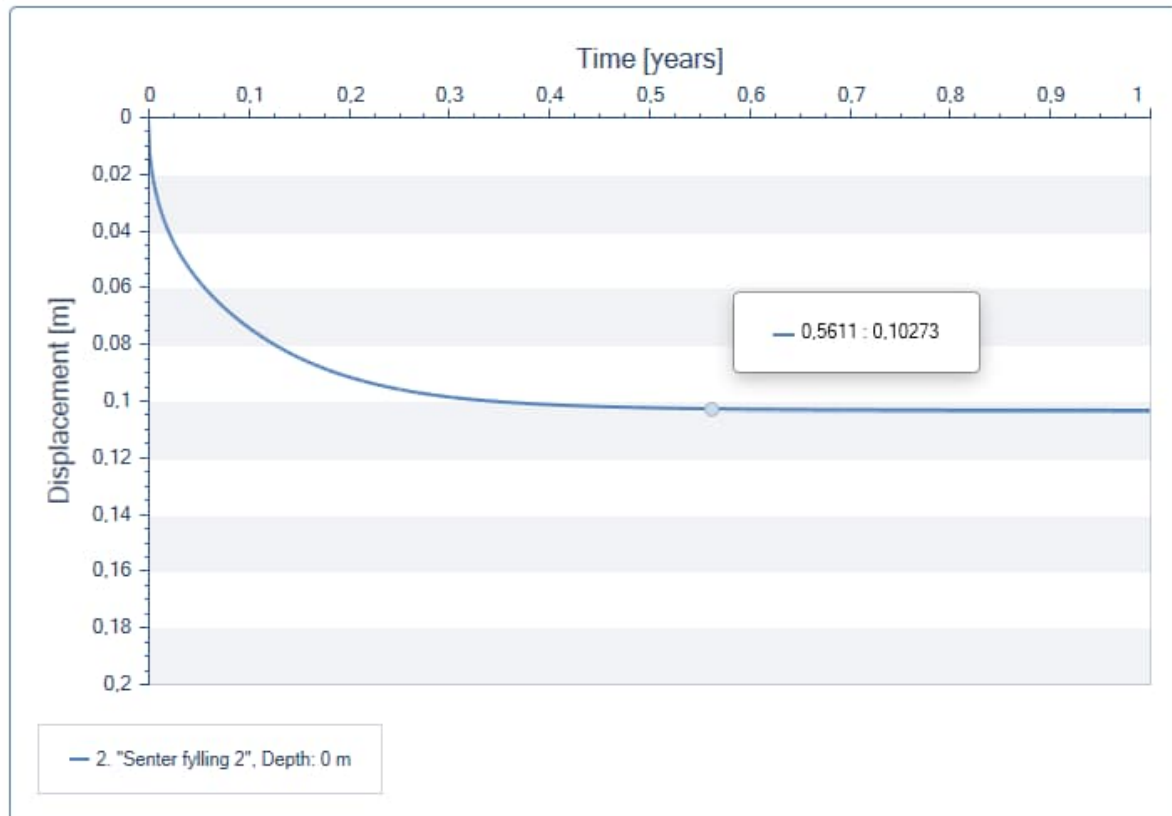
Lastbildet er vist i Figur 9-24 og resultat i Figur 9-25. Setningsparametere er valgt basert på CPTu i borpunkt GHC_130 og GHC_131, samt erfaringsparametere.

Tabell 9-1: Setningsparametere for sand i profil 6950.

Setningsparametere	
Tyngdetetthet [kn/m ³]	18
M _{OC} [kPa]	18000 + 1375 kPa/m
m	325
σ _c [kN/m ²]	18 + 8 kPa/m
σ _r [m ² /år]	0
k _{init} [m/år]	0,53
B _k	5



Figur 9-24: Lastbildet for fylling i profil 6950.



Figur 9-25: Setningsvurdering i profil 6950.

Forventet setningsbildet er ca. 10 cm fordelt utover en periode på ca. 4 måneder.

9.4.7 Fundamentering

Ved fylling i Gudbrandsdalslågen skal massene bestå av sprengstein. Ved fylling i bløte masser som f.eks Gytje i grunnen er det en fordel at det fylles med store stein for å sikre fortregning og unngå glidning.

Fyllinger i vann får som regel en skråningshelning 1:1,3 – 1:1,5, avhengig av kvaliteten og størrelsesfordeling av massene. I prosjektet er det antatt rauset stein med en helning på 1:1,5.

Det må påses at eventuell fortregning av bløte grunnmasser utføres samtidig med at fyllingen går fram. Det skal på forhånd utarbeides plan for å sikre og kontrollere fortregning.

Omfanget av fylling i sjø bestemmes etter HB V221 [16]. Mudring, og fortregning må gjennomføres i tidlig fase for å sikre tilstrekkelig stabilitet av sprengsteinsfyllingen i sjø.

10 Konklusjon

Den geotekniske vurderingen for reguleringsplanen viser at det foreligger enkelte usikkerhetsmomenter, særlig knyttet til grunnvannsnivå og attraksjon av løsmassene i området. I skråningen ovenfor fjellskjæringene ved Sør-Eide, hvor det er påvist bratt terreng og tilstedeværelse av urmasser, anbefales det å etablere støttemur eller betongforsterkning for å sikre stabilitet og redusere skråningsutslag. Det er ikke identifisert utfordringer knyttet til setninger for planlagte konstruksjoner, og betongkulverter. Alle konstruksjoner vurderes som teknisk gjennomførbare med dagens grunnforhold, og kan direktefundamenteres. Utfylling i Gudbrandsdalslågen har tilstrekkelig sikkerhet og betraktes som mindre omfattende som følge av grunn elvebunn.

Videre planlegging bør inkludere detaljert prosjektering av støttemurer, prosjektering av bæreevne for planlagte konstruksjoner, vurdering av attraksjon, detaljprosjektert erosjonssikring i skråning og overvåkning av grunnvannsforhold for å redusere usikkerheten i forbindelse med prosjekterte skjæringer i løsmasser.

Per dags dato pågår det arbeider med kartlegging av grunnvannforhold, og rapporten vil oppdateres etter resultatene kommer inn.

11 Referanser

- [1] Geovita AS, "NV34E6ØO-GTK-NOT-1201: Geotekniske prosjekteringsforutsetninger," Geovita AS, 2025.
- [2] Geovita AS, "NV34E6ØO-GTK-NOT-1202: Fagnotat Områdestabilitet E6 Sjoa - Bredevangen," Geovita AS, 2025.
- [3] Geovita AS, "NV34E6ØO-GEO-RAP-1202: Fagrapport Geologi," Geovita AS, 2025.
- [4] Statens Vegvesen, "N200:2024: Vegbygging," jul. 2024. [Online] Hentet fra: <https://store.vegnorm.vegvesen.no/n200>.
- [5] Standard Norge, "Eurokode 0: Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner," NS-EN 1990:2002+A1:2005+NA:2016, 2016.
- [6] Statens Vegvesen, "N-V220 Geoteknikk i vegbygging," feb. 2025.
- [7] NGI, "20210567-01-R E6Ø-O Sjoa - Otta," 2021.
- [8] Geovita AS, "1868 GU rapport Sør Fron kommune: V0," 2010.
- [9] Geovita AS, "1868 GU rapport Sel kommune," 2010.
- [10] "106128-01 Sjoa-Otta(Nordover): Geosuitedatabase," -.
- [11] Norges Geologiske Undersøkelse, *Nasjonal løsmassedatabase*. [Online] Hentet fra: <http://geo.ngu.no/kart/losmasse/>.
- [12] Norges Geologiske Undersøkelse, *Maring grense*. [Online] Hentet fra: https://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/?lang=nor&map=9.
- [13] NGI, "20210170-01-R E6Ø-O Tretten-Fåvang," 2021.
- [14] Torgeir Døsseland, "Geotekniske dimensjoneringsparametere: Fastjordsgeoteknikk," i.
- [15] Google, *Google Maps*. [Online] Hentet fra: <https://www.google.com/maps>.
- [16] Statens Vegvesen, "Håndbok V221: Grunnforsterkning, fyllinger og skråninger," 2014.

VEDLEGG 1 – Plantegning

VEDLEGG 1.1 – Oversikt utførte grunnundersøkelser

VEDLEGG 2 – Snitt

VEDLEGG 2.1 – Profil 2440

VEDLEGG 2.2 – Profil 4600

VEDLEGG 2.3 – Profil 5050

VEDLEGG 2.4 – Profil 5340

VEDLEGG 2.5 – Profil 6100

VEDLEGG 2.6 – Profil 6550

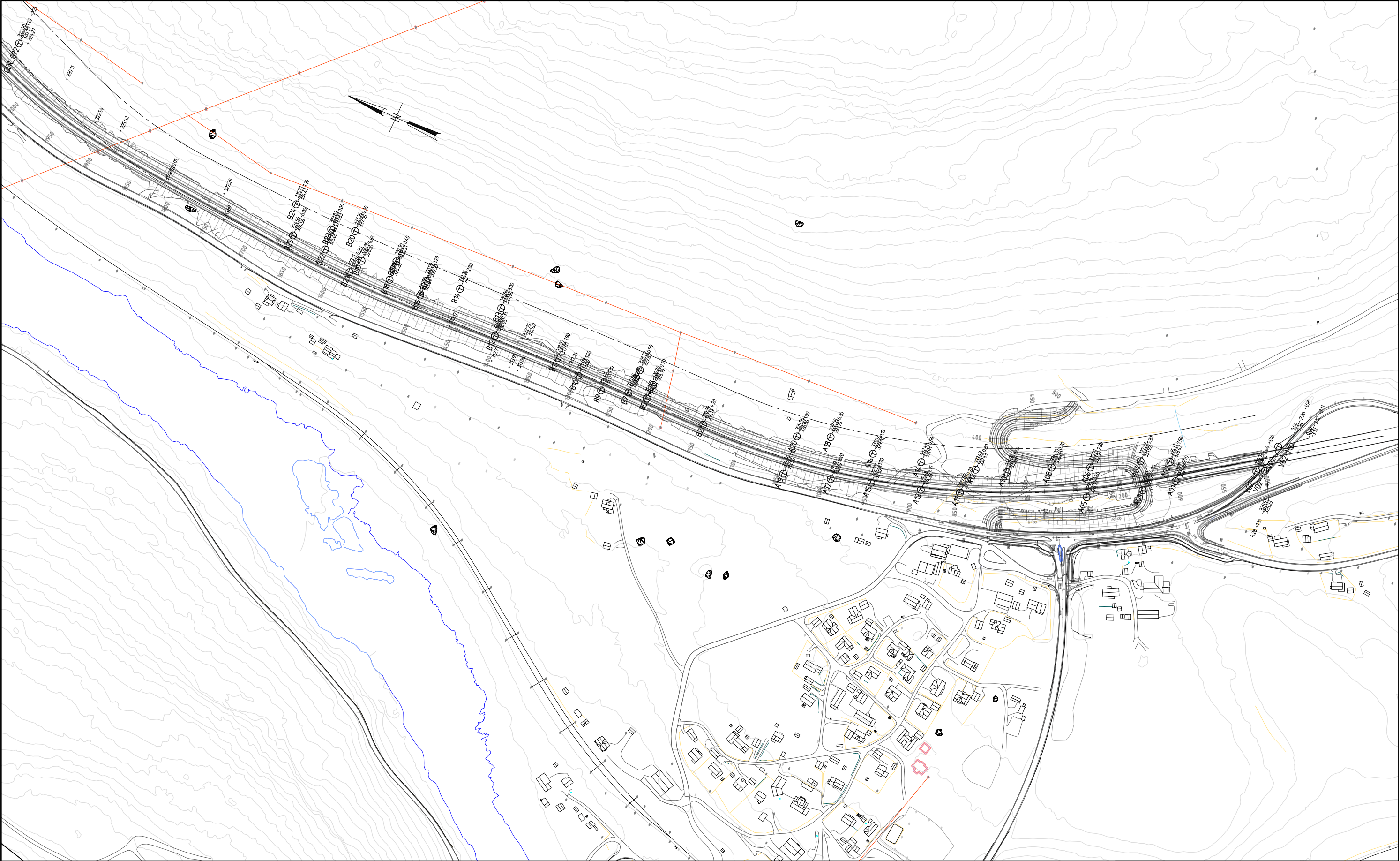
VEDLEGG 2.7 – Profil 6950

VEDLEGG 2.8 – Profil 4550 alt 1l

VEDLEGG 3 – Tolkning GEK ødometer

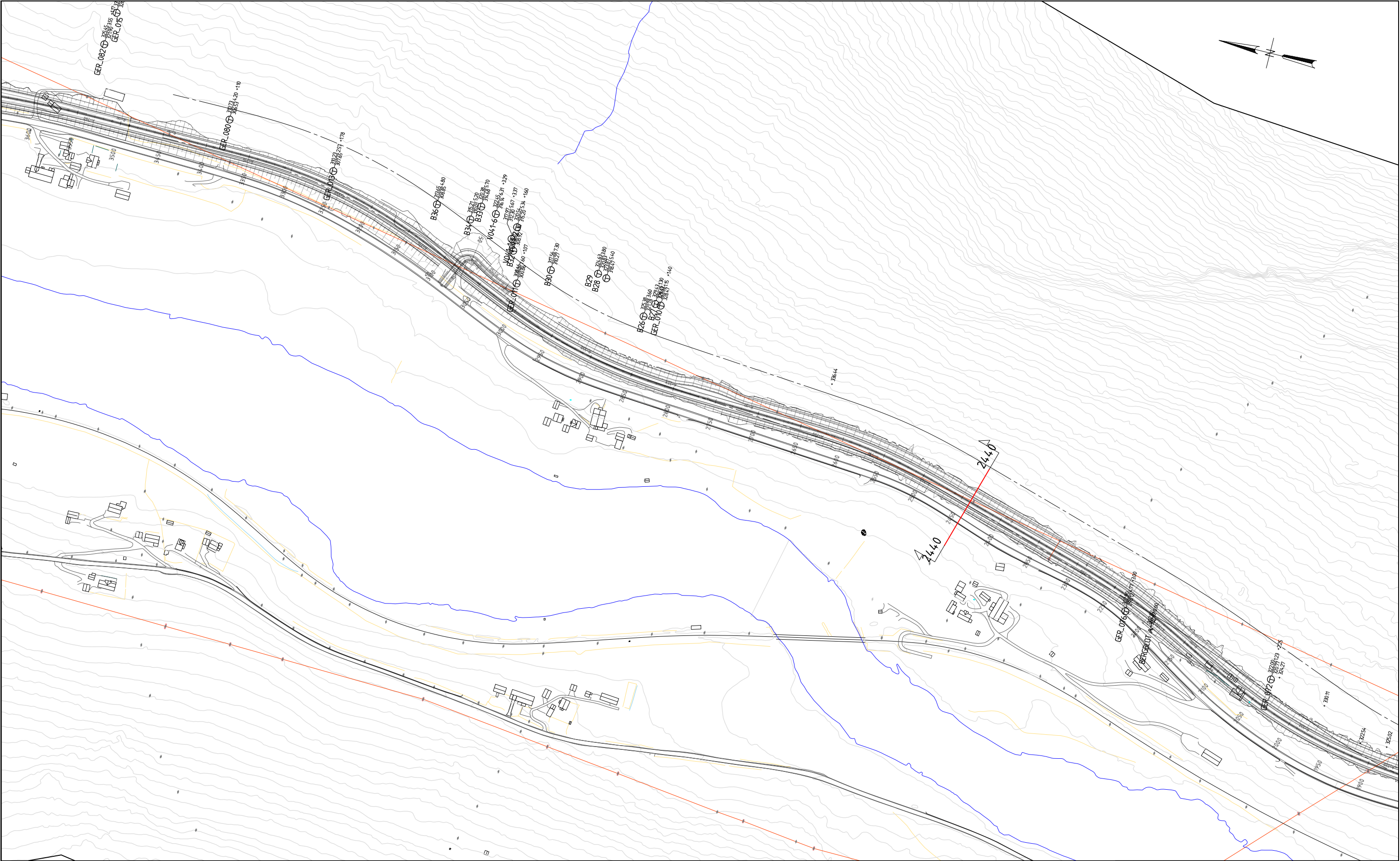
VEDLEGG 1 – Plantegning

VEDLEGG 1.1 – Oversikt utførte grunnundersøkelser



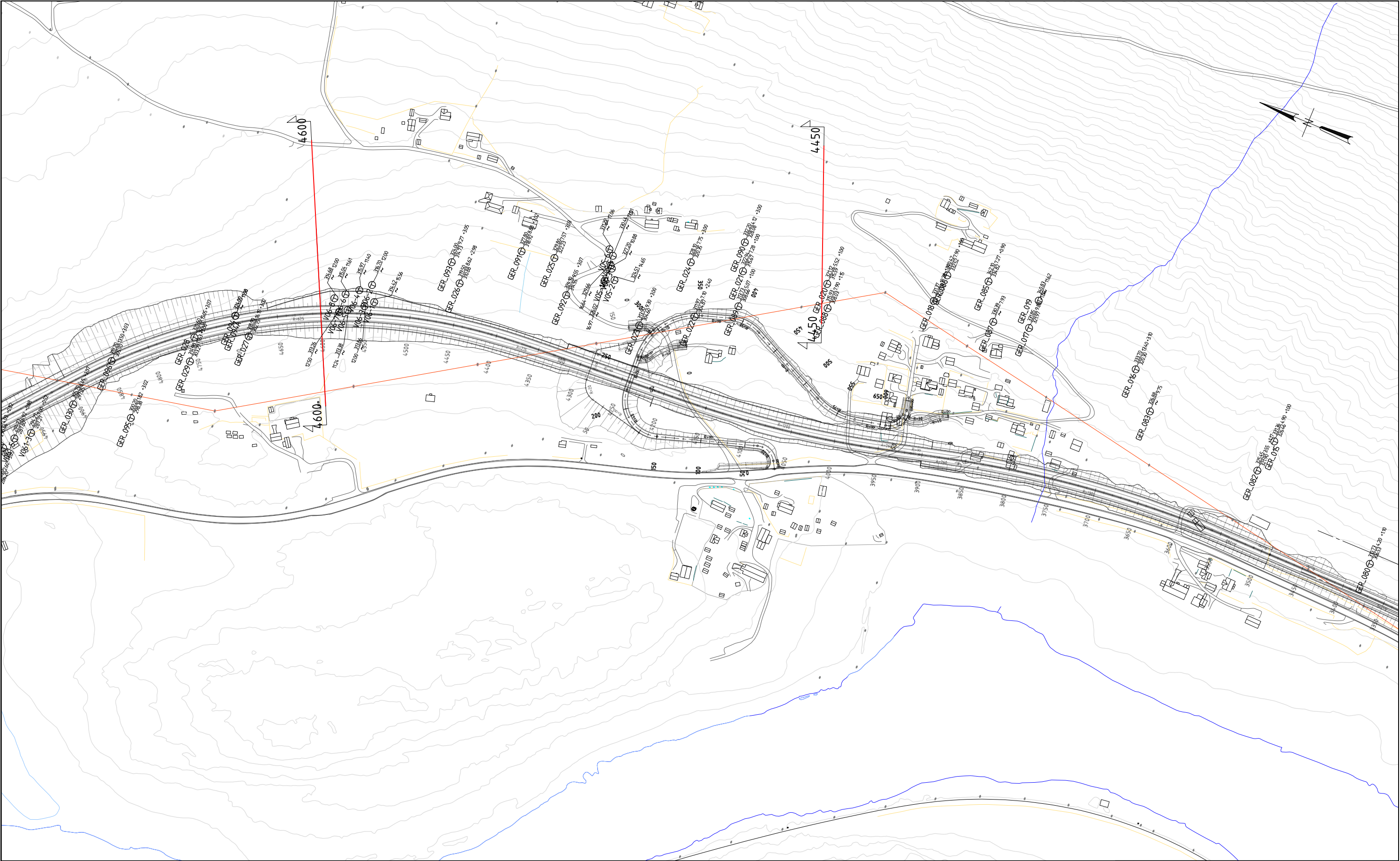
Borrapport	Bornummerering
20210567-01-RE6Ø-O Sjøa –Otta	GER
1868 GU rapport Sør Fron kommune	H/V
1868 GU rapport Sel kommune	V
106128-01 Sjøa-Otta (Nordover)	A/B
Grunnundersøkelser Sjøa - Bredevangen	GHC

Rev.	Dato	Erstatning - endring	Tegn. av	Kontr.	Godkj./sign.
			Tegn. av: AST	Kontr: VW0	Godkj./sign: VW0
				Dato: 24.03.2025	
				Navn på fil:	
				Prosjekt nr:	
				Målestokk (A3):2000	
				Tegn. nr:	Rev:
				V101	01



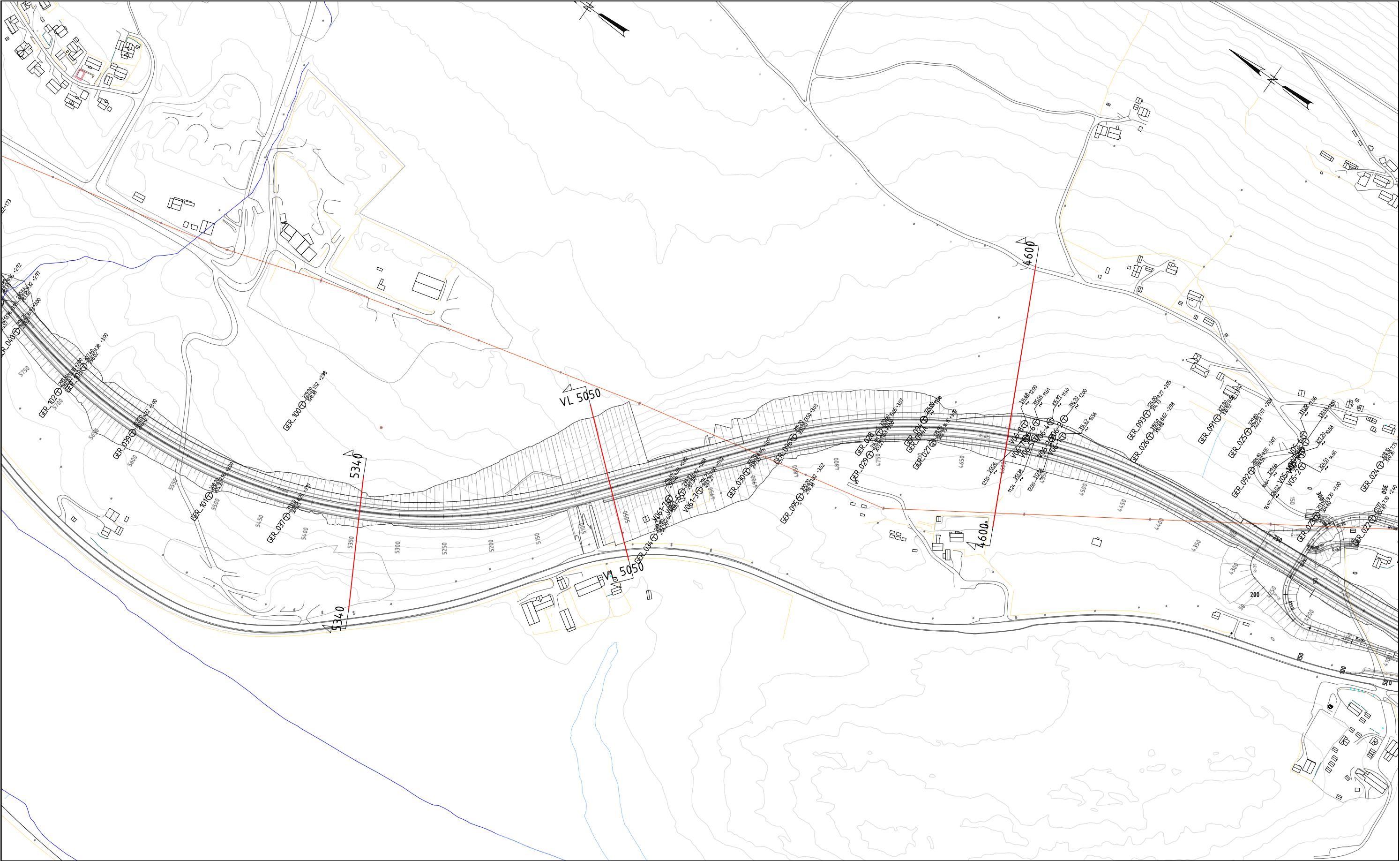
Borrapport		Bornummerering
20210567-01-RE6Ø-O Sjoa –Otta	GER	
1868 GU rapport Sør Fron kommune	V	
1868 GU rapport Sel kommune	V	
106128-01 Sjoa-Otta (Nordover)	-	
Grunnundersøkelser Sjoa - Bredevangen	GHC	

Rev.	Dato	Erstatning – endring	Tegn. av	Kontr.	Godkj./sign.
			Tegn. av: AST	Kontr: VW0	
			Godkj./sign: VW0	Dato: 24.03.2025	
			12335 E6 Øyer – Otta		
			Plantegning med utførte grunnundersøkelser		
			Målestokk (A3):2000		
			Tegn. nr:	Rev:	
			V102	01	
Produsert av: Rådgivende Ingeniører					



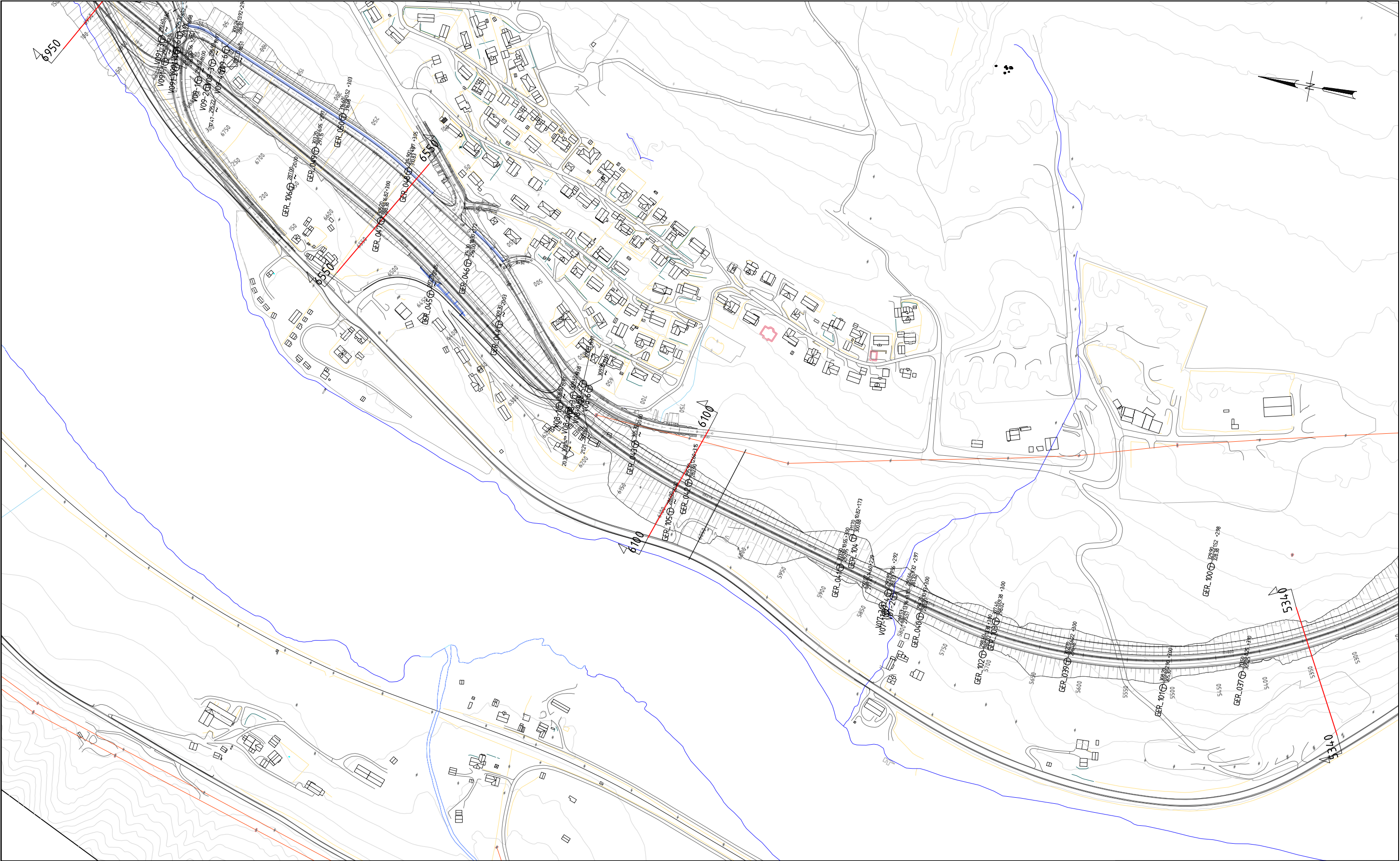
Borrapport	Bornummerering
20210567-01-RE6Ø-O Sjøa –Otta	GER
1868 GU rapport Sør Fron kommune	V
1868 GU rapport Sel kommune	V
106128-01 Sjøa-Otta (Nordover)	-
Grunnundersøkelser Sjøa - Bredevangen	GHC

Rev.	Dato	Erstatning - endring	Tegn. av	Kontr.	Godkj./sign.
			Tegn. av: AST	Kontr: VW0	
			Godkj./sign: VW0	Dato: 24.03.2025	
			Navn på fil:	Prosjekt nr:	
			Målestokk (A3): 2000	Tegn. nr:	Rev:
			Produsert av: Rådgivende Ingeniører geoteknikk	V103	01



Borrapport	Bornummerering
20210567-01-RE6Ø-O Sjoa – Otta	GER
1868 GU rapport Sør Fron kommune	V
1868 GU rapport Sel kommune	V
106128-01 Sjoa-Otta (Nordover)	-
Grunnundersøkelser Sjoa - Bredevangen	GHC

Rev.	Dato	Erstatning - endring	Tegn. av	Kontr.	Godkj./sign.
			Tegn. av: AST	Kontr: VW0	
			Godkj./sign: VW0		
			Dato: 24.03.2025		
			Navn på fil:		
			Prosjekt nr:		
			Målestokk (A3):2000		
			Tegn. nr:	Rev:	
			V104	01	
Produisert av:  Rådgivende Ingeniører					
geoteknikk					



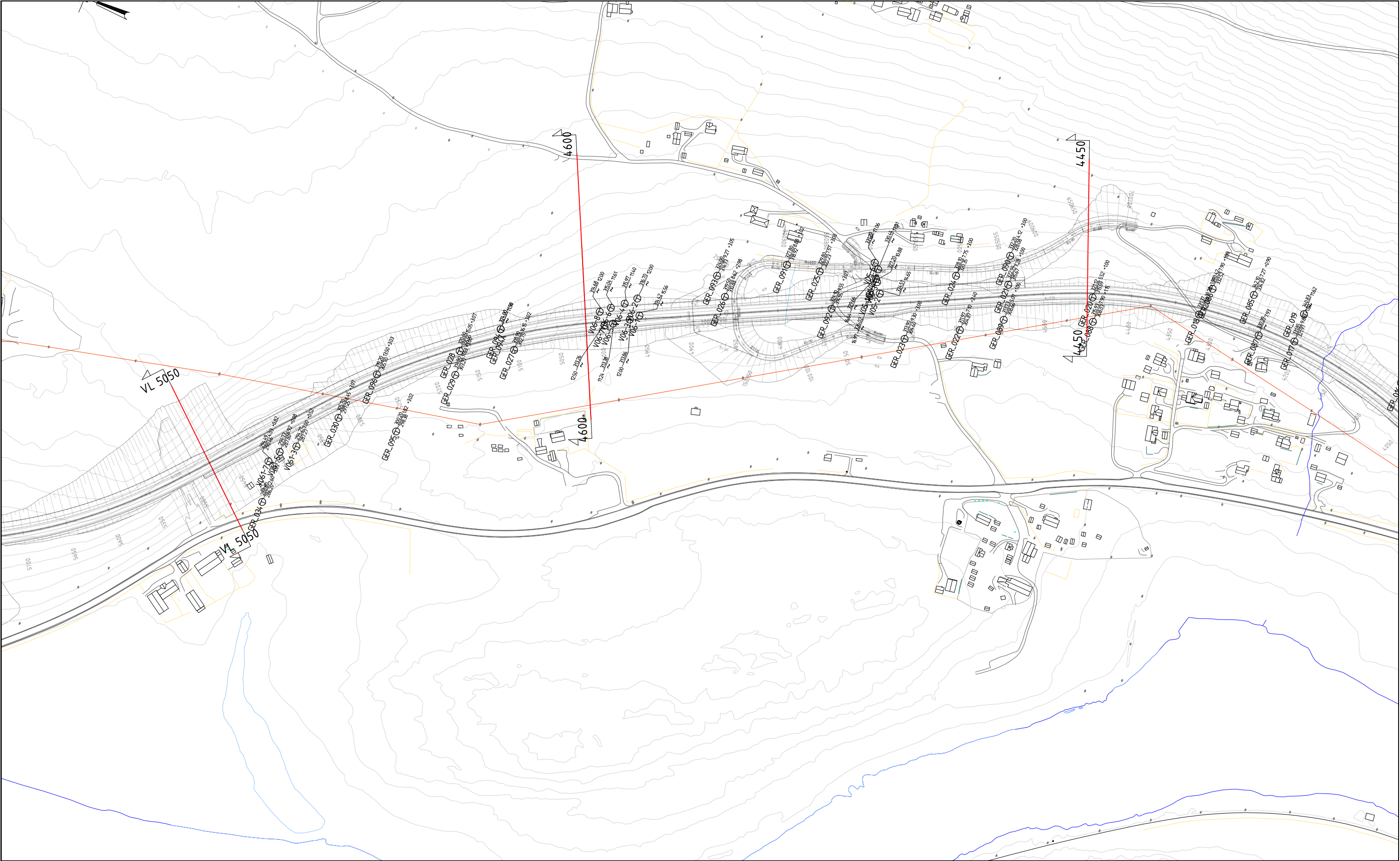
Borrapport	Borummerering
20210567-01-RE6Ø-O Sjoa – Otta	GER
1868 GU rapport Sør Fron kommune	V
1868 GU rapport Sel kommune	V
106128-01 Sjoa-Otta (Nordover)	-
Grunnundersøkelser Sjoa - Bredevangen	GHC

Rev.	Dato	Erstatning - endring	Tegn. av	Kontr.	Godkj./sign.
			Tegn. av: AST		
			Kontr: VW0		
			Godkj./sign: VW0		
			Dato: 24.03.2025		
			Navn på fil:		
			Prosjekt nr:		
			Målestokk (A3):2000		
			Tegn. nr:		
			Rev:		
			V105		01



Borrapport	Bornummerering
20210567-01-RE6Ø-O Sjoa – Otta	GER
1868 GU rapport Sør Fron kommune	V
1868 GU rapport Sel kommune	V
106128-01 Sjoa-Otta (Nordover)	-
Grunnundersøkelser Sjoa - Bredevangen	GHC

Rev.	Dato	Erstatning - endring	Tegn. av	Kontr.	Godkj./sign.
			Tegn. av: AST	Kontr: VW0	Godkj./sign: VW0
				Dato: 24.03.2025	
				Navn på fil:	
				Prosjekt nr:	
				Målestokk (A3): 2000	
				Tegn. nr:	
				Rev:	
				V106	01

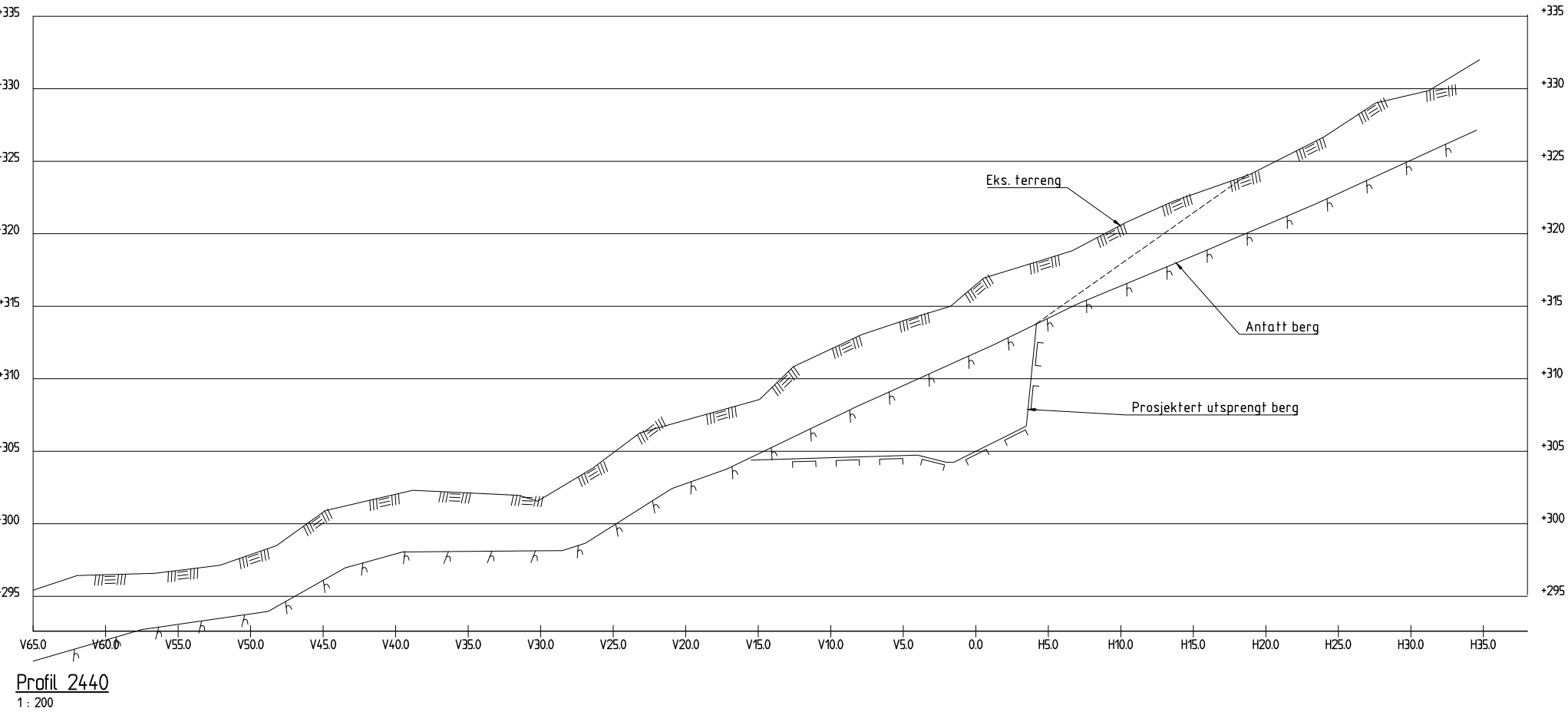


Borrapport	Borummerering
20210567-01-RE6Ø-O Sjoa –Otta	GER
1868 GU rapport Sør Fron kommune	V
1868 GU rapport Sel kommune	V
106128-01 Sjoa-Otta (Nordover)	-
Grunnundersøkelser Sjoa - Bredevangen	GHC

Rev.	Dato	Erstatning - endring	Tegn. av	Kontr.	Godkj./sign.
			Tegn. av: AST	Kontr: VW0	Godkj./sign: VW0
				Dato: 24.03.2025	
				Navn på fil:	
				Prosjekt nr:	
				Målestokk (A3):2000	
				Tegn. nr:	Rev:
				V107	01

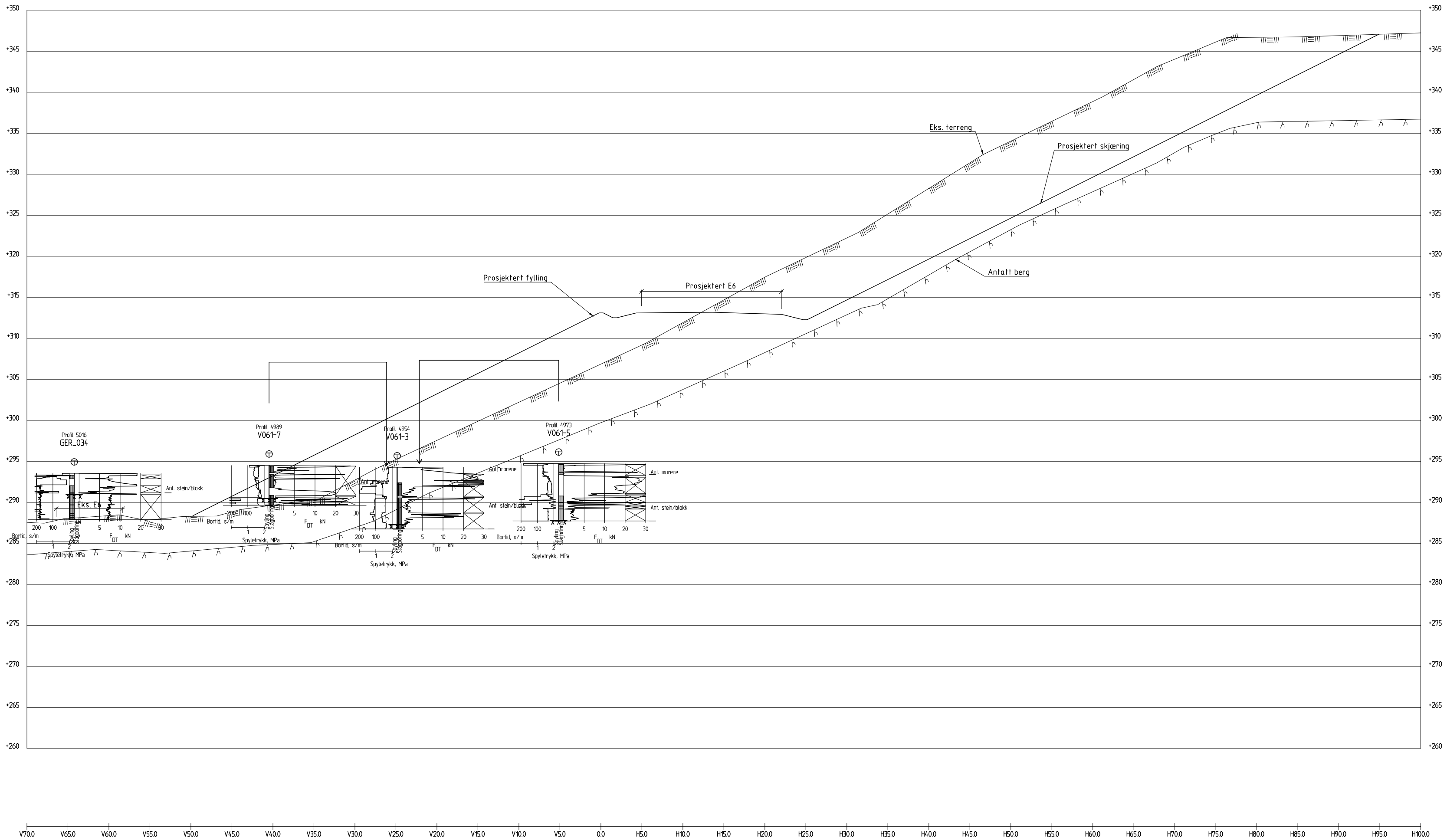
VEDLEGG 2 – Snitt

VEDLEGG 2.1 – Profil 2440

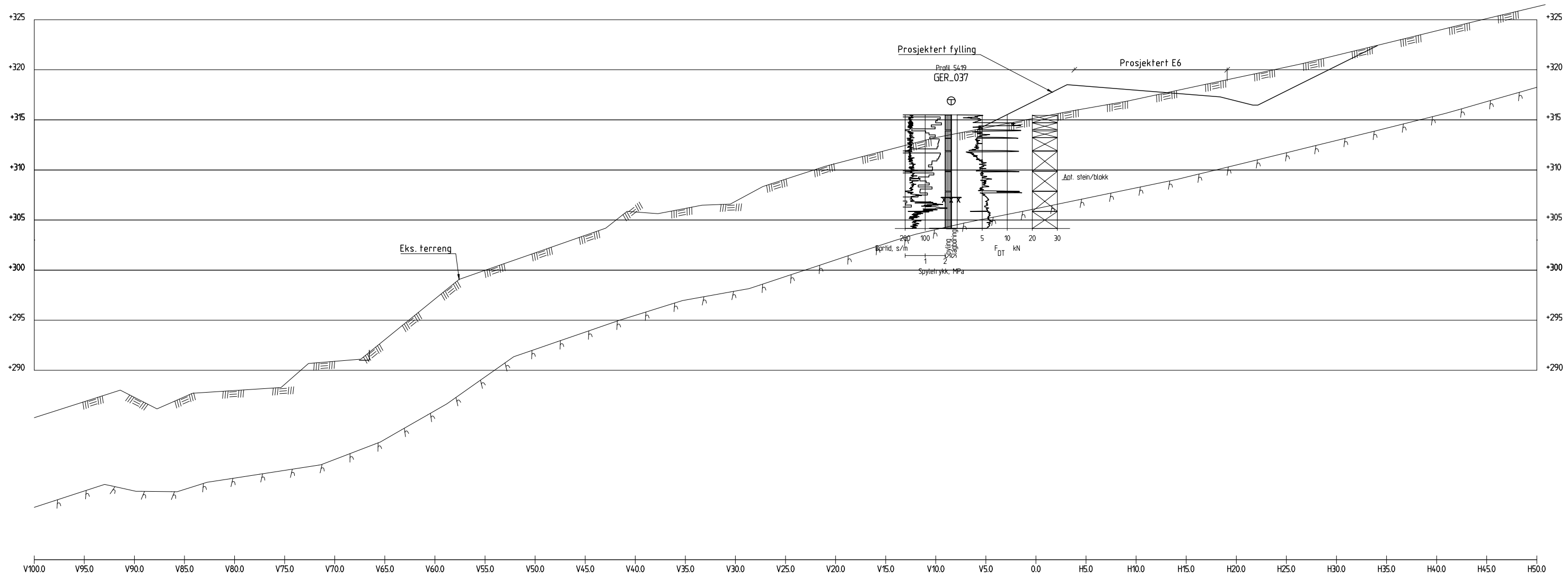


VEDLEGG 2.2 – Profil 4600

VEDLEGG 2.3 – Profil 5050

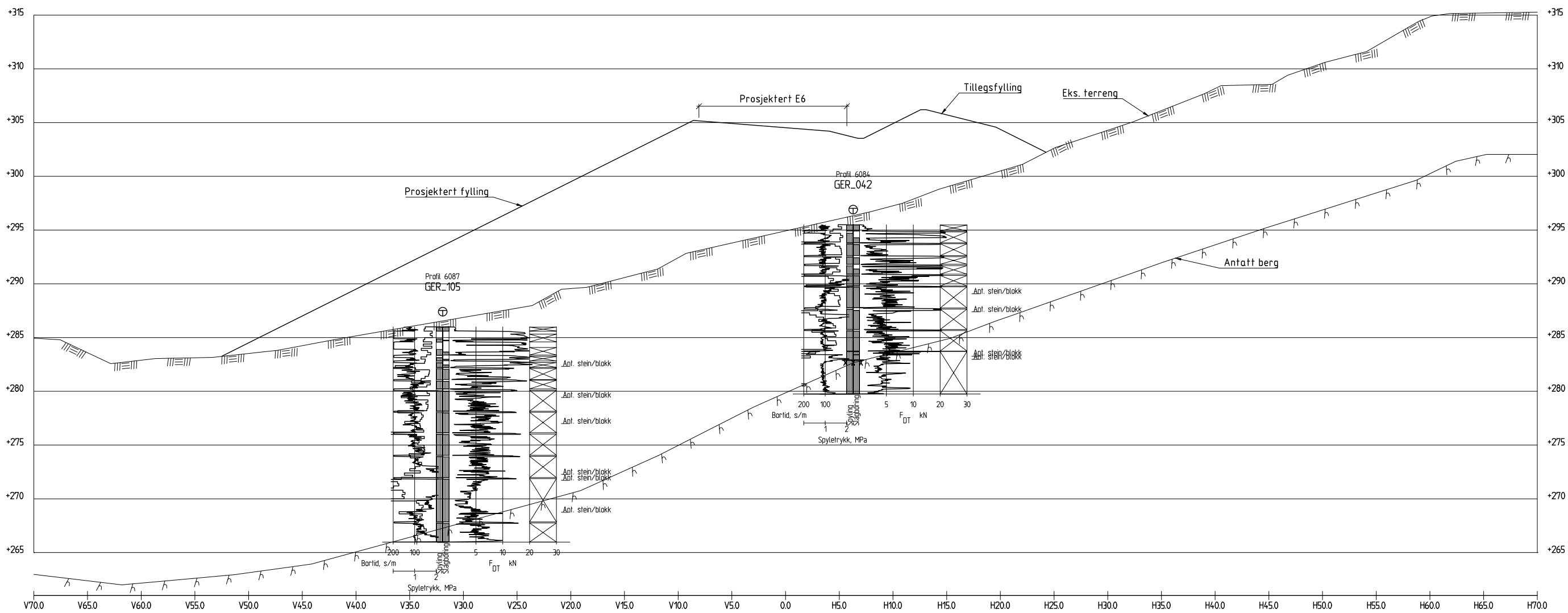


VEDLEGG 2.4 – Profil 5340



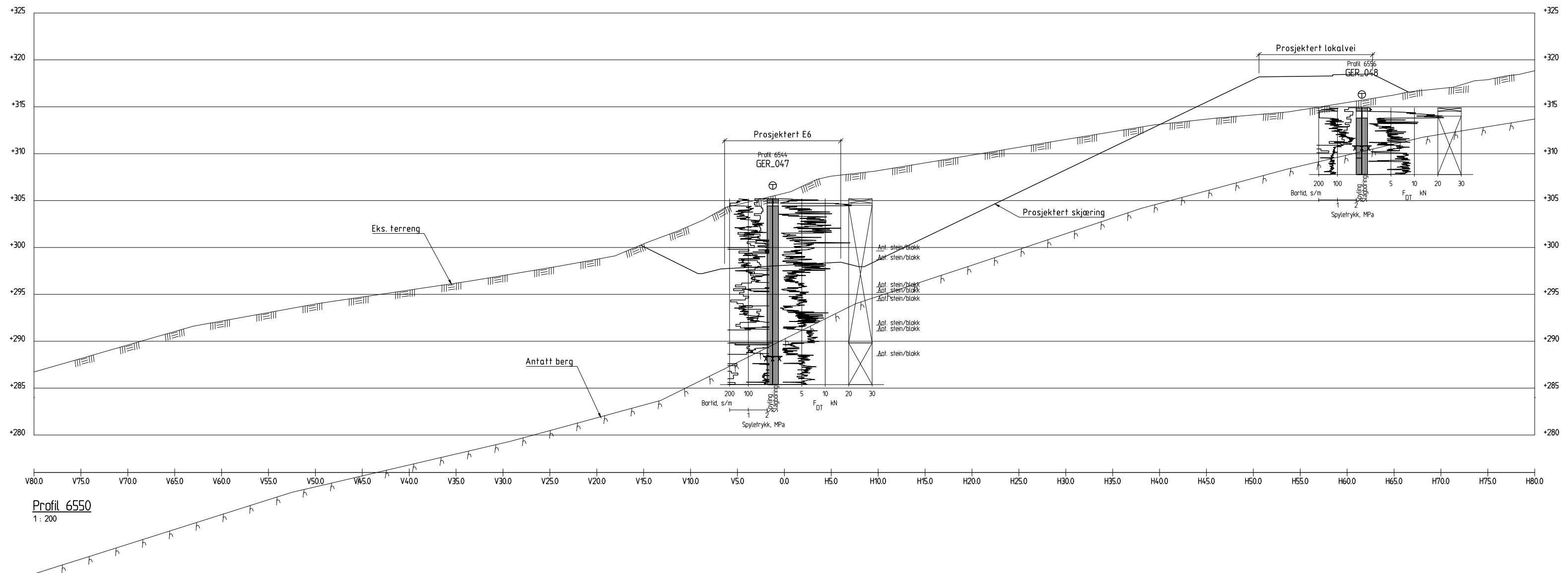
Profil 5340
1 : 200

VEDLEGG 2.5 – Profil 6100

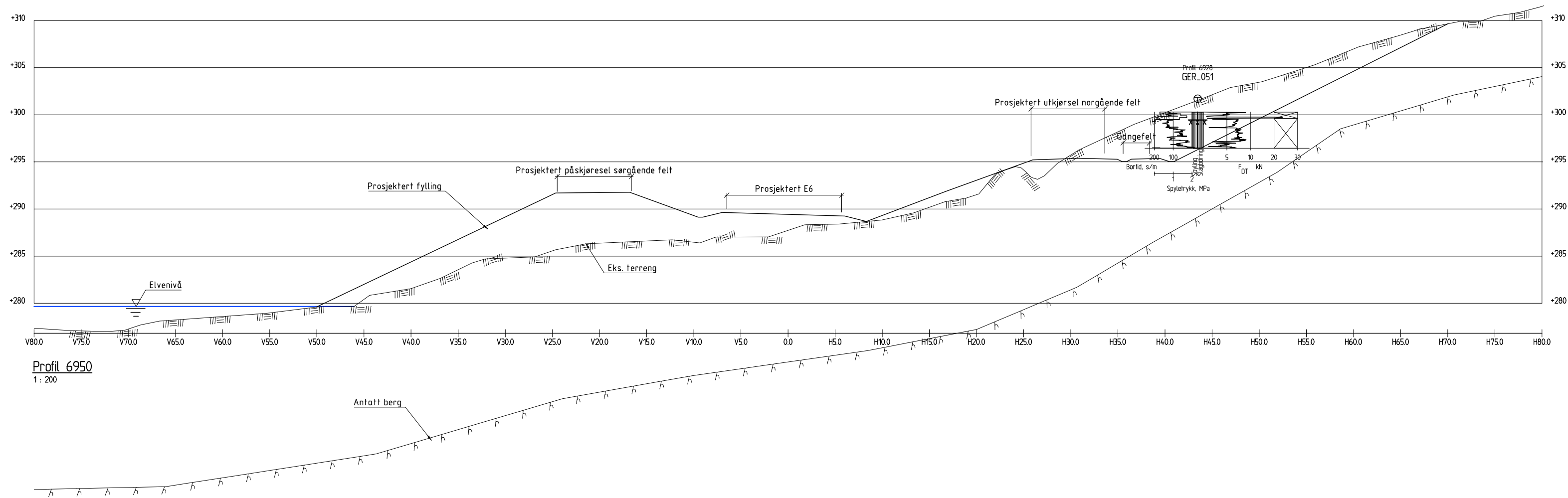


Profil 6100
1 : 200

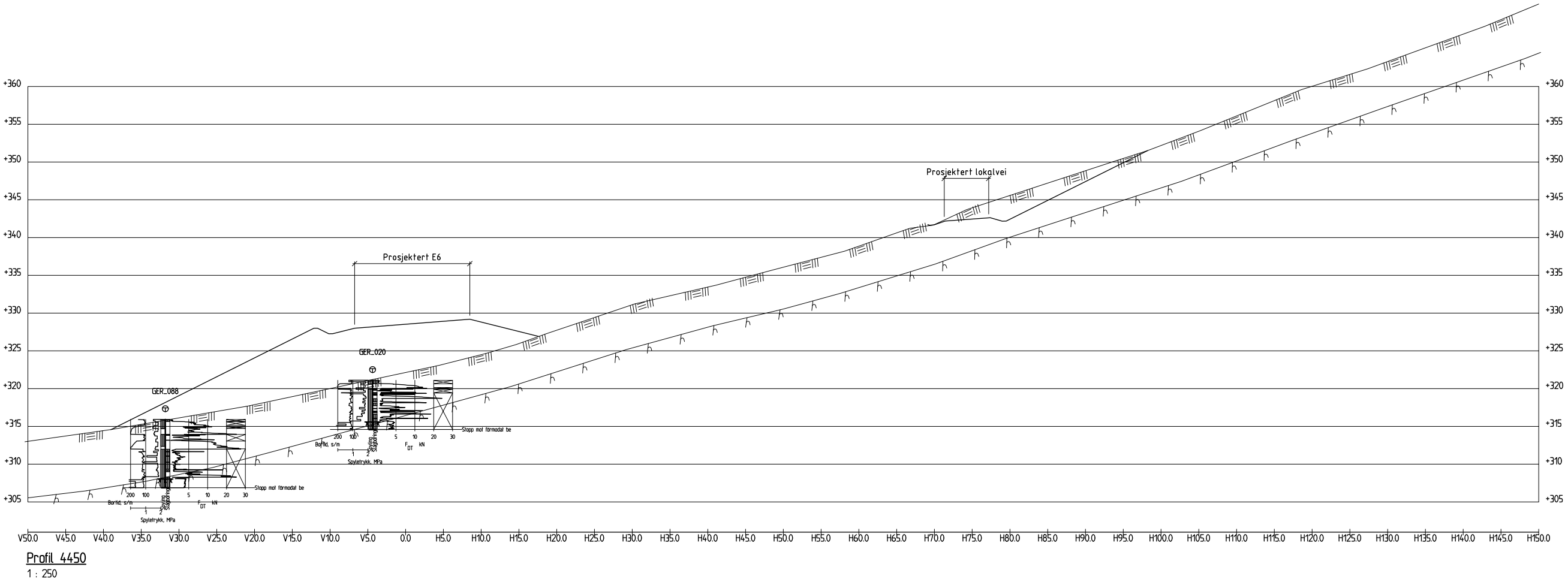
VEDLEGG 2.6 – Profil 6550



VEDLEGG 2.7 – Profil 6950



VEDLEGG 2.8 – Profil 4550 alt 1l



VEDLEGG 3 – Tolkning GEK ødometer

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve	Forsøk	Vanninnhold (%)							Tyngdetetthet (kN/m ³)					Porøsitet (%)	Humus (%)	Skjærfasthet (kN/m ²)											S _t (konus)	
				10	20	30	40	50	60	70	14	15	16	17	18			5	10	15	20	25	30	35	40	45	50			
5	SAND	fin, siltig, brun	1	K														1.0												
	SAND	fin til grov, noe grus, brun	2																											
	SAND	fin til grov, noe grus, brun	3																											
10	SAND	fin til grov, noen gruskorn lag av leire, silt og organiske rester mørk grå	4	K													X	1.1												
	SAND	fin til grov noen 1-2 cm tykke lag med organisk materiale mørk grå	5	K																										
	SAND	fin til middels, noen leire- og siltlag lag av organisk materiale mørk grå	6	K								X																		
15	LEIRE	noen silt- og sandlag grå	7	K																										
20																														

TEGNFORKLARING:

Plastisitetsgrense/Vanninnhold/Flytegrense

15-0-5 Enaks. trykkforsøk/def.ved brudd

▽ Konusforsøk, uforstyrret

▼ Konusforsøk, omrørt

+ Vingeboring

S_t Sensitivitet

Ø = Ødometerforsøk

P = Permeabilitetsforsøk

K = Korngraderingsanalyse

T = Treaksialforsøk

K/S = Kalk/Sement stabilisering

D = Direkte skjærforsøk (DSS)

Alle indeksresultatene er godkjent i KeyLAB

Software version 2021-04-01

Grunnundersøkelser Tretten-Fåvang

Borprofil del 1 av 1
Borpunkt nr.: GEK_144

Prøvetype: poser / 72 mm
Terrengkote (moh):
Grunnvannstand (m):
Dato boret: 2021-04-27

Dokument nr.
20210170-01-R

Figur nr.
C1

Dato
2021-09-13

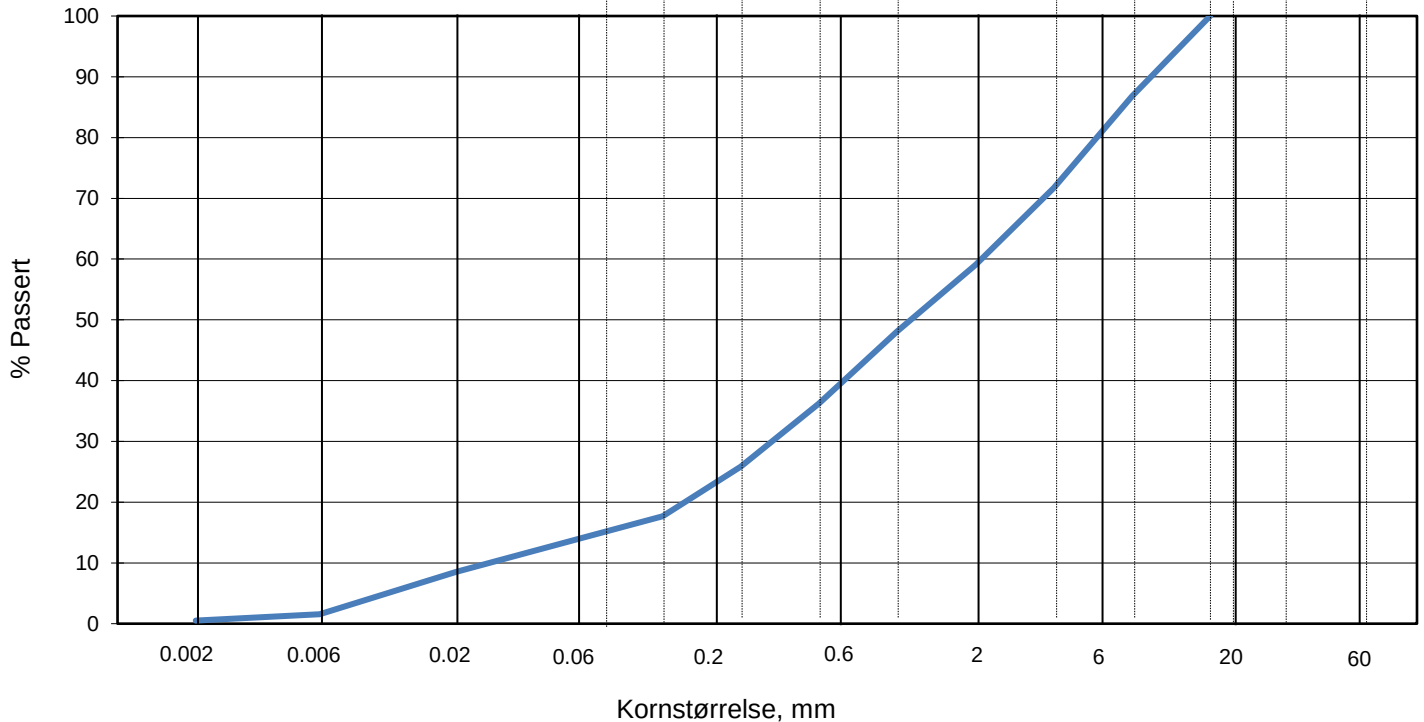
Tegnet av
MHu



KORNSTØRRELSSESFORDELING

hht. NS-EN 17892-4:2016 og laboratorieprosedyre LLP008

L E I R	SILT			SAND			GRUS			
	Fin	Middels	Grov	Fin	Middels	Grov	Fin	Middels	Grov	
US Standard Sikt 200100503016843/8"3/4"1.5"3"										
ISO Standard Sikt .075.125.25.51248161931.563										



Sikting	
Kornstørrelse mm	% Passert
63	
31.5	
19	
16	100
8	87
4	72
2	59
1	48
0.5	36
0.25	26
0.125	18
0.063	14
0.020	9
0.006	2
0.002	1

Jordartsbetegnelse	Jordmaterial sandig, grusig, siltig
Test metode(r)	våt sikting + falling drop
Antatt korndensitet (Mg/m3)	2.75

Fraksjon	% tørr masse
Stein og blokk	0.0
Grus	41.0
Sand	44.8
Silt	13.7
Leire	0.5

Anmerkning
Minimum total mengde ikke oppnådd.

Graderingsanalyse og telegruppe	
D60 (mm)	2.109
D10 (mm)	0.027
CU (D60/D10)	78.3
Telegruppe	T2

Rev. 04/2019-06-18/ Sign. FI

Grunnundersøkelser Tretten-Fåvang

Boring: GEK_144 Dybde: 3.75 m
Tube: 2

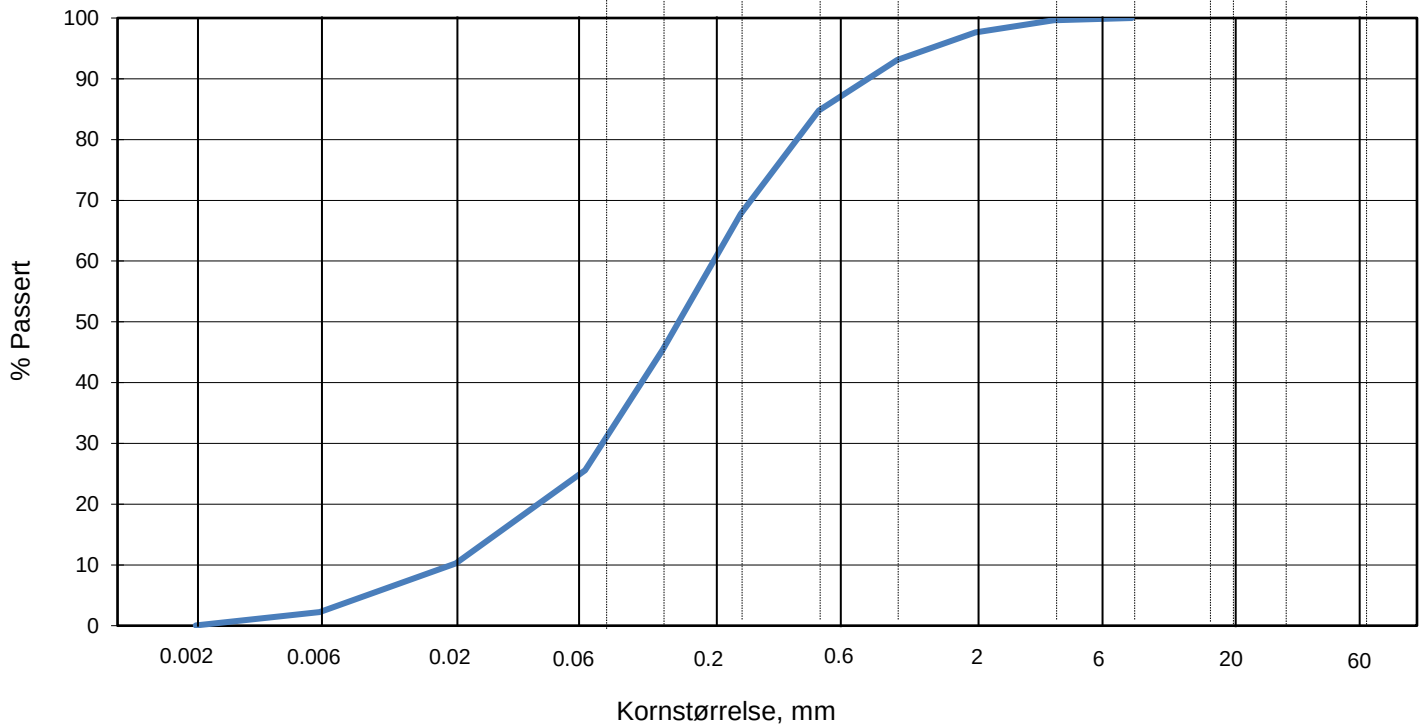
Dokumentnr. 20210170-01-R	
Figurnr. C9	
Dato 13.09.2021	Tegnet/godkjent MCT/MHu



KORNSTØRRELSSESFORDELING

hht. NS-EN 17892-4:2016 og laboratorieprosedyre LLP008

L E I R	SILT			SAND			GRUS			
	Fin	Middels	Grov	Fin	Middels	Grov	Fin	Middels	Grov	
US Standard Sikt										
ISO Standard Sikt										



Sikting	
Kornstørrelse mm	% Passert
63	
31.5	
19	
16	
8	100
4	100
2	98
1	93
0.5	85
0.25	68
0.125	45
0.063	26
0.020	10
0.006	2
0.002	0

Jordartsbetegnelse	SAND, grov til fin, siltig
Test metode(r)	våt sikting + falling drop
Antatt korndensitet (Mg/m3)	2.75

Fraksjon	% tørr masse
Stein og blokk	0.0
Grus	2.4
Sand	72.1
Silt	25.5
Leire	0.0

Anmerkning

Graderingsanalyse og telegruppe	
D60 (mm)	0.197
D10 (mm)	0.019
CU (D60/D10)	10.2
Telegruppe	T2

Rev. 04/2019-06-18/ Sign. FI

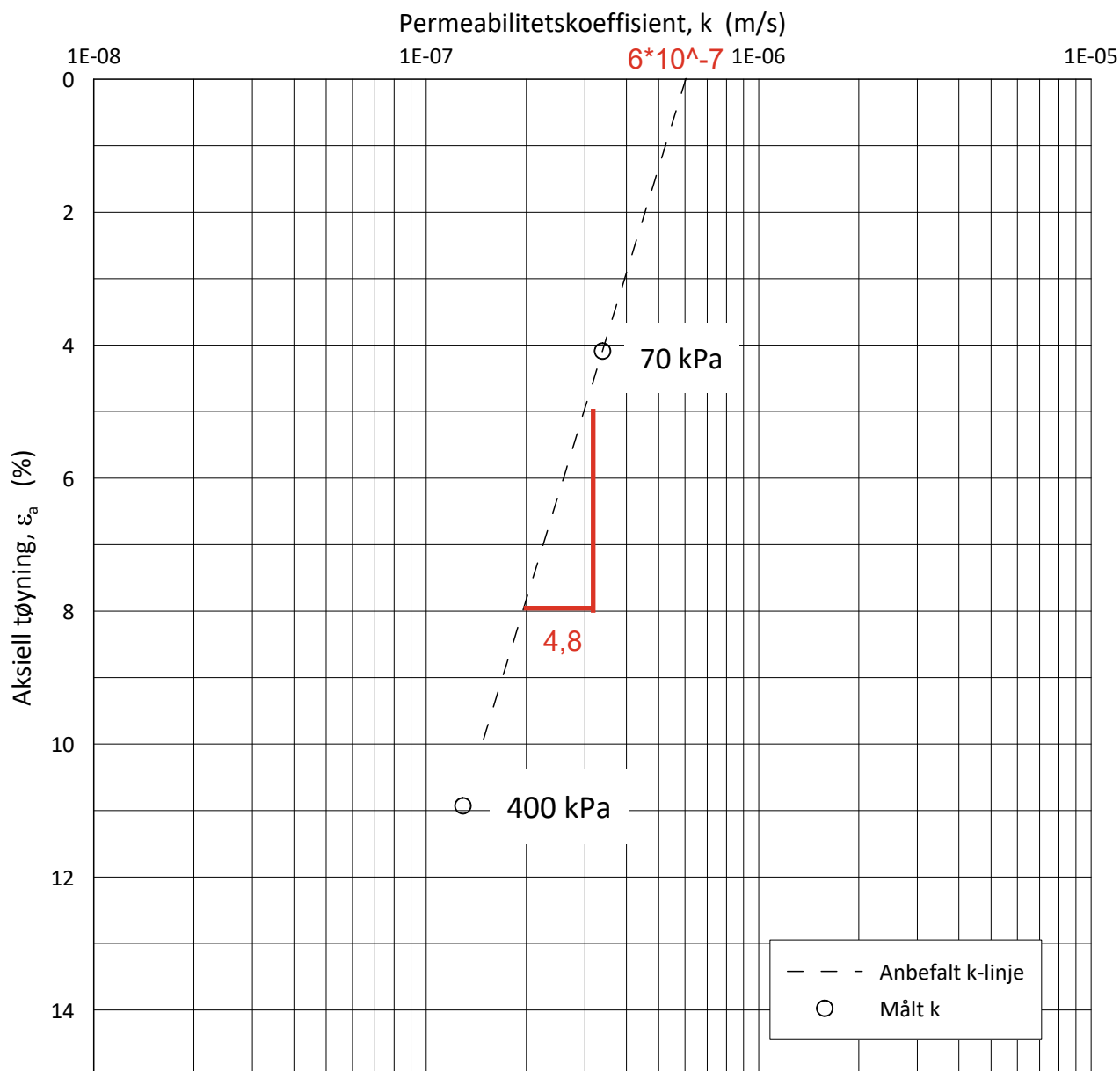
Grunnundersøkelser Tretten-Fåvang

Boring: GEK_144 Dybde: 5.30 m

Tube:

Dokumentnr. 20210170-01-R	
Figurnr. C10	
Dato 13.09.2021	Tegnet/godkjent MCT/MHu





Date/Rev.: 2019-03-07/02

NS 8018:1993

Grunnundersøkelser Tretten-Fåvang

Dokument nr.
20210170-01-R

Ødometer test: **CRS**

Borhull: **GEK_144**

Figur nr.
C11

Sylinder: **4**

Dybde = **5.55** m

Del: **A**

p_0' = **70.0** kPa

Test: **1**

w_i = **44.6** %

Lab.: **NGI Oslo**

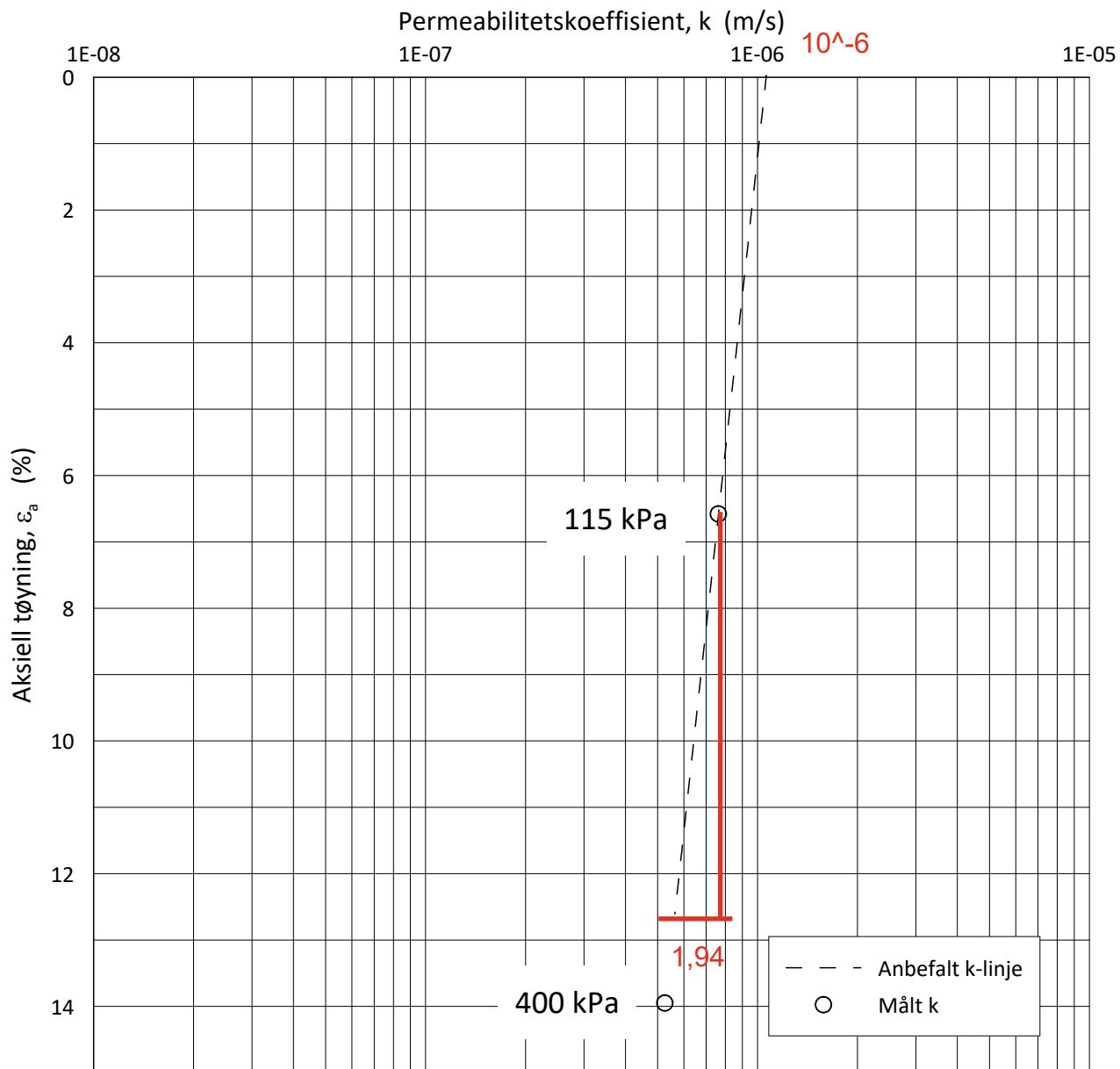
γ_i = **17.4** kN/m³

Dato
2021-10-18

Tegnet av
EvS



H:\LABDATA\2021\20210170\AdvancedTest\01_Oed\01_CRS\02_ReadyForQA\20210170_GEK_144_6-A-1_LOGPerm.grf



Date/Rev.: 2019-03-07/02

NS 8018:1993

Grunnundersøkelser Tretten-Fåvang

Dokument nr.
20210170-01-R

Ødometer test: **CRS**

Borhull: **GEK_144**

Figur nr.
C12

Sylinder: **6**

Dybde = **9.32** m

Del: **A**

p_0' = **115.0** kPa

Test: **1**

w_i = **75.9** %

Lab.: **NGI Oslo**

γ_i = **15.3** kN/m³

Dato
2021-10-18

Tegnet av
EvS



Bestemmelse av vanninnhold

Generell info: Bestemmelse av vanninnhold utført i henhold til NS-EN ISO 17892-1:2014. Vanninnholdet (w) beregnes i forhold til masse av tørr prøve tørket ved 105 - 110°C. Prøvemateriale med høyt organisk innhold, gips eller krystallinsk bundet vann tørkes ved 50°C. T* er temperatur i varmeskap, dersom temperatur ved tørking avviker fra 105 - 110°C.

Mal: ISO water content Norwegian Output sheet

Ansvarlig: FI

Dato/Rev.nr.: 2018-03-02/02

Kontrollerat av: SK

[illegible]

Grunnundersøkelser Tretten-Fåvang

Dokumentnr.
20210170-01-R

Figurnr.	
C13	

Dato	13.09.2021
------	------------

Tegnet av
XXX



Bestemmelse av romdensitet

Generell info:	Bestemmelse av total romdensitet (ρ) av jordprøve med kjent form utført i hht. NS-EN ISO 17892-2:2014. Romdensiteten er en gjennomsnittsverdi av hel prøve eller sylinderprøve. Metoden består i å måle prøvens masse og volum (V). Romvekt (γ) er forholdet mellom total tyngde og total volum, hvor gravitasjonen $g = 9.807 \text{ m/s}^2$. L er total lengde av prøven.	
	Mal	Unit weight Output Norsk
	Ansvarlig	FI
	Dato/Rev nr.	2018-03-09/02
	Kontrollert av	MSI

Unit weight Output Norsk

FI

2018-03-09/02

MSI

[illegible]

Grunnundersøkelser Tretten-Fåvang

Dokumentnr. 20210170-01-R

Figurnr.
C14

Dato	Tegnet av
13.09.2021	XXX



C:\Users\mhu\AppData\Local\Temp\KeyLAB\backa2a33-916c-4f4a-8baa-af462dada05a[Unit weight Output Norsk.xlsm]Sheet 001

Bestemmelse av humusinnhold

Generell info:

Kvantitativ bestemmelse av humusinnhold i løsmasse bestemt ved gløding av tørket prøve. Massetapet settes lik innholdet av humus og angis i prosent av tørket prøve < 500 mm før gløding (0-100%). Mengdeangivelsen relaterer seg til materiale som passerer sikt med maskevidde 500 mm (M500) og representerer derfor ikke nødvendigvis den total prøven. NGI velger å utføre dobbeltanalyser for bedret kvalitetssikring. Resultatet oppgis i prosent som ett gjennomsnitt av de to analysene (Ogl). Prosedyrer i henhold til Statens Vegvesen metode 218, Humusinnhold ved gløding (Statens Vegvesen R210 Laboratorieundersøkelser).

Mal: Humus Norsk Output.xlsm

Ansvarlig: EI

Dato/Rev.nr.: 2018-02-16/02

Kontrollert av: SK

[illegible]

Grunnundersøkelser Tretten-Fåvang

Dokument nr.

20210170-01-R

Figur nr.

C15

Dato	13.09.2021
------	------------

Tegnet av



H:/LABDATA/2021/20210170/Index/Borprofiler/20210170_GEK_412_Borprofil_del 1 av 1_Rev0.pdf

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve	Forsøk	Vanninnhold (%)							Tyngdetetthet (kN/m ³)					Porøsitet (%)	Humus (%)	Skjærfasthet (kN/m ²)										S _t (konus)
				10	20	30	40	50	60	70	18	19	20	21	22			5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	
2	SAND fin til grov, noen siltklumper, brun SAND fin til grov, siltig, brun SAND fin, humusholdig, enkelte siltklumper, mørk brun SAND fin, grusig, brun SAND middels, grusig, brun SILT sandig, grusig, brun																											
		1	K													1.3												
4		2															5.3											
		3	K													0.9												
6		4	K																									
		5																										
8		6																										
10																												

Alle indeksresultatene er godkjent i KeyLAB

TEGNFORKLARING:

Plastisitetsgrense/Vanninnhold/Flytegrense

- 15 0 5 Enaks. trykkforsøk/def.ved brudd
10
▽ Konusforsøk, uforstyrret
▼ Konusforsøk, omrørt
+ Vingeboring

S_t Sensitivitet

Ø = Ødometerforsøk

P = Permeabilitetsforsøk

K = Korngraderingsanalyse

T = Treaksialforsøk

K/S = Kalk/Sement stabilisering

D = Direkte skjærforsøk (DSS)

Grunnundersøkelser Tretten-Fåvang

Borprofil del 1 av 1
Borpunkt nr.: GEK_412

Prøvetype: poser
Terrengkote (moh):
Grunnvannstand (m):
Dato boret: 2021-06-15

Software version 2021-04-01

Dokument nr.
20210170-01-R

Figur nr.
C22

Dato
2021-08-16

Tegnet av
ARW



Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve	Forsøk	Vanninnhold (%)							Tyngdetetthet (kN/m³)					Porøsitet (%)	Humus (%)	Skjærfasthet (kN/m²)										S _t (konus)		
				10	20	30	40	50	60	70	18	19	20	21	22			5	10	15	20	25	30	35	40	45	50			
2	SILT	K	1													0.9														
4																														
6				SILT	finsandig noe fin middels grus brun	2																								
				SILT	finsandig noe fin middels grus brun	3																								
				SILT	finsandig, humusholdig noe fin middels grus brun	4																								
8				SILT	finsandig noe fin middels grus brungrå	5																								
	SILT	leirig, finsandig noe fin middels grus brungrå	6																											
	10	SILT	leirig, finsandig noe fin middels grus brungrå																											

Alle indeksresultatene er godkjent i KeyLAB

TEGNFORKLARING:

 Plastisitetsgrense/Vanninnhold/Flytegrense

 Enaks. trykkforsøk/def.ved brudd

 Konusforsøk, uforstyrret

 Konusforsøk, omrørt

 Vingeboring

S_t Sensitivitet

Ø = Ødometerforsøk

P = Permeabilitetsforsøk

K = Korngraderingsanalyse

T = Treaksialforsøk

K/S = Kalk/Sement stabilisering

D = Direkte skjærforsøk (DSS)

Grunnundersøkelser Tretten-Fåvang

Borprofil del 1 av 1
Borpunkt nr.: GEK_415

Prøvetype: poser
Terrengkote (moh):
Grunnvannstand (m):
Dato boret: 2021-06-16

Software version 2021-04-01

Dokument nr.
20210170-01-R

Figur nr.
C33

Dato
2021-09-17

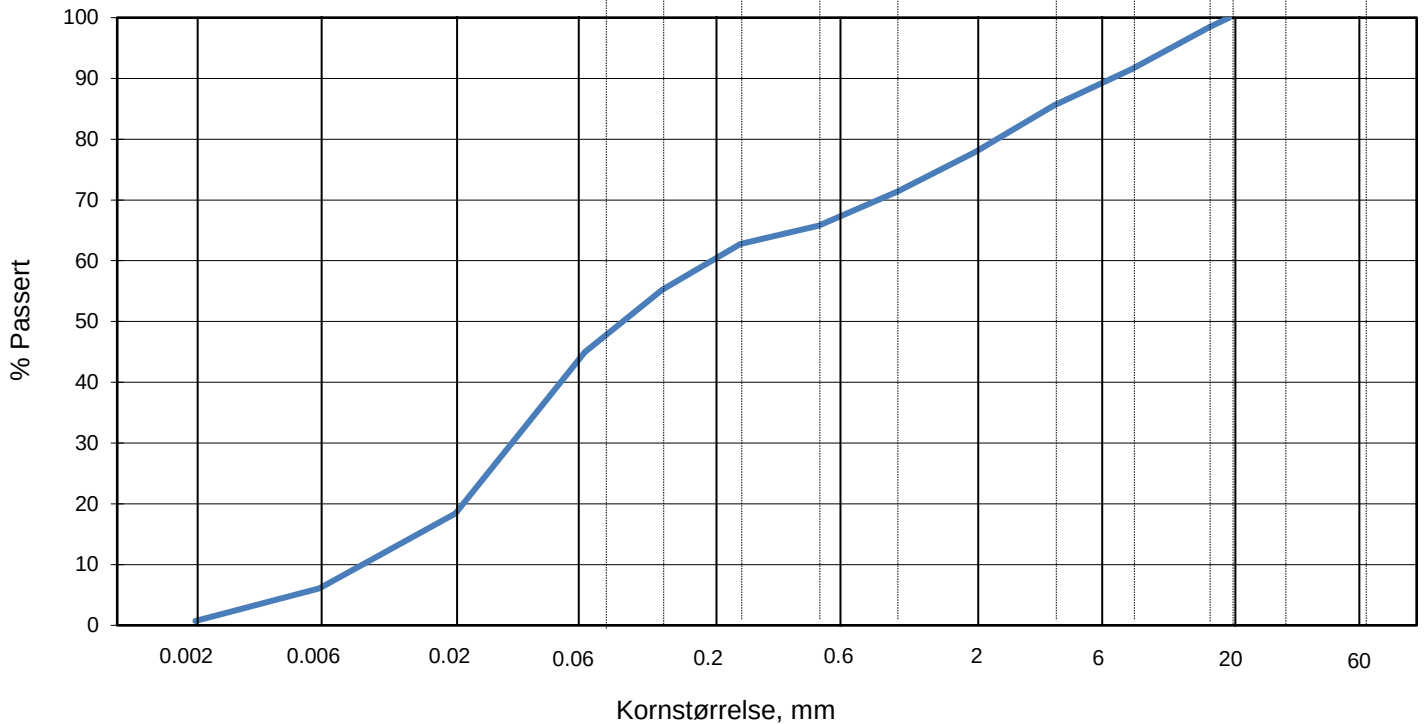
Tegnet av
MHu



KORNSTØRRELSSESFORDELING

hht. NS-EN 17892-4:2016 og laboratorieprosedyre LLP008

L E I R	SILT			SAND			GRUS			
	Fin	Middels	Grov	Fin	Middels	Grov	Fin	Middels	Grov	
US Standard Sikt 200100503016843/8"3/4"1.5"3"										
ISO Standard Sikt .075.125.25.51248161931.563										



Sikting	
Kornstørrelse mm	% Passert
63	
31.5	
19	100
16	98
8	92
4	86
2	78
1	71
0.5	66
0.25	63
0.125	55
0.063	45
0.020	18
0.006	6
0.002	1

Jordartsbetegnelse	Jordmateriale siltig, sandig, grusig
Test metode(r)	våt sikting + falling drop
Antatt korndensitet (Mg/m3)	2.75

Fraksjon	% tørr masse
Stein og blokk	0.0
Grus	22.1
Sand	32.9
Silt	44.3
Leire	0.7

Anmerkning
Minimum total mengde ikke oppnådd

Graderingsanalyse og telegruppe	
D60 (mm)	0.194
D10 (mm)	0.009
CU (D60/D10)	22.0
Telegruppe	T4

Rev. 04/2019-06-18/ Sign. FI

Grunnundersøkelser Tretten-Fåvang

Boring: GEK_415 Dybde: 3.50 m
 Tube: 1

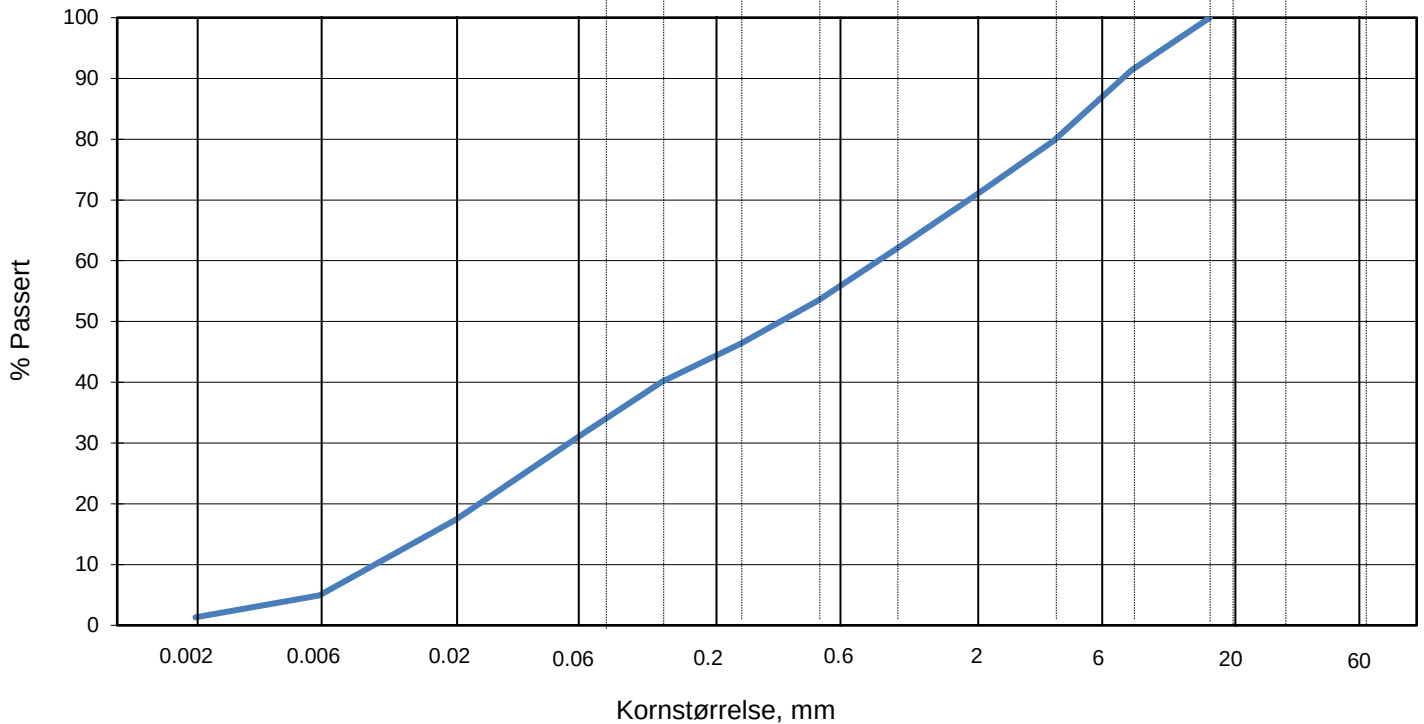
Dokumentnr. 20210170-01-R	
Figurnr. C40	
Dato 04.10.2021	Tegnet/godkjent MCT/MHu



KORNSTØRRELSESFORDELING

hht. NS-EN 17892-4:2016 og laboratorieprosedyre LLP008

L E I R	SILT			SAND			GRUS			
	Fin	Middels	Grov	Fin	Middels	Grov	Fin	Middels	Grov	
US Standard Sikt 200100503016843/8"3/4"1.5"3"										
ISO Standard Sikt .075.125.25.51248161931.563										



Sikting	
Kornstørrelse mm	% Passert
63	
31.5	
19	
16	100
8	91
4	80
2	71
1	62
0.5	53
0.25	46
0.125	40
0.063	32
0.020	17
0.006	5
0.002	1

Jordartsbetegnelse	Jordmateriale sandig, siltig, grusig
Test metode(r)	våt sikting + falling drop
Antatt korndensitet (Mg/m3)	2.75

Fraksjon	% tørr masse
Stein og blokk	0.0
Grus	29.3
Sand	39.0
Silt	30.4
Leire	1.3

Anmerkning
Minimum totallengde ikke oppnådd

Graderingsanalyse og telegruppe	
D60 (mm)	0.849
D10 (mm)	0.010
CU (D60/D10)	86.7
Telegruppe	T3

Rev. 04/2019-06-18/ Sign. FI

Grunnundersøkelser Tretten-Fåvang

Boring: GEK_415 Dybde: 5.50 m
Tube: 3

Dokumentnr. 20210170-01-R	
Figurnr. C41	
Dato 04.10.2021	Tegnet/godkjent MCT/MHu

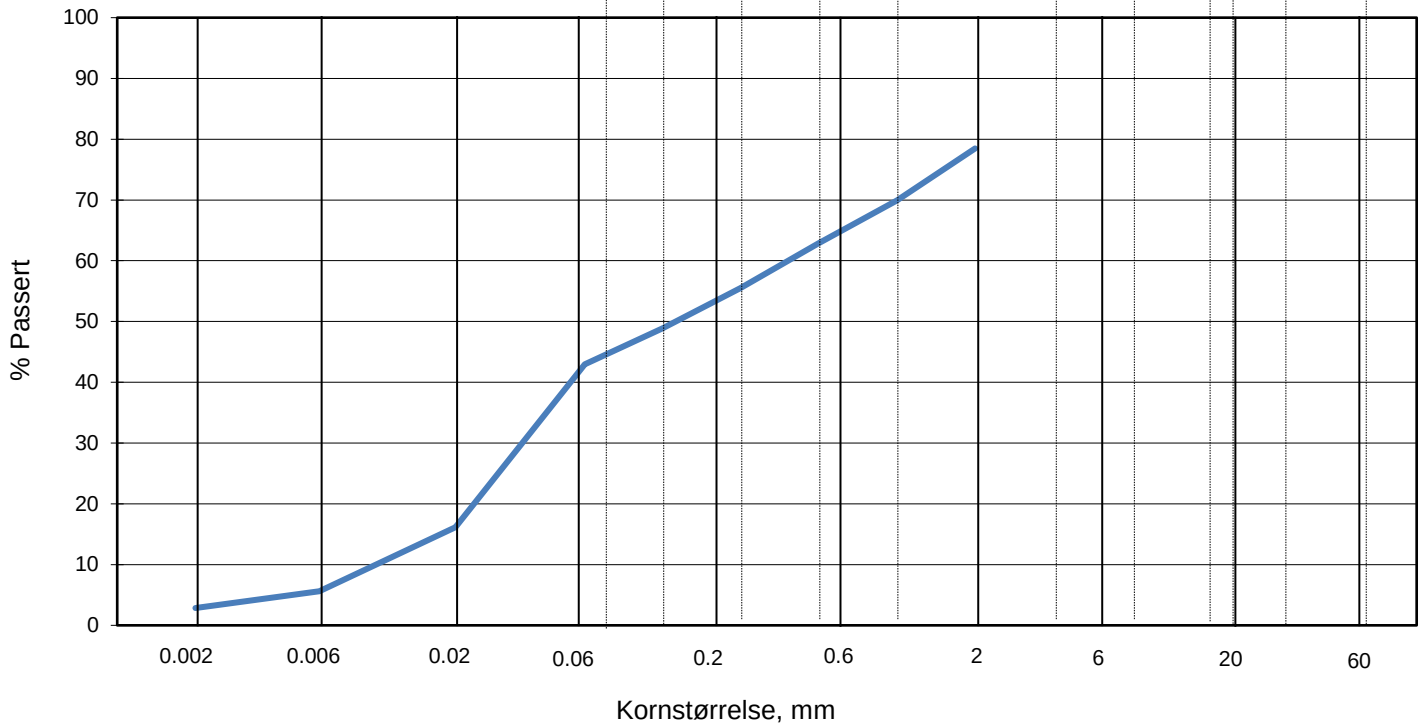


KORNSTØRRELSSESFORDELING

hht. laboratorieprosedyre LLP008

L E I R	SILT			SAND			GRUS				
	Fin	Middels	Grov	Fin	Middels	Grov	Fin	Middels	Grov		
	US Standard Sikt										
	ISO Standard Sikt										

	200	100	50	30	16	8	4	3/8"	3/4"	1.5"	3"	
	.075	.125	.25	.5	1	2	4	8	16	19	31.5	63



Sikting	
Kornstørrelse mm	% Passert
63	
31.5	
19	
16	
8	
4	
2	78
1	70
0.5	63
0.25	56
0.125	49
0.063	43
0.020	16
0.006	6
0.002	3

Jordartsbetegnelse	Jordmateriale, siltig, sandig, grusig
Test metode(r)	Falling drop
Antatt korndensitet (Mg/m3)	2.75

Fraksjon	% tørr masse
Stein og blokk	0.0
Grus	21.5
Sand	35.5
Silt	40.1
Leire	2.9

Anmerkning

Graderingsanalyse og telegruppe	
D60 (mm)	0.381
D10 (mm)	0.010
CU (D60/D10)	38.5
Telegruppe	T4

Rev. 04/2019-06-18/ Sign. FI

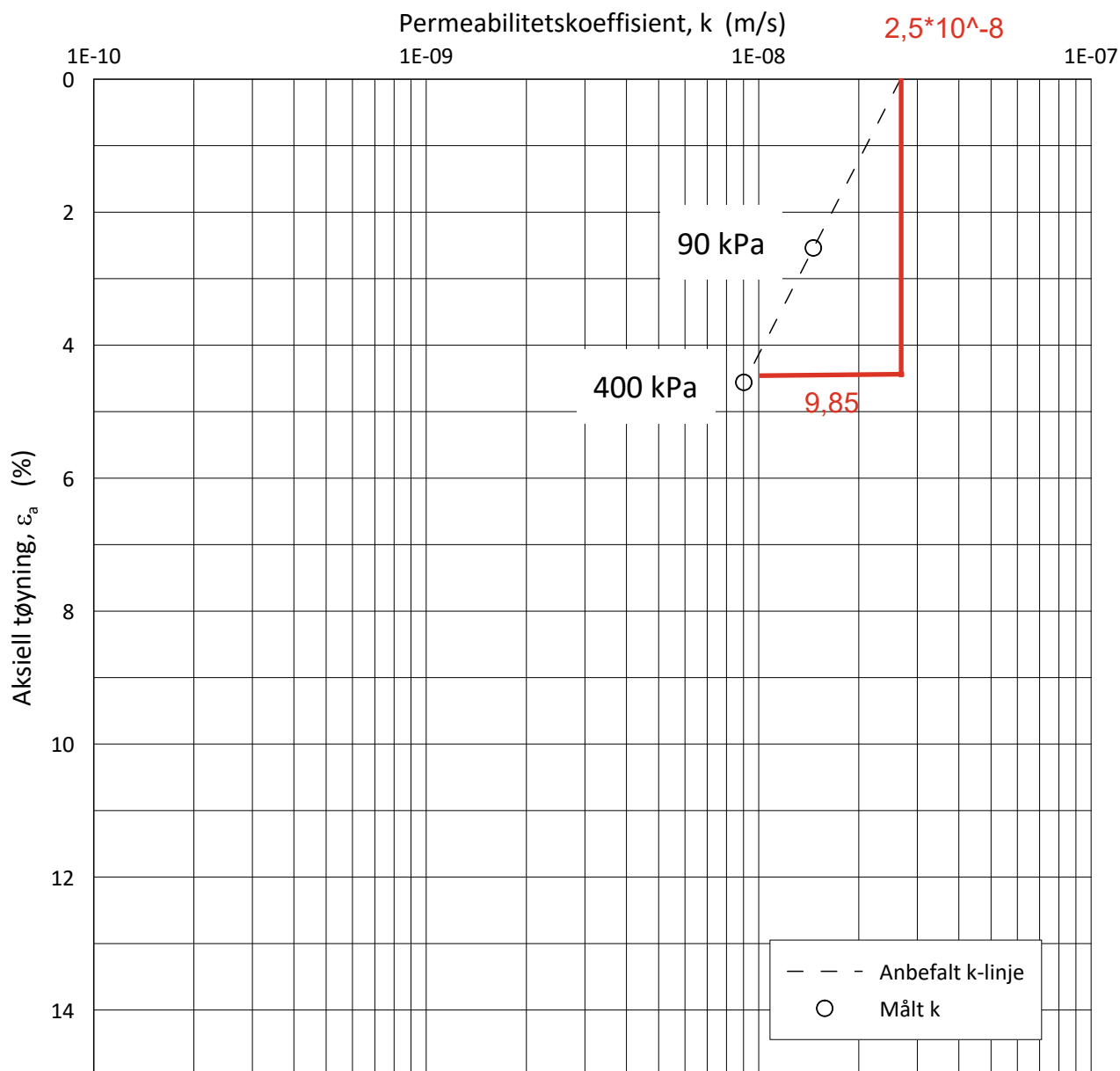
Grunnundersøkelser Tretten-Fåvang

Boring: GEK_415 Dybde: 6.50 m
Tube: 4

Dokumentnr. 20210170-01-R	
Figurnr. C42	
Dato 04.10.2021	Tegnet/godkjent EvS/MHu



H:\LABDATA\2021\20210101\AdvancedTest\01_Oed\01_CRS\02_ReadyForQA\20210170_GEK_415_4-A-1_LOGPerm.grf



Date/Rev.: 2019-03-07/02

NS 8018:1993

Grunnundersøkelser Tretten-Fåvang

Dokument nr.
20210170-01-R

Ødometer test: **CRS**

Borhull: **GEK_415**

Figur nr.
C43

Sylinder: **4**

Dybde = **6.40** m

Del: **A**

p_0' = **90.0** kPa

Test: **1**

w_i = **16.1** %

Lab.: **NGI Oslo**

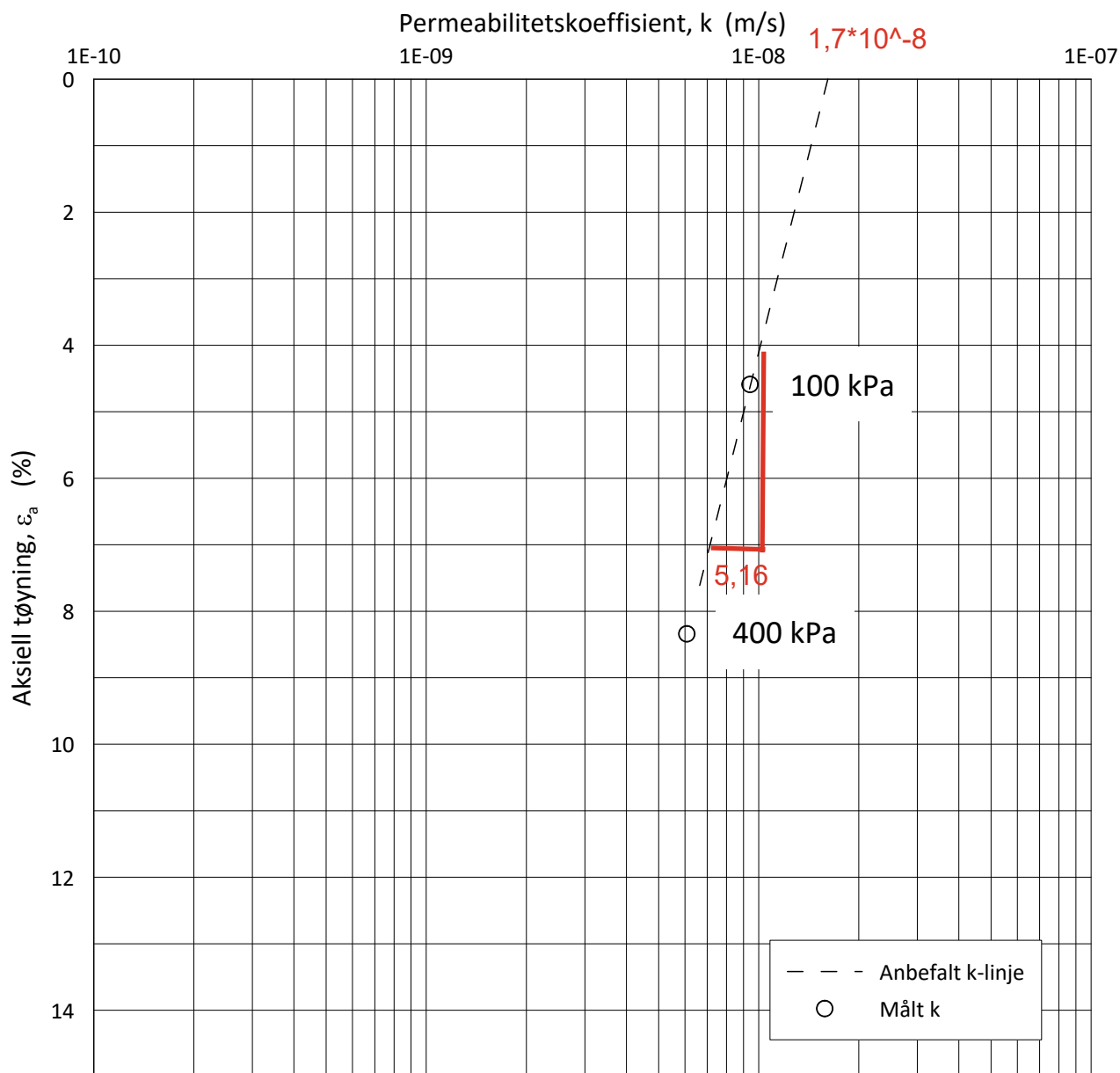
γ_i = **22.2** kN/m³

Dato
2021-10-18

Tegnet av
EvS



H:\LABDATA\2021\20210170\AdvancedTest\01_Oed\01_CRS\02_ReadyForQA\20210170_GEK_415_5-A-1_LOGPerm.grf



Date/Rev.: 2019-03-07/02

NS 8018:1993

Grunnundersøkelser Tretten-Fåvang

Dokument nr.
20210170-01-R

Ødometer test: **CRS**

Borhull: **GEK_415**

Figur nr.
C44

Sylinder: **5**

Dybde = **7.50** m

Del: **A**

p_0' = **100.0** kPa

Test: **1**

w_i = **30.4** %

Lab.: **NGI Oslo**

γ_i = **19.8** kN/m³

Dato
2021-10-18

Tegnet av
EvS



Bestemmelse av humusinnhold

Generell info:

Kvantitativ bestemmelse av humusinnhold i løsmasse bestemt ved gløding av tørket prøve. Massetapet settes lik innholdet av humus og angis i prosent av tørket prøve < 500 mm før gløding (0-100%). Mengdeangivelsen relaterer seg til materiale som passerer sikt med maskevidde 500 mm (M500) og representerer derfor ikke nødvendigvis den total prøven. NGI velger å utføre dobbeltanalyser for bedret kvalitetssikring. Resultatet oppgis i prosent som ett gjennomsnitt av de to analysene (Ogl). Prosedyrer i henhold til Statens Vegvesen metode 218, Humusinnhold ved gløding (Statens Vegvesen R210 Laboratorieundersøkelser).

Mal: Humus Norsk Output.xlsm

Ansvarlig: EI

Dato/Rev.nr.: 2018-02-16/02

Kontrollert av: SK

[illegible]

Grunnundersøkelser Tretten-Fåvang

Dokument nr.

20210170-01-R

Figur nr.

C45

Dato	17.09.2021
------	------------

Tegnet av



Bestemmelse av vanninnhold

Generell info:	Bestemmelse av vanninnhold utført i henhold til NS-EN ISO 17892-1:2014. Vanninnholdet (w) beregnes i forhold til masse av tørr prøve tørket ved 105 - 110°C. Prøvemateriale med høyt organisk innhold, gips elelr krystallinsk bundet vann tørkes ved 50°C. T* er temperatur i varmeskap, dersom temperatur ved tørking avviker fra 105 - 110°C.	
	Mal:	ISO water content Norwegian Output sheet
	Ansvarlig:	FI
	Dato/Rev.nr.:	2018-03-02/02
	Kontrollert av:	SK

Mal:	ISO water content Norwegian Output sheet
------	--

Ansvarlig:	FI
------------	----

Dato/Rev.nr.: 2018-03-02/02

Kontrollert av:	SK
-----------------	----

[illegible]

Grunnundersøkelser Tretten-Fåvang	Dokumentnr. 20210170-01-R
--	------------------------------

Figurnr.	C46
----------	-----

Dato	Tegnet av
17.09.2021	XXX

100

