

Fv. 60 Tomasgard - Røyarhus

10244378_FV60_GEO_R02

Geoteknisk rapport fv.60 Raftevollen – Røyarhus



Revisjonshistorikk

Rev	Dato	Beskrivelse av endringen	Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av
00	27.02.2026	Første utgave	Nokjme/ noanuj	Noanuj/ nomagm	noaufj
			27.02.2026	27.02.2026	27.02.2026
	<Dato>		<Navn>	<Navn>	<Navn>
			<Dato>	<Dato>	<Dato>

Sammendrag

Sweco utfører på oppdrag fra Møre og Romsdal fylkeskommune reguleringsplan for ny fylkesveg 60 fra Tomasgard til Røyarhus. Strekningen på ca. 13,8 km er delt opp i 3 delstrekninger og ligger delvis langs eksisterende Fv.60 og Fv. 5830 i Stranda og Volda kommune. Sweco har alle fag blant annet geoteknikk.

Dagens fylkesvei 60 mellom Tomasgard og Røyarhus holder lav standard. Veibanen er smal, og kurvene skaper utrygge situasjoner. Veien er spesielt krevende i vinterhalvåret og i perioder med teleløsning. Kommunedelplanene i Volda og Stranda med tilhørende konsekvensutredninger legger rammene for valg av ny trasé.

Den nye fylkesvegen planlegges som tofelts vei med fartsgrense 80 km/t på hele strekningen. Veggen prosjekteres i henhold til vegklasse Hø1 med ÅDT 1100.

Foreliggende fagrapport omhandler geoteknisk prosjektering på reguleringsplannivå for delstrekning 2 og 3 av planområdet. Del 2 strekker seg fra Raftevollen i vest til Stranda kommunegrense i øst. Del 3 strekker seg fra Volda kommunegrense i vest til Røyarhus i øst. Ny fylkesveg 60 følger langs eksisterende veg i områder med myr og matjord. Det skal etableres vegfyllinger og vegskjæringer og konstruksjoner som bruer og kulverter. Vegfyllinger blir opptil ca. 6,5 meter høye og vegskjæringer ca. opptil 10 meter dype.

Denne rapporten omhandler geoteknisk vurdering av delstrekning 2 og 3. Delstrekning 1 vurderes i egen rapport FV60_GEO_04.

Tiltaksområdet ligger over marin grense og det er ingen fare for kvikkleire eller områdeskred iht. NVE 1/2019 [1].

Grunnforholdene i området består i hovedsak av et fast topplag på ca. 1 m (der det er boret i eksisterende veg) med et svakere lag under bestående av svarttorv eller siltig sand med organisk innhold over fastere morenemasser ned til berg. Der ny veg legges utenfor eksisterende veg, må det forventes organisk materiale i topplaget. Berg er påtruffet ved 3 til over 10 meter under terreng. Det er målt myrdybder langs traseen som viser mektighet fra 0,3 – 2,5 m. Mer detaljert beskrivelse av grunnforholdene er gitt i kapittel 5 og 6.

I del 2 er grunnvann målt i to punkter, MR1-24 og MR1-29B, hvor grunnvannet er tolket til å ligge ved 3,7 m og 1,3 m under terreng. Det er målt noe poreundertrykk i begge punktene.

I store deler av del 2 og 3 er det påtruffet torv eller løsmasser med innhold av organisk materiale. Der det skal etableres ny veg må organiske masser fjernes ned til faste morenemasser.

Alle løsmasseskråninger skal legges med en helning på minimum 1:1,5 og i noen områder 1:2. Det er ikke nødvendig med ytterligere tiltak for stabilisering av skrånninger. Som alternativ til større løsmasseskråninger kan det vurderes å etablere støttemurer.

Der det skal etableres større vegfyllinger er det forventet setninger i underliggende morenelag på et par centimeter. Det antas at setningene vil være unnagjort i løpet av anleggsperioden.

Det skal bygges to nye konstruksjoner i delstrekning 2 og 3. Eksisterende Sva bru skal erstattes med ny kulvert og det skal etableres ny Røyhus bru like sør for eksisterende bru. Både ny bru og kulvert kan direktefundamenteres.

Endelig utforming av kulvert og teknisk løsning i forbindelse med riving av Sva bru samtidig som trafikk ledes forbi må avklares og prosjekteres i detaljprosjekteringsfase.

I forbindelse med fundamentering av ny Røyhus bru kan det bli behov for å prosjektere støttekonstruksjon for å hindre undergraving inntil den eksisterende brua. Dette vurderes nærmere i detaljprosjekteringsfase.

Eksisterende veg skal benyttes til omkjøring for trafikk i hele anleggsperioden. I den forbindelse er det i senere fase nødvendig å kontrollere lokalstabilitet til graveskrånninger for utgraving der ny veg kommer tett inntil eksisterende veg. Behov for midlertidige støttekonstruksjoner/tiltak må vurderes i en senere fase.

Med ovennevnte tiltak og detaljprosjektering av midlertidige tiltak ved utførelse i byggeplan er lokalstabiliteten, iht. Eurokode 0 [2] og TEK 17 [3], for delstrekning 2 og 3 ivaretatt. Etablering av ny fv. 60 for denne strekningen anses som gjennomførbar.

Innhold

1	Innledning	6
2	Styrende dokumenter og prosjekteringsforutsetninger	7
3	Grunnforhold.....	7
3.1	Delstrekning 2 – Raftevollen – Stranda grense (pel 7200 – 11750).....	7
3.1.1	Topografi og grunnforhold	7
3.1.2	Løsmasser	8
3.1.3	Grunnvann og poretrykk	9
3.2	Delstrekning 3 – Volda grense – Røyrhus (11750 – 13820).....	9
3.2.1	Topografi og områdebeskrivelse	9
3.2.2	Løsmasser	10
3.2.3	Grunnvann og poretrykk	10
4	Områdestabilitet	10
5	Tiltak delstrekning 2.....	11
5.1	Ny veg	11
5.1.1	Delstrekning 2, Profil 7200 – 8050	11
5.1.2	Delstrekning 2, Profil 8050 - 8900	12
5.1.3	Delstrekning 2, Profil 8900 - 10000	14
5.1.4	Delstrekning 2, Profil 10000 - 11250	15
5.1.5	Delstrekning 2, Profil 11250 - 11750	17
5.2	Deponi	18
5.2.1	Delstrekning 2, Profil 7750 - 7870	18
5.3	Konstruksjoner	20
5.3.1	Delstrekning 2 – Sva bru, Profil 7160 - 7180	20
5.3.2	Støttemurer	21
6	Tiltak delstrekning 3.....	22
6.1	Ny veg	22
6.1.1	Delstrekning 3, Profil 11750 - 12950	22
6.1.2	Delstrekning 3, Profil 12950 - 13820	23
6.2	Deponi	24
6.2.1	Delstrekning 3 - Deponi, Profil 13650 - 13780	24
6.3	Konstruksjoner	25
6.3.1	Delstrekning 3 - Ny Røyrhus bru, Profil 12985 - 13015.....	25
7	Rekkefølgebestemmelser	27
8	Plan for overvåking og kontroll	28
9	Miljøtiltak og Bærekraft.....	28
10	Videre arbeider	29
11	Referanser.....	30

Tegninger

G001	Oversiktskart	1: 100 000
G200	Oversikt – Kartutsnitt	1: 10 000
G201	Plantegning - del 2, P7200 - P7850	1: 1 000
G202	Plantegning - del 2, P7850 - P8450	1: 1 000
G203	Plantegning - del 2, P8450 - P9300	1: 1 000
G204	Plantegning - del 2, P9300 - P10200	1: 1 000
G205	Plantegning - del 2, P10200 - P11050	1: 1 000
G206	Plantegning - del 2, P11050 - P11760	1: 1 000
G301	Plantegning - del 3, P11760 - P12500	1: 1 000
G302	Plantegning - del 3, P12500 - P13250	1: 1 000
G303	Plantegning - del 3, P13250 - P13820	1: 1 000
G210	Lengdeprofiler - del 2, P7004 - P11760	1: 500
G310	Lengdeprofiler - del 3, P11760 - P13820	1: 500

Vedlegg

Vedlegg A	FV60_GEO_N01_Geotekniske prosjekteringsforutsetninger
Vedlegg B	Stabilitetsberegninger, delstrekning 2 og 3
Vedlegg C	Tolkning poretrykksmålinger MR1-24 og MR1-29B

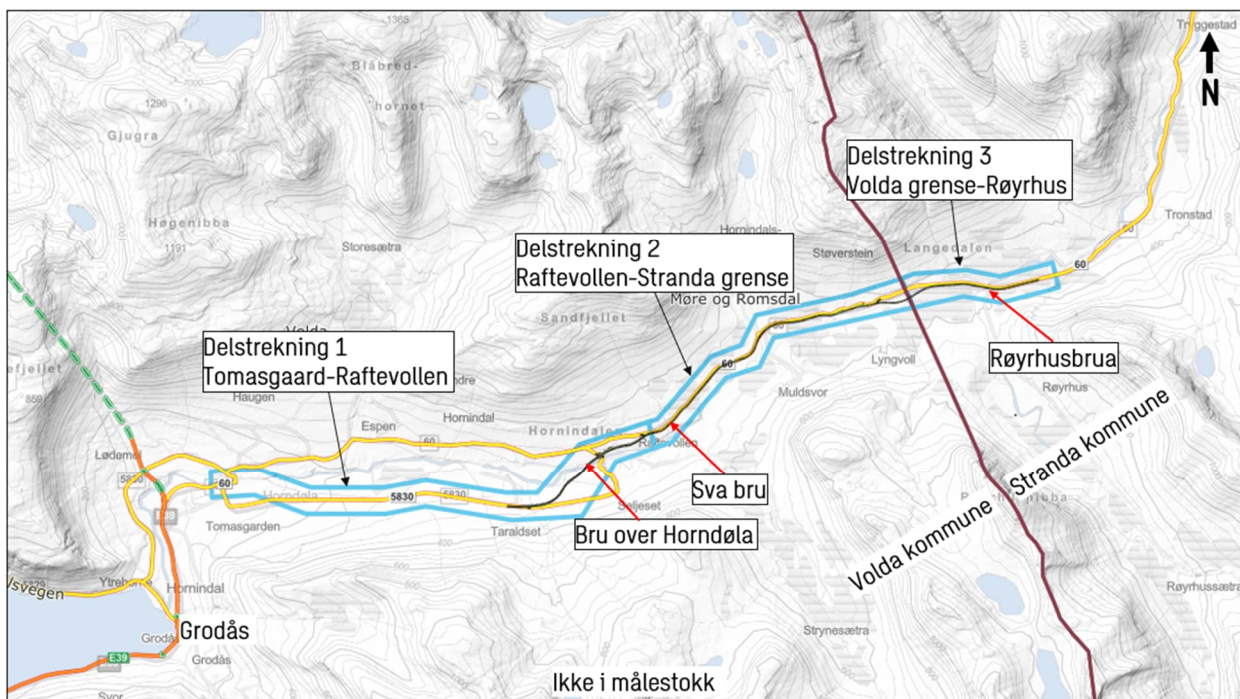
1 Innledning

Sweco utfører på oppdrag fra Møre og Romsdal fylkeskommune detaljregulering for ny fylkesveg 60 fra Tomasgard til Røyarhus. Strekingen på ca. 13,8 km ligger delvis langs eksisterende Fv.60 og Fv. 5830 i Stranda og Volda kommune. Av disse går 4,2 km i jomfruelig terreng, mens resterende 9,5 km går i eller inntil eksisterende trasé. Hele strekingen er delt opp i 3 delstrekinger. Delstreking 1 og 2 ligger i Volda kommune, mens delstreking 3 ligger i Stranda kommune, se figur 1. Sweco har alle fag blant annet geoteknikk.

Dagens fylkesvei 60 mellom Tomasgard og Røyarhus holder lav standard. Veibanen er smal, og kurvene skaper utrygge situasjoner. Veien er spesielt krevende i vinterhalvåret og i perioder med teeløsning. Kommunedelplanene i Volda og Stranda med tilhørende konsekvensutredninger legger rammene for valg av ny trasé.

Årsdøgntrafikken er på rundt 1000 kjøretøy, med andel lange kjøretøy på ca. 19%. Ny vei skal planlegges i vegklasse Hø1 i samsvar med gjeldende utbedringsstandard i håndbok N100. Den nye veien skal ha en veibredde på 7,5 meter med skulder.

Den nye fylkesvegen planlegges som tofelts vei med fartsgrense 80 km/t på hele strekingen. Veggen prosjekteres i henhold til vegklasse Hø1 med ÅDT 1100.



Figur 1. Oversikt planlagt veglinje. Veglinje er delt opp i delstreking 1, 2 og 3.

Denne rapporten omhandler geoteknisk vurdering av delstreking 2 og 3. Detaljreguleringen for delstreking 2 og 3 omfatter fylkesveg 60 (fv. 60) mellom Raftevollen i Volda kommune og Røyarhus i Stranda kommune. Strekingen er omtrent 7 kilometer lang. Ny veglinje legges langs eksisterende veg i store deler av vegstrekingen, men krysser også uberørte områder som består av med myr og matjord. Det skal etableres vegfyllinger og vegskjæringer, konstruksjoner som bruer og kulverter.

Delstreking 1, streking mellom Tomasgard og Raftevollen, vurderes i egen rapport FV60_GEO_R04 [4].

2 Styrende dokumenter og prosjekteringsforutsetninger

SVVs håndbok N200 Vegbygging [5] definerer hvilke Eurokoder og andre regelverk og veiledninger geoteknisk prosjektering skal forholde seg til for å oppnå foreskrevet sikkerhet for tiltaket.

Begrunnelse for valg av gjeldende prosjekteringsforutsetninger er gitt i notat FV60_GEO_N01_Geotekniske prosjektfurutsetninger i vedlegg A [6]. Resultatet er oppsummert i tabell 1.

Tabell 1. Oppsummering av geoteknisk kategori, konsekvens- og pålitelighetsklasse (CC/RC) og minste prosjekterings- og utførelseskontrollklasse (PKK og UKK) for del 2 og 3.

Område	Geoteknisk kategori	CC/RC	PKK	UKK
Hovedvegssystem fra profil 6850 – 13700, ÅDT 1100	2	2	2	2
Sva bru, kulvert	2	3	3	3
Ny Røyarhus bru	2	3	3	3

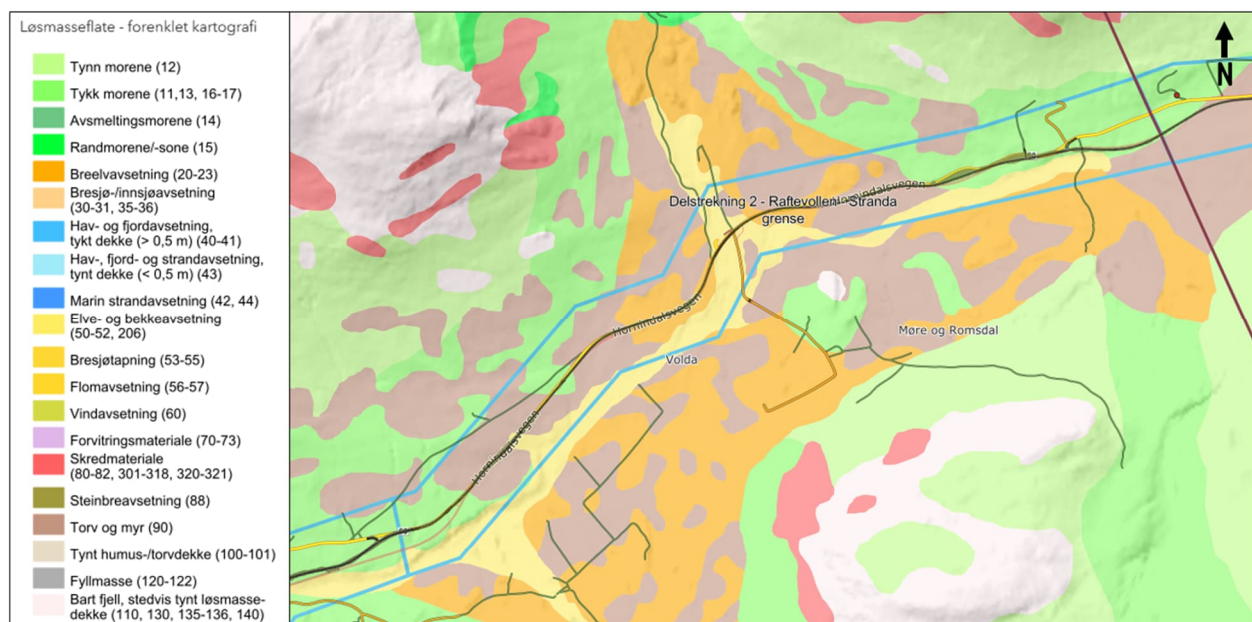
Valgte kategorier og klasser vil også gjelde for utførelsen. Klassifisering av midlertidige tiltak under utførelse må defineres for hvert enkelt tilfelle i detaljprosjektering.

3 Grunnforhold

3.1 Delstrekning 2 – Raftevollen – Stranda grense (pel 7200 – 11750)

3.1.1 Topografi og grunnforhold

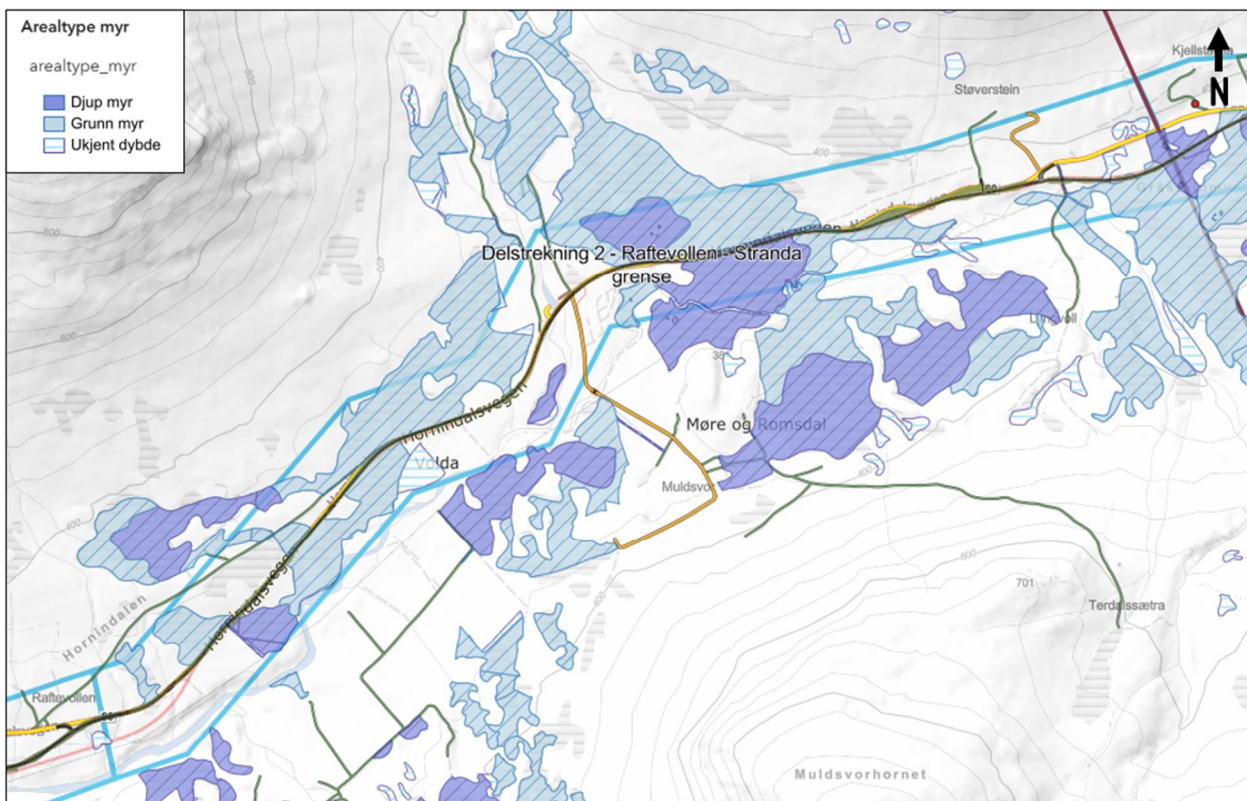
Delstrekning 2 strekker seg fra Raftevollen i vest til kommunegrensen til Stranda kommune i nordøst. Terrenget stiger langs eksisterende veglinje mot øst fra ca. 374 - 393 moh. ved omtrent profil 11650. Veilinjen er planlagt å følge eksisterende Fv60 som ligger på nordsiden av dalen og følger elven Horndøla frem til Horndøla bru. Videre østover følger veien nord for sideelven Terdøla frem til vannskillet ved kommunegrensen. Veilinjen følger foten til fjellene Sandfjellet og Lidafjellet.



Figur 2. Kvartærgeologisk kart delstrekning 2.

Kvartærgeologisk kart viser at løsmasser består i hovedsak av elve- og bekkeavsetninger, breelavsetninger, morene og torv- og myr, som vist i figur 2. Disse er usortert løsmateriale avsatt av en isbre, eller transportert og avsatt av elver eller bekker. Løsmassene består av sand og grus og partiklene er ofte godt rundet.

Kart med en oversikt over arealtype myr viser at det er planlagt med kryssing av områder med myr med liten (< 1m) til stor dybde (> 1m) langs delstrekning 2, som vist i figur 3. Det er også utført myrddydekartlegging i delstrekning 2, se tegning G201 – G206 og rapport FV60_KLI_R00_25_Konsekvensutredning klima.



Figur 3. Oversikt over arealtype myr for delstrekning 2. En oversikt over kartlagte myrddybder er vist i plantegning G201 – G206.

3.1.2 Løsmasser

Det ble utført grunnundersøkelser for delstrekning 2 av Norconsult i samråd med geotekniker fra MRFK høsten 2024. Grunnundersøkelsene ble utført omtrent hver 100 meter langs eksisterende fylkesveg og nær planlagte konstruksjoner. De fleste av totalsonderingene ble utført i dagens fylkesveg. Høsten 2025 ble det utført supplerende grunnundersøkelser langs ny trase av Lingen grunnboring i samråd med Sweco. For mer informasjon om de utførte grunnundersøkelsene henvises det til datarapport 52408022-RIG-R01 [7] og FV60_GEO_R201_30_rev00 [8].

Plantegninger G201 – G206 viser en oversikt over utførte grunnundersøkelser og profiler. Totalsonderinger langs delstrekning 2 (pel 7004-11760) er vist i lengdeprofiler vist i tegning G210.

Grunnforholdene i området består i hovedsak av et fast topplag på ca. 1 m (der det er boret i eksisterende veg) med et svakere lag under bestående av svarttorv eller siltig sand med organisk innhold over fastere morenemasser ned til berg. Der ny veg legges utenfor eksisterende veg, må det forventes organisk materiale i topplaget. Sonderingene er utført 10 meter i fast morene eller ned til berg hvis berget påtreffes grunnere. Det er målt myrddybder langs traseen som viser mektighet fra 0,3 – 2,5 m. Mer detaljert beskrivelse av grunnforholdene er gitt i kapittel 5 og 6.

3.1.3 Grunnvann og poretrykk

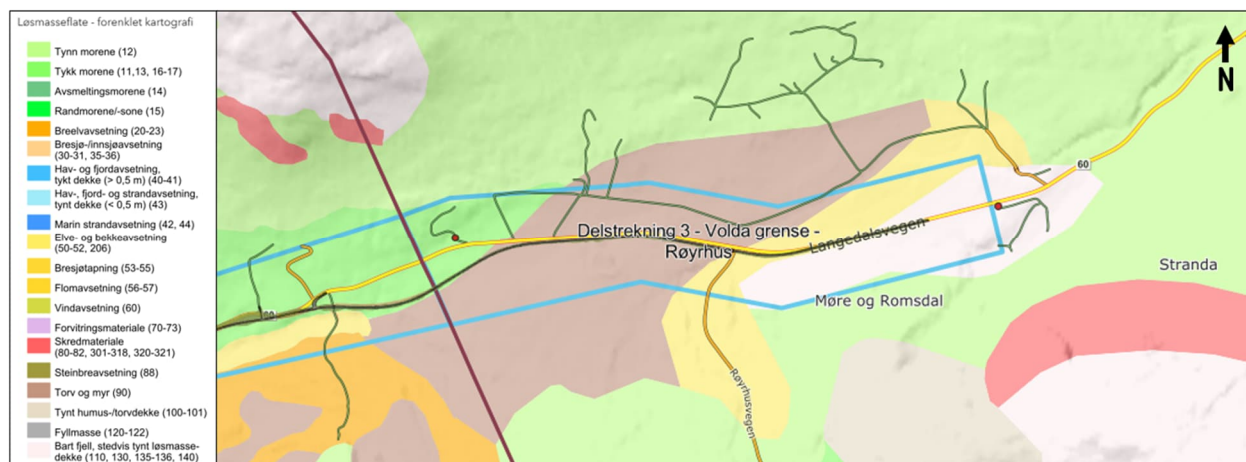
Det er montert poretrykksmålere i punkt MR1-24 dybde 5,0 og 9,0 m og punkt MR1-29B dybde 4,0 og 8,0 m. Det er utført avlesninger i flere omganger over ett års periode. Tolkning av poretrykk er utført henholdsvis 28.01.25 og 19.09.25. I punkt MR1-24 er grunnvannsnivået tolket ved ca. 3,7 m under terreng. I punkt MR1-29B tolket grunnvannsnivået ved ca. 1,3 - 1,4 m under terreng. Tolkning av poretrykkdataene viser at der er undertrykk i begge punktene mellom de målte dybdene. Tolkning av poretrykksmålinger er gitt i vedlegg C.

3.2 Delstrekning 3 – Volda grense – Røyhus (11750 – 13820)

3.2.1 Topografi og områdebeskrivelse

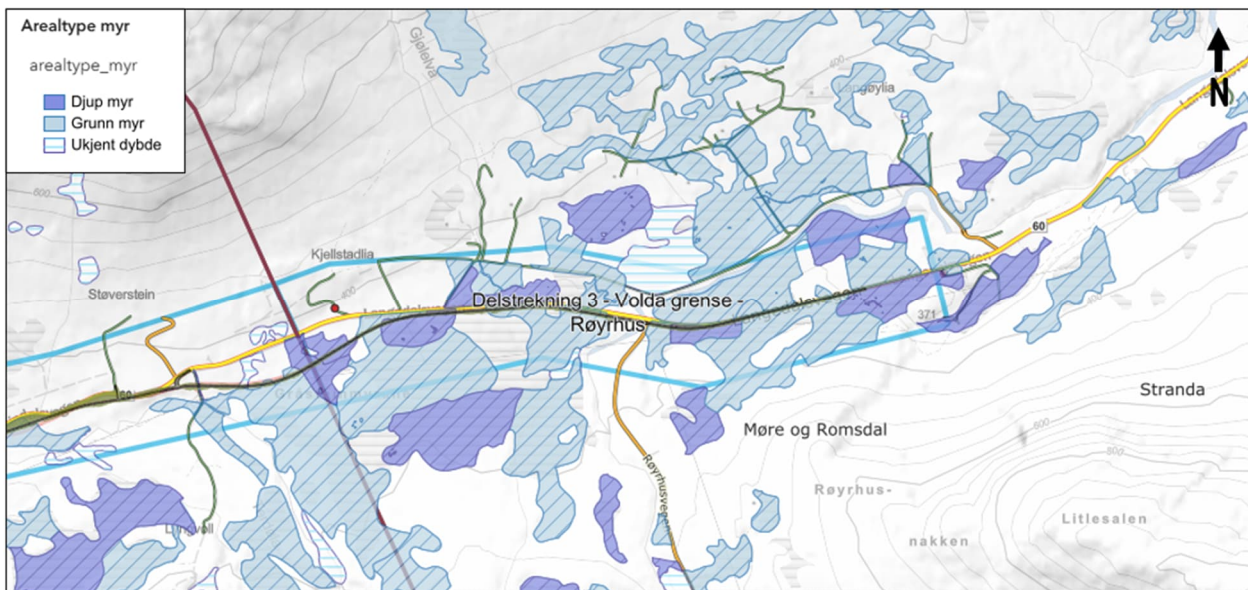
Delstrekningen 3 strekker seg fra kommunegrensen til Røyhus. Veistrekningen følger delvis eksisterende fylkesvei og ny trase litt sør for eksisterende vei. Terrenget synker fra vest mot øst fra ca. 393 – 362 moh. Veilinjen følger nordkanten av Liamyrane frem til Røyhusbrua som krysser Langedalselva. Videre øst følger veilinjen eksisterende vei sør for Langedalselva og krysser gjennom Bødvamyra.

Kvartærgeologisk kart viser at løsmasser består i hovedsak av elve- og bekkeavsetninger, breelavsetninger, morene, torv- og myr og bart fjell, som vist i figur 4. Disse er usortert løsmateriale avsatt av en isbre, eller transportert og avsatt av elver eller bekker. Løsmassene består av sand og grus og partiklene er ofte godt rundet.



Figur 4. Kvartærgeologisk kart delstrekning 3.

Kart med en oversikt over arealtype myr viser at det er planlagt med kryssing av områder med myr med liten til stor dybde langs delstrekning 3, som vist i figur 5. Det er også utført myrdybdekartlegging i delstrekning 3, se tegning G301 – G303 og rapport FV60_KLI_R00_25_Konsekvensutredning klima.



Figur 5. Oversikt over arealtype myr for delstrekning 3. En oversikt over kartlagte myrdybder er vist i plantegning G301 – G303.

3.2.2 Løsmasser

Det ble utført grunnundersøkelser for delstrekning 3 av Norconsult i samråd med geotekniker fra MRFK høsten 2024. Det ble utført supplerende grunnundersøkelser av Lingen grunnboring i samråd med Sweco høsten 2025. Totalsonderingene er utført omtrent hver 100 meter langs eksisterende veg og langs ny trase. For mer informasjon om de utførte grunnundersøkelsene henvises det til datarapport 52408022-RIG-R01 [7] og FV60_GEO_R201_30_rev00 [8].

Plantegninger G301 - G303 viser en oversikt over utførte grunnundersøkelser og profiler. Totalsonderinger langs delstrekning 3 (pel 11760-13820) er vist i lengdesnitt i tegning G310.

Grunnforholdene i området består i hovedsak av et fast topplag på ca. 1 m (der det er boret i eksisterende veg) med et svakere lag under bestående av svarttorv eller siltig sand med organisk innhold over fastere morenemasser ned til berg. Der ny veg legges utenfor eksisterende veg, må det forventes organisk materiale i topplaget. Sonderingene er utført 10 meter i fast morene eller ned til berg hvis berget påtreffes grunnere Det er målt myrdybder langs traseen som viser mektighet fra 0,3 – 2 m. Mer detaljert beskrivelse av grunnforholdene er gitt i kapittel 5 og 6.

3.2.3 Grunnvann og poretrykk

I delstrekning 3 vil ny fylkesveg 60 ligge omtrent i nivå med terreng uten store løsmasseskjæringer. Med bakgrunn i dette ble det ikke installert poretrykksmålere for delstrekning 3.

Det ble imidlertid forsøkt å installere poretrykksmålere ved Røyhus brua uten suksess. Behov for installering av poretrykksmålere ved Røyhus brua vurderes nærmere i detaljprosjekteringsfasen.

4 Områdestabilitet

Området ligger over marin grense og det er ingen fare for områdeskred på grunn av kvikkleire. Dette stemmer overens med utførte grunnundersøkelser i 2024 og 2025. Grunnundersøkelsene antyder ikke tegn til forekomster av kvikkleire/sprøbruddmateriale.

Skred i bratt terreng omhandlet i rapport FV60_ING_R01_25_Skredfarekartleggingsrapport.

5 Tiltak delstrekning 2

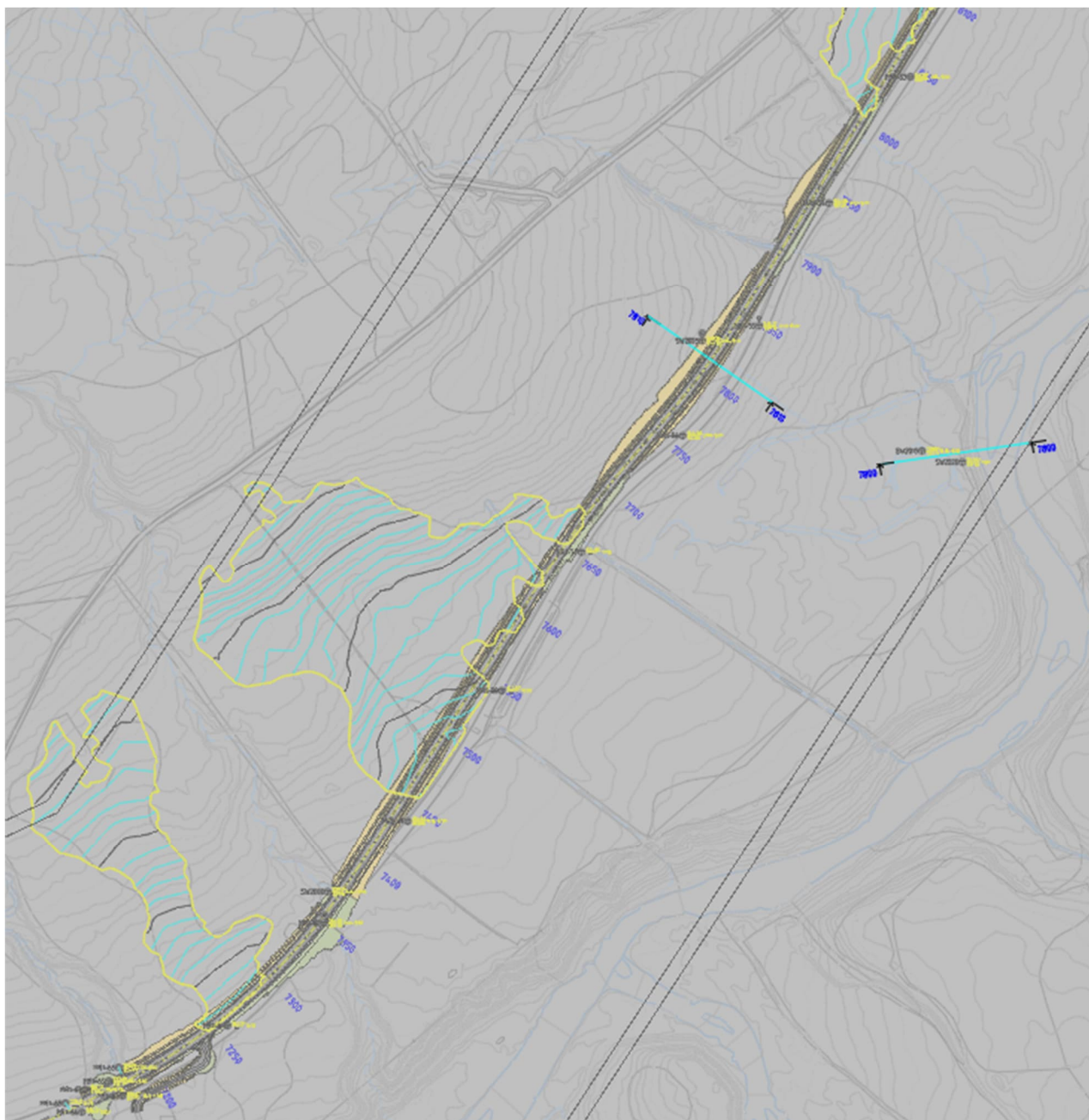
5.1 Ny veg

5.1.1 Delstrekning 2, Profil 7200 – 8050

Plantegning: G201

Lengdeprofil: G210

CC/RC: 2



Figur 6. Oversikt plassering delstrekning 2 profil 7200 – 8050. Nord er oppover i figuren.

Tiltak: Det skal etableres ny veg rett nord for eller delvis over eksisterende veg. Ny vegtrase vil gå gjennom uberørte områder med myr og dyrket mark, og blir liggende i store deler av traseen tett opptil eksisterende veg. Det skal etableres løsmasseskjæringer med opptil 5 m høyde med helning 1:1,5 langs profil nr. 7700 - 7890 og 7920 - 7990. Vegfyllinger er mindre enn 6 meter. Figur 6 viser plassering av aktuell vegstrekning.

5.1.1.1 Grunnforhold

Resultater fra totalsonderinger viser at løsmasser i hovedsak består av et fastere topplag med et underliggende sjikt av svakere lag ved ca. 1- 2 m under terreng bestående av svarttorv eller sandig silt med innhold av organisk materiale. Der totalsonderinger er utført utenfor eksisterende veg er topplaget svakere og består i hovedsak av sandig silt med innhold av organisk materiale. Det forekommer stedvis et løst lagret sandlag i dypereliggende sjikt. Berg er antatt påtruffet ved 3 m til mer enn 10 m under terreng. Det er kartlagt myrdybder i noen områder langs veilinjen og på nordvestsiden, se figur 6. Mektighet er målt fra ca. 0,5 - 2,5 m.

5.1.1.2 Geoteknisk vurdering

For etablering av ny veg skal masser bestående av torv og sandig silt med høyt innhold av organisk materiale fjernes ned til faste morenemasser. Morenemasser har varierende innhold av silt, og klassifiseres som T2 – T3 masser. Tykkelse på forsterkningslag må tilpasses i henhold til dokumentert telefarlighet til morenelaget og bæreevnegruppe. Iht. tabell 3.3.3-1 [9] ligger løsmasser i bæreevnegruppe 5 for dette området.

Der ny veg blir liggende tett opptil eksisterende veg, vil det være nødvendig med en utkiling inn mot eksisterende veg. For å sikre tilstrekkelig med masseutskiftning av uegnede lag slik som torv og sandig silt med høyt innhold av organisk materiale, kan det bli behov for å grave inn i deler av eksisterende veg.

Løsmasseskjæringer mellom profil 7700 – 7900 kan etableres som planlagt med helning 1:1,5. Alternativt kan det etableres støttemurer der de største løsmasseskjæringene er planlagt for å redusere terrenginngrepet. Ved en liten tilpasning av terreng bak kan støttemurer begrenses til 5 m høy.

5.1.1.3 Stabilitet

Det er utført stabilitetsberegninger for løsmasseskjæringer i kritisk snitt ved profil 7810. Stabilitetsberegninger er utført for drenert situasjon, da det er vurdert som mest kritisk for denne situasjonen. Resultater indikerer tilfredsstillende sikkerhet iht. kravet. Dette betyr at det ikke er fare for utglidning med en graveskråning med helning 1:1,5. Resultater fra stabilitetsberegninger er vist i tegning G250 i vedlegg B.

5.1.2 Delstrekning 2, Profil 8050 - 8900

Plantegning: G202 – G203

Lengdeprofil: G210

CC/RC: 2

Tiltak: Det skal etableres ny veg rett nord for eller delvis over eksisterende veg. Ny vegtrase vil gå gjennom uberørte områder med myr og dyrket mark, og blir liggende i store deler av traseen tett opptil eksisterende veg. Det skal etableres mindre løsmasseskjæringer og fyllinger. Figur 7 viser plassering av aktuell vegstrekning.

5.1.2.1 Grunnforhold

Resultater fra totalsonderinger viser at løsmasser i denne strekningen i hovedsak består av siltig, sandig, grusig torv ned til ca. 3-4 m over morenemasser. I borpunkt MR1-47 viser resultater lagdelt grunn ned til ca. 7 m under terreng med veksling mellom faste masser og svakere masser. I borpunkt MR1-46 er det vekslende lagdeling. Ved ca. 7-13 m under terreng forekommer et svakere lag, trolig bestående av sandlag fra 7 – 10 m og leirelag fra 10 m. Berg er antatt påtruffet ved ca. 6-15 m under terreng. Det er kartlagt myrdybder i noen områder langs veilinjen og på siden. Mektighet er målt fra ca. 0,3 – 0,6 m.

5.1.2.2 Geoteknisk vurdering

For etablering av ny veg skal masser bestående av torv og sandig silt med høyt innhold av organisk materiale fjernes ned til faste morenemasser. Morenemasser har varierende innhold av silt, og klassifiseres som T2 – T3 masser. Tykkelse på forsterkningslag må tilpasses i henhold til dokumentert telefarlighet til morenelaget og bæreevnegruppe. Iht. tabell 3.3.3-1 [9] ligger løsmasser i bæreevnegruppe 5 for dette området.

Der ny veg blir liggende tett opptil eksisterende veg, vil det være nødvendig med en utkiling inn mot eksisterende veg. For å sikre tilstrekkelig med masseutskifting av uegnede lag slik som torv og sandig silt med høyt innhold av organisk materiale, kan det bli behov for å grave inn i deler av eksisterende veg.

5.1.2.3 Stabilitet

Det skal ikke etableres betydelige skjæringer eller fyllinger i dette strekket. Det er ikke behov for ytterligere vurderinger av stabilitet.



Figur 7. Oversikt plassering delstrekning 2 profil 8050 - 8900. Nord er oppover i figuren.

5.1.3 Delstrekning 2, Profil 8900 - 10000

Plantegning: G203 – G204

Lengdeprofil: G210

CC/RC: 2

Tiltak: Det skal etableres ny veg rett nord for eller delvis over eksisterende veg, og vil bli liggende tett opptil eksisterende veg. I området før og etter Horndøla bru, skal ny veg kobles til eksisterende på hver side. Det skal ikke gjøres noen tiltak ved Horndøla bru. Det skal etableres mindre løsmasseskjæringer og fyllinger. Figur 7 viser plassering av aktuell vegstrekning.



Figur 8. Oversikt plassering delstrekning 2 profil 8900 – 10 000. Nord er oppover i figuren.

5.1.3.1 Grunnforhold

Generelt faste morenemasser med unntak av borpunkt MR1-43 som antyder et svakere lag ved ca. 0,5-1 m under terreng. Prøver viser at dette laget består av sandig, siltig og grusig torv. Berg er antatt påtruffet ved ca. 6-15 m under terreng. Det er kartlagt myrdybder i noen områder langs veilinjene og på siden. Mektighet er målt fra ca. 0,3 – 0,7 m.

5.1.3.2 Geoteknisk vurdering

For etablering av ny veg skal masser bestående av torv og sandig silt med høyt innhold av organisk materiale fjernes ned til faste morenemasser. Morenemasser har varierende innhold av silt, og klassifiseres som T2 – T3 masser. Tykkelse på forsterkningslag må tilpasses i henhold til dokumentert telefarlighet til morenelaget og bæreevnegruppe. Iht. tabell 3.3.3-1 [9] ligger løsmasser i bæreevnegruppe 5 for dette området.

Der ny veg blir liggende tett opptil eksisterende veg, vil det være nødvendig med en utkiling inn mot eksisterende veg. For å sikre tilstrekkelig med masseutskifting av uegnede lag slik som torv og sandig silt med høyt innhold av organisk materiale, kan det bli behov for å grave inn i deler av eksisterende veg.

Planlagte løsmasseskjæringer og fyllinger er begrenset i størrelse. Det er ikke nødvendig med ekstra tiltak.

5.1.4 Delstrekning 2, Profil 10000 - 11250

Plantegning: G204 – G206

Lengdeprofil: G210

CC/RC: 2

Tiltak: Det skal etableres ny veg rett nord for eller delvis over eksisterende veg. Stedvis vil ny veg krysse over eksisterende veg. Ny vegtrase vil gå gjennom uberørte områder med myr og dyrket mark, og blir liggende i store deler av traseen tett opptil eksisterende veg. Det skal etableres løsmasseskjæringer, der større løsmasseskjæringer med opptil 10 m høyde og helning 1:2 langs profil nr. 10470 – 10630. Det skal etableres fyllinger med større fyllinger opptil fyllingshøyde ca. 5,5 m ved profil nr. 10610 – 10750 og 10900 - 11100. Figur 9 viser plassering av aktuell vegstrekning.



Figur 9. Oversikt plassering delstrekning 2 profil 10000 - 11250. Nord er oppover i figuren.

5.1.4.1 Grunnforhold

I dette strekket er ny veitrase planlagt vekselvis langs eksisterende veg og i ny trase. Fra pel 10000 – 10700 viser resultater et ca. 0,5 m fast topplag, under topplaget er det et ca. 1-1,5 m tykt sammenhengende lag med løsmasser med lav sonderingsmotstand bestående av sandig, siltig torv og torv. Derunder forekommer det faste morenemasser over berg. Fra ca. pel 10700 – 11250 er det et svakere topplag der trase følger ny trase fra ca. 0-1 m og hovedsakelig faste morenemasser videre ned til berg. Unntaksvis i borpunkt MR1-25 hvor det er et svakere lag med siltig sandig torv ved ca. 0,5 – 2 m under terreng. Berg er antatt påtruffet ved 10 m under terreng eller dypere. Det er kartlagt myrdybder i noen områder langs veilinjens og på siden. Mektighet er målt fra ca. 0,5 – 2 m.

5.1.4.2 Geoteknisk vurdering

For etablering av ny veg er det skal masser bestående av torv og sandig silt med høyt innhold av organisk materiale fjernes ned til faste morenemasser. Morenemasser har varierende innhold av silt, og klassifiseres som T2 – T3 masser. Tykkelse på forsterkningslag må tilpasses i henhold til dokumentert telefarlighet til morenelaget og bæreevnegruppe. Iht. tabell 3.3.3-1 [9] ligger løsmasser i bæreevnegruppe 5 for dette området.

Der ny veg blir liggende tett opptil eksisterende veg, vil det være nødvendig med en utkiling inn mot eksisterende veg. For å sikre tilstrekkelig med masseutskiftning av uegnede lag slik som torv og sandig silt med høyt innhold av organisk materiale, kan det bli behov for å grave inn i deler av eksisterende veg.

Løsmasseskjæringer kan etableres som planlagt med helning 1:2. Alternativt kan det etableres støttemurer der de største løsmasseskjæringer er planlagt for å redusere terrenginngrepet. Støttemurer vil anslagsvis bli fra ca. 5 - 9 m høy. Støttemurer vurderes som en gjennomførbar løsning, men må dimensjoneres på et senere stadium dersom det blir aktuelt.

Det forventes ikke store utfordringer for løsmasseskjæring under grunnvann i dette området. Grunnforholdene her består av morene masser under topplag. Ved oppdagelse av høyt innhold og siltig/sandig masser under grunnvann i løsmasseskjæring kan det være fare for overflateerosjon og grunnvannserosjon. Dette kan føre til sikringstiltak for å hindre dette problemet. Sikringstiltak kan være som gjengitt i tabell 3.2.2.2-1 i V221 [10] dvs. etablering av vegetasjonsdekke, erosjonsnett, terrenggrøft, skråningsdren, samt tildekking av grus- eller pukklag.

Vegfylling ved profil 10610 - 10750 er planlagt med ca. høyde på 5-6,5 m. Det er kartlagt myr i området og grunnundersøkelser viser at løsmasser består av sandig siltig grusig torv ned til ca. 4 m under terreng. Torv og organisk materiale fjernes før vegfylling etableres. Vegfylling ved profil 10900 – 11100 er planlagt med høyde opp til 4-5 m på det meste. Resultater fra totalsonderinger i borpunkt SW2009 viser at det er et svakere topplag ned til ca. 1,5 m under terreng. Derunder faste morenemasser. Svakere topplaget fjernes før fylling etableres.

Ved ca. profil 11180 – 11250 faller terrenget bratt ned mot elven. Ny veg skal gå langs kanten. Det er planlagt å legge ny veg lavere enn dagens terreng med skråningsutslag med helning 1:1,5. Det er utført kontroll av stabilitet til skråningen i profil 11180.

5.1.4.3 Stabilitet

Det er utført stabilitetsberegninger for løsmasseskjæringer i kritisk snitt ved profil 10550 (tegning G252) og dagens stabilitet til skråning i profil 11180 (tegning G257-G258). Stabilitetsberegninger er utført for drenert situasjon, da det er vurdert som mest kritisk for denne situasjonen.

10550: Resultater indikerer at det ikke er fare for utglidning med en graveskråning med helning 1:1,5 og krav til sikkerhetsfaktor for effektivspenningsanalyse er oppfylt.

11180: Resultater fra stabilitetsberegningene viser at eksisterende skråning har tilstrekkelig stabilitet, og at planlagte tiltak ikke vil forverre stabiliteten.

Stabilitetsberegning for vegfyllinger i denne strekningen er utført i profil 10700 (tegning G254 – G256).

Resultater fra stabilitetsberegningene er beskrevet og vist i vedlegg B.

5.1.4.4 Setninger

For å forhindre setninger under vegfyllinger, må det fjernes torv og annet organisk materiale ned til laget med fast morene.

Det er gjennomført setningsberegning i profil 10700 hvor det skal etableres stor vegfylling. Setningsberegninger er utført for situasjon der morenelaget vil få størst lastpåvirkning fra 6,5 m høy vegfylling, samt terrenglast. Det er benyttet en tyngdetetthet på 19 kN/m³ for vegfylling i setningsberegningen. Det er antatt grunnvannstand på 1,3 meter under dagens terreng med hydrostatisk poretrykksfordeling med dybden.

Resultater fra setningsberegninger i profil 10700 er oppsummert i tabell 2.

Tabell 2. Resultater setningsberegninger for vegfylling i profil 10700.

Profil	Løsmasser	Dybde z (m)	Terrenglast (kPa)	Ekstra last vegfylling (kPa)	σ_0' (kPa)	$\Delta\sigma'$ (kPa)	σ' (kPa)	Modultall	Tøyning ϵ	D tot (cm)
10700	Morene, sand, silt, grus	0	6,5	123,5	0	130	130	*500	0,0046	3,17
		1,3			24,7	130	154,7	500	0,0030	
		8			85	130	215	250	0,0044	

*Modultall er benyttet iht. erfaringsverdier fra håndbok N-V220. Modultall over grunnvannstand er benyttet dobbelt som stort enn modultall under grunnvannstand for det samme laget.

Resultater viser at det er forventet setninger på et par centimeter og er iht. krav gitt i tabell 1.5.1-1 i N200 [11]. Det antas at setningene vil være unnagjort i forbindelse med grunnarbeidet.

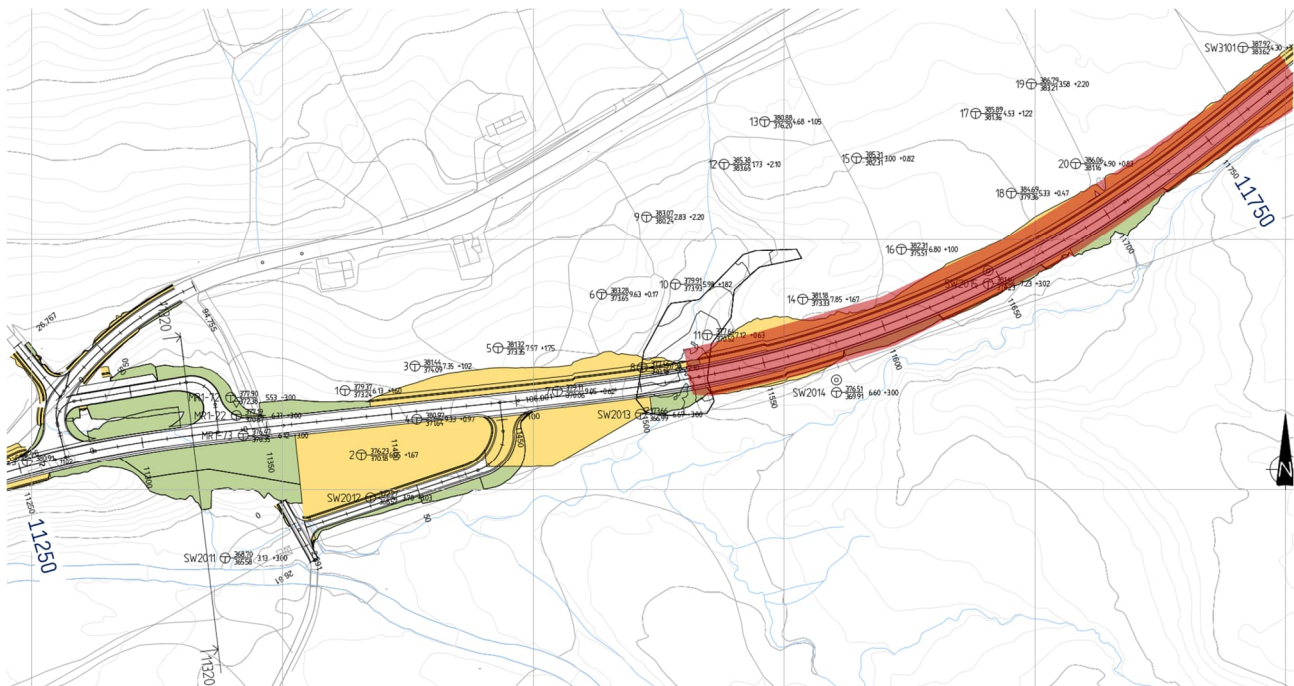
5.1.5 Delstrekning 2, Profil 11250 - 11750

Plantegning: G206

Lengdeprofil: G210

CC/RC: 2

Tiltak: Ny veg skal etableres sør for eksisterende veg og følger ny trase gjennom uberørte områder bestående av dyrket mark og myrterreng. Det skal etableres løsmasseskjæringer og fyllinger. Ny veg krysser dagens Hornindalsvegen. Det skal etableres ny påkjøring fra Hornindalsvegen til ny Fv.60. Figur 10 viser plassering av aktuell vegstrekning.



Figur 10. Oversikt plassering delstrekning 2 profil 11250 - 11750. Nord er oppover i figuren. Rød gjennomsiktig skravur indikerer området hvor det må masseutskiftes til 3-3,5 m.

5.1.5.1 Grunnforhold

På denne strekningen følger planlagt veitrase en ny trase som går gjennom uberørt område. I området fra profil 11320 – ca. 11470 viser resultater fra totalsonderinger et svakere topplag fra ca. 0 – 1,7 m bestående av matjord/torv og humusholdig leirig sandig silt. I området fra profil ca.11470 – 11750 viser resultater et svakere topplag fra 0 – 3,5 m bestående av svarttorv og humusholdig leirig sandig silt. Derunder forekommer det faste morenemasser ned til berg. Berg er påtruffet ved varierende dybde 5 til minimum 10 m.

5.1.5.2 Geoteknisk vurdering

Stedlige masser som inneholder organisk materiale skal fjernes ned til faste morenemasser ved ca. 1-1,5 m under terreng. Stabilitetsberegning i kritisk profil 11320 viser tilfredsstillende sikkerhetsfaktor iht. kravet i N200. I stabilitetsberegning er det tatt hensyn til at område mellom vegen i profil 11270 – 11350 fylles opp til nivå med vegen. Setninger anses uproblematisk etter at topplag med organisk materiale er fjernet ned til morene maser. Løsmasseskjæringer og fyllinger kan etableres som planlagt uten behov for ytterligere tiltak.

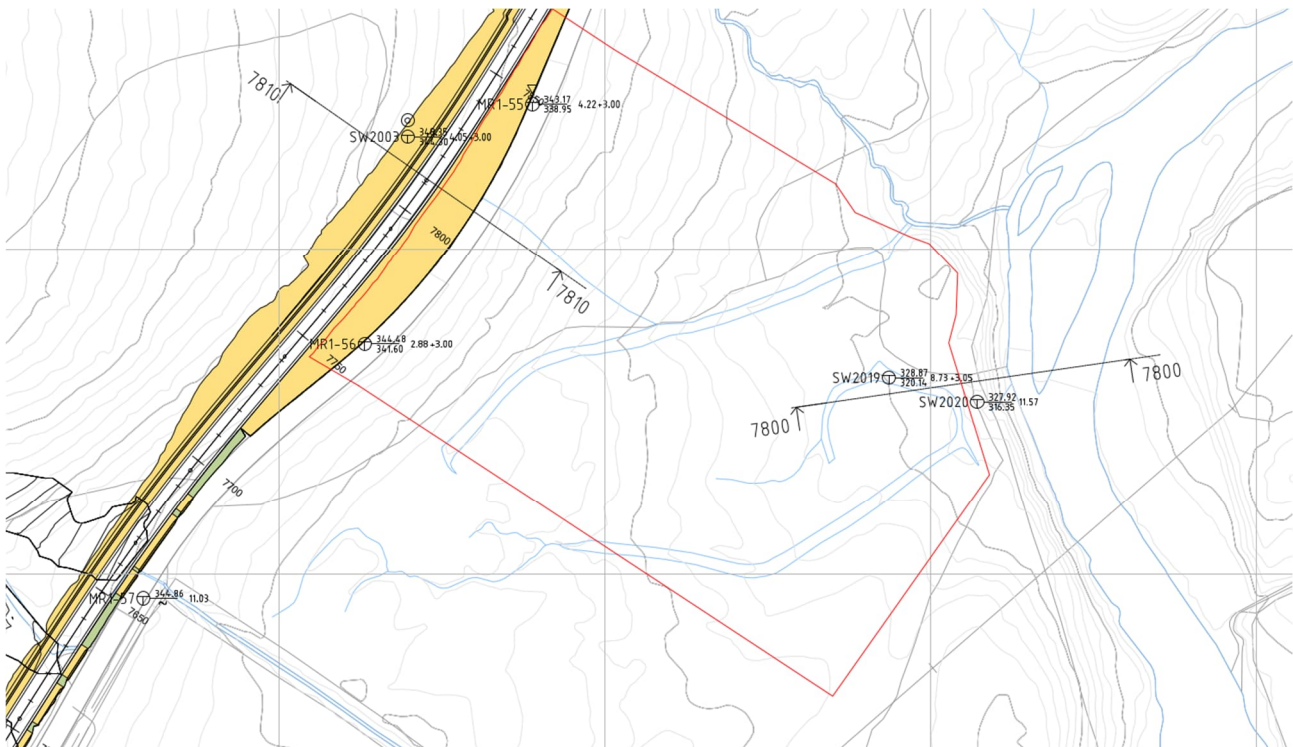
5.2 Deponi

5.2.1 Delstrekning 2, Profil 7750 - 7870

Plantegning: Tegn. G201

CC/RC: 1

Tiltak: Det er planlagt å etablere et deponi for mellomlagring og deponering av masser som ikke skal benyttes i vegbyggingen. Deponi skal etableres fra vegen og sørøst ut mot elvekanten. Plassering av deponi er vist i figur 11.



Figur 11. Oversikt plassering deponi delstrekning 2 profil 7750 - 7870. Deponiområdet er markert med rød linje. Nord er oppover i figuren.

5.2.1.1 Grunnforhold

Området består av et myrområde hvor det tidligere er utført inngrep i myren ved grøfting. Det må forventes å finne torv på store deler av deponiområdet ned til ca. 1,5 – 2 m. Det ble utført to totalsonderinger i ytterkant av deponi, SW2019 og SW2020. Resultater fra totalsonderinger viser at det er grunnforhold med et svakere topplag på ca. 1 m, antakelig siltig sand med organisk innhold, med faste morenemasser ned til berg ved 8,5 - 11,6 m under terreng. Det er innslag av et mindre fast lag ved ca. 2-2,3 m i SW2020 og ved 6-8 m i SW2019. Dette er antakelig et sandlag.

5.2.1.2 Geoteknisk vurdering

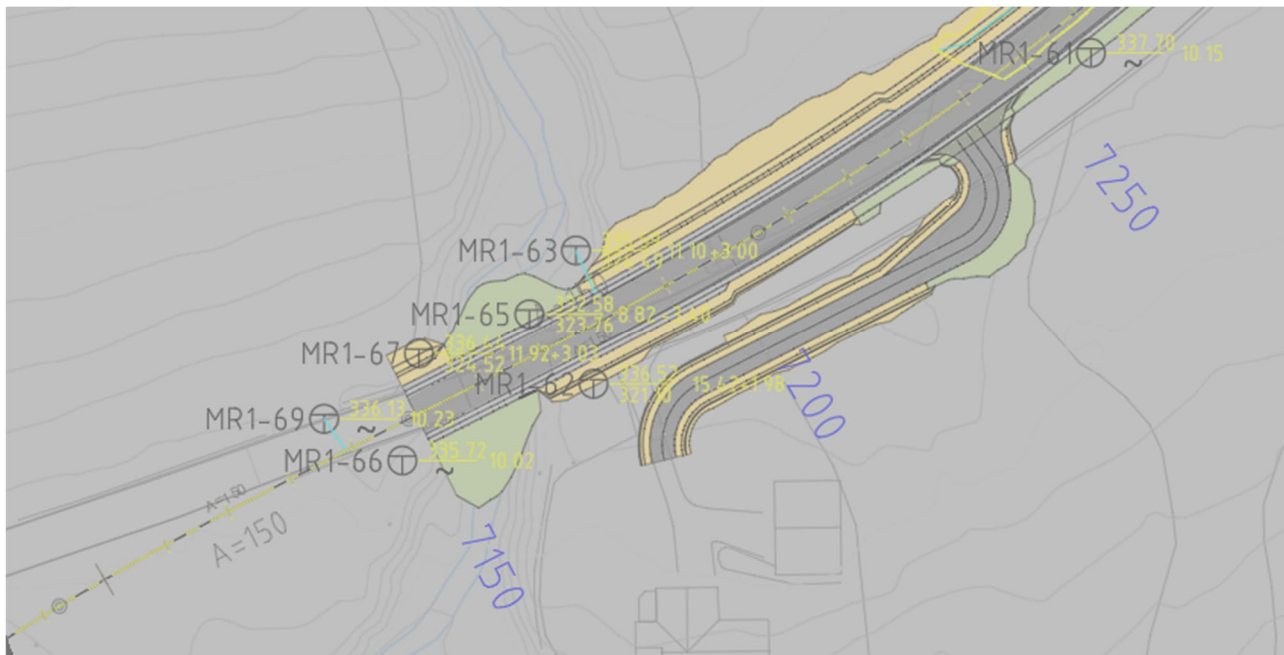
Det anbefales å legge geoduk over stedlige masser med et lag med sprengstein eller lignende over duken for å få et godt underlag til å kjøre inn deponimasser på. Det må medregnes en del setninger i deponiet over tid. Alternativt kan det masseutskiftes ned til faste morenemasser, da forventes det lite til ingen setninger i de stedlige massene. Kontroll av stabiliteten til skråning indikerer at det ikke er stabilitetsutfordringer ned mot elvekanten dersom oppfylling skjer 2 meter fra kanten og masser legges med helning 1:1,5. Det er utført en kontrollberegning for et deponi med opptil 4 meters fyllingshøyde, som vist i tegning G251 i vedlegg B. Det er benyttet materialparametere for deponimasser tilsvarende sprengstein i beregning med en tyngdetetthet på 19 kN/m³. Resultatene viser tilfredsstillende sikkerhet, men dette må kontrolleres og beregnes på nytt i detaljprosjekteringsfase dersom høyder på deponi blir større enn 4 meter.

Deponiområdet har et areal på ca. 28 600 m². En fylling med høyde på 4 m vil anslagsvis gi et totalt volum på ca. 115 000 pfm³.

5.3 Konstruksjoner

5.3.1 Delstrekning 2 – Sva bru, Profil 7160 - 7180

Det er registrert betydelig skader på den vestlige landkarveggen på eksisterende Sva bru [10], [11]. Eksisterende Sva bru skal erstattes med ny kulvert. Kulvert er planlagt på skrå under ny veg for å følge dagens elveløp. Nøyaktig plassering og dimensjoner på kulvert må prosjekteres i senere fase. Figur 12 viser plassering av ny kulvert som erstatter eksisterende Sva bru.



Figur 12. Oversikt plassering kulvert profil 7160 - 7180. Nord er oppover i figuren.

5.3.1.1 Grunnforhold

Det er utført 6 borerør ved eksisterende Sva bru, MR1-62, MR1-63, MR1-65, MR1-66, MR1-67 og MR1-69. Ifølge vurderingsnotatene [12], [13] er det synlig berg i bekken under brua. Ny kulvert vil bli liggende i samme område som eksisterende bru.

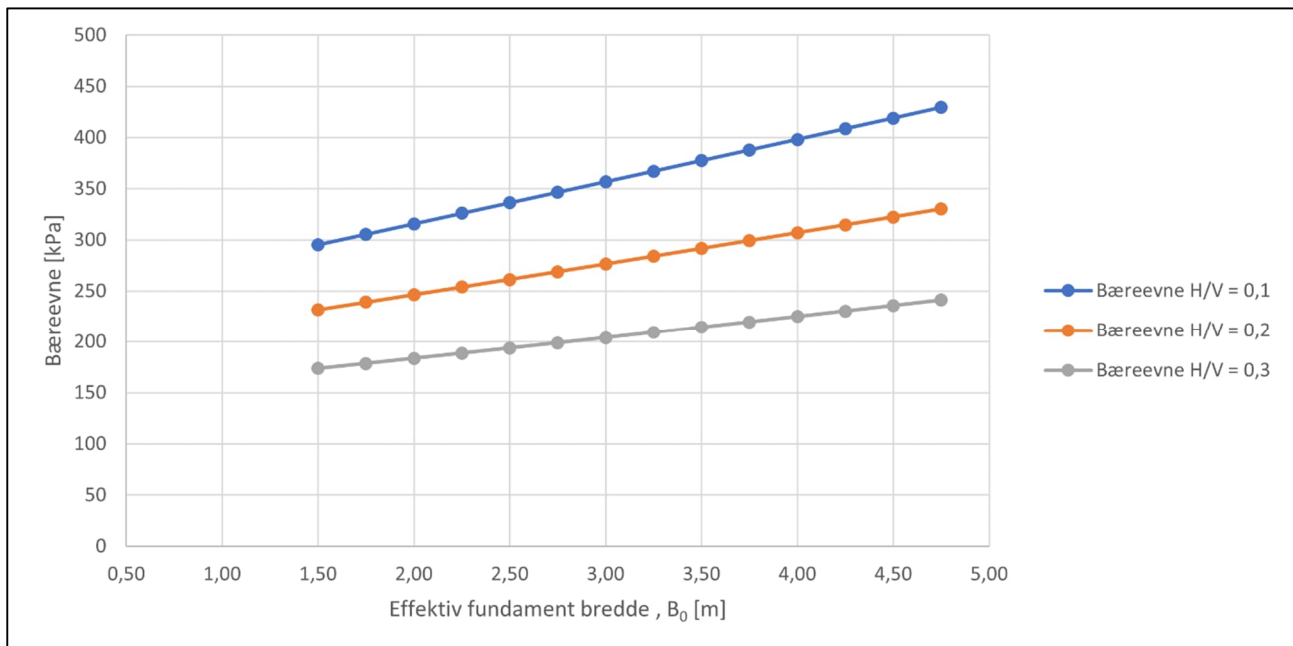
Øst for kulvert består løsmasser av et svakere lag på ca. 1 m og består trolig av siltig sand med organisk innhold. Derunder faste morenemasser ned til berg. Berg er påtruffet ved 8,8 – 15,4 m under terreng ved kote 321,1 – 324,5. Borepunkt MR1-65 er plassert nærmest elvekanten og indikerer at det faste morenelaget ligger ved ca. kote 331,5 i dette området. Morenelaget stiger mot øst og er påtruffet ved ca. kote 334,8 i borepunkt MR1-62 og MR1-63.

Vest for kulvert består løsmasser av et svakere lag på ca. 1 – 2 m og består trolig av torv og siltig sand med organisk innhold. Derunder faste morenemasser ned til berg. Berg er påtruffet ved 11,9 m ved kote 324,52, men kan enten ligge grunnere eller dypere, da boring ble stoppet ved 10 m under terreng i borepunkt MR1-66 og MR1-69. Det faste morenelaget ligger ved ca. kote 334 i borepunkt utført vest for kulvert (MR1-67, MR1-66 og MR1-69).

5.3.1.2 Fundamentering

Grunnforholdene tilsier at kulvert kan direktefundamenteres. Stedlige organiske masser skiftes ut med gode sprengsteinsmasser ned til det faste laget med morene, dvs. ca. kote 331 øst for kulvert og ca. kote 334 vest for kulvert. Det er ikke utført totalsonderinger midt i elven, og det kan derfor forekomme lokale variasjoner hvor det faste morenelaget ligger.

Lastene fra konstruksjonen er ikke kjent i denne reguleringsplanfasen. Det er utført en overslagsberegning for bæreevne for et stripefundament, se figur 13. Det forutsettes at topplaget med organisk innhold fjernes og skiftes ned til fast morene masser. Det er benyttet en friksjonsvinkel på 38 grader med kohesjon 5 kPa for morenemasser. Fundamentdybde er satt til 1 m. Det er presentert bæreevne for ulike effektive fundamentbredder (B_0) for last tilfeller med ulike horisontallast (H) og vertikallast (V) forhold uten moment dvs. H/V lik 0,1, 0,2 og 0,3. Grunnvannstand antas å ligge under UK fundament med et tilnærmet flatt terreng foran med helning 5°.



Figur 13. Bæreevne for stripefundament med ulike fundamentbredder og ulike H/V-forhold.

I detaljprosjekteringsfasen skal bæreevne og fjærstivhet kontrolleres for ny kulvert ved Sva bru med lastene mottatt fra konstruksjonsfag.

Det er ikke forventet betydelige setninger ved masseutskiftning og direktefundamentering.

Endelig utforming av kulvert er ikke fastsatt i reguleringsplanfase og må utføres i detaljprosjekteringsfasen. Teknisk løsning for fjerning av eksisterende bru samtidig som trafikk kan ledes forbi må også avklares og prosjekteres i neste fase.

5.3.2 Støttemurer

Mellom profil ca. 7700-7880, 7920-7980 og profil 10470-10610 kan det bli aktuelt med støttemurer. Murene blir ca. 4,5 – 9 meter høye. Støttemurer må dimensjoneres i detaljprosjekteringsfase om disse blir aktuelle.

6 Tiltak delstrekning 3

6.1 Ny veg

6.1.1 Delstrekning 3, Profil 11750 - 12950

Oversiktskart: G301 - G302

Lengdeprofil: G310

CC/RC: 2

Tiltak: Fra pel 11750 – 12300 følger ny veg en ny trase sør for eksisterende veg som går gjennom uberørt område bestående av dyrket mark og myrterreng. Fra pel 12300 – 12950 går ny veg like sør for eksisterende veg og blir liggende tett opptil eksisterende veg. Det skal etableres mindre fyllinger og løsmasseskjæringer. Løsmasseskjæringer skal etableres mot sør inn mot kartlagte myrområder. Det er kartlagt myrområder i store deler av denne strekningen. Figur 14 viser plassering av aktuell vegstrekning.



Figur 14. Oversikt plassering deponi delstrekning 3 profil 11750 - 12950. Nord er oppover i figuren.

6.1.1.1 Grunnforhold

Resultater viser at løsmasser hovedsaklig består av et svakt topplag ned til ca. 3-4 m under terreng bestående av torv og humusholdig sandig, grusig, siltig materiale med fastere morenemasser ned til berg. Stedvis er det fastere masser med et tynnere topplag med organisk materiale. Berg er påtruffet mellom 2,5-6 m under terreng. Det er kartlagt myr langs deler av vegtraseen. Mektighet er målt ned til 2,7 m på det meste.

6.1.1.2 Geoteknisk vurdering

For å unngå setningsutvikling til ny veg skal masser som inneholder organisk materiale fjernes.

Der ny veg blir liggende tett opptil eksisterende veg, kan det bli nødvendig med en utkiling inn mot eksisterende veg. For å sikre tilstrekkelig med masseutskiftning av uegnede lag slik som torv og sandig silt med høyt innhold av organisk materiale, kan det bli behov for å grave inn i deler av eksisterende veg.

Løsmasseskjæringer kan etableres som planlagt med helning 1:1,5.

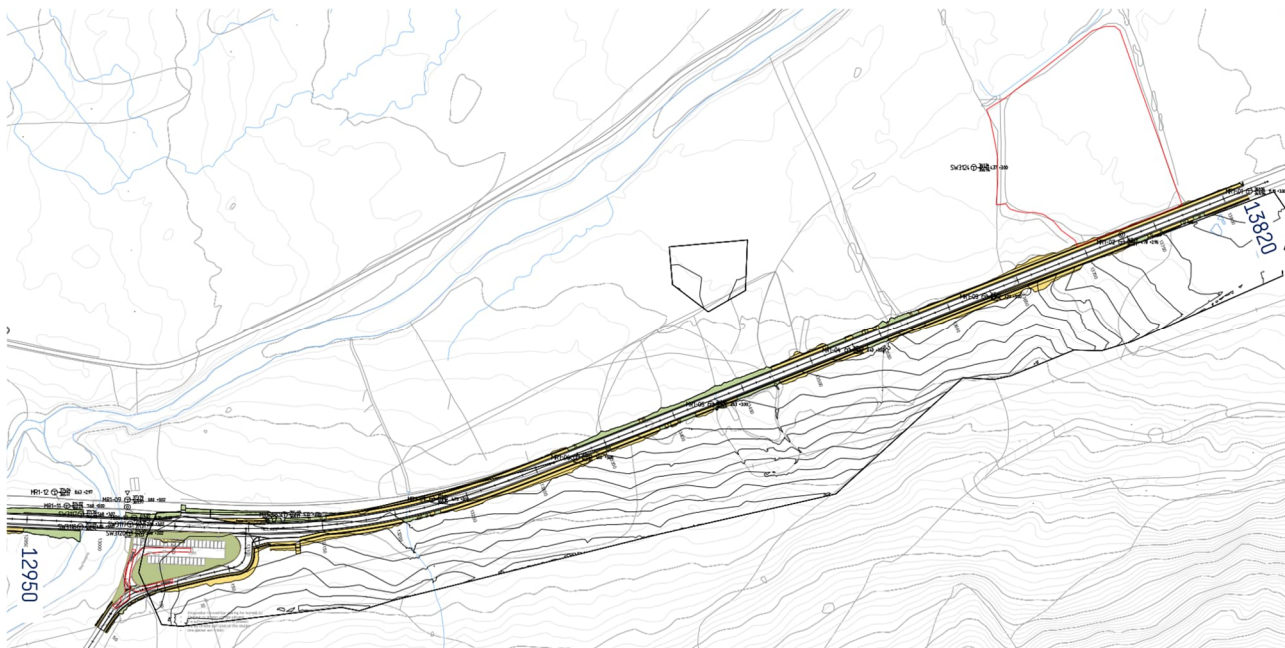
6.1.2 Delstrekning 3, Profil 12950 - 13820

Oversiktskart: G302 - G303

Lengdeprofil: G310

CC/RC: 2

Tiltak: Fra pel 12950 – 13015 skal det etableres ny Røyrhus bru. Nærmere beskrivelse av ny Røyrhus bru er gitt i delkapittel 6.3.1. Fra pel 13015 – 13250 går ny veg like sør for eksisterende veg. Det skal etableres ny påkjørsel fra Røyrhusvegen til ny Fv.60. Fra pel 13250 til 13820 følger ny veg samme trase som eksisterende veg. Det skal etableres mindre fyllinger og løsmasseskjæringer. Løsmasseskjæringer skal etableres mot sør inn mot kartlagte myrområder. Det er kartlagt myrområder sør for eksisterende veg i store deler av denne strekningen. Figur 15 viser plassering av aktuell vegstrekning.



Figur 15. Oversikt plassering delstrekning 3 profil 12950 - 13820. Nord er oppover i figuren.

6.1.2.1 Grunnforhold

Resultater fra totalsonderinger utført i eksisterende vegbane viser at løsmasser langs denne strekningen består av et fast topplag på ca. 1 m bestående av sandig grus med innhold av humus. Under det faste topplaget består løsmasser av svakere lag på ca. 1-1,5 m bestående av torv og sandig torv. Under torvlaget er det faste morenemasser ned til berg. Berg er påtruffet ved ca. 1,5 – 11 m under terreng. Det er kartlagt myrddybder langs veilinjene og på sidene. Mektighet er målt ned til ca. 1,8 m på det meste.

6.1.2.2 Geoteknisk vurdering

Der ny veg blir liggende tett opptil eksisterende veg, kan det bli nødvendig med en utkiling inn mot eksisterende veg. For å sikre tilstrekkelig med masseutskiftning av uegnede lag slik som torv og sandig silt med høyt innhold av organisk materiale, kan det bli behov for å grave inn i deler av eksisterende veg.

Der ny veg skal legges langs eksisterende vegtrase eller ny påkjørsel fra Røyrhusvegen til ny Fv.60 er det nødvendig å masseutskifte ned til faste morenemasser. Masseutskiftningsdybder kan være opptil ca. 2 – 2,5 m under terreng.

Løsmasseskjæringer kan etableres som planlagt med helning 1:1,5.

6.2 Deponi

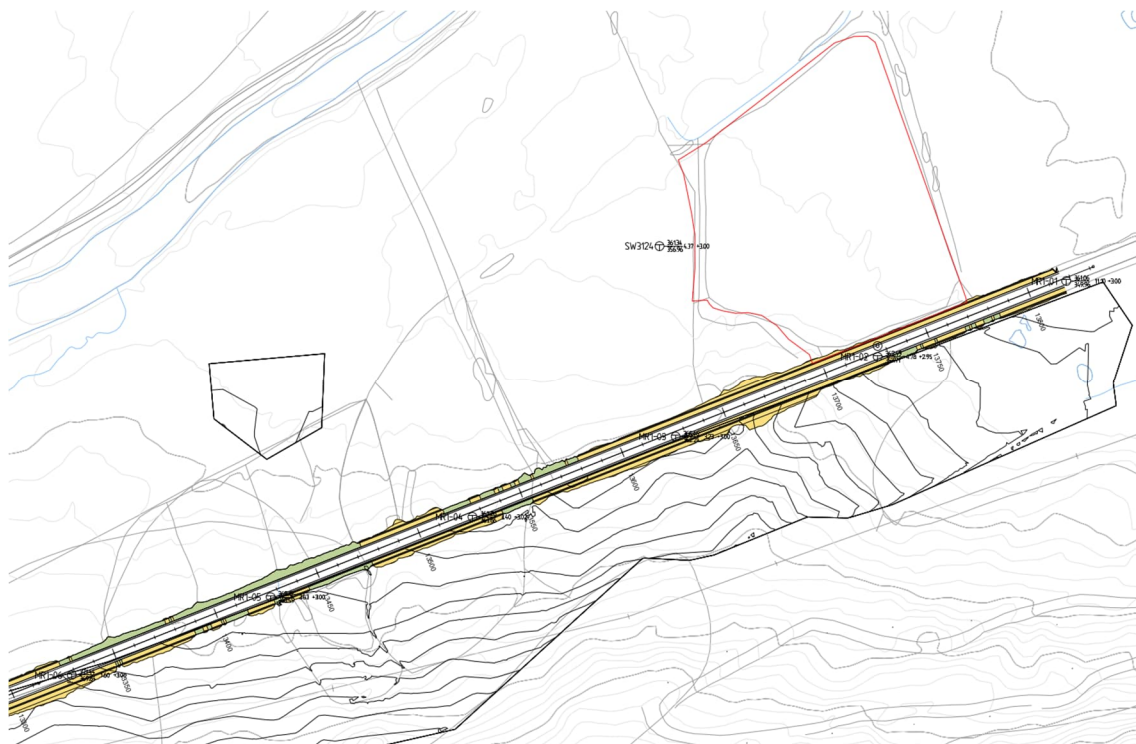
6.2.1 Delstrekning 3 - Deponi, Profil 13650 - 13780

Oversiktskart: G303

Lengdeprofil: G310

CC/RC: 1

Tiltak: Det er planlagt å etablere et deponi for mellomlagring av masser og massehåndtering i anleggsfasen. Deponi skal etableres fra vegen og nordover. Plassering av deponi er vist i figur 16.



Figur 16. Deponi delstrekning 3 profil 13650 - 13780. Deponiområdet er markert med rød linje. Nord er oppover i figuren.

6.2.1.1 Grunnforhold

Totalsonderinger utført langs vegen (MR1-03, MR1-04, MR1-05) og i ytterkant av deponiet, viser at løsmasser består av et fastere topplag fra ca. 0 - 1 m, derunder forekommer det et svakere lag bestående av torv og sandig grusig torv fra ca. 1 – 2/2,5 m. Under torven er det fastere masser ned til berg. Bopunkt SW3124 indikerer også mulig organiske masser ned til ca. 1,5 meter. Berg er påtruffet ved ca. 3,5 – 4,5 m. Det er kartlagt myrdybder i deler av deponiet. Mektighet er målt ned til 2 m på det meste.

6.2.1.2 Geoteknisk vurdering

Området hvor nytt deponi er planlagt er tilnærmet flatt og er egnet til deponering av masser. Det anbefales å legge geoduk over stedlige masser med et lag med sprengstein eller lignende over duken for å få et godt underlag til å kjøre inn deponimasser på. Det må medregnes en del setninger i deponiet over tid. Alternativt kan det masseutskiftes ned til faste morenemasser, da forventes det lite til ingen setninger i de stedlige massene. Skråninger ut mot kanten av deponiet bør legges med helning som ikke er brattere enn 1:1,5. Dersom det skal deponeres masser med innhold av silt og organisk materiale, bør det utarbeides en deponeringsplan for deponiet, for å unngå at skråningsstabiliteten til deponiet blir for lav. Deponiområdet har et areal på ca. 12 000 m². En oppfylling på 5 m tilsvarer ca. 60 000 pfm³. Det er ikke utført en

stabilitetsberegning her, men ut ifra beregning for deponi i profil 7750 – 7870 er det rimelig grunn til å anta at det oppnås tilfredsstillende sikkerhet for et deponi på 5 m. Oppfylling over 5 m bør kontrolleres i neste fase. Maks antall kubikk som kan lagres i deponiet må avklares i detaljprosjekteringsfase.

6.3 Konstruksjoner

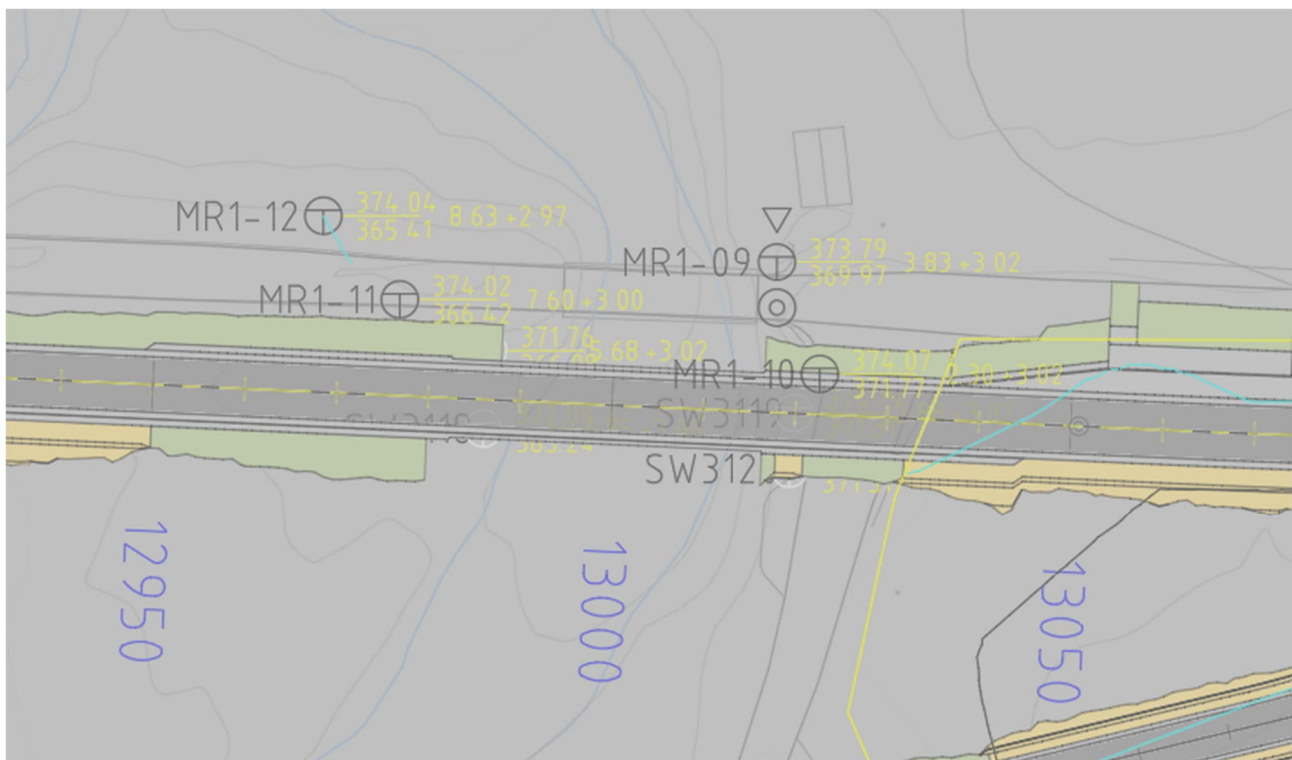
6.3.1 Delstrekning 3 - Ny Røyarhus bru, Profil 12985 - 13015

Oversiktskart: G302

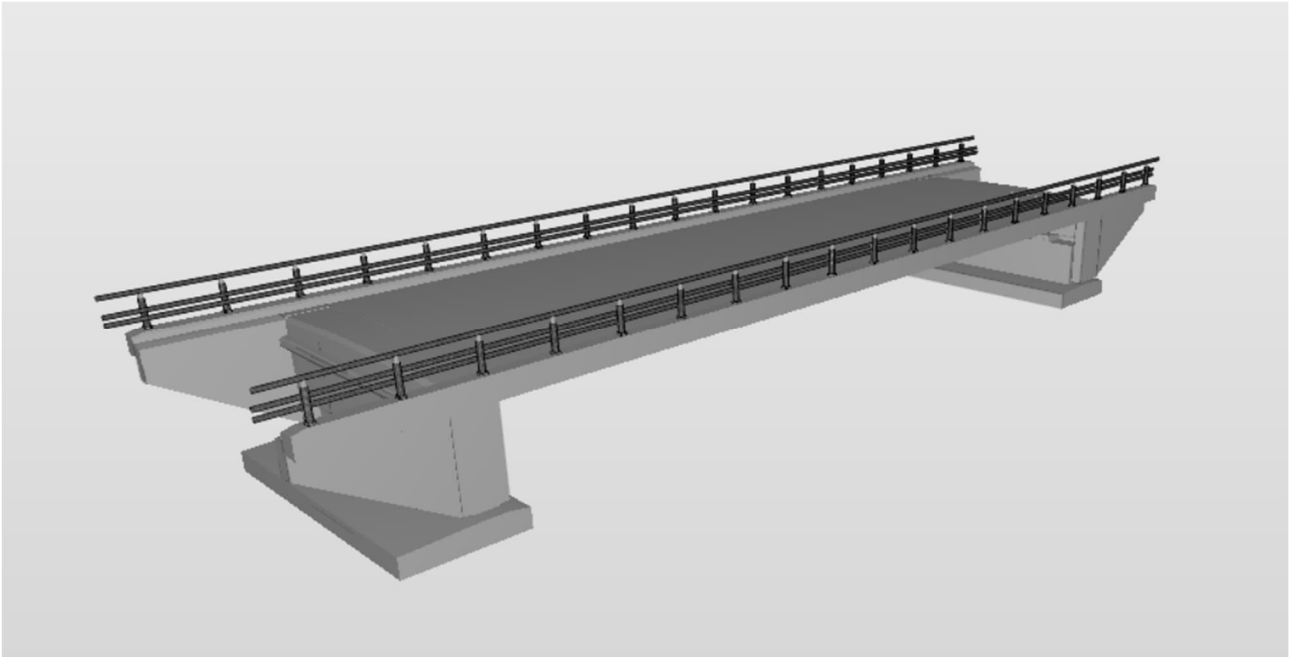
Lengdeprofil: G310

CC/RC: 3

Tiltak: Det skal etableres ny Røyarhus bru. Fv. 60 er planlagt like sør for eksisterende veg, ny bru legges derfor også like sør for eksisterende Røyarhus bru. Figur 17 viser plassering av ny konstruksjon og figur 18 viser en 3D-modell for planlagt ny Røyarhus bru.



Figur 17. Oversikt plassering ny Røyarhus bru profil 12985 – 13015. Nord er oppover i figuren.



Figur 18. 3D-modell Ny Røyarhus bru. Sett mot nordøst.

6.3.1.1 *Grunnforhold*

Det er utført fire borpunkt ved eksisterende Røyarhus bru, MR1-09, MR1-10, MR1-11 og MR1-12, og fire borpunkt ved plassering av ny Røyarhus bru, SW3117, SW3118, SW3119 og SW3120. Ny Røyarhus bru ligger rett sør for eksisterende bru. Resultater viser at berget ligger ca. 5 m dypere på vestsiden av brua sammenlignet med østsiden.

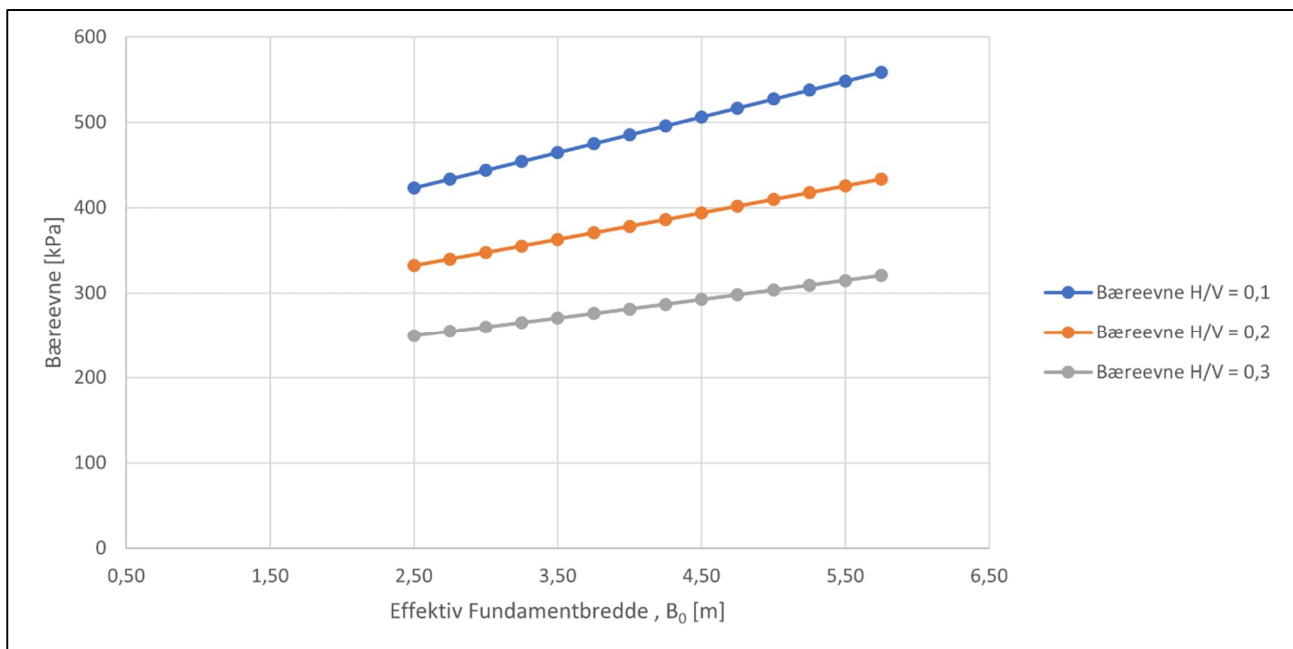
Vest for brua består løsmasser av et svakere lag på ca. 1 m bestående av torv. Derunder svært faste morenemasser ned til berg. Berg er påtruffet ved 6-7 m under terreng ved kote +365 og 366.

Øst for brua på nordsiden av brukaret, veksler løsmasser mellom sand og torvmasser ned til ca. 1,5 m under terreng. Derunder faste morenemasser over berg. Sør for brukaret viser sonderingene at løsmassene består av sand og organisk materiale ned til ca. 1 m, derunder morene/grus ned til berg. Berg er påtruffet ved ca. 3 m under terreng ved kote +371.

6.3.1.2 *Fundamentering*

Grunnforholdene tilsier at ny bru kan direktefundamenteres. Normal vannstand i elva ligger på omtrent kote +372. Stedlige organiske masser skiftes ut med gode sprengsteinsmasser ned til det faste laget med morene, dvs. ca. kote +370. Siden berg ligger ved kote +371 på østsiden av brua, anbefales det å fjerne stedlige masser ned til berg og legge nytt fundament på en pukpute over berg.

Lastene fra konstruksjonen er ikke kjent i denne reguleringsplanfasen. Det er utført en overslagsberegning for bæreevne for et stripefundament, se figur 19. Det forutsettes at topplaget med organisk innhold fjernes og skiftes ned til fast morene masser. Det er benyttet en friksjonsvinkel på 38 grader med kohesjon 5 kPa for morene masser. Fundamentdybde er satt til 1,5 m. Det er presentert bæreevne for ulike effektive fundamentbredder (B_0) for last tilfeller med ulike horisontallast (H) og vertikallast (V) forhold uten moment dvs. H/V lik 0,1, 0,2 og 0,3. Grunnvannstand antas å ligge under UK fundament med et tilnærmet flatt terreng foran med helning 5°.



Figur 19. Bæreevne for stripefundament med ulike fundamentbredder og ulike H/V-forhold.

I detaljprosjekteringsfasen skal bæreevne og fjærstivhet kontrolleres for ny Røyrrhus bru med lastene mottatt fra konstruksjonsfag.

Det er ikke forventet betydelige setninger ved masseutskiftning og direktefundamentering. På grunn av høydeforskjellen i bergnivå på vest- og østlig side av brua, anbefales det at det kontrolleres for eventuelle differensialsetninger i detaljprosjekteringsfase.

Det er kort avstand fra ny Røyrrhus bru til eksisterende bru. Graving dypere enn fundamenter til eksisterende bru kan redusere grunnens bæreevne under fundamenterne.

Bæreevne for eksisterende fundamenter skal kontrolleres i detaljprosjekteringsfase. Graving inntil fundament av eksisterende Røyrrhus bru skal vurderes nærmere i detaljprosjekteringsfase. Dersom det ikke kan graves med en stabil helning må det benyttes støttekonstruksjoner. Støttekonstruksjoner må prosjekteres.

7 Rekkefølgebestemmelser

Følgende rekkefølgebestemmelser legges til grunn for gjennomføringen i delstrekning 2 og 3:

- Det må utarbeides detaljerte faseplaner for hele anleggsgjennomføringen.
- Myr og matjord fjernes der det skal etableres ny veg. Myr og matjord som skal gjenbrukes innenfor anleggsområdet rankes opp i kort avstand fra uttaksområdet. Det bør utarbeides egen plan for håndtering av myr og matjord. Plassering av ranker med myr og matjord må vurderes av geotekniker i videre faser.
- Eksisterende Fv.60 skal benyttes til omkjøring i anleggsperioden. Der masseutskiftning og graving kommer tett opptil eksisterende Fv.60, skal lokalstabiliteten i anleggsfase kontrolleres og eventuelle nødvendige tiltak prosjekteres i senere faser.
- Masseutskiftning for større fyllinger skal utføres fra topp skråning og nedover for å unngå bratte skråninger inn i stedlige masser. Ved profil 10610-10760 skal masseutskiftning utføres seksjonsvis for

å sikre tilstrekkelig sikkerhet mot utglidning i utgravingsfase. Skråninger i stedlige masser skal legges med helning 1:2. Se vedlegg B for nærmere beskrivelse.

- Det er viktig at alle løsmasseskjæringer legges med en helning 1:1,5 eller slakere.
- Masser som ikke skal benyttes i linja til vegbygging eller arrondering, skal transporteres bort til deponi eller godkjent mottak.
- Der det skal etableres vegfyllinger skal torv og annet organisk materiale fjernes ned til faste morenemasser. Det forventes setninger på et par centimeter i morenelaget hvor større vegfyllinger skal etableres. Setninger vil være unnagjort i forbindelse med grunnarbeidet. Risikoer ved utførelse

Følgende risikoer må tas hensyn til ved utførelse:

- Graving tett inntil eksisterende veg. Der det skal graves tett inntil eksisterende veg hvor det skal gå trafikk i anleggsperioden, må lokalstabilitet kontrolleres. Dette må vurderes i detaljprosjekteringsfasen.
- Vann i løsmasseskjæringer mellom profil 10470 – 10630. Det er ikke forventet utfordringer med vann i løsmasseskjæringer her, men dersom dette skulle oppstå, spesielt i områder med løsmasseskjæring i siltig/sandig masser under grunnvann kan det være fare for overflateerosjon og grunnvannserosjon. Det bør foreligge en plan iht. kapittel 3.2.3 i V221 [10] for å hindre dette.
- Mellomlagring av masser og etablering av anleggsveger med ugunstig plassering kan påvirke stabiliteten negativt og medføre utglidning. Detaljprosjektering må hensynta stabilitet av midlertidige anleggsveger og mellomlagring/deponering av masser.

8 Plan for overvåking og kontroll

Oppfølging bør bestå av følgende:

- Områder hvor ny veg skal etableres, skal være klargjort mtp. fjerning av vegetasjonsdekket og masser med innhold av organiske materiale.
- Masser som benyttes i vegfylling skal ikke inneholde leire eller silt, og må ikke være frosset eller inneholde snø/is.
- Underlagte må være snø- og isfritt og ikke være frosset.
- Dersom grunnforholdene ikke samstemmer med det som er antatt må geotekniker informeres og kobles inn.

9 Miljøtiltak og Bærekraft

Følgende er gode miljøtiltak i reguleringsplanfasen og har bidratt til en mer bærekraftig løsning:

- I forbindelse med utførelse av grunnundersøkelser var det fokus på å unngå større inngrep for å få tilkomst til planlagte borpunkter. Det er utført tilstrekkelige boringer for reguleringsplanfase. Borpunkter og områder som lå vanskelig til, settes til detaljprosjekteringsfase når veglinjen er helt fastlåst. Da unngår man unødvendige anleggsveger og inngrep.
- Det ble avventet med å gjennomføre flere borpunkt i påvente av kartlegging av myrdybder langs planlagt vegtrase ble utført. Flere av de planlagte borpunktene innenfor et myrområde kunne da utgå når resultater fra myrkartlegging forelå.
- Det er planlagt å benytte masser fra et eksisterende deponi samt se på muligheten for å ta ut berg fra deponiet.

- Der ny veg skal legges over eksisterende veg er det planlagt å gjenbruke masser fra eksisterende veg dersom de er egnet til formålet.
- Det er planlagt å legge ny veg langs eksisterende veg i store deler av vegtraseen for å kunne benytte eksisterende veg til anleggstrafikk og til omkjøring av trafikk i hele anleggsperioden. På denne måten minimeres behovet for nye anleggsveger i anleggsperioden.
- En innledende geoteknisk vurderingsrapport ble utarbeidet for den innledende vegtraseen. Enkelte områder ble påpekt og anbefalt å flytte vegen for å unngå store støttekonstruksjoner/ geoteknisk tiltak. Flytting av vegtrasé mellom profil 11 100 – 11 300 nordover har unngått store støttekonstruksjon ned mot elva.

Følgende tiltak kan være gode miljøtiltak og bidra til en mer bærekraftig anleggsgjennomføring:

- Gjenbruk av matjord som topplag over motfyllinger.
- Gjennomføre gode analyser av best mulig massehåndtering i anleggsfasen for å minimere transportlengde og mellomlagring etc.
- Der det er nødvendig å grave inn i myr, slik som ved etablering av grøfter og skjæringer inn mot myr, anbefales det å se på muligheten for å etablere et tett lag for å forhindre drenering av myr.

10 Videre arbeider

Følgende arbeid anbefales utført i detaljprosjekteringsfase for prosjektet:

- Kontroll av stabilitet og setninger dersom terrenginngrepet er større enn det som er forutsatt i reguleringsplanfase og/eller ved avvik i grunnforholdene.
- Dersom det velges å la stedlige organiske masser bli liggende under ny veg, må det gjennomføres kontroll av både totalsetninger og differensialsetninger lang og på tvers av ny veg i detaljprosjekteringsfase.
- Detaljerte mengdeberegninger for deponi ved behov.
- Det er planlagt flere områder som er tiltenkt som deponi enn det som er vurdert i denne rapporten. Dette gjelder område profil 8650 – 8850, 9550 – 9750, 10800 – 11000 og 11270 – 11350. Plassering er vist i plantegninger G203, G204 og G205. Områdene er egnet til deponi, men det må utføres stabilitetsvurdering i neste fase. I område mellom vegen i profil 11270 – 11350 kan fylles. Dette er imidlertid tatt hensyn i stabilitetsberegning i G260.
- Prosjektering av ny kulvert ved Sva bru.
- Prosjektering av ny Røyarhus bru
- Ved eksisterende Horndøla bru mellom profil 9300 – 9400 og rett øst for ny Røyarhus bru mellom profil 13020 – 13100 er det planlagt utfartsparkering. Disse skal bygges i nivå med dagens terreng. Bygging av utfartsparkering i disse områdene anses uproblematisk. Ved store terrenginngrep enn det som er antatt i reguleringsplan må stabiliteten vurderes i en senere fase.
- Der det eventuelt velges å benytte støttemurer i stedet for graveskrånninger, må støttemurer dimensjoneres/prosjekteres.
- Der det er nødvendig å grave inn i eksisterende veg, må det kontrolleres behovet for midlertidig tiltak for å støtte opp byggegrop når trafikk skal ledes forbi i anleggsperioden.
- Kartlegge i detalj hvor det er mulig å gjenbruke masser fra eksisterende veg til ny veg.
- Det er i noen få områder kartlagt myr med mektighet > 2 m. I forbindelse med utgraving og for permanente skrånninger mot myr, må skråningsstabiliteten kontrolleres.

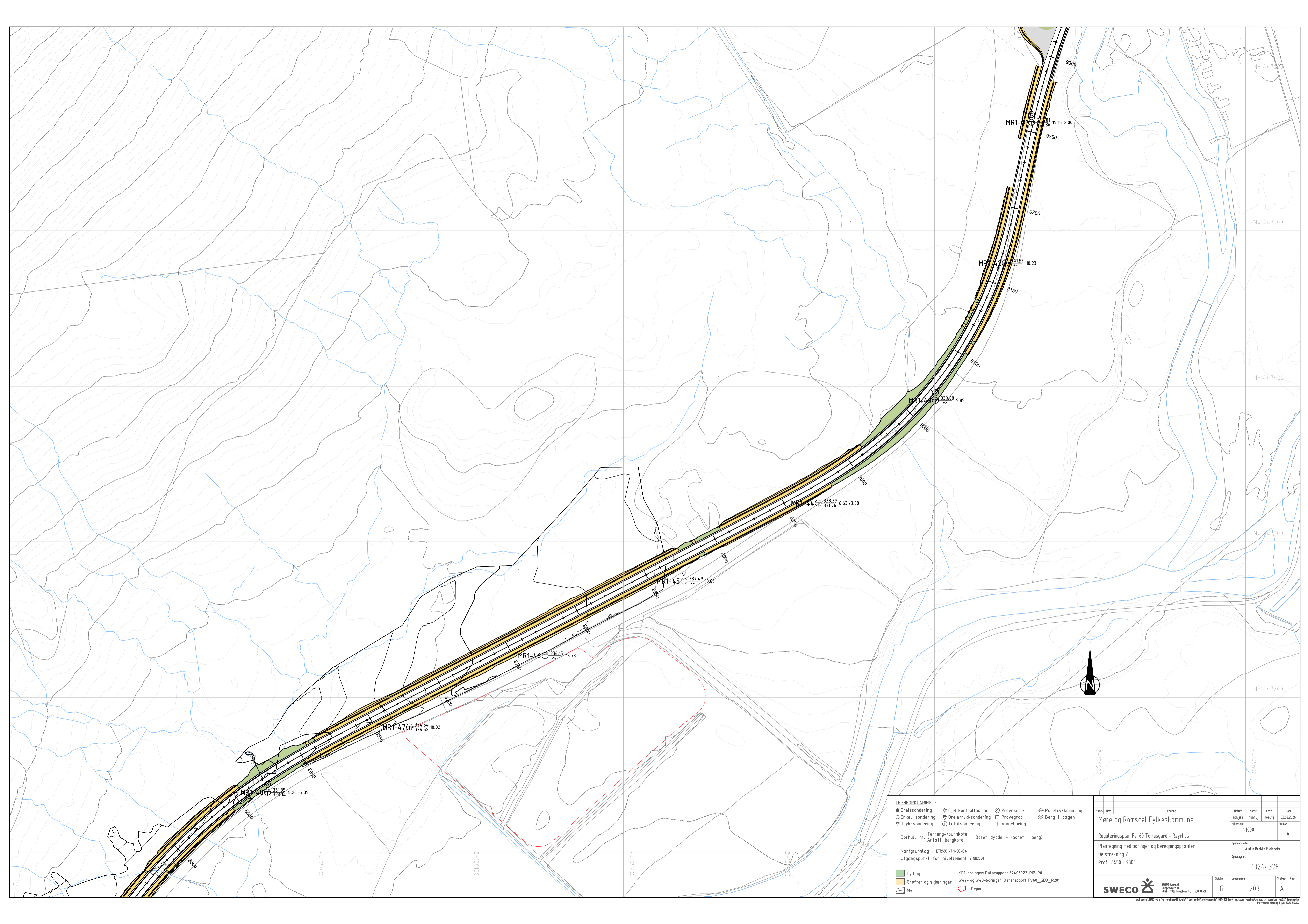
11 Referanser

- [1] NVE, "Sikkerhet mot kvikkleireskred. Veileder Nr. 1/2019," 2019. [Online]. Available: https://publikasjoner.nve.no/veileder/2019/veileder2019_01.pdf
- [2] Standard Norge, "Eurokode 0: Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner. NS-EN 1990:2002+A1:2005+NA:2016," 2016.
- [3] Direktoratet for byggkvalitet, "Byggeteknisk forskrift (TEK17) med veiledning," 2017. Accessed: Sep. 29, 2025. [Online]. Available: <https://www.dibk.no/regelverk/byggeteknisk-forskrift-tek17>
- [4] Sweco Norge AS, "FV60_GEO_R02_Geoteknisk rapport fv.60 Raftevollen - Røyarhus," 2026.
- [5] Statens vegvesen, "Håndbok N200 - Vegbygging," 2024.
- [6] Sweco Norge AS, "FV60_GEO_N01_Geotekniske prosjekteringsforutsetninger," 2025.
- [7] Norconsult AS, "52408022-RIG-R01 Fv. 60 Hornindal Tomasgard - Røyarhus, Geoteknisk datarapport," Dec. 2024.
- [8] Sweco Norge AS, "FV60_GEO_R01_Geoteknisk datarapport fv.60 Raftevollen - Røyarhus," 2026.
- [9] Statens vegvesen, "N200 Vegbygging VEGNORMAL N200 Gyldig fra 2024-12-20," Feb. 2025.
- [10] Statens vegvesen, "N-V221 Grunnforsterkning, fyllinger og skråninger," Jun. 2025. Accessed: Sep. 29, 2025. [Online]. Available: <https://store.vegnorm.vegvesen.no/n-v221>
- [11] Statens vegvesen, "N200 Vegbygging," Dec. 2024. Accessed: Sep. 29, 2025. [Online]. Available: <https://store.vegnorm.vegvesen.no/n200>
- [12] Norconsult, "2024_01 GEOT - 52307138-RIG-02-Geoteknisk vurdering-14-0226 Sva_J02," Jan. 2024.
- [13] Statens vegvesen, "Vurdering av landkar for Sva bru (14-0226) i Hornindal," Jan. 2018.



-		-		-		-			
Status	Rev.	Endring				Ufført	Kontr.	Ansv.	Dato
		Møre og Romsdal fylkeskommune				noanuj	noajme	noaufj	18.11.2025
		Reguleringsplan Fv. 60 Tomasgard - Røyhus				1: 100 000		Format	
		Oversiktskart				Oppdragsleder: Audun Brekke Fjeldheim			
						Oppdragsnr. 10244378			
		Disciplin:		Lapenummer:	Status:	Rev:			
		G		001	A				

SWECO  SWECO Norge AS
 Sluppenvegen 19
 POST: 7837 Trondheim TLF: 738 33 500



TEGNERKLARING :

- Dreiesonering
- Enkel sonering
- ▽ Trykksonering
- ✱ Fjellkontrollboring
- ⊙ Proveserie
- ⊕ Dreielektrykksonering
- ⊕ Totalsonering
- ⊕ Poretrykksmåling
- ⊕ Provegrop
- ⊕ + Vingeboring
- ⊕ Berg i dagen

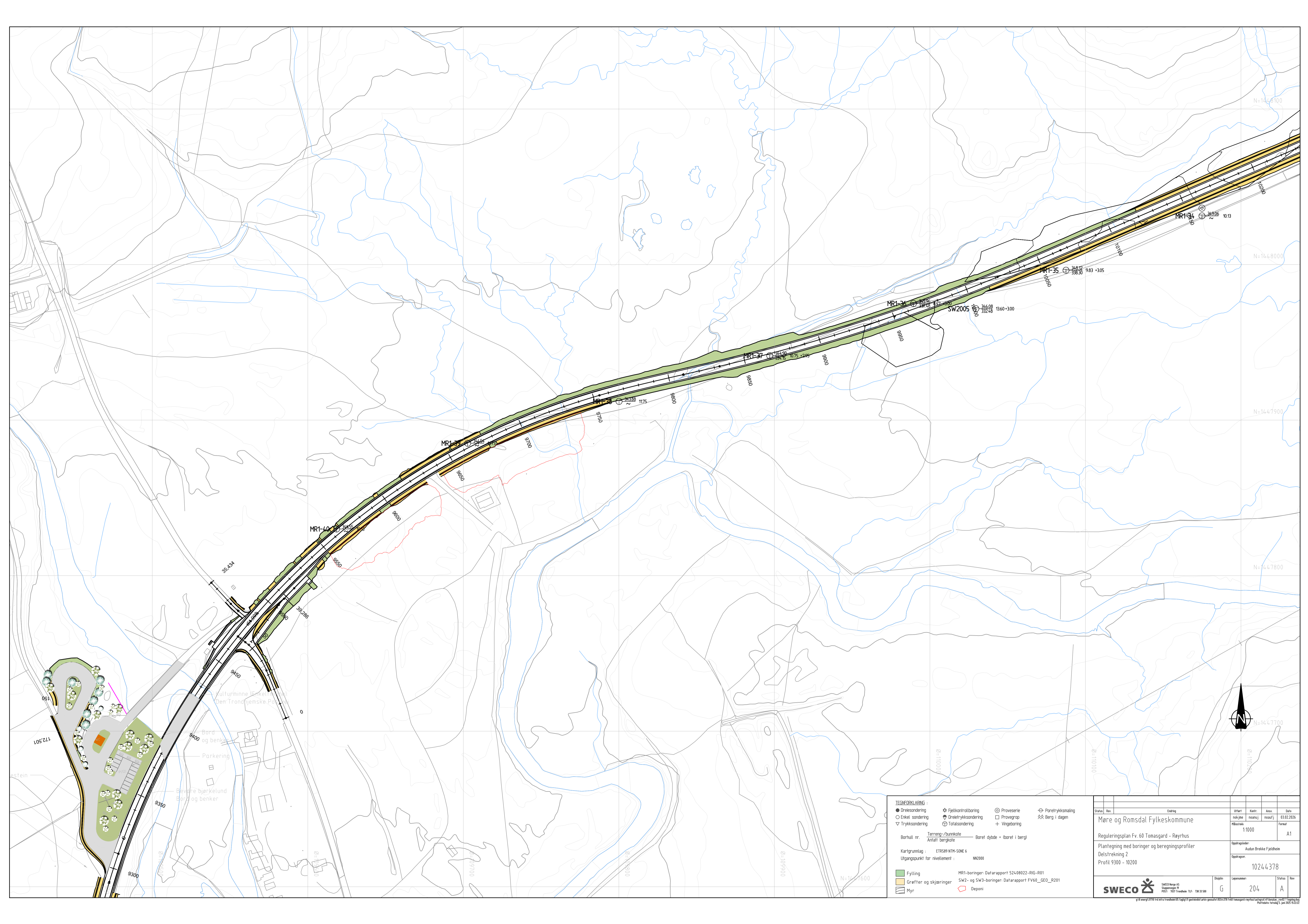
Borhull nr. Terreng-/bunnkote Boret dybde + (boret i berg)
 Antall bergkote

Kartgrunnlag : ETRS89 NTM-SONE 6
 Utgangspunkt for nivåetlement : NN2000

- Fylling
- Grafter og skjæringer
- Myr
- MR1-boringer: Datarapport 524-08022-RIG-R01
- SW2- og SW3-boringer: Datarapport FV60_GEO_R201
- Deponi

Status	Rev.	Endring	Uttært	Kontrollert	Ansvar	Dato
			nr	nr	nr	dd/mm/aa
Møre og Romsdal Fylkeskommune						A1
Reguleringsplan Fv. 60 Tomasgard - Røyrvik						1:1000
Plantegning med boringer og beregningsprofiler						Oppdragsleder: Audun Brekke Fjellheim
Delsrekning 2						Oppdragsnr.: 10244378
Profil 8450 - 9300						Diplom
						Lapenummer: 203
						Status: A

© 2023 SWECO Norge AS. Datarapport 524-08022-RIG-R01. Datarapport FV60_GEO_R201. Profil 8450 - 9300. 03.02.2026. 10244378



TEGNEFORKLARING :

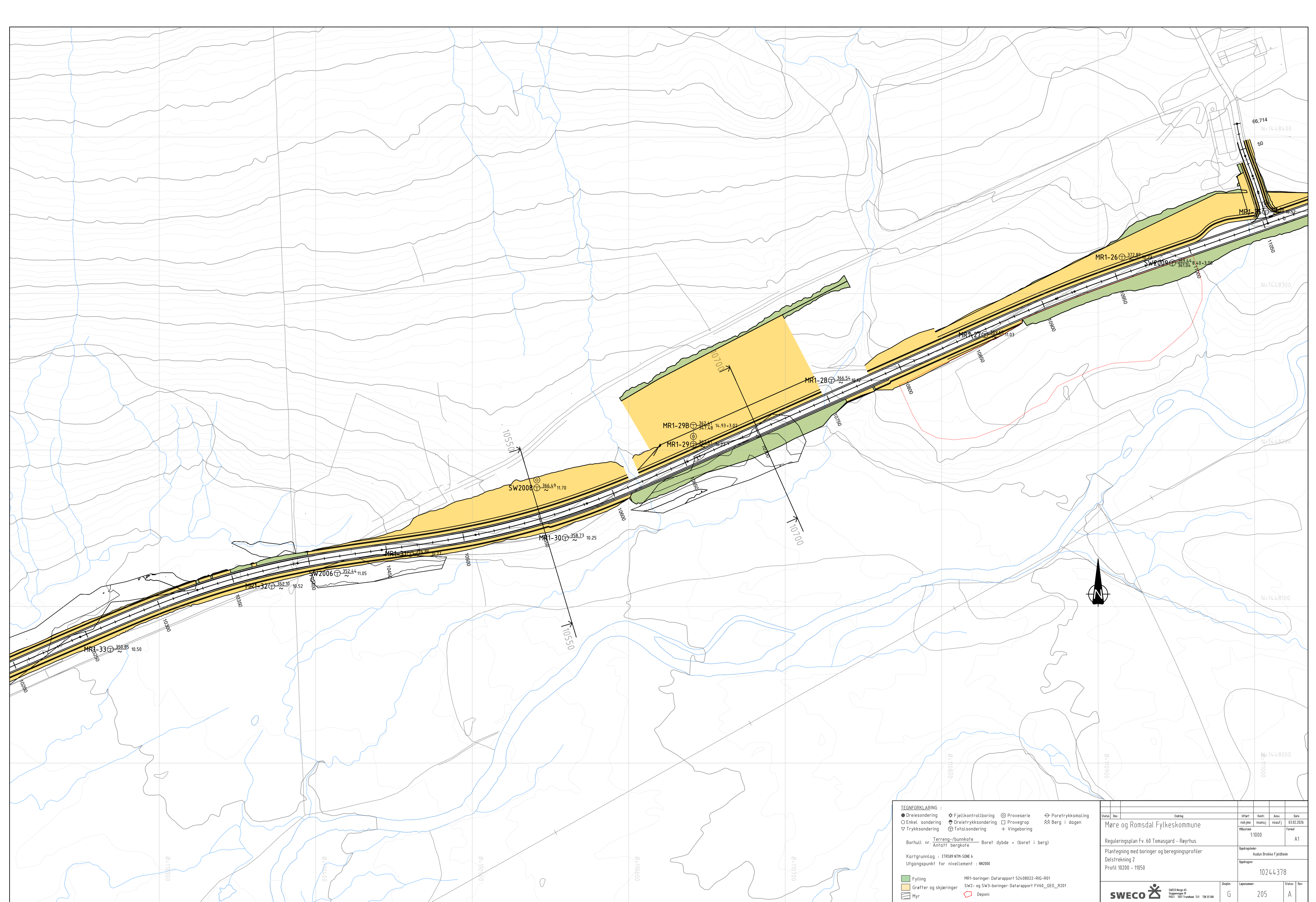
- Dreiesondring
- Enkel sondring
- ▽ Trykksondring
- ✱ Fjellkontrollboring
- ⊙ Dreetrykksondring
- ⊙ Totalsondring
- ⊙ Proveserie
- Proveserier
- ⊕ Vingeboring
- ⊕ Poretrykksmåling
- ⊕ Berg i dagen

Borhull nr: Terreng-/bunnkote Boret dybde * (boret i berg)
 Anrull bergkote

Kartgrunnlag : ETRS89 NTM-SONE 6
 Utgangspunkt for nivåelement : NN000

- Fylling
- Grafter og skjæringer
- Myr
- MR1-boringer: Datarapport 524-08022-RIG-R01
- SW2- og SW3-boringer: Datarapport FV60_GEO_R201
- Deponi

Stat	Rev	Endring	Uttært	Kont	Ansv	Dato
			11000			03.02.2026
Møre og Romsdal Fylkeskommune						
Reguleringsplan Fv. 60 Tomasgard - Røyhus						
Plantegning med boringer og beregningsprofiler						
Delsrekning 2						
Profil 9300 - 10200						
			Oppdragsleder:		A1	
			Oppdragsnr:		10244378	
SWECO Norge AS			Disiplin:		Lapenummer:	
1957 Trondheim TLF: 738 33 508			G		204	
SWECO Norge AS			Status:		Rev:	
1957 Trondheim TLF: 738 33 508			A			



TEGNEFORKLARING :

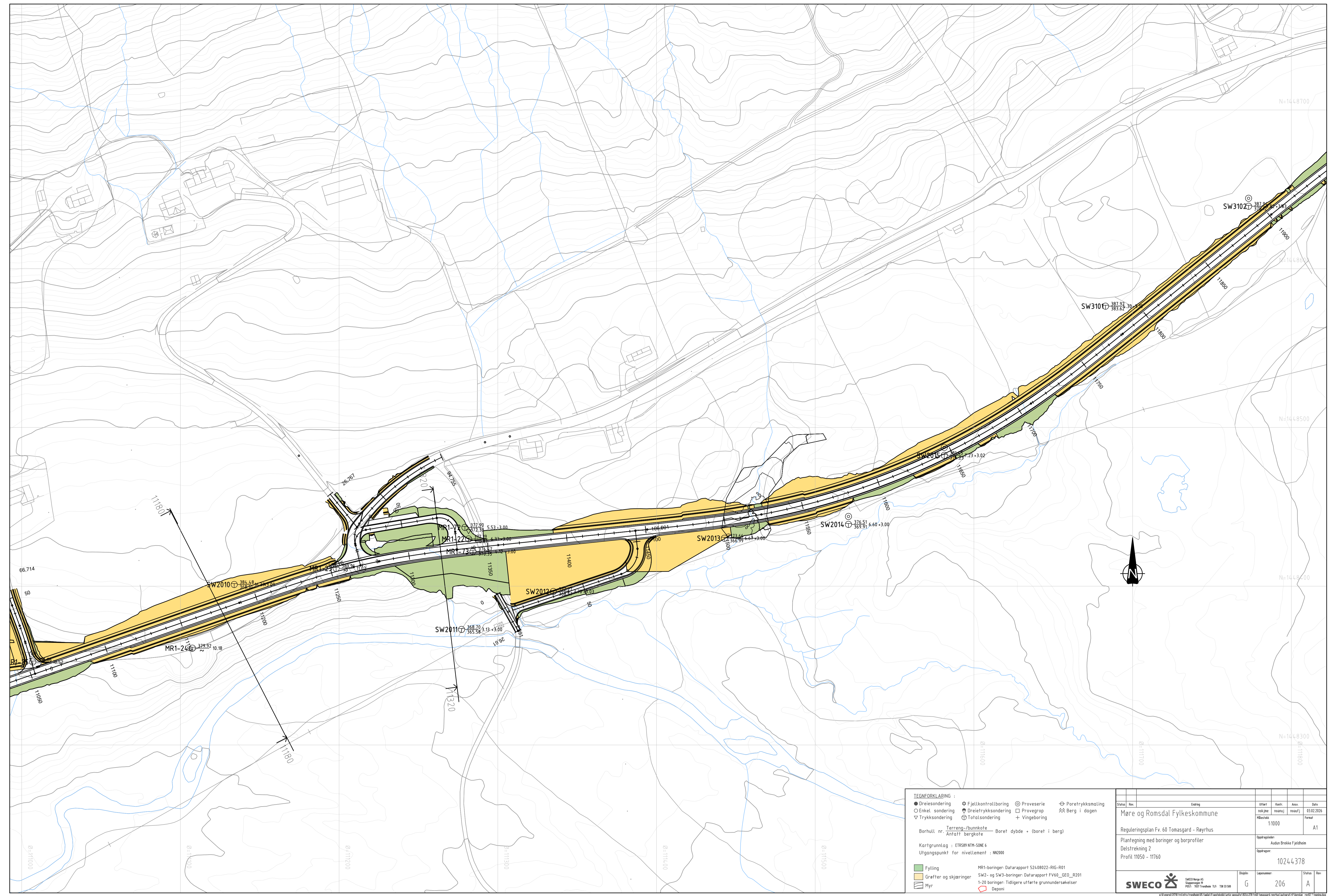
- Dreiesonering
- Enkel sonering
- ▽ Trykksonering
- ✱ Fjellkontrollboring
- ⊙ Dreielektrisksonering
- ⊕ Totalsonering
- ⊙ Proveserie
- Provegrop
- + Vingeboring
- ⊕ Poretrykksmåling
- ⊕ Berg i dagen

Borhull nr. Terrang-/bunnkote Boret dybde + (boret i berg)
 Antall bergkote

Kartgrunnlag : ETRS89 NTM-SONE 6
 Utgangspunkt for nivåelement : NN2000

- Fylling
- Grafter og skjæringer
- Myr
- MR1-boringer: Datarapport 524-08022-RIG-R01
- SW2- og SW3-boringer: Datarapport FV60_GEO_R201
- Deponi

Status	Rev.	Endring	Uttært	Kont.	Ansv.	Dato
			inokjrt	noanlj	noanlj	03.02.2026
Møre og Romsdal Fylkeskommune			Målestokk	1:1000	Format	A1
Reguleringsplan Fv. 60 Tomasgard - Røyrvhus			Oppdragsleder:	Audun Brekke Fjellheim		
Plantegning med boringer og beregningsprofiler			Oppdragsnr.:	10244378		
Delstreking 2			Skisse	Løpnummer:	205	
Profil 10200 - 11050			Skala:	Rev.	A	
			<small>SWECO Norge AS Døstveien 11 Postboks 1957 Trondheim N-78 33 500</small>			



TEGNERKLARING :

- Dreiesondering
- Enkel sondering
- ▽ Trykksondering
- ✦ Fjellkontrollboring
- ⊙ Dreielektrykksondering
- ⊕ Totalsondering
- ⊙ Proveserie
- Provegrøp
- + Vingeboring
- ⊗ Poretrykksmåling
- ⊗ Berg i dagen

Borhull nr. Terrang-/bunnkote Boret dybde + (boret i berg)
 Antall bergkote

Kartgrunnlag : ETRS89 NTM-SONE 6
 Utgangspunkt for nivåelement : NN000

- Fylling
- Grøfter og skjæringer
- Myr
- MR1-boringer: Datarapport 524-08022-RIG-R01
- SW2- og SW3-boringer: Datarapport FV60_GEO_R201
- 1-20 boringer: Tidligere utførte grunnundersøkelser
- Deponi

Status	Rev.	Endring	Utført	Kontrollert	Ansvar	Dato
Møre og Romsdal Fylkeskommune			1:1000	A1	03.02.2026	
Reguleringsplan Fv. 60 Tomasgard - Røyhus			Oppdragsleder: Audun Brekke Fjellheim			
Plantegning med boringer og borprofiler			Oppdragsnr: 10244378			
Delsstrekning 2			Daglinje			
Profil 11050 - 11760			Løpnummer: 206	Status: A		
			<small>SWECO Norge AS Døstveien 19 1957 Tranheim Tlf: 738 33 500</small>		<small>Oppdragsnr: 10244378 Dato: 03.02.2026</small>	

© 2025 SWECO Norge AS. Alle rettigheter reservert. Dette dokument er eiendommelighet for oppdragsgiveren. Det er ikke tillatt å kopiere, distribuere eller offentliggjøre dette dokumentet uten tillatelse fra SWECO Norge AS.



TEGNEFORKLARING :

- Dreiesonering ✱ Fjellkontrollboring ⊙ Proveserie ⊕ Poretrykksmåling
- Enkel sonering ⊕ Dreielektrykksboring □ Provegrop ⚡ Berg i dagen
- ▽ Trykksonering ⊕ Totalsonering + Vingeboring +

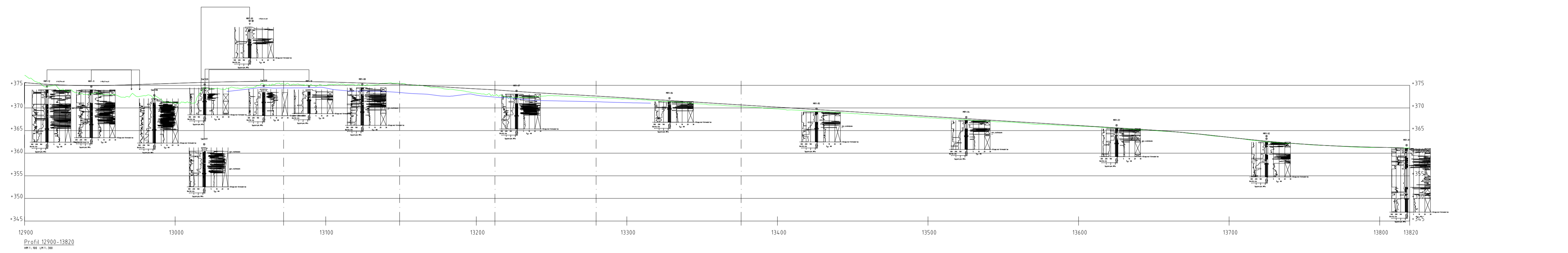
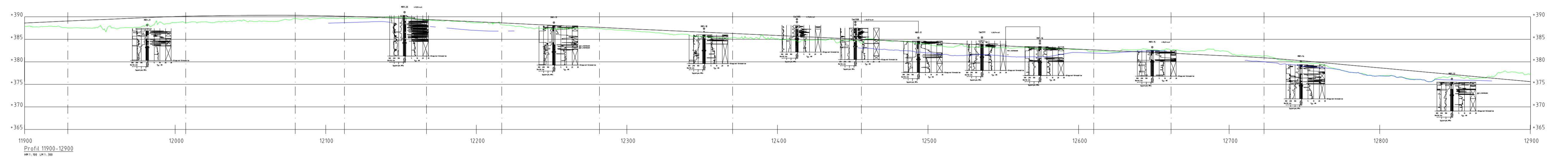
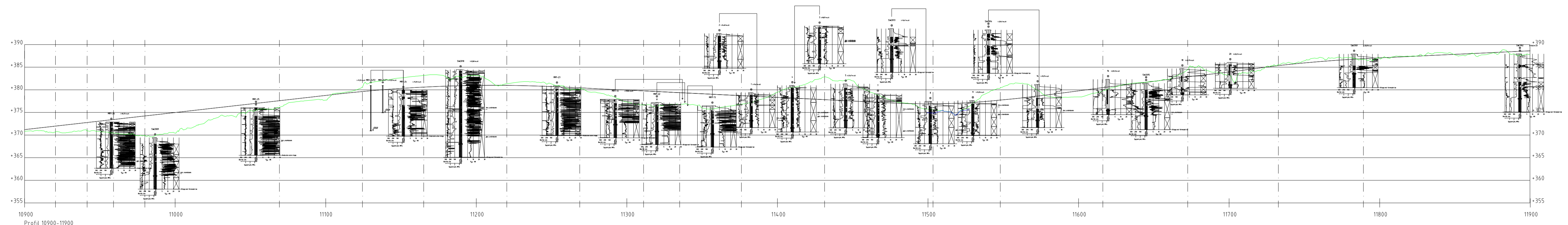
Borhull nr. Terrang-/bunnkote Boret dybde + (boret i berg)
 Antall bergkote

Kartgrunnlag : ETRS89 NTM-SONE 6
 Utgangspunkt for nivåelment : NN000

- Fylling MR1-boringer: Datarapport 524-08022-RIG-R01
- Grafter og skjæringer SW2- og SW3-boringer: Datarapport FV60_GEO_R201
- Myr 1-20 boringer: Tidligere utførte grunnundersøkelser
- Deponi

Møre og Romsdal Fylkeskommune		Uttart	Kont.	Ansv.	Dato
Reguleringsplan Fv. 60 Tomasgard - Røyrlhus		nr./pnr	nr./pnr	nr./pnr	03.02.2026
Plantegning med boringer og beregningsprofiler		1:1000		A1	
Delsstrekning 3		Oppdragsleder:		Austen Brekke Fjellheim	
Profil 11760 - 12500		Oppdragsnr.:		10244378	
SWECO Norge AS		Daglinj.	Løpnummer:	Status:	Rev.
POST: 7057 Trondheim TLF: 738 33 500		G	301	A	

© 2025 SWECO Norge AS. Alle rettigheter reservert. Dette dokument er eiendomsskildring og kan inneholde opplysningsplikt etter offentlighetsloven. SWECO Norge AS er ansvarlig for innholdet i dette dokumentet. SWECO Norge AS er et medlem av Næringsmiddelkontrollrådet (NMR) og er godkjent som kontrollør etter matloven. SWECO Norge AS er et medlem av Næringsmiddelkontrollrådet (NMR) og er godkjent som kontrollør etter matloven.



TEGNFORKLARING

- Dreiesondering ⚙ Fjellkontrollboring ⊕ Proveserie ⊕ Poretrykksmåling
- Enkel sondering ⚙ Dreietrykksondering □ Provegrop ⚙ Berg i dagen
- ▽ Trykksondering ⊕ Totalsondering + Vingeboring ⚙

Borhull nr. Terrang-/bunnkote Boret dybde • (boret i berg)

Kartgrunnlag: ETRS89 NTM SONE 6
 Utgangspunkt for nivellement: NN2000

— Eksisterende terrang
 — Senterlinje
 — Innmålt myr

Status	Rev.	Endring	Utført	Kontrollert	Ansvar	Dato

Møre og Romsdal Fylkeskommune

Reguleringsplan Fv. 60 Tomasgard - Røyrvik

Lengdesnitt
 Delstrekning 3
 Profil 11750 - 13820

Oppdragsnr. 1500

Oppdragsnavn: A1

Oppdragsleder: Audun Brekke Fjellheim

10244378

Diagnose	Løpnummer	Status	Rev.
G	310	A	

SWECO AS
 SWECO Norge AS
 Opplysningsvesenetsveien 10
 0487 Oslo, Norge
 Tlf: +47 22 00 00 00

© 2025 SWECO Norge AS. Alle rettigheter reservert. Dette dokumentet er utarbeidet i forbindelse med oppdragsnr. 1500. Dato: 18.11.2025. Forbeholdt for endringer.

Vedlegg A – Prosjekteringsforutsetninger

Geotekniske prosjekteringsforutsetninger

Prosjekt:	Fv. 60 Tomasgard - Røyarhus	Prosjektnr.:	10244378
Kunde:	Møre og Romsdal Fylkeskommune	Prosjektleder:	Audun Brekke Fjeldheim
Utarbeidet av:	Anuj Thapa Magar	Dato:	19.11.2025
Kontrollert av:	Kjersti Moen 17.11.2025	Godkjent av:	Audun Brekke Fjeldheim
Dokumentnr.:	FV60_GEO_N01	Rev.:	01

Revisjonshistorikk

Rev	Dato	Beskrivelse av endringen	Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av
00	28.11.2024	Original	nomagm	noanuj	noaufj
01	19.11.2025	Revisjon etter utførte grunnundersøkelser og avklaringer	noanuj	nokjme	noaufj

Innhold

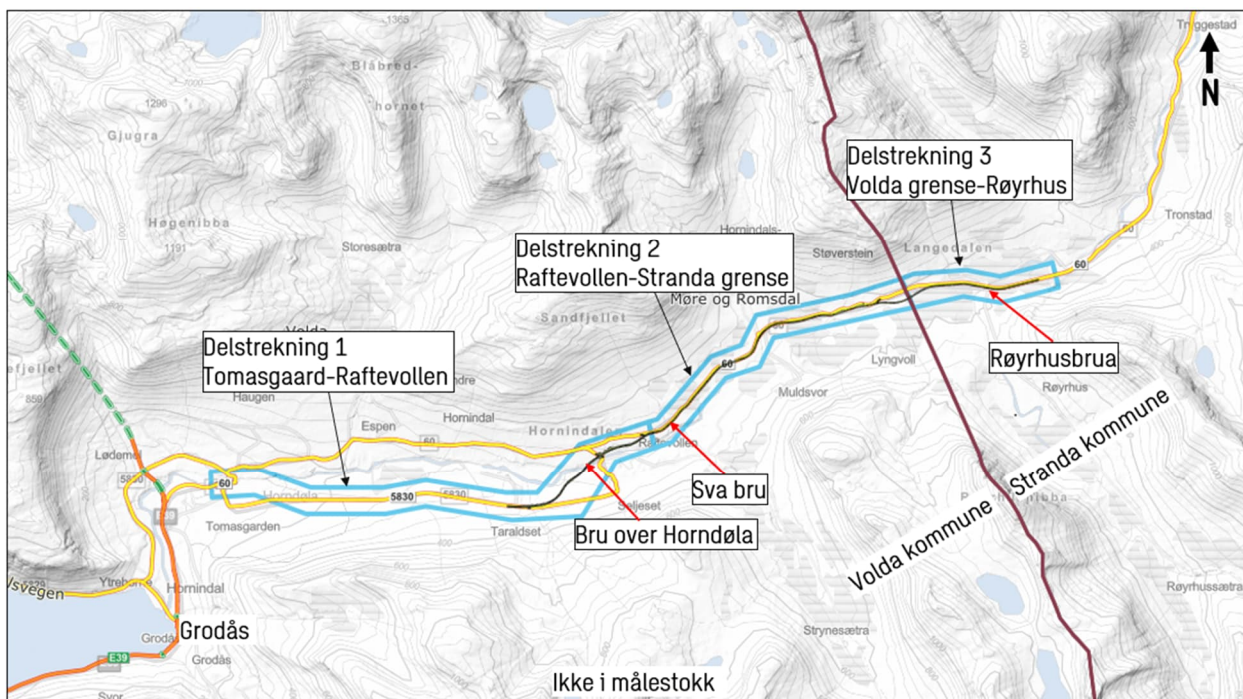
1	Innledning	2
2	Regelverk og retningslinjer	2
3	Grunnlag	3
3.1	Grunnundersøkelser	3
3.1.1	Tidligere grunnundersøkelser	3
3.1.2	Utførte grunnundersøkelser	3
3.2	Terreng, grunnforhold og geotekniske vurderinger	3
4	Sikkerhet mot naturpåkjenninger	3
5	Krav til prosjekteringen	4
5.1	Geoteknisk kategori	4
5.2	Konsekvens- og pålitelighetsklasse	4
5.3	Prosjekteringskontroll	4
5.4	Seismisk dimensjonering	4
5.5	Materialfaktorer	5
5.6	Trafikkklaster	5
5.7	Partialfaktorer for påvirkninger	5
5.8	Krav til setninger	5
6	Geoteknisk prosjektering til reguleringsplan	5
7	Kvalitetssystem	5
8	Referanser	6

1 Innledning

Møre og Romsdal fylkeskommune skal planlegge utbygging av ny fylkesveg 60 (Fv.60) mellom Tomasgard og Røyarhus. Planområdet strekker seg fra Tomasgard i Volda kommune til ca. 800 m forbi Røyarhus bru i Stranda kommune, totalt 13,8 km. Av disse går 4,2 km i jomfruelig terreng, mens resterende 9,5 km går i eller inntil eksisterende trasé. Hele strekningen er delt opp i 3 delstrekninger, del 1, 2 og 3. Del 1 og 2 ligger i Volda kommune, mens del 3 ligger i Stranda kommune, se figur 1. Sweco Norge AS er engasjert som rådgiver innen alle relevante fagfelt for veiprosjekteringen, deriblant geoteknikk.

Dagens veg er smal, svingete og har mye skader fra telehiv, spesielt i delområde 2 og 3. Det er planlagt å rette ut veglinjen og utvide vegen. Dette vil medføre at Fv.60 får en ny trase enn dagens veg. Dette er en viktig veg for næringstransporten i regionen.

Den nye fylkesvegen planlegges som tofelts vei med fartsgrense 80 km/t på hele strekningen. Vegen prosjekteres i henhold til vegklasse Hø1 med ÅDT 1100 for samtlige delstrekninger.



Figur 1. Oversikt planlagt veglinje, Fv. 60 Tomasgard - Røyarhus. Veglinje er delt opp i delstrekning 1, 2 og 3.

Foreliggende notat er en del av den geotekniske prosjekteringen til reguleringsplan for veistrekningen. Notatet definerer de geotekniske prosjekteringsforutsetningene for reguleringsplanfase for de samtlige delstrekningene.

2 Regelverk og retningslinjer

Standardene som er relevante for, og vil ligge til grunn for, den geotekniske prosjekteringen er gitt i punktlisten under. Listen kan bli supplert med flere standarder dersom det blir et behov.

- Eurokode 0: Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner (NS-EN 1990:2002+A1:2005+AC:2010+NA:2016) [1]
- Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering. Del 1: Allmenne regler (NS-EN 1997-1:2004+A1:2013+NA:2025) [2]
- Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering. Del 2: Regler basert på grunnundersøkelser og laboratorieprøver (NS-EN 1997-2:2007+NA:2008) [3]
- Eurokode 8: Prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning. Del 1: Allmenne regler, seismiske laster og regler for bygninger (NS-EN 1998-1:2004+A1:2013+NA:2021) [4]

- Eurokode 8: Prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning. Del 2: Bruer (NS-EN 1998-2:2005+AC:2010+A2:2011+NA:2025) [5]

Vegnormaler, retningslinjer og veiledninger som ligger til grunn for prosjekteringen er følgende:

- Statens vegvesen (SVV), Håndbok N200, Vegbygging (2024-12-20) [6]
- Statens vegvesen (SVV), Håndbok N-V220, Geoteknikk i vegbygging (2025-02-10) [7]
- Statens vegvesen (SVV), Håndbok V221, Grunnforsterkning, fyllinger og skråninger (2025-06-16) [8]
- Statens vegvesen (SVV), Håndbok N400, Bruprosjektering (2025-01-01) [9]
- NVEs kvikkleireveileder 1/2019: «Sikkerhet mot kvikkleireskred: Vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper», utgave av desember 2020 [10]
- Peleveiledningen 2019 [11]
- Byggegrøpsveiledningen 2019 [12]
- Trafikklastforskrift for bruer m.m., 2017.11.17

3 Grunnlag

3.1 Grunnundersøkelser

3.1.1 Tidligere grunnundersøkelser

Tidligere utførte grunnundersøkelser som er relevant for vegstrekningen er dokumentert i følgende rapporter:

- 2010219782-1 Fv60 Lødden – Tomasgard [13]
- 2012019839-5 Fv. 60 Masselager på Støverstein [14]

3.1.2 Utførte grunnundersøkelser

Videre har Norconsult og Sweco utført supplerende grunnundersøkelser for reguleringsplan. Norconsult har utført supplerende grunnundersøkelser for delstrekning 2 og 3. Sweco har utført supplerende grunnundersøkelser for delområde 1 og supplert med enkelte sonderinger for delstrekning 2 og 3. Grunnundersøkelsene er dokumentert i følgende rapporter:

- 52408022-RIG-R01 Fv. 60 Hornindal Tomasgard – Røyhus, Geoteknisk datarapport [15]
- FV60_GEO_R03_Geoteknisk datarapport fv.60 Tomasgard – Raftevollen [16]
- FV60_GEO_R01_Geoteknisk datarapport fv.60 Raftevollen – Røyhus [17]

I tillegg er det utført kartlegging av myrområder langs store deler av helestrekningen for ny Fv. 60, se FV60_KLI_R00_25_Konsekvensutredning klima.

3.2 Terreng, grunnforhold og geotekniske vurderinger

Terreng, grunnforhold og geotekniske vurderinger beskrives nærmere i følgende geotekniske rapporter for reguleringsplan:

- FV60_GEO_R04_Geoteknisk rapport fv.60 Tomasgard - Raftevollen [18]
- FV60_GEO_R02_Geoteknisk rapport fv.60 Raftevollen – Røyhus [19]

4 Sikkerhet mot naturpåkjenninger

I henhold til TEK 17 § 7 [20] skal byggverk plasseres, prosjekteres og utføres slik at det oppnås tilfredsstillende sikkerhet mot skade eller vesentlig ulempe fra naturpåkjenninger (flom, stormflo og skred). Problemstillinger som flom og stormflo behandles av faget hydrologi. Steinsprang og snøskred behandles av faget ingeniørgeologi. Jord- og flomskred vil bli en tverrfaglig vurdering.

Prosjektet ligger over marin grense, og det er derfor ikke fare for å påtreffre kvikkleire på veistrekningen. De utførte grunnundersøkelsene for reguleringsplanfase bekrefter også dette.

Lokal stabilitet for vei og sideterreng behandles i reguleringsplanfasen i tråd med gjeldende regelverk med utgangspunkt i Statens vegvesens håndbok N200 [6].

5 Krav til prosjekteringen

5.1 Geoteknisk kategori

I henhold til Eurokode 7, del 1 [2], og Statens vegvesen sin håndbok N200 [6], er geoteknisk kategori satt til **geoteknisk kategori 2** for dette prosjektet.

Veistrekningen vurderes å bestå av konvensjonelle typer konstruksjoner og fundamenter uten unormale risikoer eller vanskelige grunn- eller belastningsforhold.

5.2 Konsekvens- og pålitelighetsklasse

Eurokode 0 [1] definerer byggverks plassering med hensyn til konsekvensklasse og pålitelighetsklasse (CC/RC). Konsekvensklasser er behandlet i standardens tillegg B i tabell B1 (informativt), mens veiledende eksempler på klassifisering av byggverk i pålitelighetsklasser er vist i nasjonalt tillegg NA (informativt), tabell NA.A1 (901). Veiledning til valg av geoteknisk konsekvensklasse for veg er gitt i SVV sin håndbok, N-V220 Tabell 1.1.1-1 [7], som gir veiledende eksempler/kriterier for vegbygging til de tre konsekvensklasser. ÅDT for planlagt fylkesveg er estimert til omtrent 1100 i åpningsåret, og omkjøringsmulighetene vurderes å være mindre gode.

I henhold til Statens vegvesen sin håndbok N-V220 [7], er det valgt **konsekvens- og pålitelighetsklasse (CC/RC) 2** for selve vegstrekningen.

Unntak:

Midlertidige arbeider kan settes til CC/RC 1 for veistrekningen, se kapittel 1.1.1 i N-V220 [7].

Veibruer plasseres CC/RC 3 med mindre annet blir spesifisert, se tabell NA.A1(901) i eurokode 0 [1].

5.3 Prosjekteringskontroll

Eurokode 0 [1] gir videre føringer for krav til omfang av prosjekteringskontroll og utførelseskontroll avhengig av pålitelighetsklasse. Dette innebærer i henhold til tabell NA.A1 (902) og NA.A1 (903) at det for prosjekteringskontroll av geotekniske arbeider kan forutsettes en **prosjekteringskontrollklasse PKK2** for dette prosjektet.

For prosjektering gjelder dermed at det utføres egenkontroll (DSL 1), intern systematisk kontroll (DSL 2) og i tillegg utvidet kontroll (DSL 3). I henhold til standarden kan prosjekteringskontrollklasse PKK2 begrenses til en kontroll av at egenkontroll og intern systematisk kontroll er gjennomført og dokumentert av det prosjekterende foretaket. Dette gjelder ikke for bruer og støttemurer over 5 meter høyde på dette prosjektet, da disse konstruksjonene kontrolleres av Vegdirektoratet.

Iht. til Bruforskrift for fylkesveg, er det Vegdirektoratet som kontrollerer og godkjenner bruer, ferjekaier og andre bærende konstruksjoner i tilknytning til vei. Det formelle grunnlaget for godkjenningen gitt i vegnormal N400 Bruprosjektering [9], kapittel 2. For dette prosjektet gjelder det spesielt bruene og murer over 5 meter høyde.

5.4 Seismisk dimensjonering

EC8 del 1 [4] gir regler for prosjektering av konstruksjoner for seismiske laster. Grunntype kan velges i henhold til tabell NA.3.1 i EC8. Grunnforholdene ved brustedene består av et topplag over gode morene masser over berg. Det er grunt til berg i samtlige bruplasseringer, med en maks. dybde til berg på ca. 15 meter ved Sva bru. For tiltakene i dette prosjektet gjelder **grunntype A** eller **grunntype E**.

Referansespissverdien for berggrunnens akselerasjon, a_{gR} velges iht. Eurokode 8, tabell NA.3.2 (911), for Volda kommune, $a_{gR} = 0,60 \text{ m/s}^2$, mens for Stranda kommune, $a_{gR} = 0,50 \text{ m/s}^2$.

5.5 Materialfaktorer

Materialfaktoren γ_m er bestemt ut fra SVVs håndbok N200 [6], Tabell 1.4.2-1 og Tabell 1.4.2-2.

Ut fra vurdering av konsekvensklasse (CC/RC 2) og bruddmekanisme (seigt, nøytralt eller sprøtt) er nødvendige materialfaktor, γ_m satt til 1,4 for både totalspenningsanalyse (su) og for effektivspenningsanalyse ($\alpha\text{-}\varphi$) (nøytralt brudd). For sprengsteinsfylling kan $\gamma_m = 1,3$ vurderes ved effektivspenningsanalyse (dilatant brudd).

For bruer og evt. andre konstruksjoner i CC/RC 3 er partialfaktor for γ_m 1,5 for nøytralt brudd og 1,4 for dilatant brudd for både effektiv- og totalspenningsanalyser.

5.6 Trafikkklaster

I stabilitetsberegninger medtas trafikkklaster iht. N200 [6]. Det benyttes karakteristisk last på 15 kPa over hele vegbredden der lasten er ugunstig. Det benyttes partialfaktor for trafikklast på $\gamma_Q = 1,3$. Ved positivt bidrag tas ikke trafikklasten med i beregningene.

For trafikkklaster på bærende konstruksjoner henvises det til forskrift om trafikklast på bruer, ferjekaier og andre bærende konstruksjoner i det offentlige vegnettet. Trafikklastene er videre spesifisert i N-V220 [7].

5.7 Partialfaktorer for påvirkninger

Partialfaktorer for påvirkninger blir nærmere spesifisert i prosjekteringsnotater der det er relevant.

5.8 Krav til setninger

Krav til setninger er gitt i vegnormal N200 [6], kapittel 1.5. Her er det spesifisert krav til tillatte totalsetninger og tillatte differansesetninger på langs og på tvers av vegen. Se tabell 1.5.1-1, figur 1.5.2-1, tabell 1.5.3-1 og figur 1.5.3-2.

6 Geoteknisk prosjektering til reguleringsplan

Håndbok N200 [6], kapittel 1.3.2, stiller krav til den geotekniske prosjekteringen som foregår i reguleringsplanfasen. Kravene 1.3.2-1 – 1.3.2-10 angir detaljert hva prosjekteringen skal inneholde og hvordan den skal presenteres.

Krav 1.3.2-1 lyder slik.

Det skal gjennomføres tilstrekkelig med grunnundersøkelser, geotekniske vurderinger og prosjektering til å avklare gjennomførbarhet/byggbarhet av vegtiltak innenfor arealet som reguleres.

Det er derfor essensielt at det utføres tilstrekkelig med grunnundersøkelser i reguleringsplanfase, og N200 angir i veiledningen til kravet at hovedandelen av grunnundersøkelsene bør utføres i reguleringsplanfasen.

Den geotekniske prosjekteringen vil ha fokus på dokumentasjon av stabilitet for veistrekningen og alle konstruksjoner, samt gjennomførbarhet av de tiltakene som foreslås. Prosjekteringen dokumenteres i tråd med krav 1.3.2-9.

7 Kvalitetssystem

Eurokode 0 [1] krever at ved prosjektering av konstruksjoner i pålitelighetsklasse 2, 3 og 4 skal et kvalitetssystem være tilgjengelig, og at dette systemet skal tilfredsstillere NS-EN ISO 9000-serien for konstruksjoner i pålitelighetsklasse 4. Sweco Norge AS sitt kvalitetssystem tilfredsstiller sistnevnte, og kravet er derfor ivarettatt også for konsekvens- og pålitelighetsklasse 2 og 3.

8 Referanser

- [1] Standard Norge, "Eurokode 0: Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner. NS-EN 1990:2002+A1:2005+NA:2016," 2016.
- [2] Standard Norge, "Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering. Del 1: Allmenne regler. NS-EN 1997-1:2004+A1_2013+NA:2025," 2004.
- [3] Standard Norge, "Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering. Del 2: Allmenne regler. NS-EN 1997-2:2007+NA_2008," 2007.
- [4] Standard Norge, "Eurokode 8. Prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning. Del 1: Allmenne regler, seismiske laster og regler for bygninger. NS-EN-1998-1:2004+A1_2013+NA_2021," 2004.
- [5] Standard Norge, "Eurokode 8. Prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning. Del 2: Bruer. NS-EN-1998-2:2005+A2_2011+NA_2025," no. English, 2005.
- [6] Statens vegvesen, "N200 Vegbygging," Dec. 2024. Accessed: Sep. 29, 2025. [Online]. Available: <https://store.vegnorm.vegvesen.no/n200>
- [7] Statens vegvesen, "N-V220 Geoteknikk i vegbygging," Feb. 2025. Accessed: Sep. 29, 2025. [Online]. Available: <https://store.vegnorm.vegvesen.no/n-v220>
- [8] Statens vegvesen, "N-V221 Grunnforsterkning, fyllinger og skråninger," Jun. 2025. Accessed: Sep. 29, 2025. [Online]. Available: <https://store.vegnorm.vegvesen.no/n-v221>
- [9] Statens vegvesen, "N400 Bruprosjektering," Jan. 2025. Accessed: Sep. 29, 2025. [Online]. Available: <https://store.vegnorm.vegvesen.no/n400>
- [10] NVE, "Sikkerhet mot kvikkleireskred. Veileder Nr. 1/2019," 2019. [Online]. Available: https://publikasjoner.nve.no/veileder/2019/veileder2019_01.pdf
- [11] Norsk geoteknisk forening, "Peleveiledningen 2019," 2019.
- [12] Norsk geoteknisk forening, "Byggegrupsveiledningen 2019," 2019.
- [13] Statens vegvesen, "2010219782-1 Fv60 Løvdøen - Tomasgard," 2010.
- [14] Statens vegvesen, "2012019839-5 Fv. 60 Masselager på Støverstein," 2014.
- [15] Norconsult AS, "52408022-RIG-R01 Fv. 60 Hornindal Tomasgard - Røyrhus, Geoteknisk datarapport," Dec. 2024.
- [16] Sweco Norge AS, "FV60_GEO_R03_Geoteknisk datarapport fv.60 Tomasgard - Raftevollen," 2026.
- [17] Sweco Norge AS, "FV60_GEO_R01_Geoteknisk datarapport fv.60 Raftevollen - Røyrhus," 2026.
- [18] Sweco Norge AS, "FV60_GEO_R04_Geoteknisk rapport fv.60 Tomasgard - Raftevollen," 2026.
- [19] Sweco Norge AS, "FV60_GEO_R02_Geoteknisk rapport fv.60 Raftevollen - Røyrhus," 2026.
- [20] Direktoratet for byggkvalitet, "Byggeteknisk forskrift (TEK17) med veiledning," 2017. Accessed: Sep. 29, 2025. [Online]. Available: <https://www.dibk.no/regelverk/byggeteknisk-forskrift-tek17>

Vedlegg B – Stabilitetsberegninger, delstrekning 2 og 3

Stabilitetsberegninger, delstrekning 2 og 3

Det er utført stabilitetsberegninger i utvalgte profiler langs ny vegtrase og områder hvor det er planlagt å etablere deponier.

Beregningsforutsetninger

Prosjekteringsforutsetninger for ny vegstrekning er satt til konsekvens- og pålitelighetsklasse (CC/RC) 2. Nærmere beskrivelse er gitt i notat for prosjekteringsforutsetninger [1]. Lokalstabilitet som berører vegsystemer, skal tilfredsstille krav i tabell 1.4.2-1 håndbok N200 [2], mens øvrig stabilitet som ikke berører vegsystemer behandles etter eurokode 7 [3].

Stedlige masser er tolket som drenerende masser. I stabilitetsberegningene er det derfor kun sett på effektivspenningsanalyse/drenert fase.

Krav til sikkerhet iht. N200 og Eurokode 7 er gitt i tabell 1. For permanent situasjon for drenert analyse er for dette prosjektet satt til $Y_{m, \varphi} = 1,4$ tilsvarende CC2 og «nøytralt brudd». For skråninger som ikke berører vegsystemet er krav til sikkerhet for drenert analyse satt til $Y_{m, \varphi} = 1,25$.

Tabell 1. Krav til sikkerhet iht. N200 [2] og Eurokode 7: NS-EN 1997-1:2004+A1_2013+NA:2025 [3].

Situasjon	Analysetype	Krav	Regelverk/ håndbok
Permanent situasjon, lokalstabilitet vegsystem	Effektivspenningsanalyse, a ϕ -metoden	$F_{c\phi} \geq 1,4$	N200 [2]
Lokalstabilitet utenfor vegsystem	Effektivspenningsanalyse, a ϕ -metoden	$F_{c\phi} \geq 1,25$	Eurokode 7 [3]

Aktuelle beregningsprofiler

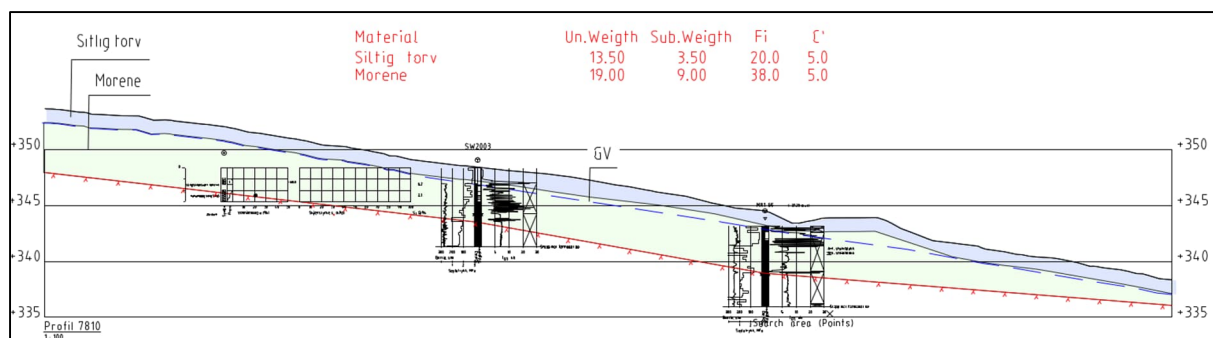
Stabilitetsberegninger for den planlagte nye vegen er utført i 6 representative profiler. Beregningsprofilnummerering er gitt iht. senterlinje, Plassering av beregningsprofilene er vist i tegning G201, G205 og G206.

Stabilitetsberegninger er utført ved bruk av programmet «GeoSuite Stability» med grenselikevektsmetoden «Beast 2003». GeoSuite Stability baserer seg på likevektsbetraktninger av mulige bruddflater. Grunnforholdene i tiltaksområdet består i hovedsak av friksjonsmaterialer. Det er derfor utført effektivspenningsanalyser der sirkulære glideflater er vurdert.

Materialparametere, lagdeling og grunnforhold er basert på resultater fra felt- og laboratorieundersøkelser.

Lagdeling

Tolkning av lagdelingen er basert på utførte grunnundersøkelser. For tolkning mellom borpunkt er det benyttet faglig skjønn. Typisk lagdeling for området er vist i figur 1.



Figur 1. Typisk lagdeling i området.

For nærmere beskrivelse av grunnforhold henvises det til hovedrapport FV60_GEO_R202.

I stabilitetsberegningene er det oppgitt avstand mot boringer og retning dersom boringer ligger med enn 10 m ifra selve profilet. Det er lagt mest vekt på boringer som ligger tett opptil aktuelle profiler.

Poretrykk

Det er målt poretrykk i to borpunkt i delstrekning 2, MR1-24 og MR1-29B. Målinger indikerer at det er et svakt underhydrostatisk poretrykk med tolket grunnvannstand ved 3,7 m og 1,3 - 1,4 m under terreng. For nærmere beskrivelse av målt poretrykk og grunnvannstand vises det til hovedrapport. Se vedlegg C for tolkning av poretrykksmålinger.

I samtlige stabilitetsberegninger er det valgt hydrostatisk poretrykk med et grunnvannsnivå på hovedsakelig 1,3 m under terreng (konservativt). I området ved borpunkt MR1-24 (profil 11180 og 11320) er det valgt et grunnvannsnivå som ligger ved ca. 3,7 m under terreng.

Materialparametere

Effektivspenningsparametere som er benyttet i stabilitetsberegninger er listet opp i tabell 2. Geotekniske materialparametere er valgt ut ifra tolkninger av de utførte felt- og laboratorieundersøkelser [4], [5], erfaringsverdier fra Statens vegvesen håndbok V220 [6] og faglig skjønn. Stedlige masser er tolket til å bestå av siltig sandig torv, torv, sand og morene. Fyllinger er tolket til å bestå av samfengt sprengstein.

Tabell 2. Effektivspenningsparametere

Materiale	Y (kN/m ³)	φ (°)	C (kPa)
Siltig sandig materiale med torv	18,0	28,0	2,0
Siltig torv	13,5	20,0	5,0
Siltig sand	18,0	33,0	2,0
Morene	19,0	38,0	5,0
Sprengstein/samfengt	19,0	42,0	2,0
Vegfylling	19,0	38,0	5,0

Laster

I stabilitetsberegningene er det benyttet en jevnt fordelt karakteristikk last på 15 kPa over hele vegbredden som trafikklast når dette er mest ugunstig. Det er benyttet en partialfaktor for trafikklast på 1,3 iht. Eurokode 7 [3].

Resultater

Resultater fra stabilitetsberegninger er presentert i tabell 3.

Tabell 3. Resultater fra stabilitetsberegninger.

Tegning	Profil	Beskrivelse	Partialfaktor oppnådd	Krav
G250	7810	Fv. 60. Løsmasseskjæring	1,81	1,40
G251	7800	Deponi. Naturlig skråning med fylling	1,28	1,25
		Deponi. Fylling 4 m høy med helning 1:1,5.	1,45	1,25
G252	10550	Fv.60. Løsmasseskjæring	1,53	1,40
G253	10550	FV.60. Naturlig skråning nedenfor veg	5,25	1,40
G254	10700	Fv.60. Eksisterende situasjon	1,90	1,40

Tegning	Profil	Beskrivelse	Partialfaktor oppnådd	Krav
G255		Utgraving skråning, helning 1:2	1,34	1,25
G255		Eksisterende Fv.60 ved utgraving	1,69	1,25
G256		Fremtidig situasjon	2,24	1,40
G257		Eksisterende Fv.60. Naturlig skråning nedenfor veg.	1,46	-
G258		Ny Fv.60. Naturlig skråning nedenfor veg	1,58	1,40
G258	11180	Ny Fv.60. Løsmasseskjæring	2,18 / 2,01	1,40
G258		Eksisterende og ny Fv.60 med trafikklast. Naturlig skråning nedenfor veg	1,60	1,25
G259		Eksisterende terreng	1,79	-
G260	11320	Fv.60. Vegfylling	1,47	1,25
G260		Fv.60. Vegfylling	1,80	1,40

Resultater viser at stabilitet til ferdig situasjon er tilfredsstillende for samtlige beregningsprofiler.

Torv og myr skal under vegkroppen fjernes før ny veg etableres.

Fyllinger og løsmasseskjæringer etableres med en helning 1:1,5 eller slakere.

For deponi ved profil 7800 er det utført stabilitetsberegninger med en fyllingshøyde på 4 m med skråningshelning 1:1,5. Tegning G251 viser stabilitetsberegninger for deponi sør for profil 7800.

Ved profil 10610-10760 skal masseutskiftning utføres seksjonsvis for å sikre tilstrekkelig sikkerhet mot utglidning i utgravingsfase. Seksjonsvis utgraving utføres fra nord (topp) og sørover (nedover) med helning 1:2. Ny fylling legges med helning 1:2 og legges ut seksjonsvis etter hvert som stedlige masser er fjernet. Tegning G253-G255 viser stabilitetsberegninger i profil 10700.

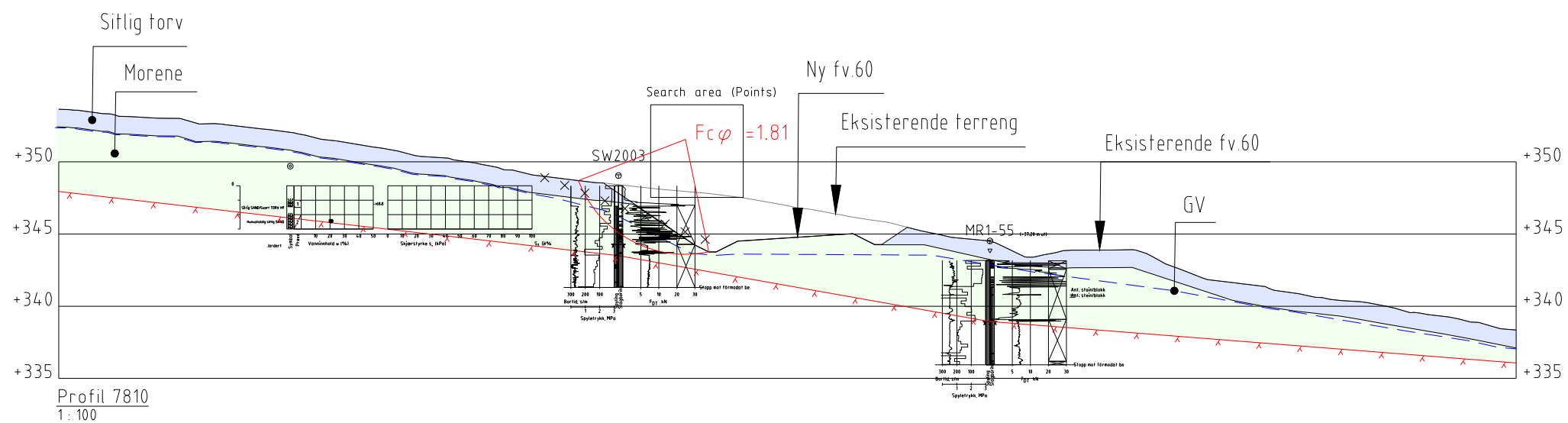
Ved profil 11150 – 11270 skal det etablere ny veg i bakkant av eksisterende veg og ut mot kanten langs en bratt skråning. Stabilitetsberegninger viser at dagens stabilitet til skråningen er god ($F_c\phi = 1,46$). Stabilitetsberegninger viser at tiltaket med ny veg ikke forverrer dagens stabilitet. I anleggsfase er det viktig at det ikke legges overskuddsmasser eller kjøres med maskiner ut mot kanten. Tegning G257-G258 viser stabilitetsberegninger i profil 11180.

Tegninger

Tegningsnummer	Beskrivelse	Skala
G250	Stabilitetsberegning, del 2, profil 7810, fremtidig situasjon	1:400
G251	Stabilitetsberegning, del 2, profil 7800, deponi med 4 m fylling	1:400
G252	Stabilitetsberegning, del 2, profil 10550, utgravingsituasjon	1:400
G253	Stabilitetsberegning, del 2, profil 10550, fremtidig situasjon	1:400
G254	Stabilitetsberegning, del 2, profil 10700, dagens situasjon	1:400
G255	Stabilitetsberegning, del 2, profil 10700, utgraving for ny vegfylling	1:400
G256	Stabilitetsberegning, del 2, profil 10700, fremtidig situasjon	1:400
G257	Stabilitetsberegning, del 2, profil 11180, dagens situasjon	1:400
G258	Stabilitetsberegning, del 2, profil 11180, fremtidig situasjon	1:400
G259	Stabilitetsberegning, del 2, profil 11320, dagens situasjon	1:400
G260	Stabilitetsberegning, del 2, profil 11320, fremtidig situasjon	1:400

Referanser

- [1] Sweco Norge AS, «FV60_N01_GEO_00 Geotekniske prosjekteringsforutsetninger».
- [2] Statens vegvesen, «N200 Vegbygging VEGNORMAL N200 Gyldig fra 2024-12-20», feb. 2025.
- [3] Standard Norge, «Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering. Del 1: Allmenne regler. NS-EN 1997-1:2004+A1_2013+NA:2025», 2004.
- [4] Sweco Norge AS, «FV60_GEO_R201_30_rev00 Datarapport delstrekning 2 og 3», 2025.
- [5] Norconsult AS, «52408022-RIG-R01 Fv. 60 Hornindal Tomasgard - Røyrhus, Geoteknisk datarapport», des. 2024.
- [6] Statens vegvesen, «N-V220 Geoteknikk i vegbygging», feb. 2025. Åpnet: 29. september 2025. [Online]. Tilgjengelig på: <https://store.vegnorm.vegvesen.no/n-v220>



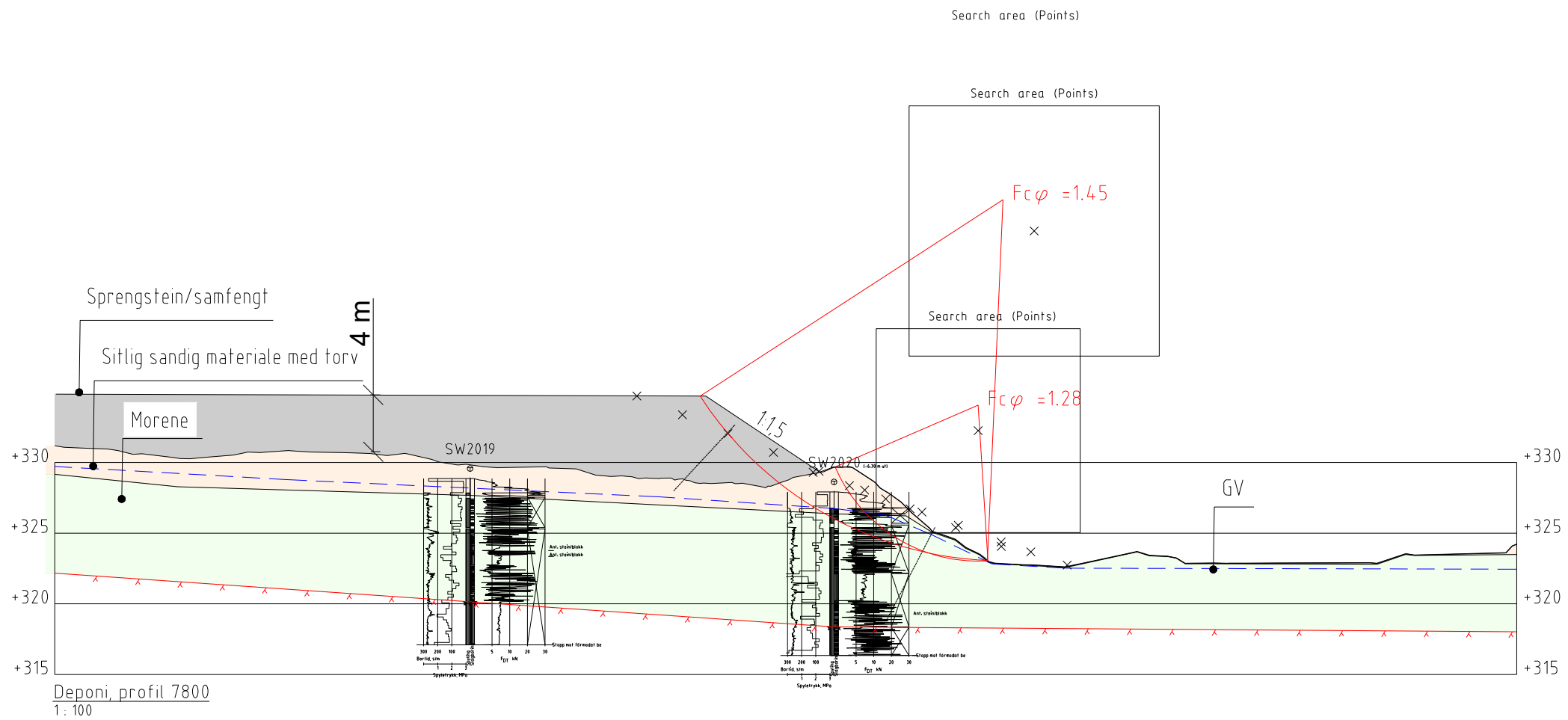
Profil 7810
1:100

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C'
Siltig torv	13.50	3.50	20.0	5.0
Morene	19.00	9.00	38.0	5.0

TEGNFORKLARING		Status			
● Dreiesondring	★ Fjellkontrollboring	⊙ Prøveserie	⊖ Porettrykksmåling	Utlørt	Kontr.
○ Enkel sondring	⊕ Dreietrykksondring	□ Prøvegrop	⚡ Berg i dagen	noajme	noanuj
▽ Trykksondring	⊕ Totalsondring	+ Vingeboring		noaufj	noafj
Borhull nr.	Terreng (sjøbunns) kote	Boret i løsmasser • (boret i berg)		14.10.25	Date
	Antall bergkote			1:400	Format
Utgangspunkt for nivåelement : N2000				A3	
Møre og Romsdal Fylkeskommune			Oppdragsleder:	Audun Brekke Fjeldheim	
Fv.60 Tomasgard - Røyhus, Reguleringsplan			Oppdragur:	10244378	
Stabilitetsberegning, del 2			Disiplin:	Løpenummer:	Status:
Profil 7810			G	250	A
Fremtidig situasjon			Rev		



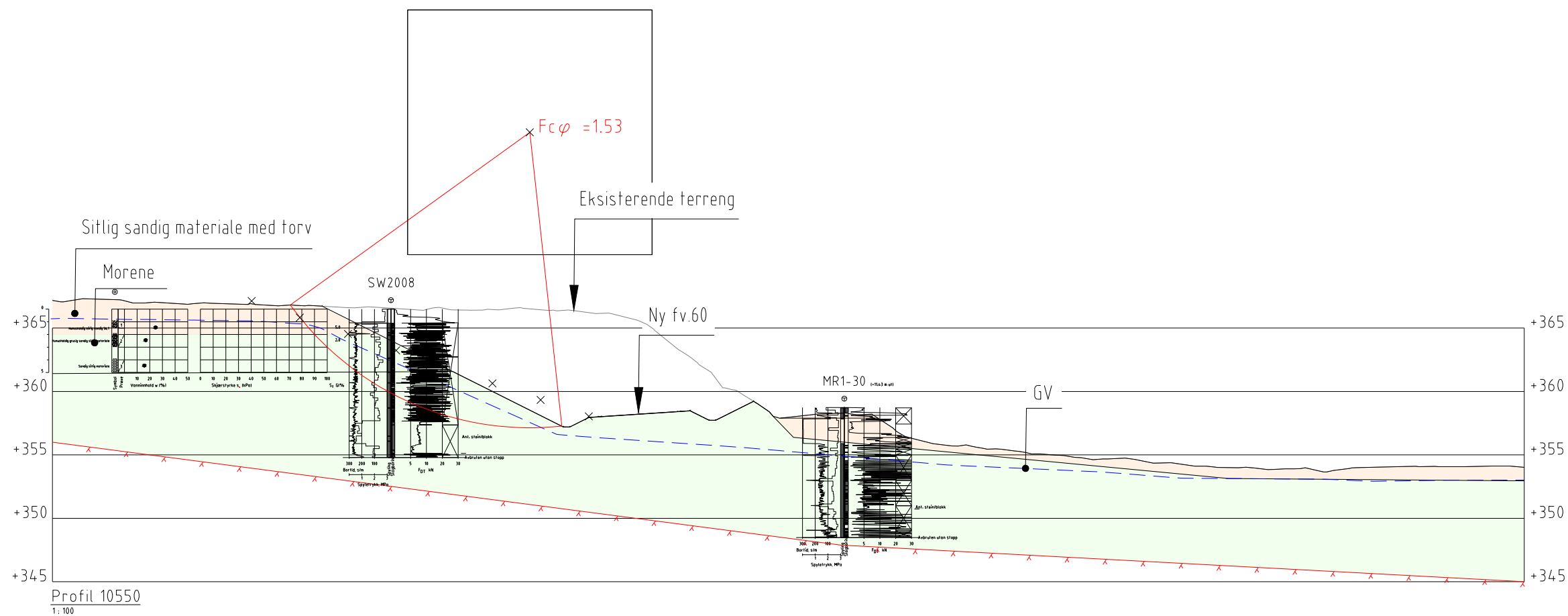
SWECO Norge AS
Sjøbjergveien 11
POST 7037 Trondheim TEL: 738 33 500



Deponi, profil 7800
1:100

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C'
Sprengstein/sanfengt	19.00	9.00	42.0	2.0
Siltig sandig materiale med torv	18.00	8.00	28.0	2.0
Morene	19.00	9.00	38.0	5.0

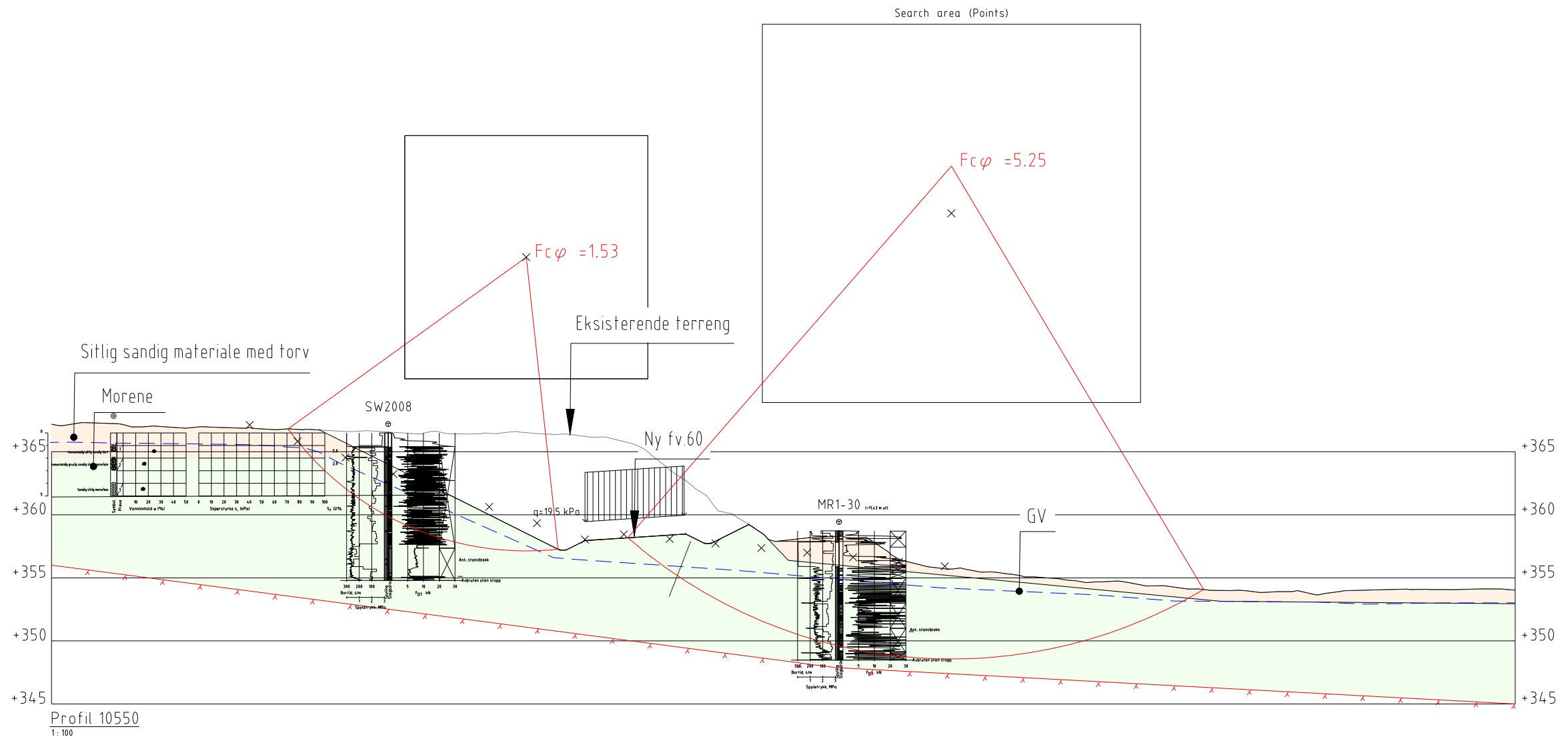
Status		Rev		Endring		Utført	Kontr.	Ansv.	Date
Møre og Romsdal Fylkeskommune						noajme	noanuj	noaufj	14.10.25
Fv.60 Tomasgard - Røyhus, Reguleringsplan						Målestokk	1:400	Format	A3
Stabilitetsberegning, del 2 Deponi Profil 7800 4 m fylling						Oppdragsleder	Audun Brekke Fjeldheim		
						Oppdragnr	10244378		
SWECO Norge AS Sjømannsveien 11 POST 7037 Trondheim TLF: 738 33 500						Displin	Løpenummer	Status	Rev
						G	251	A	



Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C'
Siltig sandig materiale med torv	18.00	8.00	28.0	2.0
Morene	19.00	9.00	38.0	5.0

Status		Rev		Endring		Utført	Kontr.	Ansv.	Date
Møre og Romsdal Fylkeskommune						noajme	noanuj	noaufj	15.11.25
Fv.60 Tomasgard - Røyhus, Reguleringsplan						Målestokk	1:400	Format	A3
Stabilitetsberegning, del 2						Oppdragsleder: Audun Brekke Fjeldheim			
Profil 10550						Oppdrag nr. 10244378			
Utgravings situasjon						Disiplin	Løpnummer	Status	Rev
						G	252	A	

- TEGNEFORKLARING**
- Dreiesonering
 - Enkel sondering
 - ▽ Trykksondering
 - ☆ Fjellkontrollboring
 - ⊕ Dreietrykksondering
 - ⊕ Totalsondering
 - ⊙ Prøveserie
 - Prøvegrop
 - + Vingeboring
 - ⊖ Porettrykksmåling
 - ⚡ Berg i dagen
- Borhull nr. _____ Terreng (sjøbunns) kote _____ Boret i løsmasser + (boret i berg) _____
 Antall bergkote _____
- Utgangspunkt for nivellement : **NZ2000**



Profil 10550
1:100

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C'
Siltig sandig materiale med torv	18.00	8.00	28.0	2.0
Morene	19.00	9.00	38.0	5.0

TEGNEFORKLARING

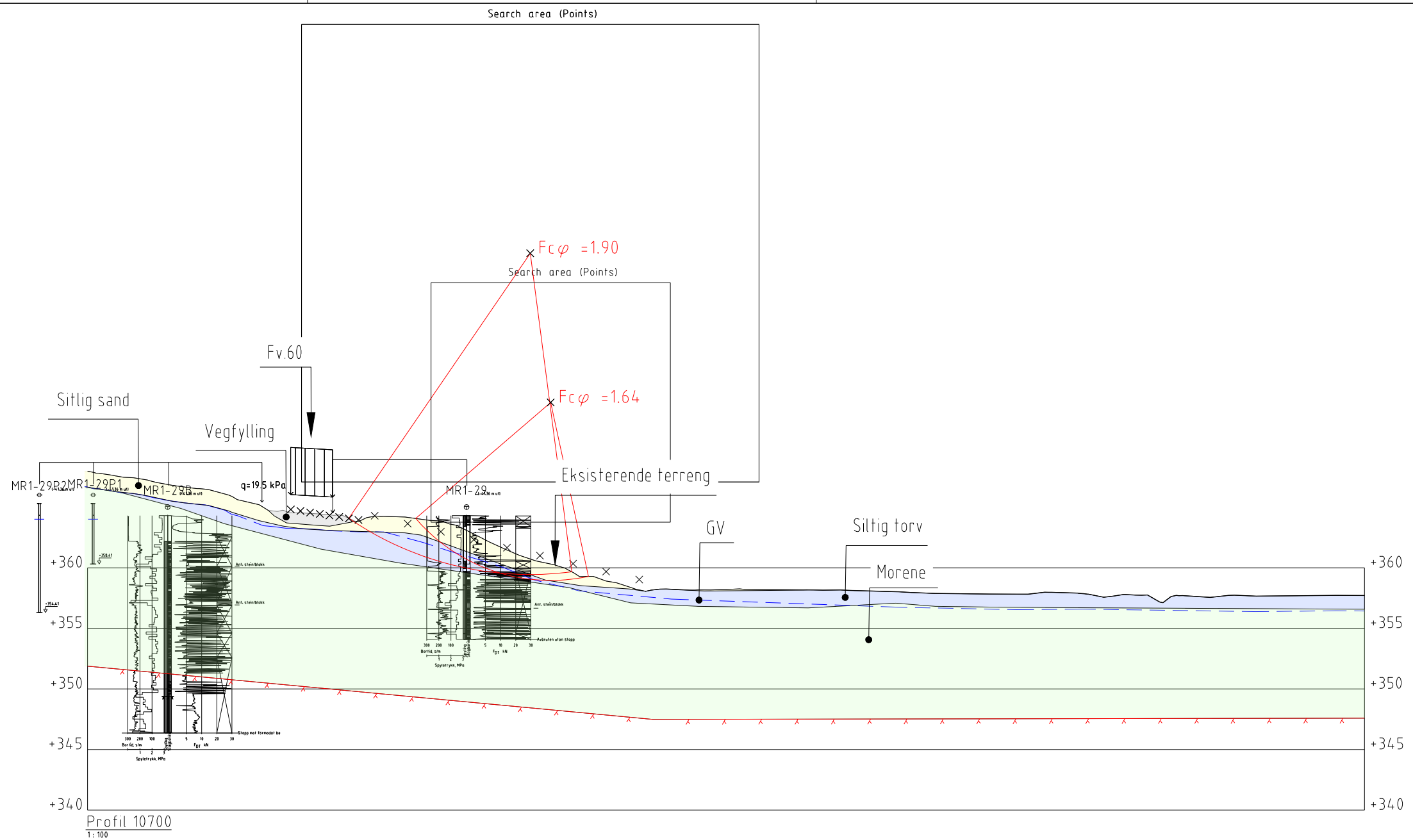
- Dreiesondering
- Enkel sondering
- ▽ Trykksondering
- ☆ Fjellkontrollboring
- ⊕ Dreietrykksondering
- ⊕ Totalsondering
- ⊙ Prøveserie
- Prøvegrop
- + Vingeboring
- ⊖ Porettrykksmåling
- ⚡ Berg i dagen

Borhull nr. _____ Terreng (sjøbunns) kote _____ Boret i løsmasser + (boret i berg)
Antall bergkote _____

Utgangspunkt for nivåelement : **N2000**

Status	Rev	Endring	Utført	Kontr	Ansv	Date
			noajme	noanuj	noaufj	15.11.25
Møre og Romsdal Fylkeskommune			Målestokk	Format		
Fv.60 Tomasgard - Røyhus, Reguleringsplan			1:400	A3		
Stabilitetsberegning, del 2			Oppdragsleder: Audun Brekke Fjeldheim			
Profil 10550			Oppdrag nr: 10244378			
Fremtidig situasjon			Disiplin	Løpnummer	Status	Rev
			G	253	A	

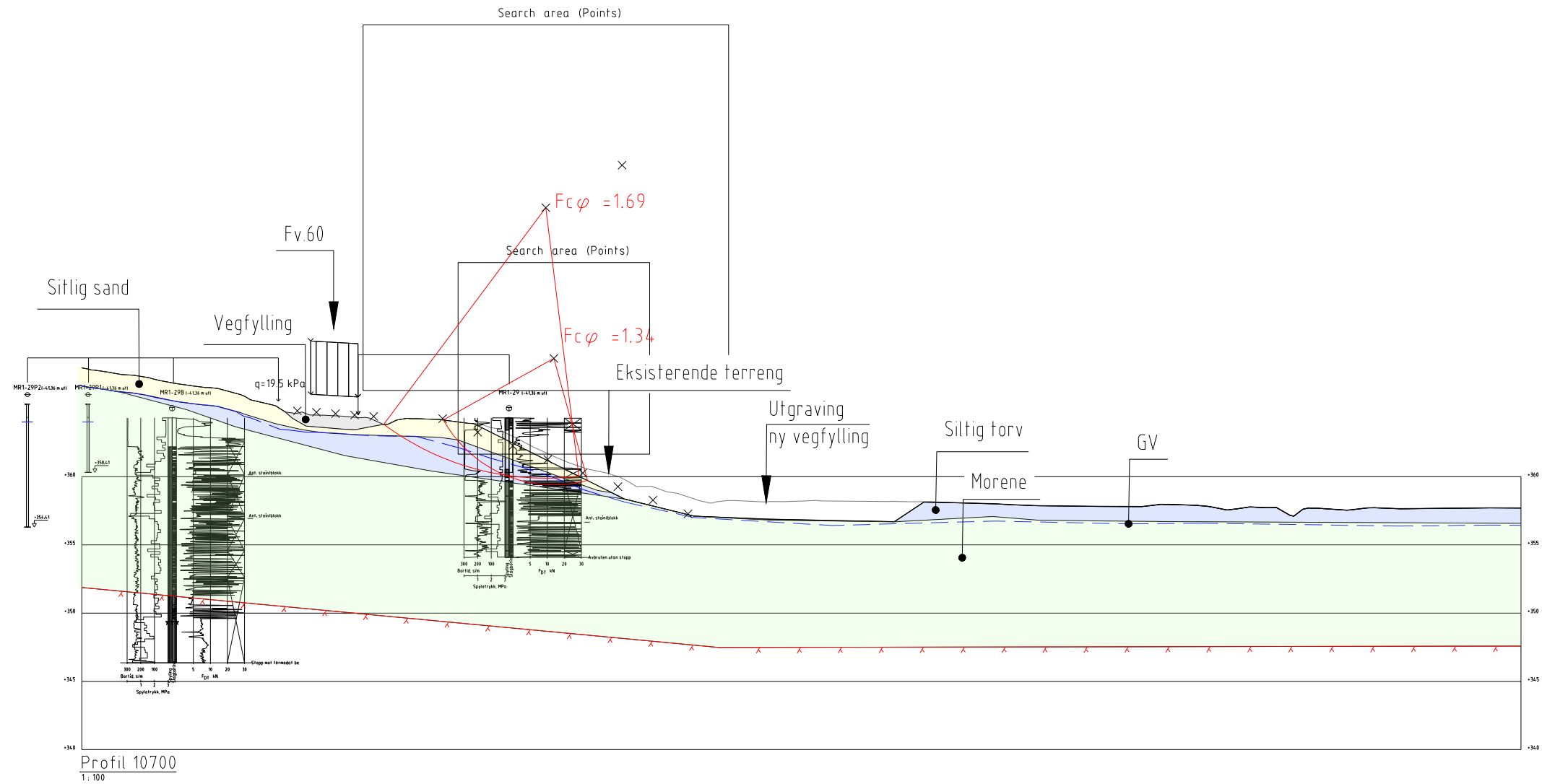
g:\18 energi\31780 178 mfra trondheim\05 lag\g11\geoteknikk\arkiv\gesu\1824-378 178\68 tomasgard-roeyhus\arkiv\del 2\stabilitet\1824_378_resultat\stabilitetsberegninger\del 2\profil10550_tegning_15.november.2025_15.15.19



Material	Un.Weight	Sub.Weight	Fi	C'
Vegfylling	19,00	9,00	38,0	5,0
Siltig torv	13,50	3,50	20,0	5,0
Siltig sand	18,00	8,00	28,0	2,0
Morene	19,00	9,00	38,0	5,0

Status		Endring			Utført	Kontr.	Ansv.	Date
					noajme	noanuj	noaufj	15.11.25
Møre og Romsdal Fylkeskommune					Målestokk	Format		
Fv.60 Tomasgard - Røyhus, Reguleringsplan					1:400	A3		
Stabilitetsberegning, del 2					Oppdragsleder: Audun Brekke Fjeldheim			
Profil 10700					Oppdragnr: 10244378			
Dagens situasjon					Disiplin	Løpenummer	Status	Rev
SWECO Norge AS Sjømannsgaten 11 POST 7037 Trondheim TLF: 738 33 500					G	254	A	

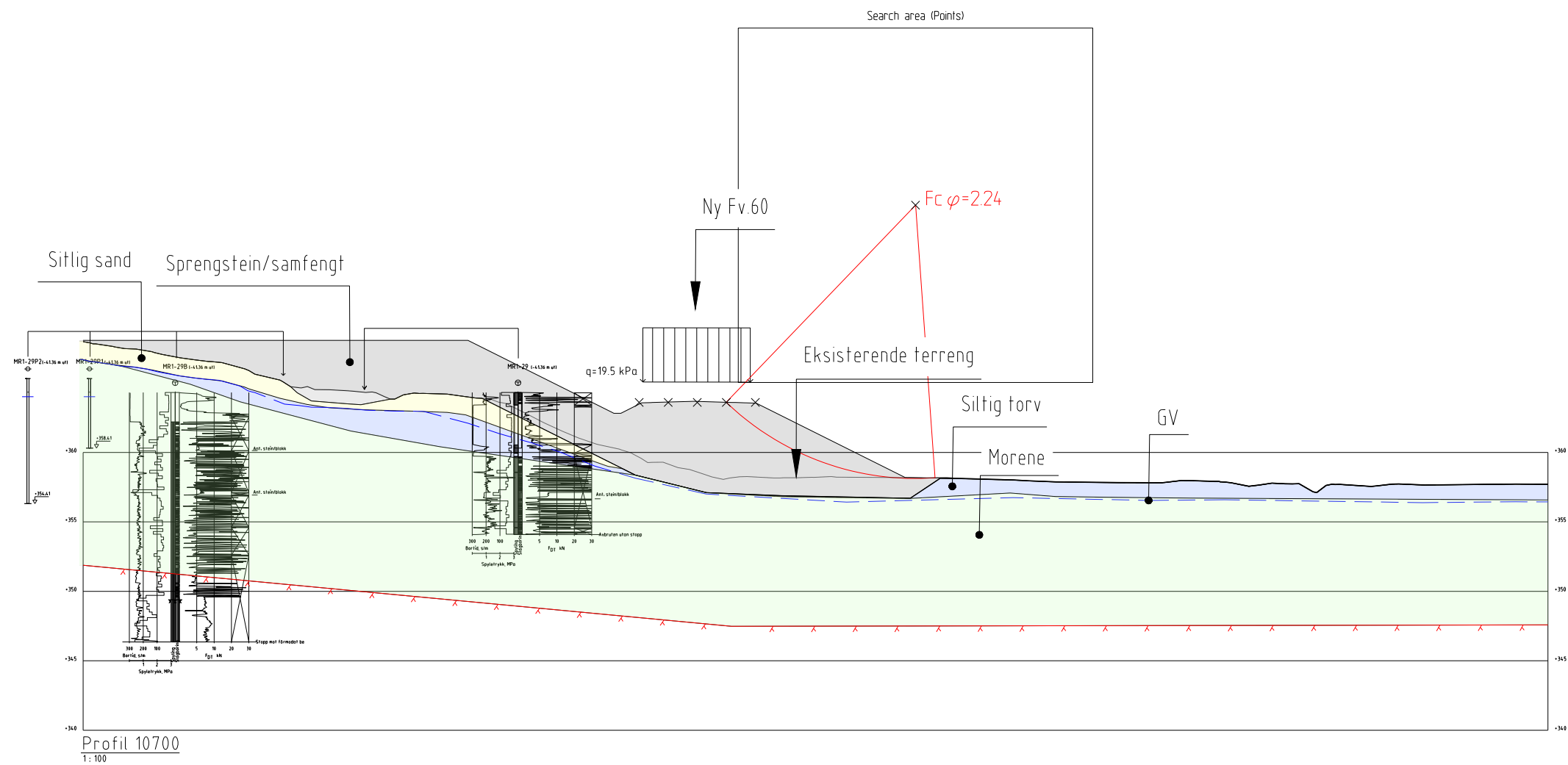
- TEGNEFORKLARING**
- Dreiesondering
 - Enkel sondering
 - ▽ Trykksondering
 - ☆ Fjellkontrollboring
 - ⊕ Dreietrykksondering
 - ⊕ Totalsondering
 - ⊙ Prøveserie
 - Prøvegrop
 - + Vingeboring
 - ⊖ Porettrykksmåling
 - ⚡ Berg i dagen
- Borhull nr. _____ Terreng (sjøbunns) kote _____ Boret i løsmasser • (boret i berg)
 Antall bergkote _____
- Utgangspunkt for nivellement: **N2000**



Profil 10700
1:100

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C'
Vegfylling	19,00	9,00	38,0	5,0
Siltig torv	13,50	3,50	20,0	5,0
Siltig sand	18,00	8,00	28,0	2,0
Morene	19,00	9,00	38,0	5,0

TEGNEFORKLARING		Status		Rev		Endring		Utført	Kontr.	Ansv.	Date	
● Dreiesonering	★ Fjellkontrollboring	⊙ Prøveserie	⊖ Porettrykksmåling									
○ Enkel sondering	⊕ Dreietrykksondering	□ Prøvegrop	⚡ Berg i dagen									
▽ Trykksondering	⊕ Totalsondering	+ Vingeboring										
Borhull nr.	Terreng (sjøbunns) kote	Boret i løsmasser • (boret i berg)										
	Antall bergkote											
Utgangspunkt for nivåelement :	N2000											
Møre og Romsdal Fylkeskommune								Målestokk	noajme	noanuj	noaufj	15.11.25
Fv.60 Tomasgard - Røyhus, Reguleringsplan								Format	1:400			A3
Stabilitetsberegning, del 2								Oppdragsleder:	Audun Brekke Fjeldheim			
Profil 10700								Oppdrag nr.	10244378			
Utgraving for ny vegfylling								Disiplin	Løpenummer	Status	Rev	
								G	255	A		

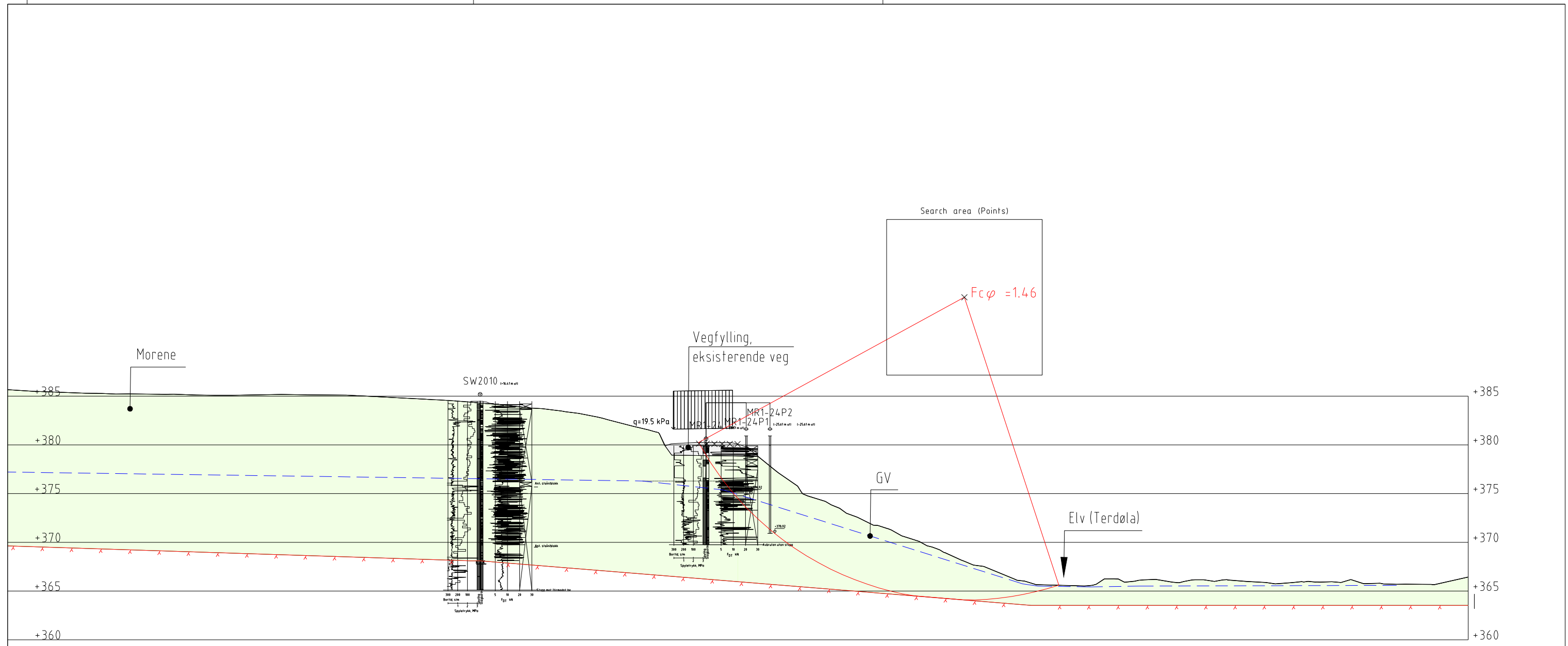


Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C'
Sprengstein/sanfengt	19,00	9,00	42,0	2,0
Vegfylling	19,00	9,00	38,0	5,0
Siltig torv	13,50	3,50	20,0	5,0
Siltig sand	18,00	8,00	28,0	2,0
Morene	19,00	9,00	38,0	5,0

TEGNFORKLARING		Status			
● Dreiesondring	☆ Fjellkontrollboring	⊙ Prøveserie	⊖ Poretrykksmåling		
○ Enkel sondring	⊕ Dreietrykksondring	□ Prøvegrop	⚡ Berg i dagen		
▽ Trykksondring	⊕ Totalsondring	+ Vingeboring			
Borhull nr.	Terreng (sjøbunns) kote		Utlørt	Kontr.	Ansv.
	Antall bergkote		noajme	noanuj	noaufj
	Boret i løsmasser • (boret i berg)		15.11.25		
Utgangspunkt for nivellement : N2000			Målestokk		
			1:400		
			Format		
			A3		
Oppdragsleder:			Audun Brekke Fjeldheim		
Oppdragur:			10244378		
Disiplin:			Løpnummer		
G			256		
Status:			A		
Rev:					



SWECO Norge AS
Sjøgangen 11
POST 7037 Trondheim TEL: 738 33 500



Profil 11180
1:100

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C'
Morene	19.00	9.00	38.0	5.0
Vegfylling	19.00	9.00	38.0	5.0

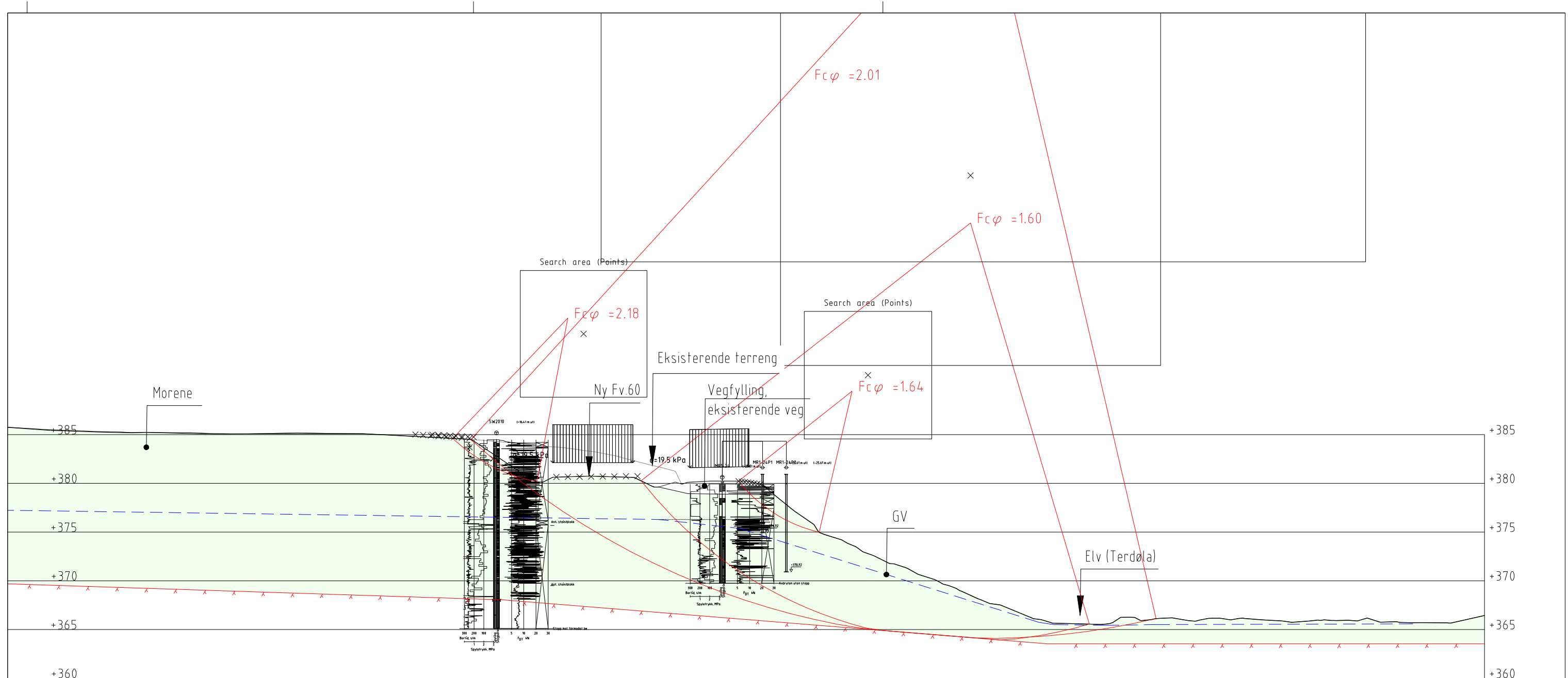
TEGNEFORKLARING

- Dreiesonering
- Enkel sonering
- ▽ Trykksonering
- ☆ Fjellkontrollboring
- ⊕ Dreietrykksonering
- ⊕ Totalsonering
- ⊙ Prøveserie
- Prøvegrop
- + Vingeboring
- ⊖ Porettrykksmåling
- ⚡ Berg i dagen

Borhull nr. _____ Terreng (sjøbunns) kote _____ Boret i løsmasser • (boret i berg)
Antall bergkote _____

Utgangspunkt for nivålement : **N2000**

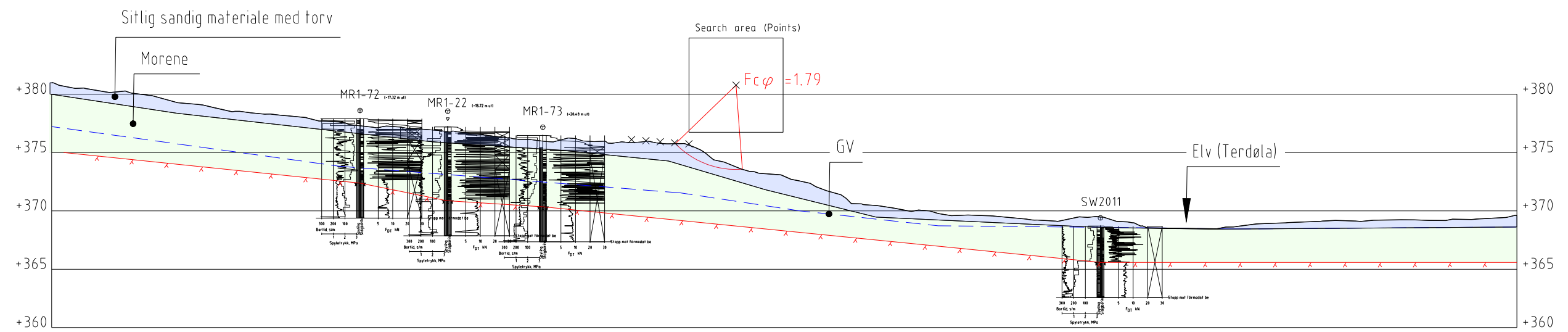
Status	Rev	Endring	Utført	Kontr.	Ansv.	Date
			noajme	noanuj	noaufj	17.11.25
Møre og Romsdal Fylkeskommune			Målestokk	Format		
Fv.60 Tomasgard - Røyhus, Reguleringsplan			1:400	A3		
Stabilitetsberegning, del 2			Oppdragsleder: Audun Brekke Fjeldheim			
Profil 11180			Oppdrag nr. 10244378			
Dagens situasjon			Disiplin	Løpenummer	Status	Rev
			G	257	A	



Profil 11180
1:100

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C'
Morene	19.00	9.00	38.0	5.0
Vegfylling	19.00	9.00	38.0	5.0

TEGNEFORKLARING		Status			
● Dreiesonering	★ Fjellkontrollboring	⊙ Prøveserie	⊖ Porettrykksmåling		
○ Enkel sondering	⊕ Dreietrykksondering	□ Prøvegrop	⊕ Berg i dagen		
▽ Trykksondering	⊕ Totalsondering	+ Vingeboring			
Borhull nr. _____		Terreng (sjøbunns) kote _____			
		Antall bergkote _____			
Utgangspunkt for nivåelement : NZ2000		Boret i løsmasser • (boret i berg)			
		Oppdragsleder: Audun Brekke Fjeldheim			
		Oppdrag nr. 10244378			
		Disiplin: G	Løpenummer: 258	Status: A	Rev: _____



Profil 11320
1:100

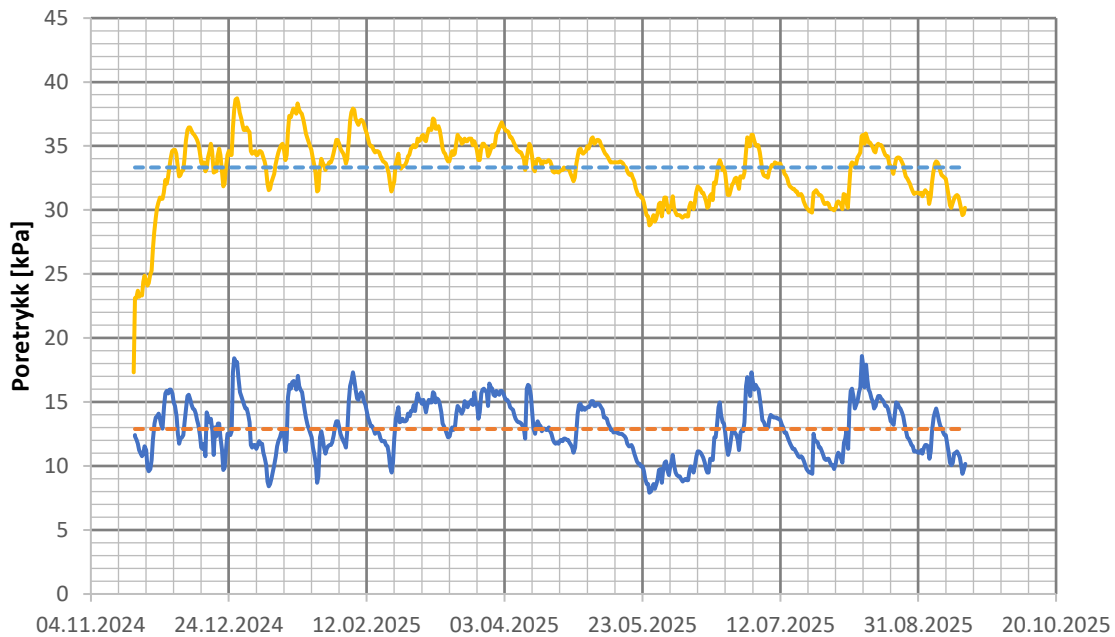
Material	Un.Weight	Sub.Weight	Fi	C'
Siltig sandig materiale med torv	18.00	8.00	28.0	2.0
Morene	19.00	9.00	38.0	5.0

TEGFORKLARING		Status			
● Dreiesonering	★ Fjellkontrollboring	⊙ Prøveserie	⊖ Porettrykksmåling	Utløst	Kontr.
○ Enkel sonering	⊕ Dreietrykksonering	□ Prøvegrop	⚡ Berg i dagen	noajme	noanuj
▽ Trykksonering	⊕ Totalsonering	+ Vingeboring		noaufj	noaufj
Borhull nr.	Terreng (sjøbunns) kote	Boret i løsmasser • (boret i berg)		Målestokk	Format
	Antall bergkote			1:400	A3
Utgangspunkt for nivåelement : N2000				Oppdragsleder:	
				Audun Brekke Fjeldheim	
				Oppdrag nr.	
				10244378	
				Disiplin:	
				G	
				Løpenummer:	
				259	
				Status:	
				A	
				Rev:	

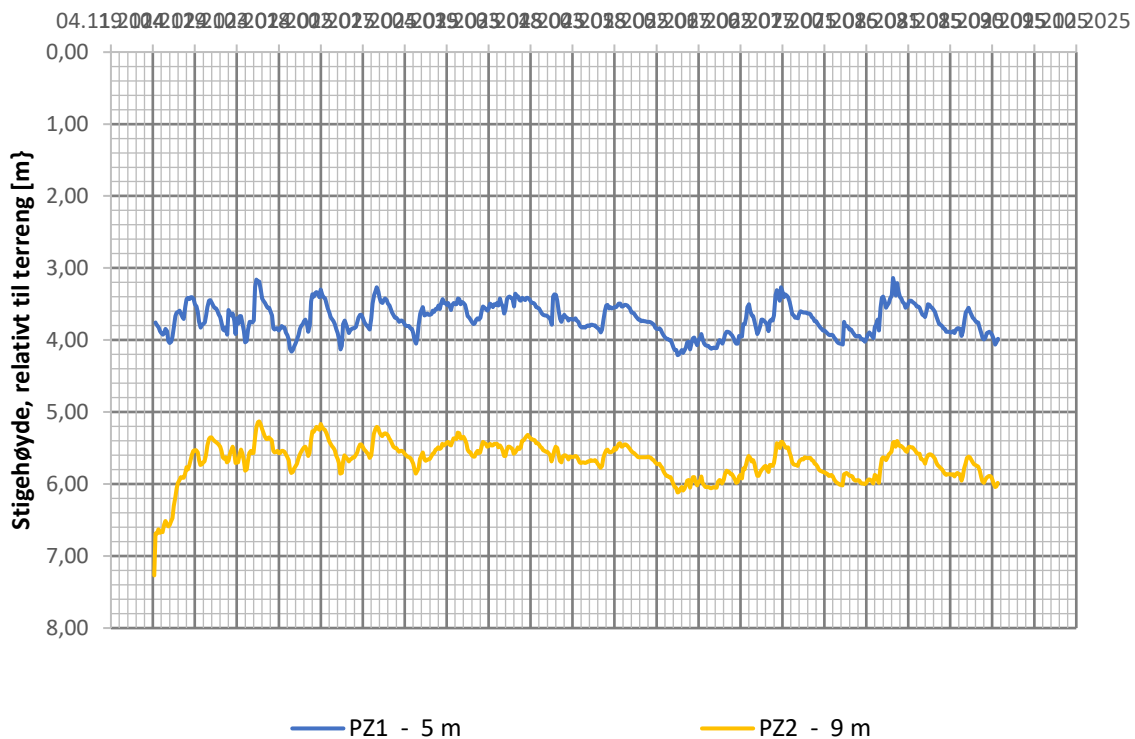


SWECO Norge AS
Sjøgangen 11
POST 7037 Trondheim TLF: 738 33 500

Vedlegg C – Tolkning poretrykksmålinger



— PZ1 - 5 m — PZ2 - 9 m - - - Poretrykk, beregnet, PZ1 - - - Poretrykk, beregnet, PZ2



— PZ1 - 5 m — PZ2 - 9 m

10244378 Fv.60 Tomasgard - Røyrhus

Rapport:

Figur:

R202

Resultat elektriske poretrykksmålere

Utført:

Kontrollert:

Godkjent:

Dato:

noanuj

nokjme

noaufj

19.09.2025

Borhull:

MR1-24

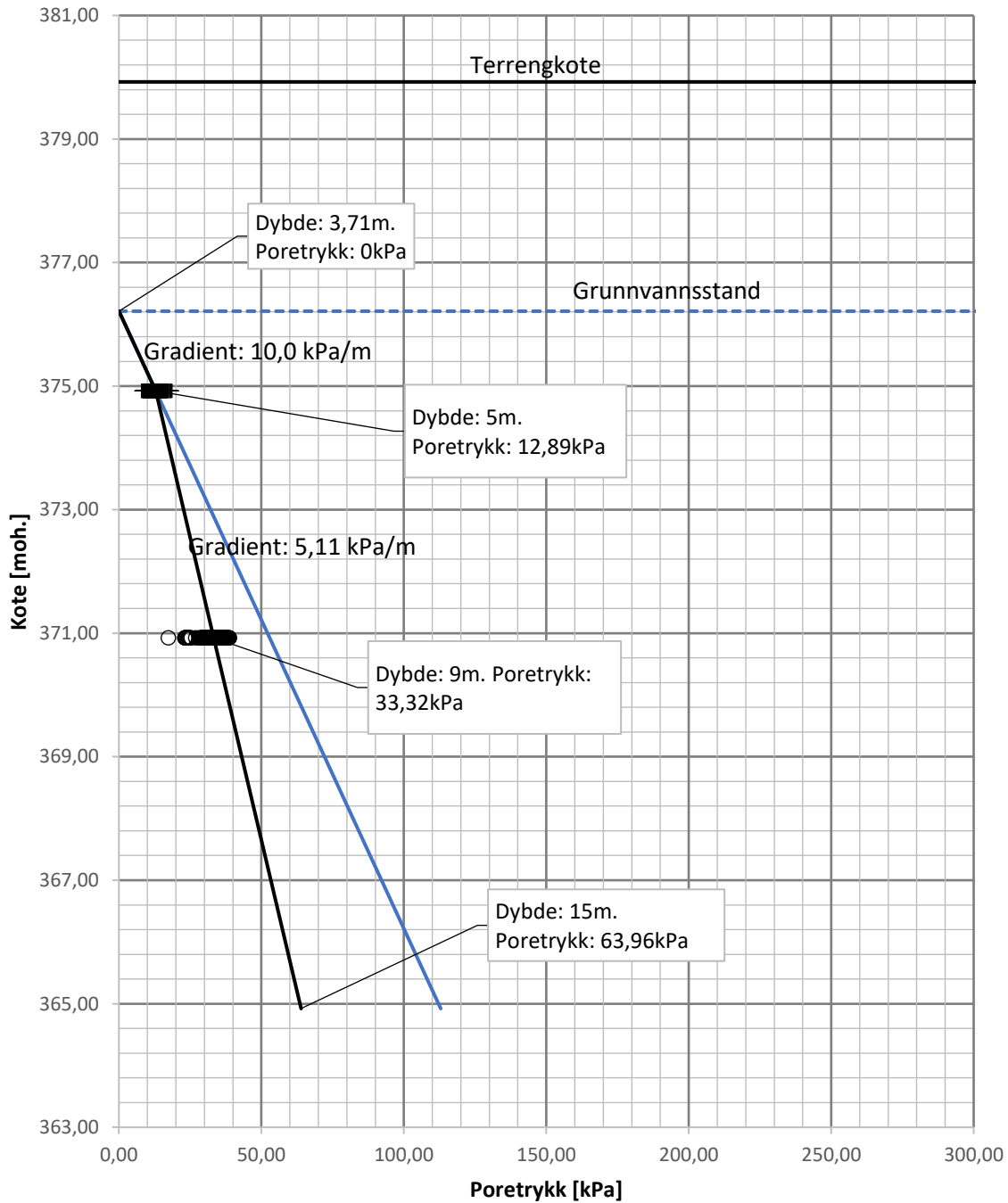
Kote:

379,923 moh

Dato for installasjon

19.11.2024





- + PZ1 - 5 m
- PZ2 - 9 m
- × #I/T
- △ #I/T
- Terreng
- Grunnvannsstand
- Hydrostatisk linje
- Tolkningslinje

10244378 Fv.60 Tomasgard - Røyrhus

Rapport: Figur:

R202

Tolket poretrykksprofil

Utført:

Kontrollert:

Godkjent:

Dato:

noanuj

nokjme

noaufj

19.09.2025

Borhull:

MR1-24

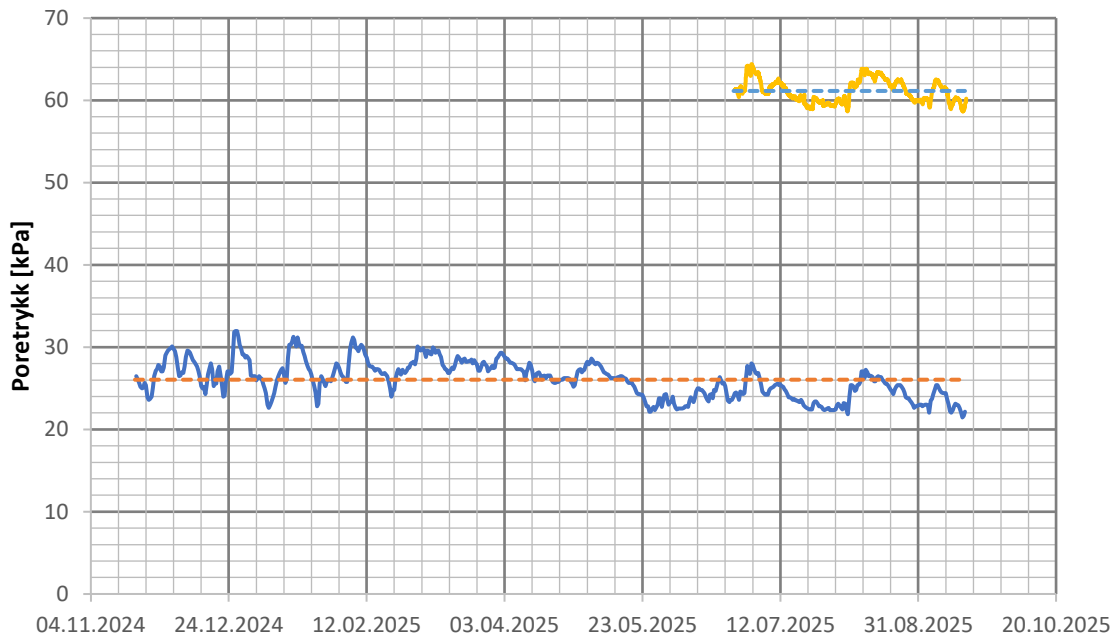
Kote:

379,923 moh

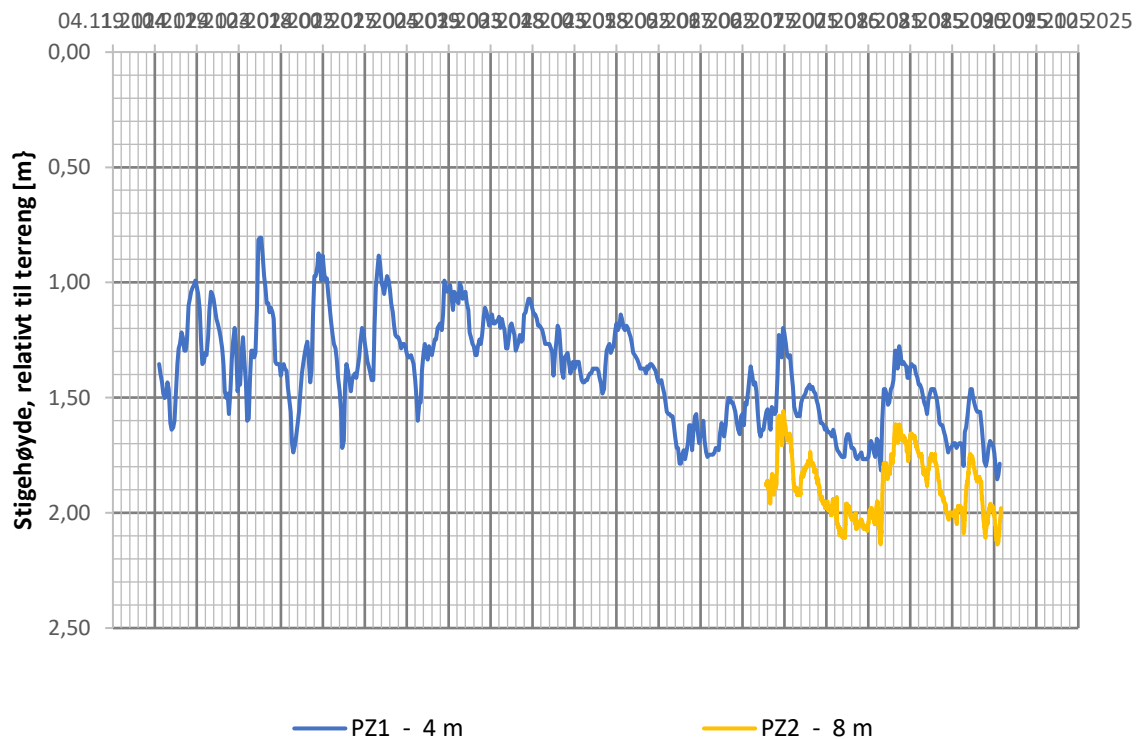
Dato for installasjon

19.11.2024

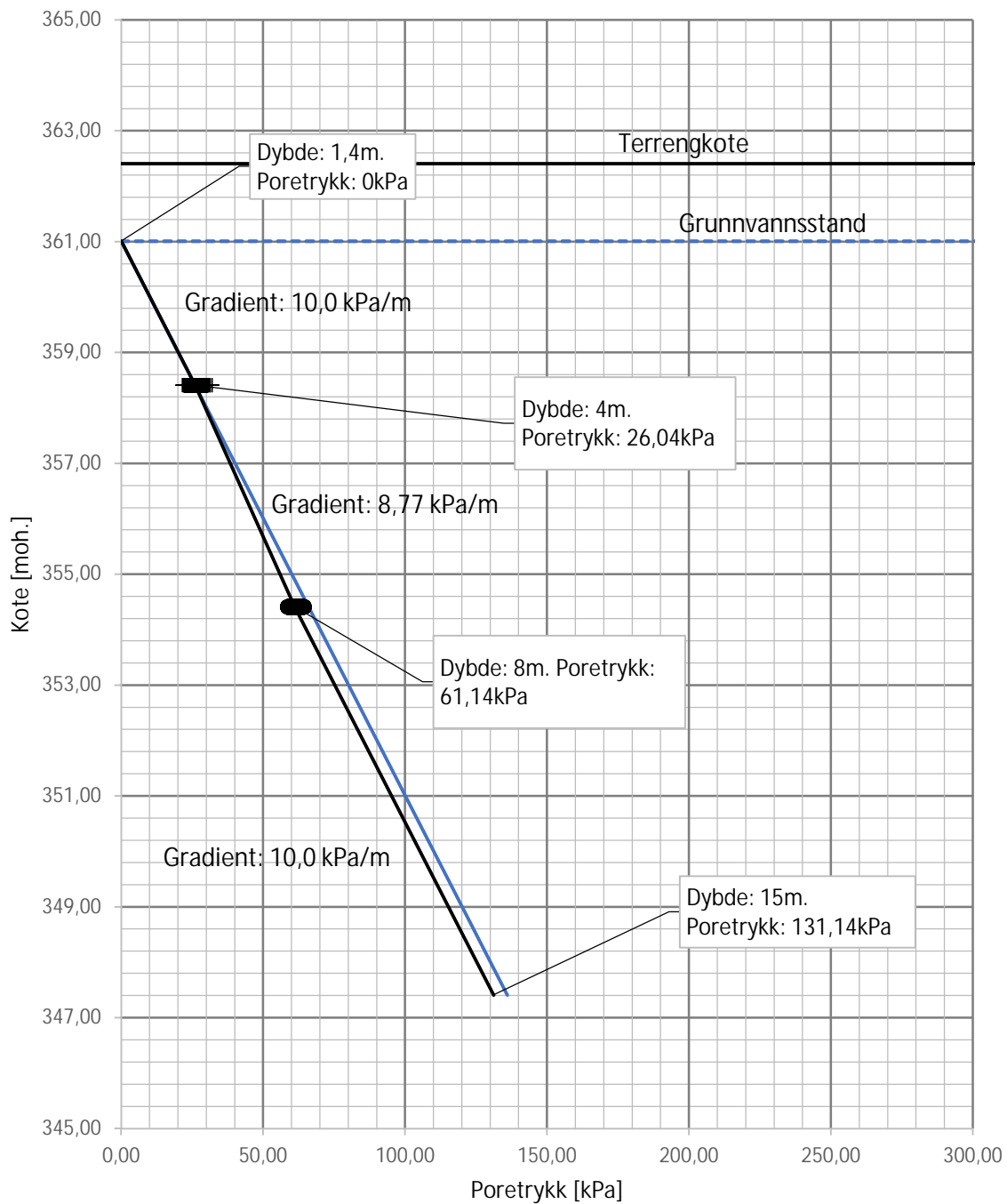




— PZ1 - 4 m — PZ2 - 8 m - - - Poretrykk, beregnet, PZ1 - - - Poretrykk, beregnet, PZ2



10244378 Fv. 60 Tomasgard - Røyhus		Rapport:	Figur:		
		R202			
Resultat elektriske poretrykksmålere		Utført:	Kontrollert:	Godkjent:	Dato:
		noanuj	nokjme	noaufj	19.09.2025
Borhull:	MR1-29				
Kote:	362,41 moh				
Dato for installasjon	19.11.2024				



- + PZ1 - 4 m
- PZ2 - 8 m
- × #I/T
- △ #I/T
- Terreng
- Grunnvannsstand
- Hydrostatisk linje
- Tolkningslinje

10244378 Fv. 60 Tomasgard - Røyrhus

Rapport: R202
Figur:

Tolket poretrykksprofil

Utført: noanuj	Kontrollert: nokjme	Godkjent: noaufj	Dato: 19.09.2025
----------------	---------------------	------------------	------------------

Borhull: MR1-29
Kote: 362,41 moh
Dato for installasjon: 19.11.2024

