



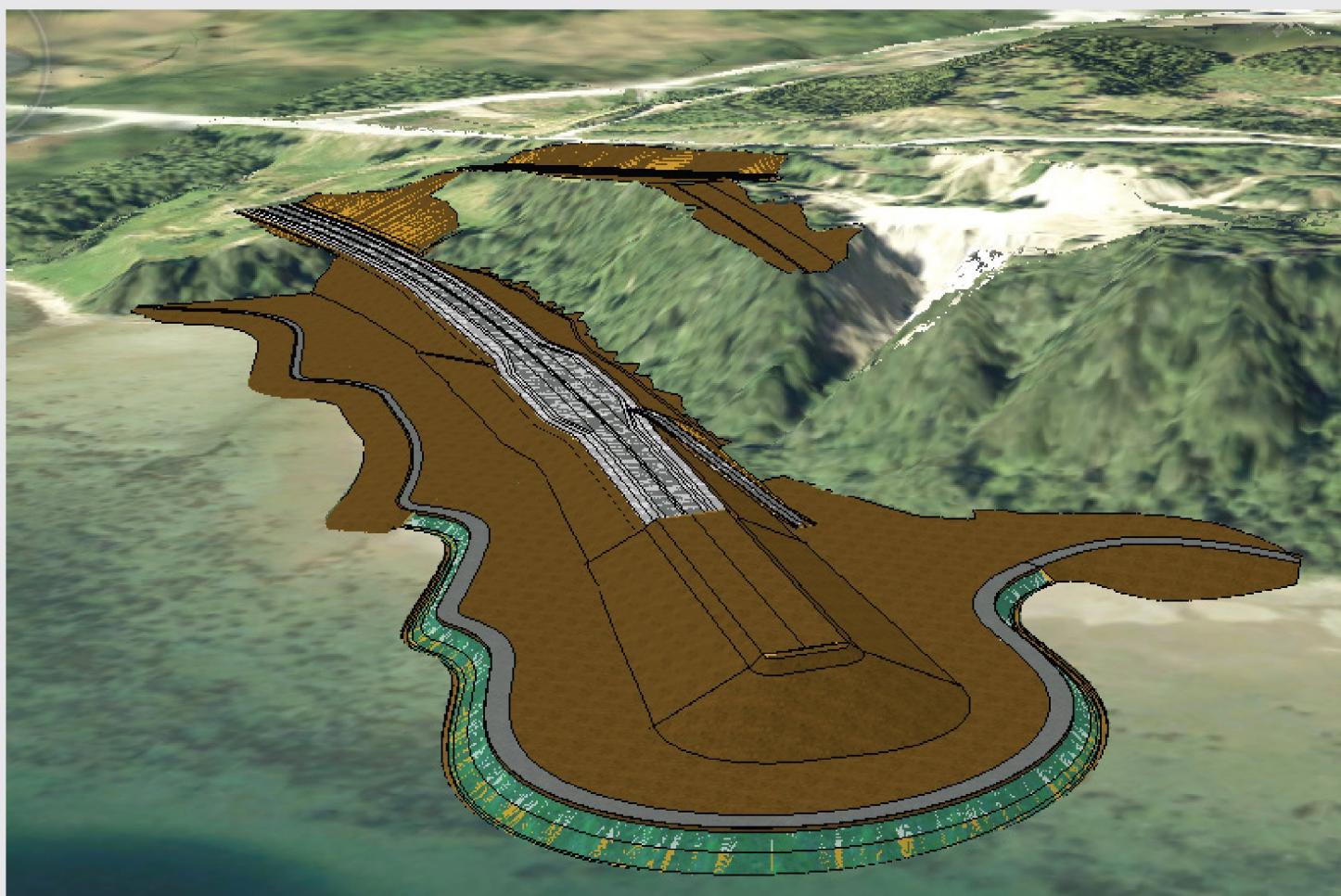
Geoteknikk

E8 Sørbotn-Laukslett, kontrakt K01 Sjøfylling Leirbakken
Prosjekteringsrapport

EV 8, Tromsø kommune

Fagressurser Utbygging

B11667-GEOT-02





Statens vegvesen



Oppdragsrapport

Nr. B11667-GEOT-02

Labsysnr. 5190231

Geoteknikk

E8 Sørbotn-Laukslett, kontrakt K01 Sjøfylling Leirbakken
Prosjekteringsrapport

Utbygging

Fagressurser Utbygging

Geofag Utbygging

Postadr. Postboks 1010 Nordre Ål

2605 Lillehammer

Telefon 22073000

www.vegvesen.no

UTM-sone	Euref89 Ø-N	Oppdragsgiver:	Antall sider:
33	661238 - 7722331	Jøran Heimdal	30
Kommune nr.	Kommune	Dato:	Antall vedlegg:
5401	Tromsø	2021-02-26	1
		Utarbeidet av (navn, sign.) Øyvind Skeie Hellum	Antall tegninger:
		Øyvind Skeie Hellum	8
Prosjektnummer	Oppdragsnummer	Seksjonsleder (navn, sign.)	Kontrollert
	B11667	Roar Øvre	Arild Sleipnes
Sammendrag			

Rapporten inneholder detaljprosjektering av veg- og motfylling på Leirbakken. Det er gjort stabilitetsberegninger og angitt forutsetninger som må skrives inn i konkurransegrunlaget for prosjektet.

Videre angis punkter som må kontrolleres i forbindelse med byggefasen av prosjektet.

Emneord

GEOTEKNISK KLASSIFISERING OG KRAV TIL KONTROLL

Geoteknisk kategori		Konsekvensklasse				
		Klasse	Beskrivelse*			
Valg av geoteknisk kategori styres av prosjektets kompleksitet og risiko. Geoteknisk kategori velges iht. Eurocode 7 og N200. N200 kap. 202.1 gir egne presiseringer for valget hvis prosjektet involverer kvikkleire, fyllinger i sjø og armert jord. Der beskrives det også hvordan geoteknisk kategori velges med hensyn til bergskjæringer		CC1	Liten konsekvens i form av tap av menneskeliv, og små eller uvesentlige økonomiske, sosiale eller miljømessige konsekvenser.			
		CC2	Middels stor konsekvens i form av tap av menneskeliv, betydelige økonomiske, sosiale eller miljømessige konsekvenser.			
		CC3	Stor konsekvens i form av tap av menneskeliv, eller svært store økonomiske, sosiale eller miljømessige konsekvenser.			
Valg		Geoteknisk kategori 2		Valgt konsekvensklasse		CC3
Klassifisering fastsatt av		Valg av pålitelighetsklasse				
Navn	Dato	Konsekvensklasse		Pålitelighetsklasse		
Øyvind Hellum	18.08.2011	CC1	RC1			
		CC2	RC2			
		CC3	RC3/RC4			
ved endring underveis i prosjekt må dette dokumenteres og endringen begrunnes.		Valgt pålitelighetsklasse		RC2		
Kommentarer til valgt klassifisering						
Konsekvensklasse 2 er valgt ihht vurdert kompleksitet og risiko. Dette gir PKK2. Grunnet prosjektets størrelse og mindre forekomst av sensitive masser er det likevel valgt PKK3 for prosjektering i konkurransegrunnlagsfasen.						
Fastsettelse av prosjekterings-/utførelseskontrollklasse						
Geoteknisk kategori	Pålitelighetsklasse (RC)					
	1	2	3	4		
1	PKK1/UKK1	PKK2/UKK2				
2	PKK2/UKK2	PKK2/UKK2	PKK3/UKK3			
3		PKK2/UKK2	PKK3/UKK3	Se. N200 kap. 2		
Kontroll-klasse	Kontrollform					
	Ved prosjektering			Ved utførelse		
	Egen kontroll	Intern systematisk kontroll	Utvidet kontroll	Egen kontroll	Intern systematisk kontroll	Utvidet kontroll
PKK1/UKK1	Kreves	Kreves ikke	Kreves ikke	Kreves	Kreves ikke	Kreves ikke
PKK2/UKK2	Kreves	Kreves	Kreves ¹⁾	Kreves	Kreves	Kreves ¹⁾
PKK3/UKK3	Kreves	Kreves	Kreves ²⁾	Kreves	Kreves	Kreves ²⁾
se utdypende beskrivelser for kontrollform og forklaring av "1" og "2" i N200 kap. 203						
Kontroll	Utført av	Signatur		Dato		
Egenkontroll	Geofag Utbygging Øyvind Skeie Hellum	Øyvind Skeie Hellum	Digitalt signert av Øyvind Skeie Hellum Dato: 2021.03.01 09:02:39 +01'00'	26.02.2021		
Intern systematisk kontroll	Geofag Utbygging Arild Sleipnes	Arild Sleipnes	Digitalt signert av Arild Sleipnes Dato: 2021.03.01 10:07:27 +01'00'	26.02.2021		
Utvidet kontroll PKK1/UKK2	E8/E6 Prosjekt Øyfast Kai-Olav Simonsen	Kai-Olav Simonsen	Digitalt signert av Kai-Olav Simonsen Dato: 2021.03.01 10:57:49 +01'00'	26.02.2021		
Utvidet kontroll PKK3/UKK3	Multiconsult ASA Tone Skogholt	Tone Skogholt		26.02.2021		

INNHOLDSFORTEGNELSE

5	Innledning/orientering	5
6	Bakgrunnsinformasjon.....	5
6.4	Tidligere utførte vurderinger	5
3	Regelverk og krav til partialfaktor	7
3.1	Myndighetskrav og kontrollform	7
3.2	Krav til lokalstabilitet	8
3.3	Krav til områdestabilitet	8
3.4	Krav til tillatte setninger	8
3.5	Trafikk- og terrenglaste i stabilitetsberegninger	8
3.6	Krav til kontroll av murer	9
3.7	Seismisk påvirkning og jordskjelvdesign	9
5	Grunn og fundamenteringsforhold	11
5.1	Område 6 – fjæresona på Leirbakken – pr 8290–8750	11
5.2	Område 7 – på land på Leirbakken – pr 8750–8840.....	27
6	Vurderinger om gjennomførbarhet.....	29
6.1	Rekkefølgebestemmelser	29
7	Videre arbeider	29
8	Kontrollplan	30
9	HMS-forhold	30
10	Referanser	30

FIGUROVERSIKT

FIGUR 1: FYLING, MOTFYLLING, TERRENGAVLASTNING I OMRÅDE 6	11
FIGUR 2: SETNING/TID-DIAGRAM FOR MOTFYLLING I PROFIL 8290	19
FIGUR 3: SETNING/TID-DIAGRAM FOR VEG- OG MOTFYLLINGER I PROFIL 8330.....	20
FIGUR 4: SETNING/TID-DIAGRAM FOR VEG- OG MOTFYLLINGER I PROFIL 8350.....	21
FIGUR 5: SETNING/TID-DIAGRAM FOR VEG- OG MOTFYLLINGER I PROFIL 8390.....	22
FIGUR 6: SETNING/TID-DIAGRAM FOR VEG- OG MOTFYLLINGER I PROFIL 8440.....	23
FIGUR 7: SETNING/TID-DIAGRAM FOR VEG- OG MOTFYLLING I PROFIL 8520.....	24
FIGUR 8: SETNING/TID-DIAGRAM FOR VEG- OG MOTFYLLING I PROFIL 8590.....	25
FIGUR 9: SETNING/TID-DIAGRAM FOR VEG- OG MOTFYLLING PROFIL 8630.....	26
FIGUR 10: MODELL AV SKJÆRING I OMRÅDE 7	27
FIGUR 11: TERRENGAVLASTINGSOMRÅDENE PÅ LEIRBAKKEN.....	27

TABELLOVERSIKT

TABELL 1 TIDLIGERE VURDERINGER OG UAVHENGIGE KONTROLLER I OMRÅDET	6
TABELL 2. BEREGNET STABILITET I OMRÅDE 6 – FJÆRESONA PÅ LEIRBAKKEN	16
TABELL 3: SAMMENDRAG AV SETNINGSBEREGNINGER	19

VEDLEGGSOVERSIKT

Bilag 6: Seismiske laster generert fra jordskjelv soneringskart v.1.0.2019 – NORSAR

Bilag 7: Uavhengig kvalitetssikring geoteknikk. 1022236-RIG-NOT-002

Tegning		Målestokk	Format
V301	Stabilitetsberegning profil A	1:400	Halv A0
V302	Stabilitetsberegning profil 8330	1:200	Halv A0
V303	Stabilitetsberegning profil 8390	1:200	Halv A0
V304	Stabilitetsberegning profil 8520	1:200	Halv A0
V305	Stabilitetsberegning profil 8590	1:200	Halv A0
V305-2	Stabilitetsberegning dagens terreng v/pr 8590	1:200	Halv A0
V306	Stabilitetsberegning profil 8690	1:200	Halv A0
V310	Prinsippskisse, oppbygging av motfylling	1:200	Halv A0

5 Innledning/orientering

Etter oppdrag fra E8/E6 prosjekt Øyfast v/Jøran Heimdal har geofagseksjonen i Utbyggingsdivisjonen utført grunnundersøkelser og foretatt geotekniske vurderinger for prosjektet E8 Sørbotn-Laukslett, vestre trasé. Denne rapporten er en vurderingsrapport for arbeidene som omfattes av kontrakt *K01 - Sjøfylling Leirbakken*. Grunnundersøkelsene er rapportert i B11667-GEOT-01.

Kapittelnummereringen i rapporten samsvarer med datarapporten.

Kontrakt K01 omfatter:

- etablering av motfylling med plastringslag mot sjøen
- vegfylling profil 8330-8840
- forbelastning av vegfylling 8330-8420
- nedtaking av terrenget oppe på plataået
- frostsikringslag på strekningen 8420-8840

Dette arbeidet lyses ut som en egen kontrakt tidlig i byggefasen for å gi fyllinga mest mulig liggetid mtp å ta unna setninger inn mot landkaret for Ramfjordbrua. Rapporten omhandler ikke fundamentering av brua.

Bilag 2 viser et oversiktskart i målestokk 1:50.000 for området.

6 Bakgrunnsinformasjon

6.4 Tidligere utførte vurderinger

I tabell 1 er en oppsummering av rapporter og notater som inneholder tidligere vurderinger av stabiliteten i området. Det er også utført en Cand.scient.-oppgave om hvordan området ble dannet ved UiT.

Det er tidligere utført uavhengig kontroll av geoteknisk prosjektering i 2015. I overgangsfasen mellom reguleringsplan og byggeplan er det i 2020 utført en innledende kontroll av oppdatert prosjekteringsmateriale. Innspill fra denne kontrollen tas med i denne prosjekteringsrapporten.

Tabell 1 Tidligere vurderinger og uavhengige kontroller i området

Rapport nr.	ID nr.	Rapportnavn	Dato
	UIT1	Sedimentologisk og stratigrafisk undersøkelse av senweichel glasilakustrine sedimenter ved Leirbakken, Ramfjordmoen, Troms. Lisbeth Vedaa, Institutt for geologi, Universitetet i Tromsø.	2003
710818-1	MC3	Leirbakken Ramfjord. Tomt nedre område. Grunnundersøkelse, orienterende geoteknisk vurdering.	11.06.2009
2010000548-23	SVV2	E8 Sørbotn-Laukslett. Reguleringsplanundersøkelser, vestre trasé	18.08.2011
20100613-01-R	NGI1	Kvikkleirekartlegging - Tromsø m/omland	16.11.2012
102000293	SB1	Leirbakken, E8 Sørbotn-Laukslett. Uavhengig kontroll av prosjektering, Sintef Byggforsk.	20.03.2015
713155-RIG-RAP-001	MC4	E8 Sørbotn-Laukslett Østre trasé. Grunnundersøkelser - Datarapport. Multiconsult	19.01.2017
B11172-GEOT-01	SVV3	E8 Sørbotn-Laukslett, vestre trasé Leirbakken Supplerende grunnundersøkelser og geotekniske vurderinger	16.03.2020
10222236-RIG-NOT-001	MC5	UAK geoteknikk - E8 Sørbotn - Laukslett Uavhengig kvalitetssikring geoteknikk	13.11.2020

3 Regelverk og krav til partialfaktor

3.1 Myndighetskrav og kontrollform

I 2011 ble geoteknisk prosjektklasse vurdert slik:

Ved sjøfyllinga på Leirbakken settes krav til γ_m for glideflater som går under framtidig fylling til 1.5 for både effektivspenningsanalyse ($a\phi$) og totalspenningsanalyse (s_u)

I Leirbakken-området er det valgt prosjektklasse 2 på dette planstadiet siden det ikke er vanskelig å oppnå ønsket sikkerhetsnivå ved bruk av motfylling og senking av terreng ved skråningstopp, samt at alle tiltak som skal gjøres vil bedre stabiliteten i området ved at skråningen får en bedre fot. Det vil i den videre byggeplanleggingen bli forsøkt i størst mulig grad å optimalisere størrelse på nødvendige tiltak, og det foreslås at denne prosjekteringen ved ferdigstilling kan kontrolleres eksternt som et klasse 3-prosjekt. Bygging av fyllinga må også følges tett opp av geotekniker, trolig med nedsetting av poretrykksmålere.

På grunn av at vi nå har lyktes med å gjøre CPTu-sonderinger i området har vi nå vesentlig bedre grunnlag for å vurdere skjærstyrkeparametere enn i 2011. I tillegg er forekomsten av sensitive masser bedre dokumentert.

Med bakgrunn i tabell NA.A1(901) i Eurocode 0 [1] og tabell 0-1 i V220 [10] er konsekvens-/pålitelighetsklasse satt til **CC2** og **RC2**.

Med bakgrunn i kap. 2.1 i Eurokode 7 [2] plasseres prosjektet i **geoteknisk kategori 2**.

I henhold til Tabell 203.1 og 203.3 i Hb N200 [3] havner prosjektet i prosjekterings- og utførelseskontrollklasse **PKK2** og **UKK2**. Rapporten [SVV2] ble i etterkant av planprosessen i 2011 kontrollert eksternt av SINTEF Byggforsk [SB1]. Dette for å ha en ekstra trygghet for vurderingene som ble gjort. Konklusjonene i [SVV2] støttes i [SB1] – også knyttet til valg av kontrollklasse. Valget fra 2011 opprettholdes derfor også i denne omgangen:

Til tross for valg av CC2/RC2/PKK2 er det ønskelig med en uavhengig kontroll av prosjekteringen før utlysning av anbudsdokumentene. For endelig prosjektering i konkurransegrunnlagsfasen velges derfor prosjekteringskontrollklasse **PKK3**, ihht kap. 203.1 i N200 Vegbygging.

Dette medfører at det skal utføres

- egenkontroll
- utvidet kontroll (intern, systematisk kontroll – kollegakontroll)
- utvidet kontroll iht. PKK3 fagkontroll utført av uavhengig foretak)

Utførelseskontrollklassen opprettholdes som UKK2 ihht tabell 203.3 i N200 [3].

Skjema for valg av geoteknisk kategori, konsekvensklasse, pålitelighetsklasse, kontrollform samt dokumentasjon av utført kontroll er vist på side 2 i rapporten.

3.2 Krav til lokalstabilitet

Med bakgrunn i valgt konsekvensklasse (**CC2** alvorlig) og bestemmelse av forventet bruddmekanisme (nøytralt brudd) er partialfaktorer for lokalstabilitet valgt etter Tabell 205.1 og 205.2 i Hb N200.

Dette utgjør $\gamma_M=1,4$ for effektivspenningsanalyse og $\gamma_M=1,4$ for totalspenningsanalyser.

3.3 Krav til områdestabilitet

SVV er uenig i at området er ei kvikkleiresone etter definisjonen i NVE veileder 7/2014 [5]. Det er påvist noe sensitive masser i tynne lag på stort dyp i fjæresonen, men det er ikke påvist kvikkleire i massene som utgjør Leirbakken-platået. Uavhengig kontroll av tidligere prosjekteringsrapport støtter dette synet [SB1].

Området behandles derfor ikke formelt etter veilederen, men nødvendige tiltak er designet og beregnet for å sikre stabiliteten av både skråning, fylling og motfylling. Forslag til fjerning av kvikkleiresone er meldt inn i NVEs system vinter/vår 2020.

3.4 Krav til tillatte setninger

Setninger skal vurderes etter prinsipper gitt i håndbok N200 [3], beregningene er utført i bruksgrensetilstand (dvs. $\gamma_M=1,0$). Det stilles 3 typer krav til setninger som ikke skal overstiges i løpet av 40 år etter ferdigstilling av anlegget. Kravene avhenger av vegens dimensjonerende fartsgrense, som i dette tilfellet er 80 km/t.

1. totalsetninger skal iht. Tabell 206.1 ikke overskride 45 cm i enkelt profil
2. setningsforskjell på langs skal iht. Figur 206.1 ikke overskride 0,75 cm/m mellom beregningsprofiler
3. tverrfallsavvik på grunn av setninger skal iht. Tabell 206.2 ikke overskride 1,1 %

Krav til maks tillatte setninger for konstruksjoner som fundamenteres på løsmasser finnes i Håndbok N400 [6].

3.5 Trafikk- og terrenglaster i stabilitetsberegninger

For trafikkklaster ved stabilitetsberegninger benyttes en jevnt fordelt last på 19,5 kPa over hele vegbredden, dette omfatter også vegskuldre og tilstøtende parkeringsplasser.

Det er ikke vanlig å regne med snølast på terreng i stabilitetsanalyser.

Laster som har en plassering slik at de påvirker stabiliteten positivt tas ikke med i beregningene.

3.6 Krav til kontroll av murer

Prosjektet som omfattes av kontrakt K01 inneholder ingen murer.

3.7 Seismisk påvirkning og jordskjelvdesign

I henhold til Eurokode 8 [5] skal det undersøkes om skråningsstabiliteten må beregnes når en konstruksjon bygges på, eller i nærheten av, naturlige eller kunstige skråninger. I denne kontrakten skal derfor følgende element kontrolleres for stabilitet under påvirkning av jordskjelvlaster:

- Tilløpsfylling til Ramfjordbrua, profil 8330-8420

I henhold til Eurokode 8 havner brua i seismisk klasse IV ($L_{tot} > 600\text{m}$). Det velges derfor samme klasse for tilløpsfyllinga. Det vurderes at området fyllinga skal bygges har grunntype C: «*Dype avleiringer av fast eller middels fast sand eller grus eller stiv leire med en tykkelse fra et titalls meter til flere hundre meter.*»

3.7.2 Utelatelseskriterier

Ihht NA.3.2.1(5)P i [5] kreves ikke jordskjelvvurderinger når ett av flere kriterier er innfridd:

1. Konstruksjoner i seismisk klasse 1
2. Svært lav seismisitet: $a_g \cdot S = \gamma_1 \cdot (0,8 \cdot a_{g40\text{Hz}}) \cdot S < 0,49\text{m/s}^2$
3. Dimensjonerende spektrum: $S_d(T) < 0,49\text{m/s}^2$
4. Størrelse på krefter: $1,0 \cdot F_b < (1,5 \cdot V_{ind} + 1,05 \cdot S_{kjev}) \cdot (\gamma_{cburuddgrense} / \gamma_{CDCL})$

I dette tilfellet:

3.7.2.1 Beregning av seismisitet etter Eurocode 8

$a_{g40\text{Hz}} = 0,37 \text{ m/s}^2$ Spissverdi for berggrunnens akselerasjon, returperiode 475 år (bedømt fra figur NA.3(902) i EC8-1)

$\gamma_1 = 2,0$ Seismisk faktor for seismisk klasse IV utfra tabell NA.4(901) og NA.4(902) i EC8-1.

$a_g = a_{g40\text{Hz}} \cdot \gamma_1 \cdot 0,8 = 0,37 \cdot 2,0 \cdot 0,8 = 0,59 \text{ m/s}^2$

$S = 1,4$ Tabell NA.3.3

$a_g S = 0,59 \cdot 1,4 = 0,83$

3.7.2.2 Beregning av seismisitet etter NORSAR

Ihht NORSARs database for seismiske data blir utregningen av $a_g S$:

$a_{gR} = 0,0984 \text{ m/s}^2$ Spissverdi for berggrunnens akselerasjon, returperiode 475 år ihht NORSAR

$\gamma_1 = 2,0$ Seismisk faktor for seismisk klasse IV utfra tabell NA.4(901) og NA.4(902) i EC8-1.

$$a_g = a_{gR} \cdot \gamma_1 = 0,0984 \cdot 2,0 = 0,1968 \text{ m/s}^2$$

$S = 1,4$ Tabell NA.3.3

$$a_g S = 0,1968 \cdot 1,4 = \mathbf{0,276}$$

3.7.3 Utelatelseskriteriet gjøres gjeldende for prosjektet

Dersom man anvender figur NA.3(902) i Eurokode 8 til å fastsette spissverdien for grunnens akselerasjon skulle prosjektet ha blitt analysert for jordskjelv. Utelatelseskriterium 2 ville ikke innfris ved at $a_g S = 0,83 > 0,5$.

NORSARs oppdaterte database for seismiske data i Norge gir imidlertid en lavere grunnakselerasjon for området ($a_g S = 0,276 < 0,5$). Utelatelseskriterium 2 innfris dermed, og jordskjelvdesign er ikke nødvendig å utføre.

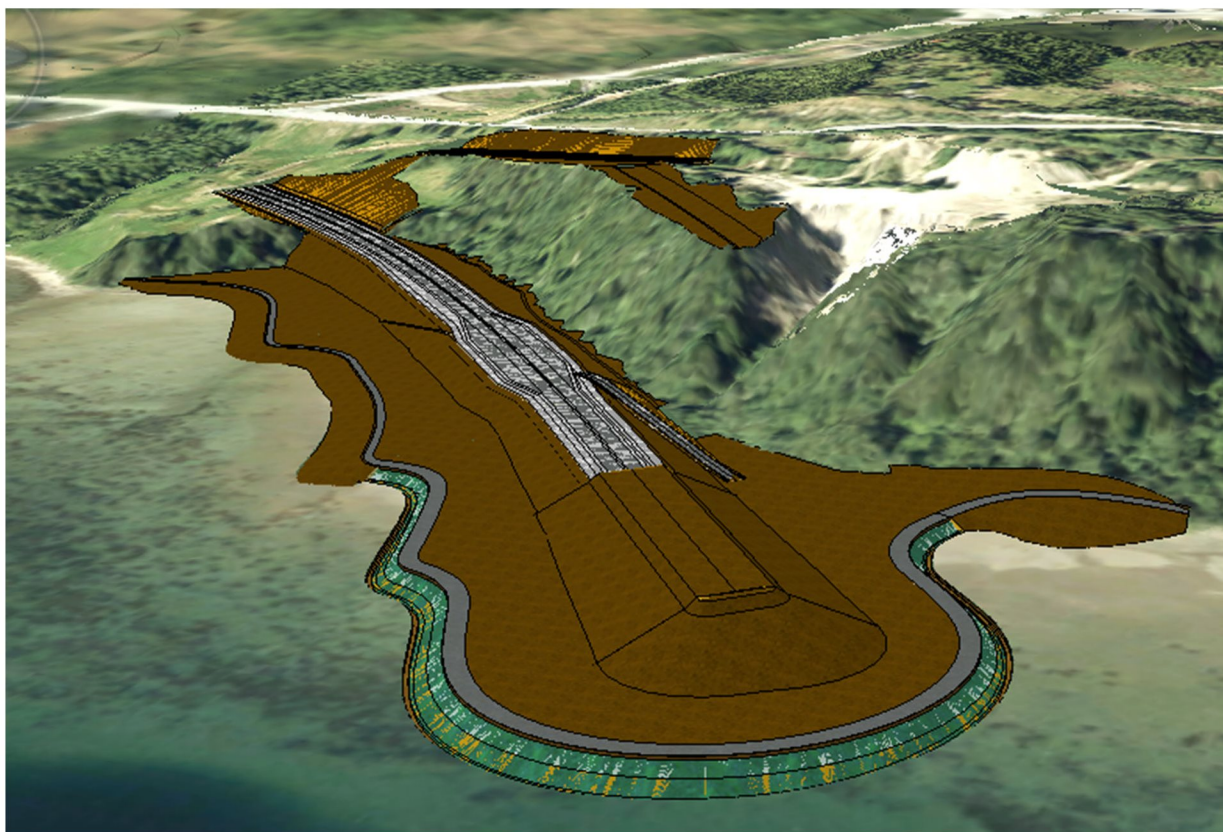
Det er på nasjonalt hold gitt anledning til å benytte NORSAR-data. Det velges derfor å anvende dem på dette prosjektet. Jordskjelv kommenteres ikke ytterligere i rapporten.

5 Grunn og fundamenteringsforhold

5.1 Område 6 – fjæresona på Leirbakken – pr 8290–8750

Oversiktskart:	tegn. V15
Tverrprofil:	tegn. V21–V37
Stabilitetsberegninger:	tegn. V301–V306
Prinsippskisse, motfylling	tegn. V310

Vegen skal ligge på fylling fra nordre landkar på Ramfjordbrua. Området er ei lang fjæresone med stor løsmassemekthet. Videre nordover kommer vegen innunder en bratt skråning.



Figur 1: Fylling, motfylling, terrengavlastning i område 6

5.1.3 Stabilitetsforhold

Det er utført stabilitetsanalyser etter prinsippene gitt i Håndbok V220 [10]. Beregningene er utført ved hjelp av programmet Geosuite stabilitet [13] / versjon 22.0.1.0. Se rapport B11667-GEOT-01 for valg av materialparametere. Kontrakt K01 omfatter kun etablering av fylling opp til og med frostsikringslag. Stabilitetsberegningene er utført inkludert vegoverbygningen som kommer i neste kontrakt.

Forutsetninger i beregningene:

- Grunnvannstanden vil ikke ligge på høyere nivå enn bunnen av ravinen som har erodert seg ut på kanten av neset. Høyden på ravinen er brukt som referansenivå for grunnvannstanden. Terrengformen tilsier heller ikke stort grunnvannssig. Hele avsetningen ligger på et nes med god drenering på begge sider. Vanninnholdet er også svært lavt for dybdene ned til ca. 20 m.
- Basert på poretrykksmåling i to punkter er det i foten av skråningen lagt inn et poreovertrykk på opp til 15kPa ved ca. 7m dyp.
- Glidesirkler som omfatter vegfyllinga regnes udrenert under og utenfor vegfyllinga for dimensjonering av motfylling. De øverste ca. 8m beregnes drenert siden det her er størst innslag av friksjonsjordarter. Under den store sandavsetningen/skråningen regnes den påviste sandige siltige leira drenert. Begrunnelsen til dette er høyt siltinnhold og hyppige finsandlag som umuliggjør stor poretrykksoppbygging. Det er heller ikke sannsynlig at oppfylling i skråningsfoten vil kunne føre til en udrenert situasjon langt innunder platået. Poretrykket langs skråningen vil også følges opp under oppfylling.
- Friksjonsvinkel og attraksjon i vegfyllingsmaterialet er satt relativt lavt i beregningene. Dette er gjort for å muliggjøre bruk av lokale sandmasser i fyllinga. Omfanget av faktisk bruk av slike masser er foreløpig ikke avklart, men beregningene viser at det er en mulig løsning. Reelt vil kun en del av fyllinga eventuelt bygges av slike masser, men det vil kun ha positiv effekt på stabiliteten i området å bruke grovere masser i hele eller deler av fyllinga. Det settes ikke spesifikke krav til materialtype utover det som følger av Prosesskoden.
- Om nederste del av vegfylling bygges av sandmasser er det mulig at grunnvannstanden vil kunne trekke seg opp i fyllinga. Det er derfor lagt inn en grunnvannstand relativt mye høyere enn situasjonen i dag under/i fyllinga. Beregningene viser at dette ikke vil være problematisk mtp stabilitetsforholdene.
- Motfylling er designet med ytterkant på minimum kote +2,5. Dette for å etablere vegetasjon oppe på fyllinga. Fronten bygges av sprengt stein. Den kan benyttes som anleggsveg. Der det er grunnest dekkes fronten av løsmasser for å gjenskape en naturlig fjæresone. Ut mot brua plastres fronten med plastringslag av steinblokker. Prinsippet vises i tegn. V310. Geometrien er utarbeidet i samarbeid med landskapsarkitekt, og det tilstrebes å få den til og bli seende ut som et mest mulig naturlig terreng. Det er satt lave materialparametere på massene i beregningene, slik

at den kan bygges opp av overskuddsmasse fra skjæringer på prosjektet uten krav til komprimering.

Profil A, tegning V301

Sonderingene langs profil A viser fastere grunnforhold jo lenger ut mot marbakken man kommer. Den ytterste sonderingen viser svært stor sonderingsmotstand. I hull 202 er det ikke funnet leire med lav omrørt skjærstyrke, kun 1 sylinder med silt med omrørt skjærstyrke 1,6kPa. Laget med sensitiv leire antas derfor å være begrenset til ei sone utenfor skråningsfoten. Dette er ikke uvanlig siden vann som strømmer i grunnen vasker ut saltet inne ved skråningsfoten. Ute i flate områder blir ikke leira kvikk siden det ikke blir stor grunnvannsstrøm drevet av hydraulisk potensial.

Skjærstyrken i beregningene er definert med C-profiler som definert i de ulike delområdene.

Ønsket sikkerhet lar seg oppfylle med bruk av motfylling. Marbakken har en helling 1:3,2 og de nærmeste sonderingene og prøvene viser faste forhold. Stabiliteten ut mot sjøen anses derfor å være tilfredsstillende. Beregninger gir god stabilitet, og det vurderes å ikke være sannsynlig med brudd av noe omfang i marbakken så lenge ikke kanten belastes med store laster. Det kan være aktuelt med tiltak i området mellom motfylling og marbakke for bygging av brua. Dette kan være både etablering av kai, mudring for tilkomst av kran på båt for heising av brubjelker eller etablering av støttesøyle i forbindelse med brumontering. Disse eventuelle tiltakene må behandles i en egen sak – men den prosjekterte løsningen gir en åpning for slike tiltak.

Profil 8330, tegning V302

Skjærstyrkeprofil som angitt for «Langfjæra». Ønsket sikkerhet lar seg oppfylle ved bruk av motfylling. Beregninger viser sikkerhet med god margin til krav. Det er valgt en såpass robust løsning på grunn av at det er ønskelig med fleksibilitet rundt valg av endelig fundamenteringsløsning for Ramfjordbrua. Motfyllinga fører også til at eventuell erosjon i overgang mellom plastring og sjøbunn blir mindre kritisk ved at mulig erosjonspunkt flyttes bort fra vegfyllinga.

Profil 8390, tegning V303

Ønsket sikkerhet lar seg oppfylle ved bruk av motfylling. Skjærstyrkeprofil som i område «Neset».

Profil 8520, tegning V304

Beregning i profilet gir svært god stabilitet. Skjærstyrke valgt fra sondering 427, område «Skråningen». Den bratte delen av skråningen er på grensen av det akseptable. Håndteres med avstand til veg, jf kapittel 5.1.2.

Profil 8590, tegning V305

I planen utarbeidet i 2011 ble konklusjonen at to tiltak var nødvendige for å sikre stabiliteten:

1: Terrenget på toppen av skråningen burde senkes noe

2: Motfylling anlegges

Stabilitetsberegningen nå er gjort på nytt med disse forutsetningene. Det er lagt inn en endring: På toppen av skråningen anlegges grøft med fall mot sør for å hindre vann fra å bli drenert ned den bratte skråningen. Reviderte skjærstyrkeparametere ihht CPTu i hull 427 og 429 er lagt inn.

Oppnådd materialfaktor $\gamma_m = 1,48$ for skråningen over vegfylling og $\gamma_m = 1,53$ for totalstabiliteten i området.

Profil 8590, tegning V305-2 - dagens terreng

Beregning gjort med identiske forutsetninger som i tegning V305, men grunnvannstand tilpasset dagens terreng. Resultatene viser lavere stabilitet - særlig i beregning med udrenerte parametere i det dype leirelaget utenfor skråningen. Optimize-funksjon av sirkulærsylindrisk skjærflate gir her $\gamma_m=1,13$. Vi mener dette dokumenterer at valgte skjærstyrkeverdier/friksjonsvinkel og attraksjon er i en realistisk størrelsesorden. Tiltaket vil vesentlig forbedre stabiliteten i dette profilet.

Profil 8690, tegning V306

Omtrent samme forutsetninger som beregningen i profil 8590. Lagdeling og skjærstyrkeverdier satt basert på CPTu 429 og 430.

Tabell 2 viser beregnet stabilitet i ulike situasjoner sammen med krav til materialfaktorer, γ_m . Oppnådd materialfaktor i hver beregning klassifiseres med farge for å indikere om beregningene innfrir krav om absolutt materialfaktor (**grønn**), eller om situasjonen havner under krav til sikkerhet (**rød**). Det vises til kapittel 3.2 og 3.3 i denne rapporten for oppsummering av krav til sikkerhet ved beregning av lokal- og områdestabilitet.

Tabell 2: Beregnet stabilitet i område 6 – fjæresona på Leirbakken

Tegning nr. Beregning	Analyse- metode	Beregnet med GS stabilitet		Merknad
		Beregnet γ_m kritisk flate	Krav til γ_m	
V301	ADP	1,38	–	Skråning utenfor vegomr.
	a ϕ	1,37	–	
	ADP	2,14	1,4	Fylling-marbakke dyp
	ADP	2,48	1,4	Fylling-marbakke grunn
	ADP	2,00*	1,4	Fylling-motfylling
	a ϕ	2,51	1,4	
	ADP	2,26	1,4	Fylling-motf. Inside
	ADP	2,13	1,4	Front motfylling
	ADP	3,85*	1,4	Marbakke
	a ϕ	2,44	1,4	
V302 – pr 8330	ADP	2,09*	1,4	Fylling venstre, inkl forbelastning og tr.last
	a ϕ	2,31	1,4	
	ADP(/a ϕ)	1,72	1,4	Front motfylling
	ADP	1,74/2,05	1,4	Fylling høyre, inkl forbelastning og tr.last
	a ϕ	1,74	1,4	
V303 – pr 8390	ADP	2,09	1,4	Fylling venstre
	a ϕ	2,32	1,4	
	ADP/a ϕ	2,31	1,4	Motfylling
	ADP	1,99	1,4	Fylling høyre
	a ϕ	2,03	1,4	
V304 – pr 8520	a ϕ	1,39	1,4	Skråning over veg
	a ϕ	3,02	1,4	Skr+fylling uten trafikklast
	ADP	2,41*	1,4	Fylling inkl trafikklast
	ADP	3,86	1,4	
V305 – pr 8590	a ϕ	1,54	1,4	Skråning over veg
	ADP	1,52*	1,4	Skråning+fylling ekskl tr.l.
	ADP	2,96	1,4	Fylling inkl trafikklast
V305-2 – pr 8590	ADP	1,13*	–	Dagens terreng
	a ϕ	1,30*	–	

V306 - pr 8690	aφ	1,62	1,4	Skråning over veg
	ADP	1,98	1,4	Skråning+fylling ekskl.
	aφ	2,27	1,4	trafikklast
	ADP	1,64*	1,4	Fylling inkl trafikklast
	aφ	2,16	1,4	

* : glideflate beregnet med optimize-funksjon fra rtan- eller plane-metode

Resultatene i Tabell 2 viser at krav til sikkerhet lar seg oppfylle med bruk av tiltakene som er beskrevet. Beregningen tegning V303 er gjort på det eneste stedet det er påvist sprøbruddsmateriale. Området omfattes også i tegning V301. Her ligger de sensitive massene svært dypt – i direkte skjærsone – og ADP-faktoren i aktiv sone er derfor ikke redusert i beregningen. Vi mener forekomsten av de sensitive massene ikke har reell påvirkning på stabiliteten i området, og det prosjekterte tiltaket viser svært god stabilitet i denne beregningen.

I tegning V301 er også stabiliteten av en skråning beregnet. Skråningen er her utenfor prosjektert tiltak. Beregnet sikkerhet er 1,35 som er tilnærmet lik 1,4. Vi mener denne skråningen ikke formelt omfattes av krav til materialfaktor, men ser det som hensiktsmessig å støtte den noe opp i foten og erosjonssikre – da dette vil henge godt sammen med motfyllinga for øvrig.

5.1.4 Grunne overflateskred

Det vil være en viss restrisiko for grunne overflateskred i den bratte skråningen. Dette vil kunne utløses i spesielt intense regnværsperioder. Det skal også ha gått et slikt skred på 1920-tallet.

Noen tiltak er gjort for å unngå slike hendelser:

Terrenget senkes noe på toppen av skråningen for å sikre globalstabiliteten i området. Dette vil også minske potensialet for overflateskred noe ved at høyden på skråningen blir mindre. For å unngå konsentrasjon av vann i form av bekker eller våte søkk føres overflatevannet bort fra området skråningshøyden er størst.

I tillegg legges vegen på en fylling med god høyde og avstand til skråningen. For å sikre avrenning er det konstruert ei grøft med fall hele vegen mot sør langs skråningen. Dette blir førende for utforming av vegens sideareal. Høydeforskjellen er omtrent 2–3m fra vegbanen og til bunnen av grøfta. Avstanden fra vegbanen til skråningen er i størrelsesorden 20m.

Krav til sikkerhet mot skred på vegen er i prosjektet definert til årlig sannsynlighet <1:100. Rapporten B11172-SKRED-01 gir utfyllende informasjon om dette temaet.

Med de beskrevne tiltakene vurderes kravet til akseptnivå for overflateskred på veg å være oppfylt.

5.1.5 Setningsforhold

Setningsberegningene er utført av Arild Sleipnes, Geofag Drift og vedlikehold.

Kontrakten skal lyses ut tidlig i anleggsfasen for å ta unna mest mulig setninger i byggetida til brua. Det skal i kontrakt K01 etableres målepunkter for å følge opp setningsutviklingen. Resultatene fra disse målingene vil bli utslagsgivende for valg av tiltak for å holde seg innenfor kravene som stilles til setninger på ferdig veg. Det kan være aktuelt å grave bort vegfylling inn mot bruhodet og bygge den opp igjen med lette fyllmasser. Endelig løsning tas det ikke stilling til i denne kontrakten. Det ventes å være oppnåelig og innfri kravene i kapittel 3.4 gjennom en grundig prosjektering og oppfølging i byggefasen.

De i datarapporten angitte setningsparameterne for det øvre sandlaget er angitt ut fra erfaringsparametere mens det for leirmassene er benyttet de tolkede resultatene fra ødometeranalysene i hull 158.

Det er utført overslagsberegninger av setninger for vegfyllingen på strekningen. Beregningene viser langtidssetning på opptil 88cm.

Differansesetning på tvers av vegbanen anses ikke å være et aktuelt tema på denne vegstrekningen.

Resultatene i Tabell 3 viser en oppsummering av beregningene. Vi ser at mesteparten av setningene antas å være fort unnagjort. På en 20 meters strekning vil kravene i kapittel 3.4 kunne tillate 15 cm differansesetning. Det mest kritiske punktet i tabellen under er mellom pr 8330 og 8350 – der er beregnet setningsforskjell 8 cm i perioden fra år 2–10 etter utlegging. Dette er godt innenfor kravet, men overgangen fylling–landkar for Ramfjordbrua blir det dimensjonerende. Her vil setningene måtte håndteres.

Prosjektet legger opp til at fyllinga legges ut så fort som praktisk mulig med en viss overhøyde. Det er planlagt 1m over ferdig veg nærmest framtidig landkar. I tida fra fyllinga er ferdig til bruåpning nærmer seg må setningsforløpet registreres og følges opp. Det vil trolig være aktuelt å bruke lette fyllmasser i overgangssona mellom fylling og bru. Detaljprosjektering av dette kommer i senere fase i hovedkontrakten K06.

Tabell 3: Sammendrag av setningsberegninger

Profil	Fyllings- høyde	Setning etter				Restsetning år 2-10
		0,5 år	1 år	2 år	10 år	
8290 (motfyll.)	4,3 m	14 cm	18 cm	22 cm	27 cm	5 cm
8330	13,5 m	46 cm	57 cm	71 cm	88 cm	17 cm
8350	12 m	41 cm	50 cm	59 cm	68 cm	9 cm
8390	11 m	38 cm	47 cm	55 cm	62 cm	7 cm
8440	9,4 m	31 cm	39 cm	46 cm	53 cm	7 cm
8520	7,1 m	21 cm	24 cm	27 cm	31 cm	4 cm
8590	9 m	20 cm	23 cm	26 cm	26 cm	0 cm
8630	9,8 m	15 cm	16 cm	16 cm	16 cm	0 cm

Profil 8290

Beregningene er utført for en ca. 4,3 meter høy motfylling utlagt direkte på sjøbunnen og det er regnet med en underkant av leira (setningsgivende masser) på ca. kote -40. Det er regnet med et topplag av sandmasser med 1 meters tykkelse i disse beregningene.

Figur 2: Setning/tid-diagram for motfylling i profil 8290



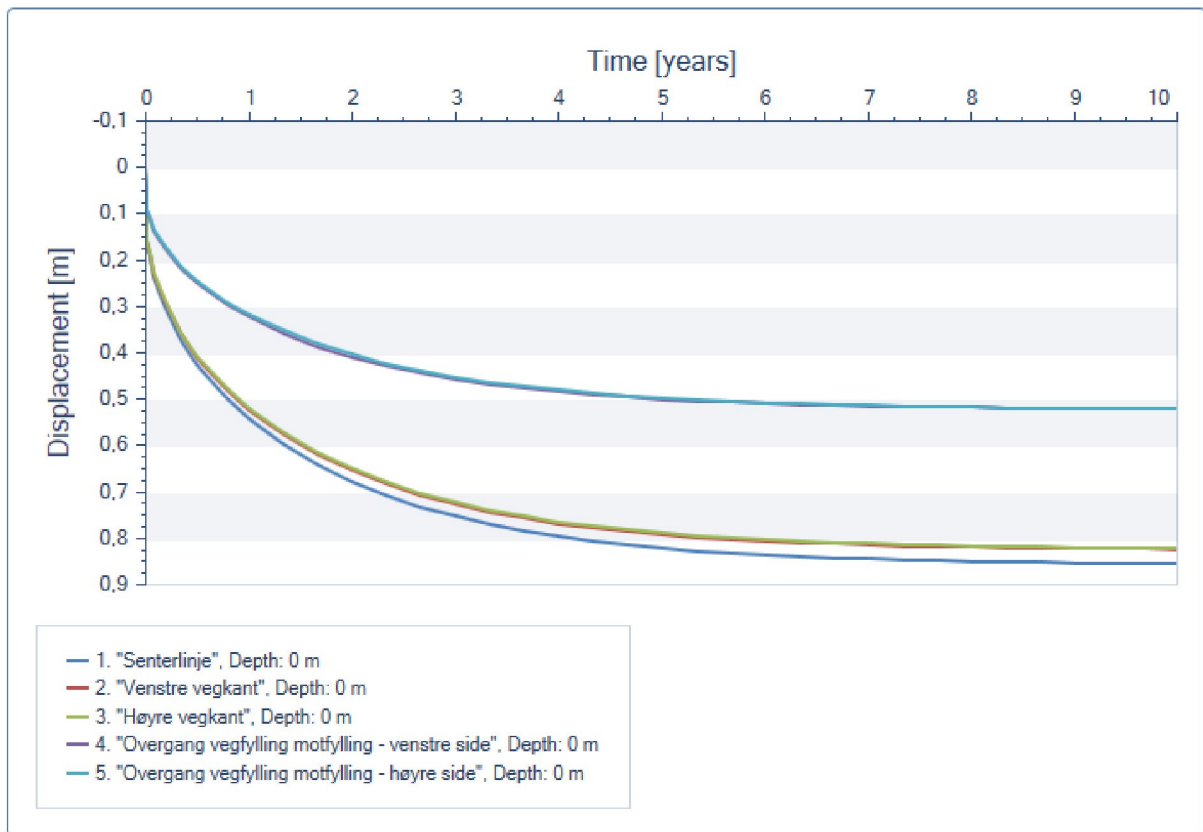
De totale beregnede primærsetningene etter 10 år for denne motfyllingen er ca. 27 cm.

Etter henholdsvis 0,5, 1 samt 2 år vil beregningsmessig henholdsvis ca. 14, 18 og 22 cm av disse setningen være unnagjorte.

Profil 8330

Beregningen er utført for en ca. 13,5 meter høy vegfylling med henholdsvis ca. 4,5 og 3,5 meter høye tosidige motfyllinger utlagt direkte på sjøbunnen og det er regnet med en underkant av leira (setningsgivende masser) på ca. kote -40. Det er regnet med et topplag av sandmasser med 5 meters tykkelse i disse beregningene.

Figur 3: Setning/tid-diagram for veg- og motfyllinger i profil 8330.



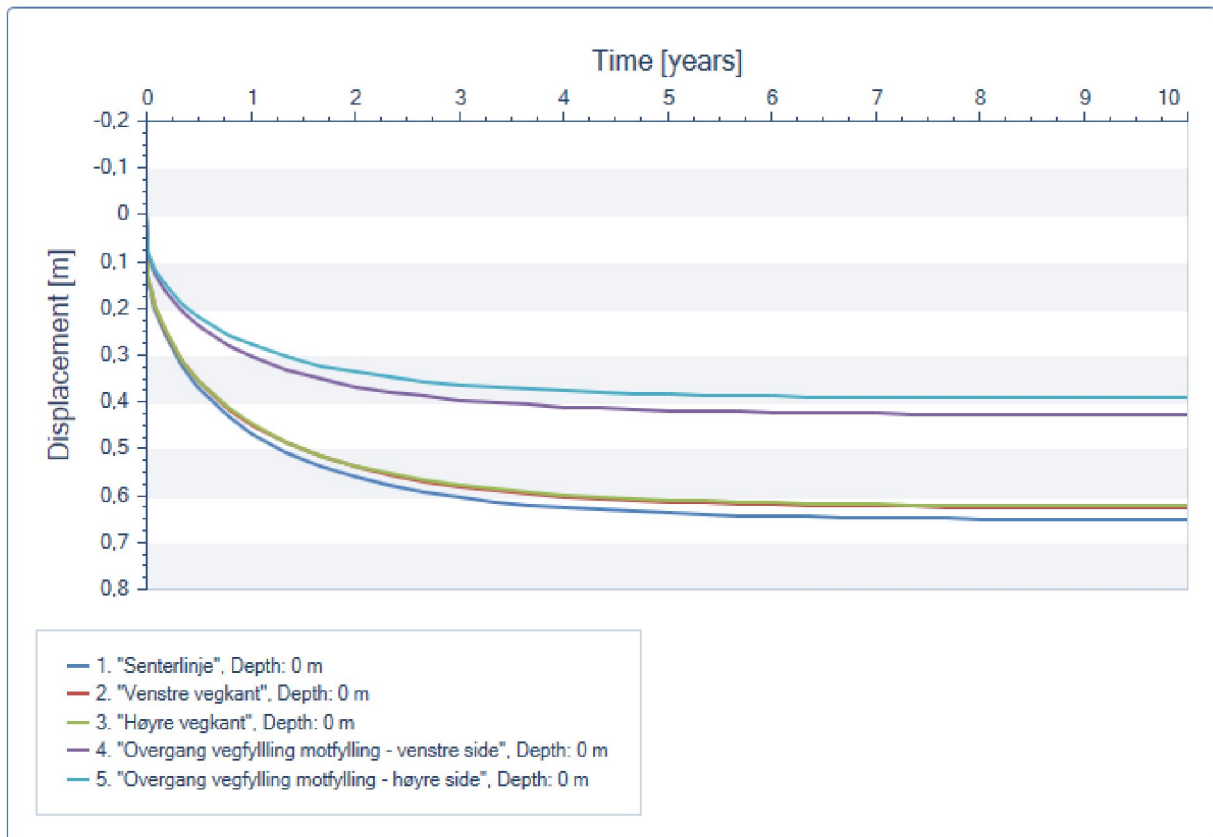
De totale beregnede primærsetningene etter 10 år for vegfyllingen er ca. 88 cm i senterlinjen og tilsvarende ca. 85 cm for begge vegkantene. Etter henholdsvis 0,5, 1 samt 2 år vil beregningsmessig henholdsvis ca. 46, 57 og 71 cm av disse setningen for senterlinjen være unnagjorte. De totale setningene i overgangen mellom vegfylling og motfyllingene er beregnet til ca. 54 cm.

Det er også utført beregninger for profilet hvor det i tillegg er innført en fundamentlast på 300 kPa i utstrekning 20x20 m. Disse beregningene gir totale beregnede setninger etter 10 år på henholdsvis 130 cm i senterlinjen og 120 cm for vegkantene. Dette tilsvarer ekstra setninger på ca. 42 og 35 cm i forhold tilfellet uten denne tilleggslasten.

Profil 8350

Beregningen er utført for en ca. 12 meter høy vegfylling med henholdsvis ca. 4,3 og 3,2 meter høye tosidige motfyllinger utlagt direkte på sjøbunnen og det er regnet med en underkant av leira (setningsgivende masser) på omkring kote -40. Det er regnet med et topplag av sandmasser med 5 meters tykkelse i disse beregningene.

Figur 4: Setning/tid-diagram for veg- og motfyllinger i profil 8350.

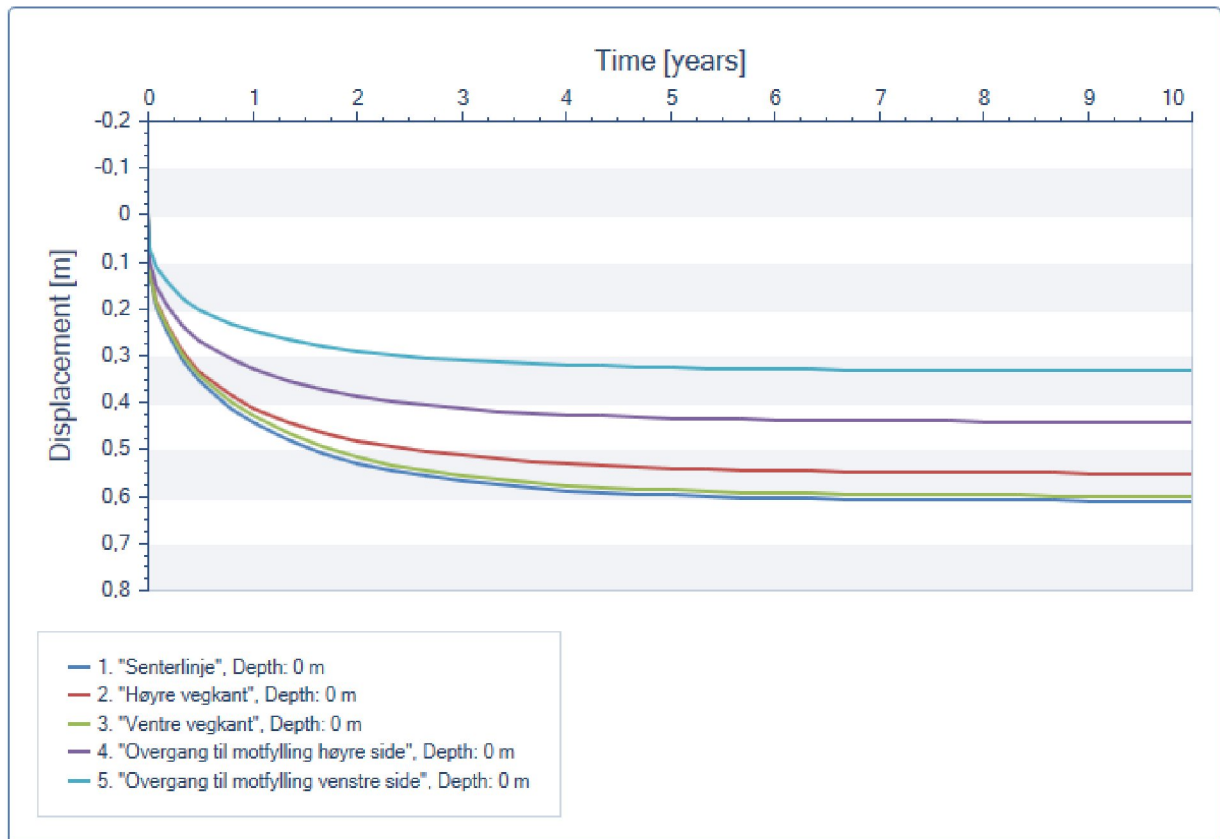


De totale beregnede primærsetningene etter 10 år for vegfyllingen er ca. 68 cm i senterlinjen og tilsvarende ca. 65 cm for begge vegkantene. Etter henholdsvis 0,5, 1 samt 2 år vil beregningsmessig henholdsvis ca. 41, 50 og 59 cm av disse setningene for senterlinjen være unnagjorte. De totale setningene i overgangen mellom vegfylling og motfyllingene på henholdsvis venstre og høyre side er beregnet til ca. 45 og 41 cm.

Profil 8390

Beregningen er utført for en ca. 11 meter høy vegfylling med henholdsvis ca. 3,8 og 2,4 meter høye tosidige motfyllinger utlagt direkte på sjøbunnen og det er regnet med en underkant av leira (setningsgivende masser) på mellom ca. kote -30 og -40. Total tykkelse av de setningsgivende massene er mellom 30 og 40 meter. Det er regnet med et topplag av sandmasser med 2 meters tykkelse i disse beregningene.

Figur 5: Setning/tid-diagram for veg- og motfyllinger i profil 8390.

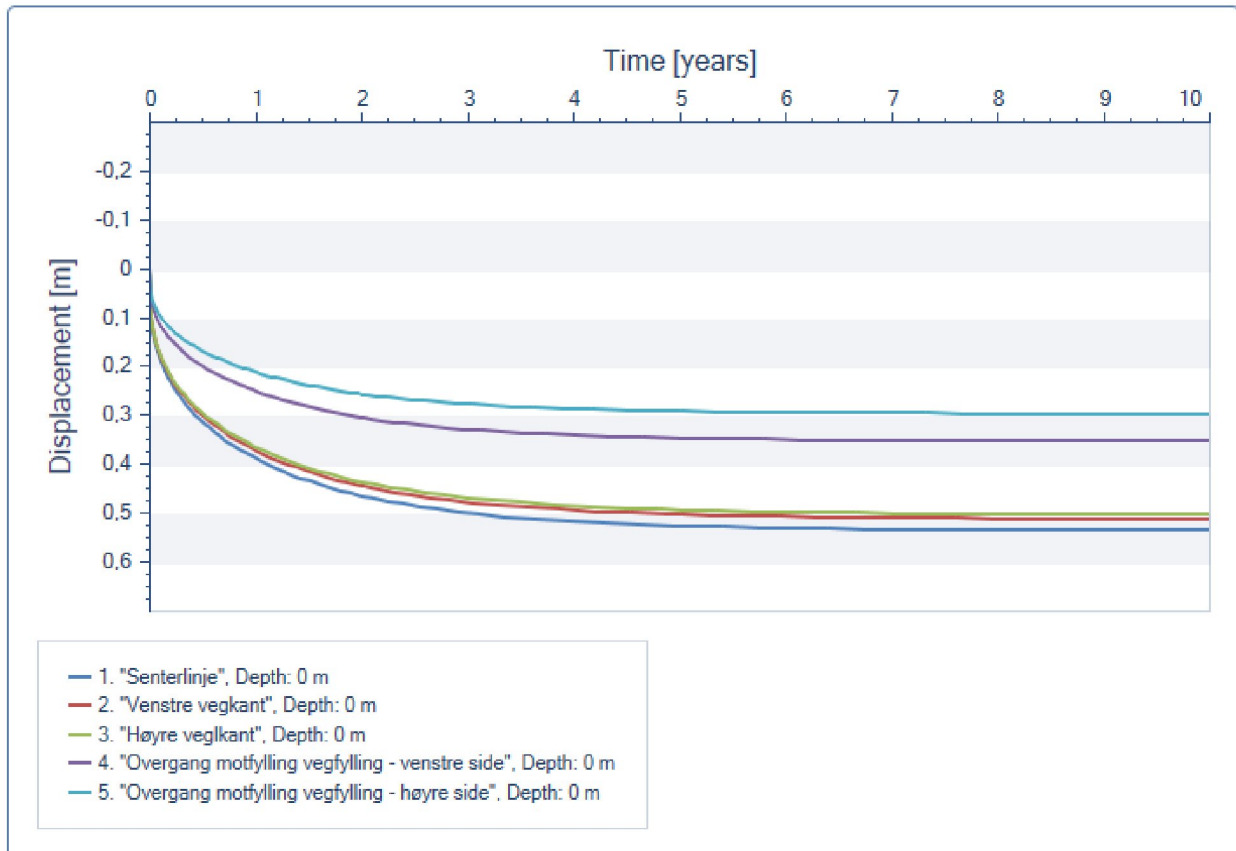


De totale beregnede primærsetningene etter 10 år for vegfyllingen er ca. 62 cm i senterlinjen og tilsvarende ca. 56 og 61 cm for henholdsvis høyre og venstre vegkant. Etter henholdsvis 0,5, 1 samt 2 år vil beregningsmessig henholdsvis ca. 38, 47 og 55 cm av disse setningen for senterlinjen være unnagjorte. De totale setningene i overgangen mellom vegfylling og motfyllingene på henholdsvis venstre og høyre side er beregnet til ca. 34 og 45 cm.

Profil 8440

Beregningen er utført for en ca. 9,4 meter høy vegfylling med henholdsvis ca. 2,9 og 1,3 meter høye tosidige motfyllinger utlagt direkte på sjøbunnen/terrenget og det er regnet med en underkant av leira (setningsgivende masser) på mellom ca. kote -29 og -43. Total tykkelse av de setningsgivende massene er mellom 33 og 42 meter. Det er regnet med et topplag av sandmasser med 2 meters tykkelse i disse beregningene.

Figur 6: Setning/tid-diagram for veg- og motfyllinger i profil 8440.

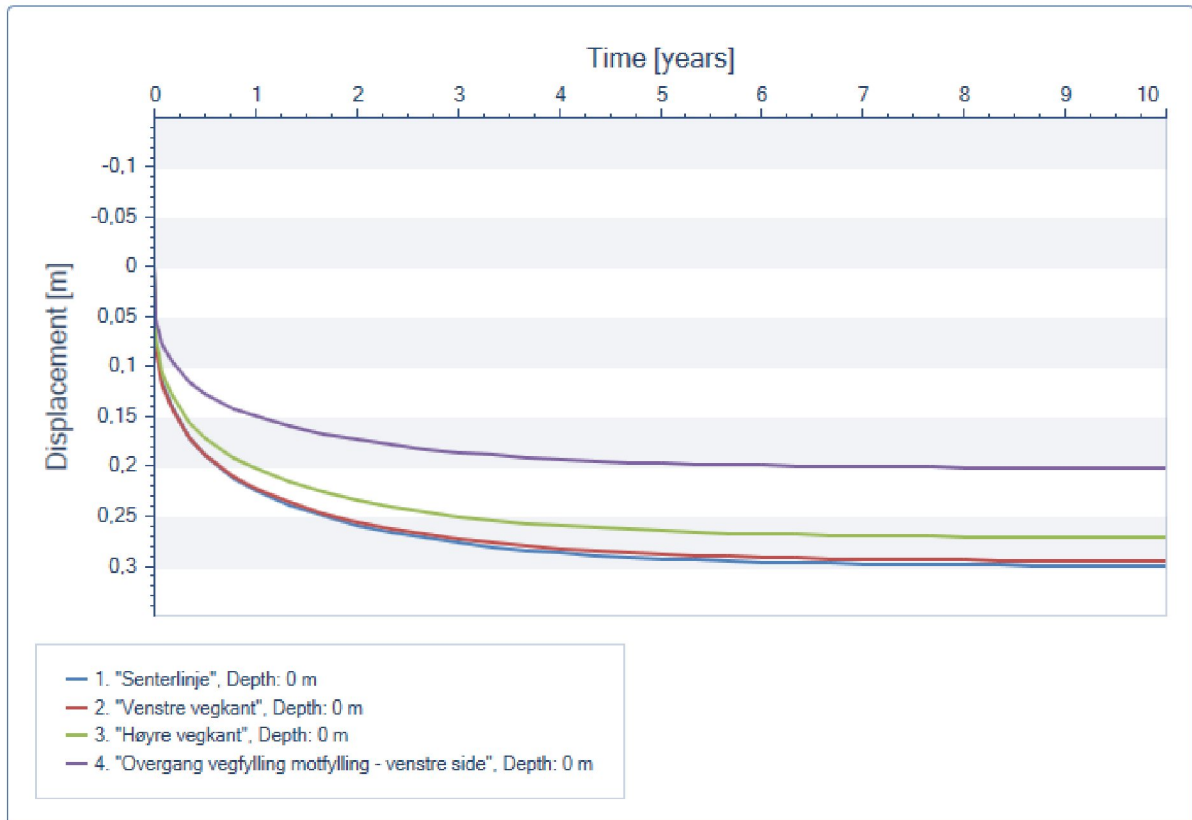


De totale beregnede primærsetningene etter 10 år for vegfyllingen er ca. 53 cm i senterlinjen og tilsvarende ca. 50 og 51 cm for henholdsvis høyre og venstre vegkant. Etter henholdsvis 0,5, 1 samt 2 år vil beregningsmessig henholdsvis ca. 31, 39 og 46 cm av disse setningene for senterlinjen være unnagjorte. De totale setningene i overgangen mellom vegfylling og motfyllingene på henholdsvis venstre og høyre side er beregnet til ca. 35 og 29 cm.

Profil 8520

Beregningen er utført for en ca. 7,1 meter høy vegfylling med en ca. 2,3 meter høy motfylling på venstre side utlagt direkte på sjøbunnen/terrenget og det er regnet med en underkant av leira (setningsgivende masser) på mellom ca. kote -20 og -29. Total tykkelse av de setningsgivende massene er ca. 28,5 meter. Det er regnet med et topplag av sandmasser med 3 meters tykkelse i disse beregningene.

Figur 7: Setning/tid-diagram for veg- og motfylling i profil 8520.

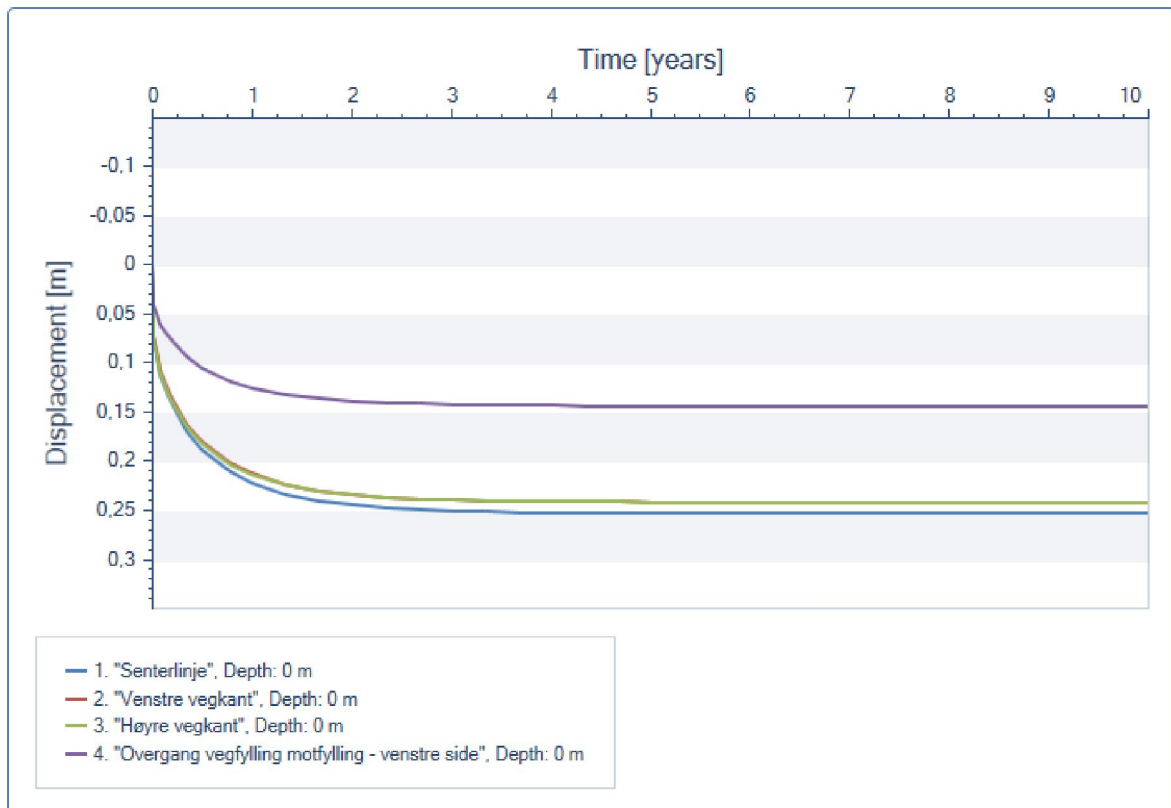


De totale beregnede primærsetningene etter 10 år for vegfyllingen er ca. 31cm i senterlinjen og tilsvarende ca. 29 og 31 cm for henholdsvis høyre og venstre vegkant. Etter henholdsvis 0,5, 1 samt 2 år vil beregningsmessig henholdsvis ca. 21, 24 og 27 cm av disse setningen for senterlinjen være unnagjorte. De totale setningene i overgangen mellom vegfylling og motfylling på venstre side er beregnet til ca. 21 cm.

Profil 8590

Beregningen er utført for en ca. 9 meter høy vegfylling med en ca. 2,6 meter høy motfylling på venstre side utlagt direkte på sjøbunnen/terrenget og det er regnet med en underkant av leira (setningsgivende masser) på mellom ca. kote -13 og -15. Total tykkelse av de setningsgivende massene er mellom ca. 20 og 25 meter. Det er regnet med et topplag av sandmasser med 2 meters tykkelse i disse beregningene.

Figur 8: Setning/tid-diagram for veg- og motfylling i profil 8590.

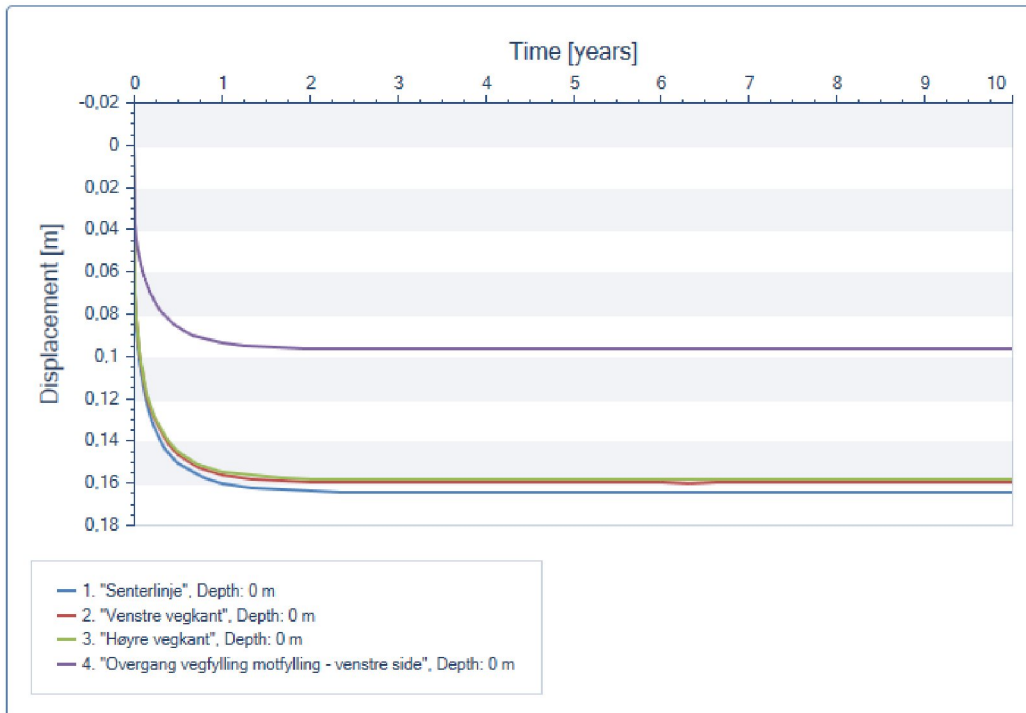


De totale beregnede primærsetningene etter 10 år for vegfyllingen er ca. 26 cm i senterlinjen og tilsvarende ca. 25 cm for både høyre og venstre vegkant. Etter henholdsvis 0,5, 1 samt 2 år vil beregningsmessig henholdsvis ca. 20, 23 og 26 cm av disse setningen for senterlinjen være unnagjorte. De totale setningene i overgangen mellom vegfylling og motfylling på venstre side er beregnet til ca. 15 cm.

Profil 8630

Beregningen er utført for en ca. 9,8 meter høy vegfylling med en ca. 3,0 meter høy motfylling på venstre side utlagt direkte på sjøbunnen/terrenget og det er regnet med en underkant av leira (setningsgivende masser) på mellom ca. kote -13 og -15. Total tykkelse av de setningsgivende massene er mellom ca. 16 og 18 meter. Det er regnet med et topplag av sandmasser med 2 meters tykkelse i disse beregningene.

Figur 9: Setning/tid-diagram for veg- og motfylling profil 8630.



De totale beregnede primærsetningene etter 10 år for vegfyllingen er ca. 16 cm i senterlinjen og tilsvarende for henholdsvis høyre og venstre vegkant. Etter henholdsvis 0,5, 1 samt 2 år beregningsmessig henholdsvis ca. 15, 16 og 16 cm av disse setningen være unnagjorte. De totale setningene i overgangen mellom vegfylling og motfylling på venstre side er beregnet til ca. 10 cm.

5.1.6 Vannhåndtering/drenering i anleggsperioden

Arbeidet skal foregå i fjæresona. For å kunne trafikkere området vurderes det å være nødvendig med en anleggsveg inn som er forsterket med jordarmeringsduk. Denne legges på dagens fjære – evt graves noe ned – før det fylles opp minimum 1,5m med grove masser. Flo vil være en begrensende faktor i hvordan arbeidet kan utføres, og er viktig å ta med i planleggingen av arbeidet. Mesteparten av området er tørt ved fjære sjø.

På toppen av skråningen der terrenget skal senkes må den prosjekterte avskjærende grøfta utføres slik at vann ikke på noe tidspunkt samles opp eller ledes ned skråningen.

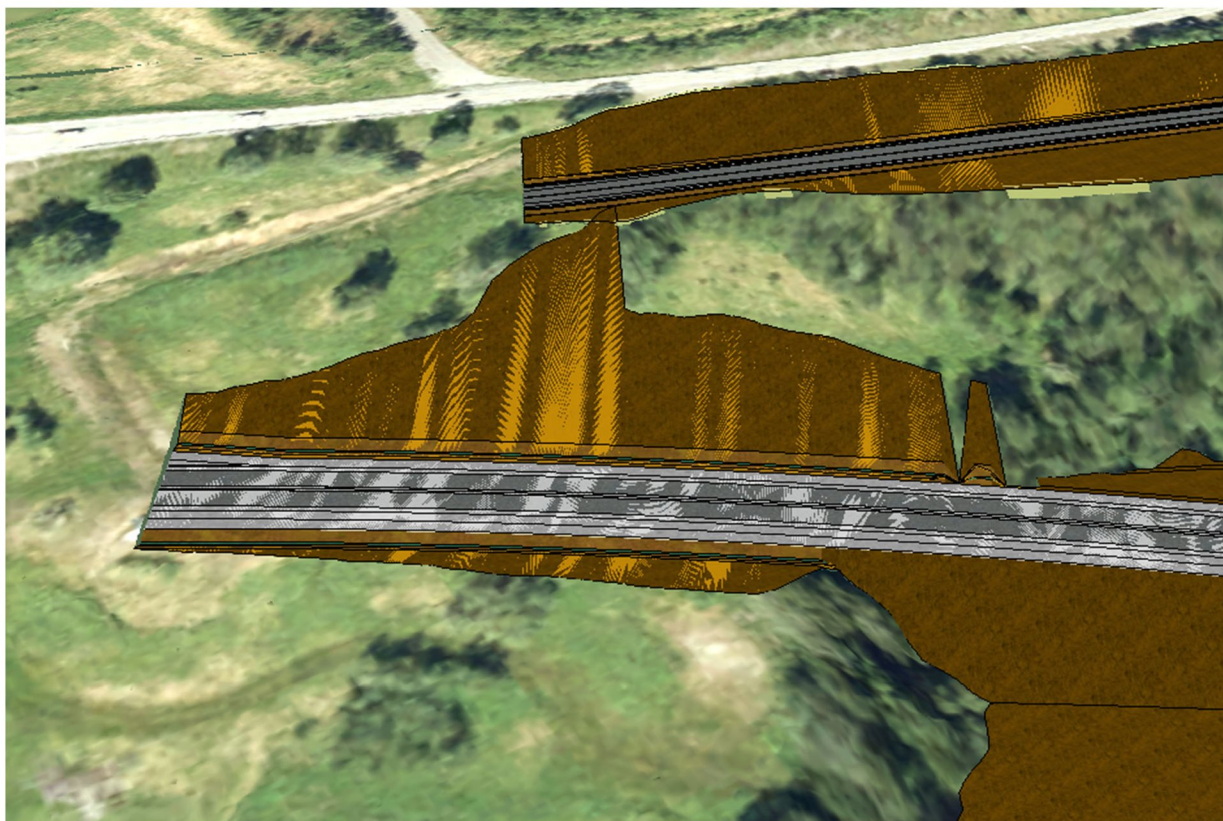
5.2 Område 7 – på land på Leirbakken – pr 8750–8840

Oversiktskart:

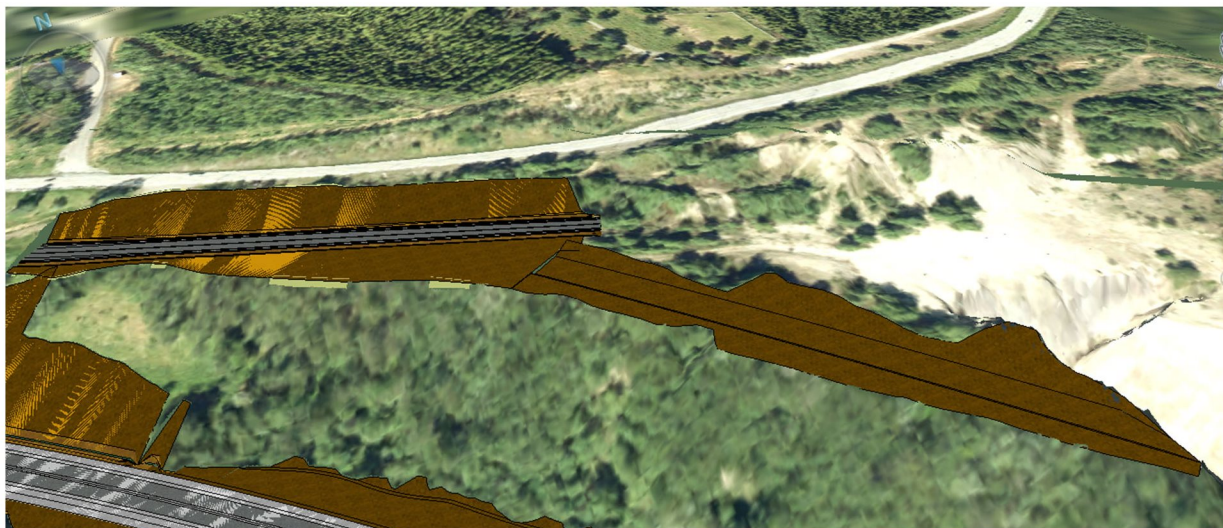
tegn. V15

Tverrprofiler:

tegn. V38–V53



Figur 10: Modell av skjæring i område 7



Figur 11: Terrengavlastingsområdene på Leirbakken

5.2.2 Stabilitetsforhold

Det er gunstige terreng- og grunnforhold i området. Det er ikke utført stabilitetsberegninger, da det vurderes uproblematisk å oppnå tilfredsstillende stabilitet. Skjæring langs hovedveg er lagt med helling 1:2,5.

5.2.3 Setningsforhold

Det er ikke identifisert steder det vurderes å være risiko for setninger større enn tillatt.

5.2.4 Brukbarhet av skjæringsmasser

Skjæringsmassene vurderes å være velegnet til bruk i motfyllinga i område 6. Det kan også vurderes om de kan brukes i vegfylling. Fyllingsprosedyre blir i så fall ihht prosess 25.1 i prosesskoden. Fronten mot sjøen må først sikres med grovere masser og plastring eller andre tiltak. Mellom den stabile fronten og vegfyllinga kan skjæringsmassene fra området nyttegjøres.

5.2.5 Vannhåndtering/drenering i anleggsperioden

Vann fra området som skal senkes oppe på skråningstoppen vil dreneres til dette området. Vannet må sikres en sikker nedføring i form av plastret grøft ned til hovedvegen omtrent ved profil 8770.

6 Vurderinger om gjennomførbarhet

Ved etablering av motfyllinger er kravet at maks høydeforskjell mellom fyllingsnivåer ikke overstiger 3 m. Dette gjelder alle faser av utbyggingen.

6.1 Rekkefølgebestemmelser

Rekkefølgebestemmelser angis for enkelte tiltak ettersom dette vurderes av betydning for prosjektet. Målet er å unngå at anleggsvirksomhet svekker stabiliteten i noen fase.

1. Tiltak 1: Motfylling pr. 8280–8750, prinsippskisse i tegn. V310

- 1.1. Front av motfylling etableres med sprengt stein. Behov for fiberduk/jordarmeringsduk mot fjæremassene vurderes. Plastring bør etableres så tidlig som mulig.
- 1.2. Motfylling etableres i full bredde. Den bør etableres til et nivå høyere enn HAT så fort som praktisk mulig. For å ikke jobbe på for store områder om gangen anbefales at man jobber seksjonsvis og fyller opp til kote +1.4 eller mer. Det skal ikke være større lokal høydeforskjell enn 3m på noe punkt under utførelsen.
- 1.3. Vegfylling etableres parallelt med motfylling. Masser som inngår i framtidig vegfylling komprimeres, men kun skånsomt nederste 1m over dagens terreng. Vegfylling skal ikke bygges mer enn 1m høyere enn motfyllinga før motfyllinga er etablert.
- 1.4. Bakkeplaneringsmasser mot grøft anlegges. Det skal ikke samle seg vann mellom skråning og vegfylling. Avrenning må sikres.

2. Tiltak 2: Terrengavlasting pr. 8540–8800

- 2.1. Masser til motfylling i fjæra hentes på toppen av skråningen. Man må sørge for at overvann fra området som avlastes ikke på noe tidspunkt dreneres på konsentrert punkt ned mot ny E8. Vannet skal føres kontrollert ned mot ravinen – ca. pr 8540 – og ned i det slakere partiet ved pr 8820. Her plastres et bekkenedløp.
- 2.2.

7 Videre arbeider

- Installasjon av automatisk avlesningsskap for poretrykksmålere.

8 Kontrollplan

1. Vann skal ikke ledes ned den bratte skråningen pr 8520–8750 på noe tidspunkt
2. Det skal ikke fylles med større lokale høydeforskjeller enn 3m på noe tidspunkt
3. Det skal ikke skoges mer enn strengt nødvendig for anlegging av grøft på strekningen 8500–8730
4. Prosesskodens krav til materialkvalitet og komprimering for konstruksjonsfylling skal følges
5. Det skal følges med på bølgeerosjon langs fyllingsfront. Får man utvasking må tiltak gjøres
6. Det skal ikke samle seg vann i området mellom skråning og veg. Grøfta må så tidlig som nødvendig gis tilstrekkelig fall til at vannet ledes ut mot sør.
7. Geometri av motfyllinga skal kontrolleres. Krav til nøyaktighet settes til at den ikke skal være lavere enn 10cm under prosjektert ved anleggelse. Det har vært et ønske fra landskapsarkitekt å kunne lage noen mindre terrengformer på motfyllinga. Det tillates at massene fra forbelastningen når denne skal graves bort kan legges i mindre, lokale terrengformer med maksimal høyde 2m over prosjektert motfylling. Minimum avstand fra motfyllingens front skal være 3m.

9 HMS-forhold

I henhold til byggherreforskriften skal det for dette arbeidet lages byggherrens HMS-plan.

I byggefase skal entreprenøren, for de kritiske arbeidsoperasjonene lage risikovurdering (sikker jobbanalyse). Krav om dette skal fremgå av byggherrens SHA-plan.

Kritisk fase som skal særskilt vurderes er den midlertidige anleggsvegen som er tenkt ned til fjæra ved profil 8720–8760. Denne skråningen vil raskt kunne fylles opp, men i tidlig fase vil det være et bratt parti der stabilitet av massene må vurderes.

10 Referanser

- [1] Standard Norge (2016), NS-EN 1990:2002+A1:2005+NA:2016. Eurokode 0: Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner.
- [2] Standard Norge (2016), NS-EN 1997-1:2004+A1:2013+NA:2016. Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering. Del 1: Allmenne regler.

- [3] Statens vegvesen (2018), Vegbygging. Håndbok N200.
- [4] Statens vegvesen (2015), Bruprosjektering. Håndbok N400.
- [5] Standard Norge (2014), NS-EN 1998-1:2004+A1:2013+NA:2014. Eurocode 8: Prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning. Del 1: Almenne regler, seismiske laster og regler for bygninger..
- [6] Statens vegvesen (2018), Geoteknikk i vegbygging. Håndbok V220.
- [7] Carl J. Frimann Clausen (1990), Beast. A Computer Program for Limit Equilibrium Analysis by the Method of Slices. Reporsrt 8302-2. Revision 4, 24. April 2003..
- [8] Direktoratet for byggkvalitet, «Byggteknisk forskrift (TEK17),» Direktoratet for byggkvalitet, 15 09 2017. [Internett]. Available: <https://dibk.no/byggereglene/byggteknisk-forskrift-tek17/>. [Funnet 16 08 2019].
- [9] NVE (2014), Sikkerhet mot kvikkleireskred. Veileder 7/2014.
- [10] NIFS (2014), Naturfareprosjektet Dp.6 Kvikkleire. En omforent anbefaling for bruk av anisotropifaktorer i prosjektering i norske leirer. Rapport nr. 14/2014..
- [11] Kartverket, «Se havnivå,» Kartverket, 21 08 2019. [Internett]. Available: <https://www.kartverket.no/sehavniva/>.
- [12] Statens vegvesen (2016), Laboratorieundersøkelser. Håndbok R210.
- [13] Statens vegvesen (2014), Feltundersøkelser. Håndbok R211.
- [14] Statens vegvesen (2014), Grunnforsterkning, fyllinger og skråninger. Håndbok V221.
- [15] Statens vegvesen (2014), Geoteknisk opptegning. Håndbok V223.
- [16] Statens vegvesen (2015), Modellgrunnlag, krav til grunnlagsdata og modeller. Håndbok V770.
- [17] NGI (2008), Program for økt sikkerhet mot leirskred. Metode for kartlegging og klassifisering av faresoner, kvikkleire. Rapport nr. 20001008-2 Rev. 3..

Seismiske laster er generert fra jordskjelv soneringskart v.1.0.2019*

* Seismic Zonation and Earthquake loading for Norway and Svalbard; Load estimates based for Eurocode 8 applications

Bilag 6

Dato: 2021-01-15
Klokkeslett: 15:08:47
Bruker-id: Øyvind Skeie Hellum
Rapport sendes til: oyvind.hellum@vegvesen.no
Data er generert for geografisk lokasjon: Leirbakken 39, 9027 Ramfjordbotn, Norge
69.5606° N; 19.1424° E
Seismisk grunnakselerasjon er generert for: Berg, $v_s = 1200$ m/s
Prosjektnavn / Utbygger: E8 Sørbotn-Laukslett / Statens vegvesen
Verdiene er gyldig innenfor 500 m radius rundt geografisk lokasjon.
For utvidet område eller lavere sannsynligheter, kontakt: soneringskart@norsar.no
Bekrefter bruk av data kun på angitt lokasjon / prosjekt: Ja

Seismisk grunnakselerasjon, Berg, 5 % dempet

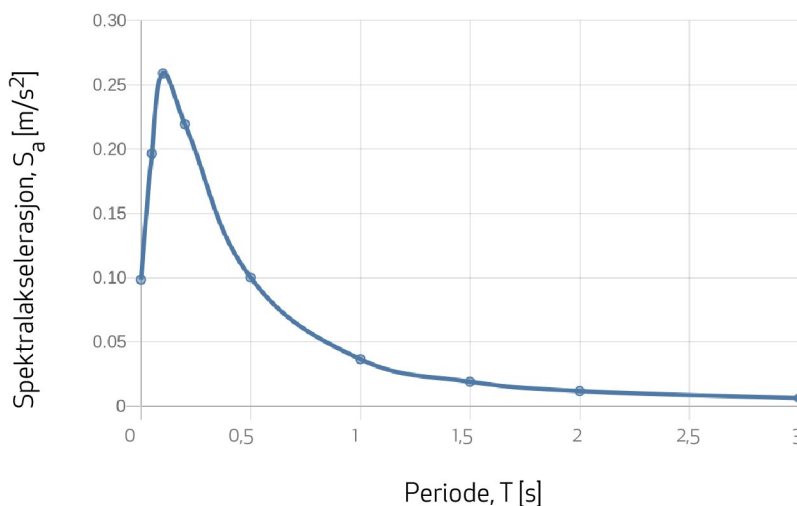
Dimensjonerende grunnakselerasjon er definert som:

$a_{gR} = \text{seismisk faktor} * a_{gR} = \text{seismisk faktor} * 0.8 * a_{g40Hz}$

Beregnet verdi for seismisk grunnakselerasjon a_{gR} : 0.0984 m/s²

Verdiene for horisontal seismisk akselerasjon (S_a), 5% dempet, er vist som funksjon av perioden T i tabellen og grafen (seismisk responspektrum). Eurokode 8 spektrum kan beregnes ut fra a_{gR} . Seismisk grunnakselerasjon er basert på berggrunn med $v_s > 800$ m/s ($v_s = 1200$ m/s) og beregnet for returperiode av 475 år (overskridelsessannsynlighet på 10% over 50 år).

T[s]	S_a [m/s ²]
PGA	0.0984
0.05	0.1966
0.1	0.2590
0.2	0.2195
0.5	0.1001
1.0	0.0366
1.5	0.0190
2.0	0.0118
3.0	0.0063



Seismiske laster generert for oppgitt geografisk lokasjon er basert på siste versjon av jordskjelv soneringskart (v.1.0.2019). Tabellen over angir berggrunnens akselerasjon som forventes å bli overskredet over en tidsperiode på 475 år (overskridelsessannsynlighet på 10% over 50 år).

NORSARs tjenester og produkter for seismisk fare har blitt utviklet innenfor et probabilistisk rammeverk, jfr. disclaimer i vedlagte Executive Summary. Bruker av data må gjøre seg kjent med disclaimer.



Executive Summary v.1.0.2021

NEW SEISMIC ZONATION MAP

January 2021

NORSAR



NORSAR

info@norsar.no
www.norsar.no

NORSAR

Disclaimer

This report represents an executive summary of the comprehensive work that has been undertaken in the recent years to produce the new seismic zonation map for Norway and Svalbard, as verified by international experts within the relevant fields.

NORSAR's services and products concerning seismic hazards have been developed within a probabilistic framework. NORSAR may not be held liable for any claims, damages or losses which in any way is connected to reliance upon NORSAR's services or products concerning seismic hazards of any sort, including but not limited to earthquakes, landslides, avalanches or movement in rock massifs housing or supporting infrastructure and possible consequences of such events. The limitation also applies to any claims, damages or losses any party might have as a result of reduced activity, interest in, or value of assets affected by NORSAR's indications and/or estimates of seismic hazards, regardless of whether the indications/estimates are accurate or not.

Executive summary

Probabilistic seismic hazard studies are estimating the maximum ground shaking intensity at given probability levels or return periods. Such hazard estimates may be used as basis for design or in risk analyses for the purpose of protecting life, health, environment, and investments.

The present investigations and analyses with resulting seismic loading for Norway and the Svalbard archipelago have been conducted with the aim of substituting the 20-year-old results documented by NORSAR and NGI (1998). Until today, the hazard maps from 1998 are used for the selection of design basis onshore Norway under the EC8 National Annex (NS-EN 1998-5:2004+NA:2014). The studies have applied the Probabilistic Seismic Hazard Analysis (PSHA) methodology, however the results obtained in the present investigation deviate significantly from the NORSAR and NGI (1998) results. Most importantly, this is due to:

Improved earthquake event observations and enhanced earthquake catalogue

A complete review and revision of the existing historical earthquake catalogue was conducted, from the first historical reports to the latest small magnitude instrumental locations. Many erroneous reports were removed or corrected, mainly through detailed analysis, but also through global parametrized processing. For example, small on-shore day-time events suspected to be man-made explosions were removed. This process leads to a homogenized earthquake catalogue that contains data until the end of 2018 (latest instrumental data), covering both onshore and offshore earthquake activity. The enhanced earthquake event database was the basis for the quantification of the seismicity, starting with computation and determination of seismic hazard parameters: completeness (time-magnitude) and earthquake size distribution.

New development and improvement in the PSHA related methodologies and tools

The development of the new seismic zonation map has involved the implementation of several methodologies and analysis steps that have been improved significantly since 1998. Available software solutions have also improved significantly, leading to more sophisticated modelling of earthquake events. The resulted new seismic zonation was obtained for a specific reference horizon adequate for the concept of a well-defined shear-wave velocity profile (V_{s30} , time-averaged shear-wave velocity to 30 m depth), a concept that was not incorporated in 1998.

Because of the relatively low and disperse seismic activity in most of the regions of Norway, a number of larger mega-zones were defined from southern Norway to northern Spitsbergen, and for each of these zones the completeness and earthquake size distribution were established using a variety of statistical methods.

A vital part of the investigation was put into a review of the known geology (geological structures and mapped faults) and the historical and contemporary seismicity was merged into a regional seismotectonic concept. This concept is implicit in the definition of zones and mega-zones, and it expresses the various expert judgements and the quantification of the final computational model. The final combined hazard has been modelled with the aim to capture the inherent epistemic uncertainty of future earthquake locations.

Using the zonation free method, which was not possible in 1998, the geographical distribution of the seismicity and the earthquake recurrence within each zone are mapped in a grid, where the

seismic activity rates, the earthquake size distribution scaling and the maximum magnitude are individually computed for each geographical grid point.

Since 1998, significant developments in spectral attenuation (Ground Motion Prediction Equations– GMPE) have taken place. As of 2018, about 750 different GMPEs have been developed from the observation of earthquake shaking intensities as function of magnitude, distance, and frequency. Due to the important influence on the hazard results that the GMPE relations exert, four different relations, identified as the most appropriate and representative of the tectonic environment for Norway, have been used to do the computations in a logic tree setup. In doing so, the significant epistemic uncertainties in such prediction models are taken into account. In addition, a vital piece of information on subsurface shear wave velocities in Norway was brought forward by the Norwegian Geological Survey (NGU) obtained from more recent crustal drilling. Analysis of the data from these drillholes recommended and justified the use of 1200 m/s as the reference shear wave velocity for Norwegian competent rock sites.

The final hazard results are provided as equal hazard response spectra in terms of spectral acceleration for rock sites ($V_s = 1200$ m/s) for 5 % damping corresponding to 10 % in a 50-year exceedance probability.

A note regarding application

The results provided through the present investigations and analyses have been obtained using a reference shear wave velocity of 1200 m/s. This is in line with the assumption made in EC8, where the shear wave velocity for rock sites is defined as $V_s > 800$ m/s. The application of the results within the EC8 context should take the following into account:

The current practice of reading acceleration (PGA proxy, or a_{g40Hz}) from the zonation maps and modifying that value with a reduction factor of 0.8 for identification of true PGA shall not be done since true PGA is now directly obtained in the present study, i.e. the new developed seismic zonation map. The report is directly providing ground acceleration a_{gR} .

NOTAT

OPPDRAAG	UAK geoteknikk - E8 Sørbotn - Laukslett	DOKUMENTKODE	10222236-RIG-NOT-002
EMNE	Uavhengig kvalitetssikring geoteknikk	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER	Statens Vegvesen	OPPDRAAGSLEDER	Silje Rypdal Ramberg
KONTAKTPERSON	Øyvind Hellum	SAKSBEHANDLER	Silje Rypdal Ramberg
KOPI		ANSVARLIG ENHET	10235011 Geoteknikk Nord

SAMMENDRAG

I forbindelse med ny trase langs E8, Sørbotn-Laukslett, er Multiconsult engasjert av Statens Vegvesen til å utføre uavhengig kontroll av den geotekniske prosjekteringen. Det er tidligere utarbeidet en kontroll av vurderingsrapporten med tanke på momenter som må inn i prosjekteringen.

Den uavhengige kontrollen er utført etter SVV håndbok N200 og til dels NVEs kvikkleireveileder.

Multiconsult har noen få anmerkninger og kun 1 åpen status. Denne må lukkes før kontrollen godkjennes.

Rev 01. Avvik er lukket og kontrollen godkjennes.

1 Innledning

Det planlegges ny trase i strekningen Sørbotn-Laukslett, E8, i Tromsø kommune.

Multiconsult er engasjert av Statens Vegvesen til å utføre uavhengig kvalitetssikring av den geotekniske prosjekteringen i forbindelse med ei stor vegfylling med en motfylling ved Leirbakken i Tromsø.

Prosjektet ble i reguleringsplanfasen definert i CC/RC2. Det ønskes likevel utført en utvidet kontroll av utførte grunnundersøkelser og geotekniske parametere samt de geotekniske vurderingene som er utført i prosjektet. Dette begrunnes med at tiltaket er stort samt at det er påtruffet noe sensitiv leire/kvikkleire i området.

Det er tidligere utført en innledende kontroll av geoteknisk vurdering. Det vises til notat 10222236-RIG-NOT-001.

Foreliggende notat er en endelig kontroll av den geotekniske prosjekteringen.

Kvalitetssikringen er utført i samsvar med:

- Statens Vegvesen håndbok N200
- Eurokode 7
- NVE's kvikkleireveileder

01	26.02.21	Godkjent av Multiconsult	Tone Skogholt	Idun Eiken	Tone Skogholt
00	16.02.21	Orginalt dokument – uavhengig kontroll geoteknisk prosjektering	Silje R. Ramberg	Tone Skogholt	Silje R. Ramberg
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV



Figur 1: Kart som viser hvor fyllingen og motfyllingen planlegges (norgeskart.no)

2 Grunnlag for kontroll

Følgende dokumenter er lagt til grunn for utvidet uavhengig kontroll:

- Statnes Vegvesens rapport «E8 Sørbotn-Laukslett, kontrakt K01 Sjøfylling Leirbakken. Datarapport med valg av geotekniske parametere. Vedlegg til konkurransegrunnlag» B11667-GEOT-01/1/
- Statnes Vegvesens rapport «E8 Sørbotn-Laukslett, kontrakt K01 Sjøfylling Leirbakken. Prosjekteringsrapport». B11667-GEOT-02/2/

I tillegg er følgende rapporter tidligere kontrollert:

- Statens Vegvesens rapport «E8 Sørbotn-Laukslett, vestre trase, Leirbakken, supplerende grunnundersøkelser og geotekniske vurderinger» B11172-GEOT-01 datert 2020-03-16 .
- Statens Vegvesens rapport «E8 Sørbotn – Laukslett i Tromsø kommuner, Reguleringsplanundersøkelser» nr. 2010000548-23, datert 2018-08-18.
- SINTEFs notat «E8 Sørbotn – laukslett, 3. partskontroll av geoteknisk prosjektering for profilene 2800-3950 og 8300-9700», prosjektnummer 3C0469.07 datert 2010-11-09.
- SINTEFs notat «Leirbakken, E8 Sørbotn – Laukslett, kommentar til Reguleringsplanundersøkelser», prosjektnr. 102000293, versjon 01, datert 2015-03-20.

Følgende standarder er benyttet i kontrollen:

- NVE (2014) Veileder 7-2014 «Sikkerhet mot kvikkleireskred Vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper»
- Statens vegvesen (2018) «Geoteknikk i vegbygging» Håndbok V220
- Statens vegvesen (2018) «Vegbygging» Håndbok N200
- Standard Norge, NS-EN 1990-1:2002+NA:2016 (Eurocode 0) (*Generelle regler*)
- Standard Norge, NS-EN 1997-1:2004+NA:2016 (Eurocode 7) (*Geoteknikk prosjektering*)

3 Myndighetskrav

Statens Vegvesen har valgt følgende:

- Konsekvens/pålitelighetsklasse CC2/RC2
- Geoteknisk kategori 2
- Prosjekterings-/utførelseskontrollklasse PKK2/UKK2, men PKK3 for utarbeidelse av konkurransegrunnlaget

Iht. tabell 202.1 i håndbok N200 skal konsekvensklasse være lik geoteknisk kategori. Disse samsvarer i valg av klasser. Multiconsult er enig i valget av klasser.

Angående materialkoeffisient er det oppgitt følgende i /1/:

Lokalstabilitet

Men bakgrunn i valgt konsekvensklasse CC2 og forventet bruddmekanisme «nøytralt brudd» er partialfaktor for lokalstabilitet valgt etter tabell 205.1 og 205.2 i håndbok N200, $\gamma_m \geq 1,4$ både for effektivspennings- og totalspenningsanalyser.

Områdestabilitet

Siden SVV er uenig i at området er en kvikkleiresone behandles ikke området etter NVEs kvikkleireveileder. Nødvendige tiltak er designet og beregnet for å sikre stabiliteten av både skråning, fylling og motfylling.

4 Omfang av grunnundersøkelser

Det er gjort en rekke undersøkelser i det aktuelle område. Undersøkelsene er utført i flere omganger både av Statens Vegvesen, NGI og Multiconsult.

Ut i fra grunnundersøkelsene har SVV delt området inn i fire deler; Langfjæra, Neset, Skråningen og Bukkevika. Det er angitt et materialparametersett for hvert område.

Det er generelt gjort tilstrekkelig med grunnundersøkelser, og det er i tillegg utført supplerende grunnundersøkelser på sjø etter anbefaling av Multiconsult. Omfang av grunnundersøkelser ansees som tilstrekkelig.

5 Stabilitet

Det er utført stabilitetsberegning i fjæresonen på Leirbakken. Vegen skal ligge på fylling fra nordre landkar på Ramfjordbrua. Området har stor løsmassemekting. Videre nordover kommer vegen innunder en bratt skråning. Det vises til figur 2 av den planlagte fyllingen.

Det er utført en rekke stabilitetsprofiler som dekker den aktuelle strekningen. Det er utført mange glidflater for hvert profil samt utført beregninger både med ADP-analyse og $a\phi$ - analyse.



Figur 2: Planlagt fylling/motfylling (SVV - B11172-GEOT-01)

6 Kvikkleiresoner

Iht. NVE sin kartportal klassifiseres hele Leirbakken – plataået som en kvikkleiresone med middels faregrad og risikoklasse 5. Statens Vegvesen /1/ er uenig i at dette er en faresone for kvikkleireskred på grunnlag av utførte undersøkelser og den geologisk avsetningshistorien. SVV skriver videre at det er påvist kvikkleire og til dels sensitive masser i 7 borpunkter i et begrenset området i fjæresonen rett utenfor ravinen.

Multiconsult er enige i at hele Leirbakken ikke kan klassifiseres som en faresone. Området med påvist kvikkleire/sprøbruddmateriale er vist i plantegning V15. Multiconsult har krommet fram til det samme området etter gjennomgang. Dette ansees ikke som en faresone for kvikkleireskred. Multiconsult mener dette bør avklares i samråd med NVE før prosjektet kommer til utførelse (kommentert i Vedlegg A).

7 Kvalitetssikring av utredninger ifølge håndbok N200

Multiconsults kontroll av geoteknisk prosjektering omfatter gjennomgang av de vurderinger og antagelser som ligger til grunn for konklusjon i Statens Vegvesen rapport /1 og 2/.

Multiconsult har noen få kommentarer til rapporten og de forutsetninger som er utført. Disse er inkludert i Vedlegg A. Det er kun et kontrollpunkt som står med status «åpen». Utenom dette er det kun råd eller teknisk spørsmål som anbefales avklart.

Rev. 01. Avvik er lukket og kontrollen godkjennes.

Vedlegg

Vedlegg A: Verifikasjonsskjema rev. 00 for utført kvalitetssikring iht. N200.

Verifikasjonsskjema for utført uavhengig kvalitetssikring			Multiconsult	
Oppdragsgiver:		Statens Vegvesen Region Nord		
Oppdrag:		E8 Sørbotn - Laukslett – uavhengig kontroll		
Oppdragsnummer:		10222236		
Dato 3. partskontroll:		26.02.2021		
Revisjonsnr. 3. partskontroll:		01		
Totalt sider skjema:		06		
	Dok. nr.	Tittel	Dato	Firma
Dok. underlagt kontroll:	B11667-GEOT-01	E8 Sørbotn-Laukslett, datarapport	16.02.2021	SVV
	B11667-GEOT-02	E8 Sørbotn-Laukslett, Prosjekteringsrapport	16.02.2021	SVV
Utført av:		Silje Rypdal Ramberg Rev01 Tone Skogholt		
Kontrollert av:		Tone Skogholt Rev01 Idun Eiken		
Godkjent av:		Silje Rypdal Ramberg Rev01 Tone Skogholt		
Kommentar	Beskrivelse	Kategori ¹⁾	Status ²⁾	
Generelt	<p>Beskrivelse av prosjekt</p> <p>I forbindelse med ny trase i strekningen Sørbotn-Laukslett, E8, i Tromsø kommune er det krav om utvidet uavhengig kontroll av den geotekniske prosjekteringen.</p> <p>Strekningen som kontrolleres omfattes av kontrakt «K01 – Sjøfylling Leirbakken» der det skal etableres ei veifylling i strandsonen med ei stor motfylling som stabiliserende tiltak.</p> <p>I deler av strekningen (Neset) er det påtruffet et område med kvikkleire/ leire med sprøbruddegenskaper. Statens Vegvesen vurderer det slik at området ikke er en kvikkleiresone etter definisjon i NVEs veileder.</p> <p>Terrenget ovenfor deler av strekningen er høy og bratt med helning 35 grader. For at stabiliteten skal være tilfredsstillende må toppen av skråningen tas ned og det må etableres ei motfylling på begge sider av planlagt veifylling. Stabilitetsberegninger viser høyere og tilfredsstillende sikkerhet etter utført tiltak.</p> <p>SVV har utarbeidet 2 rapporter i forbindelse med prosjekteringen. Den ene rapporten tar for seg geotekniske grunnundersøkelser og parametere mens den andre tar for seg de geotekniske vurderingene.</p>	-	-	

1) MS - Manglende samsvar
 TS - Teknisk spørsmål
 R - Råd

2) Å - Åpen
 L - Lukket

	<p>Dette gjør det oversiktlig og lettleselig selv om det totalt sett er mange sider.</p> <p>Rapportene er grundige og gjennomarbeidet samt at det er tatt hensyn til Multiconsult sine innspill i forrige fase. Det er noen steder henvist til feil tabellnummer. Dette bør rettes opp.</p> <p>Det er utført mange boringer, prøveserier og CPTU som generelt gir et godt grunnlag for vurdering/prosjektering. Det er utført stabilitetsberegninger i flere snitt og vist tilstrekkelig med glideflater.</p>		
1	<p>Myndighetskrav</p> <p>SVV har valgt</p> <ul style="list-style-type: none"> • Konsekvens/pålitelighetsklasse CC2/RC2 • Geoteknisk kategori 2 • Prosjekterings-/utførelseskontrollklasse PKK2/UKK2, men PKK3 for utarbeidelse av konkurransegrunnlaget <p>Til tross for PKK2 er det ønskelig med en uavhengig kontroll før utlysning av anbudsdokumenter. For endelig prosjektering i konkurransegrunnlagsfasen velges PKK3.</p> <p>Det er gitt innspill til kontrollplan i utførelsen i kap 8, rapport 02.</p> <p>Valgene er godt begrunnet og det henvises til standarder. Multiconsult er enige i valgene.</p>		L
2	<p>Vurdering av kvikkleire/sprøbruddmateriale</p> <p>Iht. NVEs sin kartportal er hele Leirbakken-plataet definert som en kvikkleiresone. SVV er uenig i dette og forslag til fjerning av sonen er meldt inn til NVE vinter/vår 2020.</p> <p>SVV har delt veistrekningen i fjæresonen i 4 deler på bakgrunn av løsmassetype i områdene. I området som kalles «Neset» er det kvikkleire/sprøbruddmateriale i et begrenset område (7 punkter) nede i fjæresonen. På bakgrunn av grunnundersøkelser er det ikke påvist kvikkleire ellers i området. Multiconsult har gått gjennom grunnundersøkelsene og rutinedata og kommet fram til samme konklusjon.</p> <p>SVV har i plantegningen (V15) tegnet inn et område der kvikkleire er påtruffet. Dette området er betydelig mindre enn sonen som er definert av NVE. SVV bør si om dette kan defineres som en faresone for kvikkleire eller kun forekomst av kvikkleire.</p> <p>Vi forutsetter at dette avklares med NVE før prosjektet kommer til utførelse.</p> <p>Det er utført supplerende boringer i sjøen i 2021 (2 totalsonderinger og 1 CPTU) da det var noe mangelfullt grunnlagt i utgangspunktet. Boringer viser at det ikke er kvikkleire ute i sjøen og at et skred dermed ikke kan starte her og bre seg inn mot den planlagte veien/broa.</p>	TS	L

¹⁾ MS - Manglende samsvar
TS - Teknisk spørsmål
R - Råd

²⁾ Å - Åpen
L - Lukket

3	<p>Partialfaktor/sikkerhetsfaktor</p> <p><u>Lokalstabilitet</u> Men bakgrunn i valgt konsekvensklasse CC2 og forventet bruddmekanisme «nøytralt brudd» er partialfaktor for lokalstabilitet valgt etter tabell 205.1 og 205.2 i håndbok N200, $\gamma_m \geq 1,4$ både for effektivspennings- og totalspenningsanalyser.</p> <p><u>Områdestabilitet</u> SVV er uenig i at området er en kvikkleiresone og området behandles ikke etter NVEs kvikkleireveileder. Det er kun påvist tynne lag av sprøbruddmateriale i et begrenset område og på stort dyp. Nødvendige tiltak er designet og beregnet for å sikre stabiliteten av både skråning, fylling og motfylling. Multiconsult er enige i denne konklusjonen, og det er i tillegg utført supplerende boringer på sjø som viser at det ikke er kvikkleire her.</p> <p>Multiconsult er enige i valg av partialfaktorer og vurdering av områdestabilitet.</p>		L
4	<p>Omfang av grunnundersøkelser</p> <p>Det er gjort grunnundersøkelser av SVV i tre omganger samt at det er utført undersøkelser av NGI og Multiconsult. Det henvises til 9 prosjekter i tabell 1 i kap 2.1 i SVV rapport B11667-GEOT-01 med relevante undersøkelser og vurderinger.</p> <p>Det er utført totalsonderinger, dreietrykkssonderinger, CPTU, prøveserier og satt ned poretryksmålere. I lab er det utført rutinedata og spesialforsøk (ødometer - og treaksialforsøk). Alle boringer er oppsummert i tabell i bilag 3, med koordinater, hvilken undersøkelse som er utført samt dato for utførelse. Dette gir en fin oversikt.</p> <p>Multiconsult mener det er gjort tilstrekkelig med grunnundersøkelser for å gjøre den geotekniske vurderingen, og anbefalte tidligere at det burde gjøres supplerende undersøkelser på sjø. Dette ble utført i januar 2021 og omfang av undersøkelser ansees som tilstrekkelig.</p>		L
5	<p>Tolkning av parametere</p> <p>Det er utført en rekke CPTU samt ett treaksialforsøk som er gått igjennom og vi har følgende kommentarer:</p> <ul style="list-style-type: none"> - I tolkningen av su er designlinjen lagt i midtre del eller nedre del av kurvene. I tillegg er resultater fra rutine lagt inn. Samlet sett er Multiconsult enige i tolkningen av su fra CPTU - Det er lagt inn designlinje for friksjonsvinkel og attraksjon fra CPTU i regnearkene. Parametere i stabilitetsberegninger er 	R	L

1) MS - Manglende samsvar
TS - Teknisk spørsmål
R - Råd

2) Å - Åpen
L - Lukket

	<p>valgt på bakgrunn utførte grunnundersøkelser samt erfaringsverdier fra HV V220. Dette er begrunnet i kap 5.1.2.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Det er utført treaksialforsøk i hull 158 i 6 dybder. Tolkning av materialparametere er satt opp i tabell, samt vist i CPTU tolkning (422-2). Multiconsult mener også at tolkning bør vises i opprinnelig treaksialforsøk/plott. <p>Det er benyttet høy attraksjon for den bratte skråningen ($\alpha=27$) samt friksjonsvinkel på 36 grader for siltig sand som er noe høyt. Valg av materialparameter er godt begrunnet i kap. 5.1.2.</p>		
6	<p>Stabilitetsberegninger</p> <p>Det er beregnet en rekke profiler (6 stk) og hvert profil er godt beskrevet i notatet. Boringer i sjøen (B20, B21, B56 osv) er nå også tatt med samt at det er utført supplerende boringer der grunnlaget tidligere var noe mangelfullt.</p> <p>Lagdelling i beregninger virker fornuftig. Multiconsult er enige i at den sensitive leira ikke går inn under den bratte skråningen i nord.</p> <p>Der er utført flere afi- beregninger som viser at stabiliteten er svært god. Tabell 2 i kap 5.1.3 viser en god oversikt over sikkerhetsfaktorene for hvert snitt både for ADP-analyse og afi-analyse.</p> <p>Styrkeparametere er generelt godt dokumentert og begrunnet i rapporten.</p> <p>I beregningsprofilen der det er påvist sprøbruddmateriale er ikke den aktive skjærstyrken redusert med 15%. Dette begrunnes med at laget ligger dypt (direkte skjærsone). Multiconsult er enige i denne begrunnelsen.</p> <p>Det er utført mange profiler, og vist en rekke glideflater for hvert snitt. Multiconsult hadde tidligere noe kommentarer som nå er blitt hensyntatt. Kort oppsummert er dette:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Stabilitet av skråning ned mot sjøen er vist - Stabilitet av motfyllingen er vist - Stabilitet av skråningen før tiltak er utført og etter at tiltak er utført (vei/motfylling + avtaking av topp skråning) - Det er vist afi-beregninger <p>Sikkerheten er generelt høy for planlagt vei med motfylling. Konklusjonen med at det er behov for avlastning og motfylling virker fornuftig samt at SVV også har tenkt på gjenbruk av massene fra skråning til motfylling. Multiconsult er enig i valg av stabiliserende tiltak og utforming av veien.</p> <p>I kap 5.1.6 beskrives vannhåndtering og drenering i anleggsperioden. Her beskrives blant annet at den prosjekterte avskjærende grøfta må etableres.</p>		L

1) MS - Manglende samsvar
TS - Teknisk spørsmål
R - Råd

2) Å - Åpen
L - Lukket

	<p>Det skrives også at vann ikke skal ledes ned den bratte skråningen på noen tidspunkt i anleggsfasen.</p> <p>Det er utført en beregning av seismisitet etter NORSAR. Dette gir at utelatelseskriteriet gjelder for dette prosjektet og jordskjelvdimensjonering er ikke nødvendig. NORSARs oppdaterte database for seismisk data i Norge gir en lavere grunnakselerasjon for området ($agS = 0,276$) i forhold til Eurokode 8 gir. Multiconsult er enige beregningene samt i valg av grunntype C.</p>		
7	<p>Setninger</p> <p>Setninger er beregnet og kontrollert i 8 profiler langs strekningen iht. håndbok N200.</p> <p>I kap 5.1.5 beskrives setninger og utførte beregninger er vist. Kontrakten skal lyses ut tidlig i anleggsfasen for å ta unna mest mulig setninger i anleggsperioden til brua. Det skal etableres målepunkter for å følge med på setningsutviklingen. Ut ifra hva disse viser skal tiltak velges for å holde seg innenfor kravene til setninger på ferdig vei. Multiconsult mener at oppfølging av setninger og tiltak blir tilstrekkelig fulgt opp og ivaretatt.</p> <p>Det er utarbeidet en tabell under kap. 5.1.2 som viser jordparametere brukt i setningsberegninger (det henvises til feil tabellnummer). Det står at angitte setningsparametere for det øvre sandlaget er angitt ut i fra erfaringsparametere. Hvor er parametere for leira hentet fra? Dette bør stå under dette kapitlet. Er det benyttet de samme materialparameter for hvert profil?</p> <p><i>I revidert rapport B1167-GEOT-01 fra SVV er det tatt med tabell som viser tolking av ødometeranalyser. I revidert rapport B1167-GEOT-002 er det tatt med informasjon om valg av setningsparametre.</i></p>	TS	L
8	<p>Gjennomførbarhet</p> <p>Det er beskrevet faseplanlegging for gjennomføring i rapport B11667-GEOT-02 og vist med farger i tegning hvilken rekkefølge arbeidene planlegges utført. Det angis også maks høydeforskjell mellom fyllingsnivåer på 3 m. Videre påpekes det at anleggsvirksomhet ikke svekker stabiliteten i noen faser.</p> <p>SVV skriver at mer detaljert krav til fyllingsarbeider følger beskrivelsen i prosesskoden.</p> <p>I beskrivelsen mener Multiconsult det bør fremgå:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Seksjonsvis utlegging – angi størrelse/bredde på seksjoner og rekkefølge - Lagvis oppfylling – tykkelse på lag og komprimering 	R	L

¹⁾ MS - Manglende samsvar
TS - Teknisk spørsmål
R - Råd

²⁾ Å - Åpen
L - Lukket

	<ul style="list-style-type: none"> - Avlastning av terreng i skråning – hvor skal massene fraktes fra toppen av skråning og til motfylling - Størrelse på plastringslag og hvordan denne skal utføres samt om det er behov for filterlag <p>I følge SVV er det god kontroll på mengdebehov og at dette vil inngå i konkurransegrunnlaget. Dette skrives det ikke noe om i prosjekteringsnotatet så Multiconsult har ikke mulighet til å kommentere dette videre.</p> <p>Dimensjonering av plastring er ikke en del av rapport B11667- GEOT-02. Det utarbeides egen rapport for dette. Denne er ikke per dags dato oversendt til Multiconsult og dermed ikke en del av denne kontrollen.</p>		
9	<p>Tegninger og profiler</p> <p>Multiconsult hadde tidligere noen kommentarer til tegninger og profiler med tanke på lesbarhet og noen mangler. Dette er nå hensyntatt i begge rapportene.</p> <p>Profiler og tegninger framstår mer ryddig og det er lettere å lese hva det står. Lagdelingen er tydelig framstilt med farger og skrift (mangler kun påskrift på lag i vedlegg V306).</p>		L

¹⁾ MS - Manglende samsvar
TS - Teknisk spørsmål
R - Råd

²⁾ Å - Åpen
L - Lukket
Side 6 av 6

Material	UnWeight	SubWeight	R	C	C	Aa	Ad	Ap
Vejfylling	8000	800	300	50				
Sti sand	9000	900	300	80				
Sti sand, plast	9000	900	300	200				
Stig leire	2100	1100						
Stig leire underlag	1100	330	65					

Fc=208
Plan nummer
Resultat file : o:\proj\Arbeid\11667\all_sarboin-laukstet\11667\01\02\log\geotekn\stab\stabil\stabil_11667_01_02_01.dwg

Fc=214
Plan nummer
Resultat file : o:\proj\Arbeid\11667\all_sarboin-laukstet\11667\01\02\log\geotekn\stab\stabil\stabil_11667_01_02_02.dwg

Fc=248
Plan nummer
Resultat file : o:\proj\Arbeid\11667\all_sarboin-laukstet\11667\01\02\log\geotekn\stab\stabil\stabil_11667_01_02_04.dwg

Fc=249
Plan nummer
Resultat file : o:\proj\Arbeid\11667\all_sarboin-laukstet\11667\01\02\log\geotekn\stab\stabil\stabil_11667_01_02_05.dwg

Fc=244
Plan nummer
Resultat file : o:\proj\Arbeid\11667\all_sarboin-laukstet\11667\01\02\log\geotekn\stab\stabil\stabil_11667_01_02_06.dwg

Fc=249
Plan nummer
Resultat file : o:\proj\Arbeid\11667\all_sarboin-laukstet\11667\01\02\log\geotekn\stab\stabil\stabil_11667_01_02_07.dwg

Fc=249
Plan nummer
Resultat file : o:\proj\Arbeid\11667\all_sarboin-laukstet\11667\01\02\log\geotekn\stab\stabil\stabil_11667_01_02_08.dwg

Fc=249
Plan nummer
Resultat file : o:\proj\Arbeid\11667\all_sarboin-laukstet\11667\01\02\log\geotekn\stab\stabil\stabil_11667_01_02_09.dwg

Fc=249
Plan nummer
Resultat file : o:\proj\Arbeid\11667\all_sarboin-laukstet\11667\01\02\log\geotekn\stab\stabil\stabil_11667_01_02_10.dwg

Fc=249
Plan nummer
Resultat file : o:\proj\Arbeid\11667\all_sarboin-laukstet\11667\01\02\log\geotekn\stab\stabil\stabil_11667_01_02_11.dwg

Fc=249
Plan nummer
Resultat file : o:\proj\Arbeid\11667\all_sarboin-laukstet\11667\01\02\log\geotekn\stab\stabil\stabil_11667_01_02_12.dwg

Fc=249
Plan nummer
Resultat file : o:\proj\Arbeid\11667\all_sarboin-laukstet\11667\01\02\log\geotekn\stab\stabil\stabil_11667_01_02_13.dwg

Fc=249
Plan nummer
Resultat file : o:\proj\Arbeid\11667\all_sarboin-laukstet\11667\01\02\log\geotekn\stab\stabil\stabil_11667_01_02_14.dwg

Fc=249
Plan nummer
Resultat file : o:\proj\Arbeid\11667\all_sarboin-laukstet\11667\01\02\log\geotekn\stab\stabil\stabil_11667_01_02_15.dwg

Fc=249
Plan nummer
Resultat file : o:\proj\Arbeid\11667\all_sarboin-laukstet\11667\01\02\log\geotekn\stab\stabil\stabil_11667_01_02_16.dwg

Fc=226
Plan nummer
Resultat file : o:\proj\Arbeid\11667\all_sarboin-laukstet\11667\01\02\log\geotekn\stab\stabil\stabil_11667_01_02_17.dwg

Fc=208
Plan nummer
Resultat file : o:\proj\Arbeid\11667\all_sarboin-laukstet\11667\01\02\log\geotekn\stab\stabil\stabil_11667_01_02_18.dwg

Fc=208
Plan nummer
Resultat file : o:\proj\Arbeid\11667\all_sarboin-laukstet\11667\01\02\log\geotekn\stab\stabil\stabil_11667_01_02_19.dwg

Fc=208
Plan nummer
Resultat file : o:\proj\Arbeid\11667\all_sarboin-laukstet\11667\01\02\log\geotekn\stab\stabil\stabil_11667_01_02_20.dwg

Fc=208
Plan nummer
Resultat file : o:\proj\Arbeid\11667\all_sarboin-laukstet\11667\01\02\log\geotekn\stab\stabil\stabil_11667_01_02_21.dwg

Fc=208
Plan nummer
Resultat file : o:\proj\Arbeid\11667\all_sarboin-laukstet\11667\01\02\log\geotekn\stab\stabil\stabil_11667_01_02_22.dwg

Fc=208
Plan nummer
Resultat file : o:\proj\Arbeid\11667\all_sarboin-laukstet\11667\01\02\log\geotekn\stab\stabil\stabil_11667_01_02_23.dwg

Fc=208
Plan nummer
Resultat file : o:\proj\Arbeid\11667\all_sarboin-laukstet\11667\01\02\log\geotekn\stab\stabil\stabil_11667_01_02_24.dwg

Fc=208
Plan nummer
Resultat file : o:\proj\Arbeid\11667\all_sarboin-laukstet\11667\01\02\log\geotekn\stab\stabil\stabil_11667_01_02_25.dwg

Fc=208
Plan nummer
Resultat file : o:\proj\Arbeid\11667\all_sarboin-laukstet\11667\01\02\log\geotekn\stab\stabil\stabil_11667_01_02_26.dwg

Fc=208
Plan nummer
Resultat file : o:\proj\Arbeid\11667\all_sarboin-laukstet\11667\01\02\log\geotekn\stab\stabil\stabil_11667_01_02_27.dwg

Fc=208
Plan nummer
Resultat file : o:\proj\Arbeid\11667\all_sarboin-laukstet\11667\01\02\log\geotekn\stab\stabil\stabil_11667_01_02_28.dwg

Fc=208
Plan nummer
Resultat file : o:\proj\Arbeid\11667\all_sarboin-laukstet\11667\01\02\log\geotekn\stab\stabil\stabil_11667_01_02_29.dwg

Fc=208
Plan nummer
Resultat file : o:\proj\Arbeid\11667\all_sarboin-laukstet\11667\01\02\log\geotekn\stab\stabil\stabil_11667_01_02_30.dwg

Fc=208
Plan nummer
Resultat file : o:\proj\Arbeid\11667\all_sarboin-laukstet\11667\01\02\log\geotekn\stab\stabil\stabil_11667_01_02_31.dwg

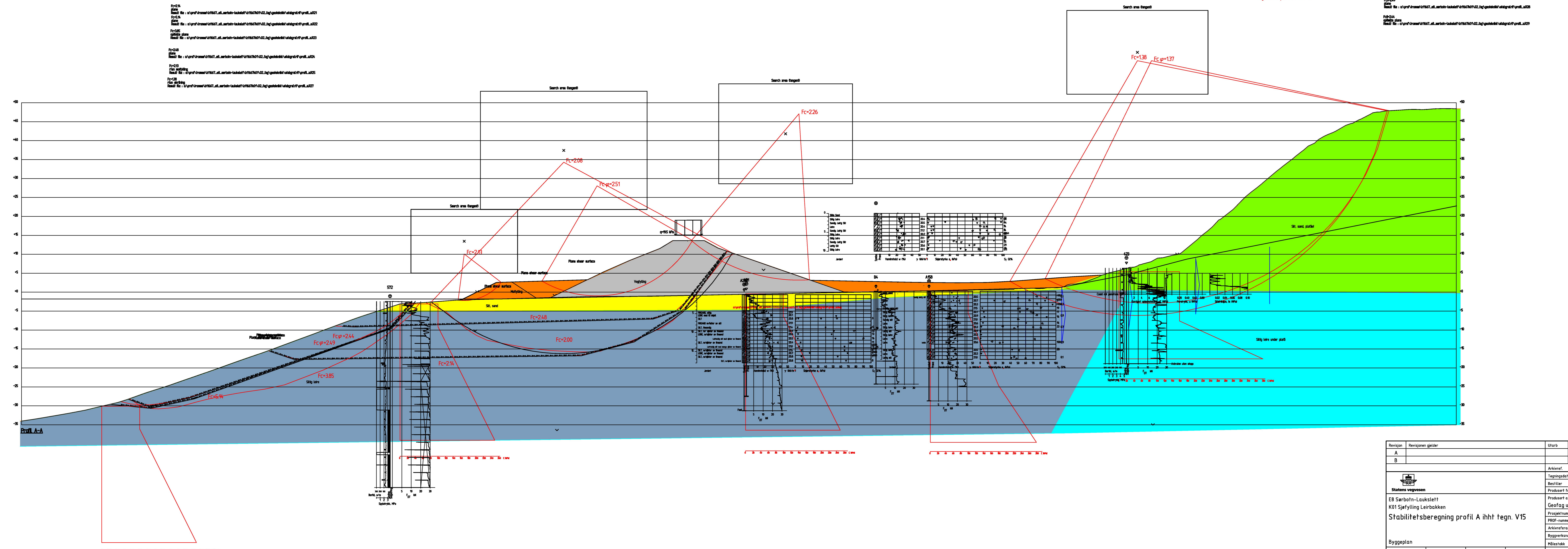
Material	UnWeight	SubWeight	R	C	C	Aa	Ad	Ap
Vejfylling	8000	800	300	50				
Vejfylling	8000	800	300	40				
Sti sand	9000	900	300	80				
Sti sand, plast	9000	900	300	200				
Stig leire	2100	1100						
Stig leire underlag	1100	330	65					


Fc=251
Plan nummer
Resultat file : o:\proj\Arbeid\11667\all_sarboin-laukstet\11667\01\02\log\geotekn\stab\stabil\stabil_11667_01_02_32.dwg

Fc=137
Plan nummer
Resultat file : o:\proj\Arbeid\11667\all_sarboin-laukstet\11667\01\02\log\geotekn\stab\stabil\stabil_11667_01_02_33.dwg

Fc=249
Plan nummer
Resultat file : o:\proj\Arbeid\11667\all_sarboin-laukstet\11667\01\02\log\geotekn\stab\stabil\stabil_11667_01_02_34.dwg

Fc=244
Plan nummer
Resultat file : o:\proj\Arbeid\11667\all_sarboin-laukstet\11667\01\02\log\geotekn\stab\stabil\stabil_11667_01_02_35.dwg



Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
A					
B					
					
E8 Sarboin-Laukstet K01 Sjøfylling Leirbakken Stabilitetsberegning profil A ihht tegn. V15		Arkivref. B11667-GE01-01 Tegningsdato 2021.01.26 Bestiller Jøran Heimdal Produsert for Utbyggingsdivisjonen			
Byggeplan		Produsert av Geofag utbygging Prosjektnummer B11667 PR0F-nummer B11667K01 Arkivreferanse A_V_berprofA_leirba Byggeværnummer Målestokk 1:400 i halv A0			
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer /	revisjonsbokstav
oyvhel	aristl				V301

Material	Un.Weigh	Sub.Weigh	Fi	C	C	Aa	Ad	Ap
Motfylling	18.00	8.00	30.0	5.0				
Vegfylling	18.00	8.00	34.0	4.0				
silt, sand	19.00	9.00	33.0	6.4				
Leire, silt	21.00	11.00			C-prof 100	0.63	0.35	

Material	Un.Weigh	Sub.Weigh	Fi	C	C	Aa	Ad	Ap
Motfylling	18.00	8.00	30.0	5.0				
Vegfylling	18.00	8.00	34.0	4.0				
silt, sand	19.00	9.00	33.0	6.4				
Leire, silt	21.00	11.00	32.0	10.0				

Fc=214
 rfan venstre inkl forbelastning
 Result file : o:\prof\tronsa\b11667_e8_sarbotn-laukslett\b11667k01\02_fag\geoteknikk\stabgraf.rtf\8330.R19

Fc=209
 optimize venstre side inkl forbelastning
 Result file : o:\prof\tronsa\b11667_e8_sarbotn-laukslett\b11667k01\02_fag\geoteknikk\stabgraf.rtf\8330.R21

Fc=172
 rfan for motfyllingsfront
 Result file : o:\prof\tronsa\b11667_e8_sarbotn-laukslett\b11667k01\02_fag\geoteknikk\stabgraf.rtf\8330.R22

Fcf=231
 rfan venstre side inkl forbelastning
 Result file : o:\prof\tronsa\b11667_e8_sarbotn-laukslett\b11667k01\02_fag\geoteknikk\stabgraf.rtf\8330.R20

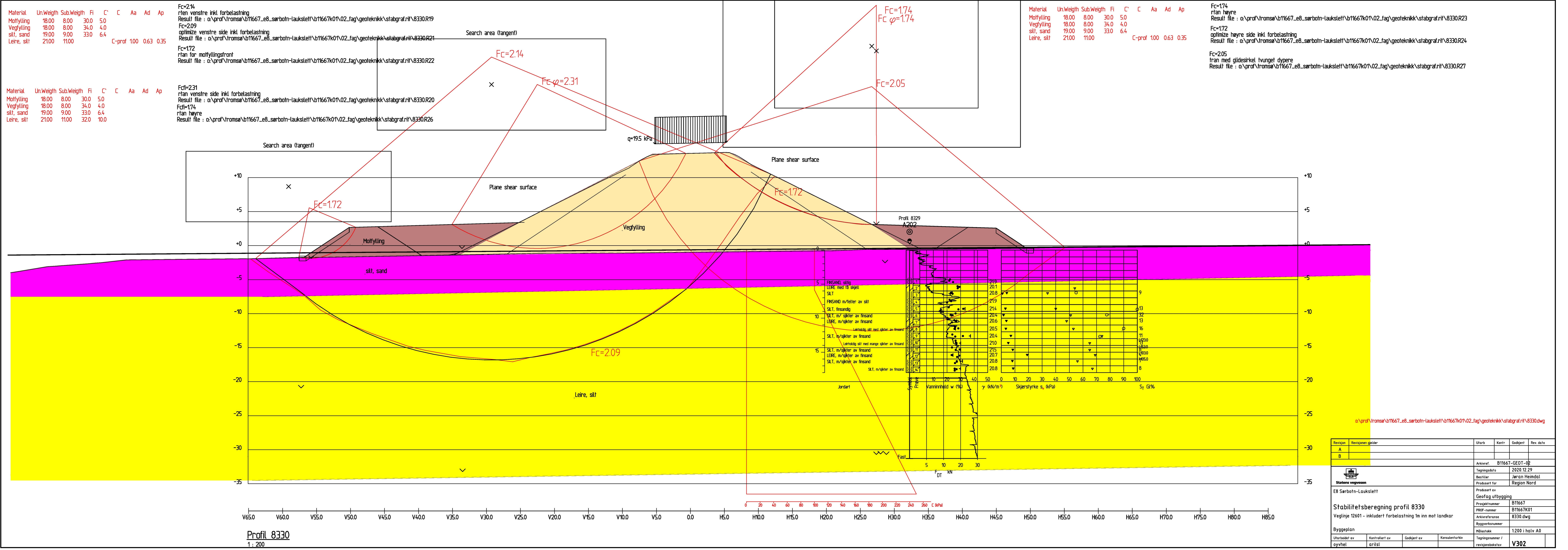
Fcf=174
 rfan høyre
 Result file : o:\prof\tronsa\b11667_e8_sarbotn-laukslett\b11667k01\02_fag\geoteknikk\stabgraf.rtf\8330.R26

Material	Un.Weigh	Sub.Weigh	Fi	C	C	Aa	Ad	Ap
Motfylling	18.00	8.00	30.0	5.0				
Vegfylling	18.00	8.00	34.0	4.0				
silt, sand	19.00	9.00	33.0	6.4				
Leire, silt	21.00	11.00			C-prof 100	0.63	0.35	

Fc=174
 rfan høyre
 Result file : o:\prof\tronsa\b11667_e8_sarbotn-laukslett\b11667k01\02_fag\geoteknikk\stabgraf.rtf\8330.R23

Fc=172
 optimize høyre side inkl forbelastning
 Result file : o:\prof\tronsa\b11667_e8_sarbotn-laukslett\b11667k01\02_fag\geoteknikk\stabgraf.rtf\8330.R24

Fc=205
 rfan med glidesirkel tvunget dypere
 Result file : o:\prof\tronsa\b11667_e8_sarbotn-laukslett\b11667k01\02_fag\geoteknikk\stabgraf.rtf\8330.R27



Profil 8330
 1 : 200

Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Konfr	Godkjent	Rev. dato
A					
B					

Arkivref.	B11667-GE01-02
Tegningsdato	2020.12.29
Bestiller	Jarar Heimdal
Prosjekt for	Region Nord
Prosjekt nr	B11667
PROF-nummer	B11667K01
Arkivreferanse	8330.dwg
Byggesaksnummer	
Målestokk	1:200 i halv A0
Tegningsnummer / revisjonsbokstav	V302

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Moffylling	18.00	8.00	30.0	5.0				
Vegfylling	18.00	8.00	36.0	4.0				
Silt, sand	19.00	9.00	33.0	6.4				
Leire, silt	21.00	11.00			C-prof	1.00	0.63	0.35

Fc=231
 rfan moffylling venstre
 Result file : c:\prof\fromsa\b11667_e8_sarbotn-laukslett\b11667k01\02_fag\geoteknikk\stabgraf.rtf\8390.R14

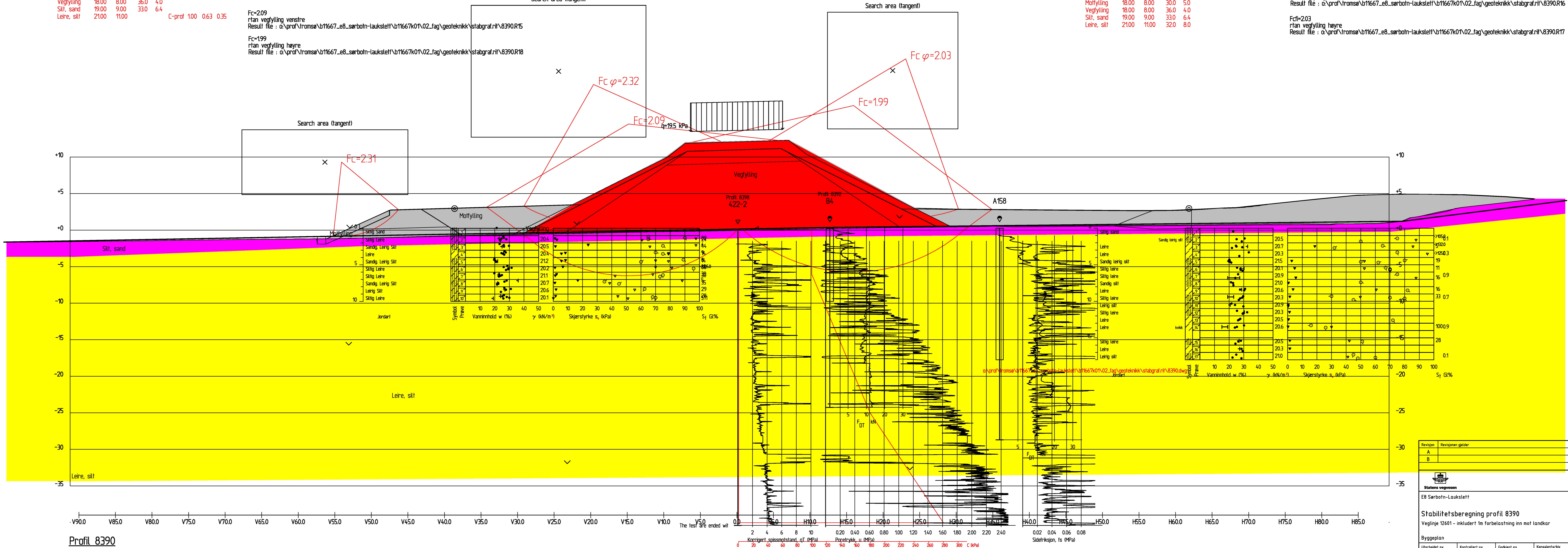
Fc=209
 rfan vegfylling venstre
 Result file : c:\prof\fromsa\b11667_e8_sarbotn-laukslett\b11667k01\02_fag\geoteknikk\stabgraf.rtf\8390.R15

Fc=199
 rfan vegfylling høyre
 Result file : c:\prof\fromsa\b11667_e8_sarbotn-laukslett\b11667k01\02_fag\geoteknikk\stabgraf.rtf\8390.R18

Material	Un.Weigth	Sub.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Moffylling	18.00	8.00	30.0	5.0				
Vegfylling	18.00	8.00	36.0	4.0				
Silt, sand	19.00	9.00	33.0	6.4				
Leire, silt	21.00	11.00	32.0	8.0				

Fcf=232
 rfan vegfylling venstre
 Result file : c:\prof\fromsa\b11667_e8_sarbotn-laukslett\b11667k01\02_fag\geoteknikk\stabgraf.rtf\8390.R16

Fcf=203
 rfan vegfylling høyre
 Result file : c:\prof\fromsa\b11667_e8_sarbotn-laukslett\b11667k01\02_fag\geoteknikk\stabgraf.rtf\8390.R17



Profil 8390
 1 : 200

Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
A					
B					

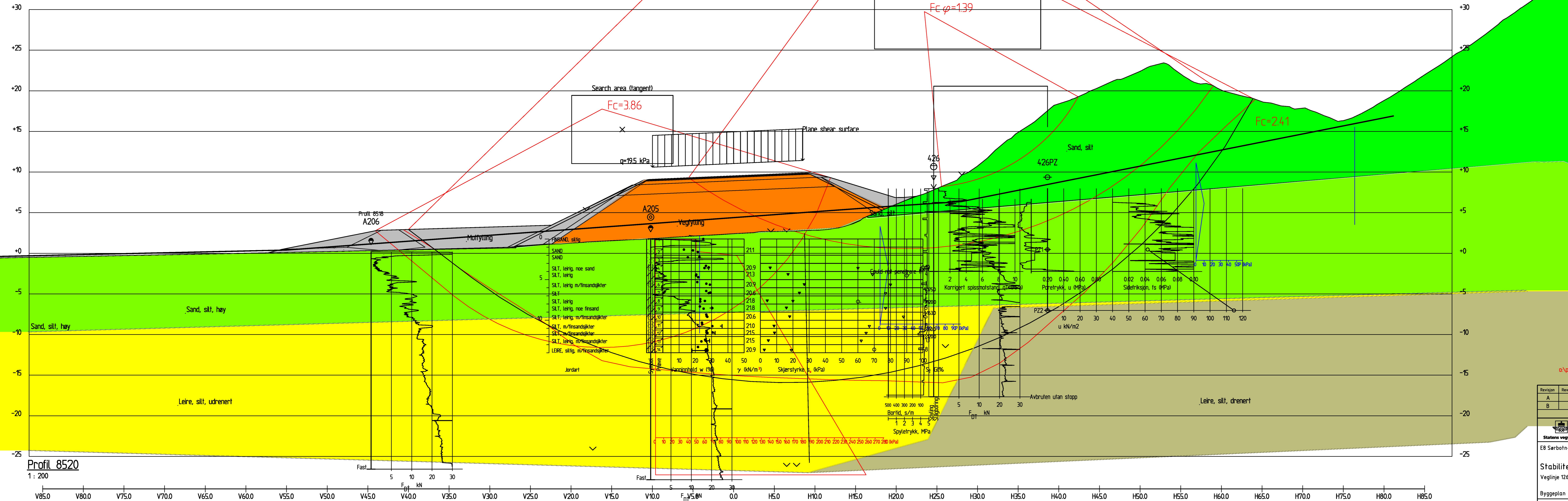
Arkieref.	B11172-GEOT-01
Tegningsdato	2021.01.26
Bestiller	Jøran Heimdal
Produsert for	Region Nord
Produsert av	Geofag utbygging
Prosjektnummer	B11667
PROF-nummer	B11667K01
Arkivreferanse	8330.dwg
Byggeplan	
Målestokk	1:200 i halv A0
Tegningsnummer / revisjonsbokstev	V303

Material	Un.Weigh	Sub.Weigh	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Mofylling	18.00	8.00	30.0	5.0				
Vegfylling	18.00	8.00	36.0	4.0				
Sand, silt	19.00	9.00	33.0	6.4				
Sand, silt, høy	19.00	9.00	36.0	20.0				
Leire, silt, udrenert	11.00	11.00	32.0	8.0				
Leire, silt, drenert	11.00	11.00	32.0	8.0				

Fc=264
rtan
Result file : o:\prof\tromsø\b11667_e8_sørbotn-laukstett\b11667k01\02_fag\geoteknikk\stabgraf.rtf\8520.R4
Fc=241
optimize
Result file : o:\prof\tromsø\b11667_e8_sørbotn-laukstett\b11667k01\02_fag\geoteknikk\stabgraf.rtf\8520.R5
Fc=386
rtan inkl. trafikklast
Result file : o:\prof\tromsø\b11667_e8_sørbotn-laukstett\b11667k01\02_fag\geoteknikk\stabgraf.rtf\8520.R7

Material	Un.Weigh	Sub.Weigh	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Mofylling	18.00	8.00	30.0	5.0				
Vegfylling	18.00	8.00	36.0	4.0				
Sand, silt	19.00	9.00	33.0	6.4				
Sand, silt, høy	19.00	9.00	36.0	20.0				
Leire, silt, udrenert	11.00	11.00	32.0	8.0				
Leire, silt, drenert	11.00	11.00	32.0	8.0				

Fcf=3.02
rtan
Result file : o:\prof\tromsø\b11667_e8_sørbotn-laukstett\b11667k01\02_fag\geoteknikk\stabgraf.rtf\8520.R6



Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb.	Kontr.	Godkjent	Rev. dato
A					
B					

Arkivref.	B11667-GE01-02
Tegningsdato	2021.01.26
Bestiller	Jøran Heimdal
Produsert for	Utbyggingsdivisjonen

E8 Sørbotn-Laukstett		Produsert av	
Stabilitetsberegning profil 8520		Geofag utbygging	
Veglinje 12601		Prosjektnummer B11667	
		PROF-nummer B11667K01	
		Arkivreferanse 8330.dwg	
Byggeplan		Målestokk 1:200 i halv A0	
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv
oyvhel	aristl		
		Tegningsnummer / revisjonsbokstav	
		V304	

Material	Un.Weighth	Sub.Weighth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap	
Mofylling	18.00	8.00	30.0	5.0					
Vegfylling	18.00	8.00	36.0	4.0					
Siltig sand	19.00	9.00	36.0	20.0					
Silt, leirig	20.50	10.50	35.0	10.0					
Leire, siltig	21.00	11.00				C-prof	100	0.63	0.35
Leire, siltig	21.00	11.00	33.0	6.5					
Morene	21.00	11.00	38.0	30.0					

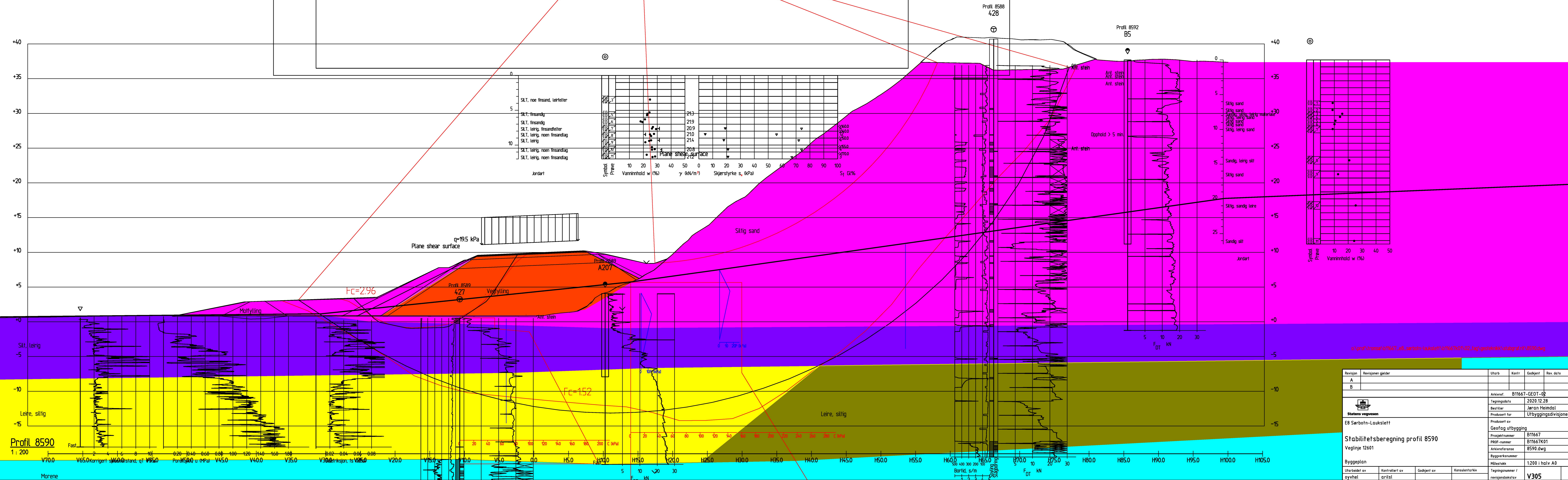
Fc=163
plan ekskl trafikklast
Result file : a:\prof\tronsa\b11667_e8_sarboin-laukslett\b11667k01\02_fag\geoteknikk\stabgraf.rtf\8590.R15

Fc=152
optimize ekskl trafikklast
Result file : a:\prof\tronsa\b11667_e8_sarboin-laukslett\b11667k01\02_fag\geoteknikk\stabgraf.rtf\8590.R16

Fc=296
optimize plane inkl trafikklast
Result file : a:\prof\tronsa\b11667_e8_sarboin-laukslett\b11667k01\02_fag\geoteknikk\stabgraf.rtf\8590.R19

Material	Un.Weighth	Sub.Weighth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Mofylling	18.00	8.00	30.0	5.0				
Vegfylling	18.00	8.00	36.0	4.0				
Siltig sand	19.00	9.00	36.0	20.0				
Silt, leirig	20.50	10.50	35.0	10.0				
Leire, siltig	21.00	11.00	33.0	5.0				
Leire, siltig	21.00	11.00	33.0	6.5				
Morene	21.00	11.00	38.0	30.0				

Fcf=154
plan
Result file : a:\prof\tronsa\b11667_e8_sarboin-laukslett\b11667k01\02_fag\geoteknikk\stabgraf.rtf\8590.R14



a:\prof\tronsa\b11667_e8_sarboin-laukslett\b11667k01\02_fag\geoteknikk\stabgraf.rtf\8590.dwg

Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Konfr	Godkjent	Rev. dato
A					
B					

Arkivref. B11667-GE01-02
 Tegningsdato 2020.12.28
 Bestiller Jaran Heimdal
 Produsert for Utbyggingsdivisjonen
 Produsert av Geofag utbygging
 Prosjektnummer B11667
 PROF-nummer B11667K01
 Arkivreferanse 8590.dwg
 Byggeskisse
 Målestokk 1:200 i halv A0

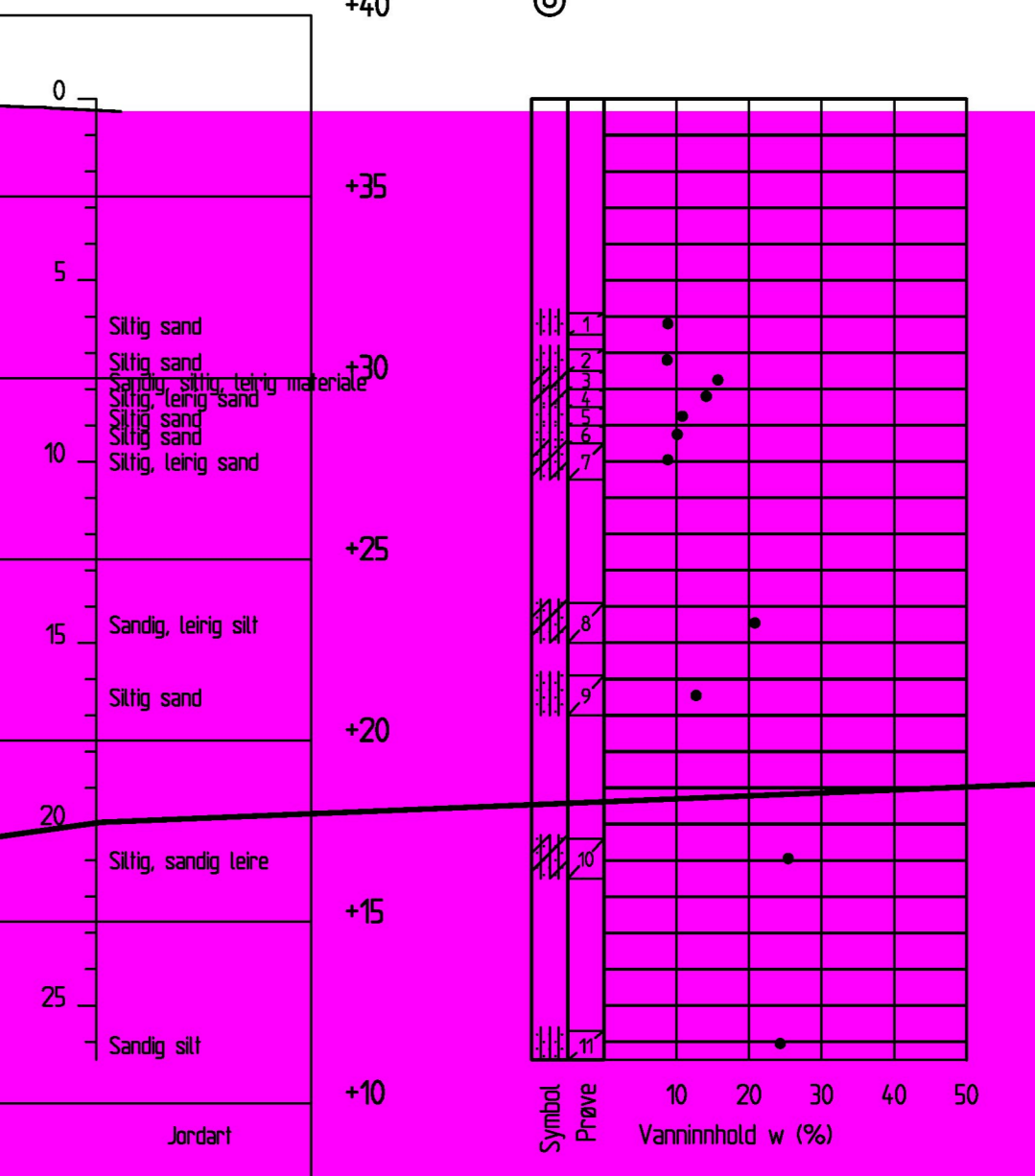
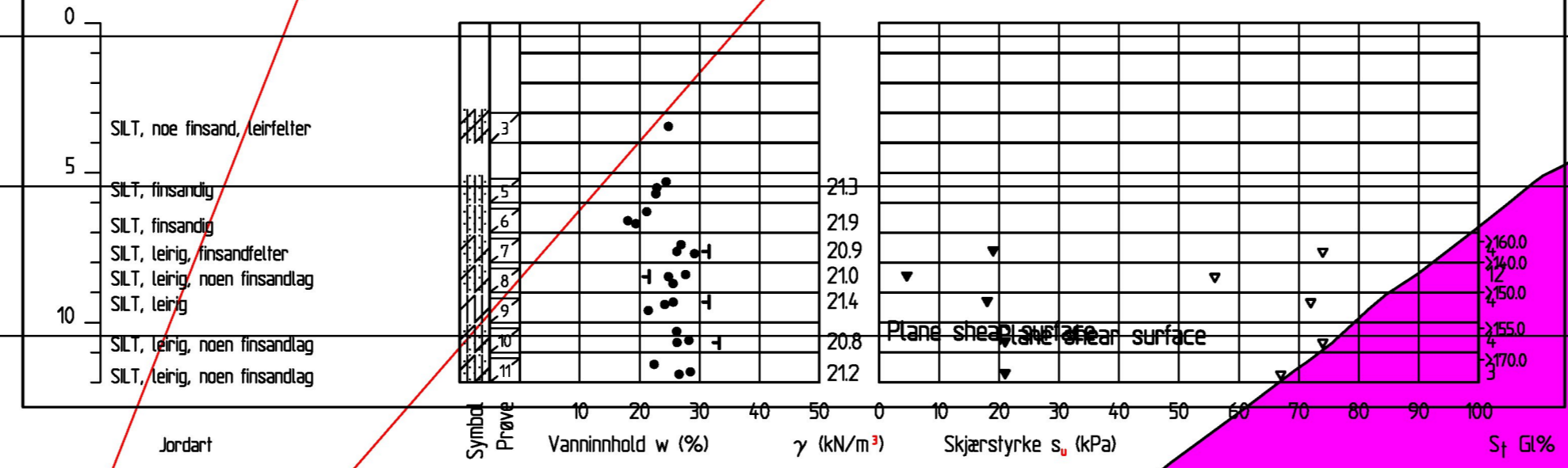
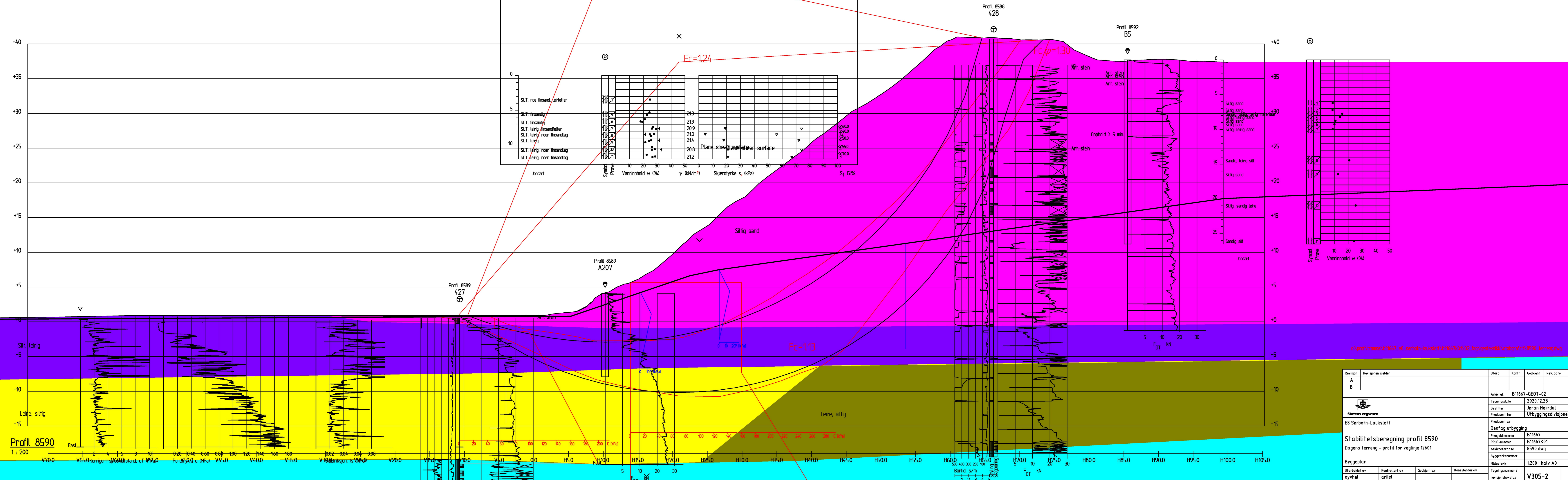
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer / revisjonsbokstav
oyvhel	arilst			V305

Material	Un.Weight	Sub.Weight	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Siltig sand	19.00	9.00	36.0	20.0				
Silt, leirig	20.50	10.50	35.0	10.0				
Leire, siltig	21.00	11.00			C-prof	100	0.63	0.35
Leire, siltig	21.00	11.00	33.0	6.5				
Morene	21.00	11.00	38.0	30.0				

Fc=124
 rlan
 Result file : a:\prof\tronsa\b11667_e8_sarbotn-laukslett\b11667k01\02_fag\geoteknikk\stabgraf.rtf\8590_terreng.R20
 Fc=113
 optimize rlan
 Result file : a:\prof\tronsa\b11667_e8_sarbotn-laukslett\b11667k01\02_fag\geoteknikk\stabgraf.rtf\8590_terreng.R24

Material	Un.Weight	Sub.Weight	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Siltig sand	19.00	9.00	36.0	20.0				
Silt, leirig	20.50	10.50	35.0	10.0				
Leire, siltig	21.00	11.00	33.0	5.0				
Leire, siltig	21.00	11.00	33.0	6.5				
Morene	21.00	11.00	38.0	30.0				

Fc=136
 rlan
 Result file : a:\prof\tronsa\b11667_e8_sarbotn-laukslett\b11667k01\02_fag\geoteknikk\stabgraf.rtf\8590_terreng.R21
 Fc=130
 optimize rlan
 Result file : a:\prof\tronsa\b11667_e8_sarbotn-laukslett\b11667k01\02_fag\geoteknikk\stabgraf.rtf\8590_terreng.R22



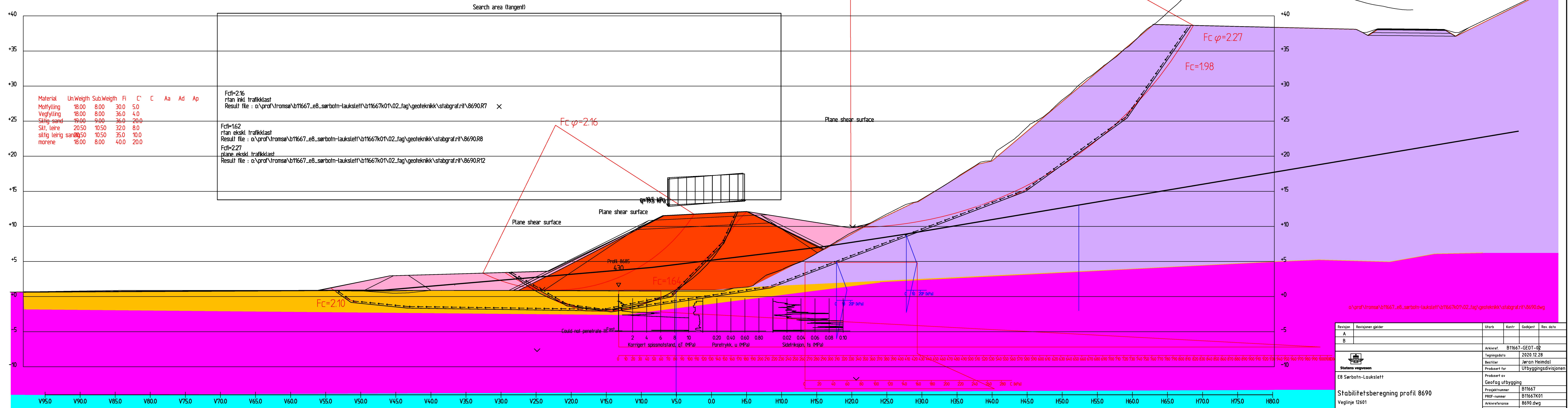
a:\prof\tronsa\b11667_e8_sarbotn-laukslett\b11667k01\02_fag\geoteknikk\stabgraf.rtf\8590_terreng.dwg

Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Konfr	Godkjent	Rev. dato
A					
B					

Arkivref.	B11667-GE01-02
Tegningsdato	2020.12.28
Bestiller	Jaran Heimdal
Produsert for	Utbygging/divisjonen
Produsert av	Geofag utbygging
Prosjektnummer	B11667
PROF-nummer	B11667K01
Arkivreferanse	8590.dwg
Byggeskisse	
Målestokk	1:200 i halv A0
Tegningsnummer / revisjonsbokstav	V305-2

Material	Un.Weigh	Sub.Weigh	Fi	C	C	Aa	Ad	Ap
Motfylling	18.00	8.00	30.0	5.0				
Vegfylling	18.00	8.00	36.0	4.0				
Siltig sand	19.00	9.00	36.0	20.0				
Silt, leire	20.50	10.50			C-prof	100	0.63	0.35
siltig leirig sand	20.50	10.50	35.0	10.0				
morene	18.00	8.00	40.0	20.0				

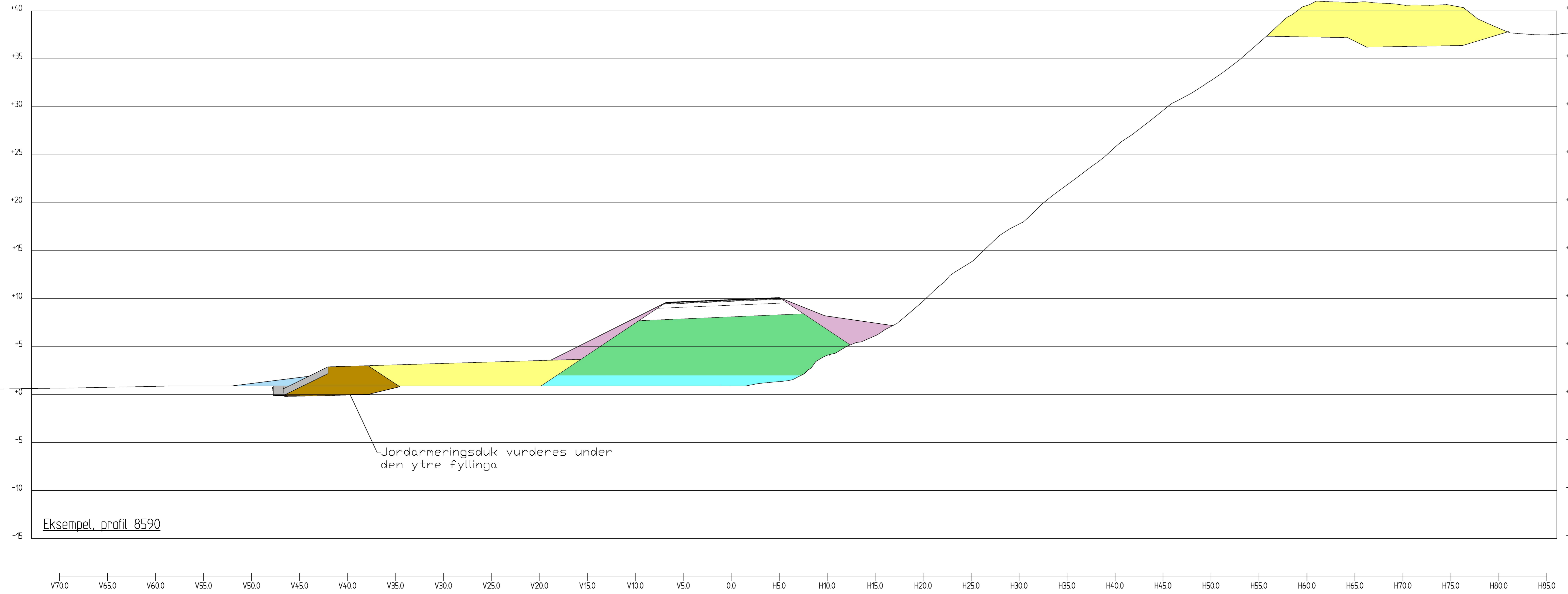
Fc=164
 optimize inkl trafikklast
 Result file : c:\prof\Iromsa\b11667_e8_sarbotn-laukslett\b11667k01\02_fag\geoteknikk\stabgraf.rtf\8690.R6
 Fc=198
 plane ekskl trafikklast
 Result file : c:\prof\Iromsa\b11667_e8_sarbotn-laukslett\b11667k01\02_fag\geoteknikk\stabgraf.rtf\8690.R11
 Fc=210
 plan inkl trafikklast
 Result file : c:\prof\Iromsa\b11667_e8_sarbotn-laukslett\b11667k01\02_fag\geoteknikk\stabgraf.rtf\8690.R13



Profil 8690
 1 : 200

Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
A					
B					

Arkivref.	B11667-GE01-02				
Tegningsdato	2020.12.28				
Bestiller	Jaran Heimdal				
Prosjekt for	Utbygging/divisjonen				
Produert av	Geofag utbygging				
Prosjektnummer	B11667				
PROF-nummer	B11667K01				
Arkivreferanse	8690.dwg				
Byggeværnummer					
Målestokk	1:200 i halv A0				
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer / revisjonsbokstav	V306
oyvhel	arisl				




Eksempel, profil 8590

Jordarmeringsduk vurderes under den ytre fyllinga

3 700 m³
 Masseutskifting: 4 300 m³
 Fylling: 15 000 m³
 Beregnet motf.: 32 000 m³
 Ber. nedtaking: ca 45 000 m³

- Bunn vegfylling, samfengt, komprimerbar stein/grus. Komprimeres forsiktig
- Standard vegfylling
Sprengt stein eller egnede løsmasser ihht krav i Prosesskoden
- Plastringslag med erosjonssikringstå
- Ytterkant motfylling. Grove masser - kjørbart areal for anleggsveg
- Lokale masser, sand/silt/grus tas fra skråningsstopp, legges i motfylling
- Bakkeplaneringsmasser - egnet for revegetering
- Fjæremasser for avrunding av plastring

Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. dato
A					
B					
 Statens vegvesen		Arkivref.	B11172-GEOT-01		
		Tegningsdato	2020.03.10		
		Bestiller	Jøran Heimdal		
		Produsert for	Region Nord		
E8 Sørbotn-Laukslett		Prosjekt av	Geofag utbygging		
Prinsippskisse for oppbygging av motfylling		Prosjektnummer	B11172		
		PROF-nummer	506076		
		Arkivreferanse	A_V_fvprofil_motfyll		
		Byggeværksnummer			
Reguleringsplan		Målestokk	1:200 i halv A0		
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer /	
oyvhet	henlis			revisjonsbokstav	V310



Statens vegvesen
Utbygging
Fagressurser Utbygging
Postboks 1010 Nordre Ål, 2605 Lillehammer
Tlf: 22073000
Firmapost@vegvesen.no

vegvesen.no

Trygt fram sammen