

Avinor AS

## ► **Langnes baneforlengelse**

Geotekniske vurderinger i forbindelse med rammesøknad

Stabilitet

Oppdragsnr.: **5178044** Dokumentnr.: **5178044-RIG04** Versjon: **C01** Dato: **2020-04-28**



## Langnes baneforlengelse

Geotekniske vurderinger i forbindelse med rammesøknad  
Oppdragsnr.: 5178044 Dokumentnr.: 5178044-RIG04 Versjon: C01

**Oppdragsgiver:** Avinor AS  
**Oppdragsgivers kontaktperson:** Sissel-Mari Blomli  
**Rådgiver:** Norconsult AS, Stortorget 2, 9008 Tromsø  
**Oppdragsleder:** Anders Eggen  
**Fagansvarlig:** Keren Schwartz  
**Andre nøkkelpersoner:** Erling Romstad, Egil Andreas Behrens

C01	2020-04-28	Til gjennomsyn hos oppdragsgiver	KERSCH/EGABE	ERLROM	AEG
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

## ► Sammen drag

Avinor AS planlegger forlengelsen i sørenden av banesystemet i Tromsø lufthavn ved Langnes i Tromsø. Prosjektet omfatter fylling over dagens Rv862 og i sjøområdet der Statens vegvesens planlegger prosjektet Rv862 Breivik-Langnes.

Norconsult er engasjert som flerfaglig rådgivende ingeniør for utbyggeren. Denne rapporten gir geoteknisk vurdering i forbindelse med reguleringsplan og rammesøknad.

Dybder til berg varierer i hovedsak mellom 8 og 13 meter. Grunnforholdene består i hovedsak av bløte silt-/leirmasser i opptil 8 meter tykkelse over fast morene. Stedvis klassifiseres leira som sprøbrudsmateriale.

Områdestabiliteten er tilfredsstillende ( $F > 1,4$ ) ved både dagens situasjon og ved planlagt fylling.

Sjøfylling på opptil 20 meters høyde ved fyllingsfronten vil kreve stabiliserende tiltak. Det er vurdert følgende tiltak:

- Mudring/ masseutskifting til ca. 35 meter bak fyllingsfoten
- Mudring til ca. 20 meter bak fyllingsfoten kombinert med utlegging av 6-meter-tykk motfylling til 30 meter foran fyllingsfoten.

Omfang av mudring/ motfylling kan reduseres ved lagvis utlegging av masser med venteperioder mellom lag. Dette samt setningsproblematikk og forholdet til prosjektet Rv862 vurderes i detaljprosjektering og i samarbeid med SVV.

## ► Innhold

<b>1</b>	<b>Innledning</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Planlagt utbygging</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>Grunnforhold</b>	<b>7</b>
3.1	Utførte grunnundersøkelser	7
3.2	Løsmasser	7
3.2.1	Lagdeling	8
3.2.2	Materialparametere	8
3.3	Vannstand	8
<b>4</b>	<b>Geotekniske vurderinger</b>	<b>11</b>
4.1	Sikkerhet mot naturpåkjenninger	11
4.1.1	Snøskred og steinsprang	11
4.1.2	Flom	11
4.1.3	Kvikkleire	11
4.2	Stabilitet	12
4.2.1	Områdestabilitet	12
4.2.2	Stabilitet av fylling i sjø	13
4.3	Fyllingsskråning i sjø	15
4.4	Kulvert	15
4.5	Setninger	15
<b>5</b>	<b>Sluttbemerkning</b>	<b>16</b>
<b>6</b>	<b>Referanser</b>	<b>17</b>
<b>7</b>	<b>Vedlegg</b>	<b>18</b>
	Vedlegg 1 - Borplan og aktuelle borprofiler	18
	Vedlegg 2 – Beregninger ifb. områdestabilitet	18

# 1 Innledning

Avinor AS planlegger forlengelsen av banesystemet i Tromsø lufthavn ved Langnes i Tromsø. Det aktuelle området vist i Figur 1 ligger ved sørenden av dagens bane, sør og vest for Rv862 Kvaløyvegen.

Norconsult er engasjert som flerfaglig rådgivende ingeniør for utbyggeren og har i den forbindelse tidligere utført grunnundersøkelser (Ref.1) samt skisseprosjekt for baneforlengelsen (Ref.2).

Multiconsult har utført en rekke vurderinger i forbindelse med SVVs sitt prosjekt, blant annet områdestabilitet (Ref.3), prosjekteringsforutsetninger (Ref.4), og forprosjekt (Ref.5).

Denne rapporten gir geoteknisk vurdering i forbindelse med reguleringsplan og rammesøknad.

Kartgrunnlag er mottatt fra Avinor 2017-12-18, samt terskelpunkter for dagens bane mottatt 2018-03-16. Høydegrunnlag fra kartdata er supplert med flyskanning utført i 2014.

Alle høydekoter i denne rapporten referer til høydesystem NN2000.



Figur 1: Flybilde med ca. plassering av planlagt utbygging. Omtrent plassering av planlagte veier er ifølge Multiconsults rapport nr. 10208219-RIG-RAP-004 fra 2019-02-05 (Bakgrunn: finn.no)

## 2 Planlagt utbygging

Dagens situasjons med ca. plassering av planlagt utbygging vises i Figur 2 nedenfor.

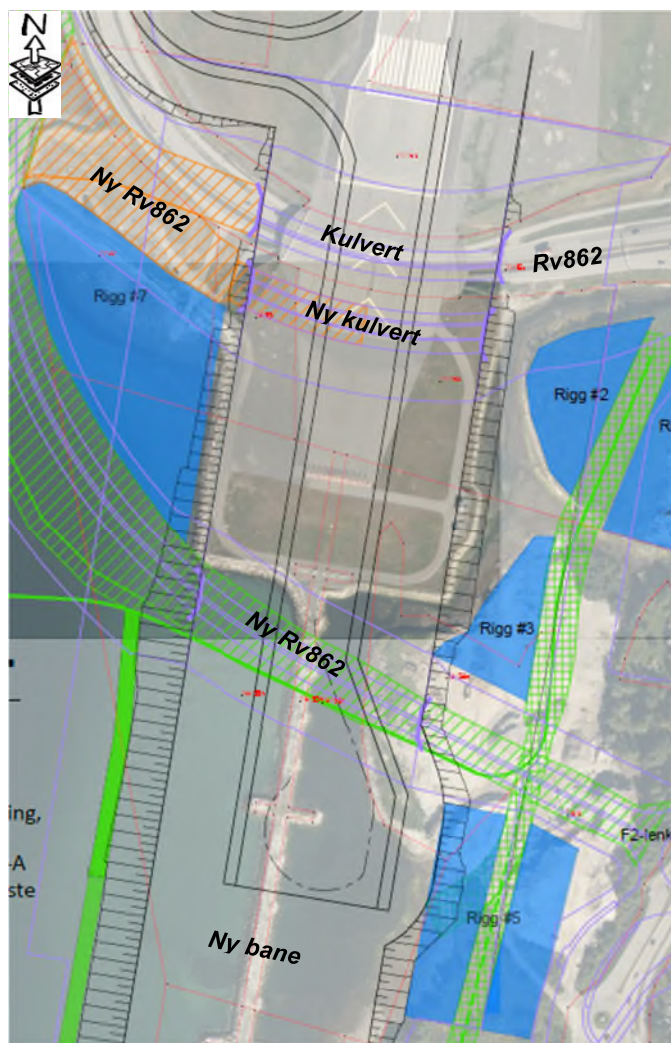
Tomta er på ca. 280.000 kvm. Prosjektet omfatter forlengelse av dagens bane sør og tilstøtende arealer i øst og vest. Terrenget planlegges hevet til ca. kote +10-+12 ved fylling over sjø- og landarealer, blant annet:

- Heving av terreng over dagens kulvert og deler av vei ved Rv.862 i nord
- Fylling i deler av sjøområdet der ny Rv862 planlegges.

Ny Rv862 planlegges på ca. kote +3, det vil si under banenivået, og omfatter ifølge forprosjekt fra 2019:

- Veg 10300 fra krysset Rv862 Kvaløyvegen-Langnesvegen og mot nordvest ved den planlagte banen
- Utvidelse av dagens Rv862 med 2 felt like sør for dagens kulvert.

Prosjektene baneforlengelse og ny Rv.862 er sammenflettet og krever koordinering mellom Avinor og SVV.

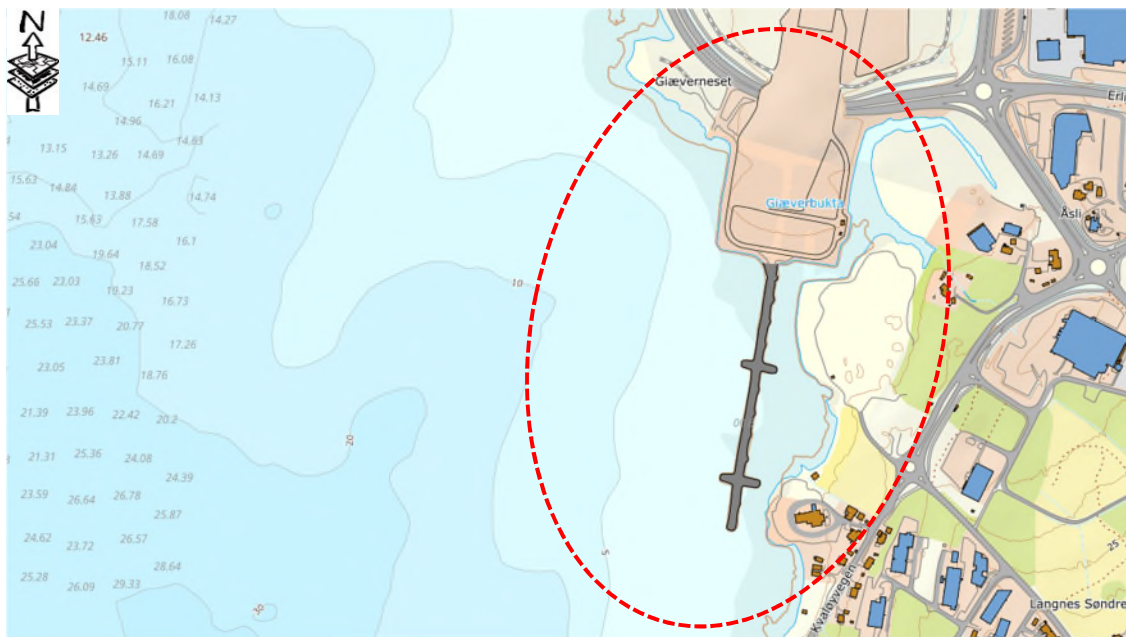


Figur 2: Utsnitt fra foreløpig tegning 5178044 Skisse 002 Baneforlengelse faseplan, fase 3 og 4, datert 2020-04-17



### 3 Grunnforhold

Sjøbunnen i området ligger mellom ca. kote +0 og -10 og er relativt flat innenfor planlagt utfyllingsområde. Videre ut i sjøen mot vest kommer den planlagte fyllingskanten ut mot marbakken med fall på ca. 5 meter og helning i størrelsesorden mellom 1:10 i nord og 1:15 i sørvest. Mot sør er sjøbunnen i hovedsak flat. Det vises til Figur 3 nedenfor og borplan i Figur 5 videre i denne rapporten.



Figur 3: Kart ned det aktuelle området i rødt (Kilde: norgeskart.no)

#### 3.1 Utførte grunnundersøkelser

I 2018 ble det utført grunnundersøkelse av Rambøll AS i regi av Norconsult med 15 totalsonderinger og kontrollboring i fjell, 4 trykksonderinger (CPTu), samt tatt opp til sammen 12 stk 54 mm sylindprøver fordelt på 4 av punktene (Ref.1).

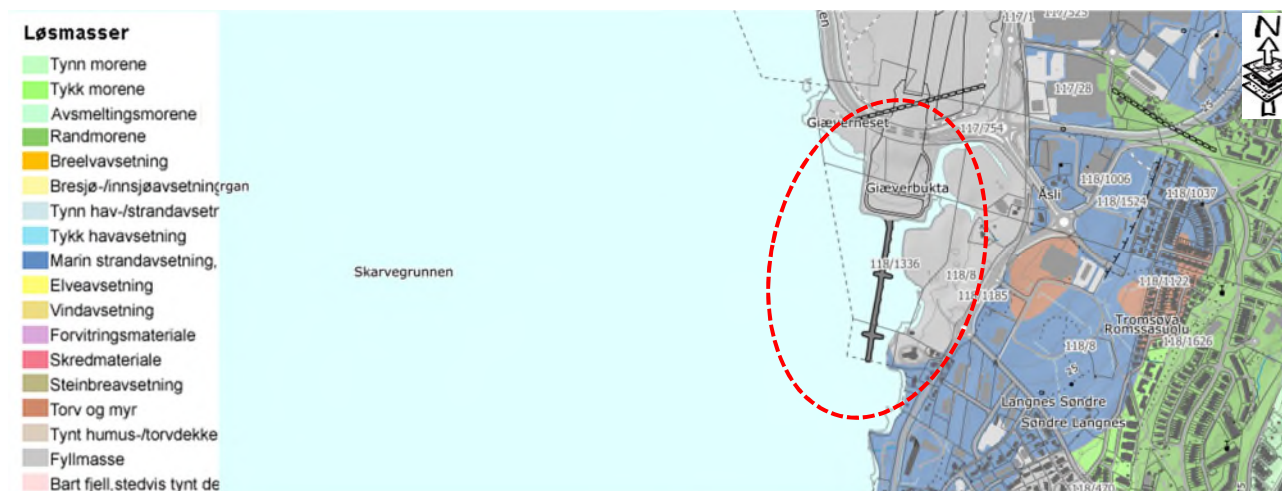
I desember 2018 utførte Statens Vegvesen supplerende boringer hvor boreprogram er utarbeidet i samråd med Multiconsult. Det ble utført 10 totalsondering og 2 piezometere. Norconsult har fått overlevert alle relevante undersøkelser av SVV digitalt.

Grunnundersøkelsene gir i hovedsak et tilstrekkelig bilde av grunnforholdene for vurdering av planlagt utbygging. Supplerende grunnundersøkelser kan være aktuelt som grunnlag for detaljprosjektering.

Borplan med boringer fra 2018 utarbeidet av Norconsult og borplan med supplerende boringer langs Rv862 utarbeidet av Multiconsult er gitt i Vedlegg 1.

#### 3.2 Løsmasser

NGUs løsmassekart, vist i Figur 4, viser at det er marine avsetninger (mørk blå farge) sør og øst for tomte. Flyplassområdet er merket som fyllmasser. Under fyllmassene og på havbunnen er det sannsynlig at det er marine avsetninger, som vil si avsetninger som vanligvis er dominert av leire og silt (finstoff) som kan inneholde kvikkleire/sprøbruddmateriale.



Figur 4: NGUs løsmassekart med det aktuelle området i rødt (Kilde: ngu.no)

### 3.2.1 Lagdeling

Dybder til berg varierer i hovedsak mellom 8 og 13 meter. Bergoverflaten er noe kupert og ligger mellom cirka kote -15 og kote -20 innenfor det aktuelle området.

Resultater fra grunnundersøkelsene viser i hovedsak homogene grunnforhold med et lag av bløte masser dominert av silt og leire over et fast lag, antatt morene.

Tykkelsen på det bløte laget varierer mellom cirka 1 og 8 meter. Utenfor og ved kanten av den planlagte fyllingen er leirlaget cirka 3-meter-tykt i vest og cirka 8-meter-tykt i sør.

Ved 5 punkt (Bp.505, 512, 601,608, og 613) er det i de nederste 1-3 meterne i leirlaget registrert avtakende sonderingsmotstand, noe som kan gi indikasjon på sprøbruddmateriale. Det er imidlertid kun ved 2 punkt (Bp.512 og 608) bekreftet sprøbruddmateriale ved laboratorieforsøk.

Borplaner med plassering av punkt med mistenkt og bekreft sprøbruddmateriale i grunn vises i Figur 5 og 6.

### 3.2.2 Materialparametere

Leire-/siltlag er modellert som et udrenert materiale med aktiv skjærstyrke  $S_{uA} = 15 \text{ kPa}$ , økende  $2 \text{ kPa/m}$  med dybden fra kote -11. Stabilitetsberegninger er gjort med NGI-ADP-jordmodell i elementmetode-programmet Plaxis 2D, med ADP-faktorer  $1 - 0,63 - 0,35$ . I langtidssituasjon vil leire-/siltlaget oppføre seg drenert, og er modellert med friksjonsvinkel 31 grader og null attraksjon. Tyngdetetthet er valgt lik  $18 \text{ kN/m}^3$  ut fra laboratorieforsøk og erfaringsdata for bløt leire og silt.

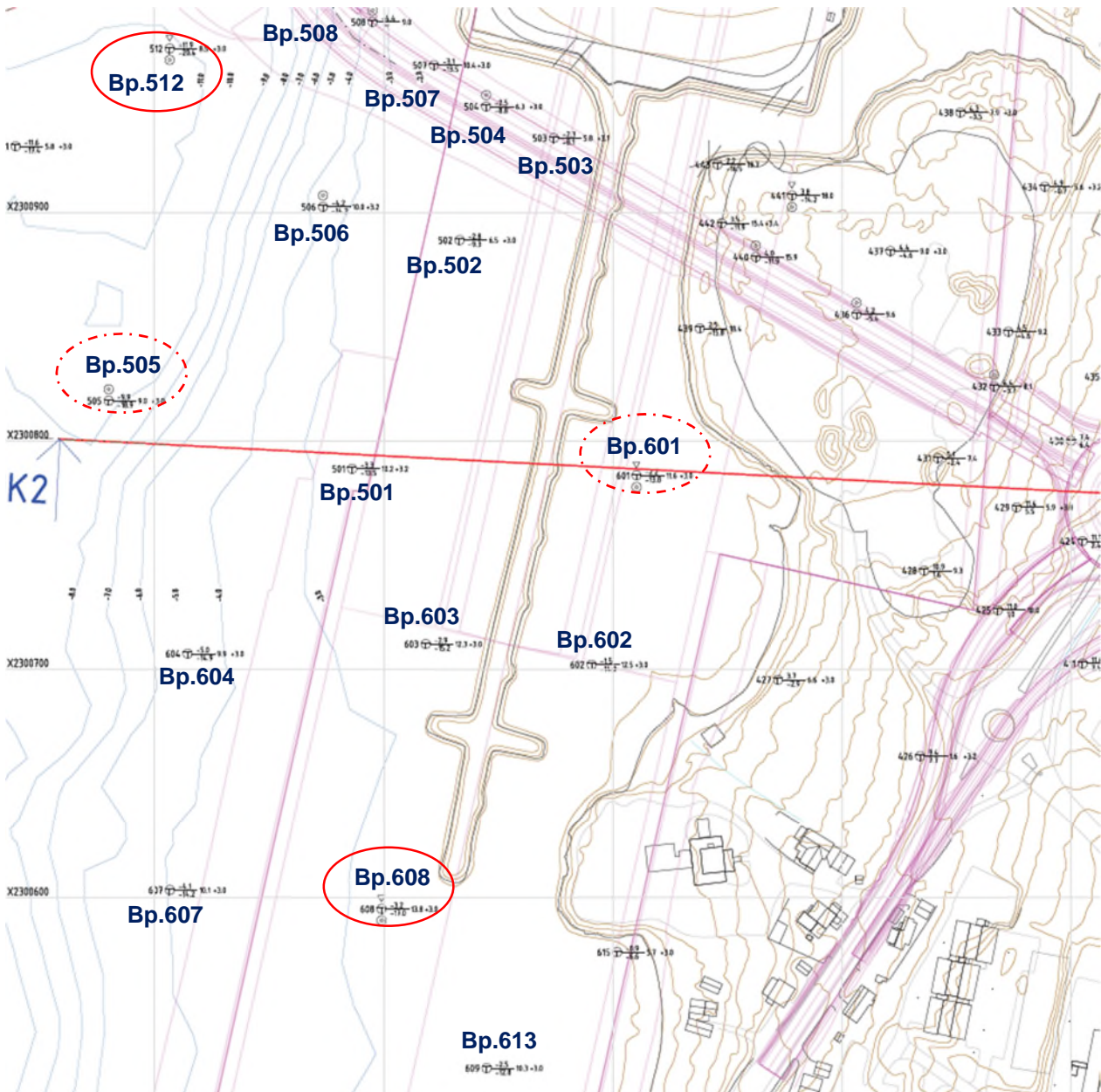
Underliggende faste masser er modellert med friksjonsvinkel 38 grader og attraksjon  $10 \text{ kPa}$ , i tråd med erfaringstall for fast morene. Det er brukt Mohr-Coulomb-materialmodell. Tyngdetetthet  $20 \text{ kN/m}^3$ .

Fyllingen er i sin helhet forutsatt oppfylt med sprengt stein, og det er regnet med materialstyrke 42 grader friksjonsvinkel og  $10 \text{ kPa}$  attraksjon. Det er brukt Mohr-Coulomb-materialmodell. Tyngdetetthet  $19 \text{ kN/m}^3$ .

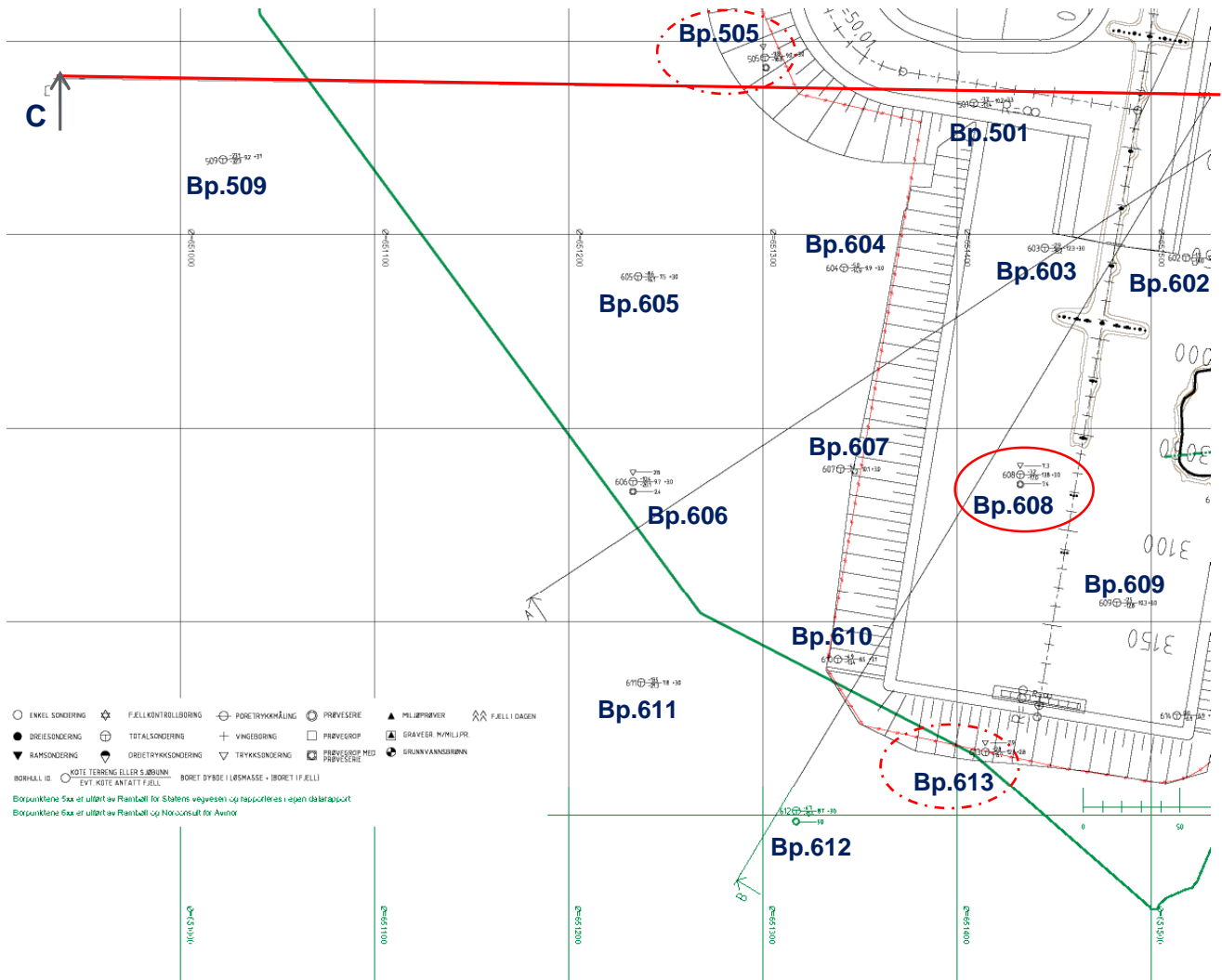
### 3.3 Vannstand

Ifølge sehavnivå.no gjelder følgende verdier for havnivå ved Langnes: Lavvann/ sjøkatsnull er på -1,8; Høyvann med 1 års gjentaksintervall +1,57; Høyvannstand ved 1000 års gjentaksintervall er +2,1





Figur 5: Borplan med punkt med sprømateriale i rød sirkel og punkt med mistenkt sprømateriale i stiplet rød sirkel (bakgrunn er 10208219-RIG-TEG-907-V1 av Multiconsult, med supplerende borpunkt utført av SVV ved dagens Rv862)



Figur 6: Borplan med punkt med sprømateriale i rød sirkel og punkt med mistenkt sprømateriale i stiplede rød sirkel (bakgrunn er ENTC-G-101 av Norconsult)

## 4 Geotekniske vurderinger

### 4.1 Sikkerhet mot naturpåkjenninger

Ifølge TEK17 § 7 Sikkerhet mot naturpåkjenninger, skal byggverk plasseres, prosjekteres og utføres slik at det oppnås tilfredsstillende sikkerhet mot skade eller vesentlig ulempe fra naturpåkjenninger som flom, stormflo og ras. Utskrift fra skrednett.no vises i Figur 6 nedenfor.



Figur 7: Aktsomhetsområder for naturfare (Kilde: skrednett.no)

#### 4.1.1 Snøskred og steinsprang

Det er ikke kartlagt faresoner for snøskred og steinsprang i det aktuelle området.

#### 4.1.2 Flom

Tomta ligger delvis innenfor aktsomhetsområde for flom. Ifølge sehavniva.no er nivå på høyvann ved 1000 års gjentaksintervall på kote +2,1. Ettersom fyllinger planlegges til kote +10 eller høyere regnes ikke flom å være problemstilling for dette prosjektet.

#### 4.1.3 Kvikkleire

Tomta ligger under maringrensen. NVE har utredet fare for kvikkleireskred i området uten at det er påvist faresoner i området. Ved grunnundersøkelser er det stedvis påtruffet sprøbrudsmateriale, noe som utløser krav til vurdering av fare for kvikkleireskred i henhold til NVEs veileder 7/2014 Sikkerhet mot kvikkleireskred.

Disse presenteres i kapittel 4.2.1 nedenfor.

## 4.2 Stabilitet

Fyllingen for rullebane planlegges til kote +10-11 som vil si ca. 22 meter høyde ved fyllingsfronten der sjøbunnen ligger på kote -11.

Kritisk snitt for stabilitetsvurderinger er snittet som omfatter borpunkt nr. 501 og 505. Snittet er omtalt som profil C jfr. borplan av Norconsult i Figur 6 eller profil K jfr. Borplan av Multiconsult i Figur 5.

Snittet regnes som kritisk ettersom geometrien av sjøbunnen er nokså lik i andre profil gjennom fyllingen, men sjøbunn er noe dypere ved Profil C / K. Det er regnet med fylling opp til kote +11.

### 4.2.1 Områdestabilitet

Tomta er vurdert i henhold til Prosedyre for utredning av aktsomhetsområder og faresoner presentert i kapittel 4.5 i NVEs veileder (Ref.6).

Terrenget viser skråningshelning brattere enn 1:20. Videre ligger marbakken med høydeforskjell 5 meter like ved fyllingskanten i sørvest hvor den maksimale bakovergripende skredutbredelsen på 20 x skråningshøyde = 100 meter målt fra fot marbakke. Ifølge skrednett.no er det ikke registrert tidligere skredaktivitet i området.

Terrenghelningen i snittet er brattere enn kriteriene for utelatelse av fare for skred, jf. Ref.6. Utførte grunnundersøkelser har avdekket forhold med stedvis mistenkt sprøbruddmateriale. Laget er imidlertid ikke kontinuerlig, noe som kan begrense mulige løснеområder.

I henhold til Tabell 5.2 (Ref.6) ligger tiltaket med flyplass som gjelder viktige samfunnsfunksjoner, i tiltakskategori K4. Det stilles dermed krav til sikkerhetsfaktor  $F \geq 1,4$ . Dersom dagens sikkerhetsfaktor  $F < 1,4$  innebærer krav til sikkerhet prosentvis «forbedring» eller «vesentlig forbedring», avhengig av faregrad ved kvikkleirskred.

Utredning av områdestabilitet ved stabilitetsberegninger ved lange glideflater var tidligere utført i forbindelse med SVV sitt prosjekt, kfr. dokument nr. 10208219-RIG-NOT-002 av Multiconsult. Disse rapportene gir følgende vurderinger:

- Stabilitetsberegninger er utført ved Profil K som er regnet som kritisk profil.
- Beregnet sikkerhet er ved lange glideflater kan også regnes som egnet for vurdering av områdestabilitet
- Det er benyttet regneprogram Geosuite Stabilitet, som er standard i bransjen
- Materialparametere som er benyttet, er konservative/ noe lavere enn parametere gitt i kapittel 3.2.2 ovenfor samt at det er benyttet anisotropikoeffisienter. Det er antatt 15% reduksjon på skjærfasthet til leirmassene i hele profilen som vil si at det er antatt sprøbruddmateriale i hele profilen selv om det kun stedvis påvist sprøbruddmateriale.
- Stabiliteten er beregnet for en tilstand med laveste lavvann. Dette gir lavere beregningsmessig sikkerhet enn for høyere vannstand i sjøen.

Resultater fra beregninger utført av Multiconsult gis i Vedlegg 2. Disse viser at dagens terreng og terreng ved fylling til kote +10 får tilfredsstillende stabilitet  $F > 1,4$ .

Basert på vurdering av terrengforhold, grunnforhold, og gjennomgang av beregninger fra Multiconsult konkluderes det med at krav til sikkerhet i henhold til NVEs veileder er oppfylt.



## 4.2.2 Stabilitet av fylling i sjø

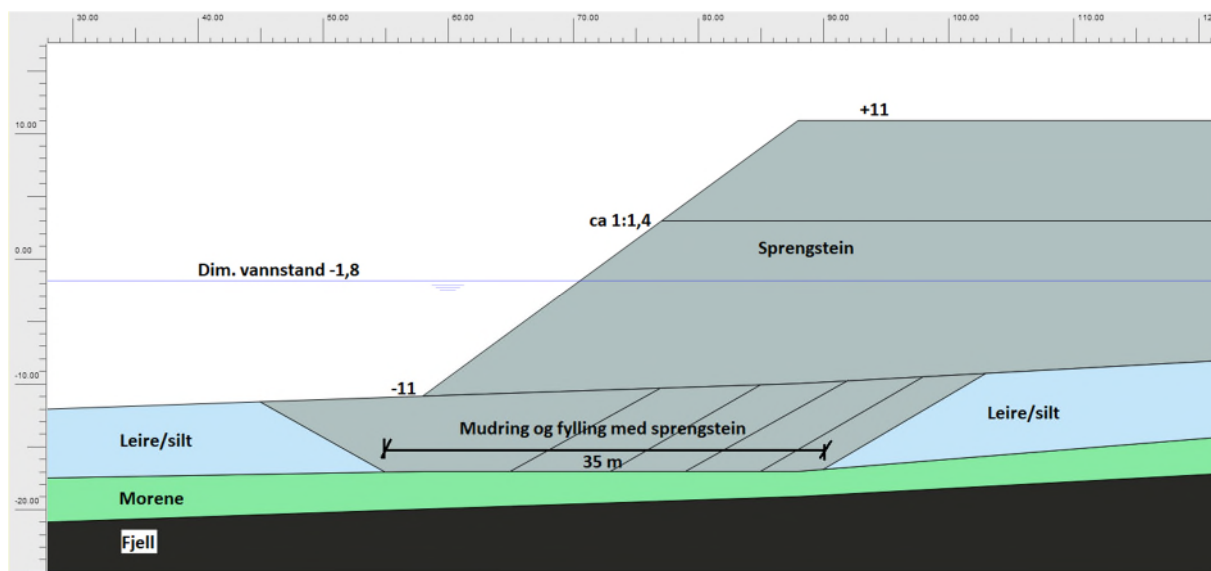
Sjøfylling på opptil 22 meter høyde vil kreve stabiliserende tiltak for å oppnå tilfredsstillende sikkerhet. Det er i utgangspunktet tenkt at det først etableres fyllingsfronten (sjeteen) direkte ned på faste masser. Deretter fylles det bak sjeteen.

Det er utført overslagberegninger på løsning både med kun mudring og med kombinasjon av mudring og motfylling foran fyllingsfoten. I beregningene er det benyttet materialeparametere og lavvann angitt i kapittel 3 ovenfor.

Mudringskråning i leire-/siltmasser henger sammen med mudringsmetoder og vurderes nærmere i detaljprosjekteringsfasen.

Det forutsettes fylling bestående av sprengstein. Ved bruk av svakere masser må stabilitet vurderes på nytt.

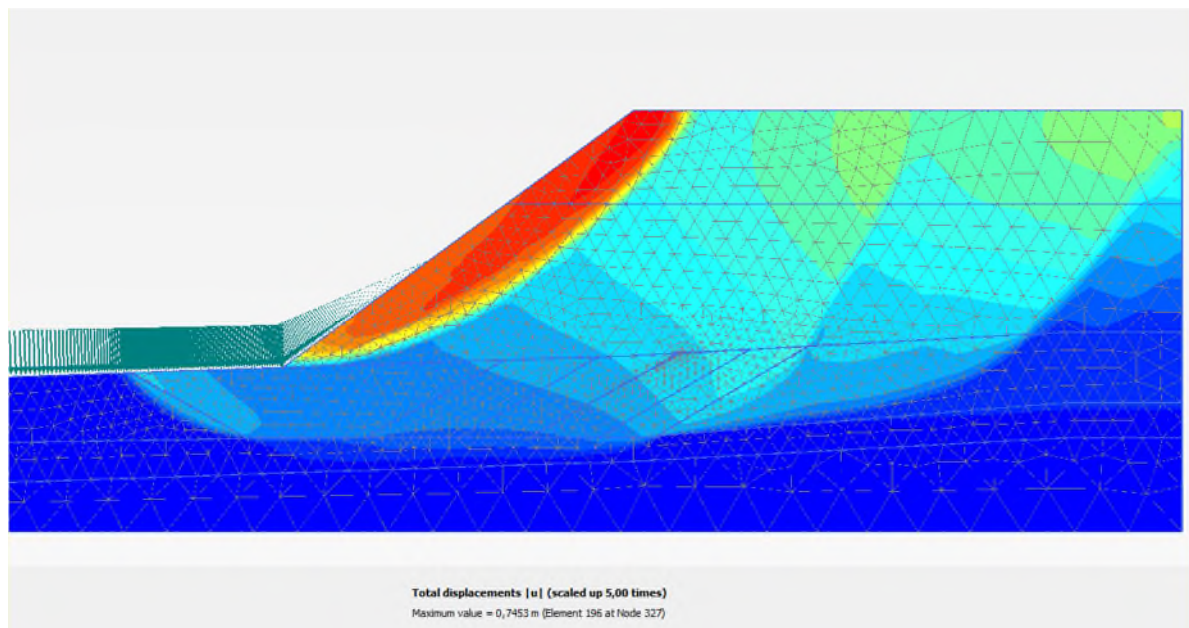
### 4.2.2.1 Tiltak med mudring, uten motfylling



Figur 8: Utsnitt av beregningsmodell for alternativ med mudring for fyllingsfoten. Skråningshelning (fyllingshelning) cirka 1:1,4.

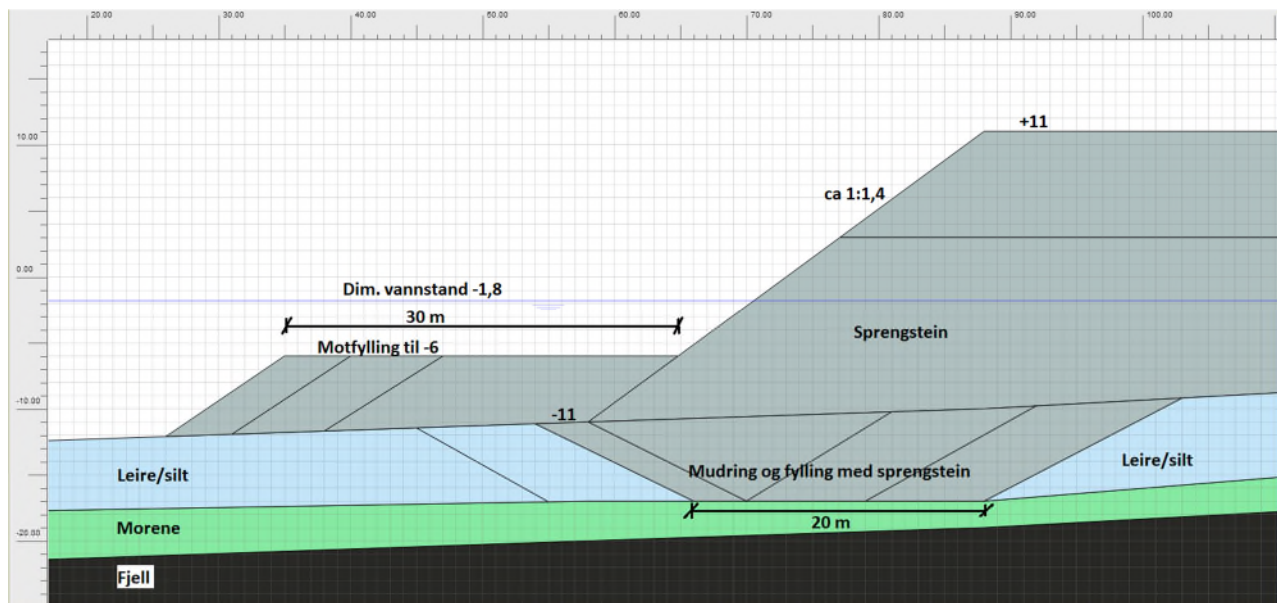
Ved direkte oppfylling til kote +11, dvs uten tid til konsolidering av leira under fyllingen, blir beregnet materialfaktor 1,40 med mudringsbredde 35 m (bunnbredden av fyllingen som ligger rett på morenemassene). Bruddeformasjonsplott er gitt i Figur 9.





Figur 9: Bruddform/bruddeformasjoner for oppfylling med 35 m mudring. Materialfaktor 1,40. Kritisk bruddform er et drenert brudd i fyllingen (rødt), mens et udrenert brudd gjennom fylling, leire og utskiftede masser har en minimalt høyere sikkerhet (bruddlinje i overgang mellom mørkt og lyst blått).

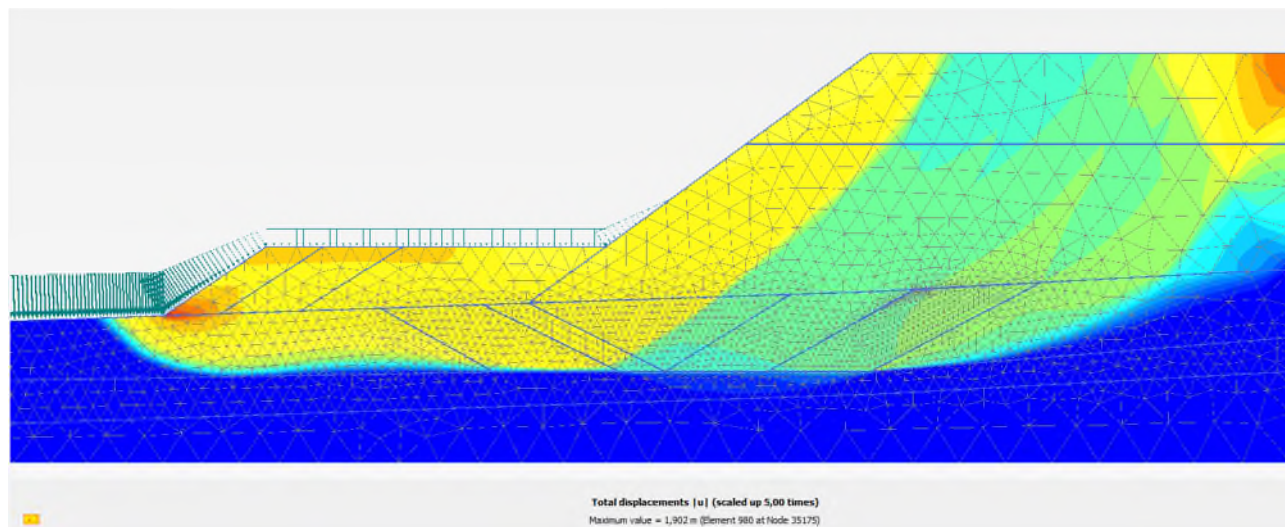
#### 4.2.2.2 Tiltak med mudring og motfylling



Figur 10: Utsnitt av beregningsmodell for alternativ med mindre mudring kombinert med motfylling.

Ved direkte oppfylling til kote +11, dvs uten tid til konsolidering av leira under fyllingen, blir beregnet materialfaktor 1,42 med mudringsbredde 20 m (bunnbredden av fyllingen som ligger rett på

morenemassene) kombinert med en 30 m bred og 5-6 m tykk motfylling. Det kritiske skjærflate er udrenert og bruddeformasjonsplottet er gitt i Figur 11. Drenert bruddsikkerhet av fyllingen er 1,53 (grunt skjærflate).



Figur 11: Bruddform/bruddeformasjoner for oppfylling med 20 m mudring kombinert med 30 m motfylling. Materialfaktor 1,42. Kritisk bruddform er et udrenert brudd i fyllingen og leire/silt (bruddlinje i overgang mellom gult og grønt/blått). Et dyperegående brudd i fyllingen har marginalt høyere sikkerhet (bruddlinje i overgang mellom grønt og blått).

### 4.3 Fyllingsskråning i sjø

Fyllingsfronten må beskyttes mot bølgeerosjon. Ved fyllingstopp over kote +10 regnes ikke overskylling som problemstilling. Plastring dimensjoneres i prosjekteringsfasen.

### 4.4 Kulvert

Ny kulvert for vei i forbindelse med utvidelse av flyplassen (Veg 10300 og 98520) kan fundamenteres direkte i fyllmasser eller underliggende morenemasser eller eventuelt på peler til berg. Dette bør vurderes basert på aktuelle fundamentlaste. Direktfundamentering regnes som aktuelt dersom leirmassene under planlagt kulvert fjernes, eventuelt forbelastet. Løsning utarbeides i samarbeid mellom SVV

### 4.5 Setninger

Sjøfylling og direktfundamentert kulvert vil få setninger på grunn av økt last på undergrunnen. Noe deformasjon skjer i anleggsfasen, men det må påregnes primærsetninger som utvikles i takt med utjevning av poretrykk i leirlaget. Disse setningene vil utvikle seg over flere år. I tillegg vil selve sprengsteinfyllingen gi setninger på ca. 1% av fyllingstykkelsen. Kulvert som fundamenteres på peler til berg vil være setningsfri.

Størrelse og tidsforløp på setninger samt eventuelle tiltak vurderes i prosjekteringsfasen. Setningsutvikling må vurderes i sammenheng med SVV sitt prosjekt.

## 5 Sluttbemerkning

Det er anbefalt at følgende utføres for å gi grunnlag til detaljprosjektering:

- Flere boringer langs dagens kulvert ved Rv862, inkl. prøvetaking av leire og trykksonderinger CPTU. Det kan i tillegg være aktuelt med miljøprøvetaking med tanke på innhenting av tillatelse fra fylkesmannen.
- Det må bekreftes omfang av planer for Rv862.
- Evt. påvirkning og begrensinger på anleggsarbeid mht veitrafikken må avklares mot SVV. Det bør særlig diskuteres etablering av kulverten for Rv862 og rekkefølge på arbeider.

## 6 Referanser

Ref. 1: «Langnes lufthavn – Datarapport grunnundersøkelser, Forlengelse mot syd» dokumentnummer 5178044-RIG02, Dato 09.08.2004 utarbeidet av Norconsult AS

Ref. 2: «Tromsø lufthavn, Langnes – Baneforlengelse Skisseprosjekt, for reguleringsplanarbeid» dokumentnummer ENTC-00-RA-002, Dato (For høring) 09.07.2018 utarbeidet av Norconsult AS

Ref. 3: «RV.863 Ny tunell-vegforbindelse Breivika-Langnes – Områdestabilitet» dokumentnummer 10208219-RIG-NOT-002, Dato 17.12.2018 utarbeidet av Multiconsult AS

Ref. 4: «RV.862 Ny tunnel-vegforbindelse Breivika-Langnes - Geotekniske prosjekteringsforutsetninger» dokumentnummer 10208219-RIG-RAP-002\_rev01, Dato (Rev.1) 14.02.2019 utarbeidet av Multiconsult AS

Ref. 5: «RV.862 Ny tunnel-vegforbindelse Breivika-Langnes – Forprosjekt Langnes» dokumentnummer 10208219-RIG-RAP-004, Dato 05.02.2019 utarbeidet av Multiconsult AS

Ref. 6: «Sikkerhet mot kvikkleireskred Vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper» 7/2014 Veileder utarbeidet av NVE

Ref. 7: Geoteknikk i vegbygging, Håndbok V220, Vegdirektoratet, juni 2014

Ref. 8: Vegbygging, Håndbok N200, Vegdirektoratet, 2018

Ref. 9: Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB): Havnivåstigning og stormflo – samfunnssikkerhet i kommunal planlegging, datert september 2016, tilgjengelig fra <https://www.dsb.no/globalassets/dokumenter/veiledere-handboker-og-informasjonsmaterieill/veiledere/havnivastigning-og-stormflo.pdf>

Ref. 10: Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB): Håndtering av havnivåstigning i kommunal planlegging, datert mars 2015 (avløst av Ref. 9).  
<http://www.dsbinfo.no/DSBno/2015/Tema/haandteringavhavnivaastigningikommunalplanlegging/>

Ref. 11: Forskrift om utførelse av arbeid, Arbeidstilsynet, tilgjengelig fra <https://www.arbeidstilsynet.no/regelverk/forskrifter/forskrift-om-utforelse-av-arbeid/>

## 7 Vedlegg

### Vedlegg 1 - Borplan og aktuelle borprofiler

Tegninger utarbeidet av Norconsult AS, datert 2018-06-29

- 5178044-ENTC-G-101, Geotekniske grunnundersøkelser (søndre)
- 5178044-ENTC-G-102, Geotekniske grunnundersøkelser (nordre)

Tegninger utarbeidet av Multiconsult AS, datert 2018-12-12 (plan) og 2019-02-01 (profiler)

- 10208219-RIG-TEG-907.V1, Langnes nordre baneforlengelse – Situasjonsplan
- 10208219-RIG-TEG-907.11 Langnes Enkeltboringer (408-409,412,423, 432, 436, 440 og 441)
- 10208219-RIG-TEG-907.12 Langnes Enkeltboringer (504-506, 508, 513, 517)
- 10208219-RIG-TEG-907.13 Langnes Enkeltboringer (521, A15, A102D)

### Vedlegg 2 – Beregninger ifb. områdestabilitet

Tegning utarbeidet av Multiconsult AS, datert 2018-12-12

- 10208219-RIG-TEG-907.V2, Langnes områdestabilitet, Profil K2-K2



## Vedlegg 1 - Borplan og aktuelle borprofiler

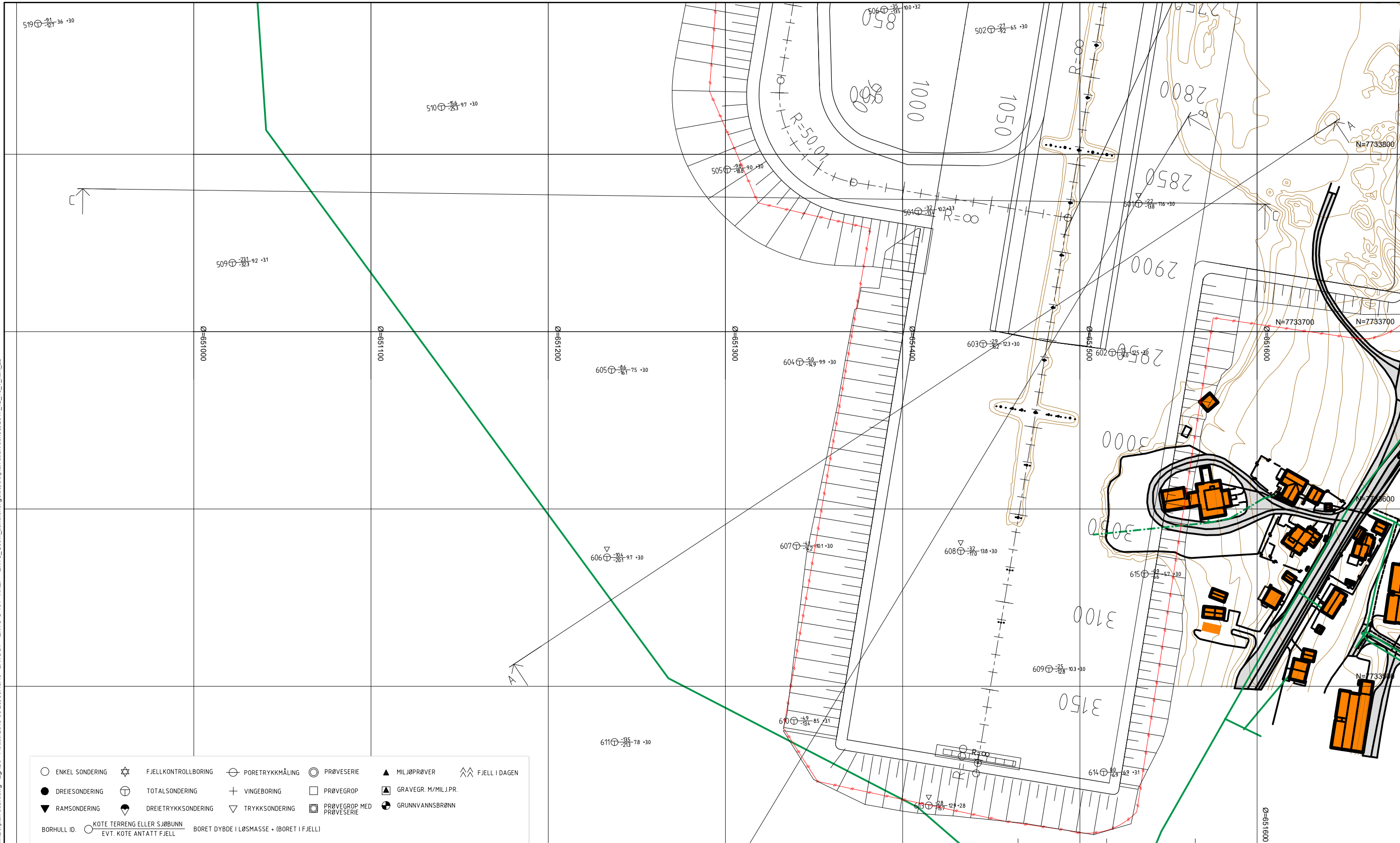
Tegninger utarbeidet av Norconsult AS, datert 2018-06-29

- 5178044-ENTC-G-101, Geotekniske grunnundersøkelser (søndre)
- 5178044-ENTC-G-102, Geotekniske grunnundersøkelser (nordre)

Tegninger utarbeidet av Multiconsult AS, datert 2018-12-12 (plan) og 2019-02-01 (profiler)

- 10208219-RIG-TEG-907.V1, Langnes nordre baneforlengelse – Situasjonsplan
- 10208219-RIG-TEG-907.11 Langnes Enkeltboringer (408-409,412,423, 432, 436, 440 og 441)
- 10208219-RIG-TEG-907.12 Langnes Enkeltboringer (504-506, 508, 513, 517)
- 10208219-RIG-TEG-907.13 Langnes Enkeltboringer (521, A15, A102D)

X:\nonoppdrag\Tromsheim\51780\517804\BIM\Geoteknik\A\K\Borplan utført.dwg - EgABe - Plottet: 2018-06-29, 09:18:46 - LAYOUT = ENT-C-101 - XREF = ENT-C - Geom\_baneforlengelse\_borplan utført.utm3, 2017\_12\_18\_T\_kant\_2D"



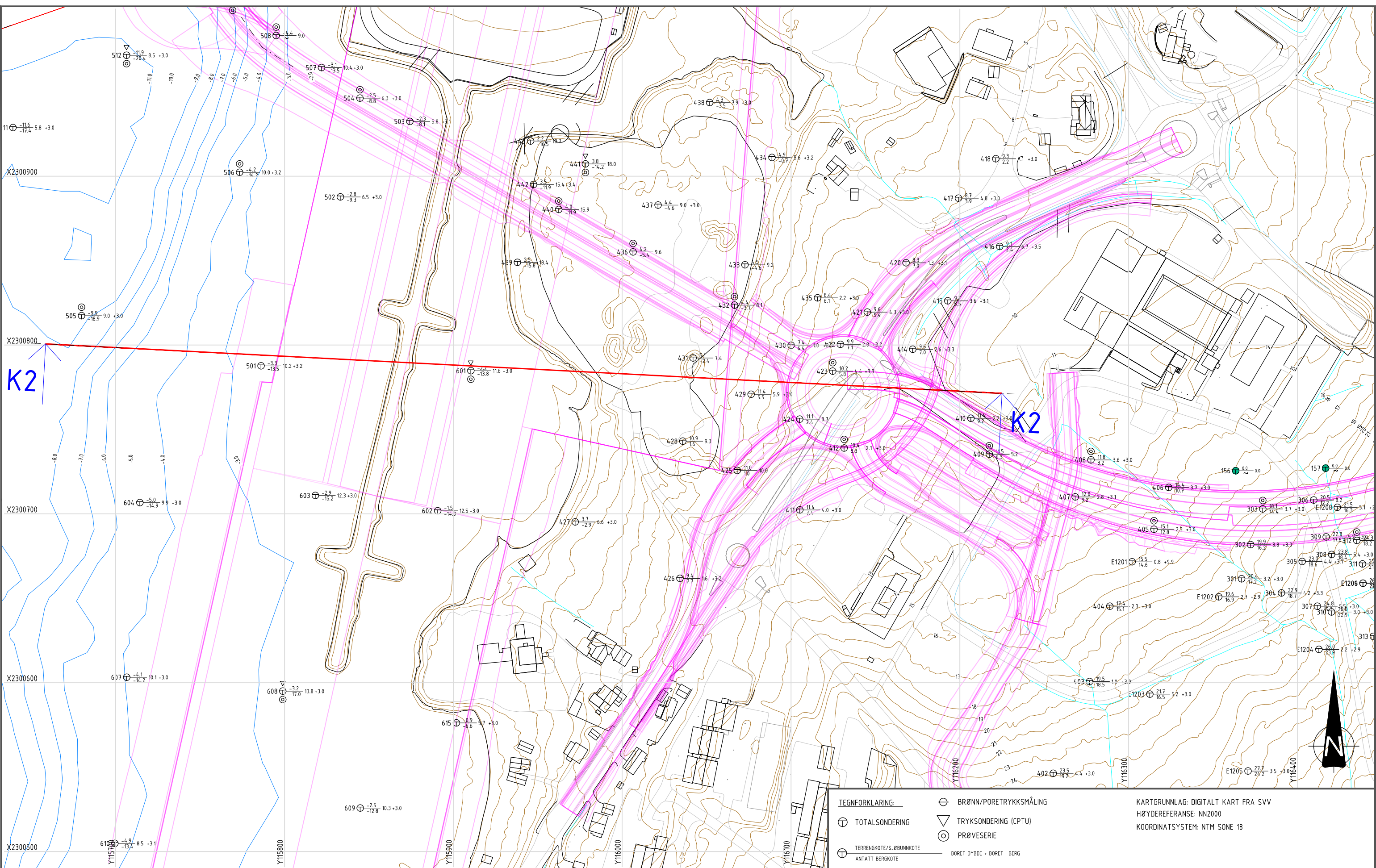
- |  |                       |  |                            |                       |                 |
|--|-----------------------|--|----------------------------|-----------------------|-----------------|
| ○ ENKEL SONDERING  | ☆ FJELLKONTROLLBORING | ⊖ PORETRYKKMÅLING                        | ⊙ PRØVESERIE               | ▲ MILJØPRØVER         | ⚡ FJELL I DAGEN |
| ● DREISONDERING  | ⊕ TOTALSONDERING      | + VINGEBØRING                            | □ PRØVEGRUP                | ⚠ GRAVEGR. M/MILJ.PR. |                 |
| ▼ RAMSONDERING   | ⊖ DREITRYKKSONDERING  | ▽ TRYKKSONDERING                         | ⊠ PRØVEGRUP MED PRØVESERIE | ⊕ GRUNNVANNBRØNN      |                 |
| BORHULL ID. ○ KOTE TERRENG ELLER SJØBUNN<br>EVT. KOTE ANTATT FJELL |                       | BORET DYBDE I LØSMASSE + (BORET I FJELL) |                            |                       |                 |

Rev. nr.	Revisjonen gjelder	Dato	Beskrivelse	Oppdragsnr.	5178044	Utarbeidet	EgABe	Godkjent	
A01	2018-06-08	2018-06-08	Intern utgave	Rev.	B02	Fagkontroll	ShAAI	AEg	
Norconsult				Tegning nr. ENT-C-G-101		Fagkontroll		ShAAI	
Avinor				Tromsø lufthavn, Langnes		Fagkontroll		ShAAI	
TC Baneforlengelse				Erstatter for:		Inventar nr.:		Tegning nr.:	
Geotekniske grunnundersøkelser (søndre)				TC Baneforlengelse		Geotekniske grunnundersøkelser (søndre)		ENTC-G-101	
Borplan utførte grunnundersøkelser, EUREF89 UTM33									





\\netrapptos02\GEO\Prosjekt\10208219-01\10208219-01\10208219-01-03 ARBEIDSRÅDE\10208219-01-05 MODELLER\10208219-RIG-TEG-900 - 910 OVERSIKT GRUNNUNDERSØKELSER.dwg. - Layout: (907-V1) - Plottet av: mhm. Dato: 2018.12.17 kl



K2

K2

Rev.	Beskrivelse	Endr.liste	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
x			XX.XX.XXXX	XXX	XXX	XXX

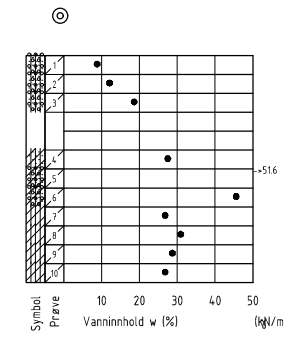
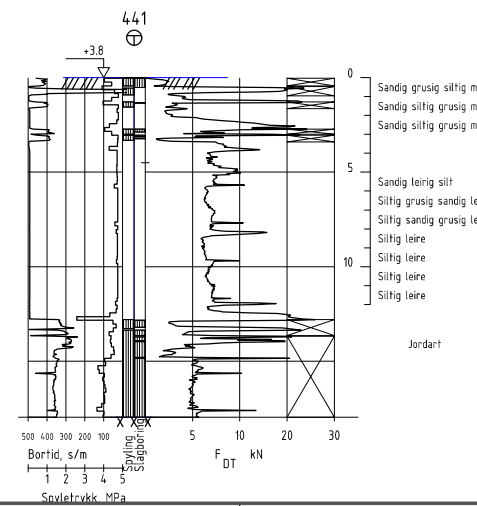
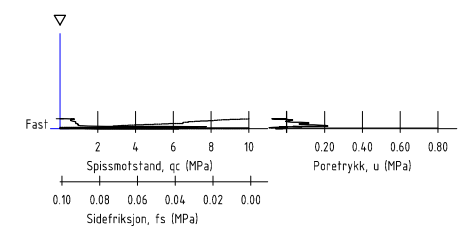
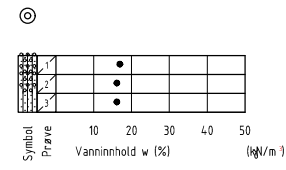
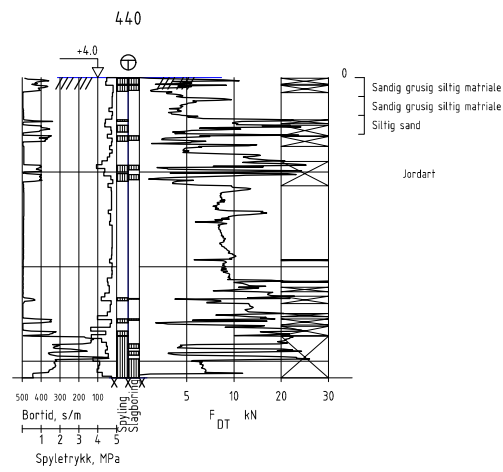
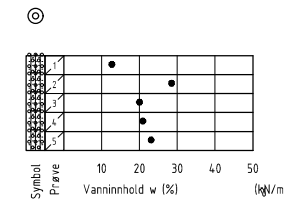
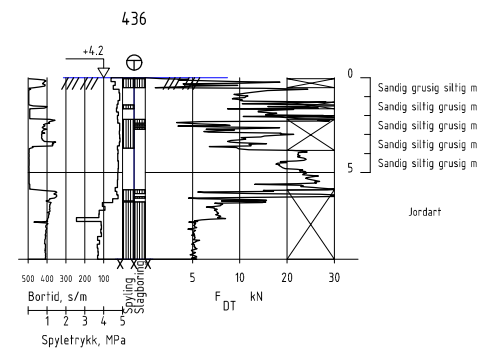
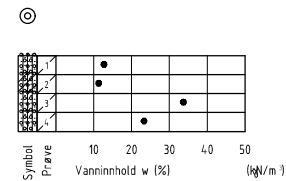
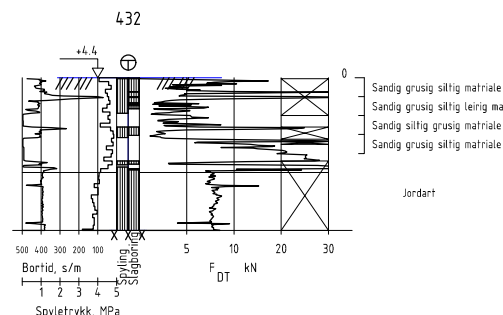
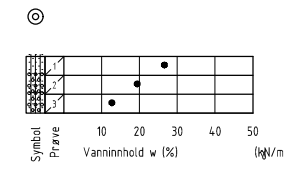
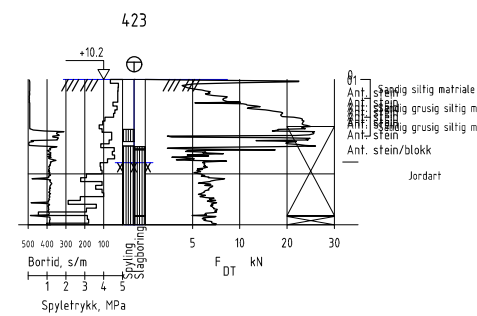
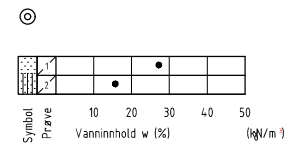
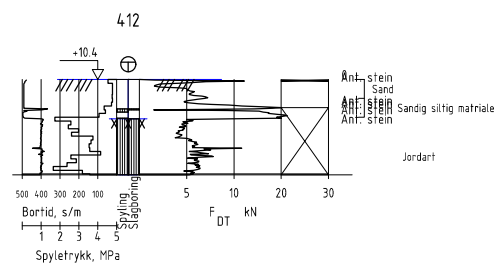
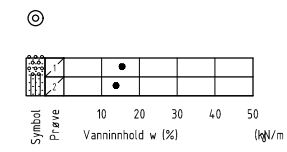
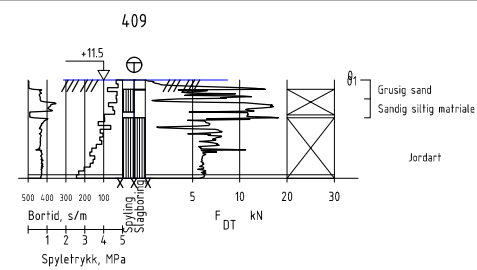
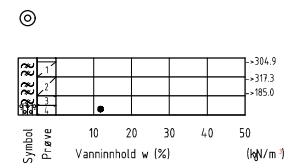
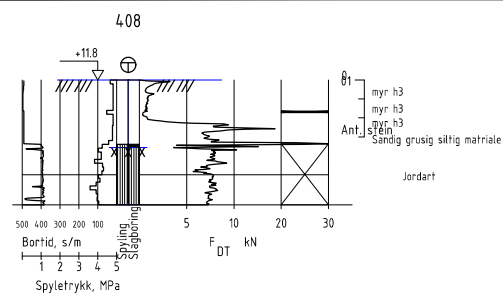
**Multiconsult**  
www.multiconsult.no

**STATENS VEGVESEN REGION NORD**  
RV.862 NY TUNNEL - VEGFORBINDELSE BREIVIKA-LANGNES  
LANGNES NORDRE TC BANEFORLENGELSE  
SNITT MED BEREGNINGSSNITT

Status	-	Fag	RIG	Original format	A3	Dato	2018-12-12
Konstr./Tegnet	MHM	Kontrollert	SRR	Godkjent	KES	Målestokk	1:2000
Oppdragsnr.	10208219	Tegningsnr.	RIG-TEG-907-V1			Rev.	-

- TEGNFORKLARING:**
- ⊕ TOTALSONDERING
  - ⊖ TERRENGKOTE/SJØBUNNKOTE
  - ⊙ ANTATT BERGKOTE
  - ⊕ BRØNN/PORETRYKSMÅLING
  - ▽ TRYKSONDERING (CPTU)
  - ⊙ PRØVESERIE
  - BORET BYDDE • BORET I BERG
- KARTGRUNNLAG: DIGITALT KART FRA SVV  
HØYDEREFERANSE: NN2000  
KOORDINATSYSTEM: NTM SONE 18

\\netapp\proj\10208219-01\10208219-01-03 ARBEIDSMÅL\10208219-01 RIG\10208219-01 RIG-TEG-907.11-13 enkeltboringer - Langnes.dwg - Layout: 1907.11 langnes.ek



01	PROSJEKTERINGSFORUTSETNINGER REV 01	2019-02-07	MHM	SRR	KES	
Rev.	Beskrivelse	Endr.liste	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

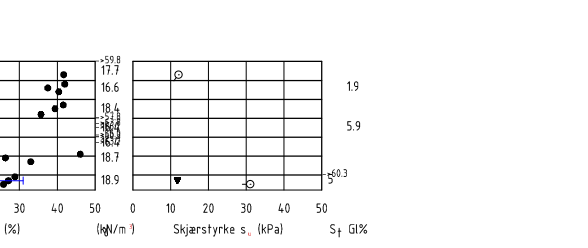
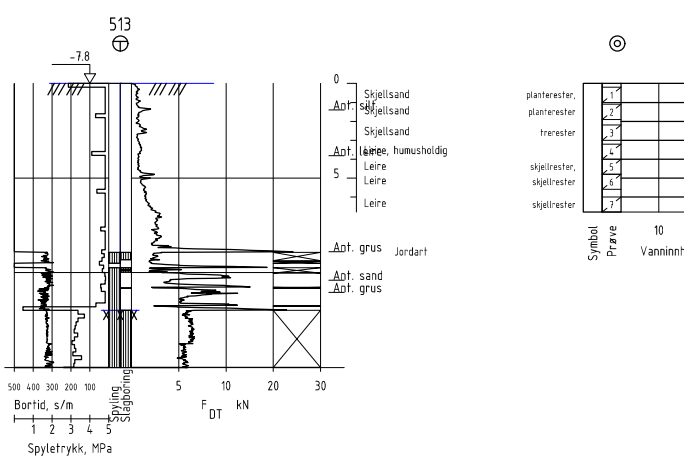
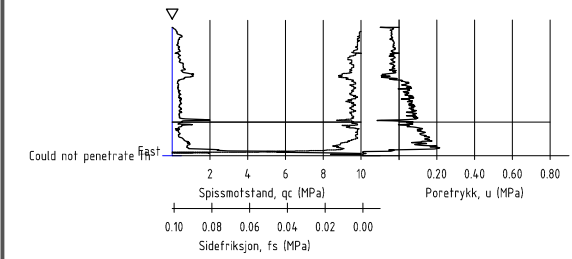
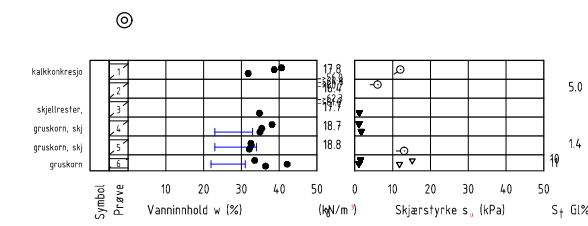
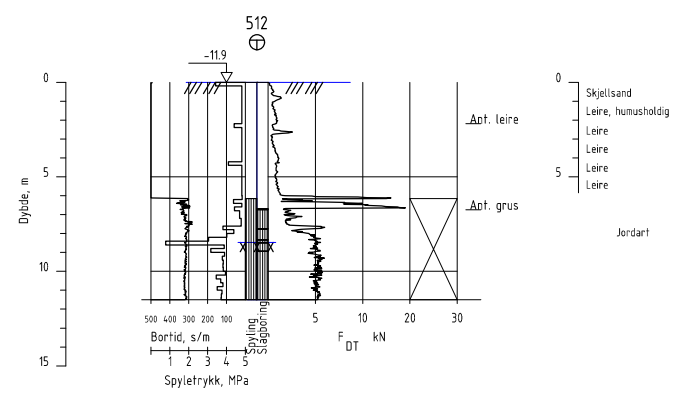
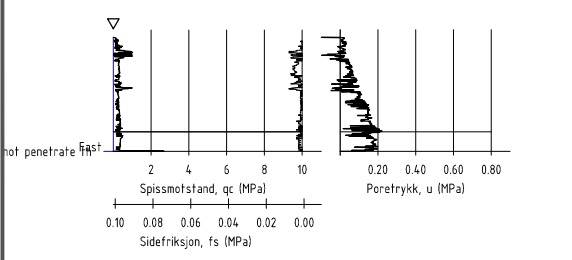
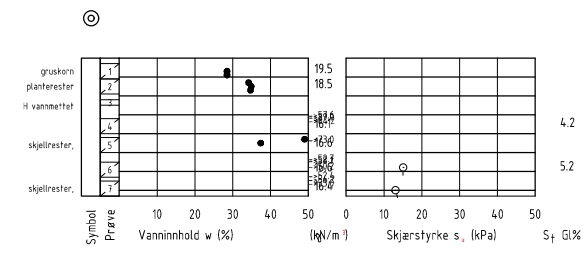
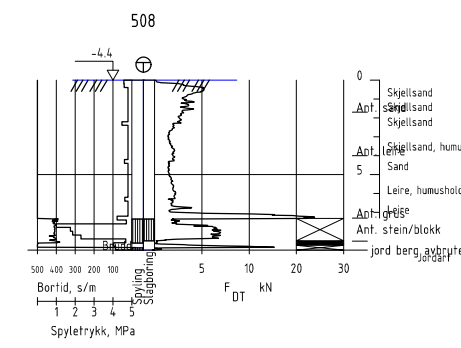
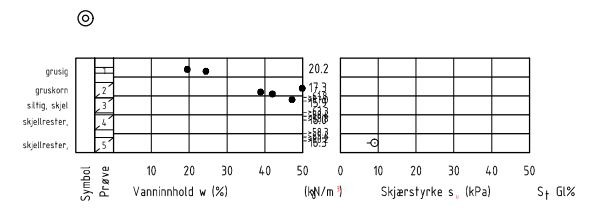
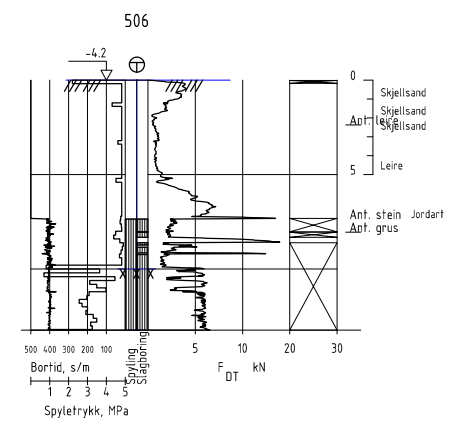
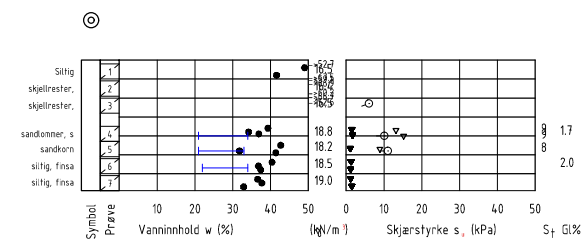
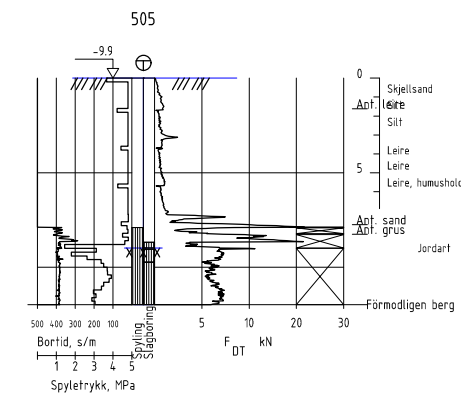
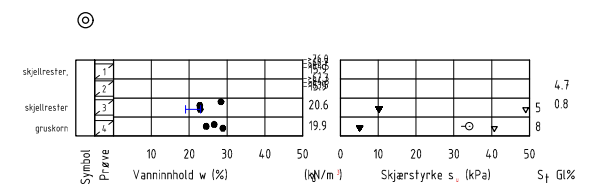
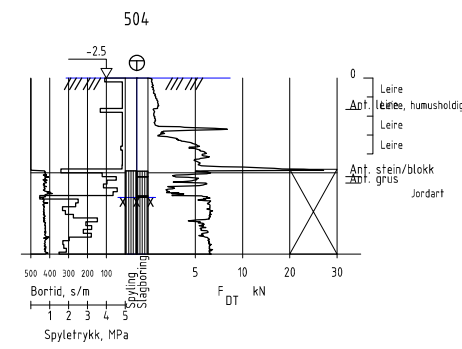
**Multiconsult**  
www.multiconsult.no

**STATENS VEGVESEN REGION NORD**  
RV.862 NY TUNNEL - VEGFORBINDELSE BREIVIKA-LANGNES  
LANGNES  
ENKELTBORINGER 408/409/412/423/432/436/440/441

Status	-	Fag	RIG	Original format	A3	Dato	2018-11-08
Konstr./Tegnet	MHM	Kontrollert	SRR	Godkjent	KES	Målestokk	1:400
Oppdragsnr.	10208219	Tegningsnr.	RIG-TEG-907.11		Rev.	01	



\\netapptos02\GEO\Prosjekt\10208219-01\10208219-01-03 ARBEIDSMÅL\10208219-01-05 MODELLER\prøveserier fra SVV-modell\10208219-01-RIG-TEG-907.11-13 enkeltboringer - Langnes.dwg, - Layout: 1907.12 langnes.dwg



Rev.	Beskrivelse	Endr.liste	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
01	PROSJEKTERINGSFORUTSETNINGER REV 01		2019-02-07	MHM	SRR	KES

**Multiconsult**  
www.multiconsult.no

STATENS VEGVESEN REGION NORD  
RV.862 NY TUNNEL - VEGFORBINDELSE BREIVIKA-LANGNES  
LANGNES  
ENKELTBORINGER 504/505/506/508/512/513

Status	-	Fag	RIG	Original format	A3	Dato	2018-11-08
Konstr./Tegnet	MHM	Kontrollert	SRR	Godkjent	KES	Målestokk	1:400
Oppdragsnr.	10208219	Tegningsnr.	RIG-TEG-907.12		Rev.	01	



## Vedlegg 2 – Beregninger ifb. områdestabilitet

Tegning utarbeidet av Multiconsult AS, datert 2018-12-12

- 10208219-RIG-TEG-907.V2, Langnes områdestabilitet, Profil K2-K2

