

## Versjon 01

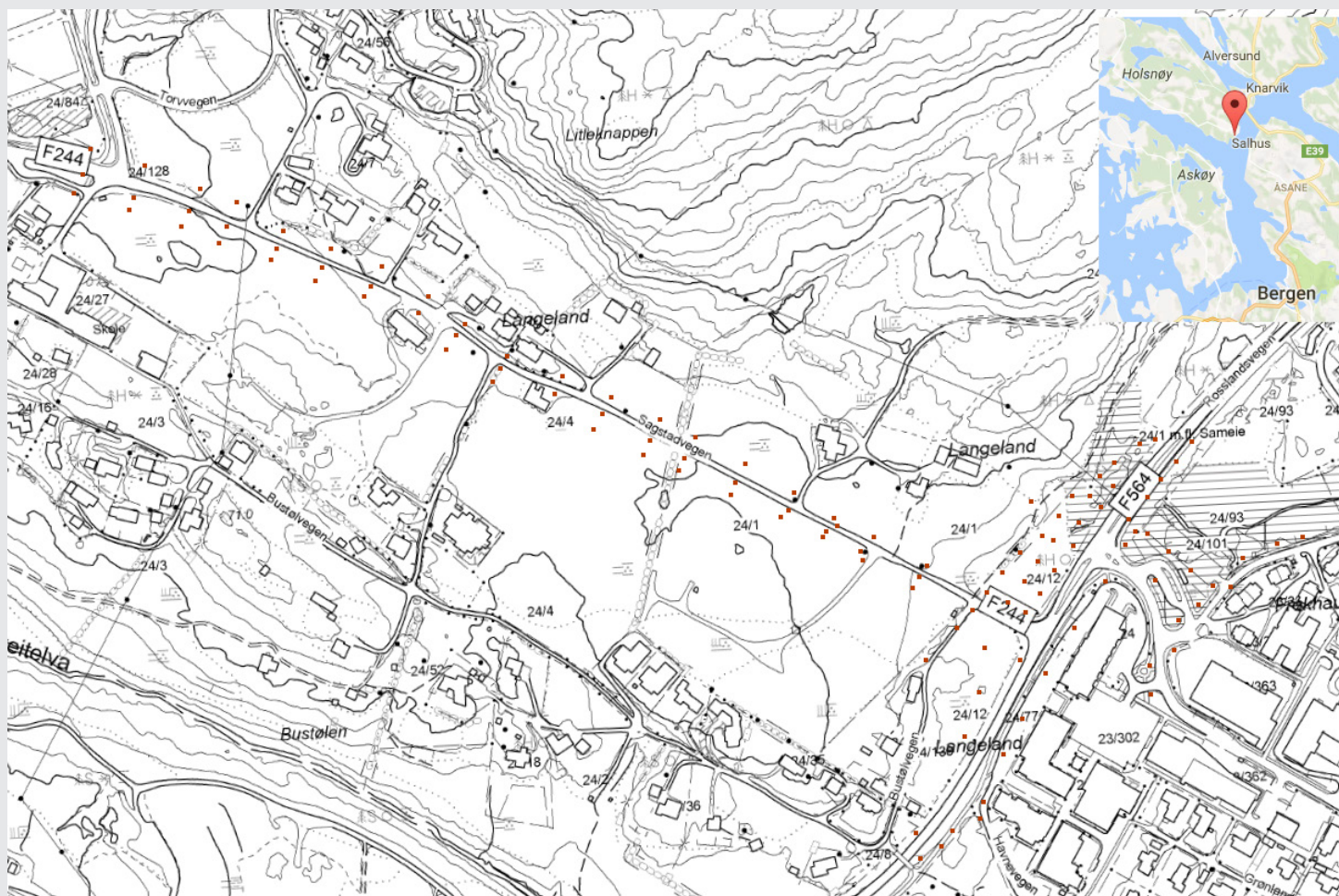
# Geoteknikk

Fv. 564 Frekhaugkrysset inkl. utbetring av fv. 244  
Datarapport

FV 244 hp 1, meter 5, Meland kommune

Ressursavdelinga

30210-GEOT-1





**Statens vegvesen**



# Oppdragsrapport

Nr. 30210-GEOT-1

Labsysnr.

## Geoteknikk

### Region vest

Ressursavdelinga

Geo- og skredseksjonen

Postadr. Postboks 43  
6861 LEIKANGER  
Telefon 22073000

[www.vegvesen.no](http://www.vegvesen.no)

Fv. 564 Frekhaugkrysset inkl. utbetring av fv. 244  
Datarapport

Datarapport med overordna vurderingar

UTM-sone	Euref89 Ø-N	Oppdragsgiver:	Antall sider:
33	-34572 - 6748954	Eva-Beate Torsvik	14
Kommune nr.	Kommune	Dato:	Antall vedlegg:
1256	Meland	2017-11-08	4
		Utarbeidet av (navn, sign.)	Antall tegninger:
		Ingjerd H Martinussen	11
Prosjektnummer	Oppdragsnummer	Seksjonsleder (navn, sign.)	Kontrollert
305725	30210	Stein Olav Njøs	Andreas Grov Roald
Sammendrag			

På bestilling frå plan- og forvaltningsseksjonen i Bergen i region vest, har Geo- og skredseksjonen utført grunnundersøkingar for prosjektet Fv. 564 Frekhaug-krysset inkl. utbetring av fv. 244. Prosjektområdet ligg på Holsnøy i Meland kommune. Markarbeidet er utført for å kartleggja grunn- og fundamenteringsforholda, som grunnlag til reguleringsplan for oppgradering av fylkesvegane og leggja til rette for ny kollektivterminal ved Frekhaug sentrum.

Grunnundersøkingane vart utført av Statens vegvesen og omfattar følgjande:

Frekhaugkrysset:

- o 57 totalsonderingar
- o 2 CPTU
- o 1 enkelsonderingar
- o 4 prøveseriar med forstyrra prøvar

Sagstadvegen:

- o 29 totalsonderingar
- o 11 enkelsondering
- o 3 prøveseriar med forstyrra prøvar

Grunnundersøkingane viser lita djupne til berg rundt eksisterande kryss på Frekhaug. Nordover frå eksisterande kryss er det, på nordvestsida av fv. 564. og ca. på linje med eksisterande busshaldeplass, ein brå overgang til store djup (opptil ca. 13 m i BP2012) med blaute og dårlege massar. På sørsida av fv. 564 er desse massane delvis masseutskifta for pendlarparkering/busstopp og lokalveg.

I Sagstadvegen er lausmassemektigheita stort sett lita og berre 4 av totalt 40 sonderingar viser berg djupare enn 2,5 m. I mange av borpunkta i Sagstadvegen har lausmassane låg bormotstand, tolka som humus eller humushaldig materiale.

Rapporten inneheld berre resultat frå felt- og laboratoriearbeid, men ingen vurderingar.

Emneord

Datarapport, reguleringsplan

**Geoteknisk kategori/konsekvensklasse/pålitelighetsklasse**

Pålitelighetsklasse (RC/CC)	Kontrollklasse	Konsekvensklasse (CC)	Beskrivelse
RC1/CC1	B (begrenset)	CC1	<b>Liten</b> konsekvens i form av tap av menneskeliv, eller <b>små eller uvesentlige</b> økonomiske, sosiale eller miljømessige konsekvenser
RC2/CC2	N (normal)	CC2	<b>Middels</b> stor konsekvens i form av tap av menneskeliv, <b>betydelige</b> økonomiske, sosiale eller miljømessige konsekvenser
RC3/CC3	U (utvidet)	CC3	<b>Stor</b> konsekvens i form av tap av menneskeliv, eller <b>svært store</b> økonomiske, sosiale eller miljømessige konsekvenser
RC4	Skal spesifiseres	<i>Håndbok V220, kap. 0.3.1: Tre pålitelighetsklasser RC1, RC2 og RC3 kan knyttes til CC1, CC2 og CC3.</i>	

Kontrollklasse	Kategori	Omfang
B (begrenset)	1	Utføres av den som utførte prosjekteringen.
N (normal)	2	Kollegakontroll, utføres av en annen person enn den som utførte prosjekteringen.
U (utvidet)	2	Utvidet kontroll, utføres av en annen avdeling/instans i etaten enn den som utførte prosjekteringen, eller av Vegdirektoratet.
U (uavhengig)	3	Uavhengig kontroll, utføres av et annet firma enn det som utførte prosjekteringen.

Kategori	Valgt kategori	Kontrollklasse	Strekning
1		B (begrenset)	
2	✓	N (normal)	Fv. 564 Frekhaugkrysset inkl. utbetring av fv. 244
3		U (uavhengig)	

Prosjektkontroll	Enhet/navn	Signatur	Dato
Begrenset	Geotekniker ved Geo- og skredseksjonen SVV/ Ingjerd H. Martinussen		07.11.2017
Normal	Geotekniker ved Geo- og skredseksjonen SVV/ Andreas Grov Roald		08.11.2017
Utvidet/Uavhengig	(Iht. PKK2) Seksjonsleder ved Geo- og skredseksjonenn SVV/Stein Olav Njøs		09.11.2017
Godkjent	Seksjonsleder ved Geo- og skredseksjonenn SVV/Stein Olav Njøs		09.11.2017

Pålitelighets-/konsekvensklasse	1	2	3	4
Geoteknisk kategori 1	1			
Geoteknisk kategori 2		2		
Geoteknisk kategori 3			3	

## Pålitelighetsklasse (CC(RC))

Veiledende eksempler for klassifisering av byggverk, konstruksjoner og konstruksjonsdeler	1	2	3	4
Grunn- og fundamenteringsarbeider og undergrunnsanlegg i områder med kvikkleire eller sprøbruddsmateriale		(X)	X	(X)
Fyllinger i sjø, stor fyllingshøyde eller massefortregning		(X)	X	
Spunt og støttekonstruksjoner		X	(X)	
Bergskjæringer med større høyde enn 10 meter			X	
Grunn- og fundamenteringsarbeider og undergrunnsanlegg ved enkle og oversiktlige grunnforhold	X	(X)		

## INNHALDSLISTE

INNHALDSLISTE.....	3
TEIKNINGAR .....	3
VEDLEGGSOVERSIKT .....	3
1 INNLEIING .....	5
2 TIDLEGARE UNDERSØKINGAR .....	6
3 MARK- OG LABORATORIEUNDERSØKELSER.....	7
4 GEOTEKNISK PROSJEKTKLASSE .....	9
5 GRUNN- OG FUNDAMENTERINGSFORHOLD .....	11
5.1 Frekkaugkrysset.....	11
5.1.1 Skildring .....	11
5.1.2 Grunnforhold.....	11
5.2 Sagstadvegen .....	13
5.2.1 Skildring .....	13
5.2.2 Grunnforhold.....	13
6 REFERANSAR.....	14

## TEIKNINGAR

Tekningsnr.	Teikningstype	Cl og profil	Målestokk	Format
V001	Borplan	Cl 10 000: 0-310 Cl 20 000: 0-170 Cl 21 000: 0-100	1:1000	A3
V002	Borplan	Cl 20 000: 0-920	1:1000	A3
V003	Tverrprofil	Cl 10 000: 10-190 og A-A	1:400	A3
V005	Tverrprofil	CL 10 000: 260-290	1:400	A3
V006	Tverrprofil	Cl 21 000: 30-90	1:400	A3
V007	Tverrprofil	Inga cl, pr. B-B til E-E	1:400	A3
V008	Tverrprofil	Cl 20 000: 40-190	1:400	A3
V009	Tverrprofil	Cl 20 000: 240-470	1:400	A3
V010	Tverrprofil	Cl 20 000: 510-710	1:400	A3
V011	Tverrprofil	Cl 20 000: 750-910	1:400	A3

## VEDLEGGSOVERSIKT

1. Teikningsforklaring (for geotekniske kart og profiler)
2. Borplanar (teikning V001-V002)
3. Tverrprofilar (teikning V005-V011)
4. Kalibreringsskjema CPTU

## Tabelliste

Tabell 1: Laboratorieresultat for BP2002, 2004, 2012 og 2015.....	12
Tabell 2: Laboratorieresultat for BP1005 og 1011.....	13

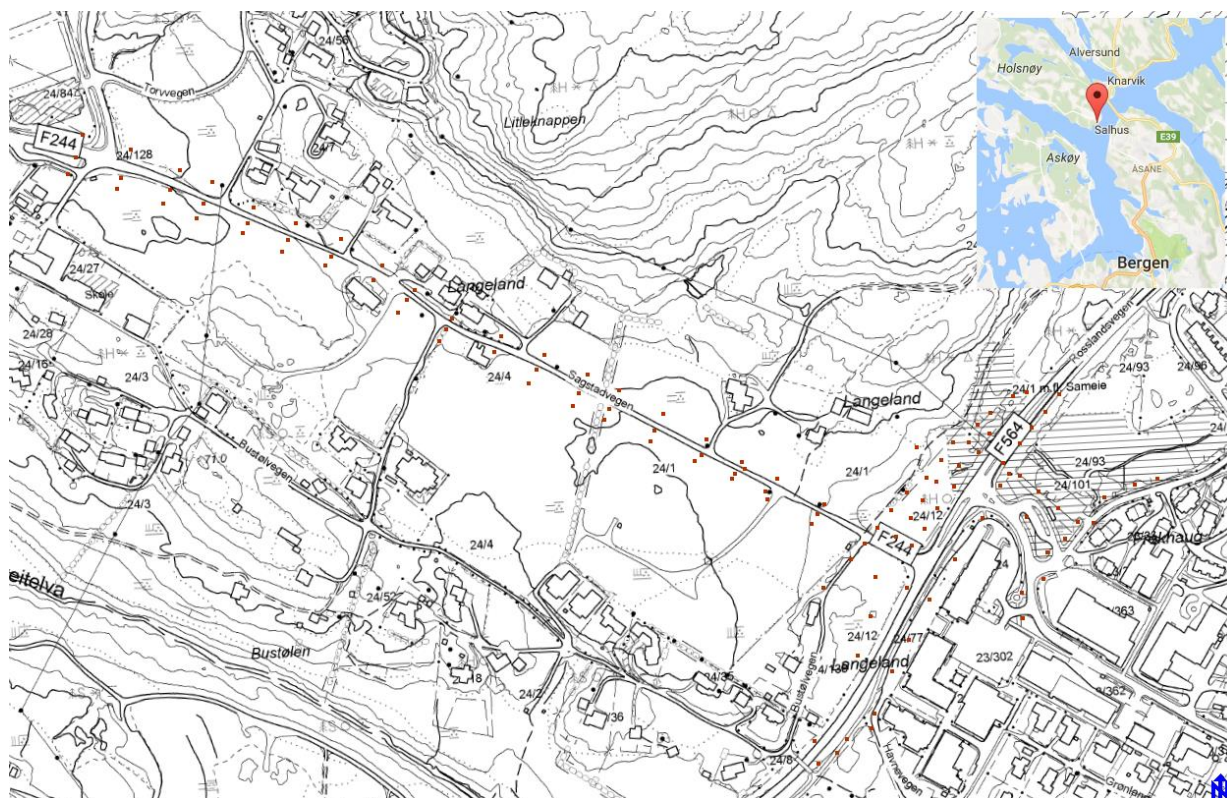
## Figurliste

Figur 1: Kartutsnitt som viser prosjektområdet og borpunkt markert med raudt.....	5
Figur 2: Grunnboringsrigg, Geotech 707 .....	7
Figur 3 Krav til kontrolltiltak relatert til geoteknisk kategori (ref. håndbok V220, fig. 202.1)...	9
Figur 4: Krav til kontrolltiltak relatert til geoteknisk kategori (ref. håndbok V220, fig. 0.12)..	10

## 1 INNLEIING

På bestilling frå plan- og forvaltningsseksjonen i Bergen i region vest ved Eva-Beate Rundereim Torsvik, har Geo- og skredseksjonen utført grunnundersøkingar for prosjektet Fv. 564 Frekhaug-krysset inkl. utbetring av fv. 244. Prosjektområdet ligg på Holsnøy i Meland kommune og er vist på kartusnitt i Figur 1. Markarbeidet er utført for å kartleggja grunn- og fundamenteringsforholda, som grunnlag til reguleringsplan for oppgradering av fylkesvegane og leggja til rette for ny kollektivterminal ved Frekhaug sentrum. Framgangsmåten for grunnundersøkingane er i samsvar med standard som er skildra i handbok R211 Feltsundersøkelser.

Dette er ein rein datarapport, som berre presenterer resultatata frå grunnundersøkingane utan faglege vuderingar.



Figur 1: Kartutsnitt som viser prosjektområdet og borpunkt markert med raudt.

## **2 TIDLEGARE UNDERSØKINGAR**

I følgje Multiconsult ASA er det tidlegare utført undersøkingar i området, desse er rapportert i følgjande referansar:

- Statens vegvesen (1983): Datarapport nr. 513, Grunnundersøkelser Frekhaug.
- Multiconsult ASA (1999): Rapport nr. 400138, Frekhaug senter sør.
- Multiconsult ASA (2002): Raååpr nr. 400773. Bussholdeplass Frekhaug senter.

Sjå notat nr. 002 og møtetreferat datert 24.02.2017 utarbeidd av Multiconsult for fleire detaljar.

### 3 MARK- OG LABORATORIEUNDERSØKELSER

Grunnundersøkingane vart utført av Statens vegvesen og omfattar følgjande:

- Frekkaugkrysset, borpunkt nummerert f.o.m. 2001:
  - 57 totalsonderingar
  - 2 CPTU
  - 1 enkelsonderingar
  - 4 prøveseriar med forstyrra prøvar
- Sagstadvegen, borpunkt nummerert f.o.m 1001:
  - 29 totalsonderingar
  - 11 enkelsondering
  - 3 prøveseriar med forstyrra prøvar

BP3010 er eit av fleire punkt som skulle målast inn som berg i dagen. Men ved ein feil har det for dette punktet i Sagstadvegen vorte utført enkelsondering like ved berg i dagen.

BP4001 er utført etter ynskje frå Meland kommune nord for eksisterande pendlarparkering. Dette punktet har fått eit eige serienummer, då det ikkje er utført for dette prosjektet.

Undersøkingane vart utført i september-oktober 2017. Totalsonderingar og prøvetaking vart utført med hydraulisk grunnboringsrigg, Geotech 707, som vist i Figur 2. Boreleiar var Leif Arild Kvalevåg. Enkelsonderingar vart utført med handhaldt boremaskin, Pionjär, med 12 mm stålstenger.



Figur 2: Grunnboringsrigg, Geotech 707

I Sagstadvegen er nokon av borpunkta utført som enkelsondering pga. lita djupne til berg. For BP4001 var det ikkje tilkomst for riggen og det er derfor utført enkelsondering i dette punktet. Det vert presisert at enkelsonderingar ikkje gir ei dokumentert stadfesting av berg og metoden dokumentere heller ikkje ev. svake lag under faste massar.



Alle boringane er innmålt med GPS CS20, som vanlegvis gir nøyaktigheit innan  $\pm 5$  cm for xyz-koordinatane.

Det er berre tekne opp forstyrra prøvar. Labanalysane er utført hjå Statens vegvesen i Bergen og omfattar korngadering, humus- og vassinnhald.

Borplanar som viser plassering av utførte grunnundersøkingar fins i vedlegg 2. Tverrprofilar med resultat frå boring og laboratorieanalysar er vist i vedlegg 3. Under avsnitt 5 er det spesifisert kva for område og borpunkt teikningane viser.

## 4 GEOTEKNISK PROSJEKTKLASSE

Etter NS-EN 1990:2002+A1:2005+NA:2016 samt NS-EN 1997-1:2004+A1:2013+NA:2016 og ut frå vurdering av skadekonsekvens og vanskelegheitsgrad hamnar prosjektet samla sett i geoteknisk kategori 2. Det bør vurderast om det er behov for å gjera vidare inndelingar av prosjektet ved f.eks. store/komplekse konstruksjonar. Skjema for val av geoteknisk kategori fins på side 2. Ut frå prosjektklassen samt ei vurdering av skadekonsekvens og brotmekanismen er nødvendige materialkoeffisientar,  $\gamma_m$ , sett til 1,40 for både totalspenningsanalyse ( $s_u$ ) og effektivspenningsanalyse ( $a\phi$ ).

Omfang av kontroll under prosjektering er relatert til geoteknisk kategori, og er vist i Figur 3 (ref. håndbok N200). Prosjektet ligg i kategorien normal kontroll (N), som krev ein sidemannskontroll i tillegg til eigenkontroll. Vidare gir NS-EN 1990:2002+A1:2005+NA:2016 krav til prosjekteringskontroll etter valt pålitelegheitsklasse. Grunn- og fundamenteringsarbeidet i dette prosjektet er samla sett vurdert til vanskelegheitsgrad innan pålitelegheitsklasse 2, CC/RC2. Dette tilsvarar prosjekteringskontrollklasse 2, PKK2, og det er dermed krav til utvida kontroll. Denne kontrollen er avgrensa til kontroll av at eigenkontroll og intern systematisk kontroll er gjennomført og dokumentert av det prosjekterande foretaket. På same måte som for geoteknisk kategori, bør det vurderast om det er behov for vidare inndelingar av prosjektet etter vanskelegheitsgrad/kompleksitet.

Pålitelegheitsklasse (CC/RC)	1	2	3	4 <sup>1)</sup>
Geoteknisk kategori				
Geoteknisk kategori 1	B			
Geoteknisk kategori 2		N	U	
Geoteknisk kategori 3		N	U	Skal spesifiseres

Figur 3 Krav til kontrolltiltak relatert til geoteknisk kategori (ref. håndbok V220, fig. 202.1).

I tillegg til krava ovanfor, er det også krav til kontroll av prosjektering av konstruksjonar. Dette inneber at at alle konstruksjonar, f.eks. tørrmur med total høgde over 5 m, skal godkjennast i Vegdirektoratet.

Omfang av kontroll under utføring er relatert til geoteknisk kategori også er vist i Figur 4 (ref. NS-EN 1997-1:2004+A1:2013+NA:2016).

Kontroll av	Geoteknisk kategori		
	1	2	3
<b>Utførelse</b>	Inspeksjon, enkle kvalitetskontroller, kvalitativ bedømmelse	Grunnens egenskaper, arbeidsrekkefølge, konstruksjonens oppførsel	Tilleggsmålinger der det er aktuelt: - av grunn og grunnvann, - arbeidsrekkefølgen, - materialenes kvalitet, - tegninger, - avvik fra prosjektering - resultat av målinger, - observasj. av miljøforh. - uforutsette hendelser
<b>Grunnforhold</b>	Befaring, registrering av jord og berg som avdekkes ved graving	Kontroll av egenskap til jord og berg i fundamentnivå	Ekstra undersøkelser av jord og berg som kan være viktige for konstruksjonen
<b>Grunnvann</b>	Dokumentert erfaring	Observasjoner/målinger	
<b>Byggeplass</b>	Ikke krav til tidsplan	Utførelsesrekkefølge angis i prosjekteringsrapport	
<b>Overvåkning</b>	Enkel, kvalitativ kontroll	Måling av bevegelser på utvalgte punkter	Måling av bevegelser og analyser av konstruksjon

**Figur 4: Krav til kontrolltiltak relatert til geoteknisk kategori (ref. håndbok V220, fig. 0.12).**

## 5 GRUNN- OG FUNDAMENTERINGSFORHOLD

### 5.1 Frekhaugkrysset

Borplan:	V001
Tverrprofilar:	V003-V008
Borpunktnummer (BP):	2001-07, 2009-58 og 4001
Mengde totalsonderingar:	57
Mengde enkelsonderingar:	1
Mengde CPTU:	2, sjå vedlegg 4 for kalibreringsskjema
Mengde prøvseriar:	4 (forstyrra)

#### 5.1.1 Skildring

Undersøkingane er utført for å vurdere plassering og tiltak for etablering av nytt kryssområde på Frekhaug.

Lokasjonen til BP2003, 2004, 2007 og 2011 er fastlagd slik at riggen skulle koma til.

I BP2056 er det ikkje prioritert å ta prøvar, fordi det er i utgangspunktet ikkje planlagt nytt kryss her, samtidig som at terrenget var så blaut at riggen haldt på å synka.

I BP2012 var det også svært blaut terreng, slik at riggen måtte plasserast på plank.

I skrivande stund manglar innmåling for BP4001, og dette punktet er derfor ikkje vist på vedlagde teikningar.

#### 5.1.2 Grunnforhold

##### Lausmassar

Rundt dagens kryss er det beskjedne mengdar med lausmassar over berg. Tjuknaden varierer rundt 1 m og er anteke å innehalda humus og stein. Nordover frå eksisterande kryss er det, på nordvestsida av fv. 564, og ca. på linje med eksisterande busshaldeplass, ein brå overgang til store djup (opptil ca. 13 m i BP2012) med blaute og dårlege massar. Prøveresultat i Tabell 1 viser at det er 4-5 m med humus over eit lag med sand, samt i BP2015 er det registrert eit sjikt med leir og silt. I BP2012 og 2015 er det teke CPTU, og i vedlegg 4 fins det kalibreringsskjema for CPTU-sonden til bruk ved tolking av resultatata.

I følgje Multiconsult skulle det ha vore masseutskifta til berg ved etablering av pendlarparkering og busshaldeplass på sørsida av vegen. Men BP 2017, 2018 og 2021 viser at dette ikkje er utført. Også for eksisterande lokalveg er det registrert blaute til middels faste lausmassar under faste steinmassar. Det kan ikkje utelukkast at massane under steinlaget inneheld humus. Det er ikkje teke prøver av massane under steinlaget, fordi det kan vera krevjande å ta prøvar under faste lag og det er i utgangspunktet berre planlagt tilkomstveg i dette området. Viss det i framtida vert planlagt konstruksjonar eller pålasting i dette området, må det vurderast om det er behov for prøvetaking i byggeplan.

Tabell 1: Laboratorieresultat for BP2002, 2004, 2012 og 2015.

BPnr.	Djupne	Jordart	Humus [%]	Vatn [%]	Cu [-]	TG [-]
2002	1,5-2,0	Humus H-5	41,0	223,6	-	-
2002	2,5-3,0	Humus H-4	36,0	125,0	-	-
2002	4,0-4,5	Humus H-4	93,0	600,4	-	-
2004	2,5-3,0	Humus H-4	21,0	135,6	-	-
2004	4,0-4,5	Humus H-5	20,0	113,2	-	-
2004	7,0-7,5	Sandig leirig silt	1,0	30,9	33,2	T4
2012	2,0-2,5	Humus H-5	40,0	325,2	-	-
2012	5,5-6,0	Humus –sand	13,0	122,9	4,2	T1
2012	10,5-11,0	Sand	1,0	48,7	3,8	T2
2015	3,0-3,5	Grusig sand, humushaldig	4,0	40,6	10,9	T1
2015	4,5-5,0	Humus H-7	68,0	602,5	-	-
2015	7,0-7,5	Sand	0	27,4	1,5	T1
2015	8,0-8,5	Sandig leirig silt	0	30,3	11,8	T4
2015	8,5-8,6	Grusig sandig siltig materiale	-	10,4	346,2	T2

### Djupne til berg

Det er fleire stader anteke å vera berg i dagen, dette er vist på borplan.

Djupne til registret berg varierer mellom 0,15-13,4 i høvesvis BP2036 og 2012. Det er registrert berg i alle borpunkta bortsett frå i BP4001 og BP2003. I BP4001 er det utført enkelsondering og pga. friksjonsmassar før stopp, var det ikkje mogleg å tolka type materiale ved sonderingsstopp. I BP2003 vart boringa avslutta pga. stongbrot, dette kan skuldast skrens på berg.

Mellom BP2015/2016 og BP2025/2026 er det ein avstand på ca. 20 m, og her synk berget ca. 10 m ned i retning mot nordaust.

## 5.2 Sagstadvegen

Borplan:	V002
Tverrprofilar:	V008-V011
Borpunktnummer (BP):	1001-03, 1005, 1007-09, 1011, 1013-15, 1017, 1019-21, 1023, 1025-33, 1035, 1037-39, 1041-45, 1047 og 1049-54.
Mengde totalsonderingar:	29
Mengde enkelsonderingar:	11
Mengde prøvseriar:	3 (forstyrra)

### 5.2.1 Skildring

Det er utført grunnundersøkingar i tverrprofilar langs eksisterande veg, som grunnlag for vurdering av breiddeutviding.

I utgangspunktet var det planlagt å utføra boringar i tverrprofilar med 3 boringar per profil der det var mogeleg, men pga. lita djupne til berg vart omfanget redusert.

### 5.2.2 Grunnforhold

#### Lausmassar

Boreresultatet viser at lausmassemektigheita stort sett er lita. I dei fleste borpunkta er det eit lag øverst med låg bormotstand, med mektigheit frå tilnærma 0 og opptil ca. 2 m. I BP2013 er dette laget tjukkast og går ned til ca. 3 m djupne. Det er forventa at dette laget hovudsakeleg inneheld humus som prøveresultat for BP1005 og 1013 i Tabell 2 viser, men det kan også vera innslag av friksjonsmateriale som prøveresultat for BP1011 viser.

I mange av borpunkta er det låg bormotstand heilt ned til berg, utanom i midtre del og nordvestre ende av Sagstadvegen, kor det eit fast lag over berg, jf. BP1019, -20, -21, -25, -32, -44, -45 og -47.

BP1053 og -54 skiljer seg ut med fleire meter tolka som stein. Det er sannsynleg at det tidlegare har vorte utført full masseuskfiting ved BP1053 og delvis ved 1054.

Tabell 2: Laboratorieresultat for BP1005 og 1011.

BPnr.	Djupne	Jordart	Humus [%]	Vatn [%]	Cu [-]	TG [-]
1005	1,0-1,5	Humus –grusig siltig sand	9,0	35,4	12,6	T2
1011	1,0-1,5	Sandig grusig materiale	-	22,3	23,3	T2
1013	2,5-3,0	Humus H-8	66,0	248,5	-	-

#### Djupne til berg

Det er fleire stader anteke å vera berg i dagen, dette er vist på borplan.

Alle sonderingane (dvs. både enkel- og totalsondering) i Sagstadvegen er tolka som avslutta i berg, på djupner mellom 0,3-4,8 m i høvesvis BP1033 og 1053. Det er grunt til berg, då berre 4 av totalt 40 sonderingar viser berg djupare enn 2,5 m.

## 6 REFERANSAR

**Standard Norge:** Eurokode 0: Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner.

**Standard Norge:** Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering.

**Statens vegvesen** (2014): Geoteknikk i vegbygging. Håndbok V220

**Statens vegvesen** (2014): Geoteknisk felthåndbok : råd og metodebeskrivelser. Håndbok V222

**Statens vegvesen** (2014): Geoteknisk opptegning. Håndbok V223

**Statens vegvesen** (2014): Laboratorieundersøkelser. Håndbok R210

**Statens vegvesen** (2014): Feltundersøkelser. Håndbok R211

**Multiconsult ASA** (2017): 617038-RIG-NOT-002-rev.00 Frekhaugkrysset, reguleringsplan Fv 564, Borplanfor de ulike alternativ

**Multiconsult ASA** (2017): Møte SVV 2017-02-23 Fv. 564 fv. 244 Eksist. grunnforhold grovvurderinger.

# Vedlegg 1: Teikningsforklaring



Opptegning i plan / på oversiktskart.

**TEGNINGSSYMBOLER**

Nummerering i henhold til borpunktliste GeoPlot.

Symbol	Metode	Anmerkning	Symbol	Metode	Anmerkning
●	2401 Dreiesondering	Sondering m. registrering av motstand.	■	2410 Setningsmåling	Nivellements punkt.
◎	2402 Prøveserie	Prøvene tatt med boringsredskap (skovlbor, prøvetager, diamantkjernebor m.m.)	⊕	2411 S.P.T.	Standard Penetration Test
□	2403 Prøvegrop	Prøvene tatt i gropvegg.	☆	2412 Fjellkontrollboring	Boring ned til og i fjell.
⊠	2404 Prøvebelastning	Peler, terrengplater, fundamenter o.l.	⊖	2413 Poretrykkmåling	Inkludert måling av grunnvannstand.
○	2405 Enkel sondering	Sondering uten registrering av motst., f.eks. spyleboring, slagboring m.m.	⊗	2414 In situ permeabilitetsmåling	Infiltrasjonsforsøk, prøvepumping m.m.
◐	2406 Dreietrykksondering	Maskinsondering med automatisk registrering.	+	2415 Vingeboring	Måling av uomrørt og omrørt udrenert skjærstyrke.
▽	2407 CPTU	Sondering der spissmotstand, lokal friksjon og poretrykk registreres under nedpressing	∩	2416 Elektrisk sondering	Elektrisk motstand, korrosivitet etc.
⊗	2408 Skruplateforsøk	Kompressometer o.l.	⊞	2417 Helningsmåling	Inklinometer.
▼	2409 Ramsondering	Sondering der borstang slås ned. Stangdiameter, loddvekt og fallhøyde er normert. $Q_0$ registreres.	⊕	2418 Totalsondering	Kombinasjonsboring gjennom løsmasser og fjell.

**NIVÅER OG DYBDER (i meter)**

$$\star \frac{12,8}{-5,7} 18,5+3,0$$

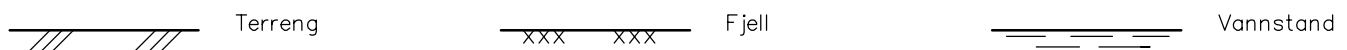
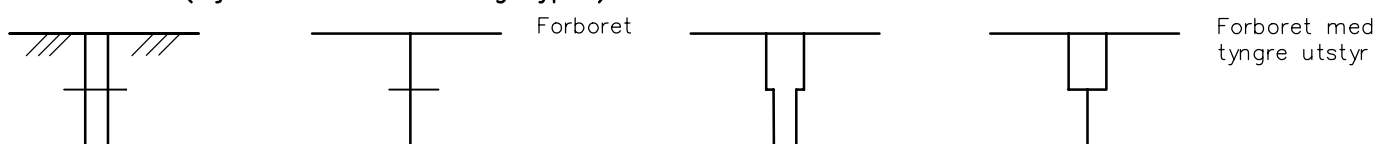
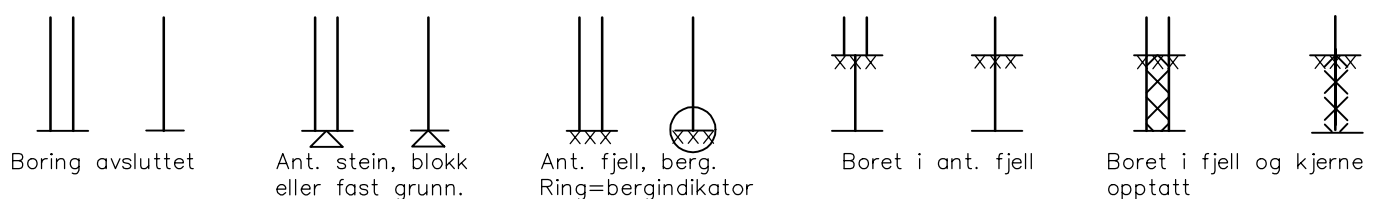
Over linjen : kote terreng eller elvebunn, sjøbunn ved boring i vann (12,8).

Ut for linjen : boret dybde i løsmasser (18,5). Evt. boret dybde i fjell angis etter plusstegn (+3,0).

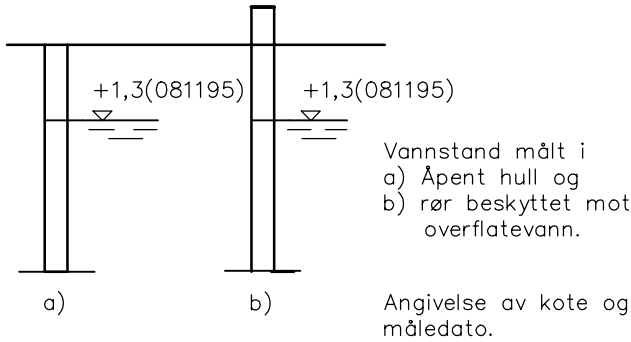
Under linjen : sikker fjellkote.

**OPPTEGNING I PROFIL**

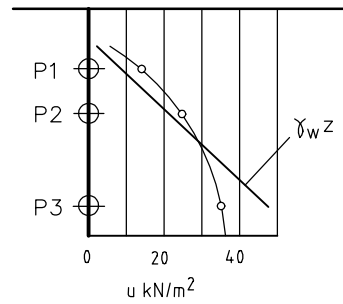
Generelt


**FORBORING (Gjelder alle sonderingstyper)**

**AVSLUTNING AV BORING (Gjelder alle sonderingstyper)**


## GRUNNVANNSTAND



## ⊖ PORETRYKK

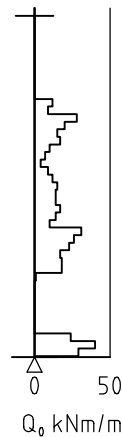


Poretrykk, u, fremstilles i et diagram. En teoretisk linje for hydrostatisk trykkfordeling  $\gamma_w z$  kan vises.

## VANNSTAND

HFV	Høyeste flomvannstand
HRV	Høyeste reguleerte vannstand
LRV	Laveste reguleerte vannstand
HHV	Høyeste høyyvannstand
LLV	Laveste lavvannstand
HV	Normal høyyvannstand
LV	Normal lavvannstand
MV	Normal middelvannstand
V	Vannstand (dato angis)
GV	Grunnvannstand (dato angis)

## ▼ RAMSONDERING

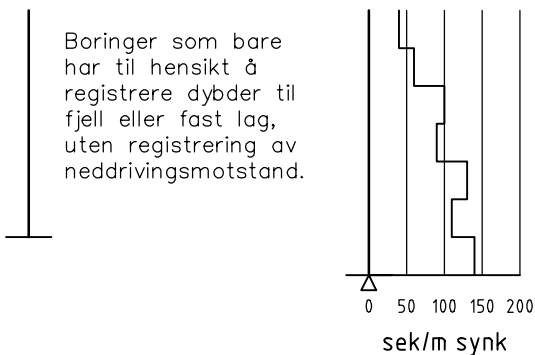


Rammemotstanden Q<sub>0</sub> angis som brutto rammeenergi i kNm pr. m synk av boret.

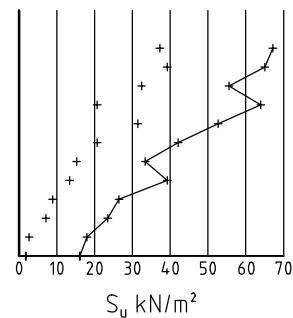
$$Q = \frac{W \times H}{s}$$

der W = Tyngde av lodd (kN)  
H = Fallhøyde (m)  
s = Synk i m pr. slag

## ○ ENKEL SONDERING

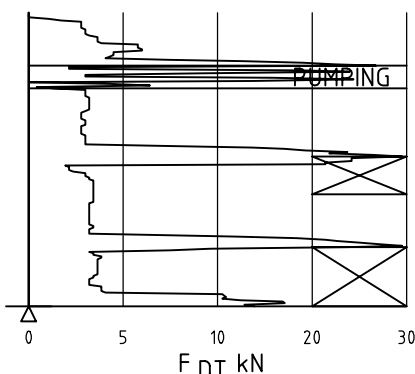


## + VINGEBORING



Borhullet markeres med enkel tykk strek. Skjørstyrken s<sub>u</sub> og s'<sub>u</sub> angis i kN/m<sup>2</sup> med tegnet +. Verdier merka (+) ansees ikke representative. Verdien som angis er den kalibrerte omrørte og uomrørte skjørstyrke.

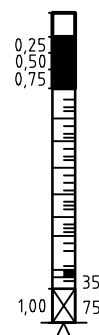
## ◆ DREIETRYKKSONDERING



Vanlig boring med 25 omdr./min.  
Pumping  
Økt rotasjon

Borhullet markeres med en enkel tykk strek.  
Målt nedpressingskraft er vist som funksjon av dybden. Kraften er registrert ved automatisk skriver.

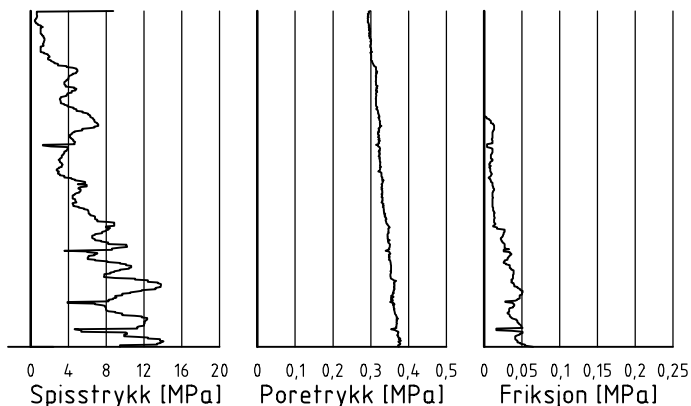
## ● DREIESONDERING



Forboringdybde markeres og diameter angis i mm. Vertikallasten i kN angis på borhullets v. side. Endring i belastning vises ved tverrstrek. Synk uten dreining markeres med skyggelegging eller raster.

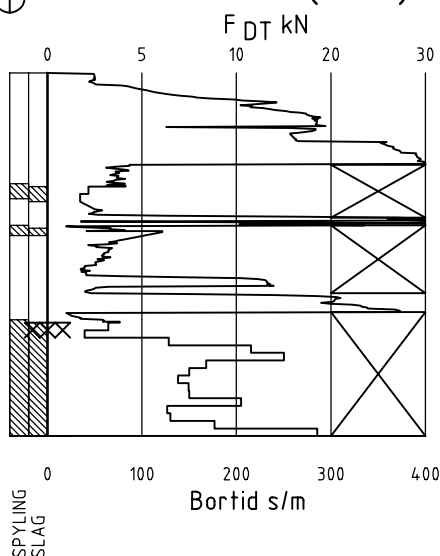
Hel tverrstrek for hver 100 halv-omdreining. Halv tverrstrek for hver 25 halv-omdreining. Mindre enn 100 halv-omdreining vises ved å skrive ant. halv-omdr. på h. side. Neddriving ved slag på boret vises m. kryss, slagant. og redskap kan angis. Endret neddrivingsmåte vises m. hel tverstr.

## ▽ CPT / TRYKKSONDERING



Trykksondering med poretrykksmåling og friksjonsmåling. Borhullet markeres med en tykk strek hvor spissmotstandskurven tegnes inn. Poretrykkskurven og friksjonskurven tegnes inn i høvelig nærhet til spissmotstandskurven. Skala velges etter (opptredende) målte spenninger.

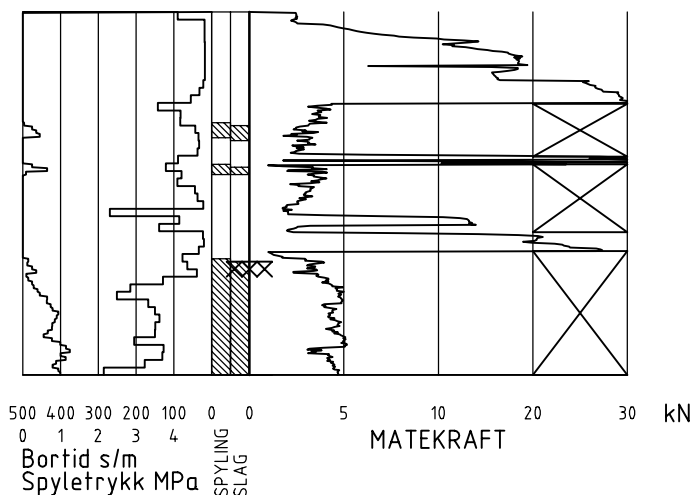
## ⊕ TOTALSONDERING (alt. 1)



Metoden er en kombinasjon av dreietrykksondering og fjellkontrollboring, med 57 mm borkrone.

Målt nedpressingskraft vises som funksjon av dybden der hvor boringen er utført med prosedyre som for dreietrykksondering. Økt rotasjonshastighet vises med kryss for denne delen av boringen.

## ⊕ TOTALSONDERING (alt. 2)



Ved boring med slag og spyling markeres dette med skravur. Bortid tegnes i blokker for hver 0,2m, evt. 1,0m (alternativ 1). Alternativt kan nedpressingskraft tegnes også for denne delen av boringen. Bortid tegnes da i blokker for hver 0,2m, evt. 1,0m, på motsatt side av diagrammet (alt. 2).

## KODELISTE

Data som registreres kan kompletteres med borlederens egne inntrykk. For å hjelpe borlederen finnes det en kodeliste som anbefales brukt. Kodene kan om ønskelig tegnes til høyre for bordiagrammet. Disse koder benyttes:

### GENERELLE KODER

- 00 Foreg. kode feil, skal være kode...
- 01 Startnivå for følgende kode
- 02 Metodebytte ved fortsatt sondering i samme hull (komb. m. ang. ny met.)
- 03 Ytterligere info. finnes

### ANMERKNINGSKODER

- 10 Stoppnivå for tidligere forsøk (komb. m. stoppkode).
- 11 Lengre opphold i sond. (mer enn 5min.)
- 12 Dreining ikke utført fra det markerte nivå.
- 13 Sonden synker uten loddets vekt (ramsond.).
- 14 Sonden synker med loddets tyngde.
- 15 Sonderingsmotstand registreres ikke.
- 16 Stopp for poretrykksutjevning (CPT).
- 17 Poretrykksutjevning avsluttet.

### FRIE KODER (EKSEMPEL)

- 60 Borstangen bøyer seg.
- 61 Trolig grunnvannsnivå.
- 62 Markert mottrykk under oppbygging.
- 63 Slutt mottrykk.

### BEDØMMELSESKODER

- 30 Fyllmasse
- 31 Tørreskorpe
- 32 Leire
- 33 Silt
- 34 Sand
- 35 Grus
- 36 Morene
- 37 Torv
- 38 Gytje
- 40 Forekomst av stein
- 41 Stein, blokk eller berg.
- 42 Sluttnivå for stein eller blokk.

### STOPPKODER

- 77 Slag og spyling slutter samt.
- 78 Pumping starter
- 79 Pumping slutter
- 90 Sondering avsl. uten å ha oppnådd stopp.
- 91 Fast grunn, sond. kan ikke drives videre etter norm. pros.
- 92 Ant. stein eller blokk
- 93 Ant. berg
- 94 Avsl. etter boret ønsket dybde i fjell.
- 95 Brudd i borstenger eller spiss.
- 96 Annen material- eller mask.feil
- 97 Boring avsl. (årsak notert)

### MASKINTEKNISKE KODER

- 70 Økt rotasjon begynner
- 71 Økt rotasjon avsluttet
- 72 Spyling begynner
- 73 Spyling slutter
- 74 Slag starter
- 75 Slag slutter
- 76 Slag og spyling starter samt.

⊙ PRØVESERIE

Materialsignatur (iht. NGF)

Anmerkning



Fjell



Stein og blokk



Grus

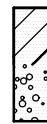


Sand

T = tørrskorpe  
Leire: R = resedimenterte masser  
K = kvikkleire

Ved blandingsjordarter kombineres signaturene.  
Morene vises ved skyggelegging.

Eks.:



Moreneleire

Grusig morene



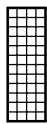
Silt



Leire



Skjell



Fyllmasse



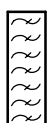
Trerester  
Sagflis



Matjord



Torv  
Planterester



Gytje, dy  
(vannavsatt)

For konkresjoner kan bokstavsymboler settes inn i materialsignaturen.

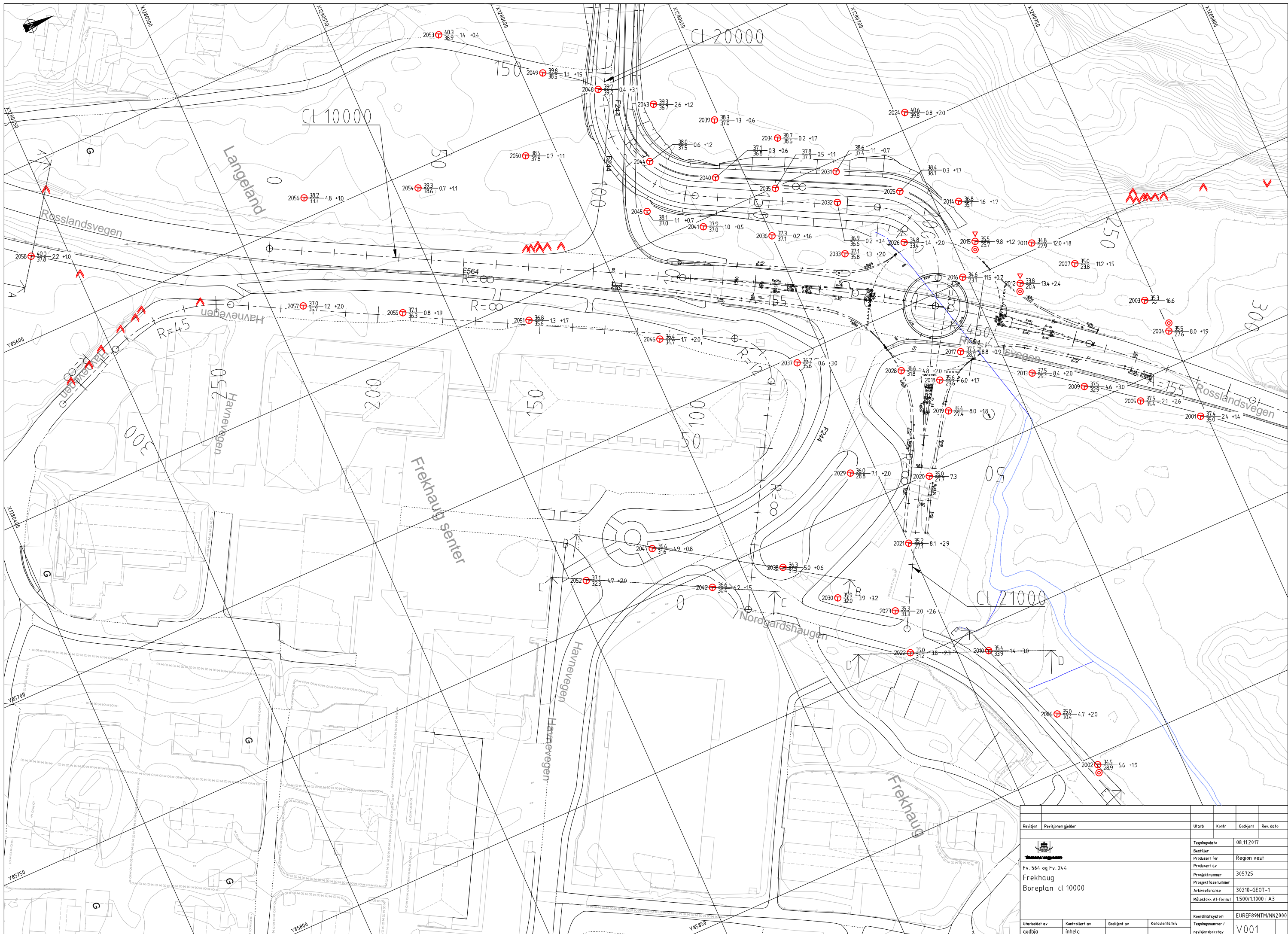
Ca = kalkkonkresjoner  
Fe = jernkonkresjoner  
AH = aurlulle


SYMBOLER FOR LABORATORIEDATA

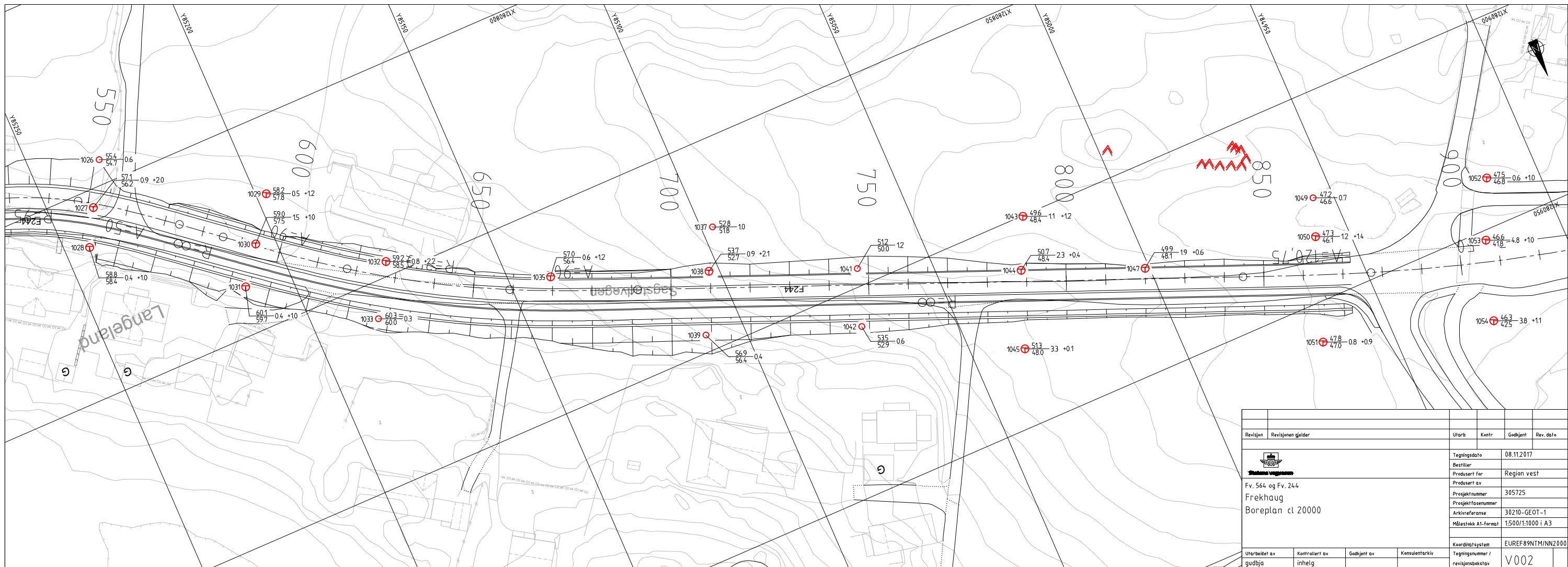
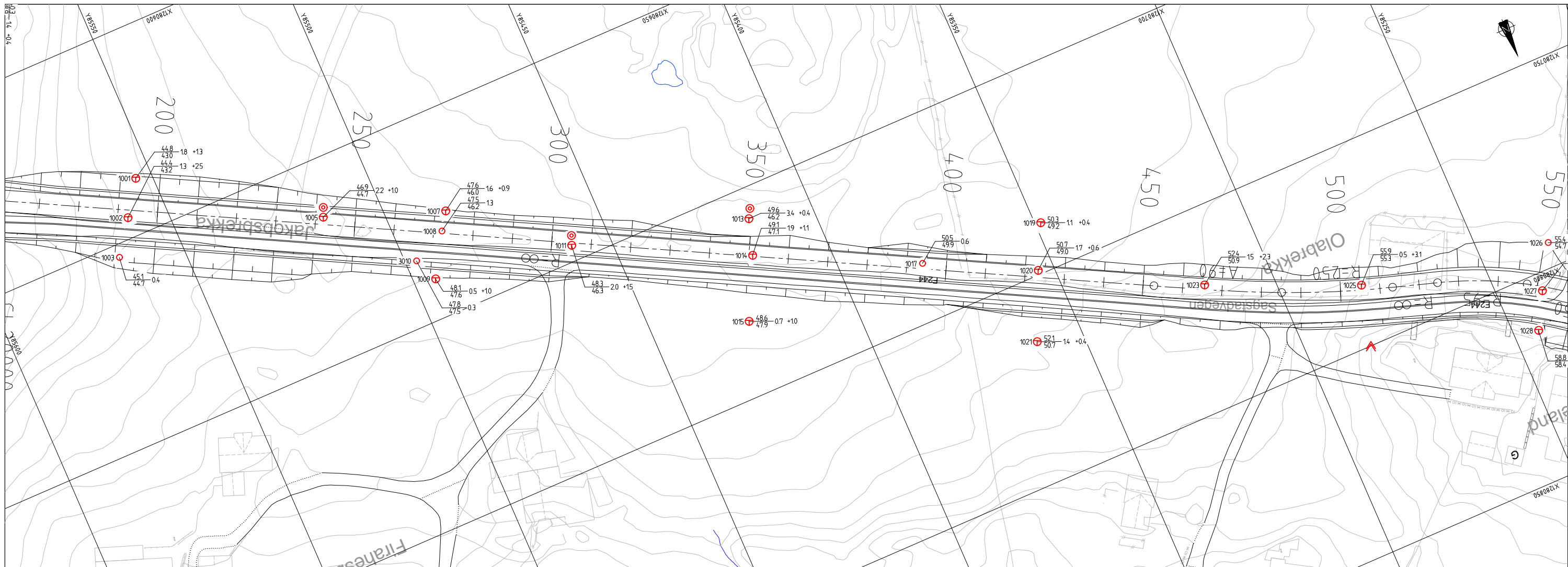
Laboratoriebestemmelser	Bokstav-symbol	Tegn-symbol	Anmerkninger
Materiale			Jordarter beskrives i samsvar med retningslinjer gitt av NGF. Hovedbetegnelsen skrives med store bokstaver.
Vanninnhold Naturlig vanninnhold Plastisitetsgrense Flytegrense Flytegrense konus	W W <sub>P</sub> W <sub>L</sub> W <sub>F</sub>	• ┌───┐ ├───┤ └───┘	Angis i masseprosent av tørrstoff.  Metode skal angis.
Tyngdetthet / densitet Tyngdetthet Densitet Tørr densitet Korndensitet	γ ρ ρ <sub>d</sub> ρ <sub>s</sub>		Tyngdetthet kN/m <sup>3</sup> . Densitet t/m <sup>3</sup> . γ (kN/m <sup>3</sup> )
Porøsitet Poretall	n e		
Skjørstyrke, udrenert Konusforsøk, uomrørt Konusforsøk, omrørt Enkelt trykkforsøk	S <sub>uk</sub> S <sub>u'k</sub> S <sub>ut</sub>	▼ ▼ ∞	Symbolet settes i ( ) hvis verdien ikke ansees representativ. Aksialdeformasjon ved brudd (ε <sub>f</sub> ) angis i % slik: $\frac{15-0-5\%}{10}$
Sensitivitet	S <sub>t</sub>		Metode bør angis.
Organisk materiale  Innhold av organisk karbon Glødetap Humusinnhold Formuldingsgraden	O <sub>c</sub> O <sub>gl</sub> O <sub>Na</sub> vP		Angis i masseprosent av tørrstoff før forsøk.  Bestemt ved NaOH-metoden. Klassifisering etter von Post skala H <sub>1</sub> –H <sub>10</sub>


Forøvrig benyttes bokstavsymboler vedtatt av The International Society of Soil Mechanics and Foundation Engineering.

## Vedlegg 2: Borplanar



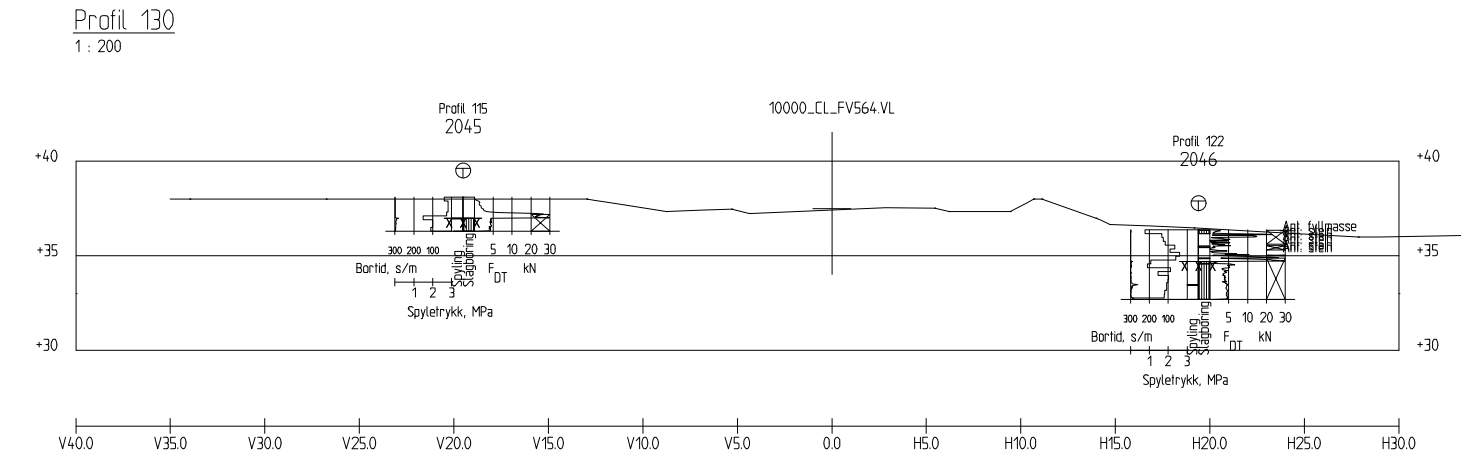
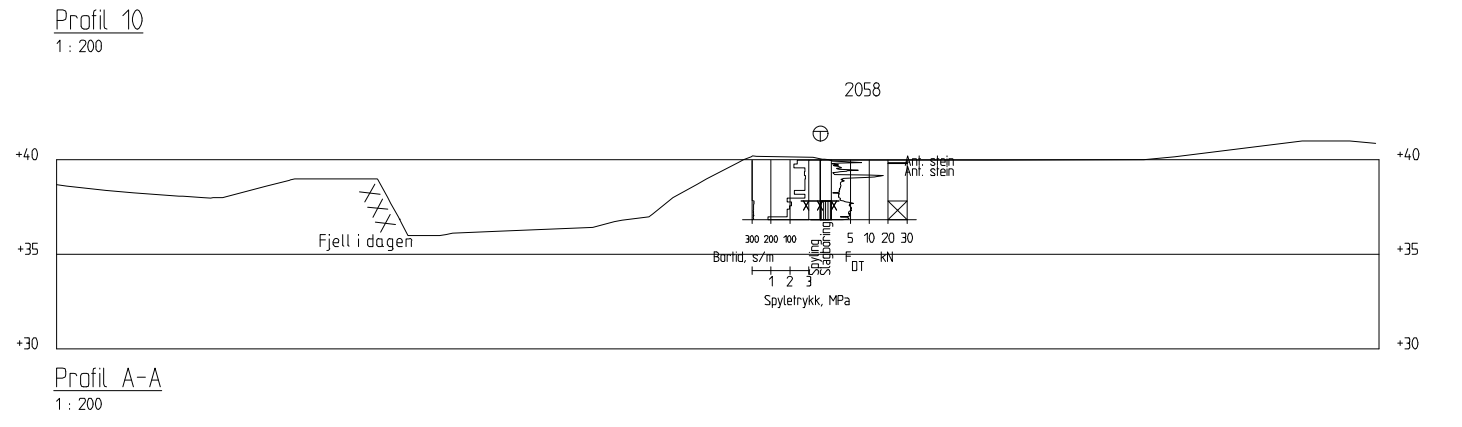
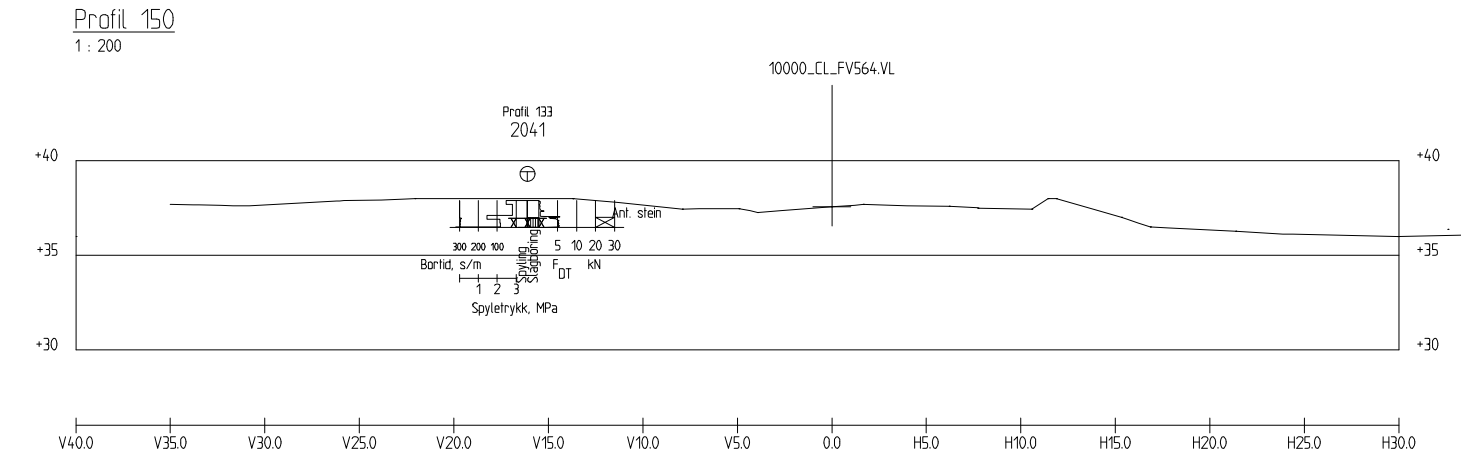
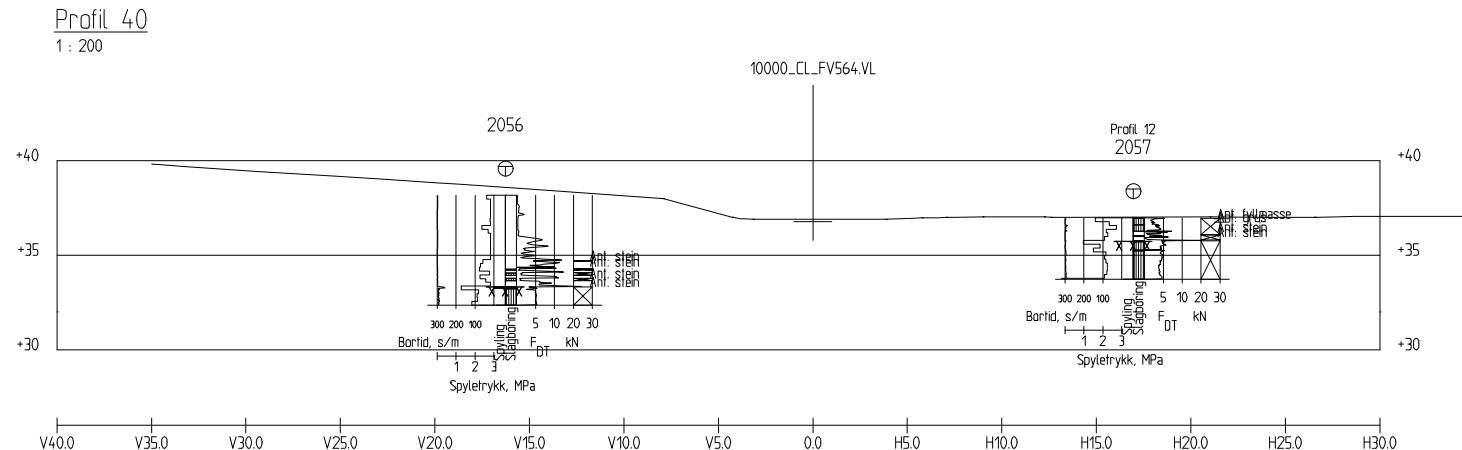
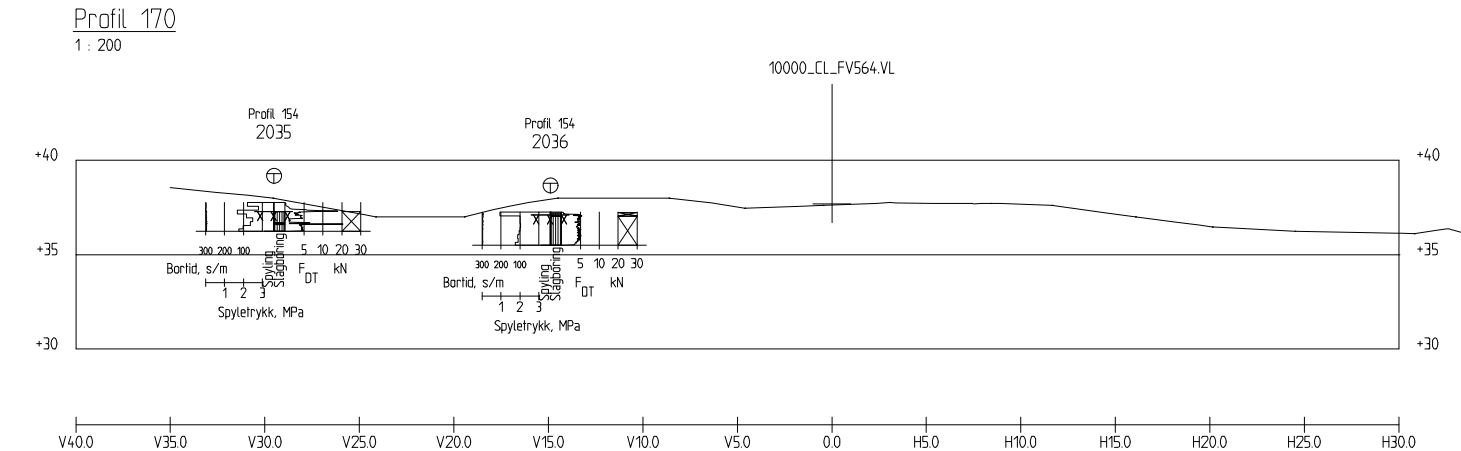
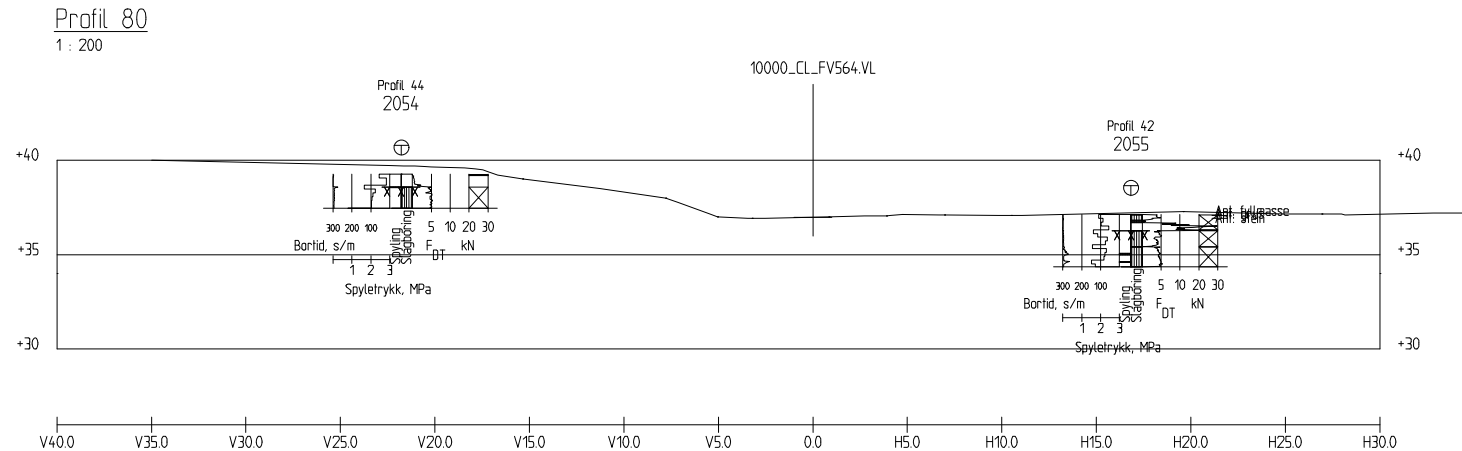
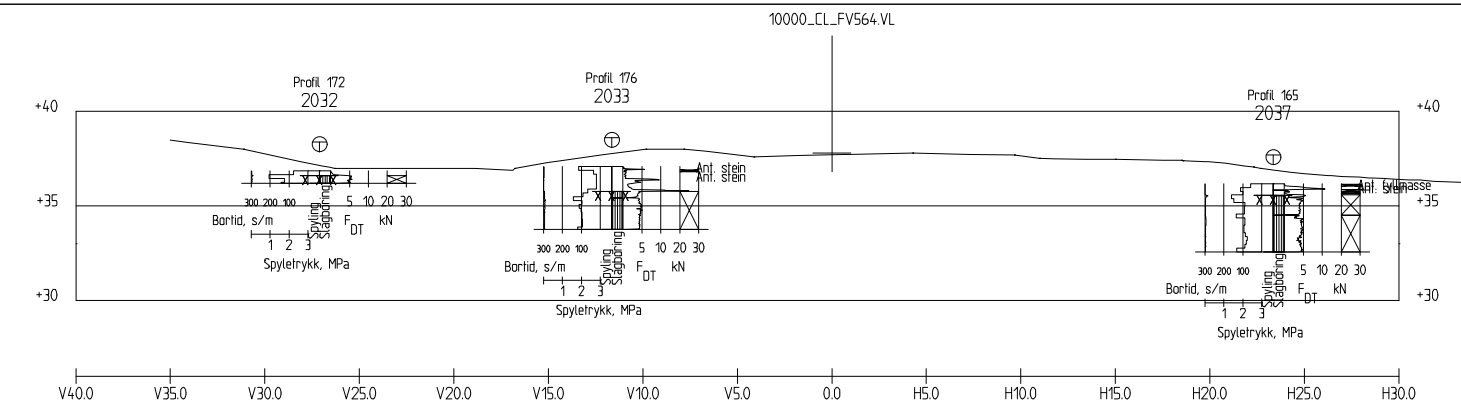
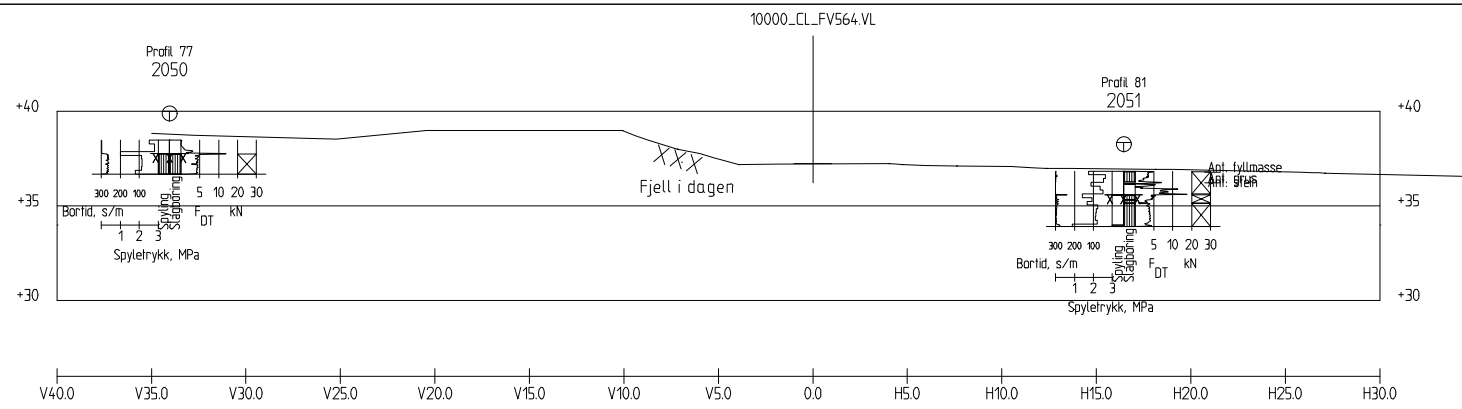
Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kuntr	Gudjnt	Rev. date
 Statens vegvesen		Tegningsdato 08.11.2017			
Fv. 564 og Fv. 244		Bestiller for Region vest			
Frekhaug		Prosjekt nummer 305725			
Boreplan cl 10000		Prosjekt fase nummer			
		Arkivreferanse 30210-GE01-1			
		Målestokk A1-format 1:500/1:1000 i A3			
		Koordinatsystem EUREF89NTM/NN2000			
Utarbeidet av	Kontrollert av	Gudjnt av	Konsulentarkiv		
gudja	inhelg		Tegningsnummer / revisjonsboksstav V001		




Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kent	Gndjnt	Rev. date
 Fv. 564 og Fv. 244 Frekhaug Boreplan ct 20000		Tegningsdato 08.11.2017 Bestiller Region vest Produsert av Prosjektnummer 305725 Prosjektfasennummer Arkivreferanse 30210-GE01-1 Målestokk A1-format 1:500/1:1000 i A3			
Utarbeidet av gudbjø		Kontrollert av inhelg	Godkjent av	Konsulentarkiv	Koordinatsystem EUREF89NTM/NN2000 Tegningsnummer / revisjonsbøktav V002

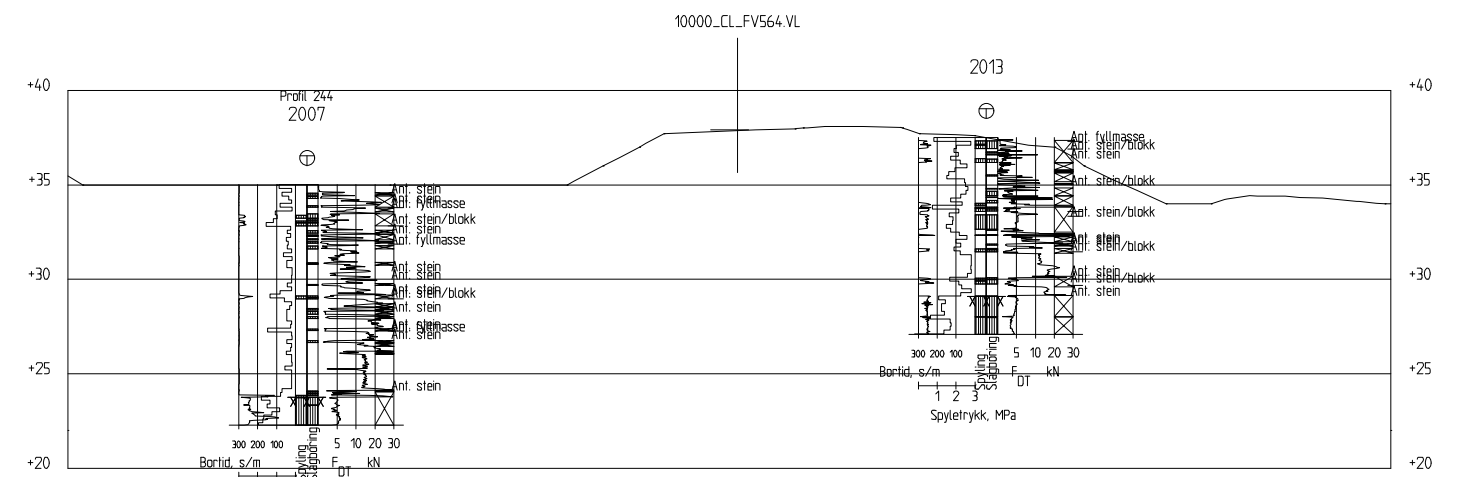
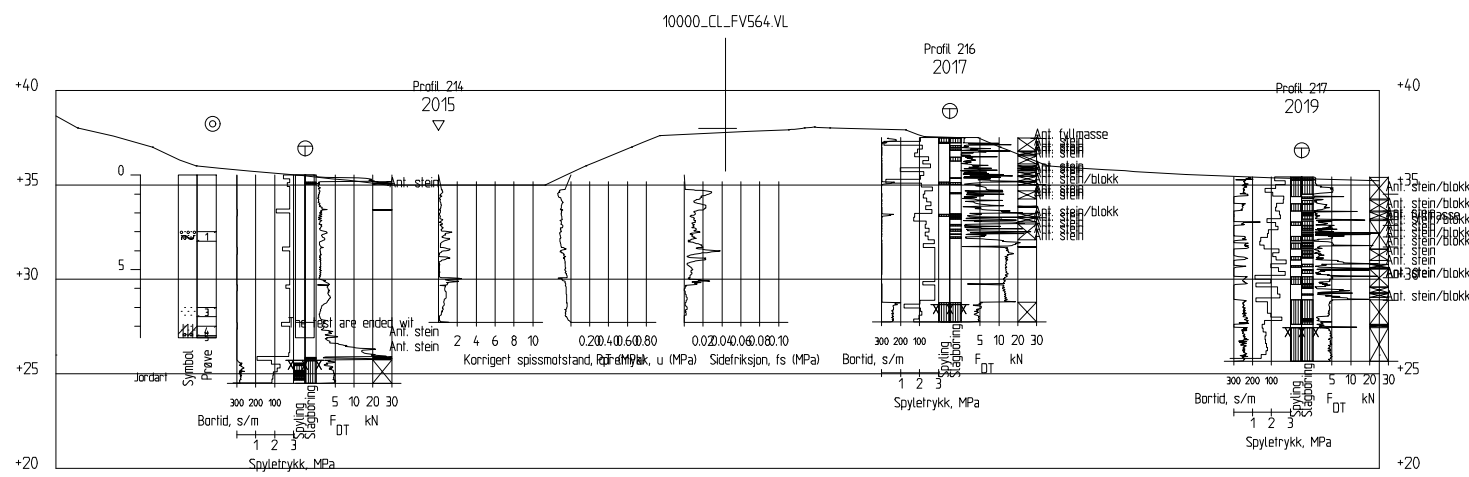
## Vedlegg 3: Tverrprofilar



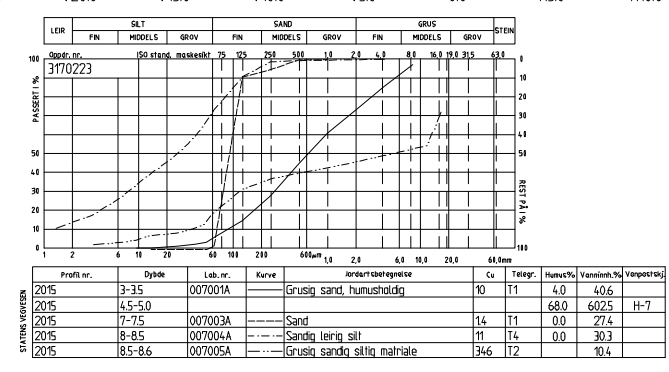


Profil 120  
1:200

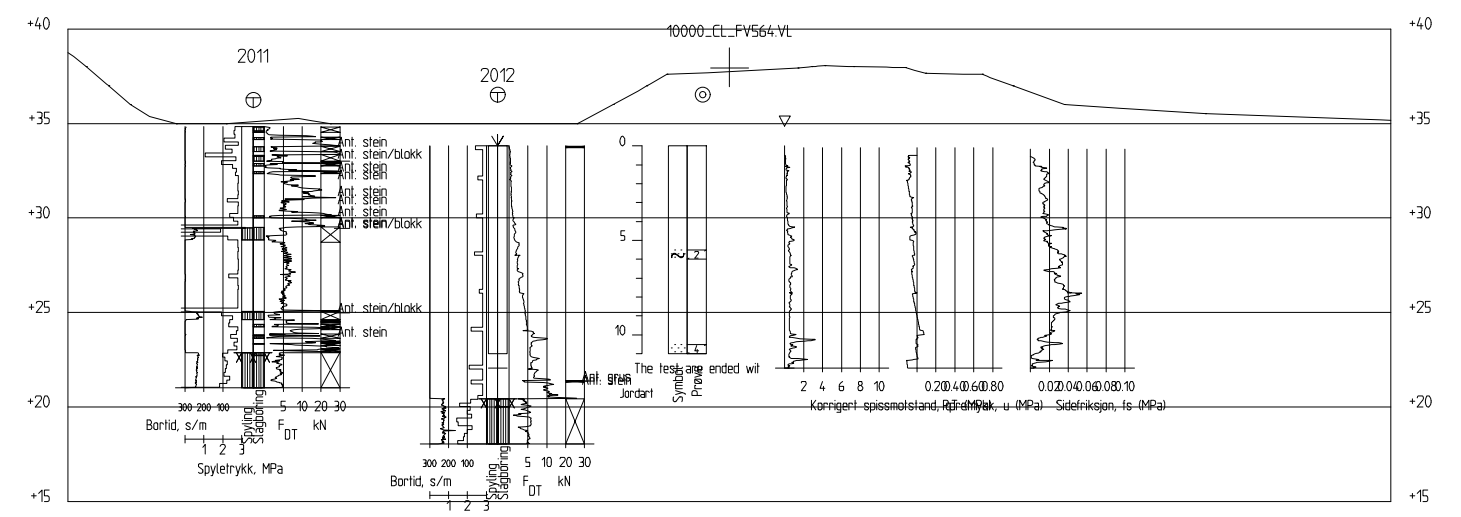
Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kent	Godkjent	Rev. date
 Statens Vegvesen		Tegningsdato 08.11.2017			
Fv. 564 og Fv. 244		Bestiller Region vest			
Frekhaug		Prosjekt av 305725			
Profil Profil A og 10-190, 10000_CL_FV564		Prosjektnummer 30210-GE0T-1			
		Arkivreferanse 1200/14.00 i A3			
		Målestokk A1-format 1:200/1:400 i A3			
		Koordinatsystem EUREF89NTM/NN2000			
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer / revisjonsboksnavn V003	
gudbjø	inheig				



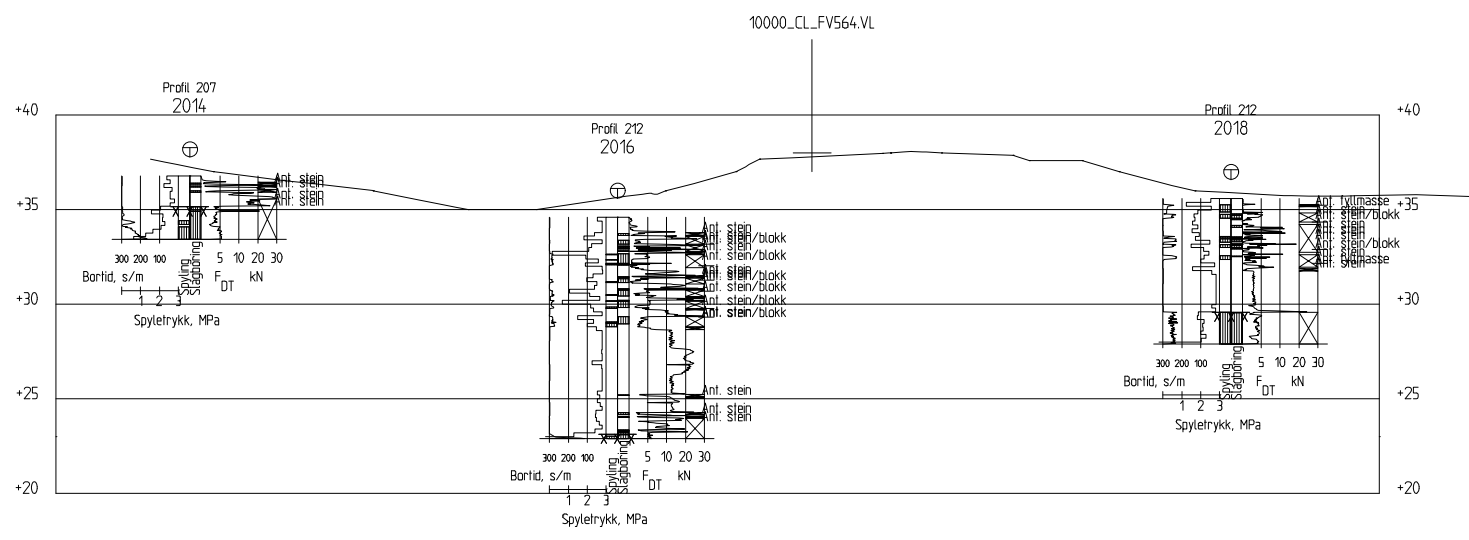
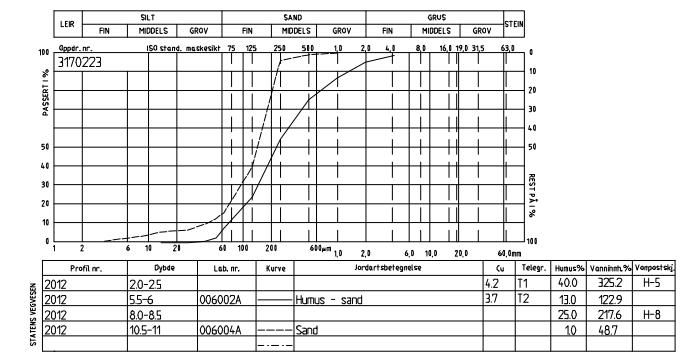
Profil 220  
1: 200



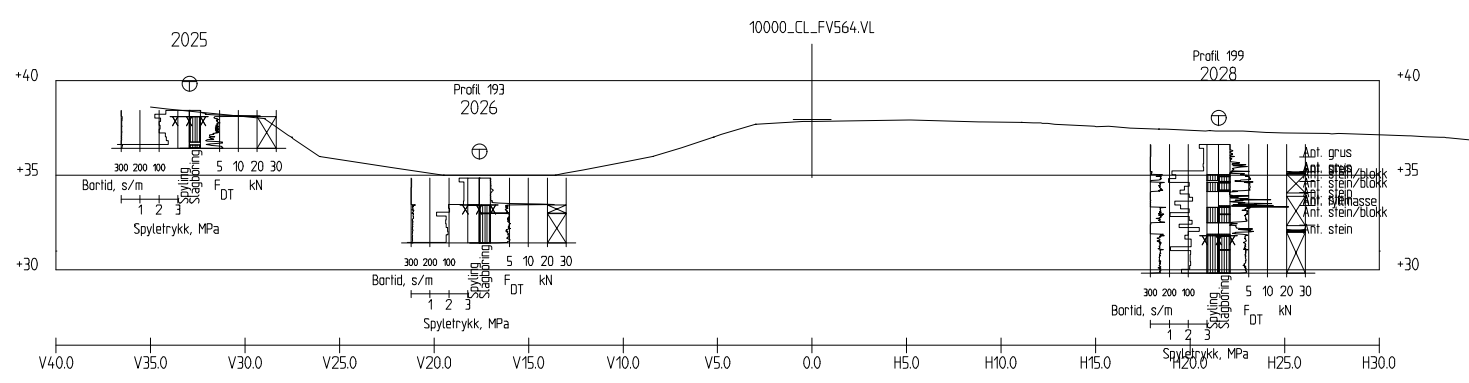
Profil 240  
1: 200



Profil 230  
1: 200

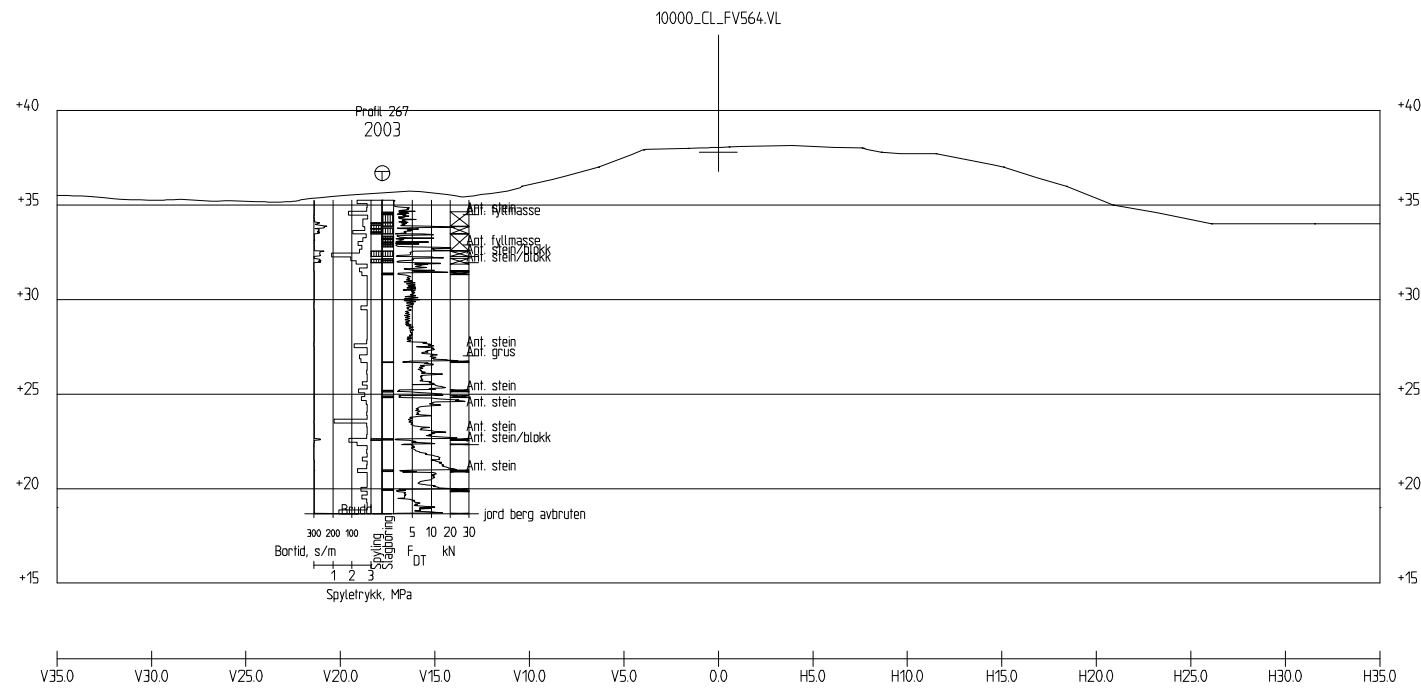


Profil 210  
1: 200

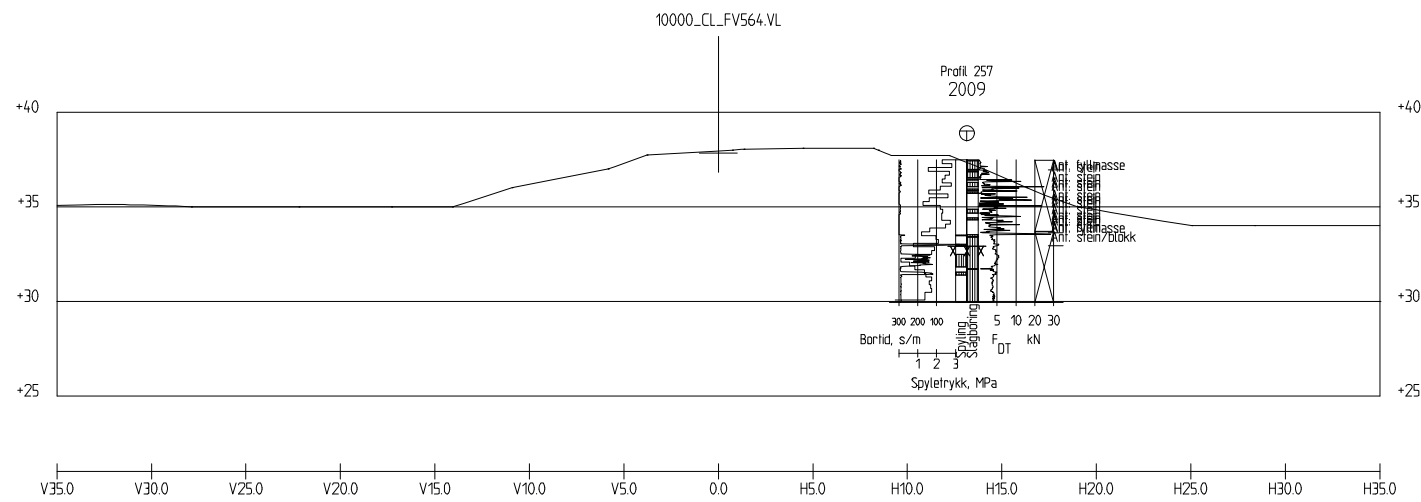


Profil 190  
1: 200

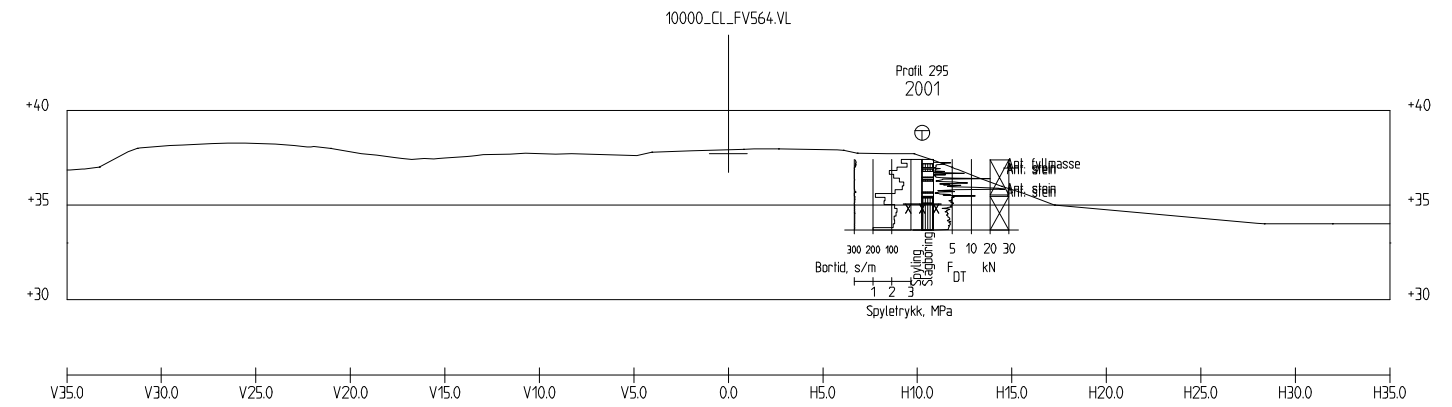
Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontroll	Godkjent	Rev. date
		Tegningsdato: 08.11.2017 Bestiller: Region vest Produsert av: 305725 Prosjektnummer: 30210-GE01-1 Arkivreferanse: 12001/4.00 i A3 Målestokk A1-format: EUREF89NTM/NN2000			
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer / revisjonsboksnavn: V004	



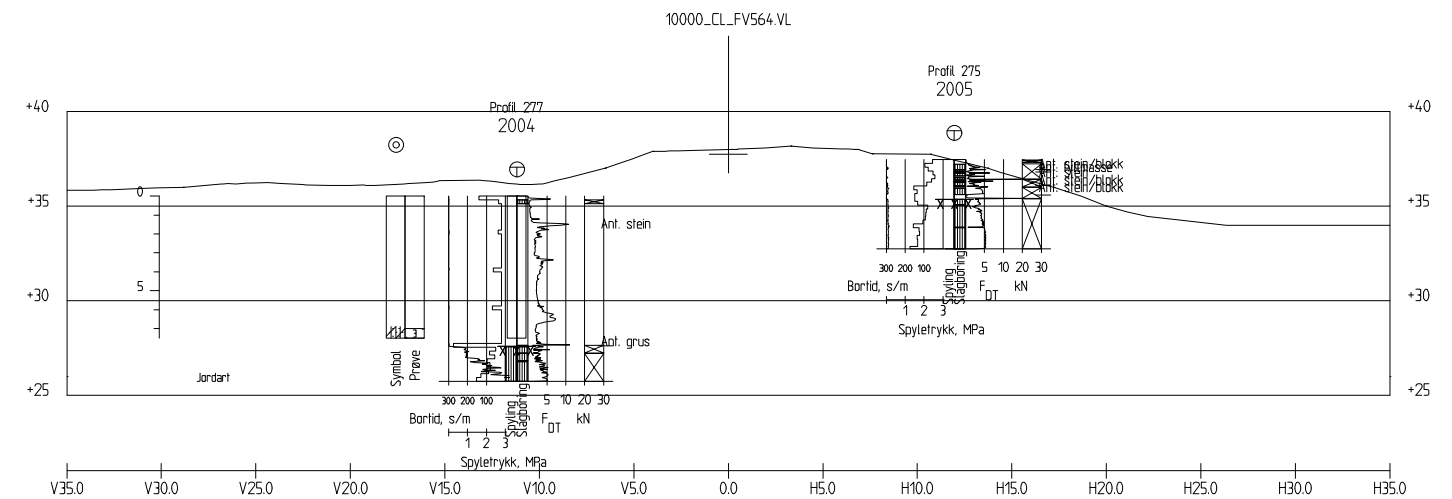
Profil 270  
1 : 200



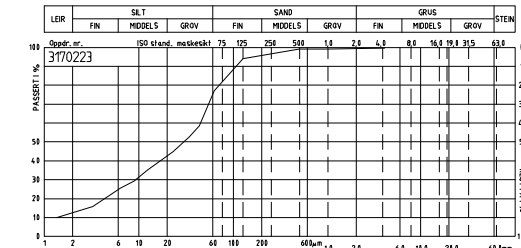
Profil 260  
1 : 200



Profil 290  
1 : 200

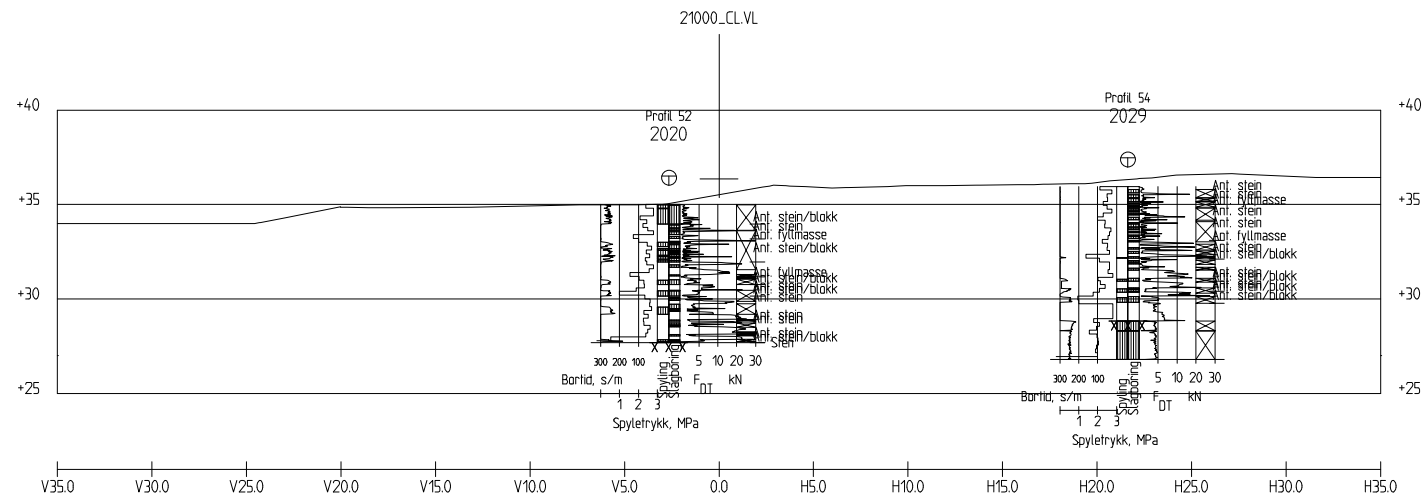


Profil 280  
1 : 200

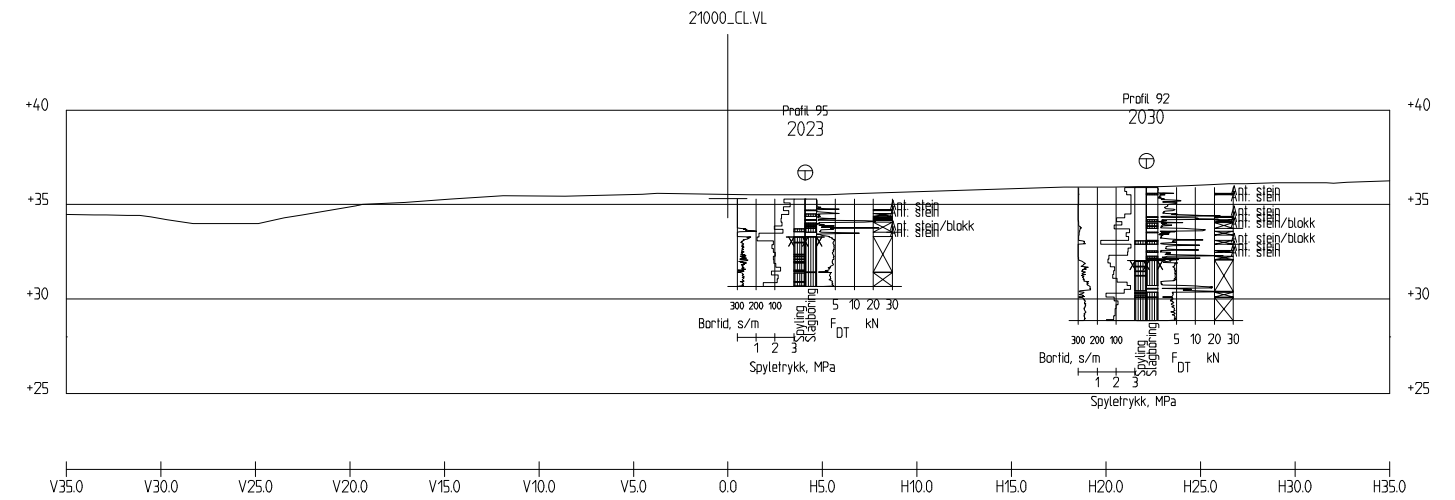


Profil nr.	Dybde	Lab. nr.	Kurve	Jordartsbetegnelse	Cu	Telegr.	Humus%	Vanninh. %	Vorgestikk
2004	25-30						210	135.6	H-4
2004	4.0-4.5						20.0	133.2	H-5
2004	7-7.5	005003A		Sandig leirig silt	33	T4	10	30.9	

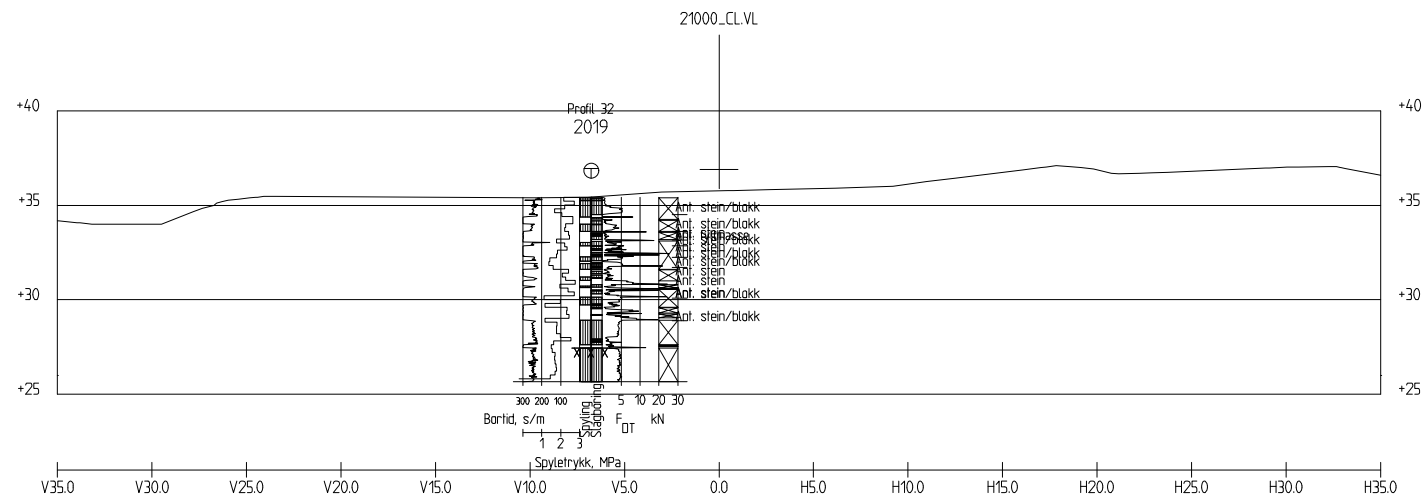
Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontrollert	Godkjent	Rev. date
		Tegningsdato 08.11.2017			
Fv. 564 og Fv. 244		Bestiller Region vest			
Frekhaug		Produsert av 305725			
Profil 260-290, 10000_CL_FV564		Prosjektnummer 30210-GE01-1			
		Arkivreferanse 1:200/1:400 i A3			
		Målestokk A1-format			
		Koordinatsystem EUREF89NTM/NN2000			
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Tegningsnummer / revisjonsboksstav		
gudbjø	inhelg		V005		



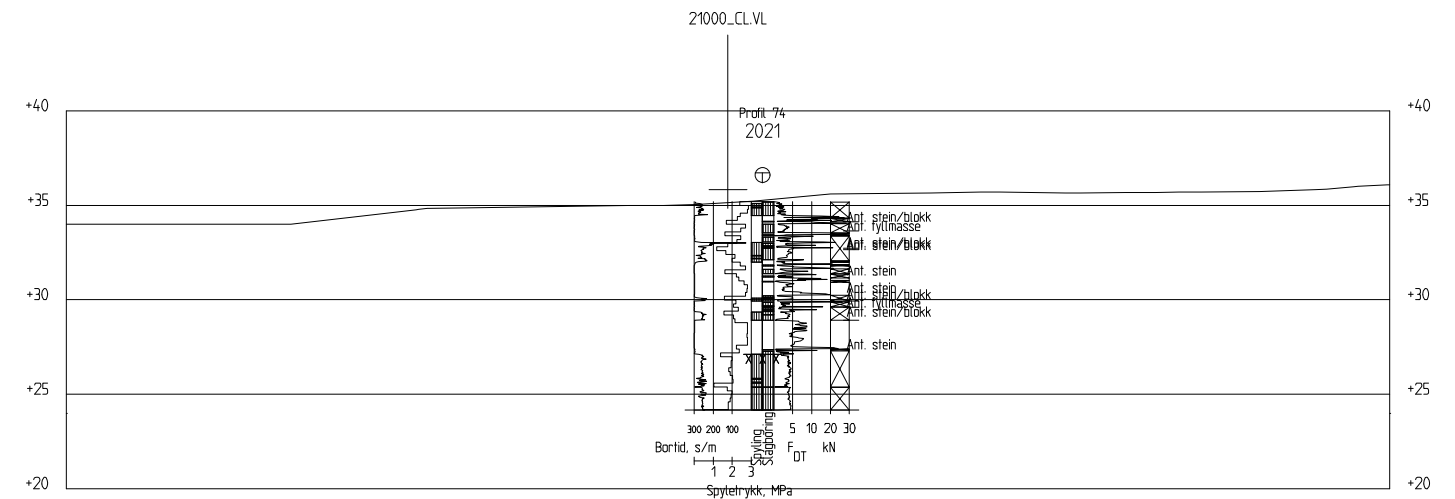
Profil 50  
1 : 200



Profil 90  
1 : 200

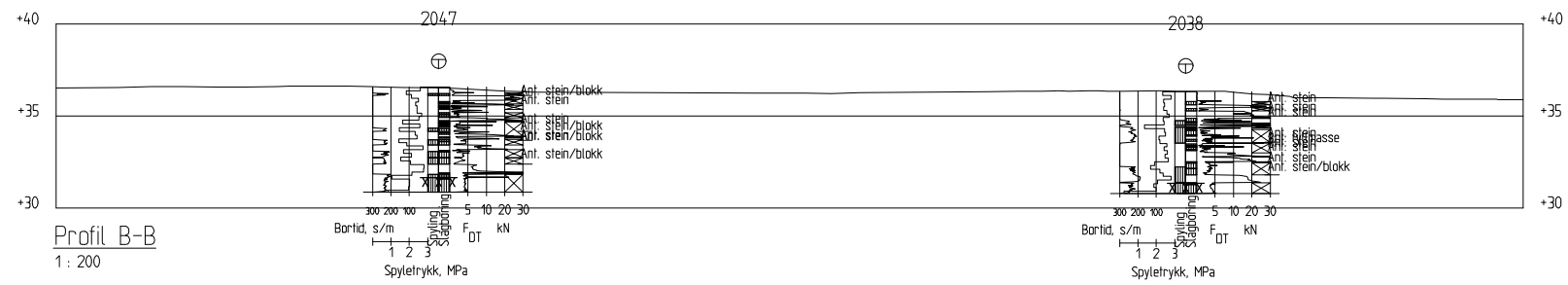


Profil 30  
1 : 200

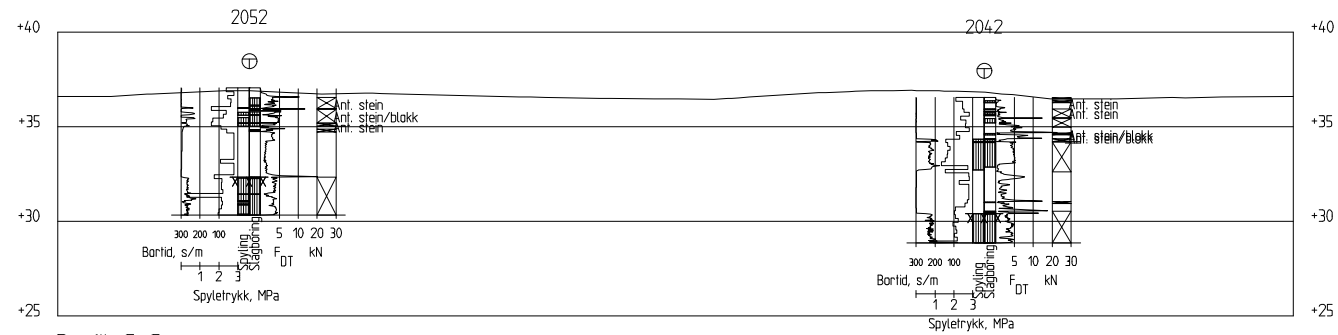


Profil 70  
1 : 200

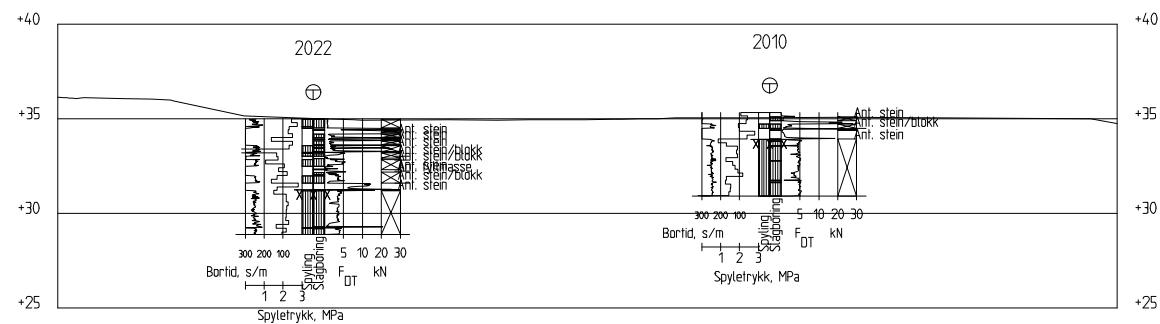
Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. date
		Tegningsdate	08.11.2017		
		Bestiller	Region vest		
		Produsert for			
		Produsert av	205725		
		Prosjektnummer	30210-GE01-1		
		Arkivreferanse	1:200/1:400 i A3		
		Målestokk A1-format	EUREF89NTM/NN2000		
		Koordinatsystem	V006		
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer /	revisjonsbøksstav
gudbjø	inhelg			V006	



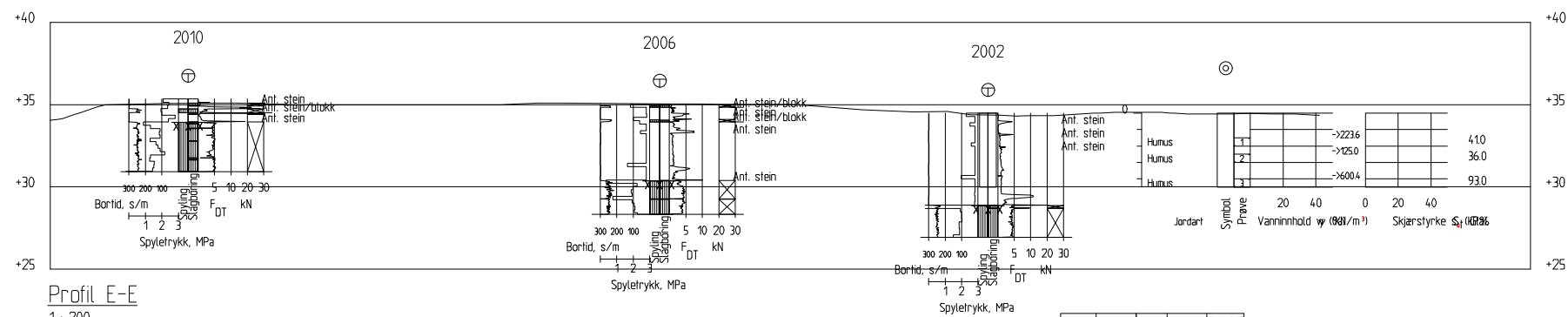
Profil B-B  
1 : 200



Profil C-C  
1 : 200

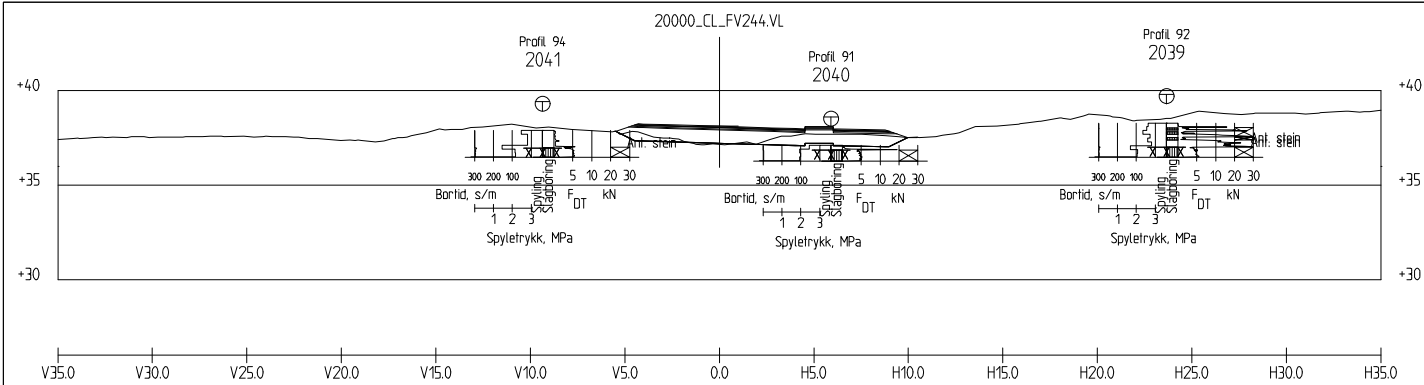


Profil D-D  
1 : 200

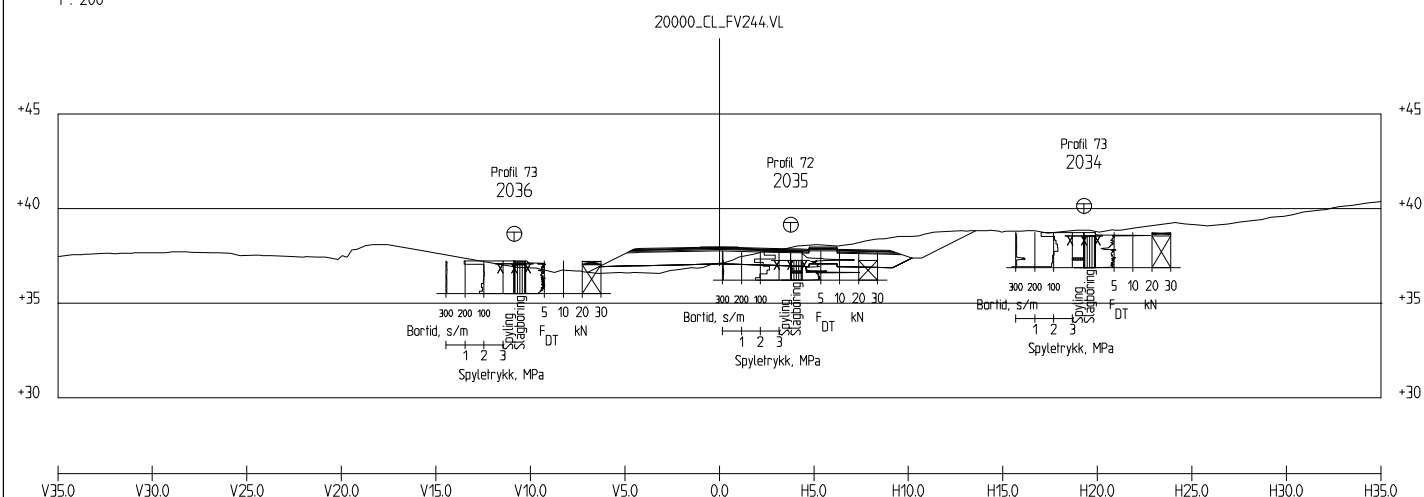


Profil E-E  
1 : 200

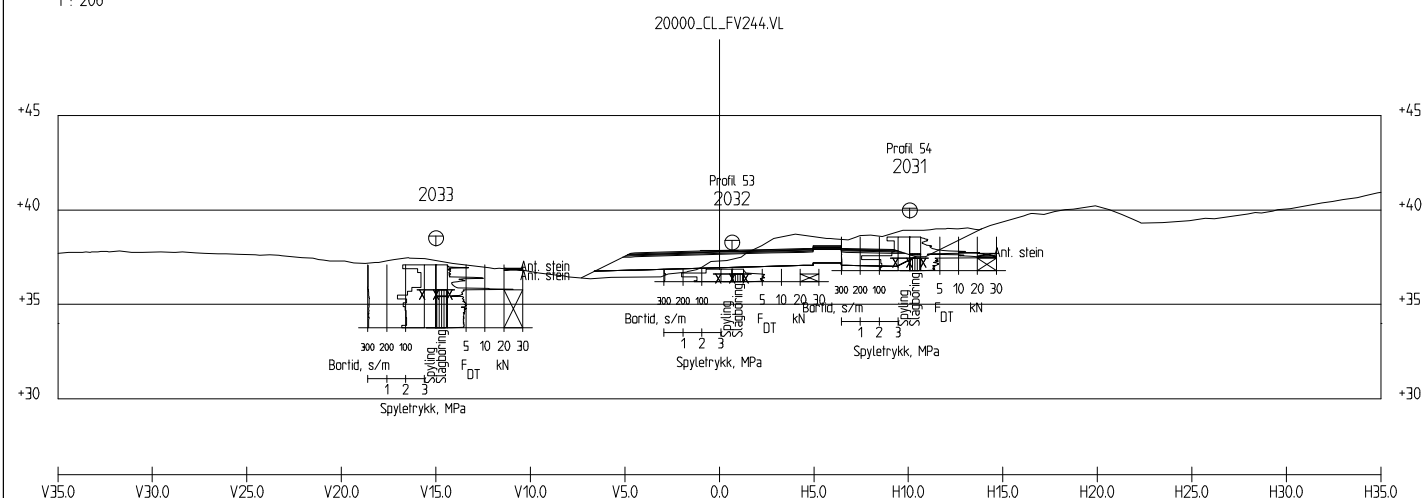
Revisjon	Revisjonen gjelder	Utørb	Kont	Gudkjnt	Rev. date
		Tegningsdato: 08.11.2017 Bestiller: <b>Ståle Vagnsson</b> Produsert for: Region vest Produsert av: Prosjektnummer: 305725 Prosjektfasennummer: Arkivreferanse: 30210-GE01-1 Målestokk A1-format: 1:200/1:400 i A3 Koordinatsystem: EUREF89NTM/NN2000			
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv		
gudbjø	inhelg		Tegningsnummer / revisjonsbøksnavn: V007		



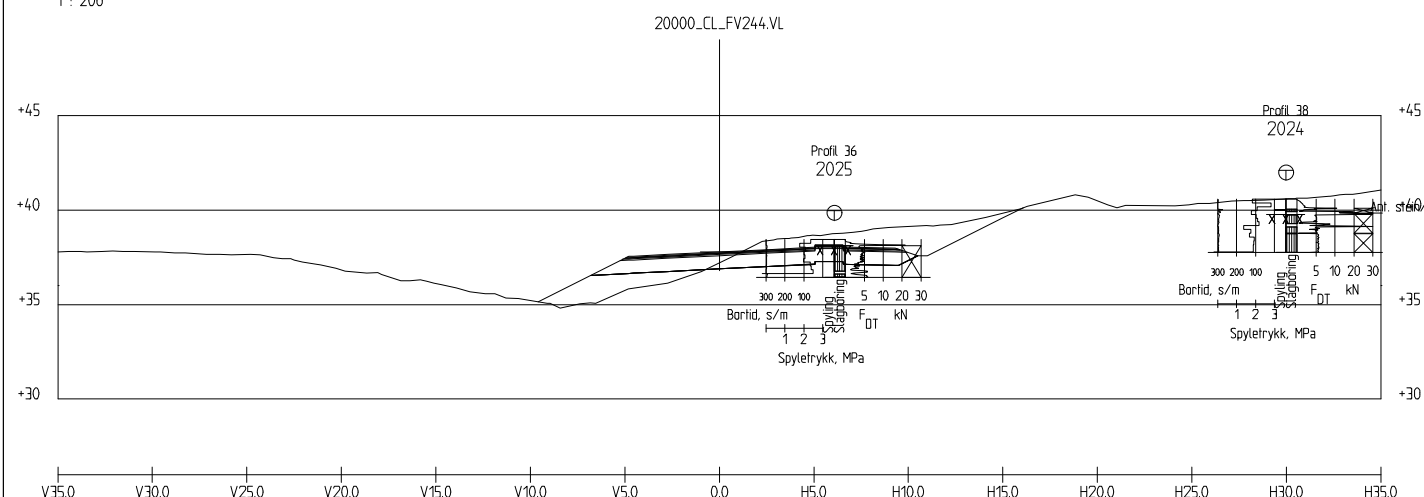
Profil 90  
1 : 200



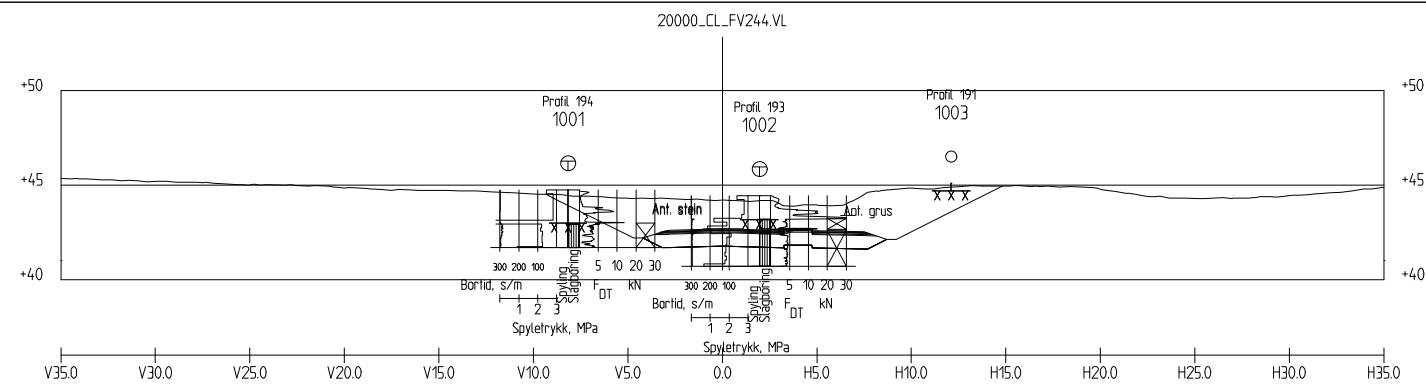
Profil 70  
1 : 200



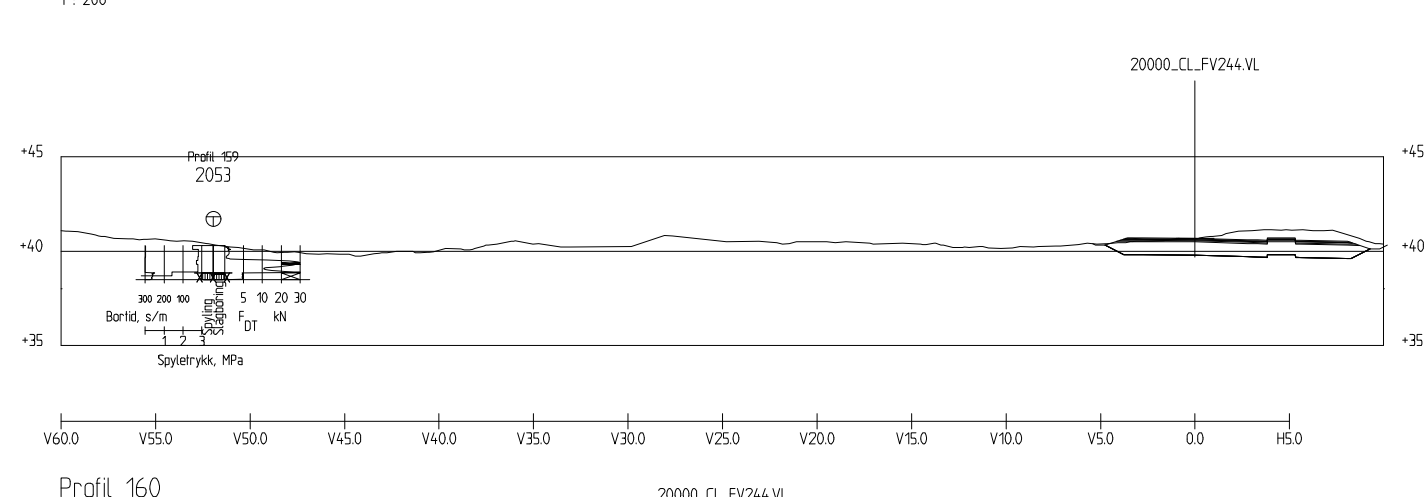
Profil 50  
1 : 200



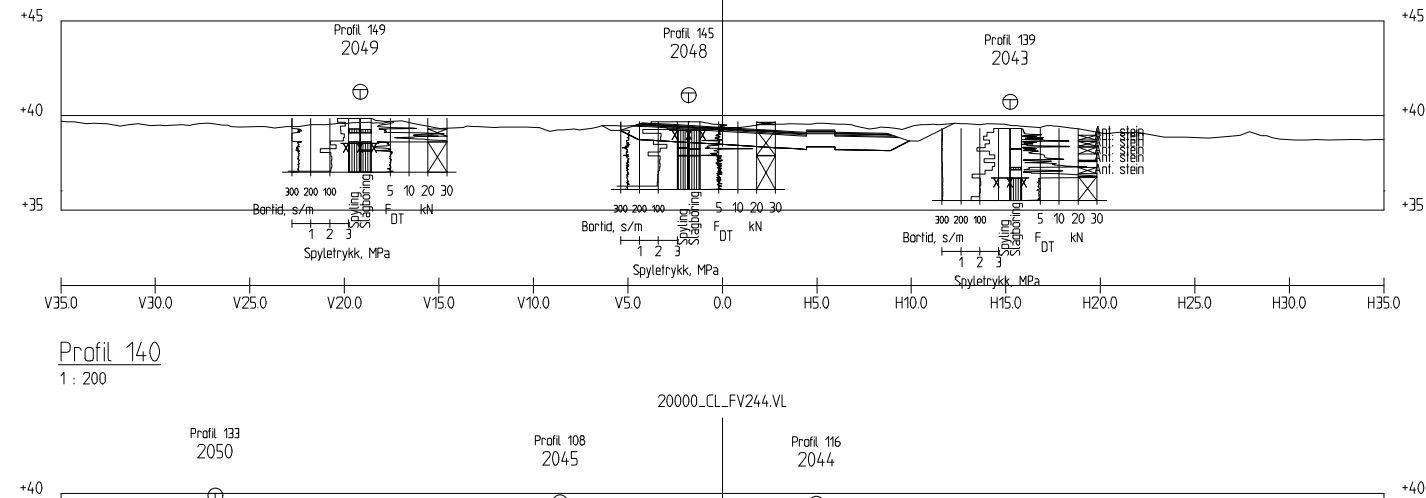
Profil 40  
1 : 200



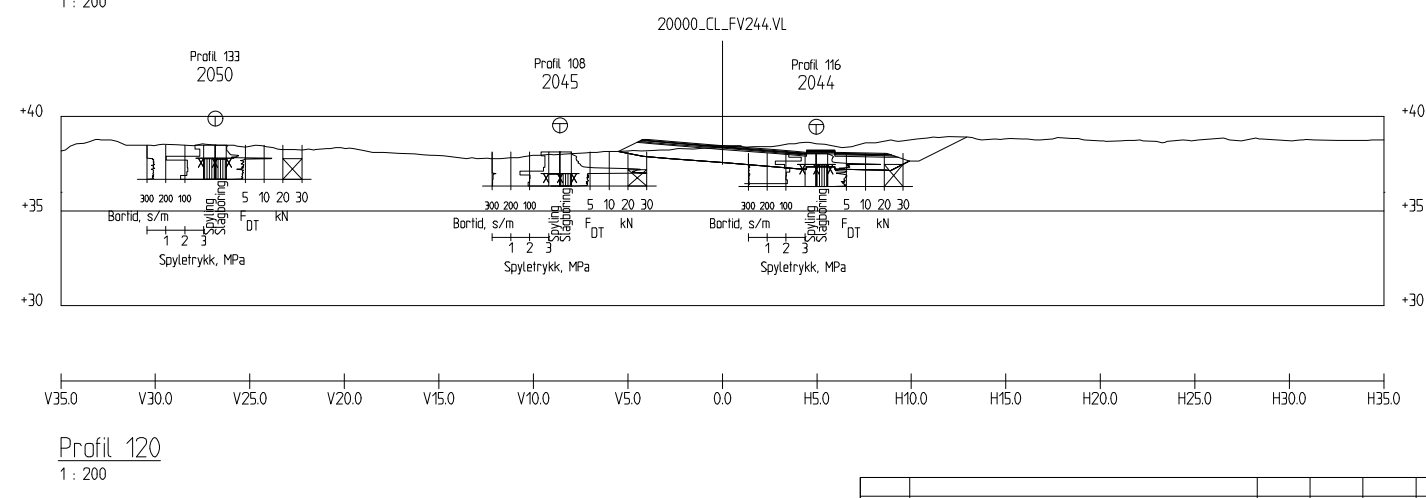
Profil 190  
1 : 200




Profil 160  
1 : 200

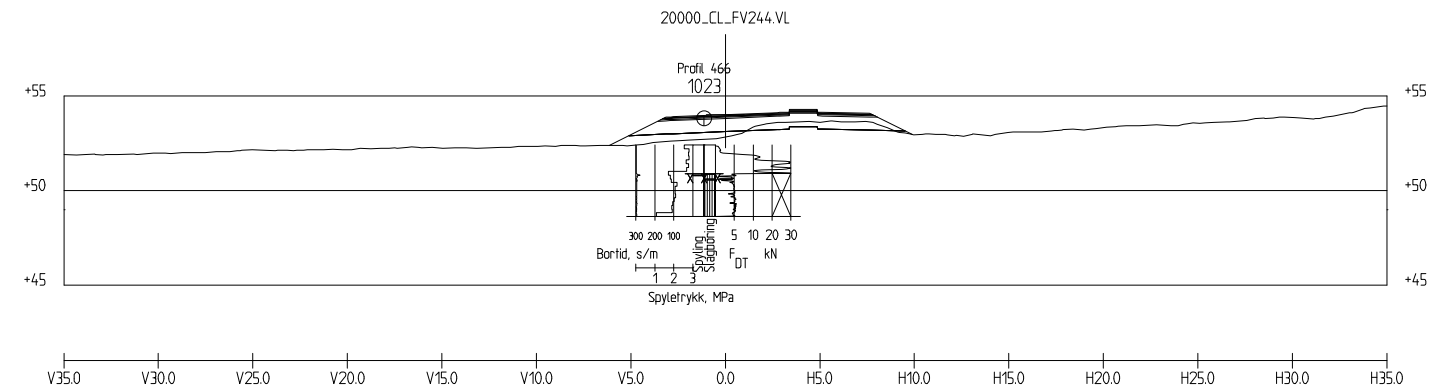
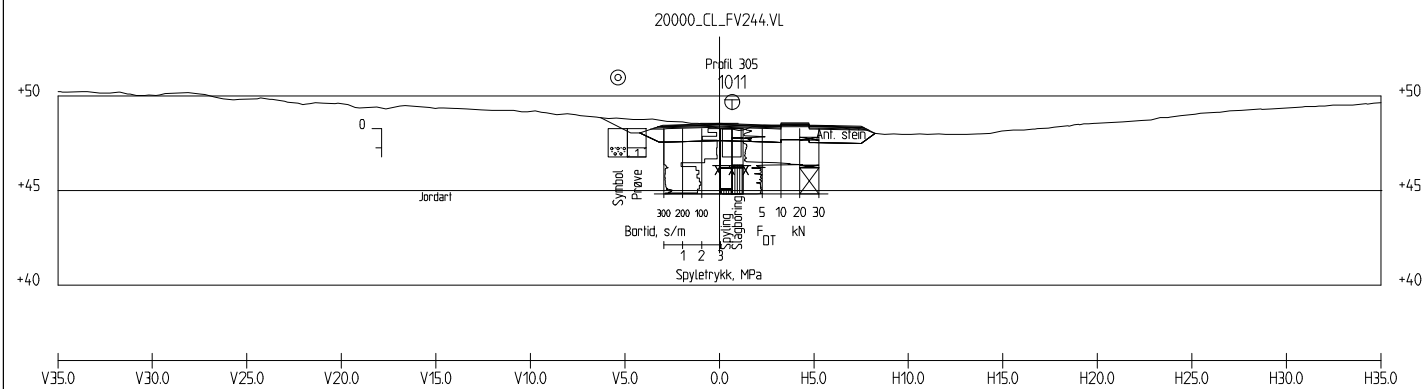


Profil 140  
1 : 200

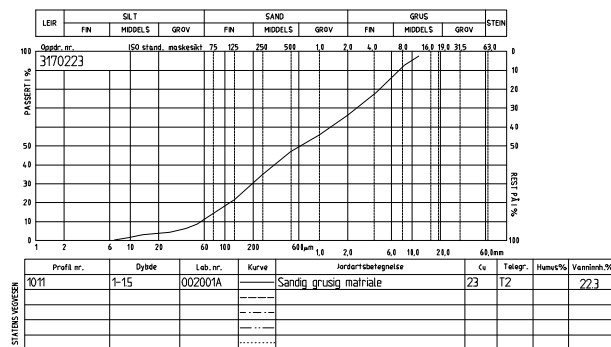


Profil 120  
1 : 200

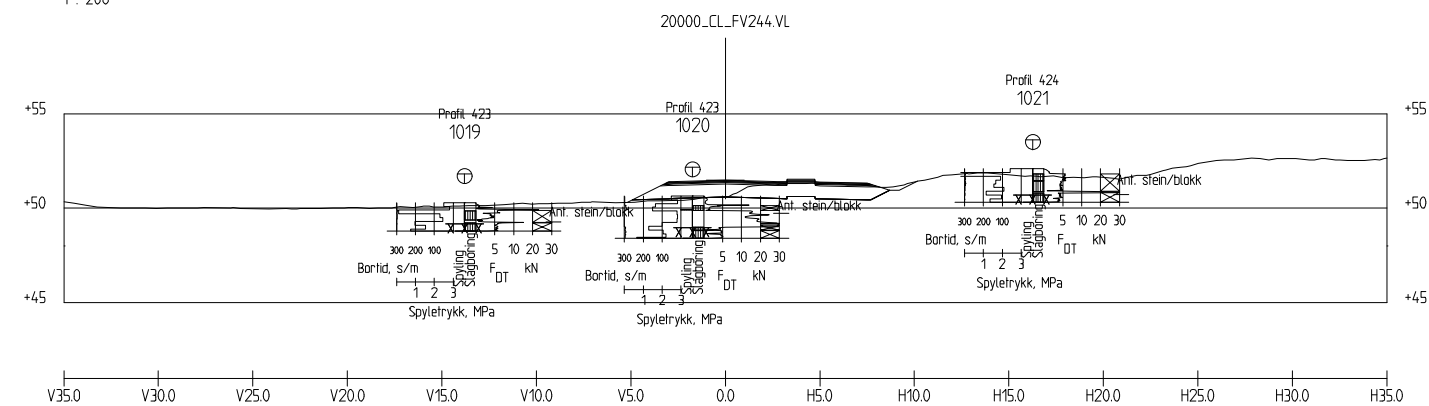
Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontroll	Godkjent	Rev. date
 Fv. 564 og Fv. 244 Frekhaug Profil 40-190, 20000_CL_FV244		Tegningsdato	08.11.2017		
		Bestiller	Region vest		
		Produsert av	305725		
		Prosjektnummer	30210-GE01-1		
		Arkivreferanse	12001/4.00 i A3		
		Målestokk A1-format	12001/4.00 i A3		
		Koordinatsystem	EUREF89NTM/NN2000		
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv		
gudbjø	inheg		Tegningsnummer / revisjonsbøksnavn		
		V008			



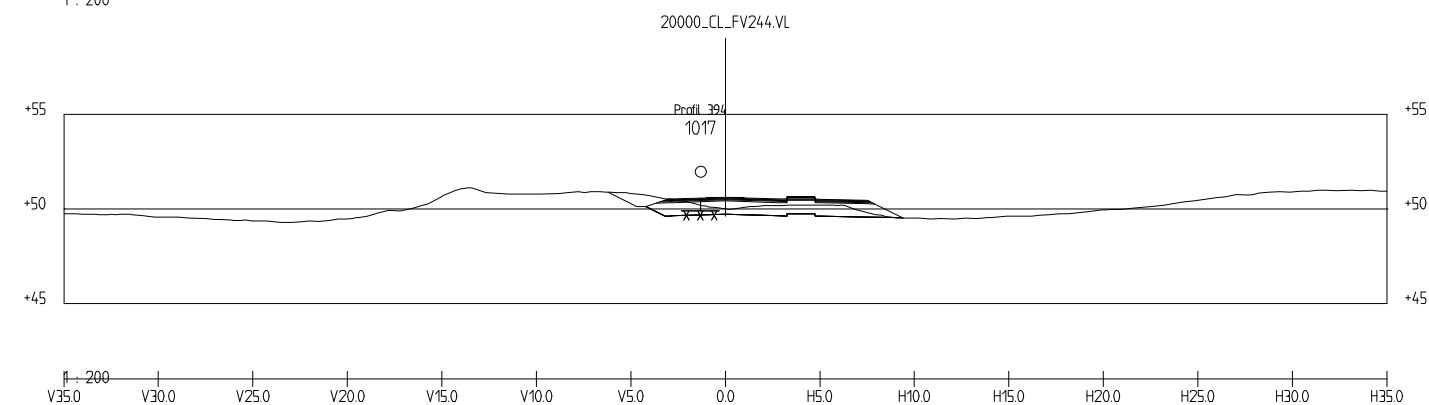
Profil 310  
1 : 200



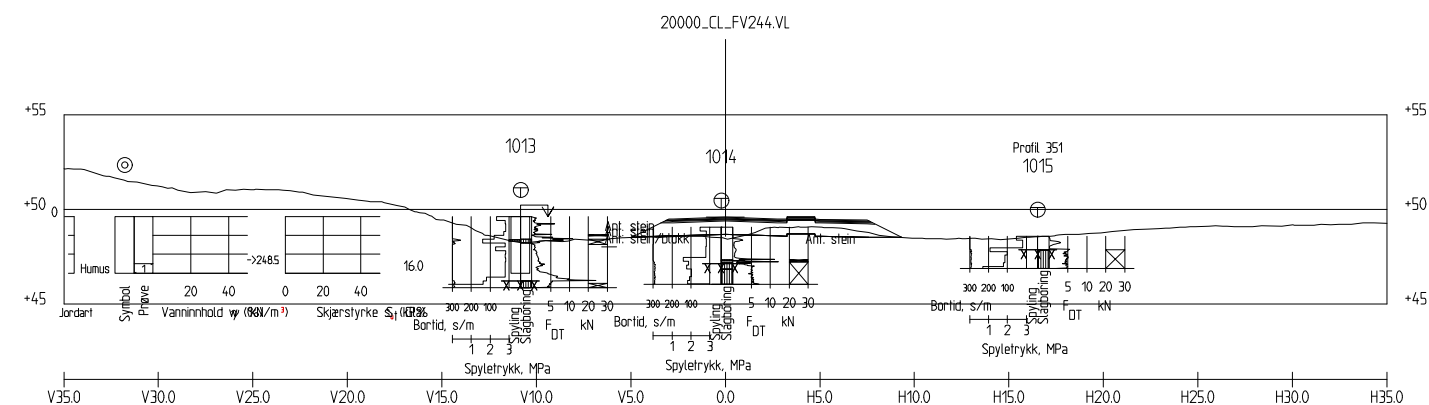
Profil 470  
1 : 200



Profil 420  
1 : 200

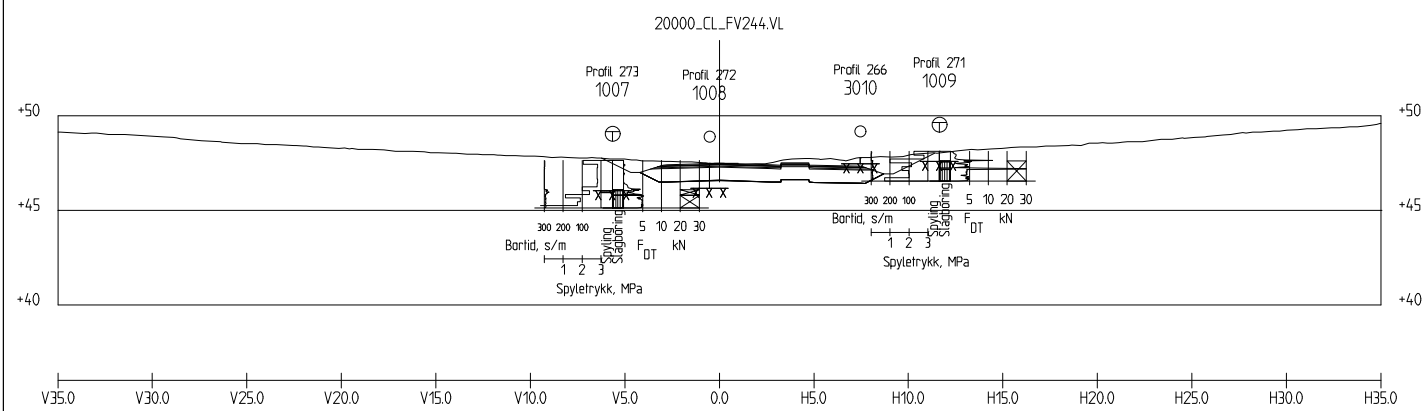


Profil 390  
1 : 200

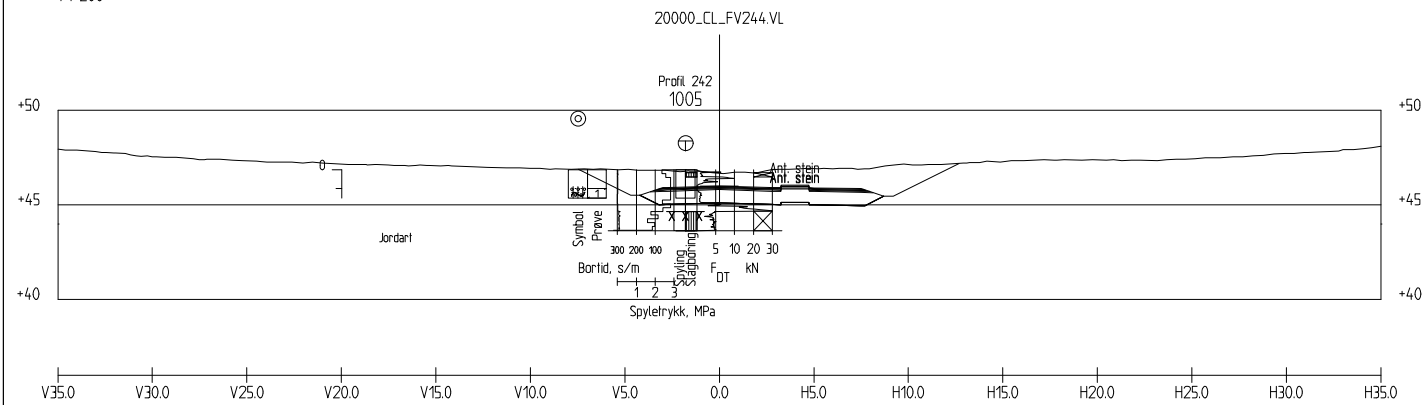


Profil 350  
1 : 200

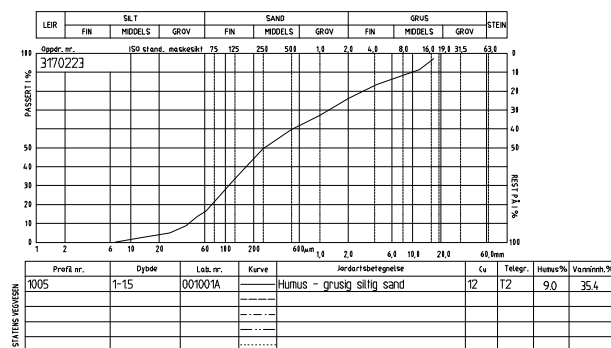
Profil nr.	Dybde	Humus%	Vanninh.%	Vanngastid
1013	25-30	66.0	24.85	H-8



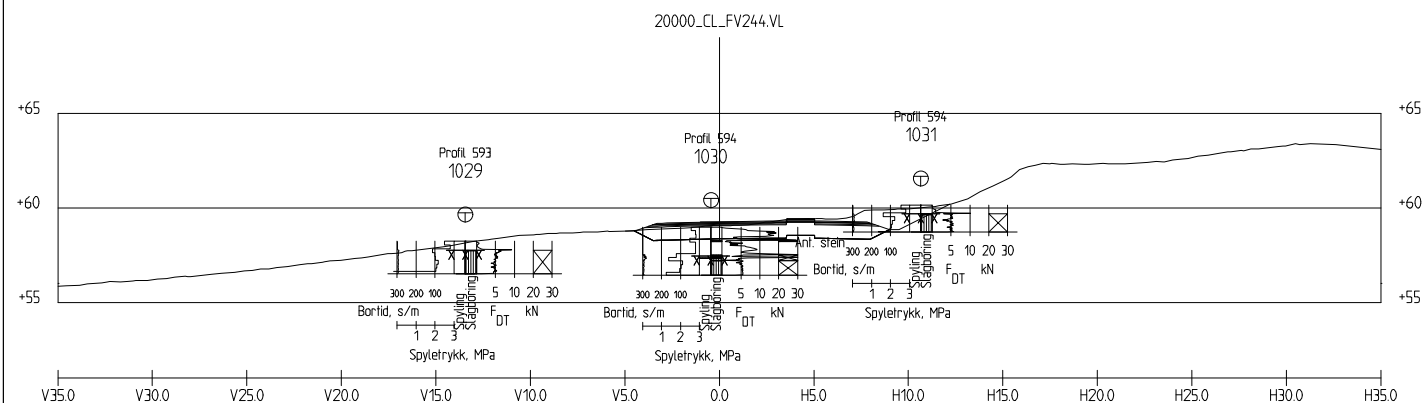
Profil 270  
1 : 200



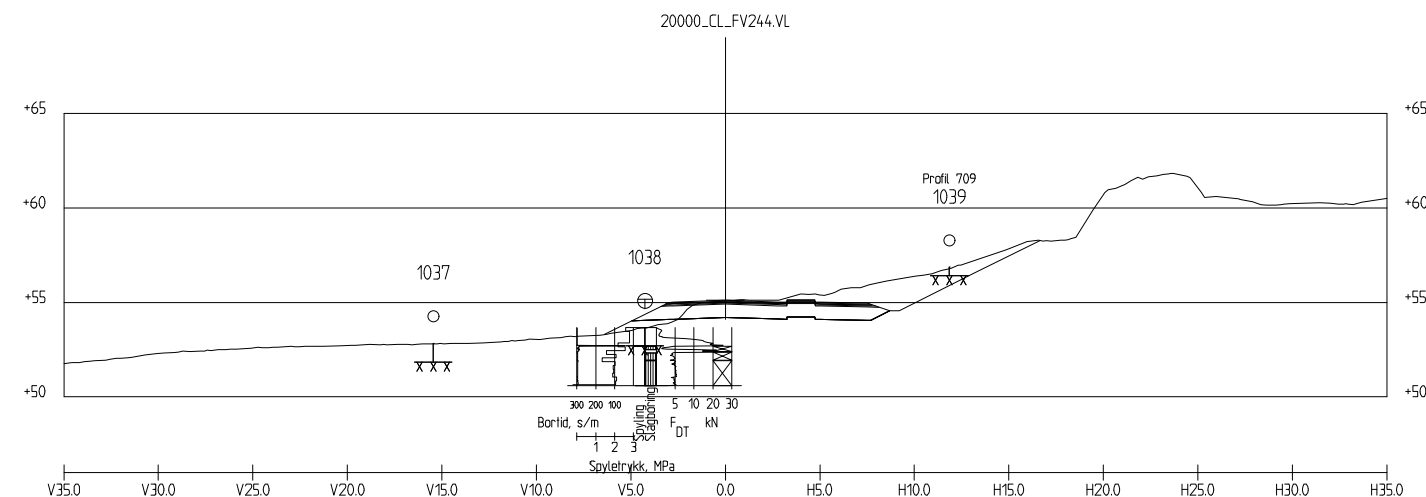
Profil 240  
1 : 200



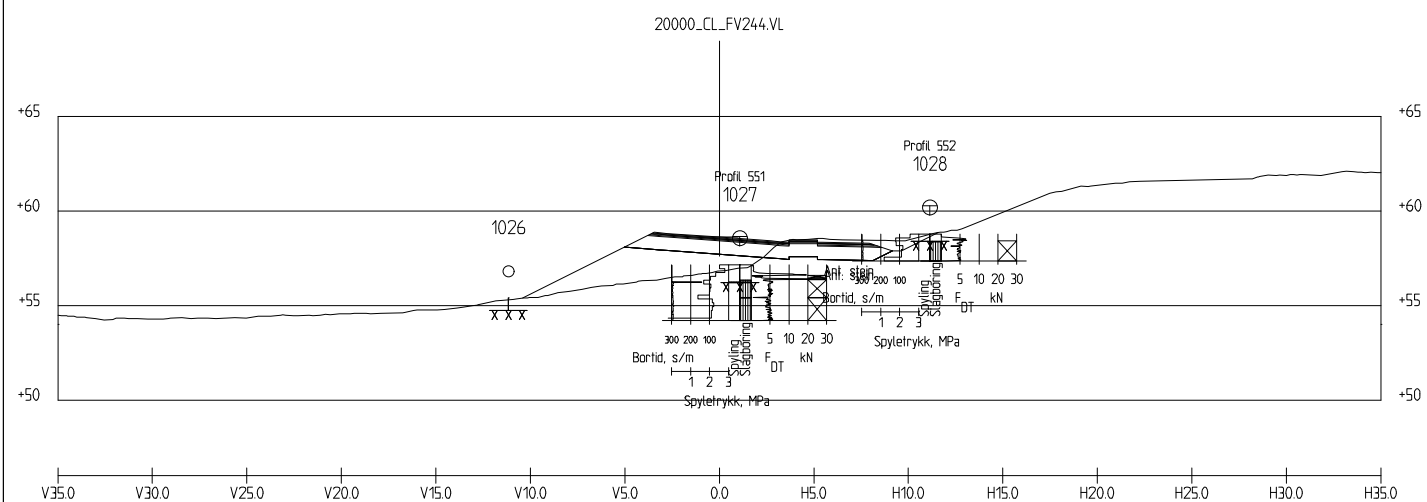
Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontroll	Godkjent	Rev. dato
		Tegningsdato: 08.11.2017 Bestiller: Region vest Produsert for: Region vest Prosjektnummer: 305725 Prosjekt fase nummer: 30210-GE01-1 Arkivreferanse: 12001/4.00 i A3 Målestokk A1-format: 1:200/1:400 i A3			
Utarbeidet av: gudbjø Kontrollert av: inhelg Godkjent av: [ ] Konsulentarkiv: [ ]		Koordinatsystem: EUREF89NTM/NN2000 Tegningsnummer / revisjonsbøksnavn: V009			



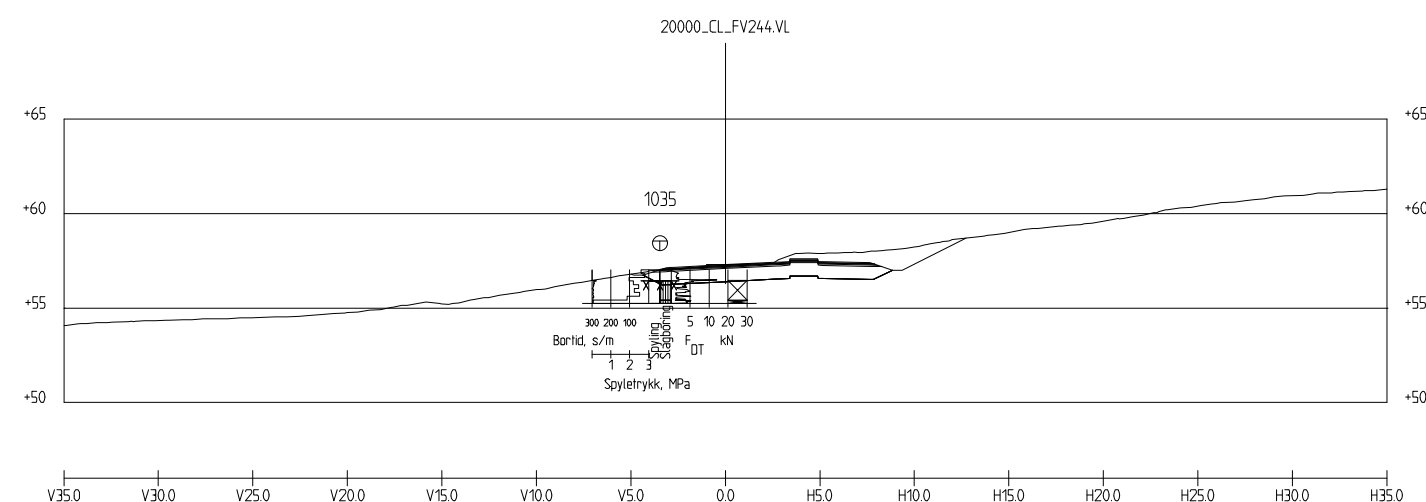
Profil 590  
1 : 200



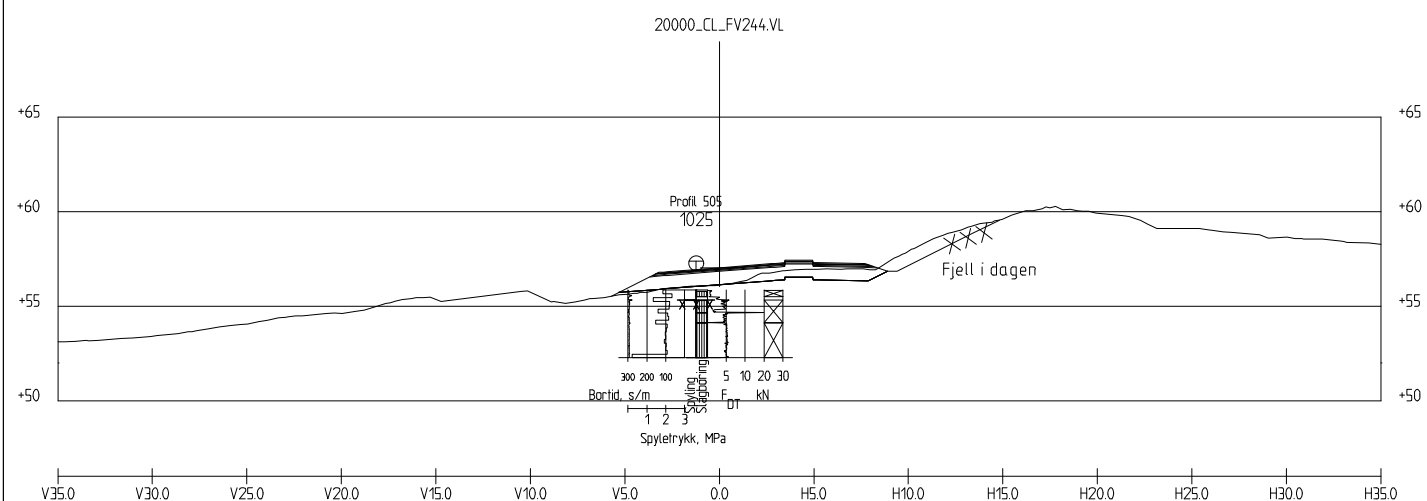
Profil 710  
1 : 200



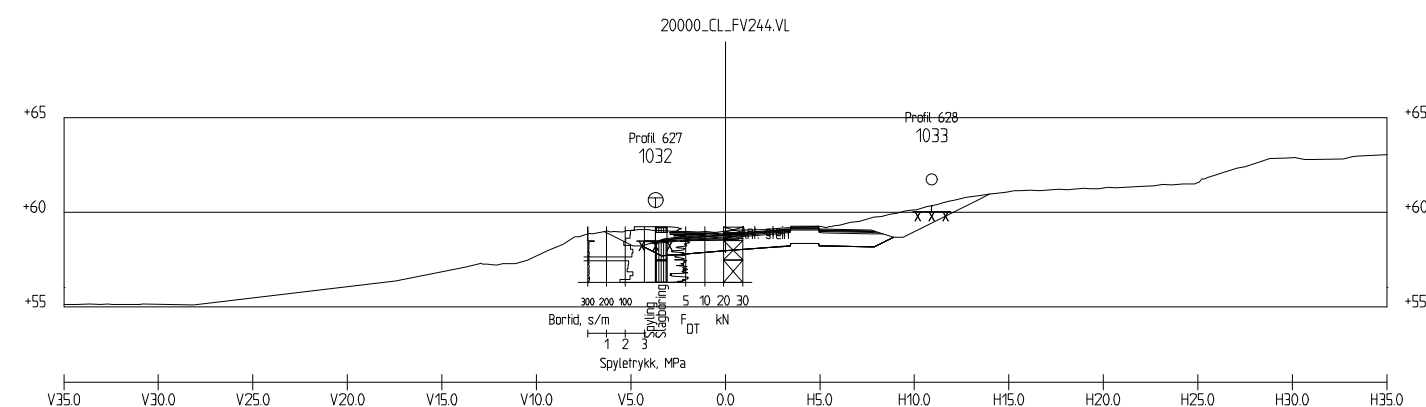
Profil 550  
1 : 200




Profil 670  
1 : 200



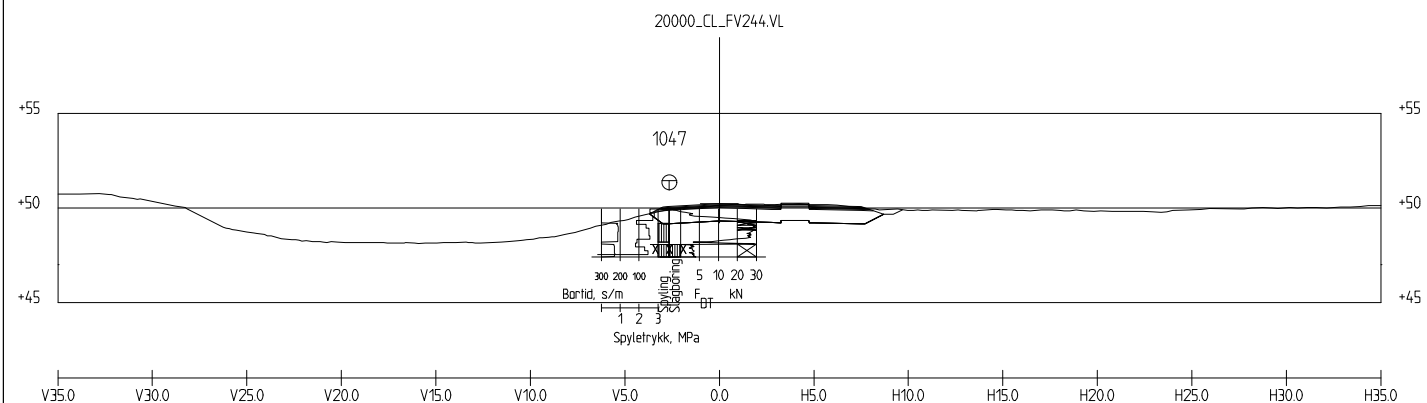
Profil 510  
1 : 200



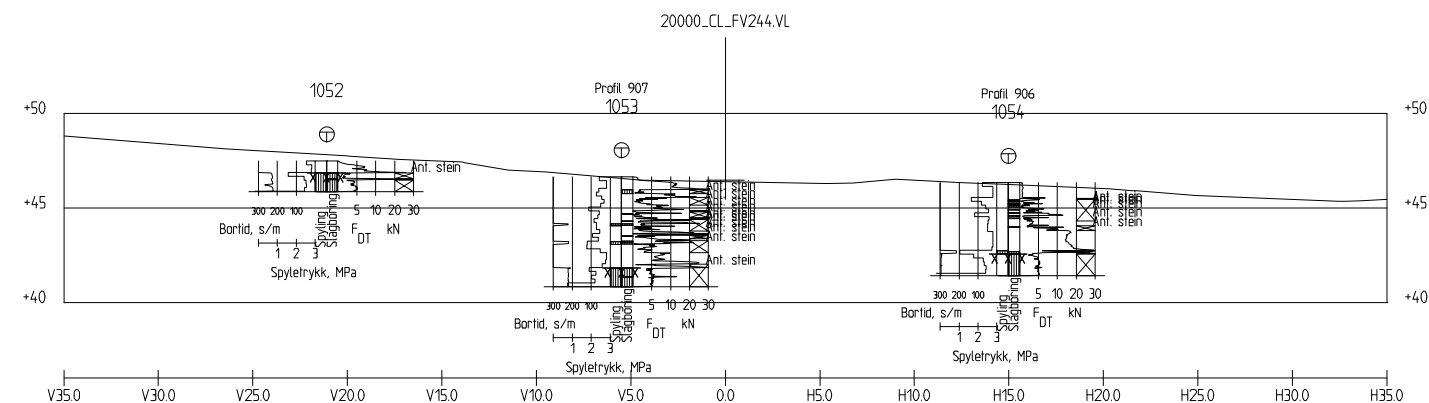
Profil 630  
1 : 200

Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kont	Godkjent	Rev. date
 Fv. 564 og Fv. 244 Frekhaug Profil 510-710, 20000_CL_FV244		Tegningsdate	08.11.2017		
		Bestiller	Region vest		
		Prosjekt av	305725		
		Prosjekt nummer	30210-GE01-1		
		Arkivreferanse	1200/1400 i A3		
Koordnatsystem		EUREF89NTM/NN2000			
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv		
gudbja	inhelg		Tegningsnummer / revisjonsboks		
			V010		

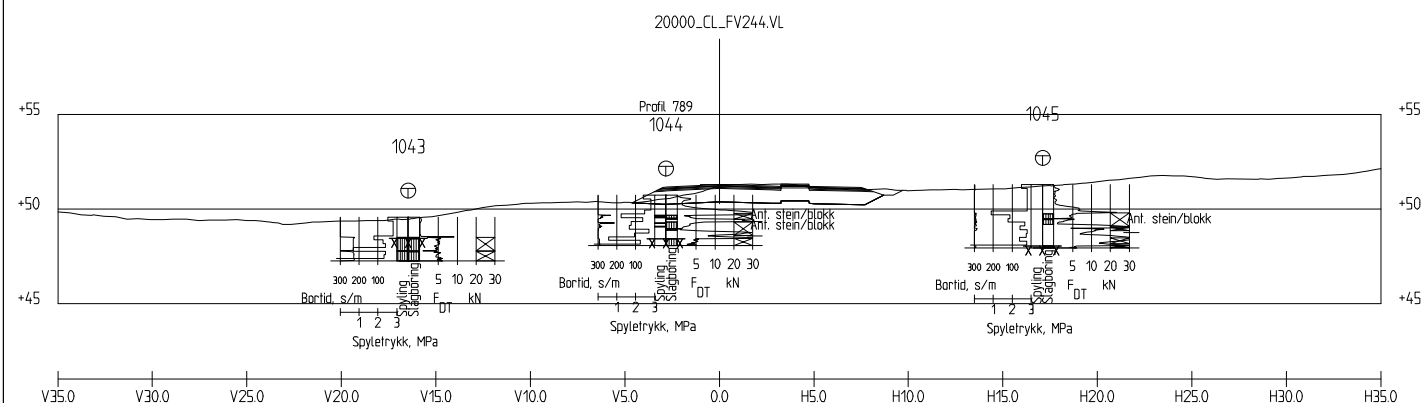




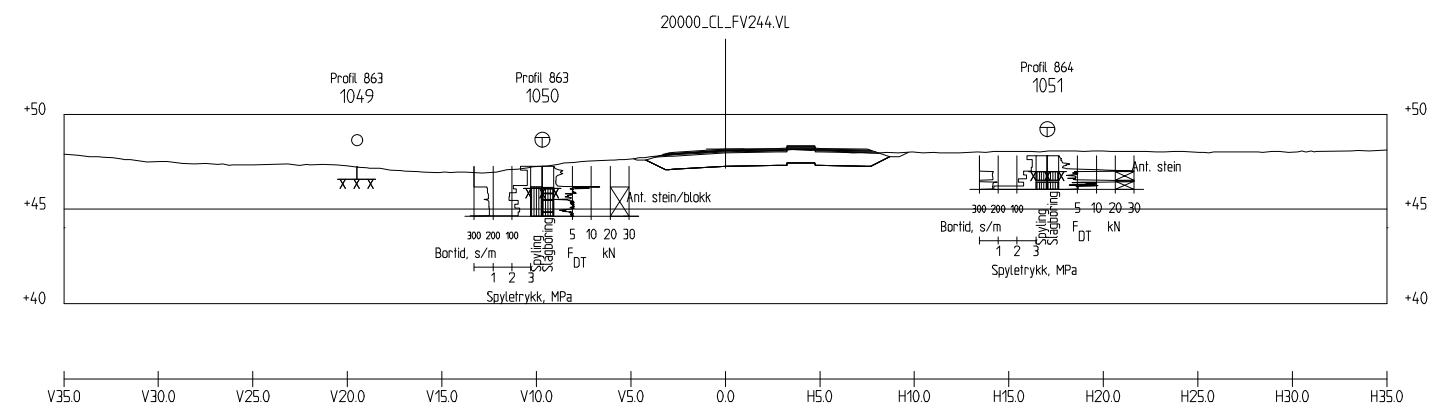
Profil 820  
1 : 200



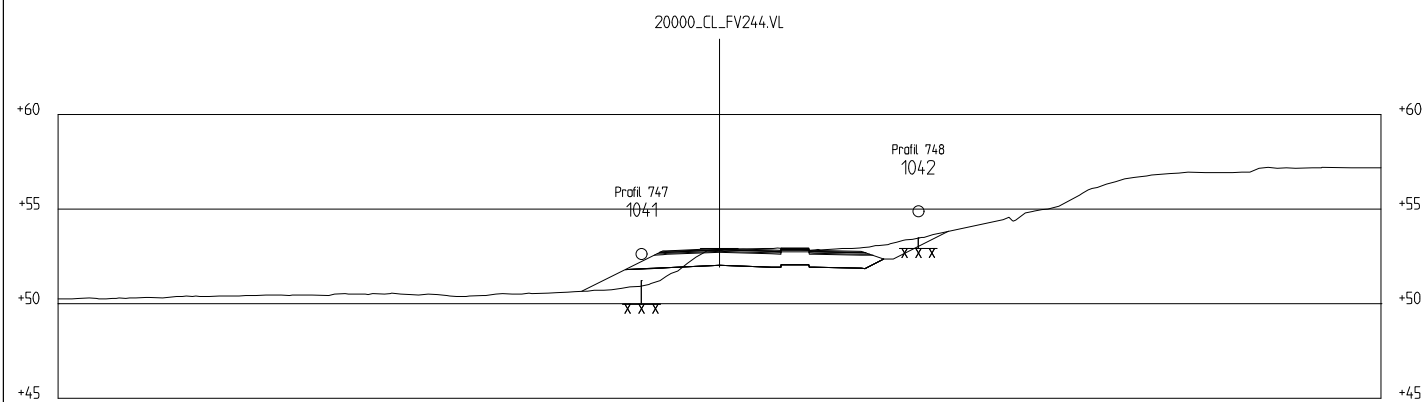
Profil 910  
1 : 200




Profil 790  
1 : 200



Profil 860  
1 : 200



Profil 750  
1 : 200

Revisjon	Revisjonen gjelder	Utarb	Kontr	Godkjent	Rev. date
 Fv. 564 og Fv. 244 Frekhaug Profil 750-910, 20000_CL_FV244		Tegningsdate		08.11.2017	
		Bestiller		Region vest	
		Produsert av		305725	
		Prosjektnummer		30210-GE01-1	
		Arkivreferanse		1:200/1:400 i A3	
Målestokk A1-format		EUREF89NTM/NN2000		Koordinatsystem	
Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av	Konsulentarkiv	Tegningsnummer / revisjonsbøksnavn	
gudbjø	inhelg			V011	

## Vedlegg 4: Kalibrerings skjema CPTU

# CALIBRATION CERTIFICATE FOR CPT PROBE 4289

Probe No 4289  
 Date of Calibration 2017-01-20  
 Calibrated by Christoffer Hurtig.....  
 Run No 315  
 Test Class: ISO 1

## Point Resistance Tip Area 10cm<sup>2</sup>

Maximum Load 50 MPa  
 Range 50 MPa  
 Scaling Factor **1306**  
 Resolution 0,5842 kPa  
 Area factor (a) 0,856

### ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 30,943 kPa  
 Temperature range 0 -40 deg. Celsius.

## Local Friction Sleeve Area 150cm<sup>2</sup>

Maximum Load 0,5 MPa  
 Range 0,5 MPa  
 Scaling Factor **3490**  
 Resolution 0,0109 kPa  
 Area factor (b) 0

### ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 0,644 kPa  
 Temperature range 0 -40 deg. Celsius.

## Pore Pressure

Maximum Load 2 MPa  
 Range 2 MPa  
 Scaling Factor **3663**  
 Resolution 0,0208 kPa

### ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 0,541 kPa  
 Temperature range 0 -40 deg. Celsius.

## Tilt Angle. Scaling Factor: 0,92

Range 0 - 40 Deg.

## Backup memory

# Cptlog Cone data base information

Göteborg: 2017-01-20

Cone name

4289

Serial number

4289

Date of purchase

User.

Ranges

Point resistance

50

(Mpa)

Geometric parameters

Area factor a

0,856

Scaling factors

Point resistance

1306

Local friction

0,5

(Mpa)

Area factor b

0

Local friction

3490

Pore pressure

2

(Mpa)

Tip area

10

(cm<sup>2</sup>)

Pore pressure

3663

Tilt sensor

40

(Deg)

Sleeve area

150

(cm<sup>2</sup>)

Tilt sensor

0,92

temperature

©

temperature

1

Elect. Conductivity

(mS/m)

Elect. Conductivity A

Type

NOVA cone

Memory option

With memory

Elect. Conductivity B

**GEO TECH**

Specialists in  
Geotechnical  
Field Equipment



Statens vegvesen  
Region vest  
Ressursavdelinga  
Postboks 43, 6861 LEIKANGER  
Tlf: 22073000  
firmapost-vest@vegvesen.no

[vegvesen.no](http://vegvesen.no)

**Trygt fram sammen**