

Nittedal Kommune

Rehabilitering avløpsanlegg i Gjelleråsen

Geoteknisk Prosjekteringsrapport

Oppdragsgiver:		Nittedal Kommune			
Prosjektnavn:		Rehabilitering avløpsanlegg i Gjelleråsen			
Prosjektnummer:		D0277774			
Rapportnummer:		D0277774-RIG-R-02-00			
Fagdisiplin:		RIG			
00	28.0.2026	Første utgave	HRo	IUH	TSK
REV.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av

Kontoradresse:
AFRY Norway ASLilleakerveien 8
0283 OSLO**Fakturaadresse:**
AFRY Norway AS/
firma 224
Fakturaavd.
Postboks 18, Lilleaker
0216 Oslo**Telefon:**
(+47) 24 10 10 10**E-post:**
info.no@afry.com**Organisasjonsnr.:**
915 229 719

INNHOOLD

SAMMENDRAG	4
1.0 INNLEDNING	5
1.1 PROSJEKTBEKRIVELSE	5
2.0 PROSJEKTERINGSFORUTSETNINGER	7
2.1 REGELVERK	7
2.2 GEOTEKNISK KATEGORI	7
2.3 KONSEKVENSKLASSE/PÅLITELIGHETSKLASSE (CC/RC)	7
2.4 KVALITETSSYSTEM	7
2.5 PROSJEKTERINGS- OG UTFØRELSESKONTROLL	7
2.6 KRAV TIL SIKKERHET	8
2.7 SEISMISK GRUNNTYPE	8
2.8 TERRENGLAST	8
2.9 SIKKERHET MOT NATURPÅKJENNINGER	8
3.0 TOPOGRAFI OG GRUNNFORHOLD	9
3.1 TOPOGRAFI	9
3.2 GEOLOGISKE KART	9
3.3 BERGGRUNN	10
3.4 UTFØRTE GRUNNUNDERSØKELSER	10
3.5 GRUNNVANNSTAND	10
3.6 GEOTEKNISK PARAMETERE	10
4.0 GEOTEKNISK PROSJEKTERING	11
4.1 GENERELT	11
4.2 VURDERING AV LOKALSTABILITET	11
4.3 GRØFTEKASSE	11
4.4 OPPGRAVDE MASSER	11
4.5 UTGRAVINGER I BERG	11
5.0 KONTROLLPLAN	12
6.0 REFERANSER	13
7.0 VEDLEGG- OG TEGNINGSLISTE	14
7.1 TEGNINGER	14
7.2 VEDLEGG	14

SAMMENDRAG

AFRY Norway AS er engasjert av Nittedal Kommune for å gjennomføre geoteknisk prosjektering i forbindelse med rehabilitering av avløpsanlegg i Gjelleråsen.

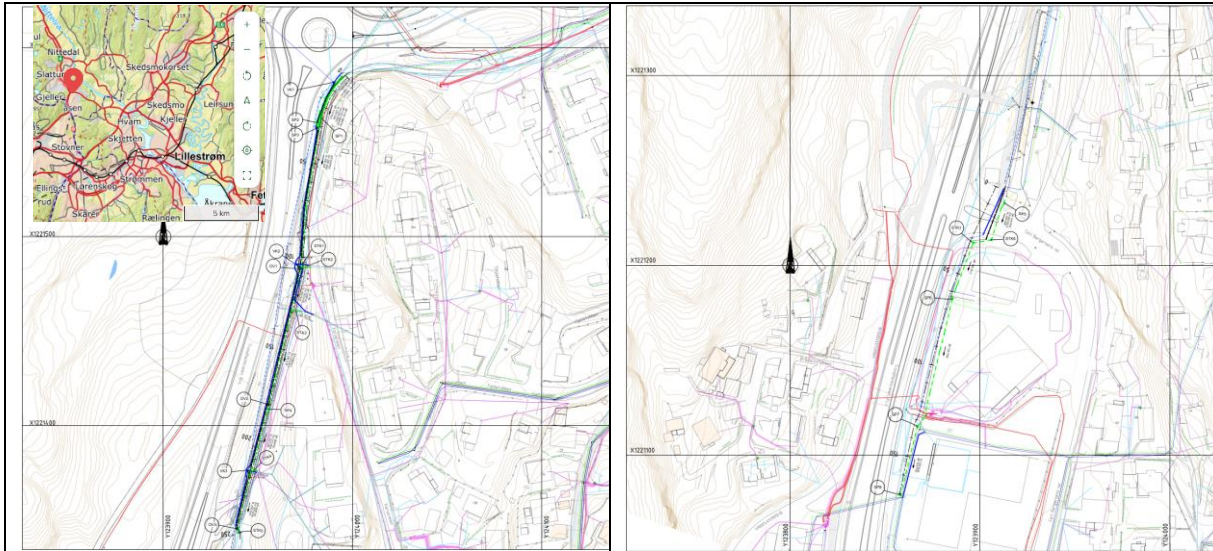
Denne rapporten inneholder oppsummering av vurderinger og anbefalinger etter geoteknisk prosjektering.

Detaljer fremgår i rapporten.

1.0 INNLEDNING

AFRY Norway AS ble engasjert av Nittedal Kommune for å gjennomføre geoteknisk prosjektering i forbindelse med rehabilitering av avløpsanlegg i Gjelleråsen. Det skal etableres nye vann- og avløpsledninger langs Trondheimsveien i Gjelleråsen, Nittedal kommune.

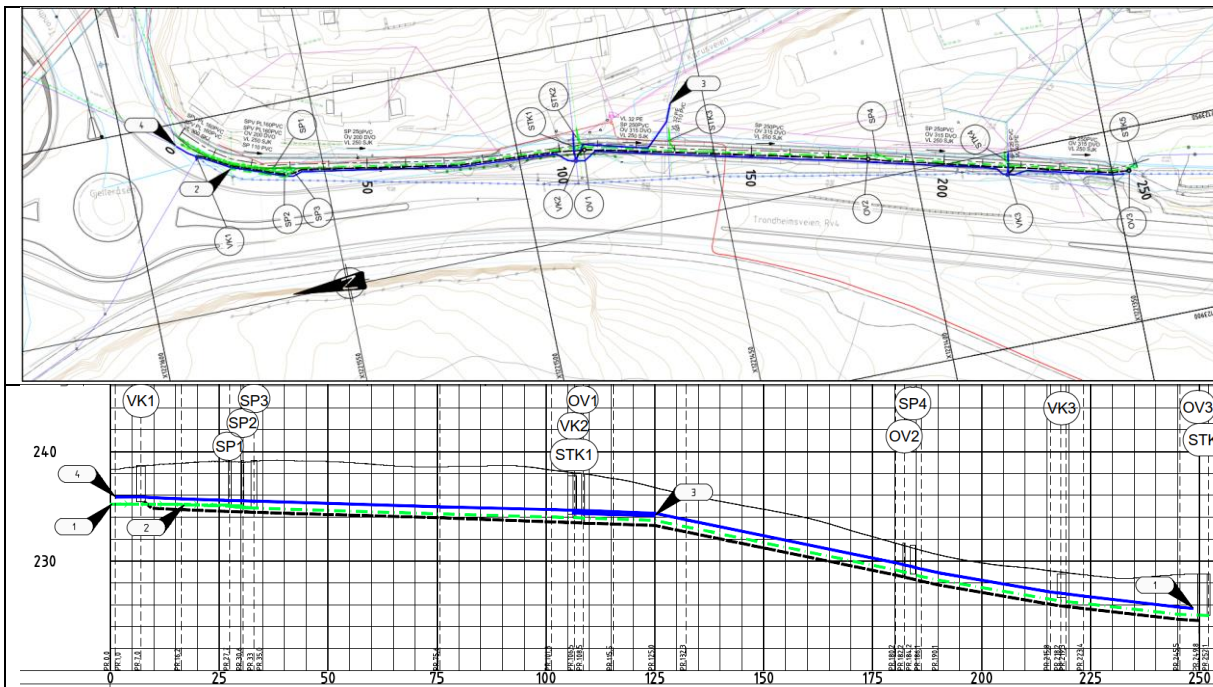
Tiltaksområdet er vist i Figur 1-1.



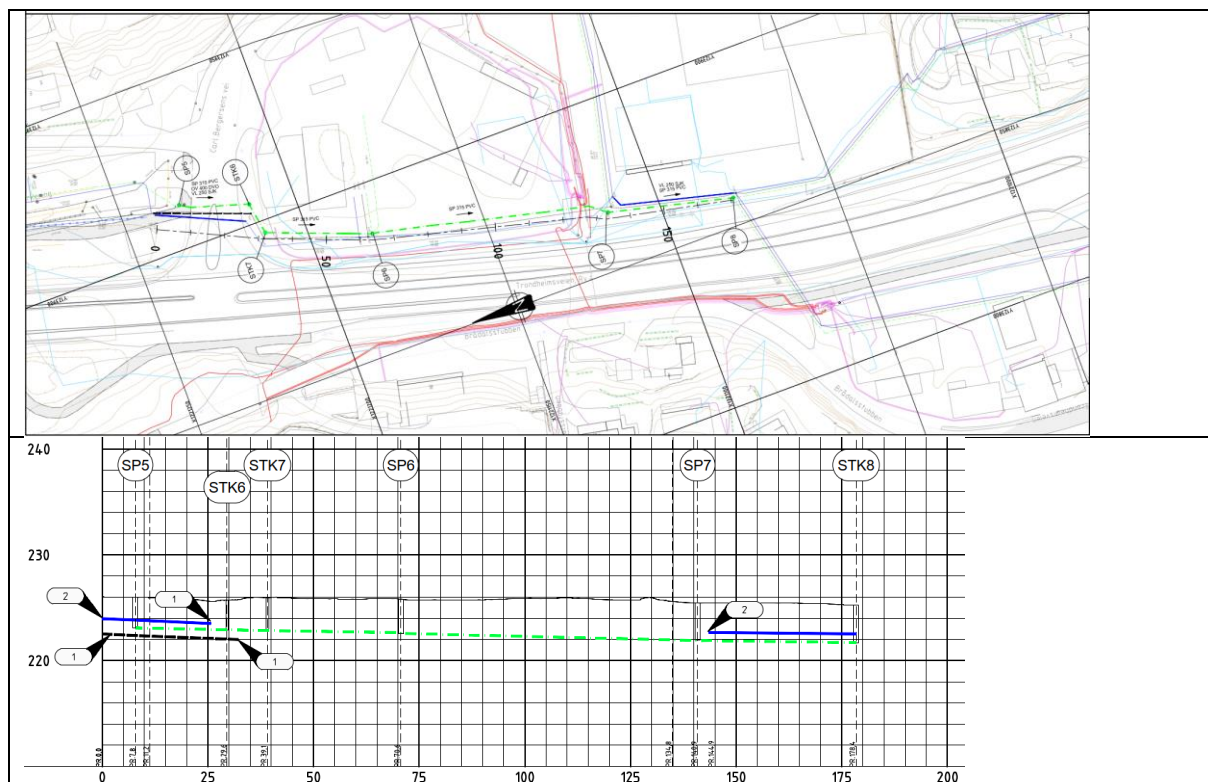
Figur 1-1: Tiltaksområde.

1.1 PROSJEKTBEKRIVELSE

Prosjektet er delt i to delstrekninger. Plan og profil for nordlig delstrekning er tatt med i henholdsvis Figur 1-2 og Figur 1-3.



Figur 1-2: Plan og profil for nordlig delstrekning.



Figur 1-3: Plan og profil for sørlig delstrekning.

Maks gravedybde er på ca. 4 m.

2.0 PROSJEKTERINGSFORUTSETNINGER

2.1 REGELVERK

Gjeldende regelverk legges til grunn for prosjekteringen, og for geoteknisk prosjektering gjelder dermed:

- NS-EN 1990:2002 + A1:2005 + NA:2016 (Eurokode 0)
- NS-EN 1997-1:2004 + A1:2013 + NA:2025 (Eurokode 7)
- NS-EN 1998-1:2004 + A1:2013 + NA:2021 (Eurokode 8)

I tillegg og i den grad de er relevante, benyttes følgende veiledninger:

- Statens vegvesen (SVV), Håndbok N-V220 Geoteknikk i veibygging
- Statens vegvesen (SVV) normal N200 vegbygging, 2024 versjon

2.2 GEOTEKNISK KATEGORI

NS-EN 1997-1:2004 + A1:2013 + NA:2025 stiller krav til prosjektering ut fra tre ulike geotekniske kategorier. Valg av kategori gjøres ut fra standardens punkt 2.1.

Tiltaket er utgraving for etablering av VA trase. Utgravingen vil foregå delvis i løsmasser og delvis i berg. Det foreligger ingen risiko for områdestabilitet og prosjektet betraktes som en konvensjonell utgraving og fundamentering uten unormal risiko. Det velges dermed krav til prosjektering i henhold til geoteknisk kategori 2.

2.3 KONSEKVENSKLASSE/PÅLITELIGHETSKLASSE (CC/RC)

NS-EN 1990:2002 + A1:2005 + NA:2016 definerer byggverks plassering med hensyn til konsekvensklasse og pålitelighetsklasse (CC/RC). Konsekvensklassen er behandlet i standardens tillegg B (informativt), mens veiledende eksempler på klassifisering av byggverket i pålitelighetsklasser er vist i nasjonalt tillegg NA (informativt), tabell NA.A1(901).

Prosjektet omhandler om midlertidige utgravinger for VA ledninger. Det kan klassifiseres som «grunn- og fundamenteringsarbeid og undergrunnsanlegg ved enkle og oversiktlige grunnforhold». Det velges pålitelighetsklasse RC2 og konsekvensklasse CC2 for dette tiltaket.

For det aktuelle prosjekt velges geotekniske arbeider plassert i **CC/RC2**.

2.4 KVALITETSSYSTEM

NS-EN 1990:2002 + A1:2005 + NA:2016 krever at ved prosjektering av konstruksjoner i pålitelighetsklasse 2, 3 og 4 skal et kvalitetssystem være tilgjengelig, og at dette systemet skal tilfredsstillende NS-EN ISO 9000-serien for konstruksjoner i pålitelighetsklasse 4.

Vårt system oppfyller sistnevnte, hvilket gjør at krav for pålitelighetsklasse 2 og 3 er oppfylt.

2.5 PROSJEKTERINGS- OG UTFØRELSESKONTROLL

NS-EN 1990:2002 + A1:2005 + NA:2016 gir føringer for krav til omfang av prosjekteringskontroll og utførelseskontroll avhengig av pålitelighetsklassen. Dette innebærer i henhold til tabell NA.A1(902) og NA.A1(903) at det for prosjekteringskontroll og utførelseskontroll av geotekniske arbeider kan forutsettes kontrollklasse **PKK2** og **UKK2**.

For prosjekteringen gjelder at det utføres grunnleggende kontroll (egenkontroll) og sidemannskontroll (kollegakontroll) og utvidet kontroll. Utvidet kontroll i prosjekteringsklasse PKK2 kan begrenses til en kontroll av at egenkontroll og intern systematisk kontroll er gjennomført.

Iht. byggesaksforskriften (SAK 10) ligger dette tiltaket i **tiltaksklasse 2**. Byggesaksforskriften §14-2 setter krav til uavhengig kontroll av geoteknikk i tiltaksklasse 2. For prosjektering er dette begrenset til kontroll av at det er gjort kvalifisert undersøkelse for å bestemme geoteknisk kategori og fastsettelse av pålitelighetsklasse.

2.6 KRAV TIL SIKKERHET

Partialfaktorer for jordparametere i henhold til kapitel NA.A.3.2 i NS-EN 1997-1:2004+A1:2013+NA:2025 (EK7). Dimensjoneringsmetode 3 skal brukes for geoteknisk prosjektering med unntak av peler. Følgende sett brukes for dimensjoneringsmetode 3:

A1 eller A2 + M2 + R3

A1/A2 hentes fra Tabell A.3 i Eurokode 7 eller Eurokode 0, og M2 hentes fra Tabell A.2 i Eurokode 7 eller Figur 2-1.

Jordparameter	Symbol	Verdi
Friksjonsvinkel ^a	$\gamma_{\phi'}$	1,25
Effektiv kohesjon	$\gamma_{c'}$	1,25
Udrenert skjærfasthet	γ_{cu}	1,4
Enaksial fasthet	γ_{qu}	1,4
Tyngdetetthet	γ_t	1,0
^a Denne faktoren gjelder for $\tan \phi'$		

Figur 2-1: Partialfaktor M2 fra Eurokode 7.

2.7 SEISMISK GRUNNTYPE

Etter NS-EN 1998-1:2004+NA:2008, Eurokode 8: Prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning klassifiseres området i Grunntype B, som gjelder avsetninger av svært fast sand eller grus eller svært stiv leire.

Spissverdier for berggrunnens akselerasjon $a_{g,R}$ er på 0,3 m/s² for oslo og 0,25 m/s² for Nittedal.

Etter veiledning i tabell NA.4(902) kan dette prosjektet settes i seismisk klasse 2. Ifølge NA.3.2.1 (5) for kan påvisning av motstand mot seismisk påvirkning utelates for konstruksjoner i seismisk klasse I-IIIa, med grunntype A-E hvor $a_{g,R}$ er under 0,3 m/s². Dette er tilfelle for dette prosjektet. Seismisk påvisning utelates for dette prosjektet.

2.8 TERRENGLAST

Det er antatt en karakteristisk last på 20 kPa, som tilsvarer 2,0 t/m².

Det benyttes partialfaktor, $\gamma_f = 1,3$ på trafikklast, som samsvarer med Eurokode 7.

2.9 SIKKERHET MOT NATURPÅKJENNINGER

Områdestabilitet er vurdert for dette prosjektet i rapport D02777774-RIG-R-01-00. Tiltaksområdet er over marin grense, og det er ikke fare for områdeskred.

Tiltaksområde ligger utenfor aktsomhetsområde for steinpang, jord- og flomskred, og skred i bratt terreng. Tiltaksområde ligger delvis innenfor aktsomhetsområde for snøskred.

3.0 TOPOGRAFI OG GRUNNFORHOLD

3.1 TOPOGRAFI

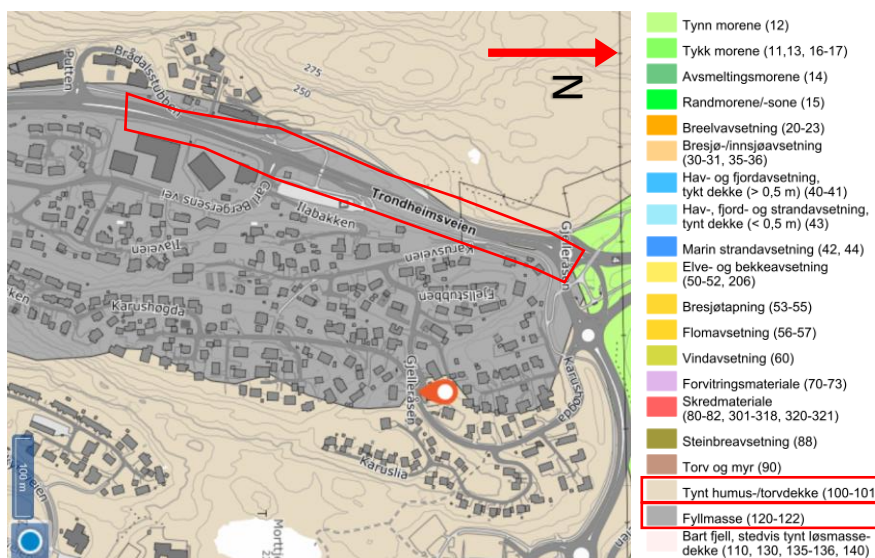
Tiltaksområdet ligger langs Trondheimsveien i Gjelleråsen, Nittedal. Veien stiger mot nord med en relativt slak helning ($\sim 1:35$). Kommunegrensen som avgrensner oslomarka, ligger vest for Trondheimsveien. Øst for Trondheimsveien ligger Gjelleråsen, som er et bebygd område på toppen av en lav haug. Veien ligger i et søkk da terrenget stiger opp i vest og i øst. Se Figur 3-1.



Figur 3-1: Kartklipp fra Høydedata. Rød polygon viser omtrentlig plassering av tiltaket.

3.2 GEOLOGISKE KART

Ifølge kvartærgeologisk kart fra NGU er det fyllmasser i Gjelleråsen, mens omkringliggende områder består av torvdekket berggrunn. Se Figur 3-2.



Figur 3-2: Løsmassekart fra ngu.no. Rød polygon viser omtrentlig plassering av tiltaket.

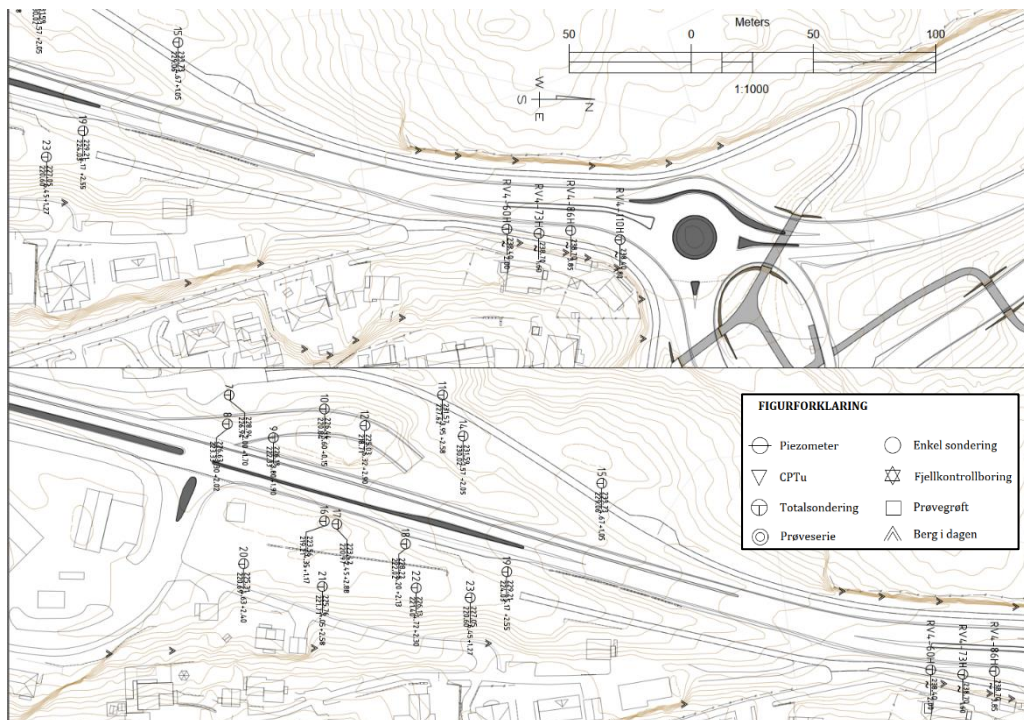
Kvartærgeologiske kart skal kun brukes fra et overordnet perspektiv, og man bør merke seg at lagene i dybden kan bestå av andre løsmasser enn hva som vises i kartet.

3.3 BERGGRUNN

Ifølge NGUs berggrunnsdatabase består Gjelleråsen område av synenitt som er en magmatisk bergart som vanligvis har høy trykkfasthet. Dette avhenger også av forvitningsgrad og sprekkedannelse i tillegg.

3.4 UTFØRTE GRUNNUNDERSØKELSER

Det er utført grunnundersøkelser i tiltaksområdet i 2021 i forbindelse med Rv 4. reguleringsplan (datarapporten er vedlagt, se vedlegg A). Figur 3-3 og tegning V101 viser disse undersøkelser på en plantegning. Grunnundersøkelsene viser sandige og grusige masser over berggrunn.



Figur 3-3: Figuren viser berg i dagen samt gamle undersøkelser.

3.5 GRUNNVANNSTAND

Det er ikke satt ned piezometer ifm. dette prosjektet. Grunnvannstand ligger sannsynligvis 1-2 m under terreng.

3.6 GEOTEKNISK PARAMETERE

Løsmasser i område består hovedsakelig av sandige og grusige masser. Verdier for dette laget er basert på erfaringsverdier.

- Tyngdetetthet, $\gamma = 19 \text{ kN/m}^3$
- Friksjonsvinkel, $\phi = 35^\circ$
- Attraksjon, $a = 5 \text{ kPa}$

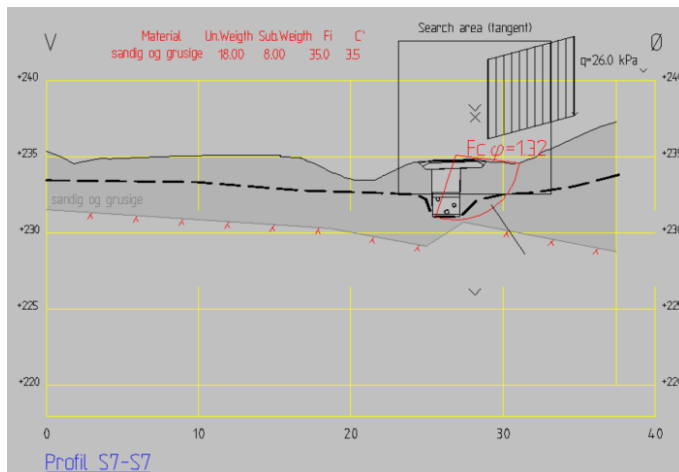
4.0 GEOTEKNISK PROSJEKTERING

4.1 GENERELT

Denne rapporten handler om utgravinger ifm. utgravinger for VA trase som er skissert i Figur 1-2 og Figur 1-3.

4.2 VURDERING AV LOKALSTABILITET

Det er opptegnet 8 snitt lang VA traseen (se V102 og V103). Snittene viser lite terrengendring i forhold til bredden på grøftene. Snitt S7 er mest kritisk da utgravingsdybde er størst, og terrenget stiger noe. Det er utført en stabilitetsberegning som viser at utgravningen har tilfredsstillende stabilitet. Kravet er på 1,25 for effektivspenningsanalyse. Se Figur 4-1.



Figur 4-1: Stabilitetsberegning ved snitt S7.

Geosuite Stability ble benyttet for stabilitetsberegninger.

4.3 GRØFTEKASSE

For å oppnå bedre stabilitet forutsettes seksjonsvis utgraving. Grøfter skal ikke stå åpne over lenger tid enn én arbeidsdag, og alle grøfter fylles før arbeidshagens slutt for å redusere risikoen for nedbør og ukontrollert vanninnslag.

Det forutsettes at grøften skal graves i seksjoner på opptil 8 meter (1 rørsesjon). Grøftekasse installeres etter henvisning fra leverandør.

Terrenget skal graves med og deretter skal grøftekassene settes ned og installeres. Gapet mellom grøftekasse og terrenget bak skal fylles med gode friksjonsmasser. Deretter kan man utføre pigging (dersom det er behov for det). VA anlegget kommer til slutt når det er gravd ned til ønskelig kote.

Grøftekassen må kunne tåle 47 kPa (se vedlegg A). Gravemaskiner må ha min. 2 m avstand til grøftekassen.

4.4 OPPGRAVDE MASSER

Oppgrave masser kan ikke mellomlagres på kanten av graveskråning.

4.5 UTGRAVINGER I BERG

Berg må pigges når berggrunn er høyere enn planlagt UK rør. Dette er tilfelle for første 90 m av traseen. Det er forventet 1-2 m dyp pigging langs deler av VA-grøften.

Dette er for å ta hensyn til både boligområdene rundt og Trondheimsveien, som har høy ÅDT. Dersom det skal pigges må det utføres en rystelsesvurdering før arbeidene kan starte.

5.0 KONTROLLPLAN

Innspill til entreprenørens kontrollplan for oppfølging under anleggsfasen er vist i Tabell 5-1.

Tabell 5-1: Kontrollplan.

Kontrollpunkt	Omfang og beskrivelse	Prosess	Ansvarlig
Rigg og drift			
Grunnforhold	Sikre at grunnforhold er i henhold til prosjekteringsforutsetningene. Det forventes sandige og grusige masser.	Observasjon under utgraving.	Entreprenør og RIG
Generell bæreevne for maskiner	Sikre at grunnbrudd ikke skjer. Videre visuell kontroll av utførelsen. Eventuelt bruk av midlertidige bærelag.	Daglig kontrollrunder. Avvikslogg.	Entreprenør og RIG
Kabler, ledninger og andre infrastruktur i grunnen	Sikre at nærliggende infrastruktur ikke utsettes for uakseptabel vibrasjon under gravearbeid.	Kabelpåvisning av både private og offentlige kabler og ledninger.	Entreprenør og SVV
Sprengning/pigging i berg	Det er forventet 1-2 m dyp sprengning/pigging langs deler av VA-grøften.	Protokollføring	Entreprenør
Graving og grøftekasse			
Arbeidsprosedyre graving	Sikre at utførelsen er iht. Anbefalinger i dette notatet. Utgravingen skal utføres med grøftekasser. Gravemaskin er begrenset til 2,0 t/m ² med en min. 2 m avstand til skråningskanten.	Protokollføring	Entreprenør
Dimensjoner	Grøftekassen må ha kunne tåle en min. 47 kPa jordtrykk.	Protokollføring	Entreprenør og RIG
Gravenivåer	Sikre at det graves ned til angitt nivåer etter arbeidstegninger.	Protokollføring	Entreprenør og RIG
Rekkefølge og arbeidsprosedyre	Grøftekasser skal brukes iht. leverandørens bruksanvisning.	Protokollføring	Entreprenør og RIG
Grunnvann inntrenging i grøft	Ved store vannmengder og innsig, skal ansvarlig geotekniker skal kontaktes.	Daglig visuell kontroll og dagbok	Entreprenør og RIG

6.0 REFERANSER

- [1] <https://kart.finn.no/>
- [2] <https://hoydedata.no/LaserInnsyn/>
- [3] NS-EN 1990:2002 + A1:2005 + NA:2016 Eurokode 0: Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner.
- [4] NS-EN 1997-1:2004 + A1:2013 + NA:2025 Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering. Del 1: Allmenne regler
- [5] C15271-GEOT-2, Geoteknisk notat. Orientering om grunnforhold baser på utførte grunnundersøkelser.

7.0 VEDLEGG- OG TEGNINGSLISTE

7.1 TEGNINGER

V101 Plantegning

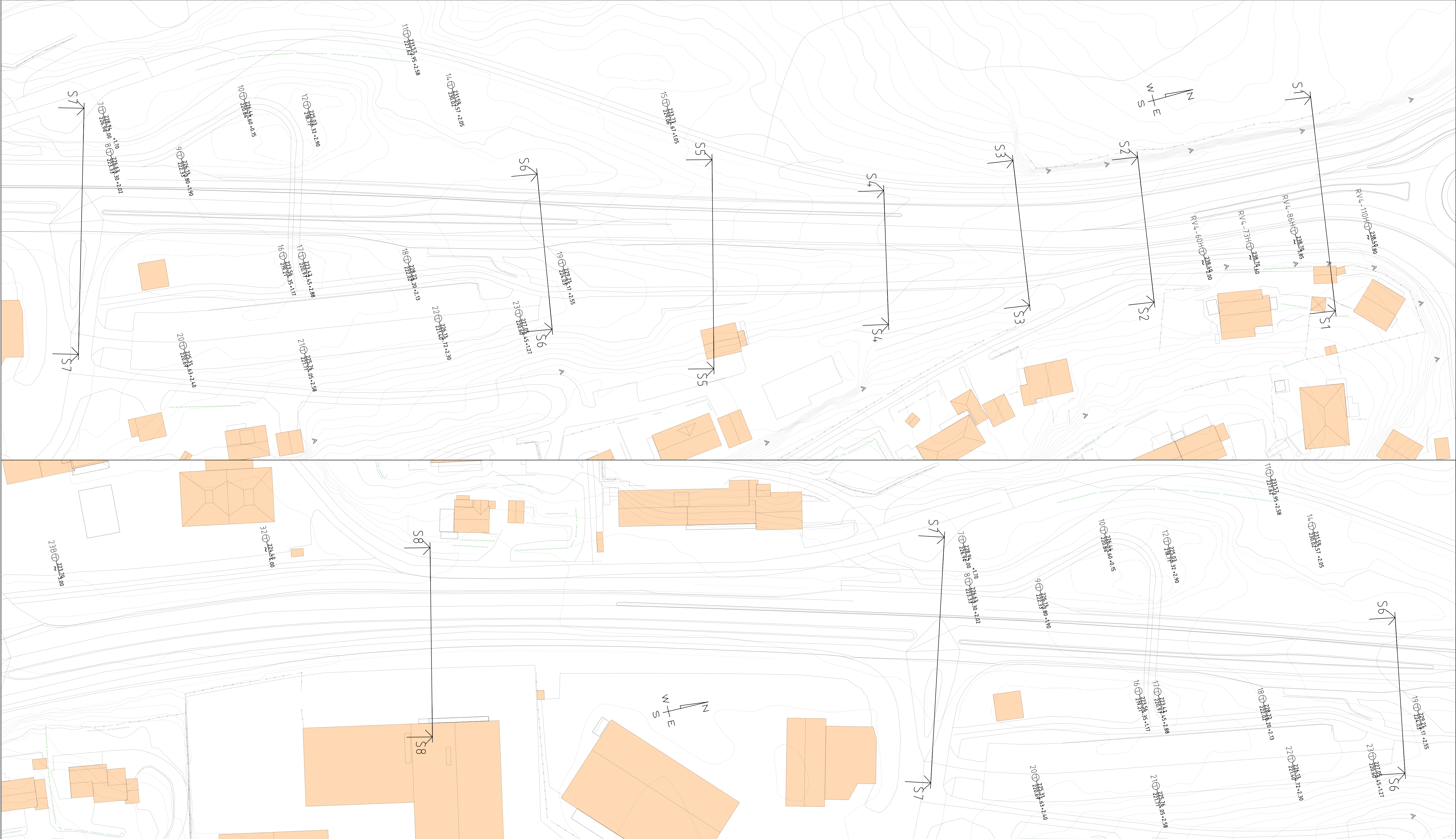
V102 Snitt fra Novapoint (snitt S1-S4)

V103 Snitt fra Novapoint (snitt S5-S8)

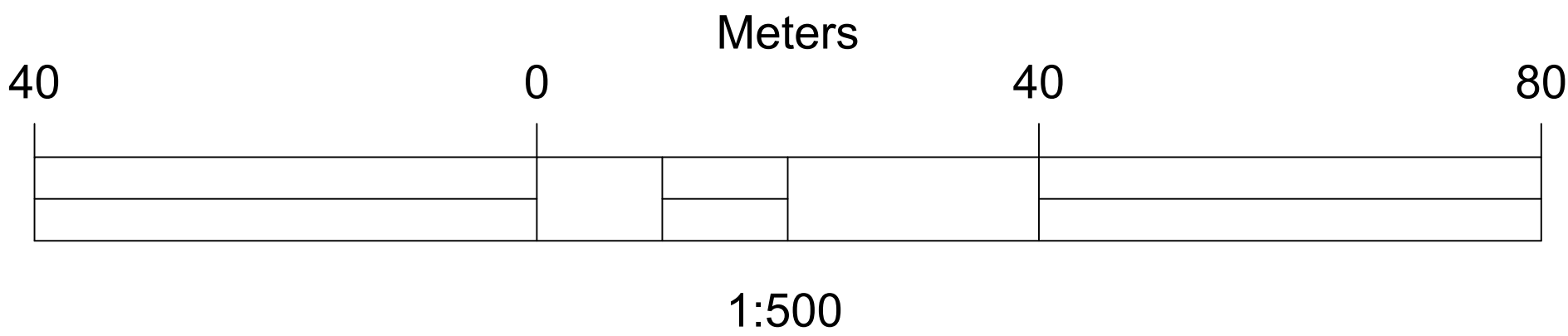
7.2 VEDLEGG

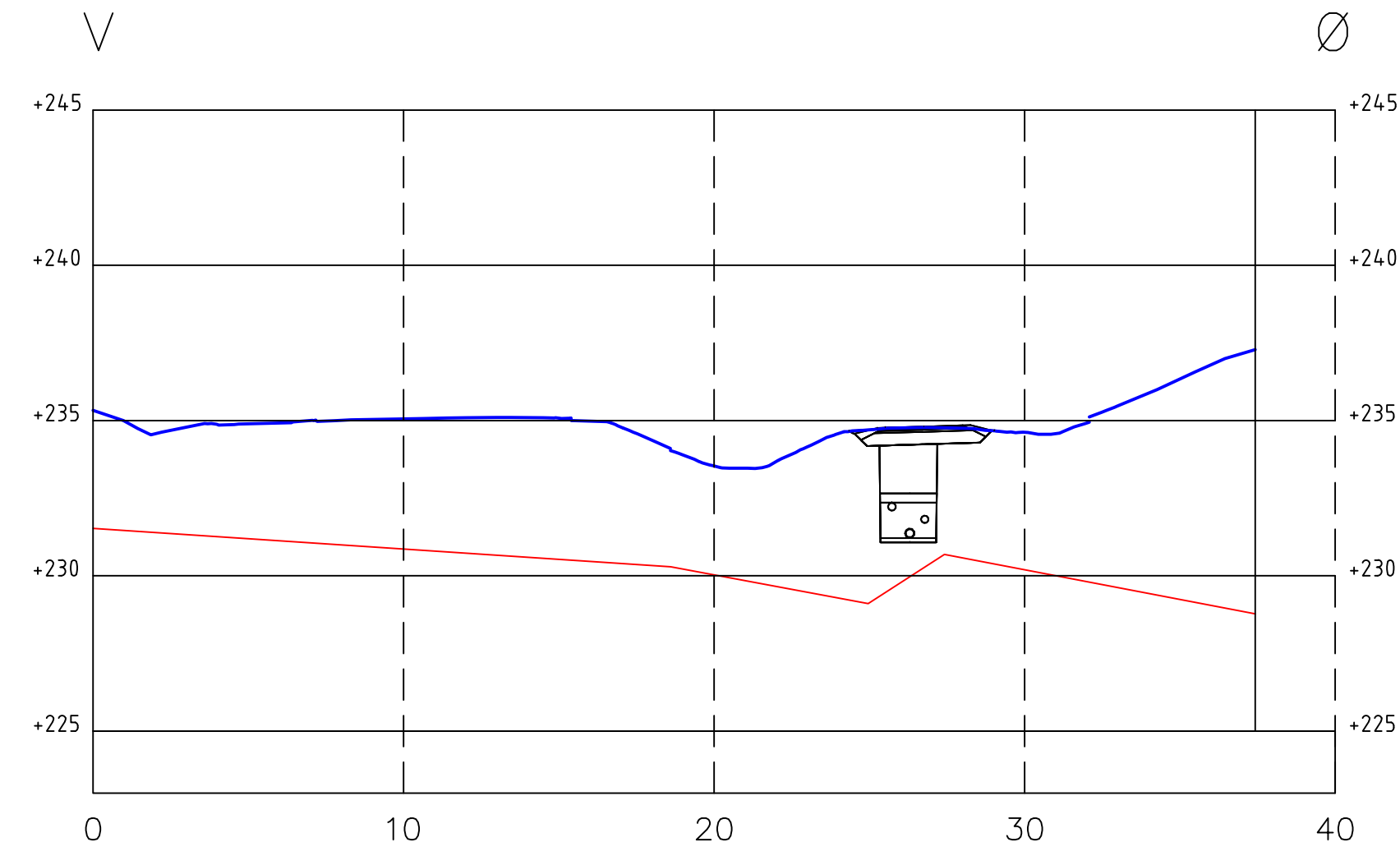
Vedlegg A Datarapport

Vedlegg B Prosjektering av grøftekasser

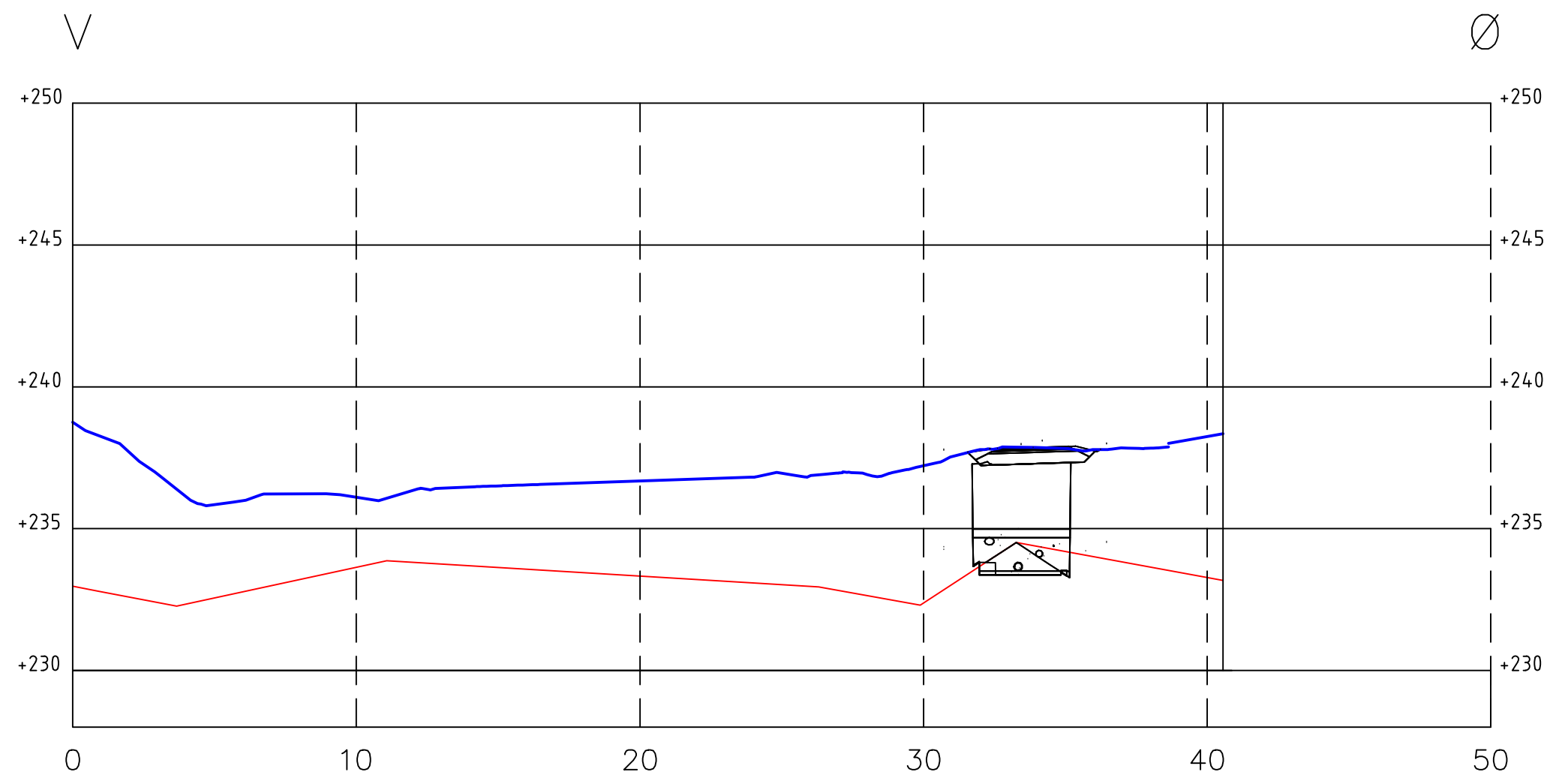


</

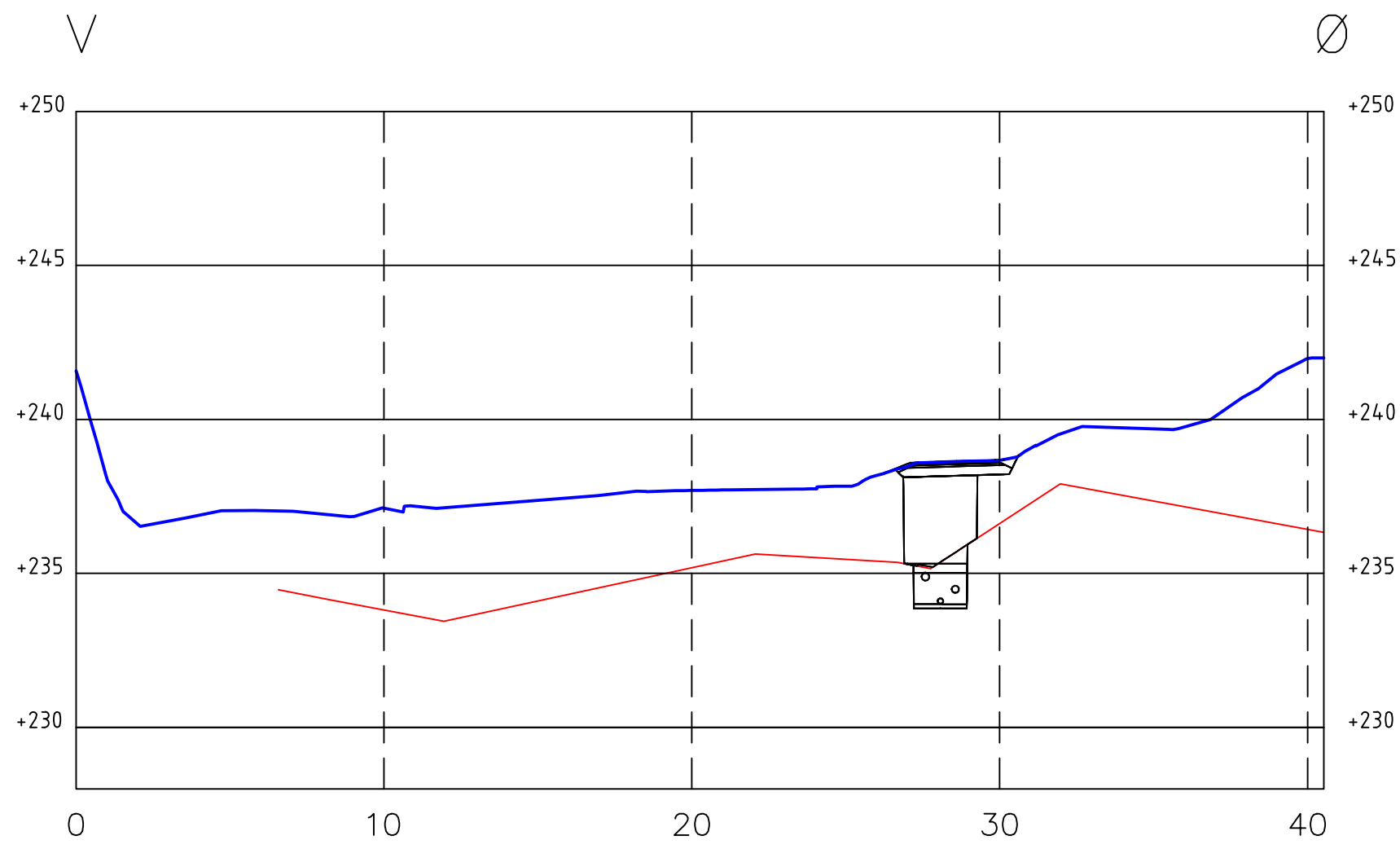




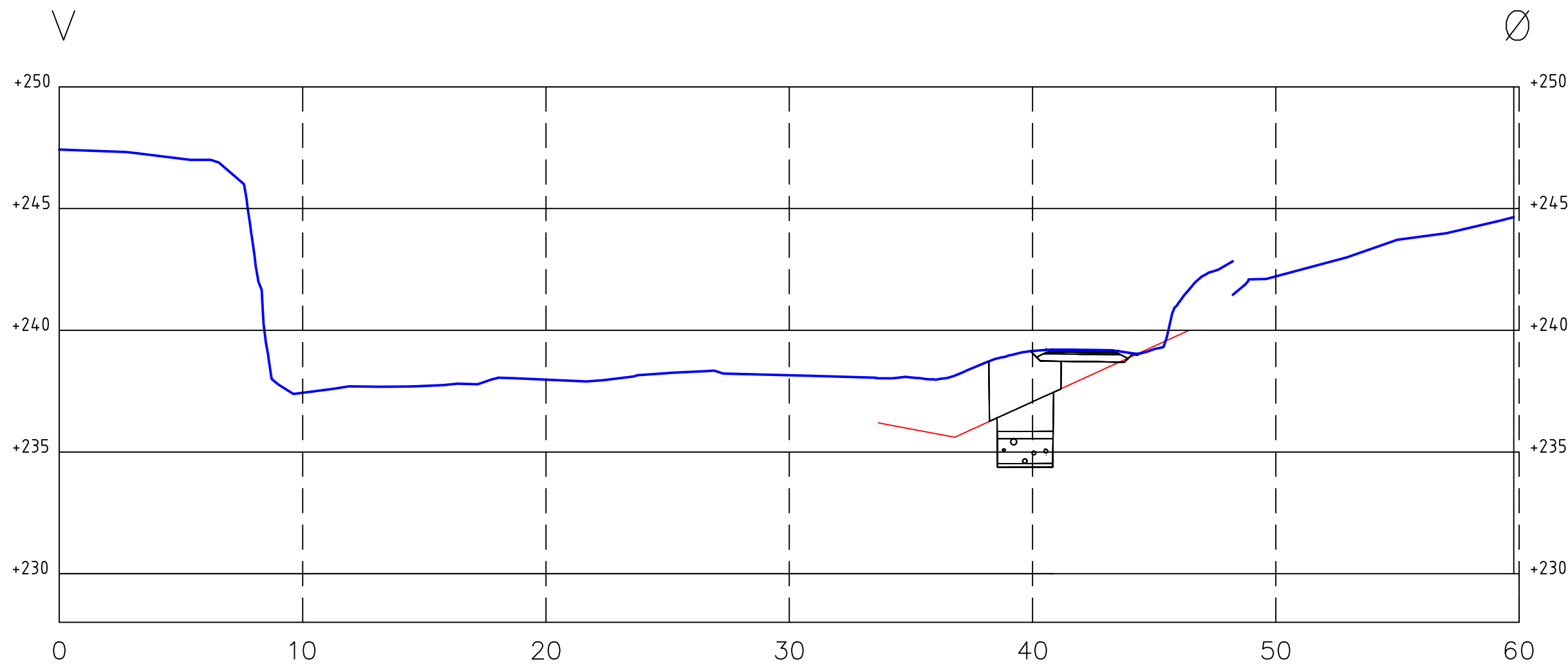
Profil S4-S4



Profil S3-S3



Profil S2-S2



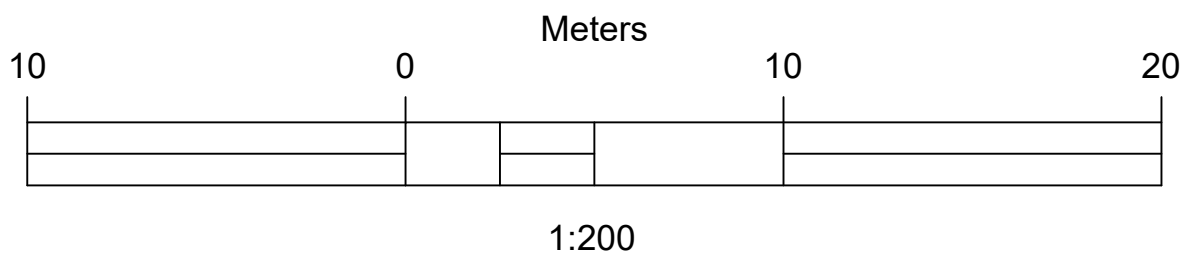
Profil S1-S1


Tegnforklaring

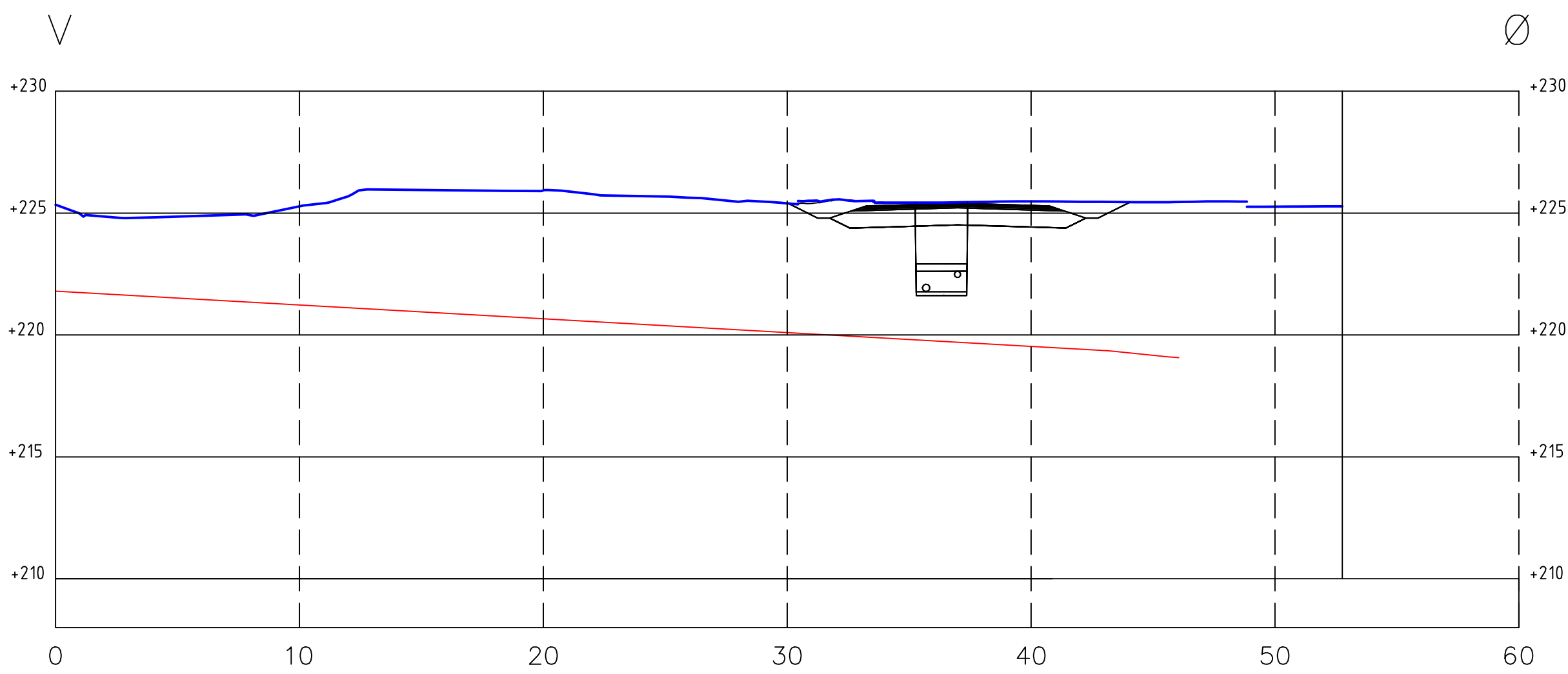
Terreng



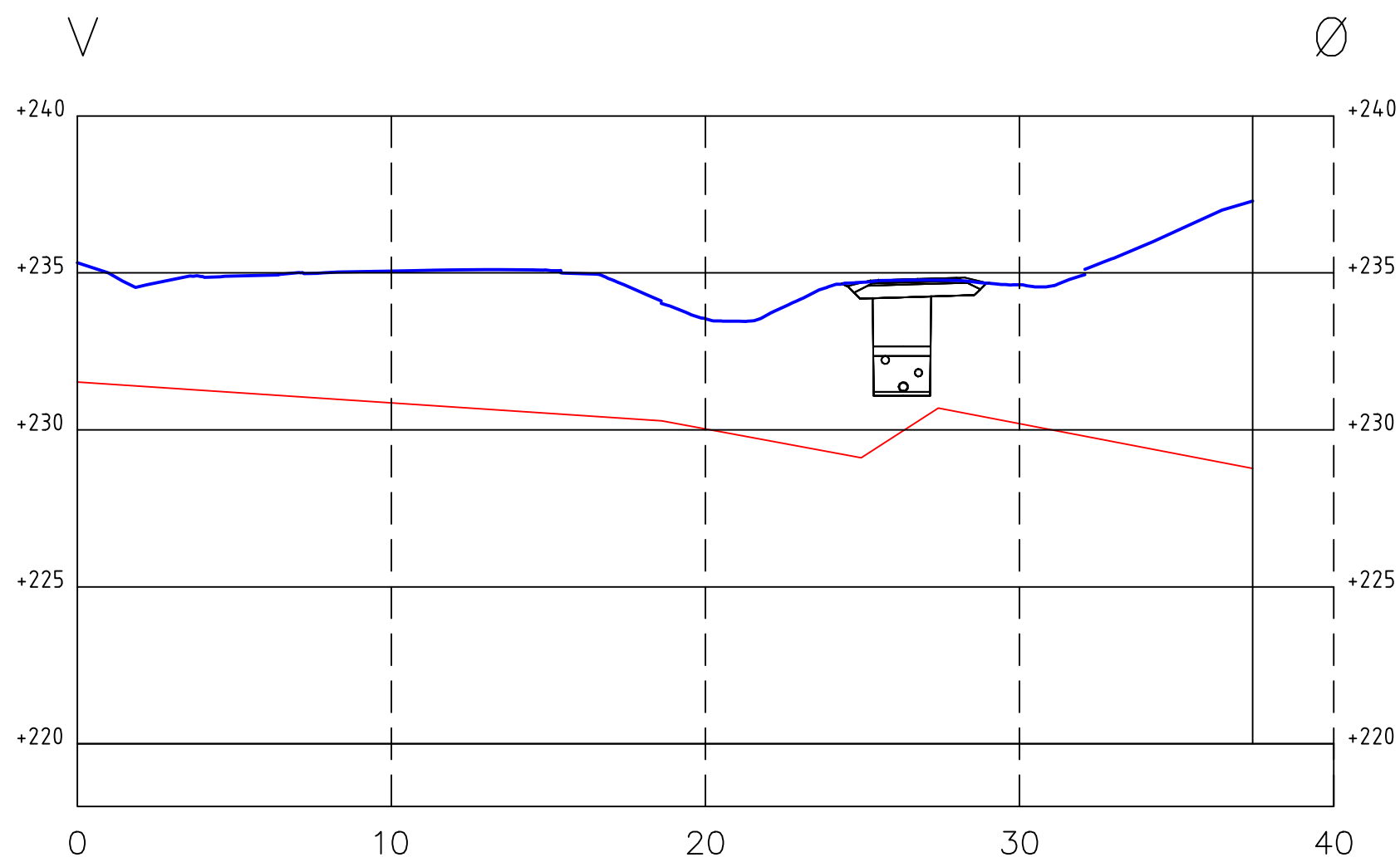
Antatt berg



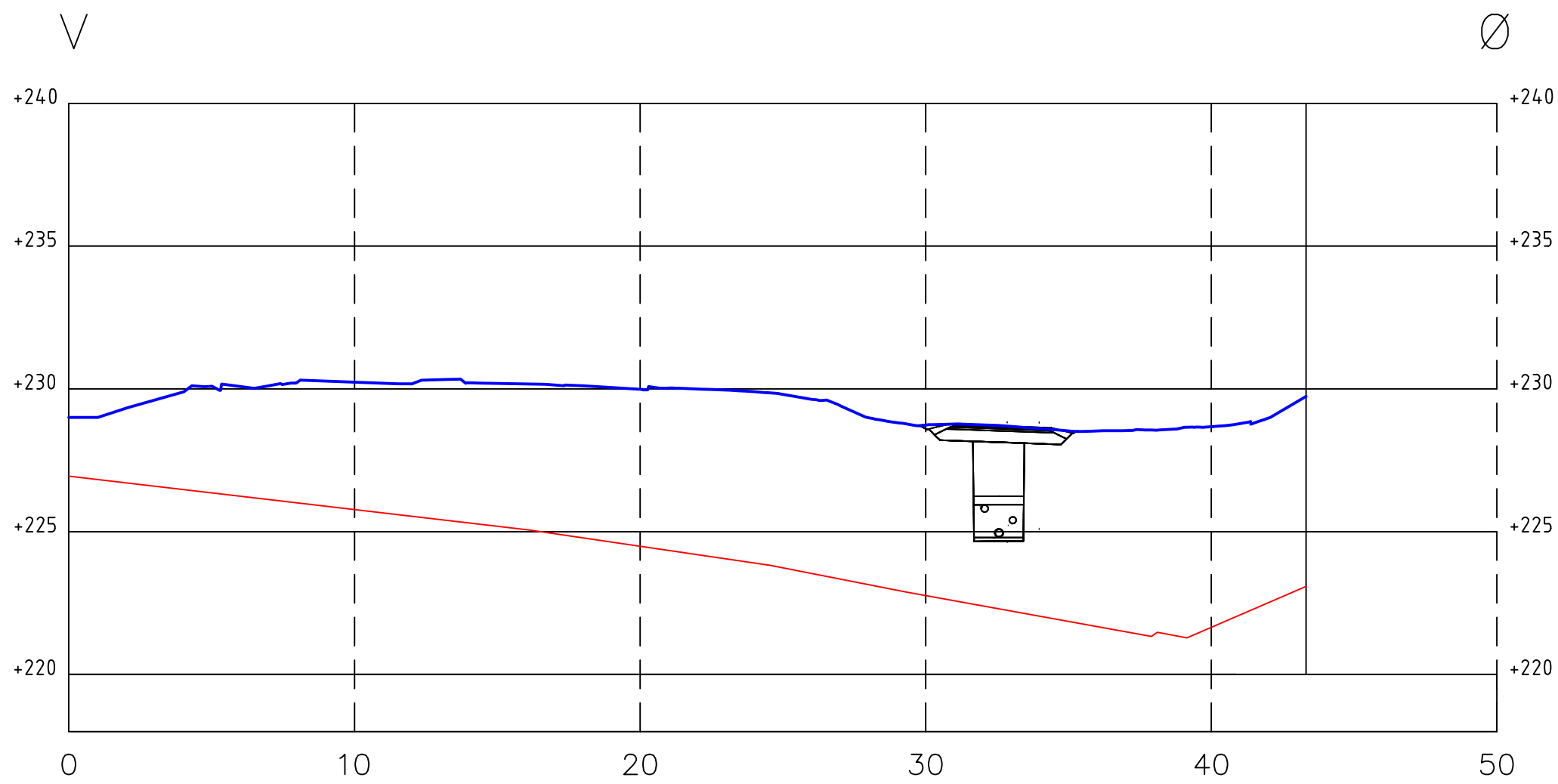
01	Første utgave	HRø	IJH	TSK	19.04.2026
Rev.	Rev. gjelder	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Dato
Oppdragsgiver		HRø			
Nittedal kommune		Kontrollert			
		Godkjent			
Oppdrag		Dato			
Gjelleråsen		19.04.2026			
		Målestokk		1:200	Enhet m
Tegningstittel		Oppdrag nr. D0277774			
Snitt fra Novapoint Snitt S1-S4		Tegning nr.			Rev.
		V102			01
		Besøksadresse: LILLEAKERVEIEN 8			
		Postadresse: 0283 OSLO			
		Tlf.: 41 10 10 10			
RE's arkivnr.gsk - undersøkelser og snitt					



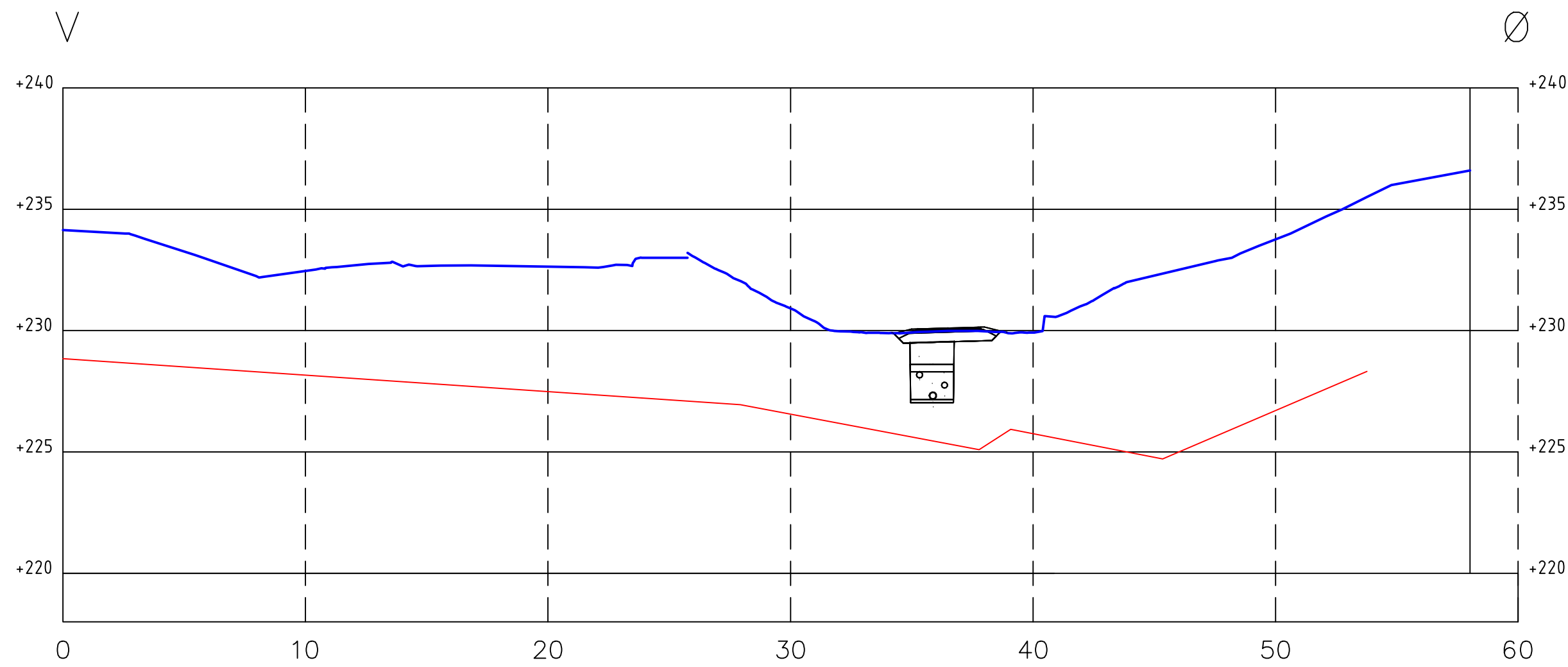
Profil S8-S8



Profil S7-S7



Profil S6-S6



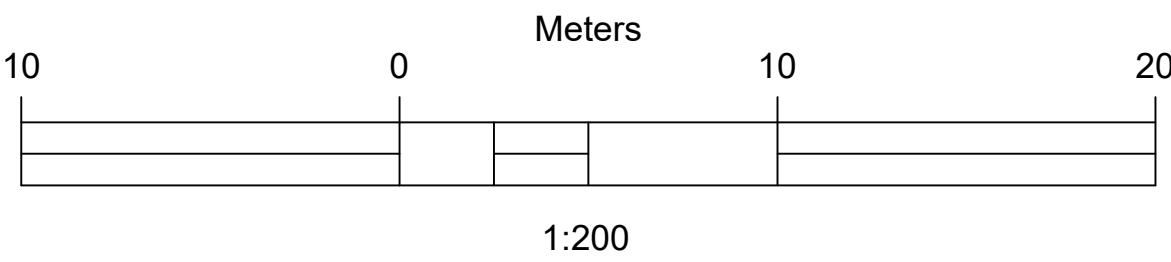
Profil S5-S5


Tegnforklaring

Terreng



Antatt berg



01	Første utgave		HRO	IJH	TSK	19.04.2026
Rev.		Rev. gjelder	Tegnet	Kontrollert	Godkjent	Dato
Oppdragsgiver			Tegnet HRO			
Nittedal kommune			Kontrollert			
			Godkjent			
Oppdrag			Dato			
Gjelleråsen			19.04.2026			
			Målestokk		Enhet	
			1:200		m	
Tegningstittel			Oppdrag nr.			D0277774
Snitt fra Novapoint			Tegning nr.			Rev.
			V103			01
Snitt S5-S8			Besøksadresse: LILLEAKERVEIEN 8			
			Postadresse: 0283 OSLO			
			TLF: 41 10 10 10			
						
RE's arkivnr.gsk - undersøkelser og snitt						

Vedlegg A - Datarapport



Statens vegvesen

Notat

Til: SVV DoV Plan og utbygging øst 2 v/Thorstein Hymer

Kopi:

Oppdrag:	Rv. 4 Innfartsparkering, kollektiv og GS tiltak Gjelleråsen		
Oppdragsgiver:	Statens vegvesen Drift og vedlikehold Plan og utbygging øst 2		
Planfase:	Reguleringsplan	Dato:	15.06.2021
Vegreferanse:	Rv4 S2D1 m642	Dokumentnr.:	C15271-GEOT-2
Kommune:	Nittedal	Ant. vedlegg:	4
Utarbeidet av:	Guro S. Grøndalen	Sign.:	

Rv. 4 Gjelleråsen. Geoteknisk notat. Orientering om grunnforhold basert på utførte grunnundersøkelser

Det er i forbindelse med reguleringsplan utført grunnundersøkelser for prosjektet Rv. 4 Innfartsparkering, kollektiv og GS tiltak Gjelleråsen. Geoteknisk rapport vil ikke være klar før planen sendes på høring, dette notatet følger derfor som del av høringsmaterialet. Notatet orienterer om resultatene av grunnundersøkelsene. Tidligere utarbeidet notat C15271-GEOT-7 orienterer om grunnforholdene i området basert på kvartærgeologisk kart og tidligere utførte grunnundersøkelser.

Undersøkelser

Det ble i uke 18 utført 16 totalsonderinger på vestsiden og østsiden av Rv. 4 på Gjelleråsen. Se Vedlegg 2 for punktenes plassering. Det ble også tatt prøver i 6 av punktene. Disse er per nå ikke analyserte, men resultatene vil inngå i geoteknisk rapport. Prøvene analyseres ved Statens vegvesens laboratorium på Lillehammer.

Fra borplanen (Vedlegg 1) er punktene 1 t.o.m. 6 samt 13 ikke boret. Disse gitt ut pga. uvisshet om plassering av VA samt nærhet til høyspent i bakken. På bakgrunn av kvartærgeologisk kart antas det at grunnforholdene her ikke skiller seg i særlig grad fra resten det undersøkte området, og det ble derfor vurdert til at de utførte sonderingene vil gi tilstrekkelig informasjon.

Resultater

Sonderingsresultatene er vist som enkeltboringer i Vedlegg 3.

Generelt viser sonderingene at grunnen består av faste masser. Hovedsakelig fyllmasse og morene, med noe innslag av silt. Det er ikke påtruffet kvikkleire eller andre sensitive masser.

Det er påtruffet fjell i samtlige punkter. På østsiden er største registrerte løsmassemekktighet 3,95 meter, på vestsiden 5,75 meter.

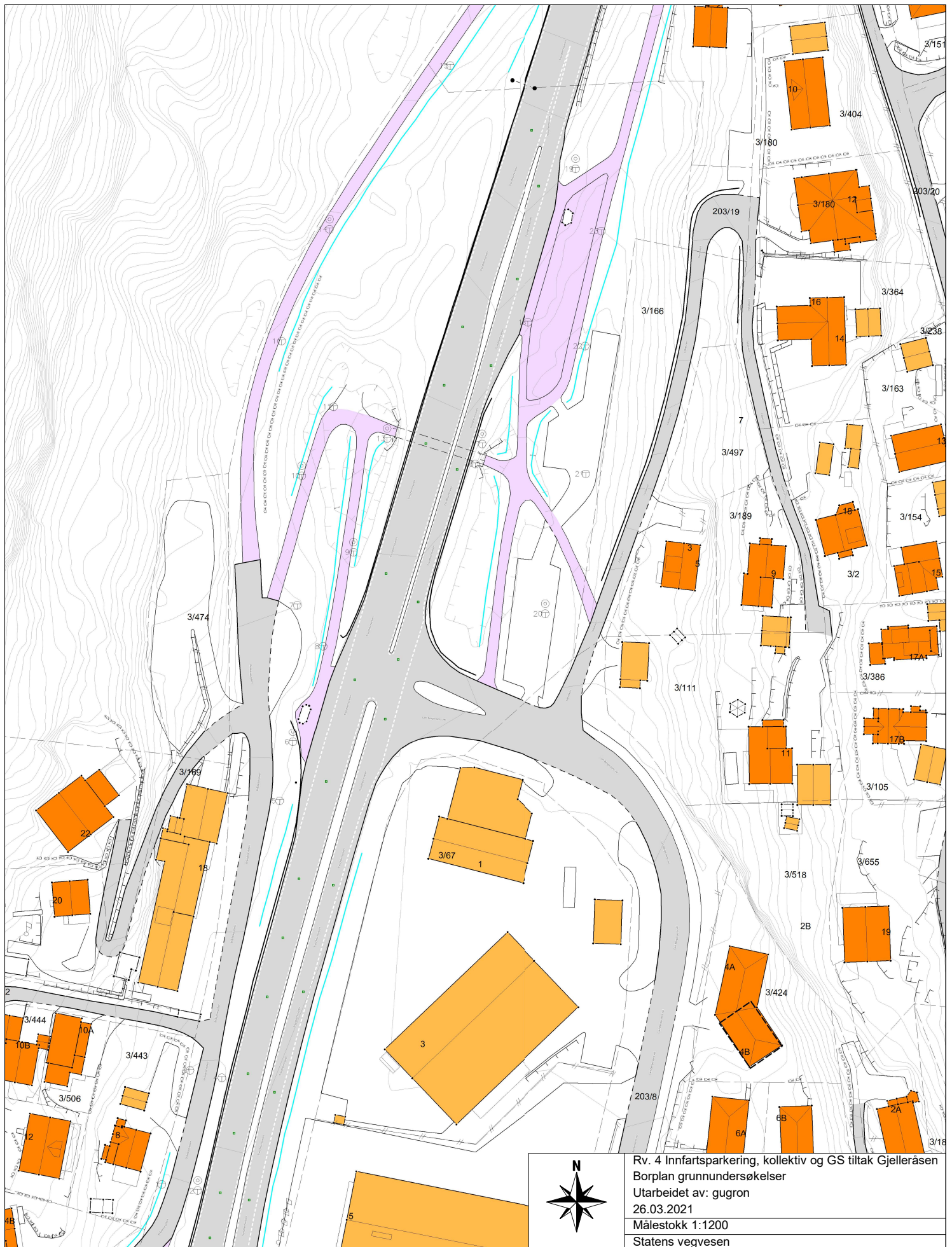
Vedlegg

Vedlegg 1: Borplan

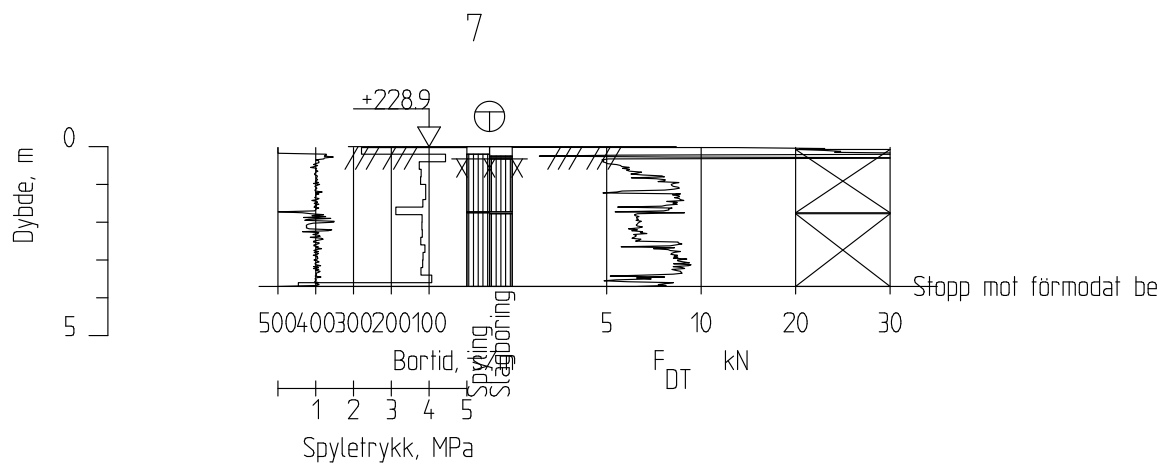
Vedlegg 2: Plassering av utførte sonderinger

Vedlegg 3: Enkeltboringer.

Vedlegg 4: Borelogg



[illegible]



GSV_Bradalsstubken

Rapport nr.
C15271

Figur nr.

Totalsondering

M = 1 : 200

Dato boret : 06.05.2021

Forsök nr. :

Borhull 7

Sonde nr. :

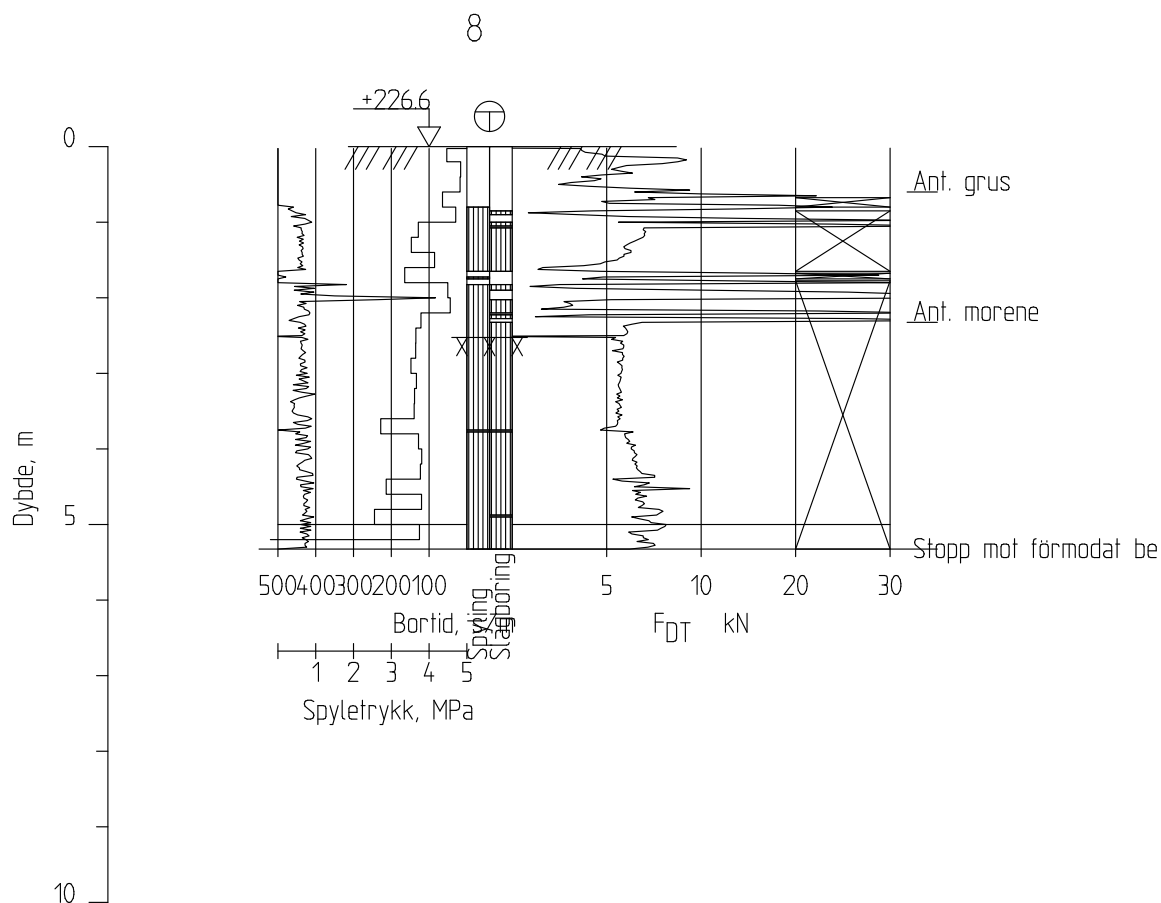
Posisjon: X 1221245.54 Y 123858.33

Tegner

Dato:

Kontrollert

Godkjent



GSV_Bradalsstubken

Rapport nr.
C15271

Figur nr.

Totalsondering

M = 1 : 100

Dato boret :06.05.2021

Borhull 8

Posisjon: X 1221244.53 Y 123870.12

Försök nr. :

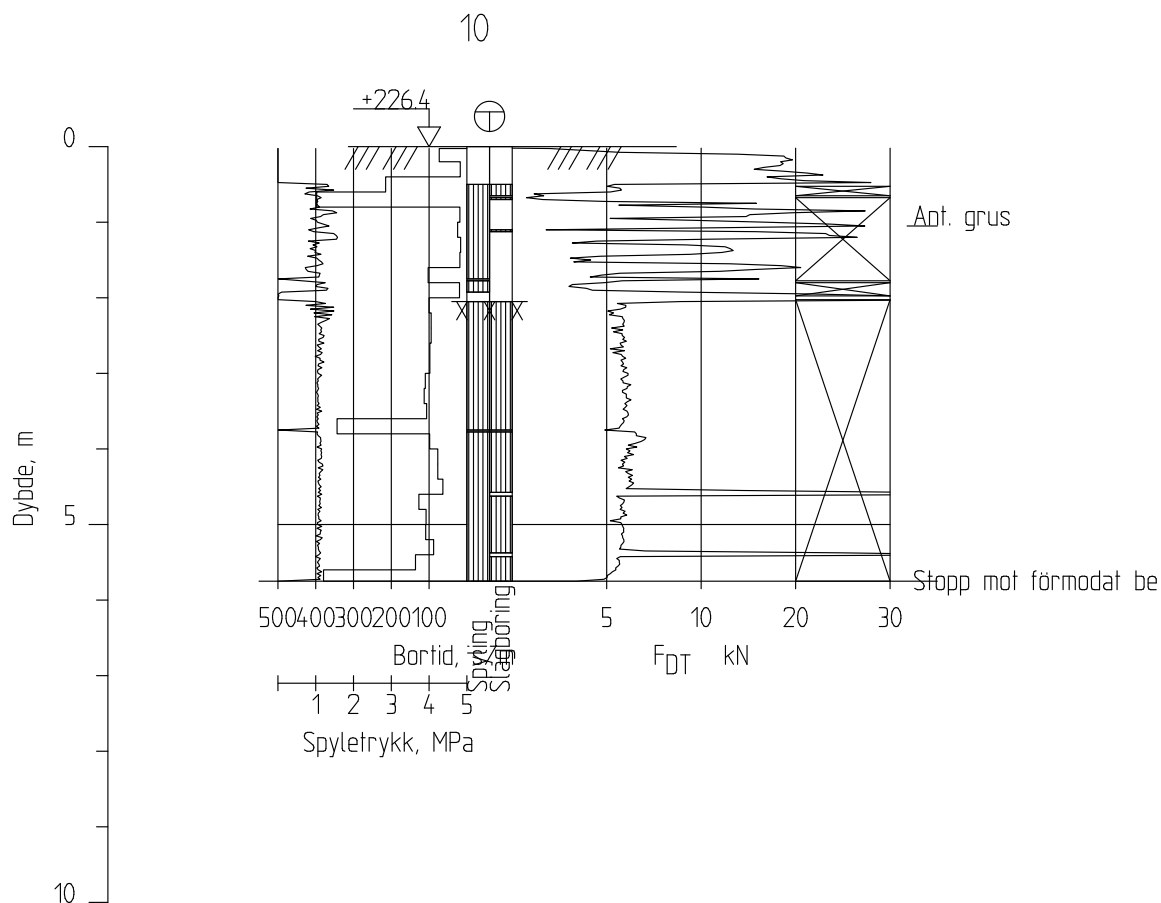
Sonde nr. :

Tegner

Dato:

Kontrollert

Godkjent



GSV_Bradalsstubken

Rapport nr.
C15271

Figur nr.

Totalsondering

M = 1 : 100

Dato boret : 06.05.2021

Borhull 10

Posisjon: X 1221284.39 Y 123864.94

Försök nr. :

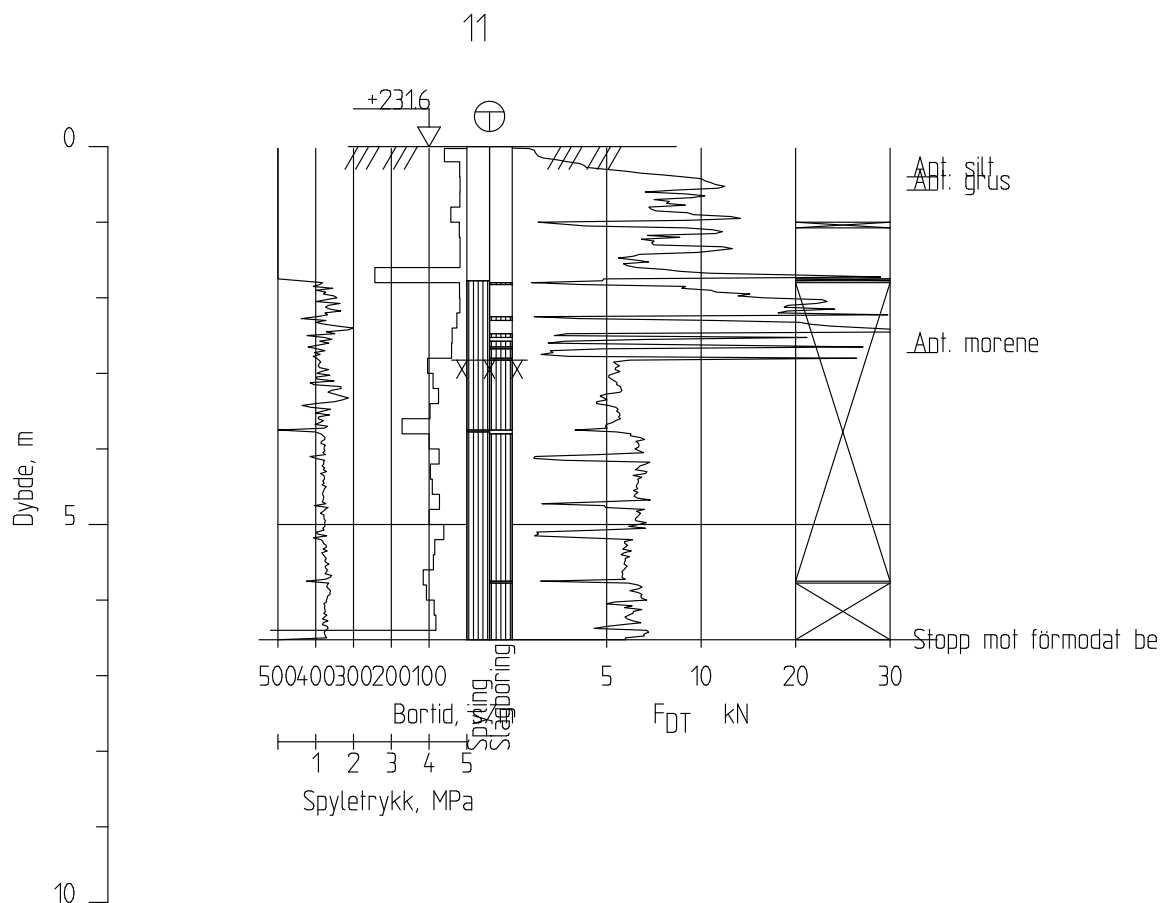
Sonde nr. :

Tegner

Dato:

Kontrollert

Godkjent



GSV_Bradalsstubken

Rapport nr.
C15271

Figur nr.

Totalsondering

M = 1 : 100

Dato boret : 06.05.2021

Borhull 11

Posisjon: X 1221332.86 Y 123860.30

Försök nr. :

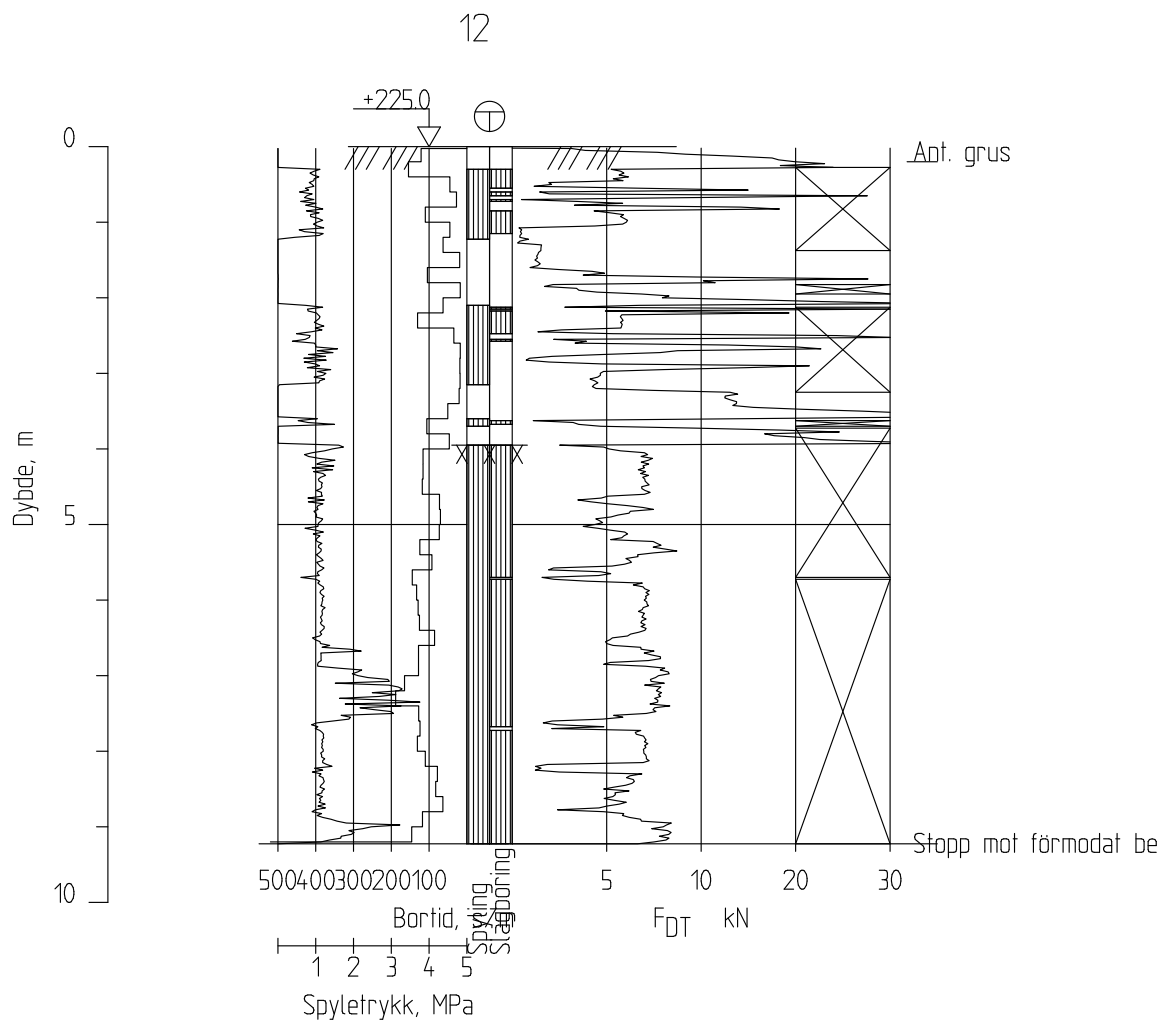
Sonde nr. :

Tegner

Dato:

Kontrollert

Godkjent



GSV_Bradalsstubken

Rapport nr.
C15271

Figur nr.

Totalsondering

M = 1 : 100

Dato boret :06.05.2021

Försök nr. :

Borhull 12

Sonde nr. :

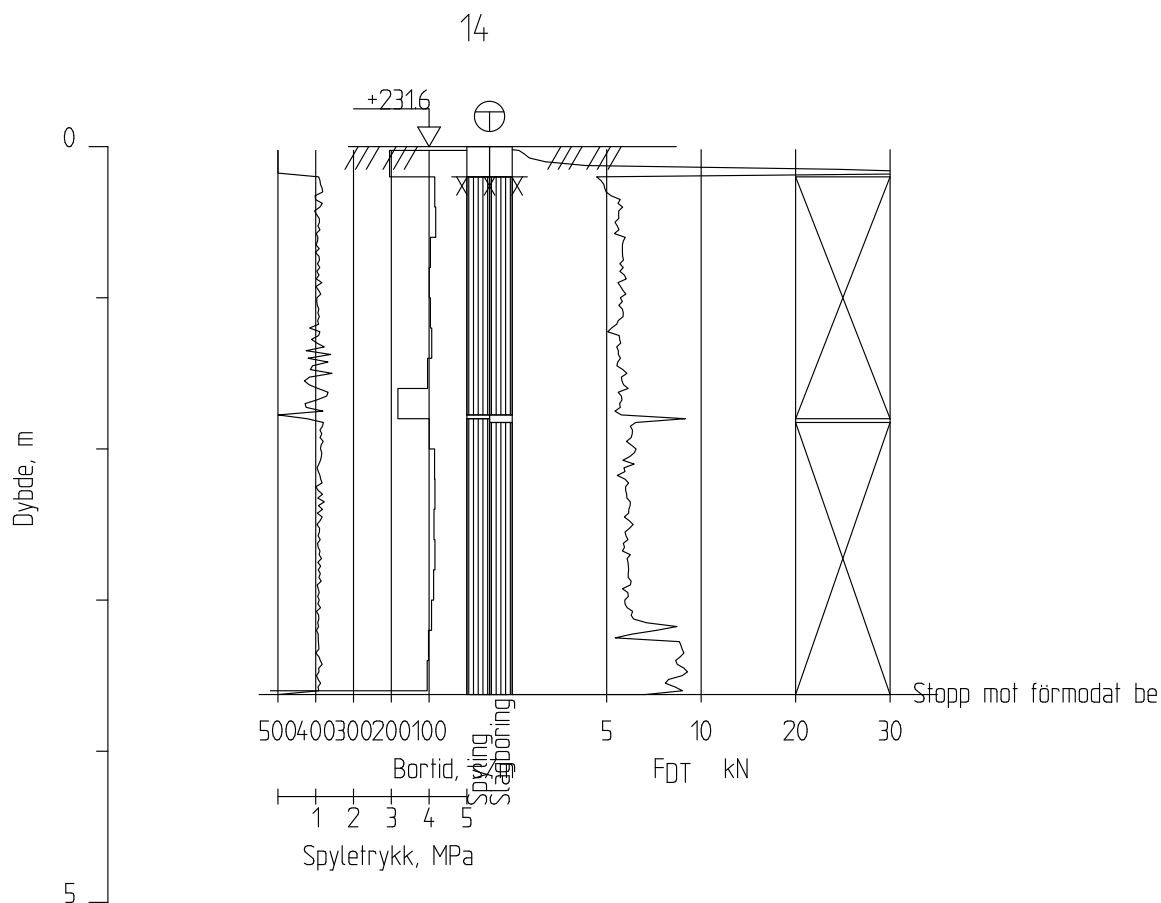
Position: X 1221300.84 Y 123872.05

Tegner

Dato:

Kontrollert

Godkjent



GSV_Bradalsstubken

Rapport nr.
C15271

Figur nr.

Totalsondering

M = 1 : 50

Dato boret :06.05.2021

Försök nr. :

Borhull 14

Sonde nr. :

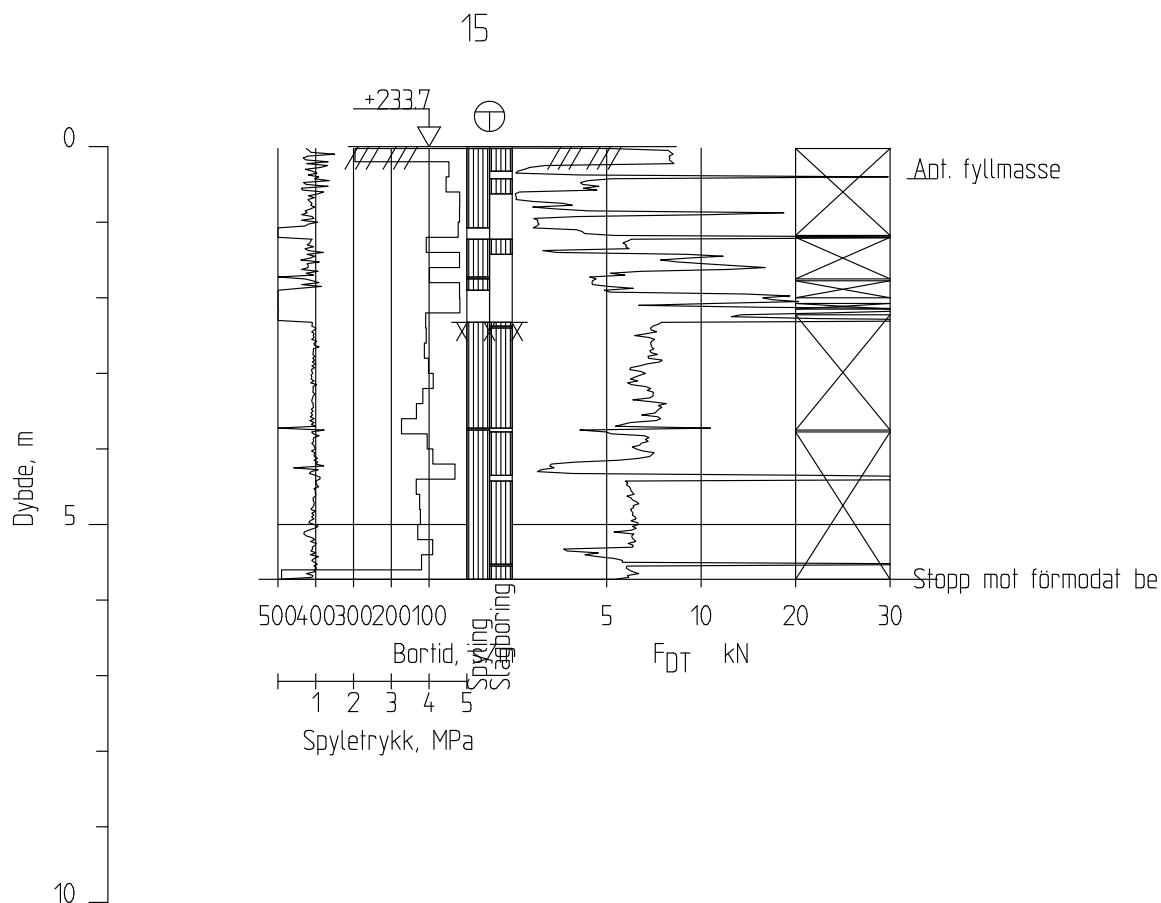
Posisjon: X 1221340.90 Y 123877.29

Tegner

Dato:

Kontrollert

Godkjent



GSV_Bradalsstubken

Rapport nr.
C15271

Figur nr.

Totalsondering

M = 1 : 100

Dato boret : 06.05.2021

Försök nr. :

Borhull 15

Sonde nr. :

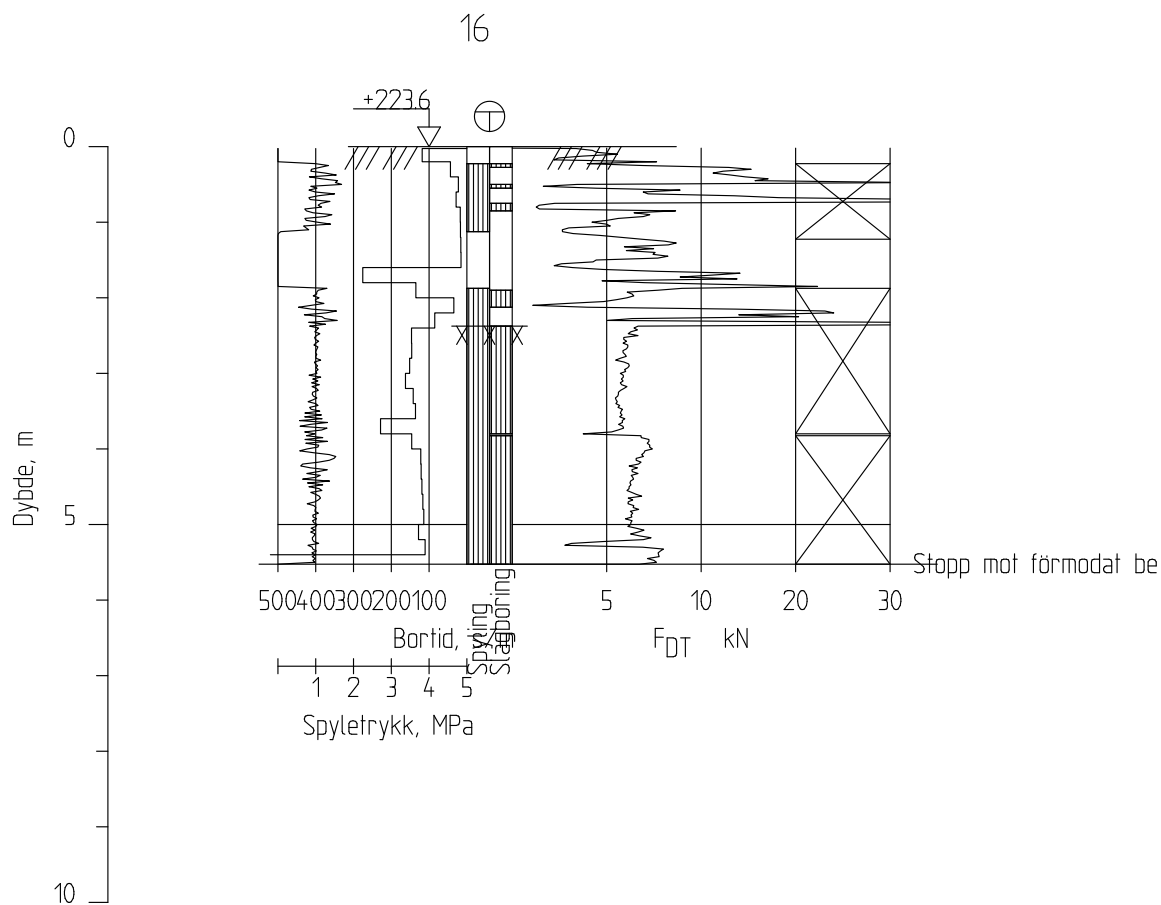
Posisjon: X 1221397.18 Y 123897.87

Tegner

Dato:

Kontrollert

Godkjent



GSV_Bradalsstubken

Rapport nr.
C15271

Figur nr.

Totalsondering

M = 1 : 100

Dato boret : 05.05.2021

Försök nr. :

Borhull 16

Sonde nr. :

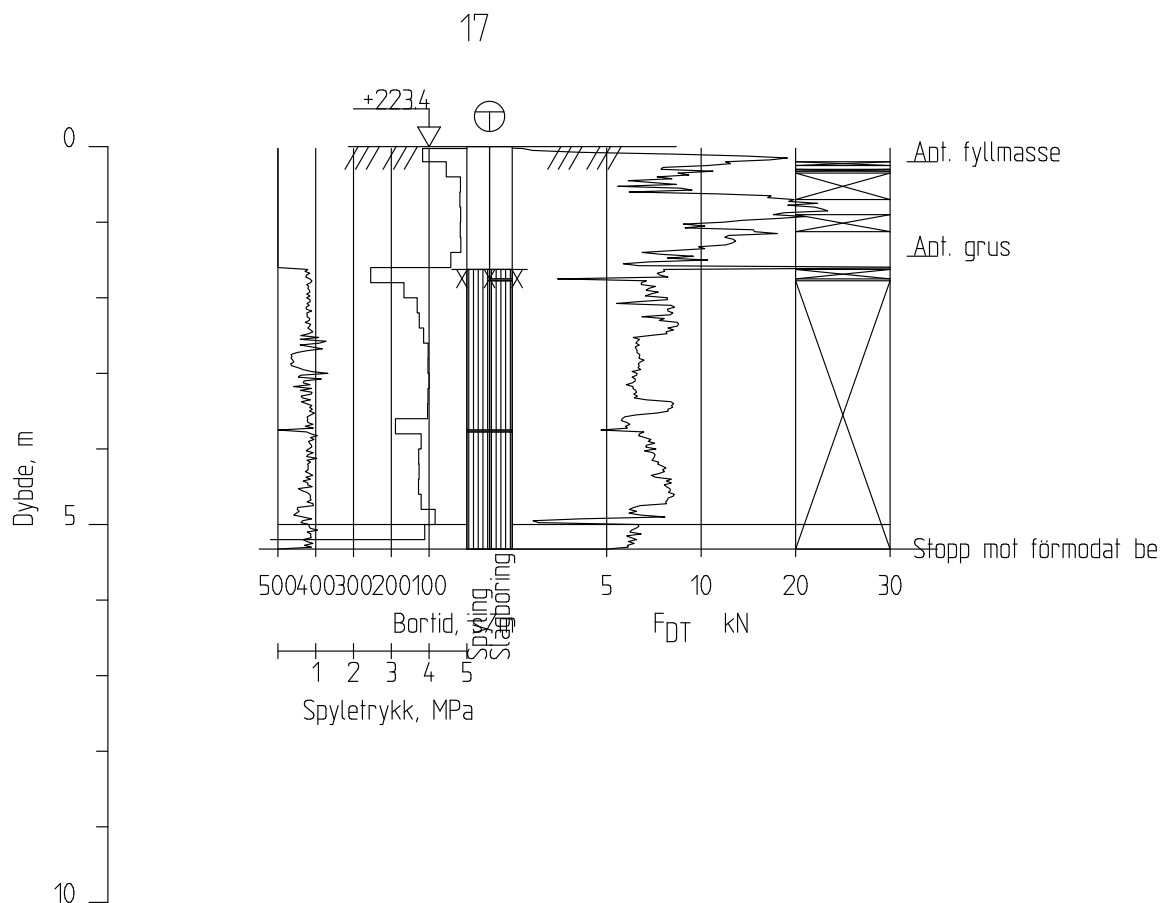
Position: X 1221283.35 Y 123910.71

Tegner

Dato:

Kontrollert

Godkjent



GSV_Bradalsstubken

Rapport nr.
C15271

Figur nr.

Totalsondering

M = 1 : 100

Dato boret :05.05.2021

Borhull 17

Posisjon: X 1221288.43 Y 123912.10

Försök nr. :

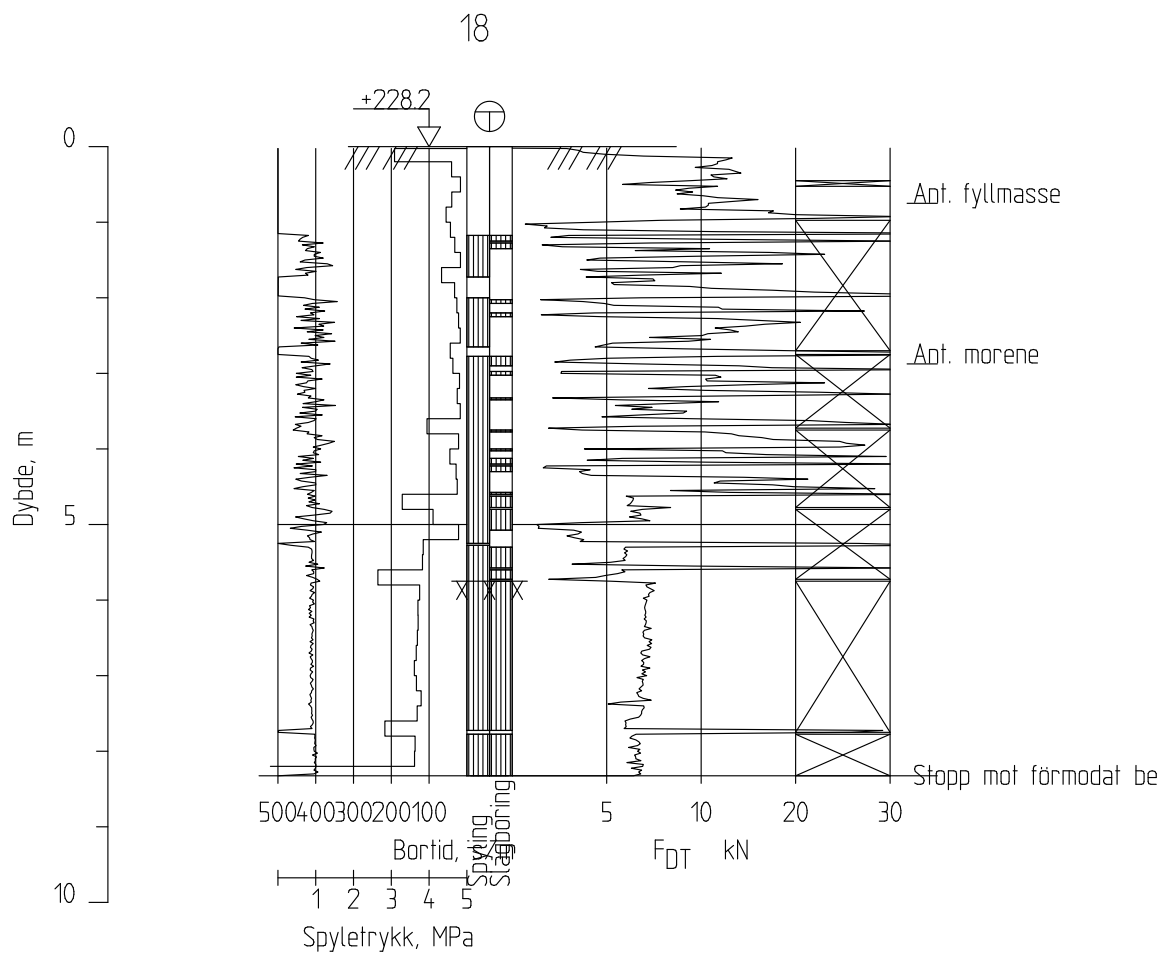
Sonde nr. :

Tegner

Dato:

Kontrollert

Godkjent



GSV_Bradalsstubken

Rapport nr.
C15271

Figur nr.

Totalsondering

M = 1 : 100

Dato boret :05.05.2021

Försök nr. :

Borhull 18

Sonde nr. :

Position: X 1221316.33 Y 123920.84

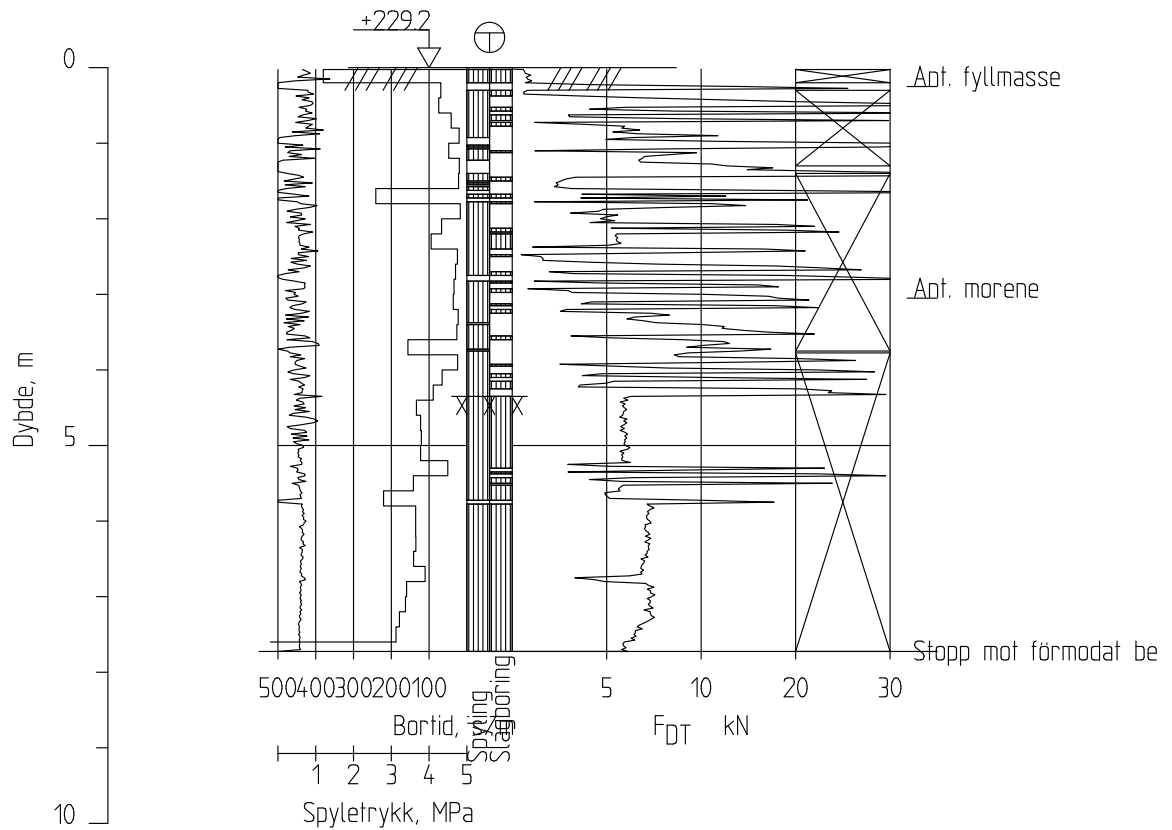
Tegner

Dato:

Kontrollert

Godkjent

19



GSV_Bradalsstubken

Rapport nr.
C15271

Figur nr.

Totalsondering

M = 1 : 100

Dato boret :05.05.2021

Borhull 19

Posisjon: X 1221357.52 Y 123933.13

Försök nr. :

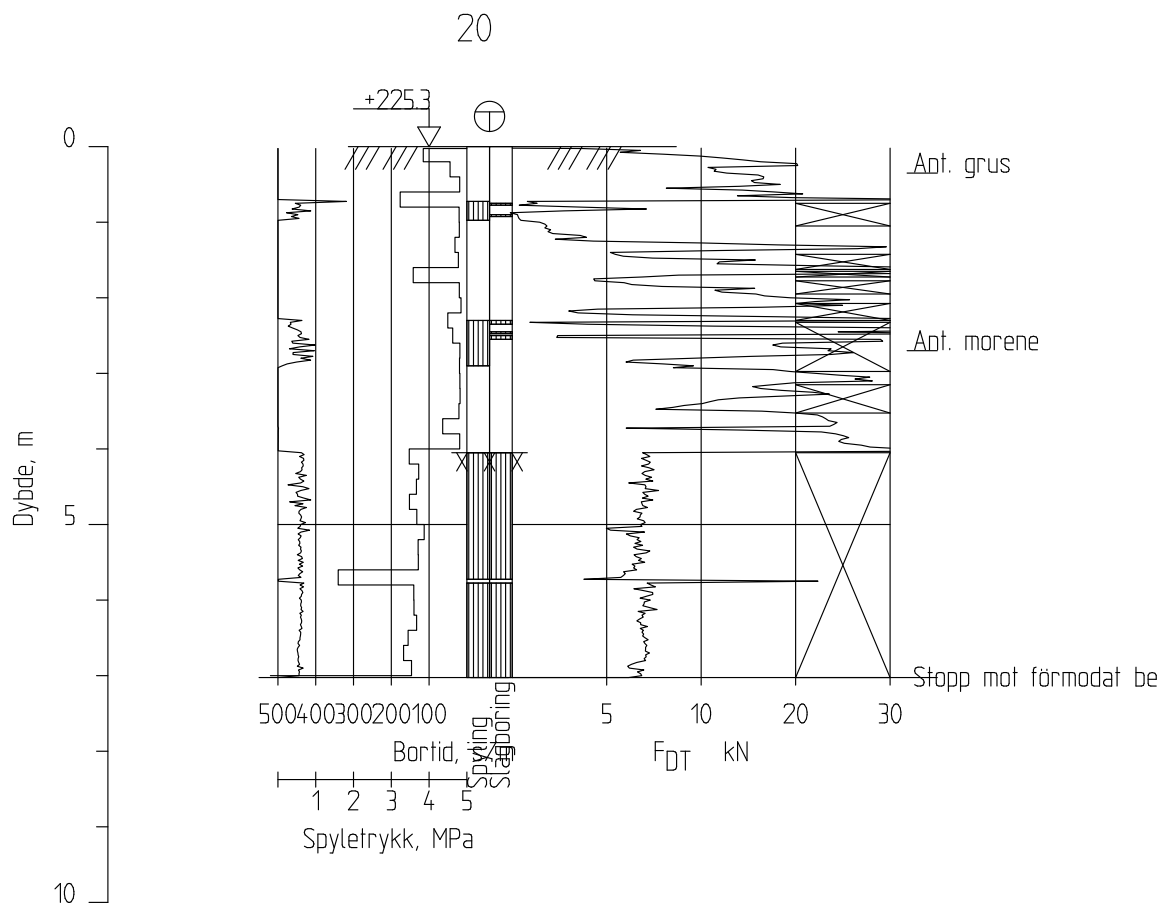
Sonde nr. :

Tegner

Kontrollert

Godkjent

Dato:



GSV_Bradalsstubken

Rapport nr.
C15271

Figur nr.

Totalsondering

M = 1 : 100

Dato boret : 05.05.2021

Försök nr. :

Borhull 20

Sonde nr. :

Posisjon: X 1221249.91 Y 123927.40

Tegner

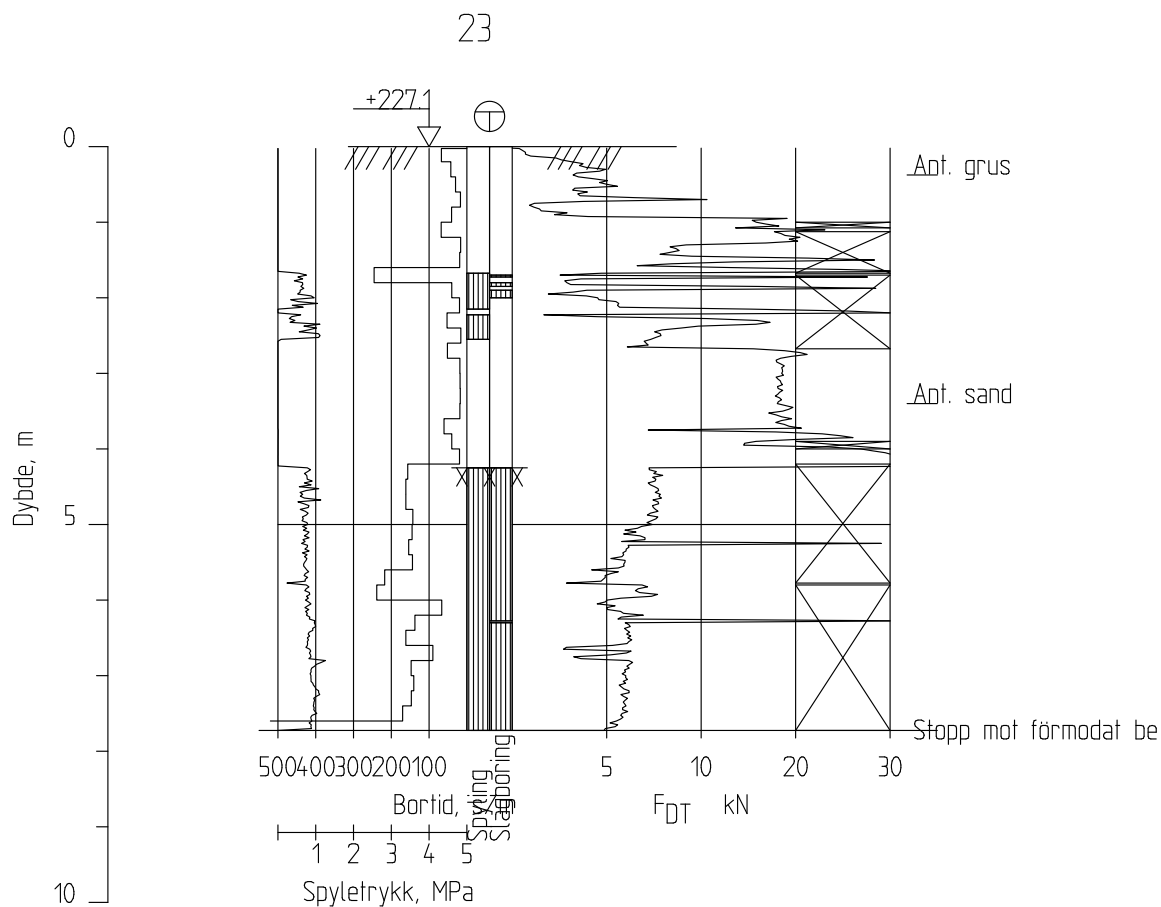
Dato:

Kontrollert

Godkjent

The image is a detailed geotechnical borehole log for Bortid 500400300200100. The vertical axis represents depth (Dybde, m) from 0 to 10. The horizontal axis represents various measurements: Spyletrykk (MPa) from 0 to 5, FDT (kN) from 0 to 30, and Spying (kN) from 0 to 500. The log shows a soil profile with layers of sand (Ant. grus) and silt (Ant. silt). A stop is indicated at approximately 7.5m depth due to suspected bedrock (Stopp mot förmodat be). The log also includes a scale for Spying (kN) and a scale for FDT (kN).

GSV_Bradalsstukken	Rapport nr. C15271	Figur nr.
Totalsondering M = 1 : 100 Dato boret : 05.05.2021 Forsök nr. : Borhull 22 Sonde nr. : Posisjon: X 1221320.30 Y 123938.91	Tegner	Dato:
	Kontrollert	
	Godkjent	



GSV_Bradalsstubken

Rapport nr.
C15271

Figur nr.

Totalsondering

M = 1 : 100

Dato boret : 05.05.2021

Borhull 23

Posisjon: X 1221342.28 Y 123943.44

Försök nr. :

Sonde nr. :

Tegner

Dato:

Kontrollert

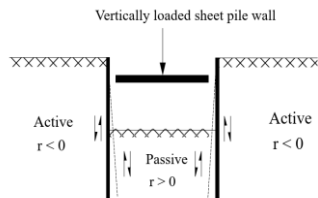
Godkjent

Borelogg

Oppdragsnummer: C15271.				Sted: RV 4 Gjelleråsen GS.		
Dato	Hull nr	Type	Løpe- nr	Bordybde til fjell	Total bor- dybde	Kommentar
	16.	Total.		2,35.	5,50.	Fylling-Sandig?-Grus/stein-Ant fjell.
	17.	Total.		1,60.	5,30.	Fylling/grus-Ant variabelt fjell.
	18.	Total.		4,60 eller 5,25?	8,30.	Fylling/morene-Dårlig fjell?-Ant fjell.
	19.	Total.		4,35.	7,70.	Fylling/grus-Morene-Ant fjell(Slippe).
	23.	Total.		4,20.	7,70.	Grus/stein-Sandig?-Grusigt-Ant fjell.
	22.	Total.		4,00.	7,00.	Gusigt-Siltig-Grusigt-Ant fjell.
	21.	Total.		3,00.	6,60.	Grusigt-Siltig-Grusigt-Ant fjell.
	20.	Total.		4,00.	7,00.	Grusigt-Sand?-Løs morene-Ant fjell.
	8.	Total.		2,30.	5,30.	Grus-Grov grus-Liten blokk/stein-morene-Ant fjell.
	9.	Total.		2,65.	5,68.	Grusigt-Morene-Ant fjell.
	12.	Total.		4,00.	9,00.	Variabelt fast/løst-Ant Variabelt fjell med slipper.
	10.	Total.		2,10.	5,74.	Grusigt-Grus/stein-Ant fjell.
	7.	Total.		0,30.	3,70.	Grus-Ant fjell.
	11.	Total.		2,80.	6,50.	Siltig-Grusigt-Morene-Ant fjell med slipper
	14.	Total.		0,20.	3,60.	Jord-Ant fjell.
	15.	Total.		2,30.	5,76.	Fylling/grus-Ant fjell.
Utfyllende kommentarer <div>Alle punkt boret med vann.</div>						
Borerigg/utstyr: Geotech 607.				Dato: 05.05.2021		Attestert: KAM/JAR.

Vedlegg B - Prosjektering av grøftekasse

Ruhet:



→ Aktiv side: negativ

Ruhet, verdi:

Table 3.2: Maximum roughness ratio for various soil and structural materials.
The bracketed values are corresponding $\tan \delta$

r_{max}	clay	silt	sand	crushed stone
Smooth surfaces (steel/formed concrete)	0.5 (0.2 - 0.28)	0.5 (0.25 - 0.35)	0.6 (0.36 - 0.48)	0.7 (0.525 - 0.63)
Concrete cast against the soil surface	0.7 (0.28 - 0.38)	0.7 (0.35 - 0.49)	0.8 (0.48 - 0.64)	0.8 (0.6 - 0.72)
Typical values of soil friction, $\tan \phi$	0.4 - 0.55	0.5 - 0.7	0.6 - 0.8	0.75 - 0.9

→ Ruhet, $r = -0,6$

Materialfaktor:

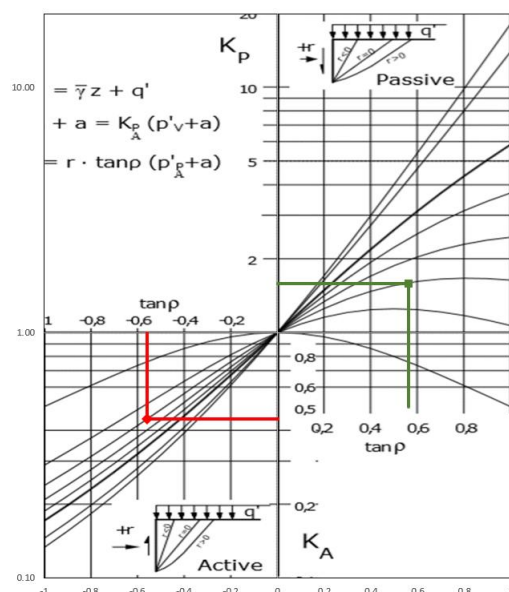
Prosjektering etter EK, dvs. 1,25 velges for effektivspenningsanalyser.

Jordtype:

Jordmaterialene består av sandig grusige masser. Antar følgende parametere i prosjekteringen:

$a = 5 \text{ kPa}$ og $\phi = 35^\circ$

Aktiv jordtrykkkoeffisient:



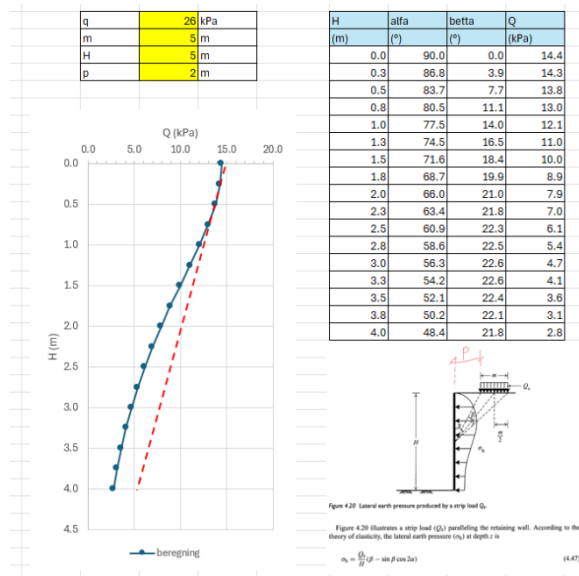
→ $k_A=0,44$

Last bak grøftkasse:

Gravemaskin på 15 kPa, dvs. 2,0 t/m² med maks. Avstand til kanten på **2 m**:

→ $q=1,3 \times 20=26$ kPa

Beregning av effekt av avstand:



→ Brukt last: $q_v=15$ kPa

Beregning av aktivt jordtrykk (effektivspenningsanalyse):

For $a=5$ kPa og $\phi=35^\circ \rightarrow \phi_d=29,26^\circ$

Beregning av hviletrykk: $k_0=1-\sin(\phi_d)=0,51$

$P_{hvile} = q + k_0 \times (\sigma'_v + a) - a + u$

Dybde	Last fra maskineri	Poretrykk	Vertikal spenning	Vertikal effektiv spenning	Effektiv hviletrykk	hvilletrykk
z [m]	q [kPa]	u [kPa]	σ_v [kPa]	σ'_v [kPa]	P'_{hvile} [kPa]	P_{hvile} [kPa]
0	15	0	0	0	12.2	12.2
2	12	0	38	38	26.1	26.1
4	5	20	76	56	27.1	47.1

→ nødvendig motstand for grøftkasse = 47 kPa