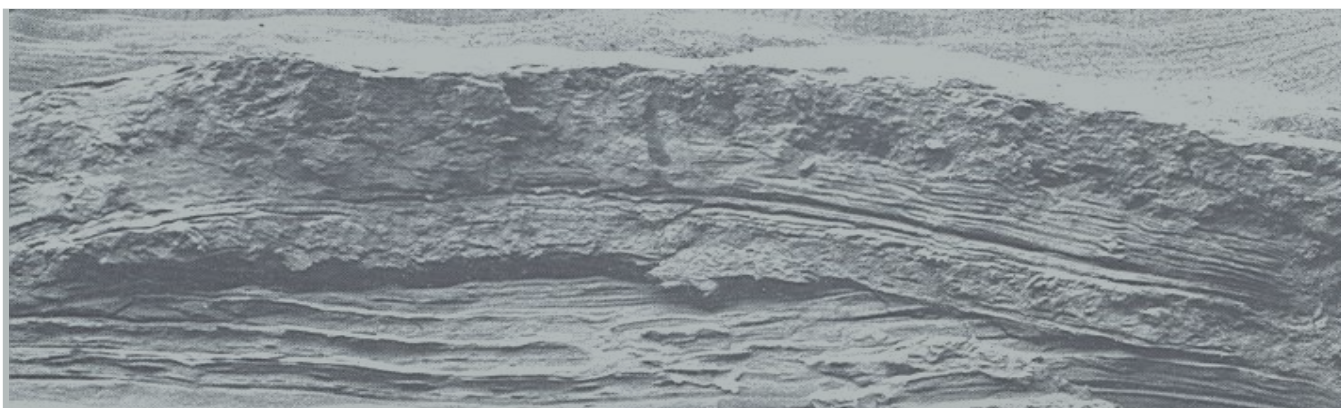




DATARAPPORT FRA GRUNNUNDERSØKELSE

Vestfold og Telemark fylkeskommune

GS langs fv. 44 Hoppestadveien

Oppdrag 1350036099

Rapport nr. 1

Dato: 24.04.2020

Fylke Vestfold og Telemark	Kommune Skien	Sted Fv. 44 Hoppestadveien	UTM 6566952/532742
Byggherre Vestfold og Telemark fylkeskommune			
Oppdragsgiver Vestfold og Telemark fylkeskommune			
Oppdragsreferanse Eli Eikeland			
Antall sider 5	Tegn.nr 101 - 114	Bilag.nr.	Antall tillegg 3

Prosjekt-tittel

GRUNNUNDERSØKELSER GS veg langs fv. 44 Hoppestadveien

Rapport-tittel

Grunnundersøkelser Datarapport

Oppdr.nr.	1350036099	Rev:	Dato:	24.04.2020	Kontr. Charlotte F.
Oppdragsleder: Carl Erik Dahl		Utarbeidet av: Carl Erik Dahl, Rambøll Norge AS			
SAMMENDRAG Rapporten dokumenterer resultatene fra utførte grunnundersøkelser for en geoteknisk vurdering av planlagt gang- og sykkelveg langs fv. 44 Hoppestadveien i Skien. Markarbeidene er utført av boremannskap fra Rambøll Norge AS i februar 2020. Det er totalt utført 14 stk. totalsonderinger. Det er tatt opp uforstyrrede 54-mm prøver ved borpunkt 7 og 12. Sonderinger og prøver viser noe varierende fasthet i avsetningene av siltig leire og leire. Stedvis er det noe bløte avsetninger under et noe fastere topplag av siltig, noe sandig tørrskorpe i tykkelse 1-2. Det er tatt opp 2 stk. prøveserier, i punkt 7 og 9. Disse viser innblanding av humusholdige materialer i dybden under 2-3 meter. Fra dybde 3-4 meter er det registrert forholdsvis høys vanninnhold, 40-56%, og dertil lav romvekt, $\leq 17-18 \text{ kN/m}^3$, som skyldes innholdet av organisk materiale. Lav romvekt og høyt vanninnhold viser særdeles kompressibel og setningsfarlig grunn. Totalsonderingene er avsluttet i meget faste masser eller mot antatt stor stein eller berg i dybder 9.0-26.0 meter. Det er ikke utført kontrollboring i de punktene som synes å være mulig berg, punktene 12, 13 og 14. Alle resultater fra feltundersøkelsen er samlet i denne datarapporten.					

INNHold

INNLEDNING	3
1.1 Prosjekt	3
1.2 Innhold	3
2 UNDERSØKELSER	3
2.1 Feltundersøkelser	3
2.2 Oppmåling	3
2.3 Laboratorieundersøkelser	3
3 Miljøforhold.....	4
4 Grunnforhold og Laboratorieresultater.....	4
4.1 Grunnforhold	4
4.2 Grunnvann	5
4.3 Berg	5

TEGNINGER

Tegn. nr.	Rev. nr.	Tittel	Målestokk
101		OVERSIKTSKART	1 : 50 000
102-105		SITUASJONSPLAN/BORPLAN	1:1500
106-112		ENKELTBORINGER TVERRPROFILER	1:200
113		BORPROFIL 54-MM PUNKT 7	1:100
114		BORPROFIL 54-MM PUNKT 12	1:100
114		KORNFORDELINGER PUNKT 7	
115		KORNFORDELINGER PUNKT 12	

TILLEGG

- I MARKUNDERSØKELSER
- II LABORATORIEUNDERSØKELSER
- III BORPUNKTER KOORDINATER

INNLEDNING

1.1 Prosjekt

I forbindelse med planlagt gang- og sykkelveg langs fv. 44 Hoppestadveien i Skien, er det utført geotekniske grunnundersøkelser. Undersøkelsene er utført for å kartlegge løsmassenes sammensetning og kontroll av mulig mindre dybder til berg. Gang- og sykkelvegen er planlagt liggende på utsiden av dagens fylkesveg og med stedvis inntil 3 meter oppfylling over eksisterende terreng.

Datarapporten gir et grunnlag for å detaljprosjekttere fundamenteringen av planlagt gang- og sykkelveg med tanke på stabilitet og mulig setninger fra planlagt fylling, og dekker også NVE,s krav til dokumentasjon av områdestabilitet, kvikkleireveileder 7/2014.

1.2 Innhold

Datarapporten inneholder resultatene fra undersøkelsen og beskrivelse av grunnforholdene. Undersøkelsespunktene er vist på vedlagt situasjonsplan/borplan, tegning nr. 102-105. Sonderingene er vist som enkeltboringer inntegnet på aktuelle tverrprofiler, vist på tegning nr. 106-112. Tegning nr. 113 og 114 viser resultatene fra rutineundersøkelsene på opptatte prøver i borpunkt nr. 7 og 12, og tegning nr. 115 og 116 viser utførte kornfordelingsforsøk.

Datarapporten inneholder ingen geotekniske vurderinger.

2 UNDERSØKELSER

2.1 Feltundersøkelser

Feltundersøkelsene er utført av boremannskap fra Rambøll Norge AS i februar 2020. Plassering av borpunktene er vist på borplan, tegning nr. 102-105.

Det er totalt utført 14 stk. totalsonderinger. Det er tatt opp uforstyrrede 54-mm prøver ved borpunkt 7 og 12. Sonderingene er avsluttet i meget faste masser eller mot antatt stor stein eller berg i dybder 9.0-26.0 meter.

2.2 Oppmåling

Borpunktene er satt ut og innmålt med høyder ved bruk av GPS. Innmåling av borpunktene er utført av Rambøll Norge AS. Koordinater og høyder på borpunktene er vist i tillegg III.

2.3 Laboratorieundersøkelser

Det er tatt opp 54-mm prøver ved borpunkt nr. 7 og 12, i dybde ned til 7 meter. Prøvene er analysert ved Rambøll Norges laboratorium i Trondheim. Det er utført rutineundersøkelser, og på utvalgte prøver er det utført kornfordelingsanalyse.

Tillegg I og II viser metodebeskrivelse for henholdsvis felt- og laboratorieundersøkelser.

3 MILJØFORHOLD

Rambøll Norge AS er ISO-sertifisert iht. NS-EN ISO 9001:2008 og NS-EN ISO 14001:2004 og søker i sine oppdrag å identifisere og imøtekomme lovpålagte miljøkrav samt øvrige miljøaspekter som er relevante for det enkelte oppdrag.

Rambøll har egne rutiner for vurdering og håndtering av evt. hendelser som angår miljøforhold ved utførelse av grunnundersøkelser.

I dette oppdraget er følgende miljøaspekter vurdert i forbindelse med de utførte grunnundersøkelsene:

- Utslipp

Det er ikke rapportert hendelser som kan ha medført økt utslipp til luft eller vann i nærheten.

- Støy

Grunnundersøkelser og installasjon av geotekniske konstruksjoner kan medføre støy. Arbeidene er utført på dagtid og det er ikke kommet rapporter om klager på støy.

- Støv

Det er på enkelt punkter boret inn i berg. Ingen merkbar støvproduksjon.

- Forurensset grunn

Kartlegging av forurensset grunn er i utgangspunktet en del av grunnundersøkelsen. På nåværende planstadiet er det ikke utført kartlegging av forurensset grunn.

- Kulturminner

Forekomster av registrerte kulturminner er sjekket i forbindelse med oppstart av grunnundersøkelsene.

4 GRUNNFORHOLD OG LABORATORIERESULTATER

4.1 Grunnforhold

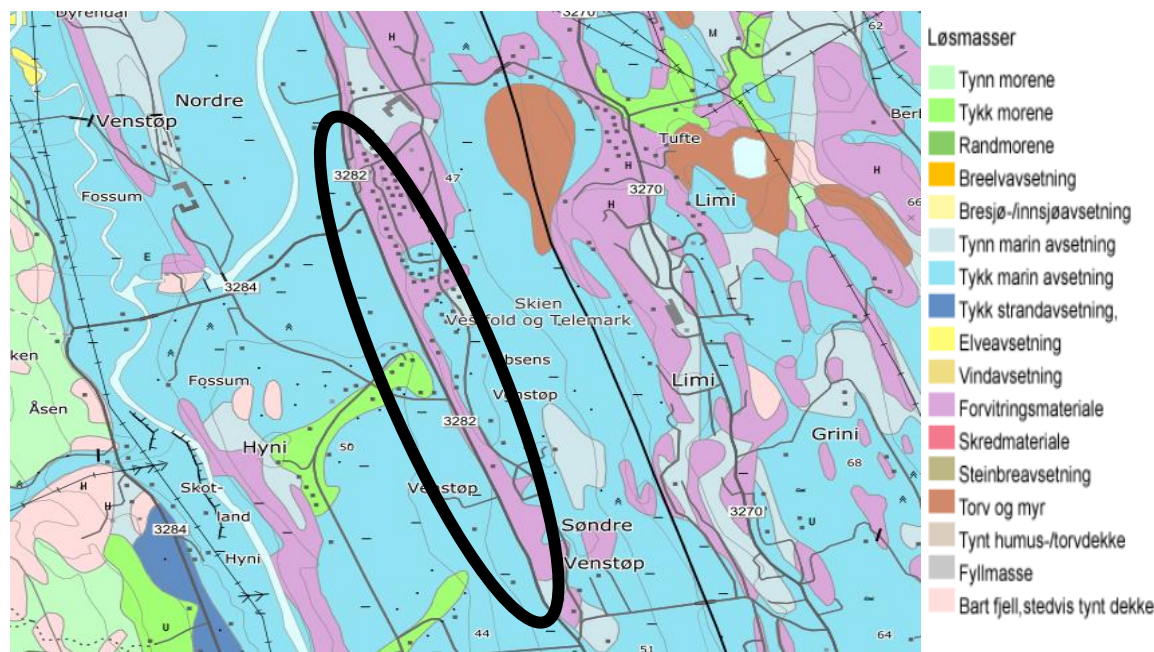
Det aktuelle området for planlagt ny gang- og sykkelveg langs fv. 44 Hoppestadveien ligger på det kvartærgeologiske kartet i et område som er vist med marin avsetning. På innsiden av fylkesveien mot øst stiger terrenget bratt opp og det kvartærgeologiske kartet viser forvittringsmateriale og synlig berg. Marin havavsetning er finkorna sedimenter som er utfelt i stillestående vannmasser på bunnen av åpent hav eller i en fjord. På grunn av landhevingen finner en disse avsetningene over dagens havnivå, men bare under marin grense (MG). Silt og leire er oftest de dominerende kornstørrelsene. Det vil si at avsetningene ligger under marin grense, og kan være bløte. Massene kan ha sprøbruddegenskaper (kvikkleire). På partiet profil 950-1050 viser det kvartærgeologiske kartet avsetninger av morene inn i området for gang- og sykkelvegen. I dette området på vestsiden er det også berg fremme i dagen på flere punkter.

Sonderinger og prøver viser noe varierende fasthet i avsetningene av siltig leire og leire. Stedvis er det noe bløte avsetninger under et noe fastere

topplag av siltig, noe sandig tørrskorpe i tykkelse 1-2. Det er tatt opp 2 stk. prøveserier, i punkt 7 og 9.

Punkt 7 ligger inn mot fylkesveien på nordsiden av fotballbanen ved profil 680. Her viser prøven et topplag på 2 meter, med fyllmasser av sand, silt, leire, og noe grus. Fra 2 meter er det tre- og planterester, og fra 3 meter er det leirig silt og leire med noe organisk materiale av planterester. Fra 5 meter er massene definert som leire. Fra 4 meter er målt romvekt i størrelsen 17-18 kN/m³, med målt vanninnhold på 40-52 %. Lav romvekt og høyt vanninnhold viser særdeles kompressibel og setningsfarlig grunn. Det høye vanninnholdet skyldes innhold av organisk materiale. Sensitiviteten er lav til middels. Målt uforstyrret skjærstyrke $c_u=25-30$ kN/m², i dybde under 3 meter. I topplaget over 3 meter er det ikke målt skjærstyrke på grunn av innhold av fyllmasser, tre og planterester.

Prøveserien i punkt 12, ved profil 1610, viser avsetninger av tørrskorpeleire, siltig leire, ned til 2 meter. Fra 2 meter er det avsetninger av leire, med noe organisk materiale av planterester. I dybde 3-4 meter er det funnet skjellrester. Fra dybde 3 meter er målt romvekt i størrelsen $\leq 17-18$ kN/m³ med målt vanninnhold 40-56 %. Lav romvekt og høyt vanninnhold viser særdeles kompressibel og setningsfarlig grunn. Det høye vanninnholdet skyldes innhold av organisk materiale. Sensitiviteten er lav til middels. Målt uforstyrret skjærstyrke $c_u=25-30$ kN/m², i dybde under 3 meter. Topplaget over 3 meter er noe fastere.



Kvartærgeologisk kart ngu.no

4.2 Grunnvann

Det er ikke utført undersøkelser for å kartlegge poretrykksforhold men grunnvannstand antas å ligge noe varierende under topplaget på 1-2 meter.

4.3 Berg

Totalsonderingene er avsluttet i meget faste masser eller mot antatt stor stein eller berg i dybder 9.0-26.0 meter. Det er ikke utført kontrollboring i de punktene som synes å være mulig berg, punktene 12, 13 og 14.



Oppdrag nr: 1350036099 Målestokk: 1: 50 000 Status: Datarapport

Fv. 44 Høppestadveien
Statens Vegvesen

OVERSIKTSKART

UTM32 (Euref89): N6567 Ø5330

RAMBOLL

Ramboll Norge AS
P.b. 9420 Torgarden
7493 Trondheim
TLF: 73 84 10 00

Tegning nr:

Rev:

101

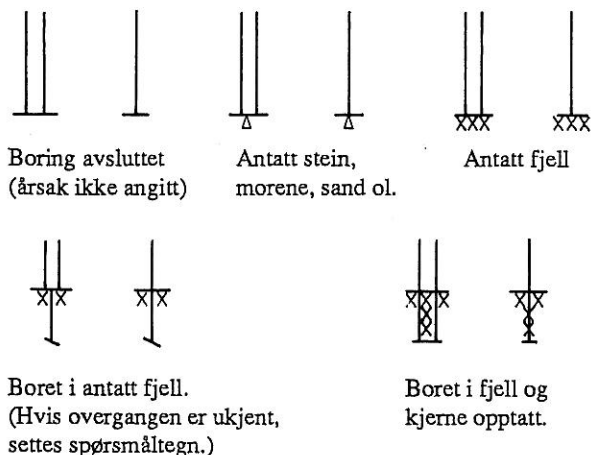
0

0	20.03.20		JOGE	CED	CHSF
Rev	Dato	Tekst	Utarb	Kontr	Godkj

MARKUNDERSØKELSER

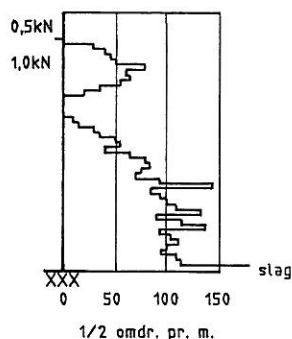
Sonderinger utføres for å få en orientering om grunnens relative fasthet, lagdeling og dybder til antatt fjell eller annen fast grunn.

Avslutning av boring (gjelder alle sonderingstyper).



Dreiesondering

utføres med 22 mm stålstenger med glatte skjøter påsatt en 200 mm lang spiss av firkantstål som er tilspisset i enden og vridd en omdreining. Boret belastes med inntil 1 kN og hvis det ikke synker for denne last, dreies det ned med motor eller for hånd. Antall halve omdreining pr. 20 cm synkning noteres. Ved opptegninger vises antall halve omdreining pr. meter synkning grafisk med dybden i borhullet og belastningen angis til venstre for borhullet.



Totalsondering

kombinerer dreietrykksondering og fjellkontrollboring. Det brukes hydraulisk drevet borrhj. Boring gjennom stein og blokk og ned i berg utføres ved slag og spyling.

Boredata (nedpressingskraft, synkhastighet, spyletrykk etc.) måles ved elektriske givere og overføres automatisk til en elektronisk registreringsenhet (Geoprinter). Resultatene tegnes opp vha. EDB.

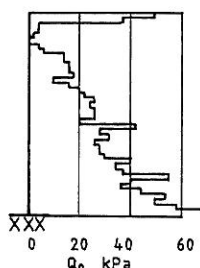
Ramsondering

utføres med 32 mm stålstenger med glatte skjøter og en normert spiss. Boret rammes ned i grunnen av et fall-lodd med vekt 0,635 kN og konstant fallhøyde 0,6 m. Motstanden mot nedramming registreres ved antall slag pr. 20 cm synkning.

Rammemotstanden:

$$Q_0 = \frac{\text{Loddvekt} \times \text{fallhøyde}}{\text{synkning pr. slag}} \quad (\text{kNm/m})$$

angis i diagram som funksjon av dybden.



Fjellkontrollboring

utføres med 32 mm stenger med muffeskjøter og hardmetallkrone nederst. Boret drives av en tung trykkluftdrevet borhammer under spyling med vann av høyt trykk. Når fjell er nådd, bores noe ned i fjellet, vanligvis ca. 3 meter, under registrering av borsynk for sikker påvisning.

Prøvetaking

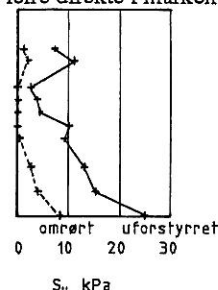
utføres for undersøkelse i laboratoriet av grunnens geotekniske egenskaper.

Uforstyrrede prøver tas opp med NGI's 54 mm stempelprøvetaker. Prøvene skjæres ut med tynnveggede stålsylindere med innvendig diameter 54 mm og lengde 80 cm (evt. 40 cm). Prøvene forsegles i begge ender for å hindre uttørring før de åpnes i laboratoriet.

Representative prøver tas med forskjellige typer støtbor- og ram-prøvetaker, ved sandpumpe i nedspylte eller nedrammede foringsrør, av oppspylt materiale ved nedspyling av foringsrør og ved skovlboring i de øvre lag. Slike prøver tas hvor grunnen ikke egner seg for vanlig sylindrerprøvetaker og hvor slike prøver tilfredsstiller formålet.

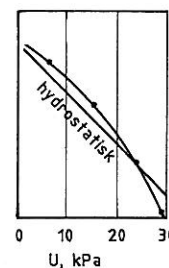
Vingeboring

bestemmer udrenert skjærstyrke (s_u) av leire direkte i marken (in situ). Måling utføres ved at et vingekors, som er presset ned i grunnen, dreies rundt med bestemt jevn hastighet til brudd i leira. Maksimalt dreiemoment gir grunnlag for å beregne leiras udrenerte skjærstyrke, som også måles i omrørt tilstand etter brudd.



Porevanntrykket

i grunnen måles med et piezometer. Dette består av et sylindrisk filter av sintret bronse som trykkes eller rammes ned til ønsket dybde ved hjelp av rør. Vanntrykket ved filteret registreres enten hydraulisk som steghøyden i en plastslange inne i røret (ved overtrykk påsettes manometer over terreng) eller elektronisk ved hjelp av en direkte trykkmåler innenfor filteret.

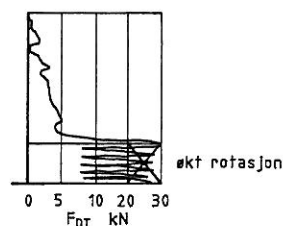


Grunnvannstanden observeres vanligvis direkte ved vannstand i borhullet.

Dreietrykksondering

utføres med 36 mm glatte skjøtbare stålstenger påsatt en normert spiss. Borstangen trykkes ned med konstant hastighet 3 m/min. og konstant rotasjon 25 omdr./min.

Sonderingsmotstanden registreres som den til en hver tid nødvendige nedpressingskraft for å holde normert nedtrengnings-hastighet. Når motstanden øker slik at normert nedtrengnings-hastighet ikke kan opprettholdes, økes rotasjonshastigheten. Dette anføres i diagrammet.



LABORATORIEUNDERSØKELSER

Ved åpning av prøven beskrives og klassifiseres jordarten. Videre kan bestemmes:

Romvekt

(γ i kN/m^3) for hel sylinder og utskåret del.

Vanninnhold

(w i %) angitt i prosent av tørrvekt etter tørking ved 110°C .

Flytegrense

(w_L i %) og utrollingsgrense (w_p i %) som angir henholdsvis høyeste og laveste vanninnhold for plastisk (formbart) område av leirmateriale. Differansen $w_L - w_p$ benevnes plastisitetsindeks. Er det naturlige vanninnhold over flytegrensen, blir materialet flytende ved omrøring.

Udrenert skjærstyrke

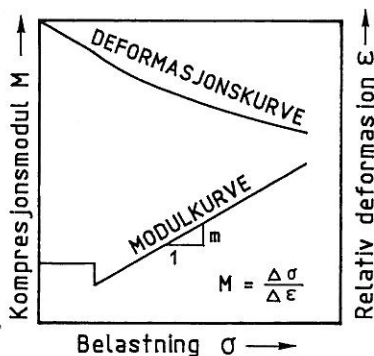
(s_u i kN/m^2) av leire ved hurtige enaksiale trykkforsøk på uforstyrrede prøver med tverrsnitt $3,6 \times 3,6 \text{ cm}^2$ (evt. hel prøve) og høyde 10 cm. Skjærstyrken settes lik halve trykkfastheten. Dessuten måles skjærstyrken i uforstyrret og omrørt tilstand ved konusforsøk, hvor nedsynkningen av en konus med bestemt form og vekt registreres og skjærstyrken tas ut av en kalibreringstabell. Penetrometer, som også er en indirekte metode basert på innsynkning, brukes særlig på fast leire.

Sensitiviteten (S_t)

er forholdet mellom udrenert skjærstyrke av uforstyrret og omrørt materiale, bestemt på grunnlag av konusforsøk i laboratoriet. Med kvikkleire forstås en leire som i omrørt tilstand er flytende, omrørt skjærstyrke $< 0,5 \text{ kN/m}^2$.

Kompressibilitet

av en jordart ved ødometerforsøk. En prøve med tverrsnitt 20 cm^2 og høyde 2 cm belastes trinnvis i et belastningsapparat med observasjon av sammentrykningen for hvert trinn som funksjon av tiden. Resultatet tegnes opp i en deformasjons- og modulkurve og gir grunnlag for setningsberegning.



Humusinnhold

(relativt) ut fra fargeomslag i en natronlutopløsning.

En nøyaktigere metode er våt-oksidasjon med hydrogenperoksyd der humusinnholdet settes lik vekttapet (evt. glødetapet ved humusrike jordarter) og uttrykkes i vektprosent av tørt materiale.

Saltinnhold

(g/l eller o/oo) i porevannet ved titrering med sølvnitrat-oppløsning og kaliumkromat som indikator.

Kornfordeling

ved sikting av fraksjonene større enn $0,06 \text{ mm}$. For de finere partikler bestemmes den ekvivalente korndiamter ved hydrometeranalyse. En kjent mengde materialer slemmes opp i vann og romvekten av suspensjonen måles i en bestemt dybde som funksjon av tiden. Kornfordelingen kan så beregnes ut fra Stoke's lov om kulers sedimentasjonshastighet.

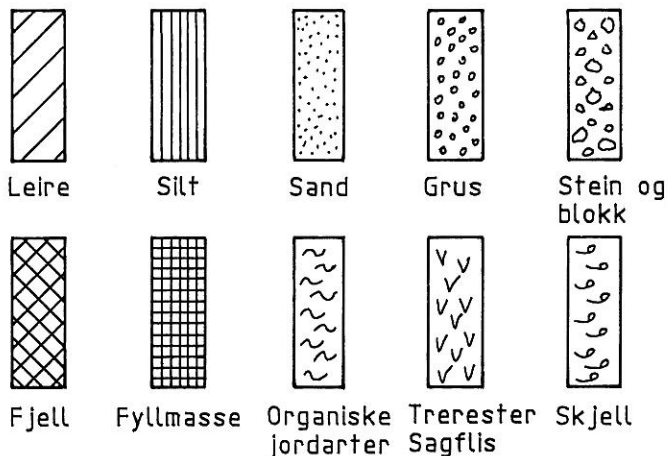
Fraksj.betegn.	Leir	Silt	Sand	Grus	Stein	Blokk
Kornstør. mm	$< 0,002$	$0,002 - 0,06$	$0,06 - 2$	$2 - 60$	$60 - 600$	> 600

Jordarten

benevnes i henhold til korngraderingen med substantiv for den dominerende, og adjektiv for medvirkende fraksjon. Jordarten angis som leire når leirinnholdet er over 15%. Morene er en usortert breavsetning som kan inneholde alle kornstørrelser fra leir til blokk.

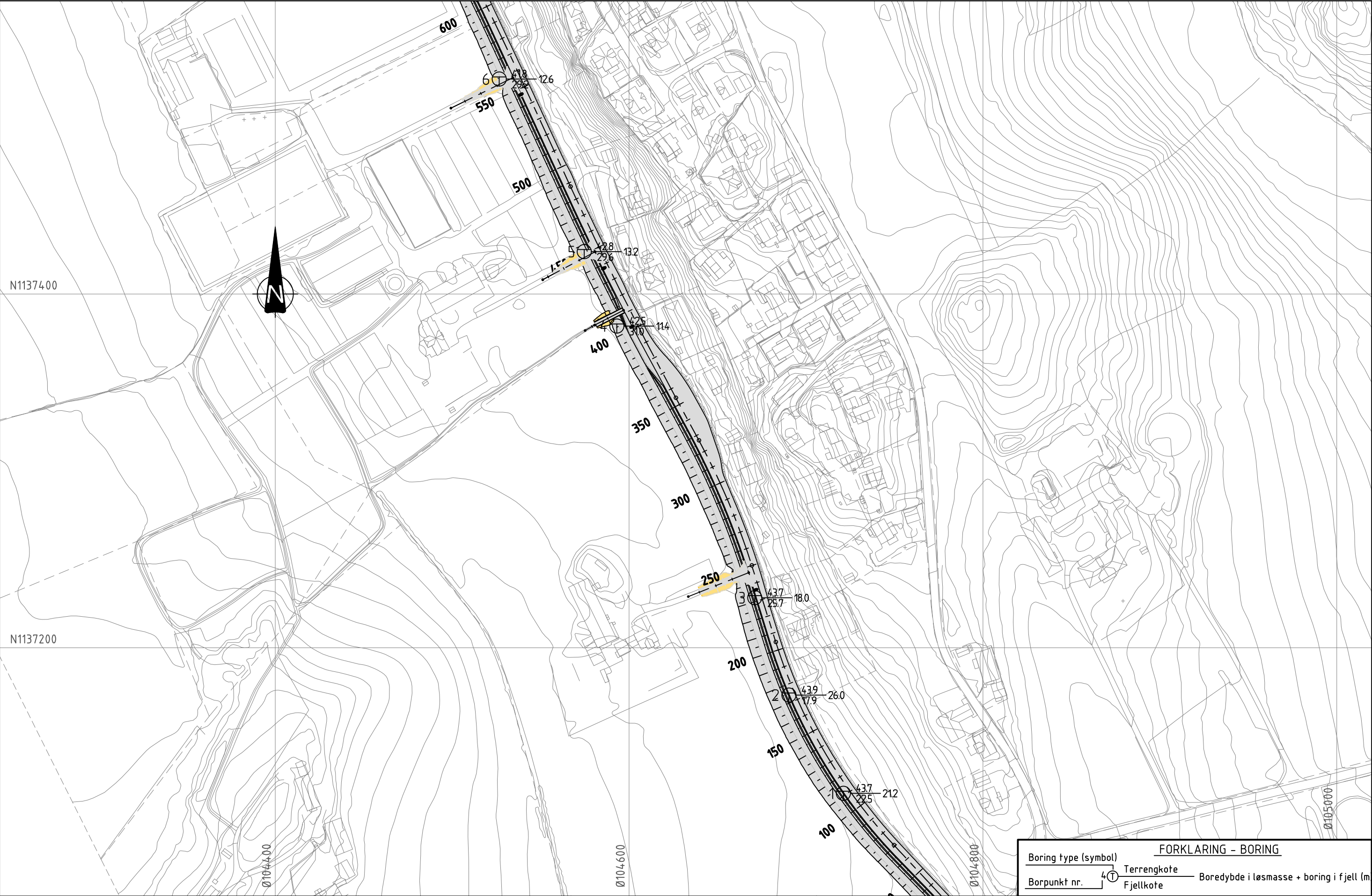
Organiske jordarter

klassifiseres etter opprinnelse og omdanningsgrad (torv, gytje, dy, matjord).



Anmerkning

- Leire: T = tørrskorpe, R = resedimenterte masser, K = kvikkleire
- Ved blandingsjordarter kombineres signaturene.
- Morene vises med skyggelegging.
- For konkresjoner kan bokstavsymboler settes inn i materialsignaturen:
 - Ca. = kalkkonkresjoner
 - Fe = jernkonkresjoner
 - AH = aurhelle



FORKLARING - BORING			
Boring type (symbol)	Terrengkote	Boredybde i løsmasse + boring i fjell (m)	
Borpunkt nr.	Fjellkote		

00	17.04.2020		AKM	CED	CED
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ
TEGNINGSSTATUS					



Rambøll Norge AS
P.b. 9420 Torgarden
7493 Trondheim
TLF: 73 84 10 00
www.ramboll.no

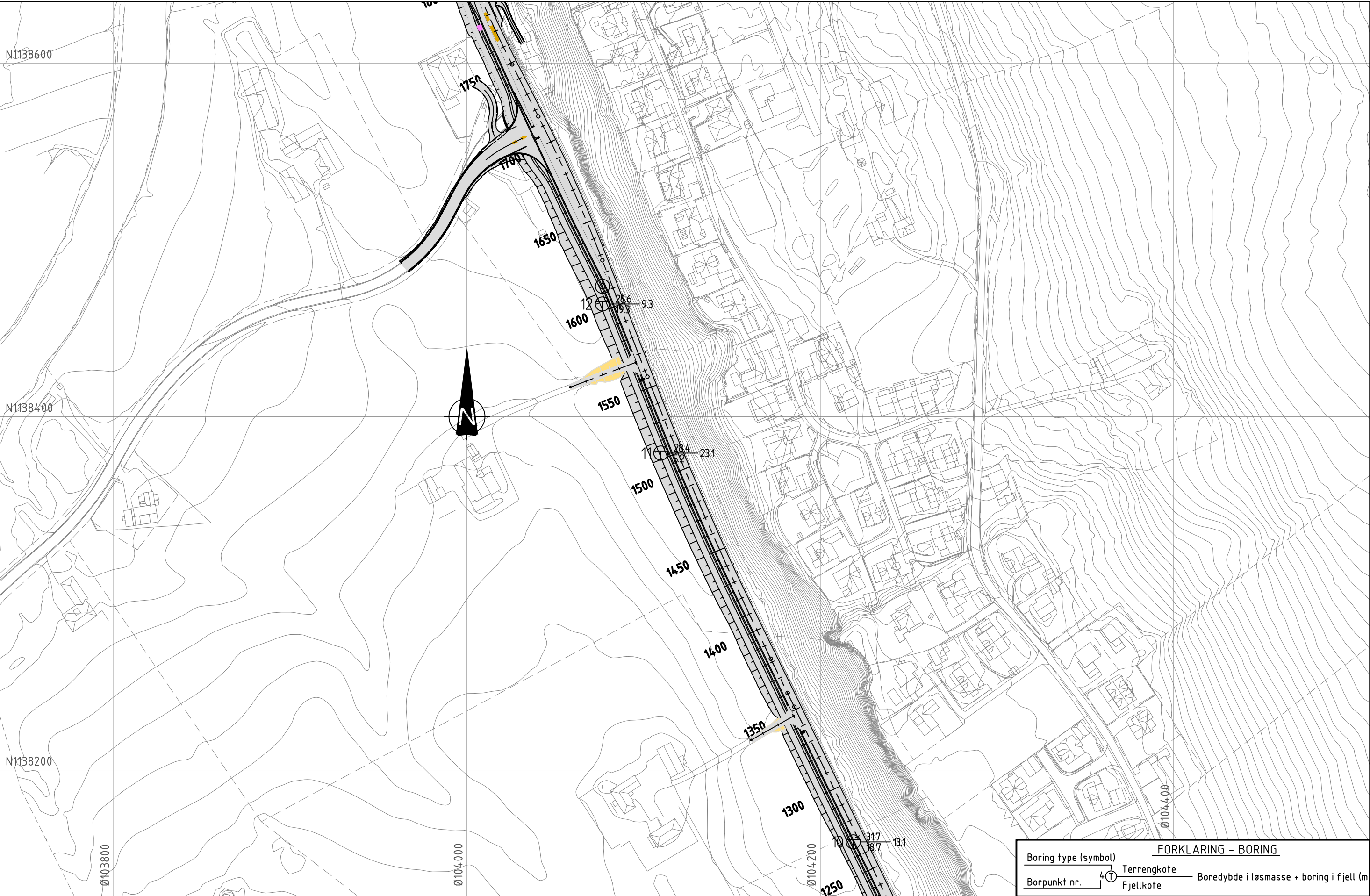
OPPDRAG	Fv. 44 Hoppestadveien
OPPDRAGSGIVER	Statens vegvesen

INNHOOLD	SITUASJONSPLAN
⊕	Totalsondering
⊙	Prøveserie

OPPDRAG NR.	MÅLESTOKK	BLAD NR.	AV
1350036099	1:2000	01	01
TEGNING NR.			REV.
102			0



						RAMBOLL Rambøll Norge AS P.b. 9420 Torgarden 7493 Trondheim TLF: 73 84 10 00 www.ramboll.no	OPPDRAG		INNHold		OPPDRAG NR.	MÅLESTOKK	BLAD NR.	AV	
00	17.04.2020		AKM	CED	CED		Fv. 44 Hoppestadveien		SITUASJONSPLAN		1350036099	1:2000	01	01	
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ		OPPDRAGSGIVER		⊕ Totalsondering ⊙ Prøveserie		TEGNING NR.				REV.
TEGNINGSSTATUS							Statens vegvesen				103				0



FORKLARING - BORING			
Boring type (symbol)	Terrengkote	Boredybde i løsmasse + boring i fjell (m)	
Borpunkt nr.	Fjellkote		

00	17.04.2020		AKM	CED	CED
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ
TEGNINGSSTATUS					



Rambøll Norge AS
P.b. 9420 Torgarden
7493 Trondheim
TLF: 73 84 10 00
www.ramboll.no

OPPDRAG
Fv. 44 Hoppestadveien

OPPDRAGSGIVER
Statens vegvesen

INNHold
SITUASJONSPLAN
⊕ Totalsondering
⊙ Prøveserie

OPPDRAG NR. 1350036099	MÅLESTOKK 1:2000	BLAD NR. 01	AV 01
TEGNING NR. 104			REV. 0



FORKLARING - BORING	
Boring type (symbol)	Terrengkote
Borpunkt nr.	Fjellkote
	Boredybde i løsmasse + boring i fjell (m)

00	17.04.2020		AKM	CED	CED
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ
TEGNINGSSTATUS					



Rambøll Norge AS
P.b. 9420 Torgarden
7493 Trondheim
TLF: 73 84 10 00
www.ramboll.no

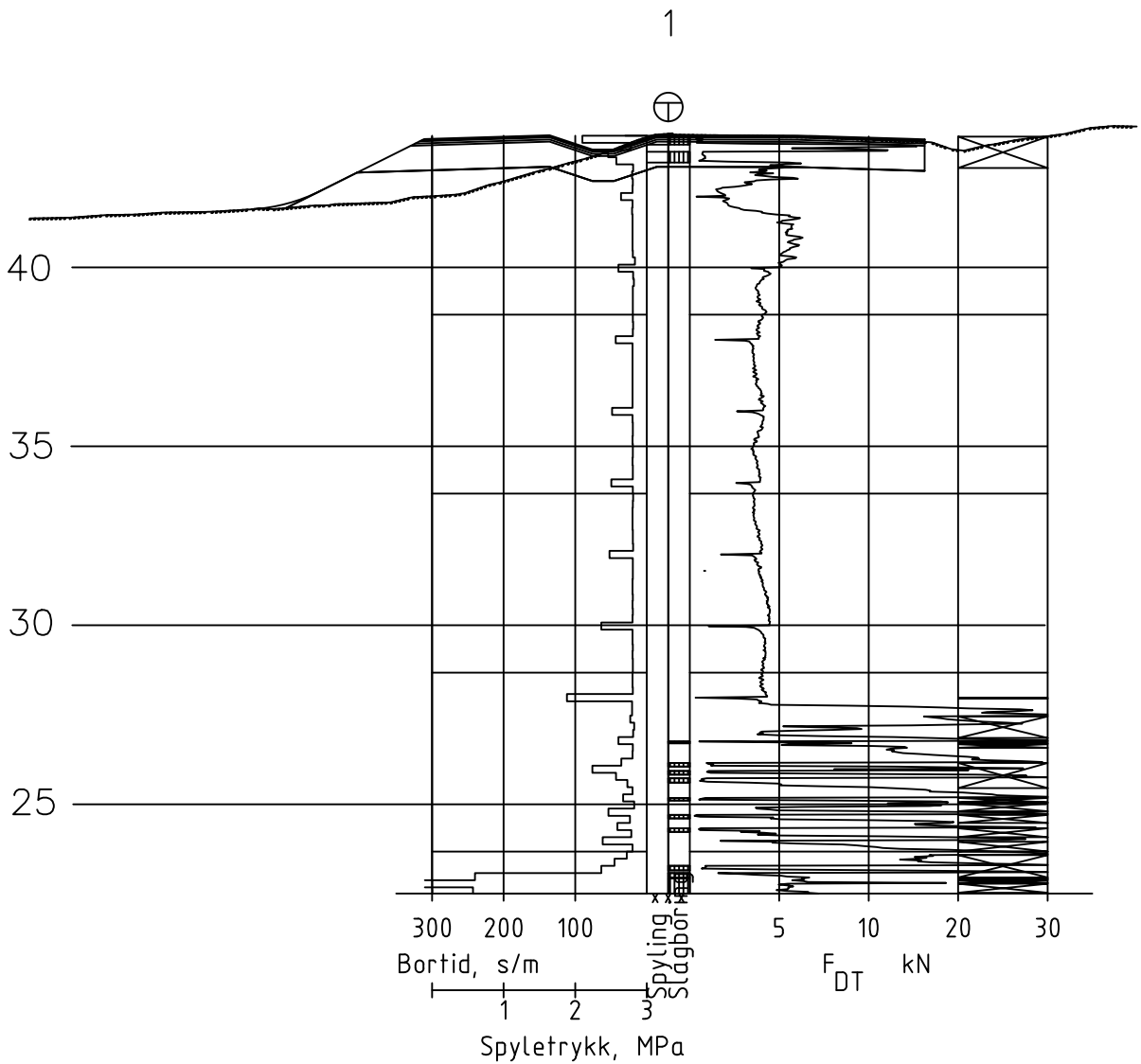
OPPDRAG
Fv. 44 Hoppestadveien

OPPDRAGSGIVER
Statens vegvesen

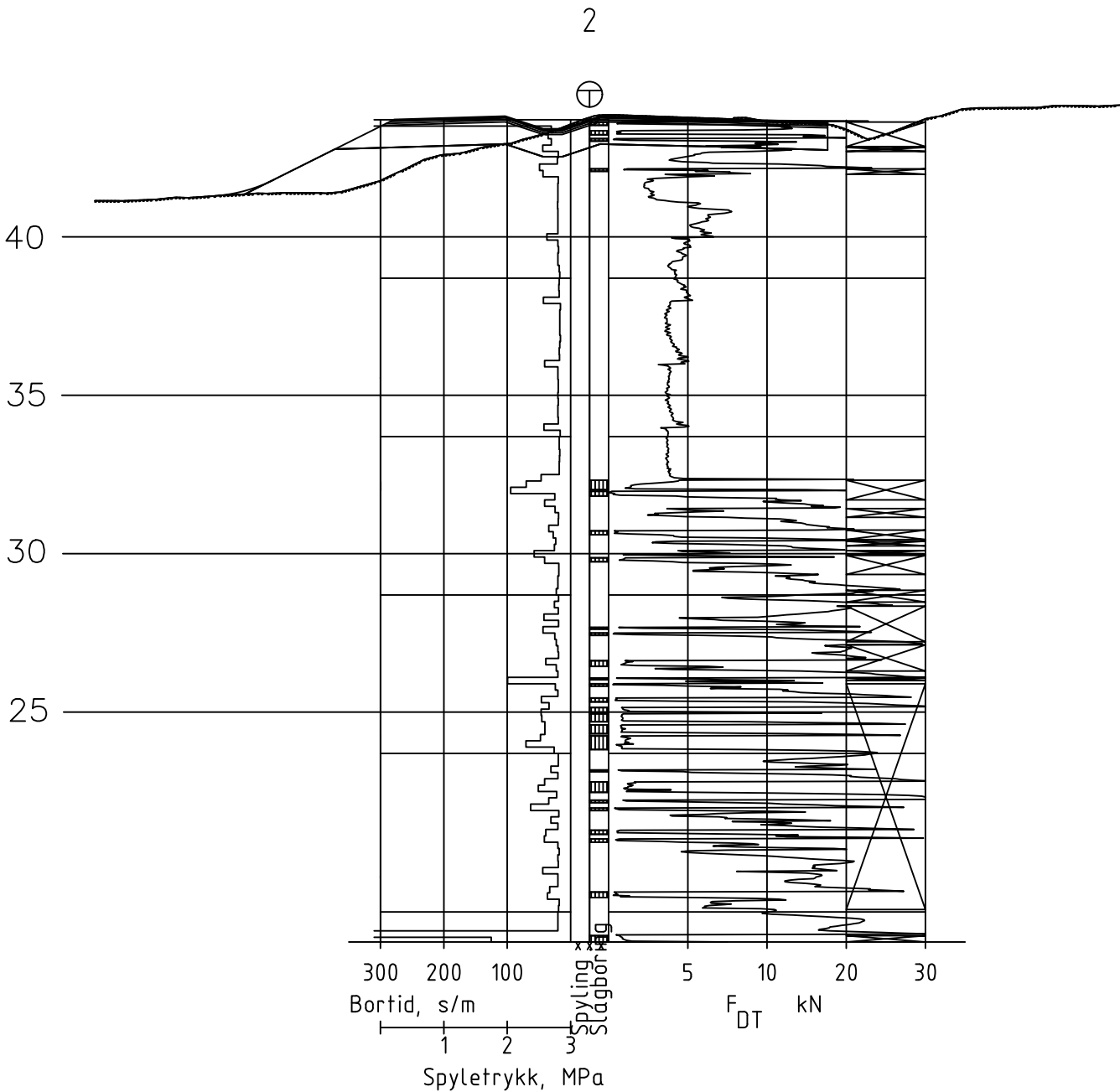
INNHOOLD
SITUASJONSPLAN
⊕ Totalsondering
⊙ Prøveserie

OPPDRAG NR.	MÅLESTOKK	BLAD NR.	AV
1350036099	1:2000	01	01
TEGNING NR.			REV.
105			0

Profil 110



Profil 170



00	27.03.20		JOGE	CED	JOGE
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ
TEGNINGSSTATUS		DATARAPPORT			



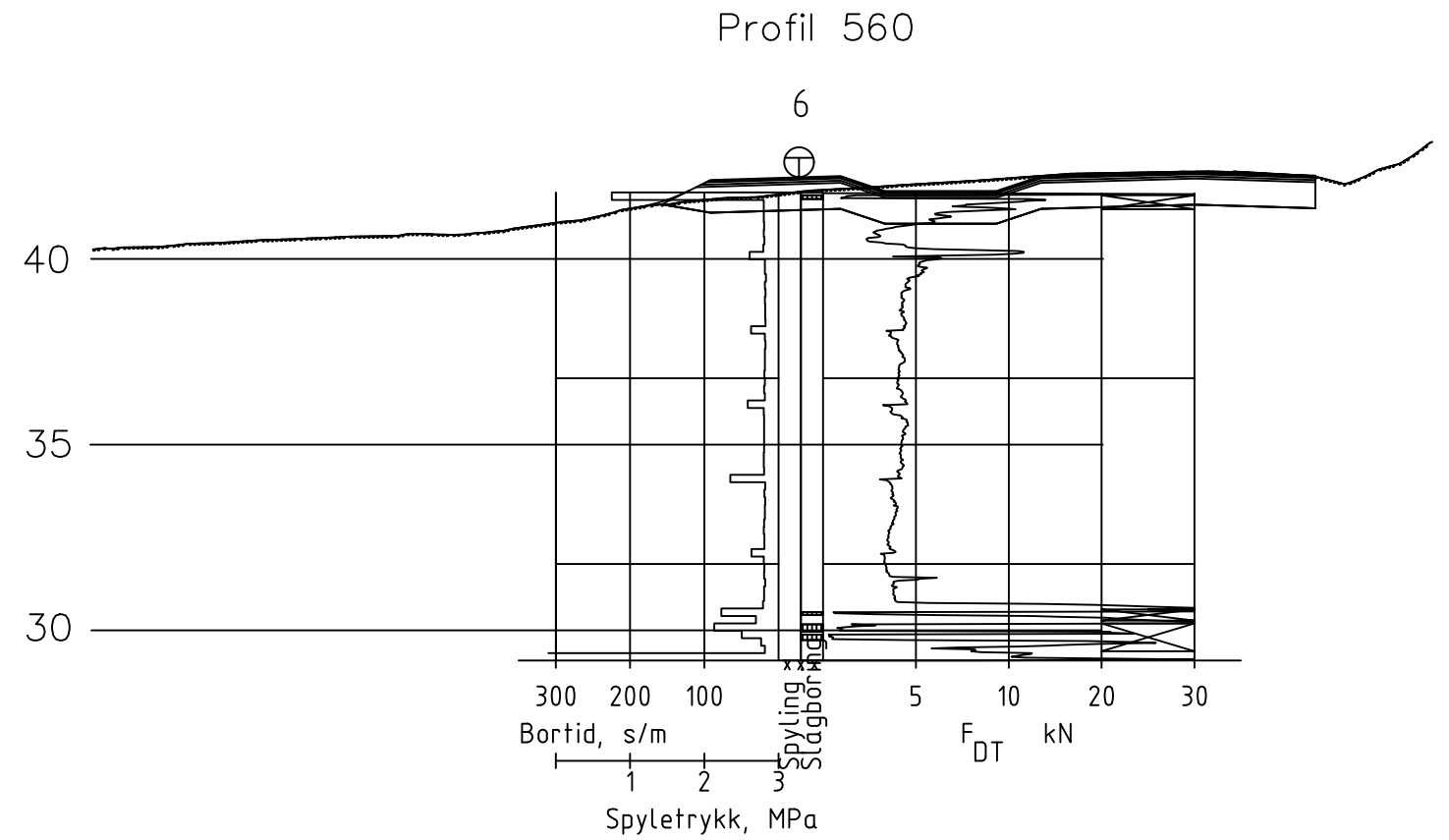
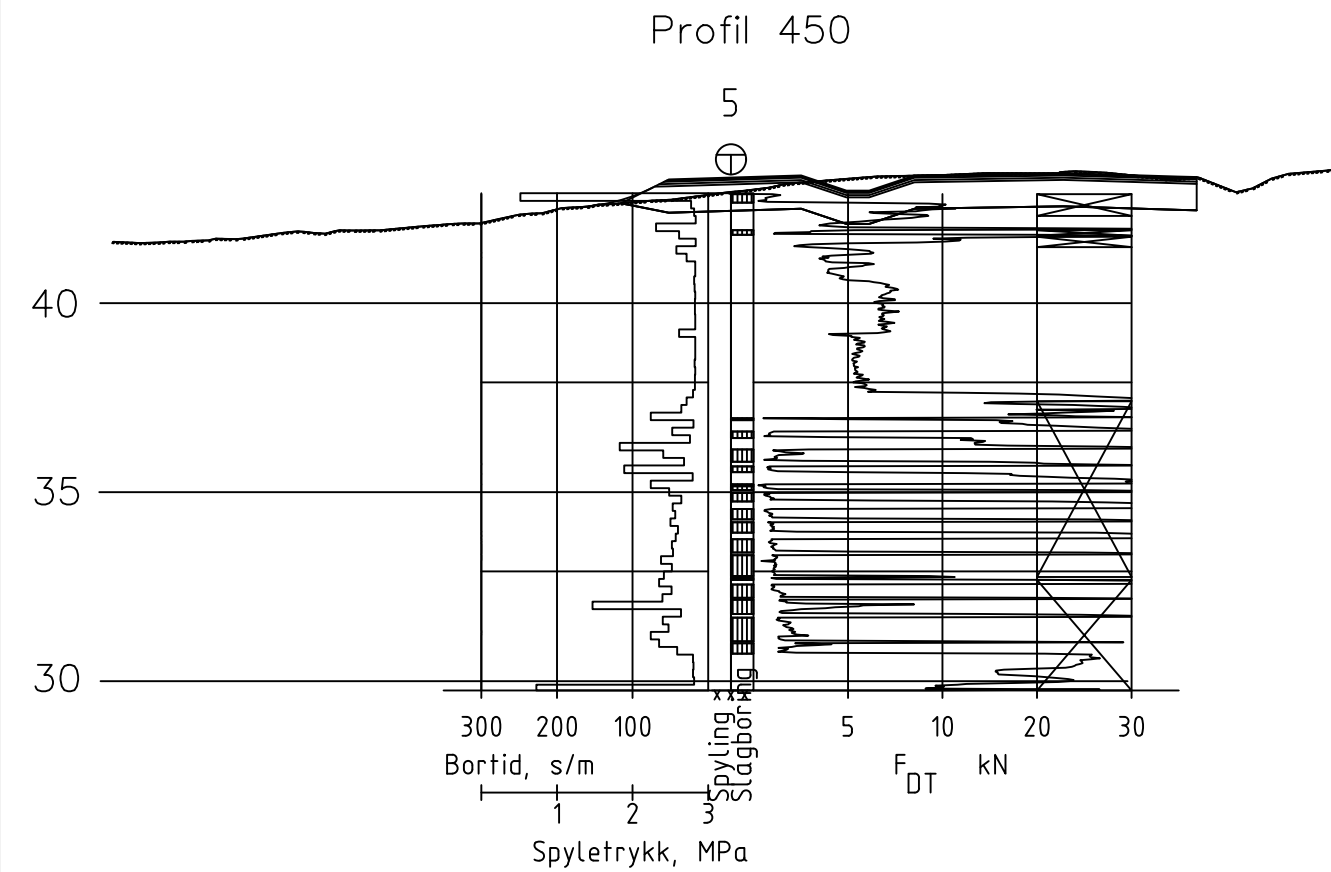
Ramboll Norge AS
P.b. 9420 Torgarden
7493 Trondheim
TLF: 73 84 10 00
www.ramboll.no

OPPDAG
Fv. 44 Hoppestadveien

OPPDAGSGIVER
Statens Vegvesen

INNHold
Sonderinger
⊕ Totalsondering
⊙ Prøveserie
⊖ Poretrykksmåler

OPPDAG NR. 1350036099	MÅLESTOKK 1:200	BLAD NR. 01	AV 01
TEGNING NR. 106		REV. 0	



00	27.03.20		JOGE	CED	JOGE
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ
TEGNINGSSTATUS		DATARAPPORT			



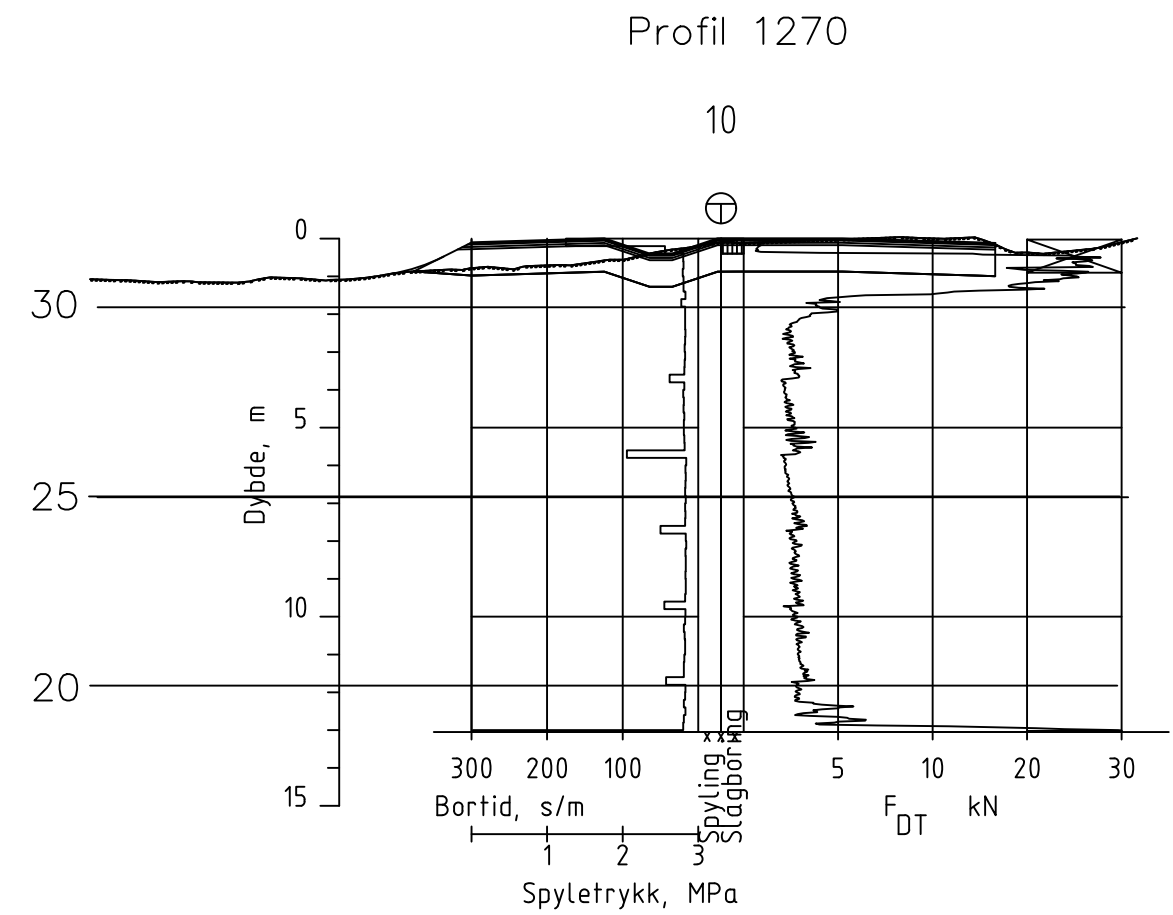
Rambøll Norge AS
P.b. 9420 Torgarden
7493 Trondheim
TLF: 73 84 10 00
www.ramboll.no

OPPDRAG
Fv. 44 Hoppestadveien

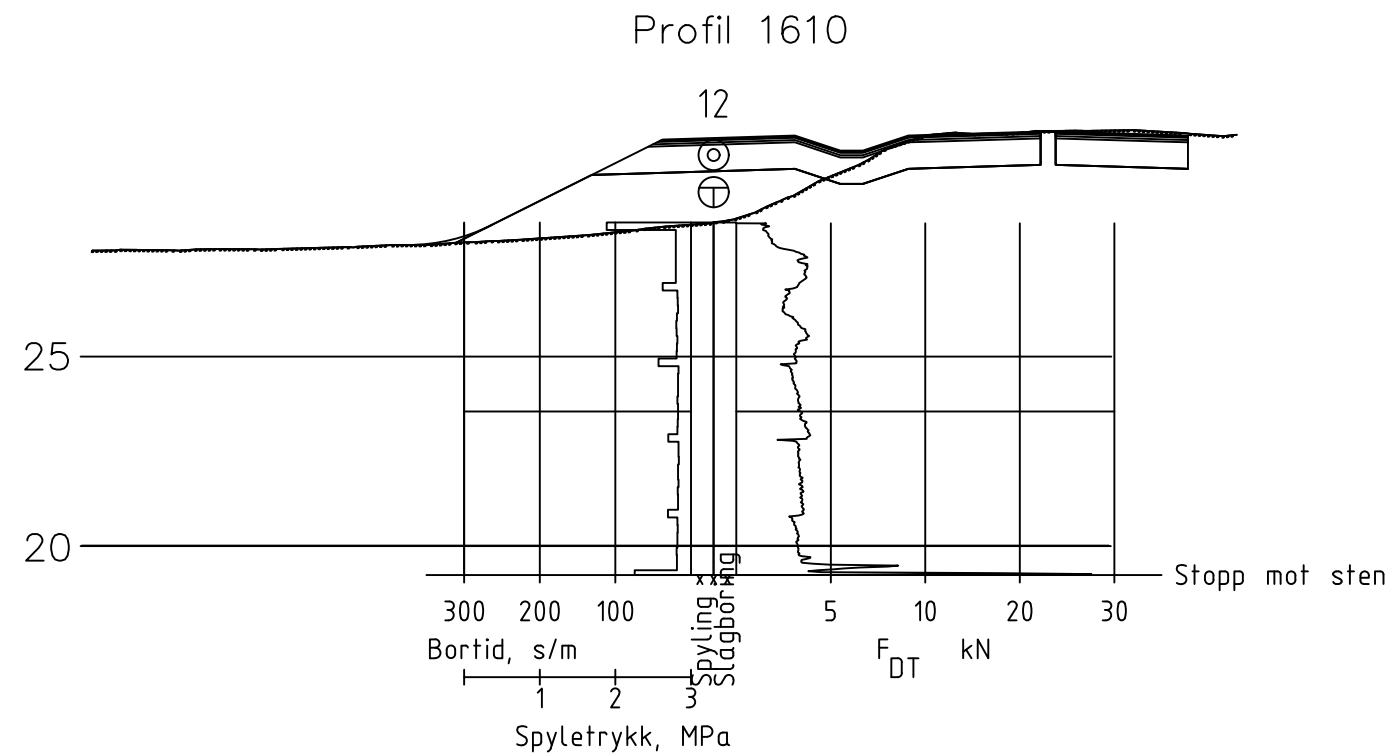
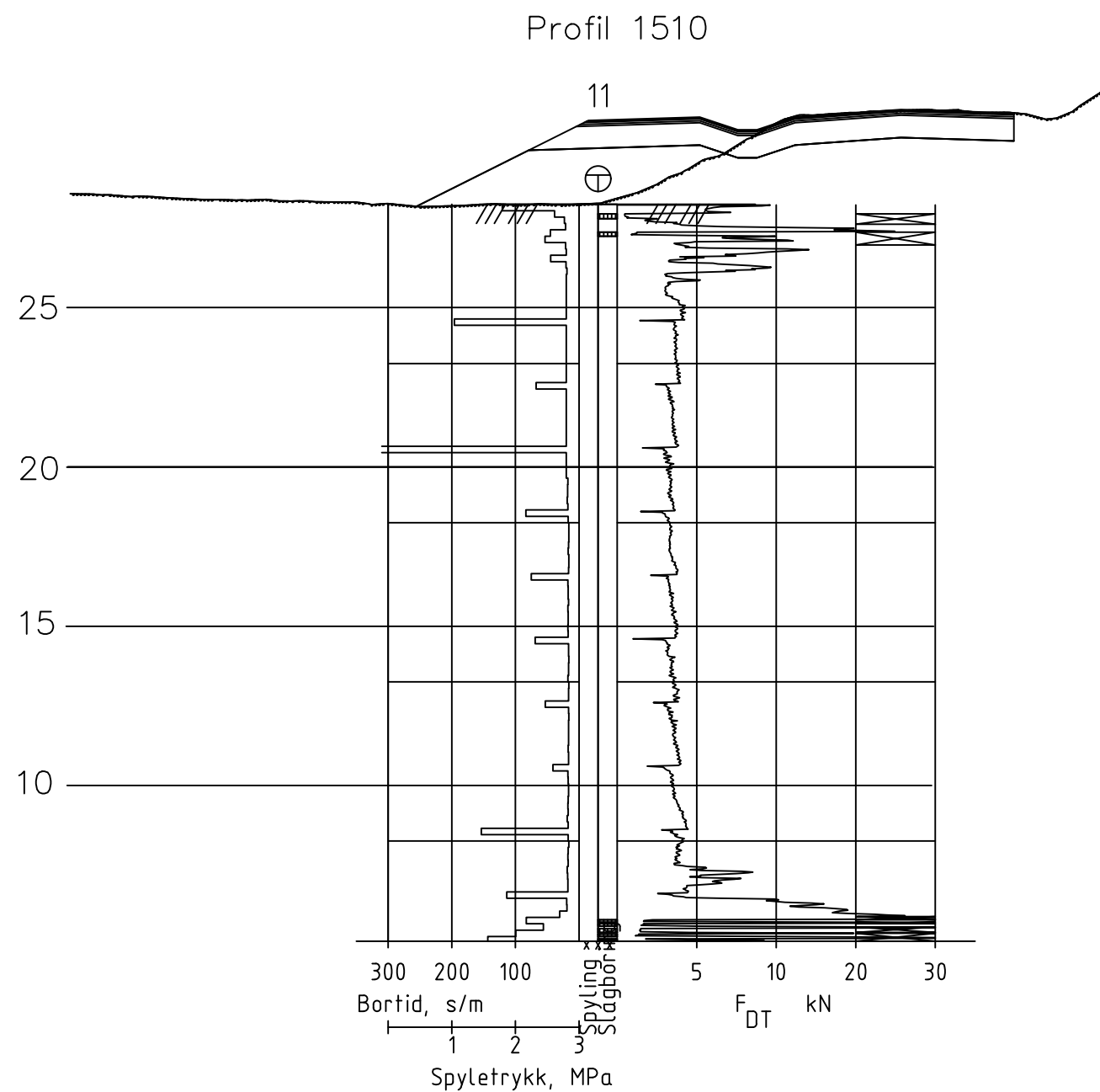
OPPDRAGSGIVER
Statens Vegvesen

INNHold
Sonderinger
⊕ Totalsondering
⊙ Prøveserie
⊖ Poretrykksmåler

OPPDRAG NR. 1350036099	MÅLESTOKK 1:200	BLAD NR. 01	AV 01
TEGNING NR. 108			REV. 0



						 Rambøll Norge AS P.b. 9420 Torgarden 7493 Trondheim TLF: 73 84 10 00 www.ramboll.no	OPPDRAG Fv. 44 Hoppestadveien	INNHold Sonderinger ⊕ Totalsondering ⊗ Prøveserie ⊖ Poretrykksmåler	OPPDRAG NR. 1350036099	MÅLESTOKK 1:200	BLAD NR. 01	AV 01
00	27.03.20		JOGE	CED	JOGE		OPPDRAGSGIVER Statens Vegvesen		TEGNING NR. 110		REV. 0	
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ							
TEGNINGSSTATUS DATARAPPORT												



00	27.03.20		JOGE	CED	JOGE
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ
TEGNINGSSTATUS		DATARAPPORT			

RAMBOLL

Rambøll Norge AS
P.b. 9420 Torgarden
7493 Trondheim
TLF: 73 84 10 00
www.ramboll.no

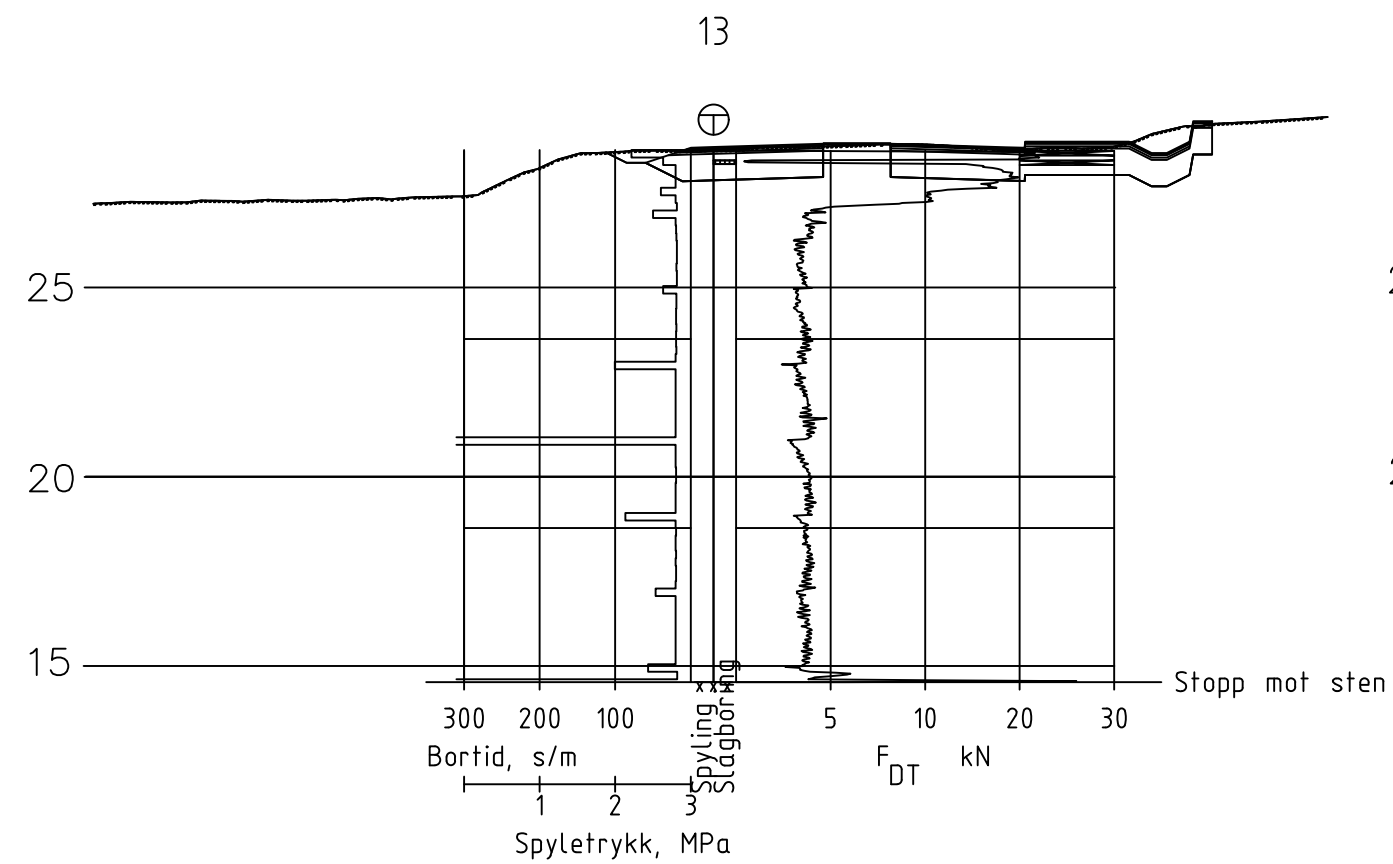
OPPDRAG
Fv. 44 Hoppestadveien

OPPDRAGSGIVER
Statens Vegvesen

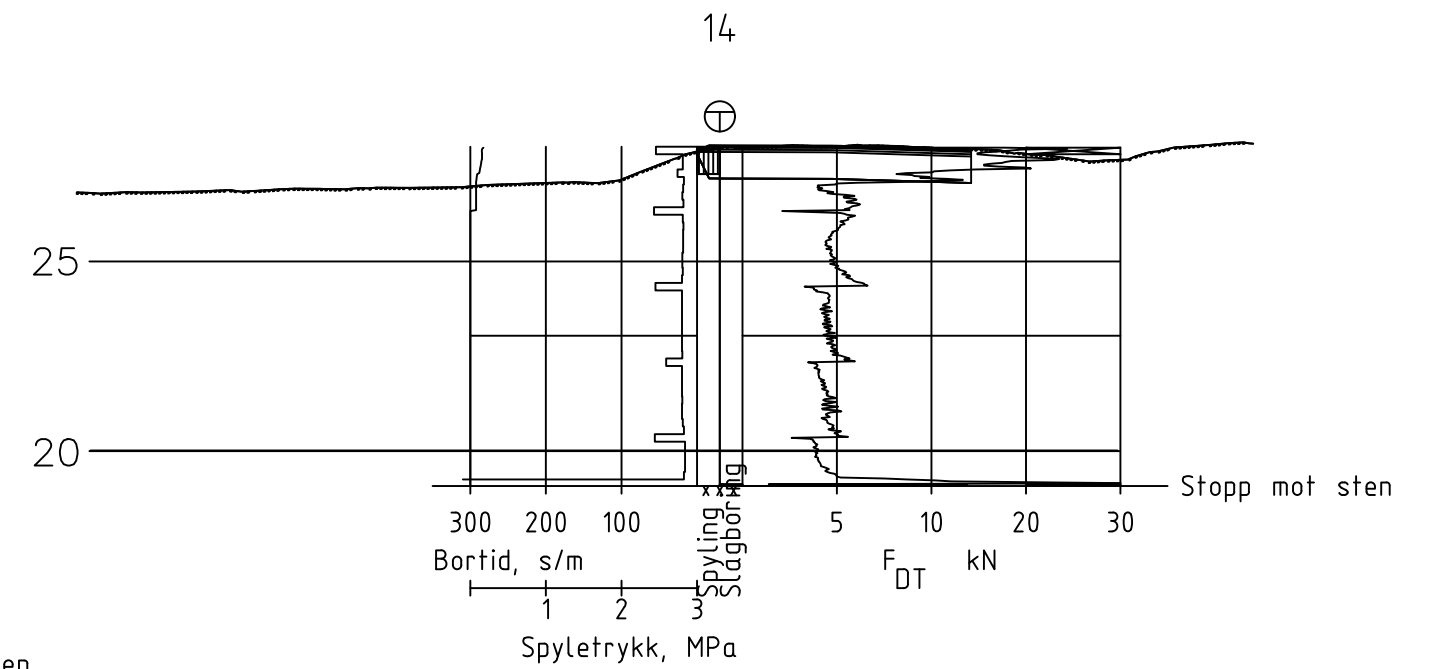
INNHold
Sonderinger
⊕ Totalsondering
⊙ Prøveserie
⊖ Poretrykksmåler

OPPDRAG NR. 1350036099	MÅLESTOKK 1:200	BLAD NR. 01	AV 01
		TEGNING NR. 111	REV. 0

Profil 1800



Profil 1930



						 Rambøll Norge AS P.b. 9420 Torgarden 7493 Trondheim TLF: 73 84 10 00 www.ramboll.no	OPPDRAG Fv. 44 Hoppestadveien	INNHOLD Sonderinger ⊕ Totalsondering ⊙ Prøveserie ⊖ Poretrykksmåler	OPPDRAG NR. 1350036099	MÅLESTOKK 1:200	BLAD NR. 01	AV 01	
00	27.03.20		JOGE	CED	JOGE		OPPDRAGSGIVER Statens Vegvesen		TEGNING NR. 112		REV. 0		
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ								
TEGNINGSSTATUS							DATARAPPORT						

Dybde, m	Jordart	Sign.	Lab. nr	Vanninnhold (w) i %	γ	Skjærfasthet (C_u) i kPa	Sf	
				10 20 30 40	kN/m ³	10 20 30 40		
5	silt,leire,sand,gruskorn,humus oppfylt masse	#	01	K		>91.8		
	slam,tre/planterester mye tre og humusrester	W	02			>120.6		
	LEIRE	#	03	K		19.0 19.3		6 5
			04		17.7 18.0		10 19	
			05	K		16.9 17.2		21 23
			06		18.1 18.2		12 12	
10								
15								
20								

Dybde, m	Jordart	Sign.	Lab. nr	Vanninnhold (w) i %				γ kN/m ³	Skjærfasthet (C_u) i kPa				S_t
				10	20	30	40		10	20	30	40	
5	TØRRSKORPELEIRE LEIRE enkelte små planterester og skjellrester enkelte små planterester	siltig	07					19.5					5
								19.8					4
			08					19.4					13
								19.5					9
			09					18.0					12
								18.1					15
			10					17.7					15
								17.8					14
			11					17.3					5
								17.4					19
			12					16.8					24
								16.9					17
10													
15													
20													

Enkelt trykkforsøk :  (strek angir def.% v/brudd)

Konusforsøk - Omrørt/uforstyrret: ▼ / ▽

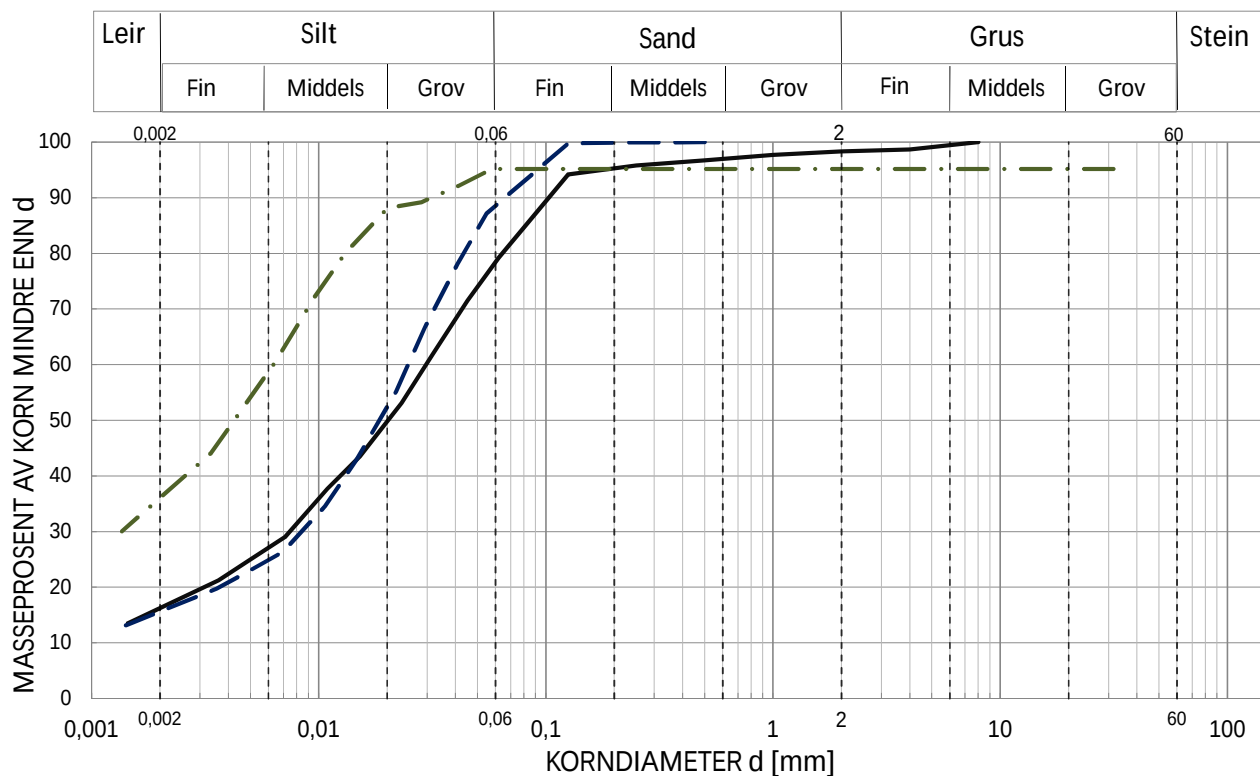
Penetrometerforsøk  Konsistensgrense w_p ———— w_L

Konusforsøk er utført ihht NS8015:1988

T = Treaksialforsøk Ø = Ødometerforsøk

K = Kornfordeling

						Oppdrag nr. 1350036099	Målestokk: 1:100	Status: Datarapport	 Rambøll Norge AS P.b. 9420 Torgarden 7493 Trondheim TLF: 73 84 10 00 www.ramboll.no Tegning nr.	Rev.
						Fv. 44 Hoppestadveien				
						Statens vegvesen				
						BORPROFIL HULL NR.: 12				
0	17.04.2020		AKM	CED	CED	TERRENGHØYDE: +28.6	PRØVETYPE: 54mm	114		0
Rev.	Dato	Tekst	Utarb	Kontr	Godkj					



Symbol	—	- - -	- . - . -	- - - - -	-
Prøve	A	B	C	D	E
Borhull	7	7	7		
Dybde	1,1-1,6m	3,1-3,9m	5,1-5,9m		
labnr	1	3	5		
Beskrivelse	Leire,siltig, sandig	Leire,siltig	Leire		
d_{10}					
d_{25}	0,005	0,006			
d_{50}	0,021	0,019	0,004		
d_{60}	0,030	0,025	0,006		
d_{75}	0,053	0,038	0,011		
C_u	10,5	6,1			
% < 0,02mm	49,3	52,0	88,1		
% < 0,063mm	79,5	88,7	95,2		
% < 0,2mm	95,2	99,9			
Telegruppe	T4	T4	T4		

$$C_u = d_{60}/d_{10} \quad (\text{alternativt } d_{75}/d_{25})$$



Rambøll, Divisjon Geo
Kobbeggt. 2, N-7042 Trondheim

Fv. 44 Hoppestadveien

Statens vegvesen

KORNFORDDELINGSFORSØK

Revisjon

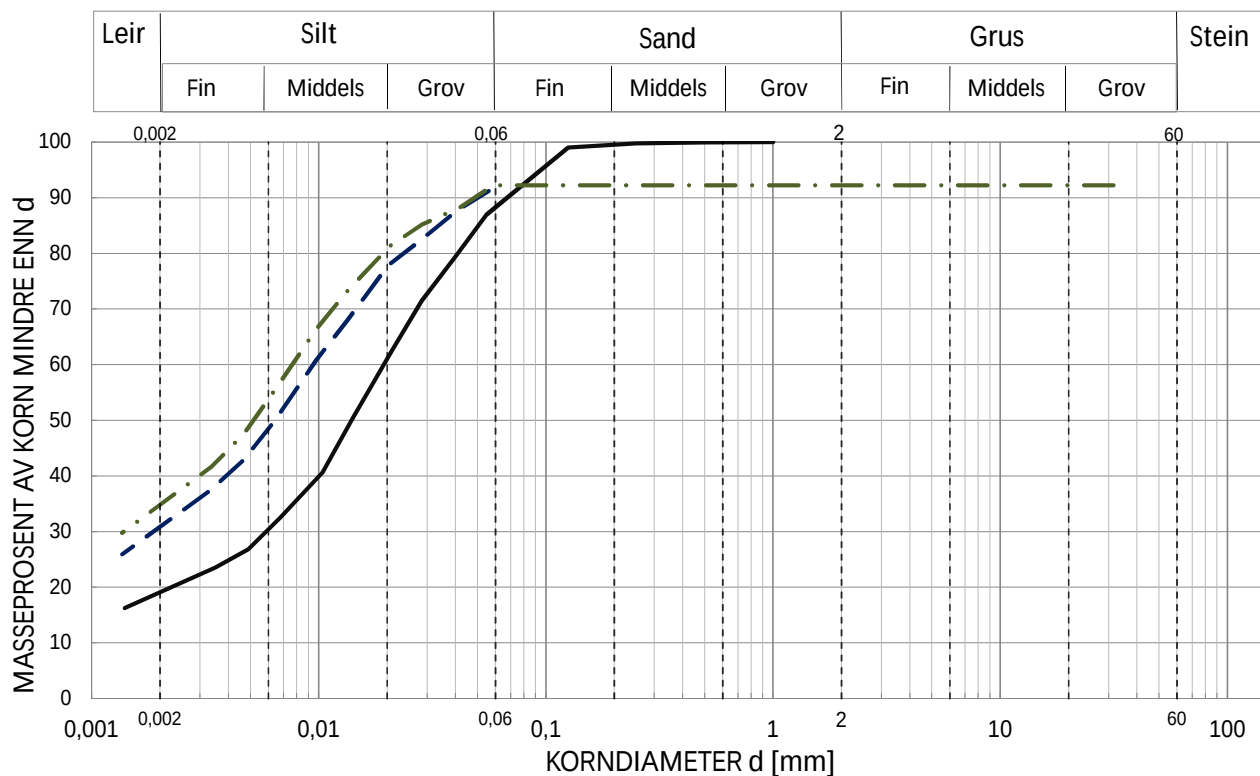
Tegn./kontr.
ESK/AKM

Dato
17.04.2020

Oppdrag
1350036099

Bilag

Tegn. Nr.
115



Symbol					
Prøve	A	B	C	D	E
Borhull	12	12	12		
Dybde	1,1-1,9m	3,1-3,9m	5,1-5,9m		
labnr	7	9	11		
Beskrivelse	Leire,siltig	Leire	Leire		
d_{10}					
d_{25}	0,004				
d_{50}	0,014	0,006	0,005		
d_{60}	0,020	0,009	0,008		
d_{75}	0,034	0,018	0,015		
C_u	8,1				
% < 0,02mm	60,8	77,6	80,7		
% < 0,063mm	88,4	91,2	92,2		
% < 0,2mm	99,5				
Telegruppe	T4	T4	T4		

$$C_u = d_{60}/d_{10} \quad (\text{alternativt } d_{75}/d_{25})$$



Rambøll, Divisjon Geo
Kobbeggt. 2, N-7042 Trondheim

Fv. 44 Hoppestadveien

Statens vegvesen

KORNFORDDELINGSFORSØK

Revisjon

Tegn./kontr.
ESK/AKM

Dato
17.04.2020

Oppdrag
1350036099

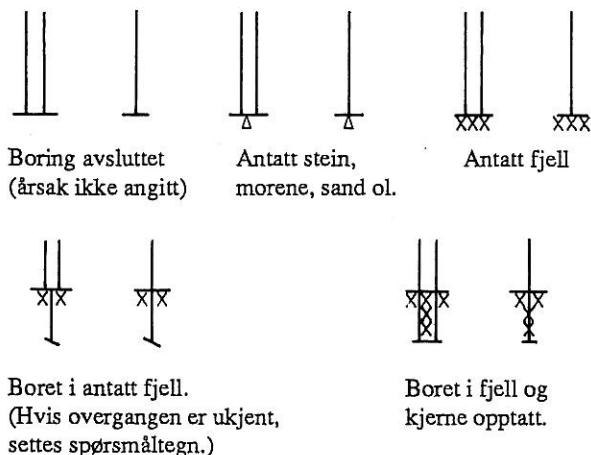
Bilag

Tegn. Nr.
116

MARKUNDERSØKELSER

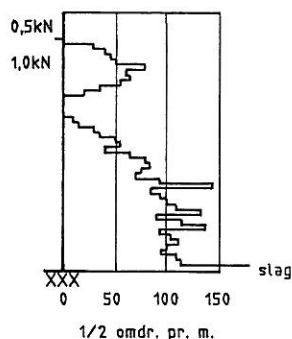
Sonderinger utføres for å få en orientering om grunnens relative fasthet, lagdeling og dybder til antatt fjell eller annen fast grunn.

Avslutning av boring (gjelder alle sonderingstyper).



Dreiesondering

utføres med 22 mm stålstenger med glatte skjøter påsatt en 200 mm lang spiss av firkantstål som er tilspisset i enden og vridd en omdreining. Boret belastes med inntil 1 kN og hvis det ikke synker for denne last, dreies det ned med motor eller for hånd. Antall halve omdreining pr. 20 cm synkning noteres. Ved opptegninger vises antall halve omdreining pr. meter synkning grafisk med dybden i borhullet og belastningen angis til venstre for borhullet.



Totalsondering

kombinerer dreietrykksondering og fjellkontrollboring. Det brukes hydraulisk drevet borrhigg. Boring gjennom stein og blokk og ned i berg utføres ved slag og spyling.

Boredata (nedpressingskraft, synkhastighet, spyletrykk etc.) måles ved elektriske givere og overføres automatisk til en elektronisk registreringsenhet (Geoprinter). Resultatene tegnes opp vha. EDB.

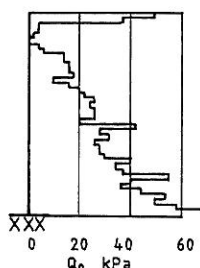
Ramsondering

utføres med 32 mm stålstenger med glatte skjøter og en normert spiss. Boret rammes ned i grunnen av et fall-lodd med vekt 0,635 kN og konstant fallhøyde 0,6 m. Motstanden mot nedramming registreres ved antall slag pr. 20 cm synkning.

Rammemotstanden:

$$Q_0 = \frac{\text{Loddvekt} \times \text{fallhøyde}}{\text{synkning pr. slag}} \quad (\text{kNm/m})$$

angis i diagram som funksjon av dybden.



Fjellkontrollboring

utføres med 32 mm stenger med muffeskjøter og hardmetallkrone nederst. Boret drives av en tung trykkluftdrevet borhammer under spyling med vann av høyt trykk. Når fjell er nådd, bores noe ned i fjellet, vanligvis ca. 3 meter, under registrering av borsynk for sikker påvisning.

Prøvetaking

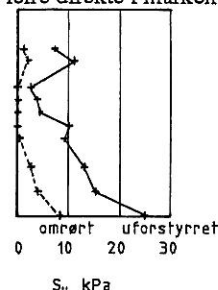
utføres for undersøkelse i laboratoriet av grunnens geotekniske egenskaper.

Uforstyrrede prøver tas opp med NGI's 54 mm stempelprøvetaker. Prøvene skjæres ut med tynnveggede stålsylindere med innvendig diameter 54 mm og lengde 80 cm (evt. 40 cm). Prøvene forsegles i begge ender for å hindre uttørring før de åpnes i laboratoriet.

Representative prøver tas med forskjellige typer støtbor- og ram-prøvetaker, ved sandpumpe i nedspylte eller nedrammede foringsrør, av oppspytt materiale ved nedspyling av foringsrør og ved skovlboring i de øvre lag. Slike prøver tas hvor grunnen ikke egner seg for vanlig sylindrerprøvetaker og hvor slike prøver tilfredsstiller formålet.

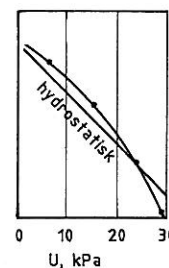
Vingeboring

bestemmer udrenert skjærstyrke (s_u) av leire direkte i marken (in situ). Måling utføres ved at et vingekors, som er presset ned i grunnen, dreies rundt med bestemt jevn hastighet til brudd i leira. Maksimalt dreiemoment gir grunnlag for å beregne leiras udrenerte skjærstyrke, som også måles i omrørt tilstand etter brudd.



Porevanntrykket

i grunnen måles med et piezometer. Dette består av et sylindrisk filter av sintret bronse som trykkes eller rammes ned til ønsket dybde ved hjelp av rør. Vanntrykket ved filteret registreres enten hydraulisk som steghøyden i en plastslange inne i røret (ved overtrykk påsettes manometer over terreng) eller elektronisk ved hjelp av en direkte trykkmåler innenfor filteret.

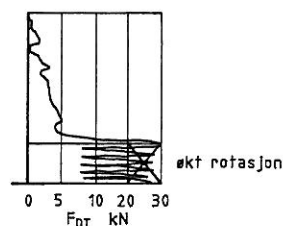


Grunnvannstanden observeres vanligvis direkte ved vannstand i borhullet.

Dreietrykksondering

utføres med 36 mm glatte skjøtbare stålstenger påsatt en normert spiss. Borstangen trykkes ned med konstant hastighet 3 m/min. og konstant rotasjon 25 omdr./min.

Sonderingsmotstanden registreres som den til en hver tid nødvendige nedpressingskraft for å holde normert nedtrengnings-hastighet. Når motstanden øker slik at normert nedtrengnings-hastighet ikke kan opprettholdes, økes rotasjonshastigheten. Dette anføres i diagrammet.



LABORATORIEUNDERSØKELSER

Ved åpning av prøven beskrives og klassifiseres jordarten. Videre kan bestemmes:

Romvekt

(γ i kN/m^3) for hel sylinder og utskåret del.

Vanninnhold

(w i %) angitt i prosent av tørrvekt etter tørking ved 110°C .

Flytegrense

(w_L i %) og utrollingsgrense (w_p i %) som angir henholdsvis høyeste og laveste vanninnhold for plastisk (formbart) område av leirmateriale. Differansen $w_L - w_p$ benevnes plastisitetindeks. Er det naturlige vanninnhold over flytegrensen, blir materialet flytende ved omrøring.

Udrenert skjærstyrke

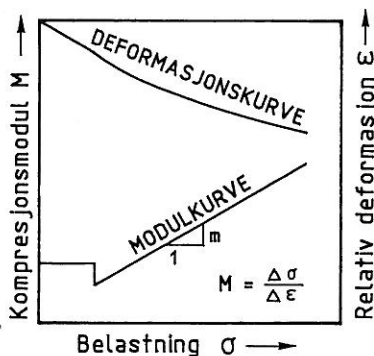
(s_u i kN/m^2) av leire ved hurtige enaksiale trykkforsøk på uforstyrrede prøver med tverrsnitt $3,6 \times 3,6 \text{ cm}^2$ (evt. hel prøve) og høyde 10 cm. Skjærstyrken settes lik halve trykkfastheten. Dessuten måles skjærstyrken i uforstyrret og omrørt tilstand ved konusforsøk, hvor nedsynkningen av en konus med bestemt form og vekt registreres og skjærstyrken tas ut av en kalibreringstabell. Penetrometer, som også er en indirekte metode basert på innsynkning, brukes særlig på fast leire.

Sensitiviteten (S_t)

er forholdet mellom udrenert skjærstyrke av uforstyrret og omrørt materiale, bestemt på grunnlag av konusforsøk i laboratoriet. Med kvikkleire forstås en leire som i omrørt tilstand er flytende, omrørt skjærstyrke $< 0,5 \text{ kN/m}^2$.

Kompressibilitet

av en jordart ved ødometerforsøk. En prøve med tverrsnitt 20 cm^2 og høyde 2 cm belastes trinnvis i et belastningsapparat med observasjon av sammentrykningen for hvert trinn som funksjon av tiden. Resultatet tegnes opp i en deformasjons- og modulkurve og gir grunnlag for setningsberegning.



Humusinnhold

(relativt) ut fra fargeomslag i en natronlutopløsning.

En nøyaktigere metode er våt-oksidasjon med hydrogenperoksyd der humusinnholdet settes lik vekttapet (evt. glødetapet ved humusrike jordarter) og uttrykkes i vektprosent av tørt materiale.

Saltinnhold

(g/l eller o/oo) i porevannet ved titrering med sølvnitrat-oppløsning og kaliumkromat som indikator.

Kornfordeling

ved sikting av fraksjonene større enn $0,06 \text{ mm}$. For de finere partikler bestemmes den ekvivalente korndiamter ved hydrometeranalyse. En kjent mengde materialer slemmes opp i vann og romvekten av suspensjonen måles i en bestemt dybde som funksjon av tiden. Kornfordelingen kan så beregnes ut fra Stoke's lov om kulers sedimentasjonshastighet.

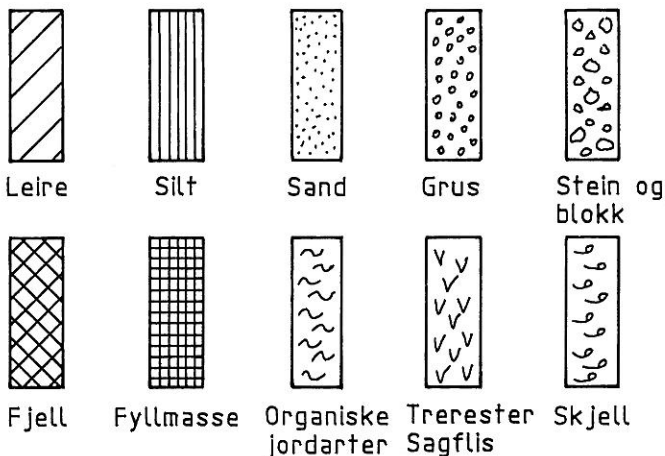
Fraksj.betegn.	Leir	Silt	Sand	Grus	Stein	Blokk
Kornstør. mm	$< 0,002$	$0,002 - 0,06$	$0,06 - 2$	$2 - 60$	$60 - 600$	> 600

Jordarten

benevnes i henhold til korngraderingen med substantiv for den dominerende, og adjektiv for medvirkende fraksjon. Jordarten angis som leire når leirinnholdet er over 15%. Morene er en usortert breavsetning som kan inneholde alle kornstørrelser fra leir til blokk.

Organiske jordarter

klassifiseres etter opprinnelse og omdanningsgrad (torv, gytje, dy, matjord).



Anmerkning

- Leire: T = tørrskorpe, R = resedimenterte masser, K = kvikkleire
- Ved blandingsjordarter kombineres signaturene.
- Morene vises med skyggelegging.
- For konkresjoner kan bokstavsymboler settes inn i materialsignaturen:
 - Ca. = kalkkonkresjoner
 - Fe = jernkonkresjoner
 - AH = aurhelle

BORPUNKTDATA KOORDINATER

PROSJEKT 1350036099 GS FV 44 Hoppestadveien

Borpunkt	Nord	Øst	Høyde	Totalsondering	Prøvetaking	Løsmasse	Fjell
1	6565915.388	533252.486	43.72	X		21.2	
2	6565970.673	533221.294	43.88	X		26.0	
3	6566025.543	533201.601	43.65	X		18.0	
4	6566178.457	533122.497	42.48	X		11.4	
5	6566220.393	533103.797	42.72	X		13.2	
6	6566317.546	533055.045	41.76	X		12.6	
7	6566422.422	532991.885	39.18	X	X	10.4	
8	6566529.659	532955.848	39.76	X		15.1	
9	6566660.349	532887.592	37.73	X		14.4	
10	6566952.791	532742.464	31.72	X		13	
11	6567171.894	532631.881	28.37	X		23.1	
12	6567255.978	532598.256	28.58	X	X	9.3	
13	6567435.855	532515.060	28.12	X		14.1	
14	6567561.216	532479.987	28.04	X		9.0	

TILLEGG III