

Odda Butikkutvikling AS

► Nybygg for Rema 1000

Geotekniske grunnundersøkelser

Datarapport

Oppdragsnr.: 5204082 Dokumentnr.: RIG-R01 Versjon: J01 Dato: 2020-07-03



Oppdragsgiver: Odda Butikkutvikling AS
Oppdragsgivers kontaktperson: Erik Fuglum og Jan Magnar Fosse
Rådgiver: Norconsult AS, Eitheim, NO-5750 Odda
Oppdragsleder: Geir J. Westerlund
Fagansvarlig: Geir J. Westerlund
Andre nøkkelpersoner: Ingvild Holm Johanson

Nøkkelinfo	Forklaring	
Emneord	Geotekniske grunnundersøkelser, Datarapport	
Fylke	Vestland	
Kommune	Ullensvang	
Sted	Odda	
Koordinatsystem	Euref 89 UTM sone 32	
Høydesystem	NN2000	
Prosjektkoordinater	Nord: 6661283	Øst: 363492

J01	2020-07-03	For bruk	IHJoh	GJWes	GJWes
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

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

► Sammendrag

I forbindelse med planlegging av nytt forretningsbygg for Rema 1000 i Odda sentrum har Norconsult utført geotekniske grunnundersøkelser. Rapporten er en ren datarapport som oppsummerer resultater fra geotekniske grunnundersøkelser. Geoteknisk prosjektering eller rådgiving er ikke behandlet her.

Det er utført grunnundersøkelser i 6 posisjoner. I tillegg er det boret opp miljøprøver i 7 posisjoner. Totalt er det produsert følgende resultat:

- 6 totalsonderinger
- 2 trykksonderinger (CPTu)
- Installasjon av 1 hydraulisk piezometer
- 2 geoteknisk prøveserie med representative prøver
- 16 prøver for miljøkjemisk analyse og vurdering

► Innhold

1	Innledning	5
1.1	Bakgrunn	5
1.2	Aktuelt område	5
1.3	Løsmassekart	6
1.4	Grunnlag	6
2	Felt- og laboratoriearbeid	7
2.1	Generell informasjon om feltarbeidet	8
2.2	Generell informasjon om laboratoriearbeidet	8
3	Resultater grunnundersøkelser	9
3.1	Grunnforhold	9
4	Referanser	12

Tegninger

Innhold	Format	Målestokk	Tegn.nr.
Borplan – utførte grunnundersøkelser	A1	1:200	101, 102
Enkeltsonderinger	A4	1:200	201-206
Tverrprofiler over tomte	A1	1:100	301,302

Vedlegg

Innhold	Vedlegg nr.
Resultat laboratorieundersøkelser	I rapport tekst
Generell beskrivelse felt og laboratoriearbeid	B
Forklaring geotekniske plan- og profiltegninger	C
Tegnforklaring – totalsondering	D
Tegnforklaring – trykksondering (CPTu)	E

1 Innledning

1.1 Bakgrunn

Norconsult er engasjert av Odda Butikkutvikling AS via Rema Etablering Vest AS for å utføre geotekniske grunnundersøkelser for å etablere et grunnlag for rådgiving om fundamentering av nytt Rema 1000 bygg på smelteverkstomta. COWI Buildings South/West Norway har vært faglig kontakt i arbeidet.

Feltarbeidet skal sammen med laboratorieanalysene gi grunnlag for geoteknisk vurdering for fundamentering av butikkbygg på området. Hensikten med rapporten er å:

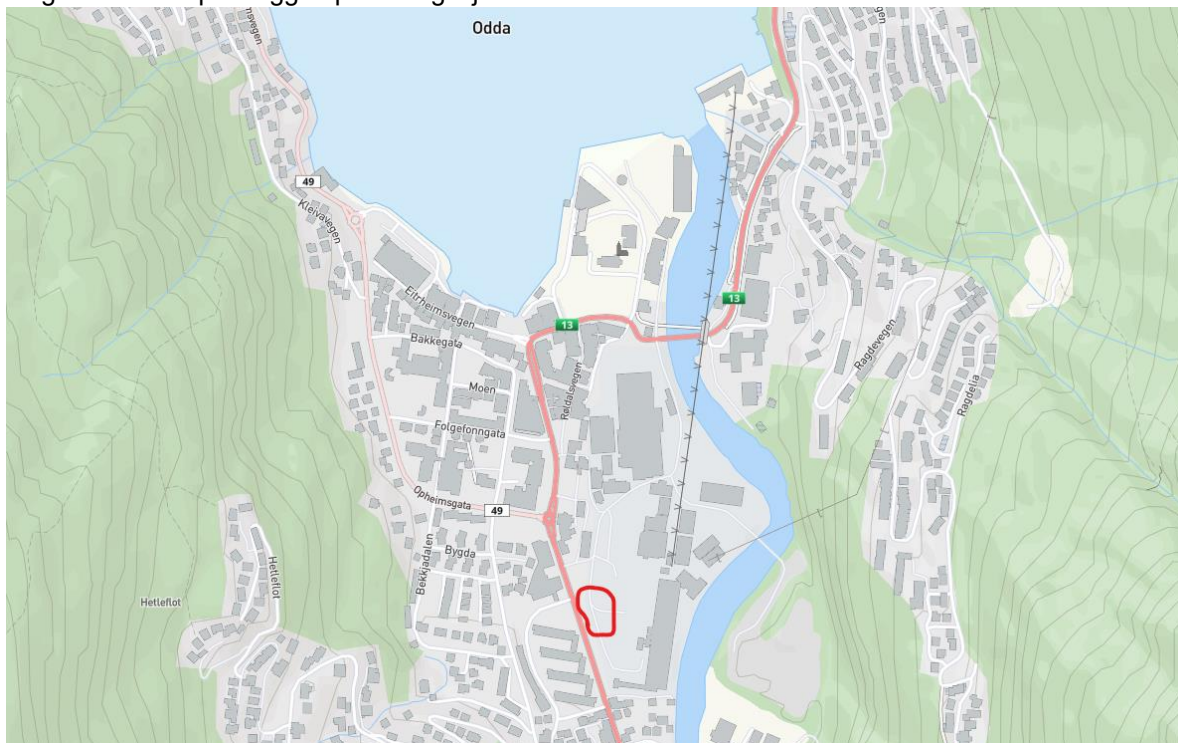
- Presentere resultatene fra felt- og laboratoriearbeidet
- Beskrive registrerte grunnforhold

Rapporten er en ren datarapport som oppsummerer resultater fra geotekniske grunnundersøkelser. Geoteknisk tolkning, rådgiving eller prosjektering er ikke behandlet her.

1.2 Aktuelt område

Figur 1 viser område det er utført grunnundersøkelser. Området ligger på avrettet grunn på smelteverkstomta, som er et gammelt industriområde i Odda sentrum. I grove trekk er det originale terrenget relativt plan med et svakt fall fra sør mot nord. Tidligere erosjon av breelv- og elveavsetninger i området er ikke kjent. Heller ikke evt. endringer i elveløpet fra istiden og fram til i dag.

Terrenet der bygget skal plasseres er på om lag kote +10 til +11. Det planlagte bygget består av 1 etasje med høyde i størrelse 6-7 m. Forretningsbyggets gulv planlegges i kontakt med terrenget utenfor. I ca. 1/3 av grunnarealet planlegges parkeringskjeller.



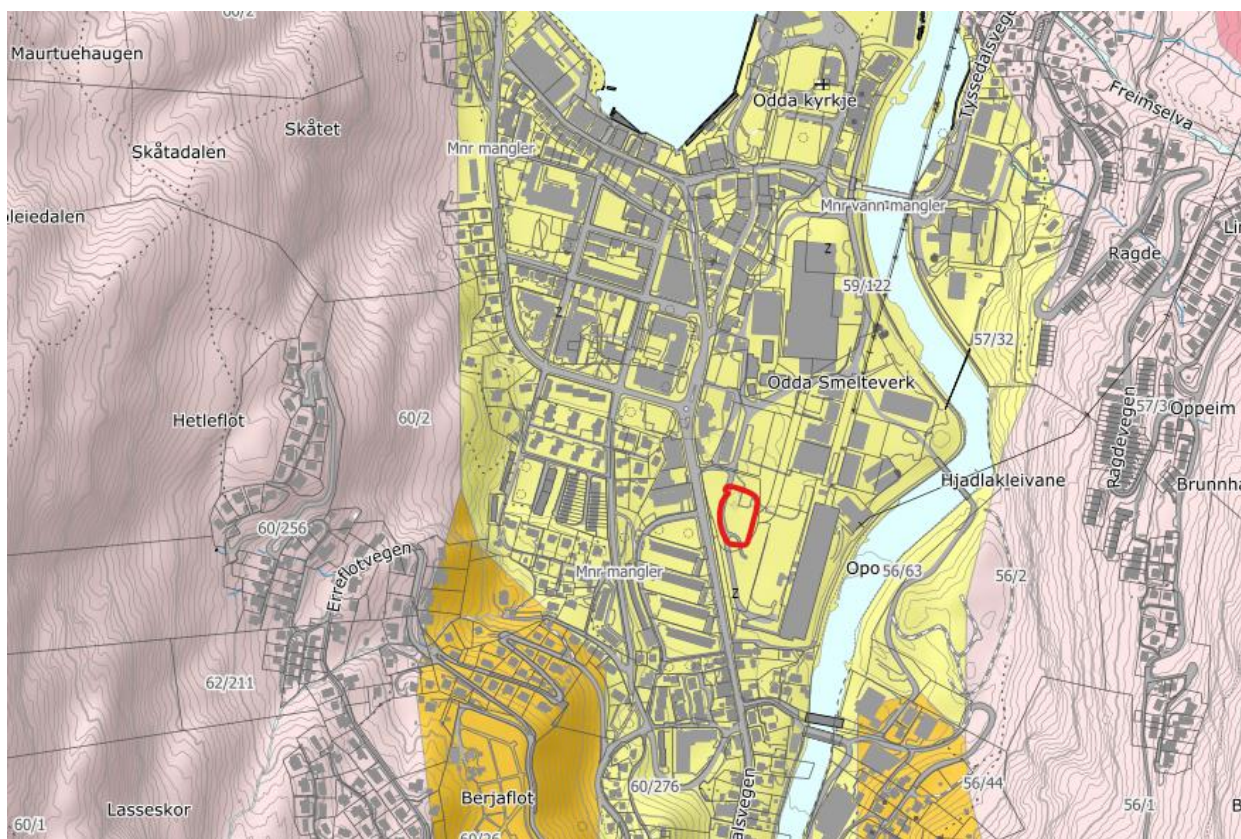
Figur 1: Aktuelt byggeområde for Rema1000 på Smelteverkstomta

1.3 Løsmassekart

I Figur 2 er det vist et aktuelt utdrag fra Løsmassekartet til NGU, ref. [1]. Løsmassekart viser at det kan forventes en elveavsetning (gul farge) øverst i jordprofilen.

Løsmassekartet til NGU gir kun en indikasjon på hva et øvre lag i jordprofilen består av. For å få kjennskap til grunnens egenskaper i dybden er det nødvendig med geotekniske grunnundersøkelser.

Området ligger godt under marin grense. Marin grense for området er på ca. kt. 96. Dybden til fjell antas større enn 70 m under terrenget.



Figur 2: NGUs løsmassekart, ref. [1]

1.4 Grunnlag

Norconsult AS har tidligere utført grunnundersøkelser relativt nært for ny avkjøring til Smelteverkstomta fra Røldalsvegen med nå er ferdig. Undersøkelsene som er mest relevant i tilknytning til undersøkelser for Coop bygget nord for Rema1000 tomte er grunnvannstanden. Målingen for Rv13 prosjektet nær Røldalsvegen 50 utført 03.10.19 viser grunnvannstand på 5,1 meter under terrenget.

2 Felt- og laboratoriearbeid

Det er utført geotekniske grunnundersøkelser i 6 posisjoner. Totalt er det produsert følgende resultat:

Feltarbeid

- 6 totalsonderinger
- 2 trykksonderinger (CPTu)
- Installasjon av 1 hydrauliske piezometer
- 2 geotekniske prøveserier med representative prøver med i alt 9 poseprøver som er geoteknisk kategorisert. I tillegg er det tatt supplerende miljøprøver i 7 posisjoner innenfor byggearealet. Miljøprøvene håndteres i separat delprosjekt.

Laboratoriearbeid omfatter

- 9 stk antatt representative skovlprøver er beskrevet og fotografert
- 6 kornfordelingsanalyser
- 6 vanninnhold
- 3 humustester (glødetap)

Poseprøver er tatt opp ved naverboring (skovling) og er antatt representative og omrørte prøver.

Posisjonene til hvert borpunkt og tilhørende terrenghøyder er målt inn med CPOS-korrigert GPS.

Tabell 1 oppsummerer utført feltarbeid mht. posisjon, undersøkelsesmetode og boredybder ved totalsondering. Borplan over utførte grunnundersøkelser, tegning 100 og 101, gir samme oversikt av hhv geotekniske og miljøtekniske prøver i byggearealet.

Vedlegg B gir en generell beskrivelse av felt og laboratoriearbeider. Vedlegg C gir forklaring til geotekniske plan- og profiltegninger.

Tabell 1 Borpunktliste

Borpunkt	Euref 89 UTM Sone 32			Metode	Boredybde (TOT)	
	X (Nord)	Y (Øst)	Z (Høyde)		Løsm. [m]	Berg [m]
BP01	6661274.6	363521.6	10.0	TOT	15.1	
BP 02	6661293.5	363521.4	9.9	TOT	15.2	
BP 03	6661287.1	363501.7	9.7	TOT, CPTU, PZ, PRV	15.1	
BP04	6661273.5	363478.4	11.3	TOT	15.3	
BP05	6661303.6	363471.1	11.4	TOT, CPTU, PRV	15.1	
BP06	6661296.2	363494.3	11.3	TOT	15.1	

TOT: Totalsondering, CPTU: Trykksondering, PZ: Piezometer, GV: Grunnvannsbrønn, PRV: Prøveserie

2.1 Generell informasjon om feltarbeidet

Tabell 2 Generell informasjon feltarbeid

Feltarbeid	
Dato for utførelse	Uke 24 2020
Boreleder	Kristian Bakke
Type borerigg	2020 Geotech 505FM
Relevante standarder	Ref. [1], [2], [3], [4], og [5]
Resultater	Tegninger 100, 101 og 201-206

2.2 Generell informasjon om laboratoriearbeidet

Tabell 3 Generell informasjon laboratoriearbeid

Laboratoriearbeid	
Dato for utførelse	Uke 26 2020
Laborant	Hilde Risung
Relevante standarder	Ref. [6]
Resultater	Tegninger 100, 101 og 201-206, kpt 3 tabell 5

3 Resultater grunnundersøkelser

Resultater fra feltundersøkelser er vist på tegning 100, 101 og 201-206. Resultater fra de enkle laboratorieundersøkelser er vist i tabell 5.

Vedlegg B gir en generell beskrivelse av felt og laboratoriearbeider. Vedlegg C gir forklaring til geotekniske plan- og profiltegninger. Vedlegg D og E gir forklaring til opptegning av total- og trykksonderinger.

Det må presiseres at informasjonen fra felt- og laboratoriearbeidet strengt tatt bare er gyldig i de undersøkte posisjonene. Avvik i grunnforholdene i områdene rundt og mellom de undersøkte posisjonene kan ikke utelukkes. Resultater må derfor ikke anvendes ukritisk f.eks. mht detaljert beskrivelse og illustrasjon av helning i lagdeling.

3.1 Grunnforhold

Grunnundersøkelsene viser i hovedsak sand avsetninger med varierende innhold silt og grus over tomta. Lengst vest/nordvest registreres noe humusinnhold i de øvre metere sandmateriale.

Siltig sand er påvist mellom kote +6-7 og +4-5 sentralt i tomta og på nivå kote + 6,5 -8,5 lengst nordvest på tomta. Det er ikke nok detaljer til å forutse lagdeling og laghelning over tomta.

Det er påvist humusinnhold på ca. 5 % i dybde 1-3 meter i BP05. Det kan ikke med sikkerhet avklares om dette er bearbejdede avsetninger ved tilrettelegging for Odda Smelteverk i 1906, yngre terrengbearbeiding eller om det er originalt humusinnhold fra avsetning av geologisk definerte elveavsetninger.

Utførte kornfordelingsanalyser gir karakteristikk telefaregruppe T2 i dybde 1-5 meter.

Totalsonderingsdybder er i alle posisjoner ned til 15 meter. Alle borer er stoppet i løsmasser uten påvist berg. Berg antas i dybde >70 m under terreng ut fra undersøkelser noe lengre nordøst ved elva Opo i 2017.

Trykksondering (CPTu) er utført i posisjon 3 og 5, og tilfredsstillende kravet i anvendelsesklasse 1. Se vedlegg A. I posisjon BP3 måtte trykksondering avsluttes i dybde 3 m under terreng. Det ble utført forbores gjennom et grovt lag i dybde og trykksondering fortsatte i ca. 1 m fra ca. 3,7 m dybde under terreng inntil for grove masser hindret videre trykksondering.

Tabell 4: Grunnvannsregistreringer

Posisjon/ID	Installert	Installasjonskote (spiss)	Måledato og målt vannivå relativt til terreng kote [m]		Måledato og målt vannivå under terreng [m]	
		[m]	22.06.20	03.07.20	22.06.20	03.07.20
PZ03	14.06.20	-0,26	4,5	4,62	5,24	5,12

Ved avlesning av hydraulisk piezometer 1 uke etter installasjon ble det i BP03 registrert vann i dybde 5,24 m under terreng, dvs. grunnvannstand på ca. kote 4,5. Ved avlesning av hydraulisk piezometer ca. 3 uker etter installasjon ble det i BP01 registrert vannstandsøkning på ca. 0,1 m.

Tverrprofilene på tegning 301 og 302 gir med lite antall sonderpunkt og prøvetakinger usikker beskrivelse av sammenhengende løsmasselag.

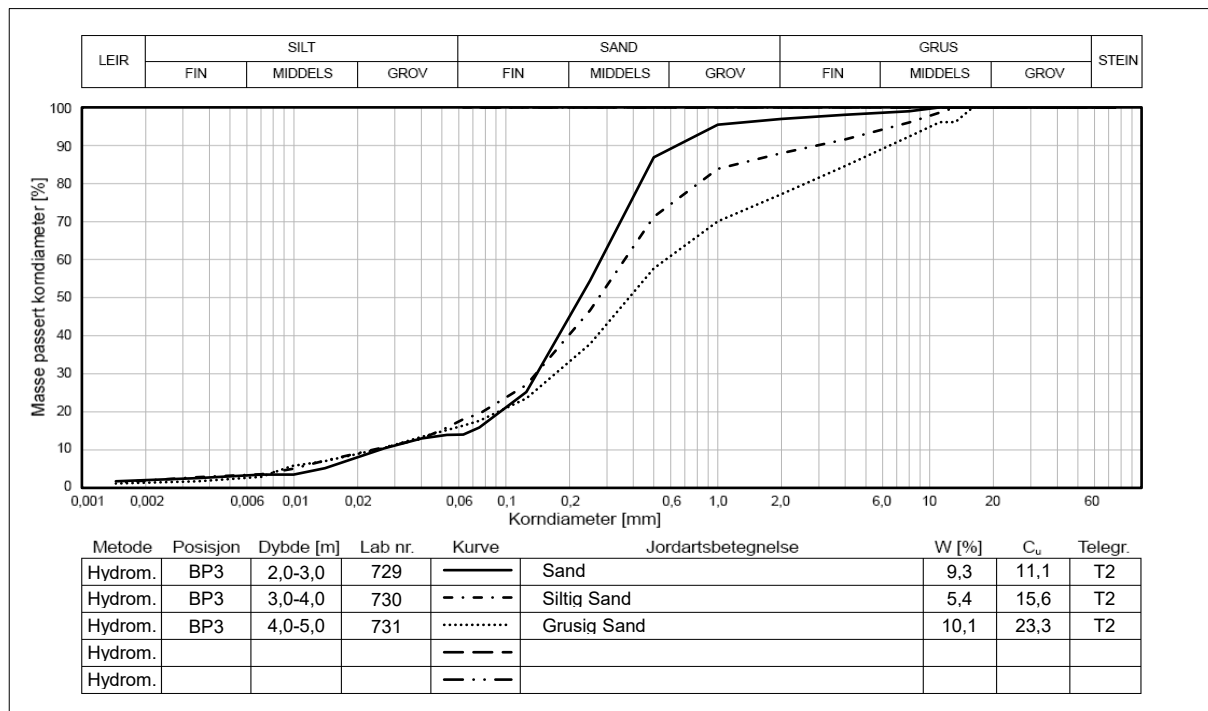
Tabell 5: Opptatte prøver og laboratoriearbeid i posisjon 3 og 5.

Pos. /ID	Type [-]	Dybde [m]	Klassifisering	W [%]	TG [-]	GI [%]
BP3	P	1,0- 2,0	Sand, virker siltig			
BP3	P	2,0- 3,0	Sand	9,3	T2	0,4
BP3	P	3,0- 4,0	Siltig Sand	5,4	T2	
BP3	P	4,0- 5,0	Grusig Sand	10,1	T2	
BP3	P	5,0- 6,0	Sandig grus, virker noe siltig			
BP5	P	1,0- 2,0	Humusholdig Sandig Grusig Jordmateriale	10,3	T2	4,9
BP5	P	2,0- 3,0	Humusholdig Grusig Sandig Jordmateriale	9,2	T2	4,9
BP5	P	3,0- 4,0	Sandig Grusig Siltig Jordmatr.	6,2	T2	
BP5	P	4,0- 5,0	Sandig grusig silt, lik 3,0-4,0 m			

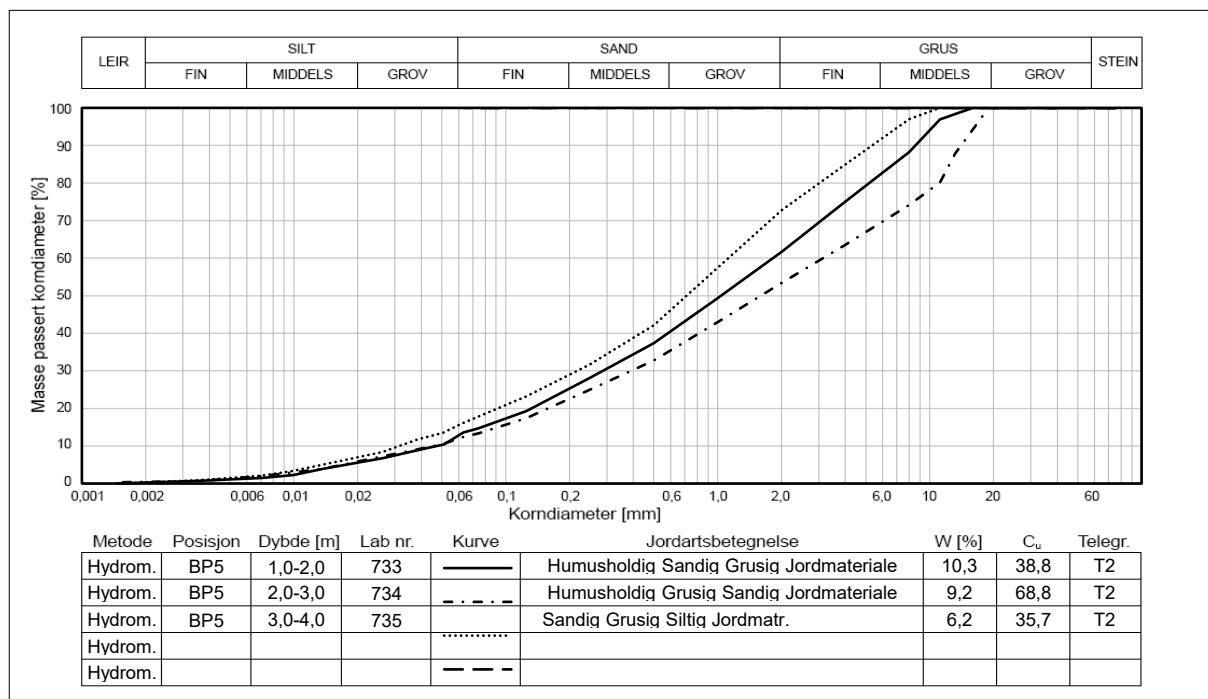
Jordartsklassifisering basert på korngraderingsanalyser er markert med **fet skrift**, andre prøver er visuelt klassifisert. Figur 4 og 5 antyder noe grovere materiale nærmest terreng lengst nordvest.

Symboler:

P	Poseprøve (representativ)
W	Naturlig in-situ vanninnhold
TG	Telefaregruppe (T1-T4)
GI	Glødetapsmåling



Figur 4: Korngraderingskurver i posisjon 3

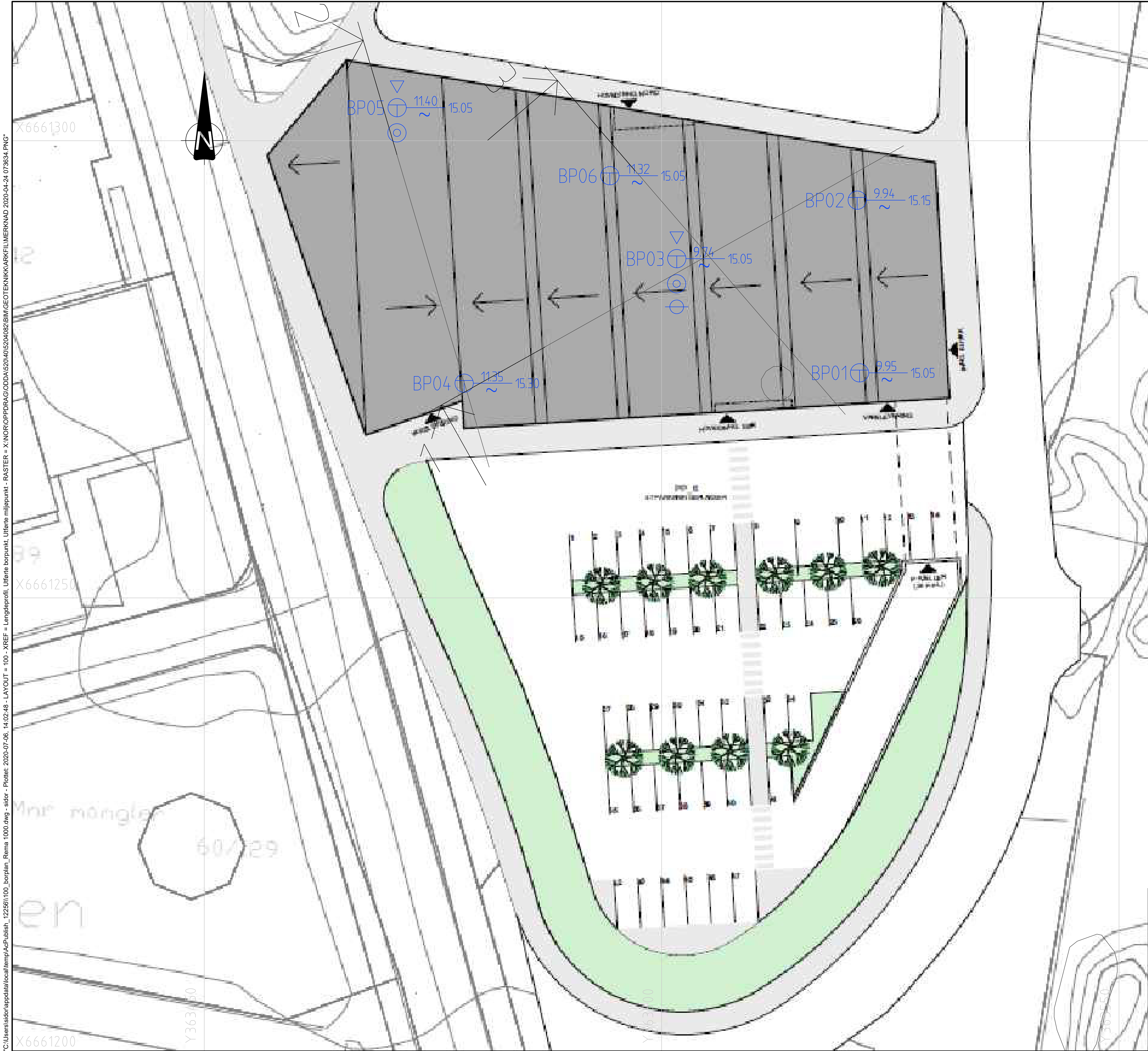


Figur 5: Korngraderingskurver i posisjon 5

4 Referanser

- [1] Statens vegvesen, Håndbok R211 Feltundersøkelser, Statens vegvesen, 1997.
- [2] Norsk geoteknisk forening, Melding nr. 9 - Veiledning for utførelse av totalsondering, Norsk geoteknisk forening, 1994.
- [3] Norsk geoteknisk forening, Melding nr. 5 - Veiledning for utførelse av trykksondering, Norsk geoteknisk forening, 1982.
- [4] Norsk geoteknisk forening, Melding nr. 6 - Veiledning for måling av grunnvannstand og poretrykk, Norsk geoteknisk forening, 1989.
- [5] Norsk geoteknisk forening, Melding nr. 11 - Veiledning for utførelse av prøvetaking, Norsk geoteknisk forening, 2013.
- [6] Statens vegvesen, Håndbok R210 Laboratorieundersøkelser, Statens vegvesen, 2016.

C:\Users\sidar\appdata\local\temp\AcPublish_12256\100_borplan_Rema 1000.dwg - sider - Plottet: 2020-07-06, 14:02:48 - LAYOUT = 100 - XREF = Lengdeprofil, Utførte borpunkt, Utførte miljøpunkt - RASTER = X:\NOROPPDRA\GODDA\5204082\BIM\GEOTEKNIKK\ARKFILMER\KVAD 2020-04-24 075834.PNG



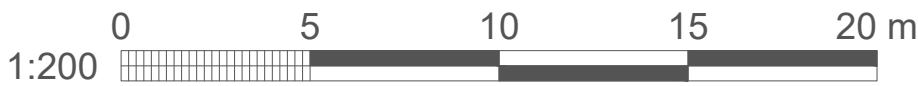
Tegningsnummer	Revisjon
100	J01

TEGNFORKLARING

- Trykksondering ▽
- Totalsondering ⊕
- Poretrykksmåler ⊕
- Prøveserie ⊙

Kartdatum: EUREF 89/UTM sone 32

Høydereferansesystem: NN2000



J01	2020-06-11	For bruk	IHJoh	GJWes	GJWes
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent

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

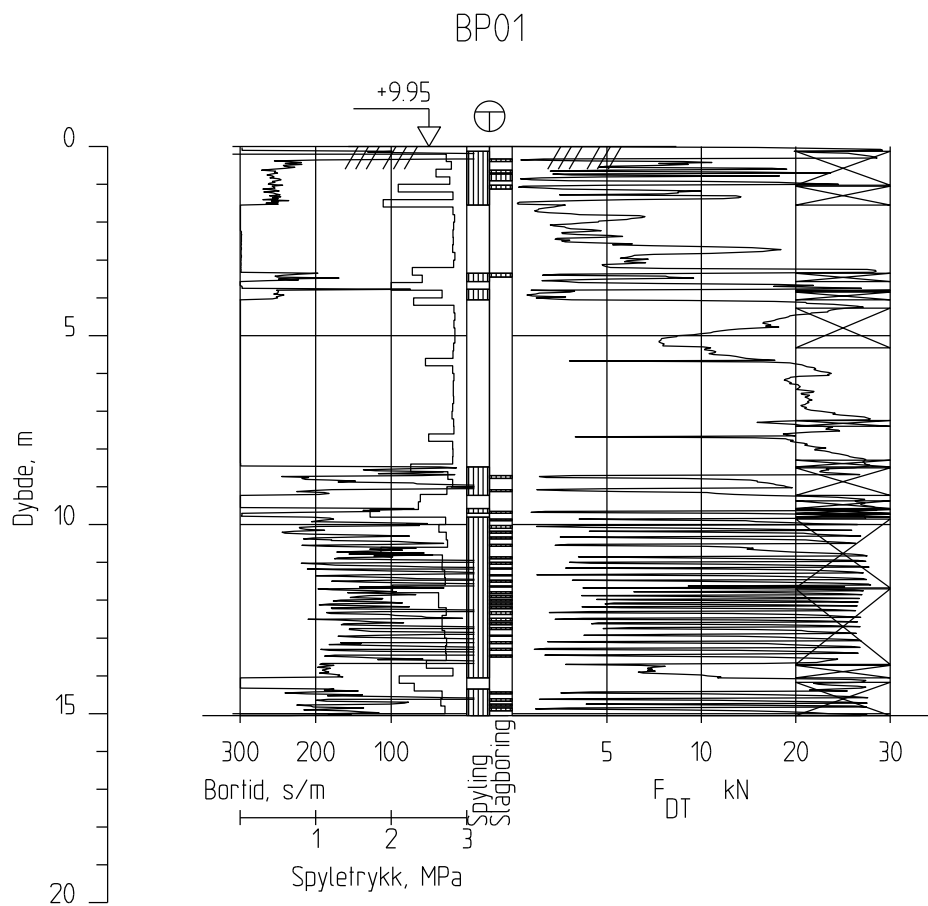
Odda Butikkutvikling AS

Målestokk (gjelder A1)
1:200

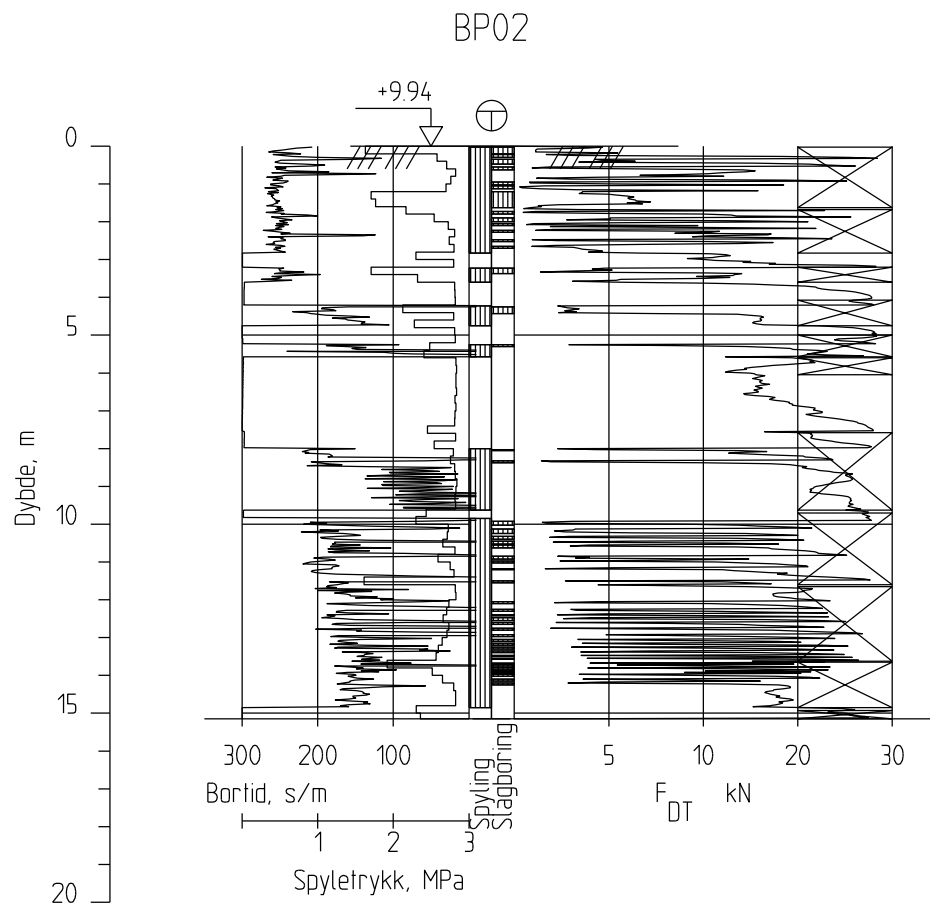
Rema 1000
Borplan
Utførte borer

Norconsult	Oppdragsnummer	Tegningsnummer	Revisjon
	5204082	100	J01



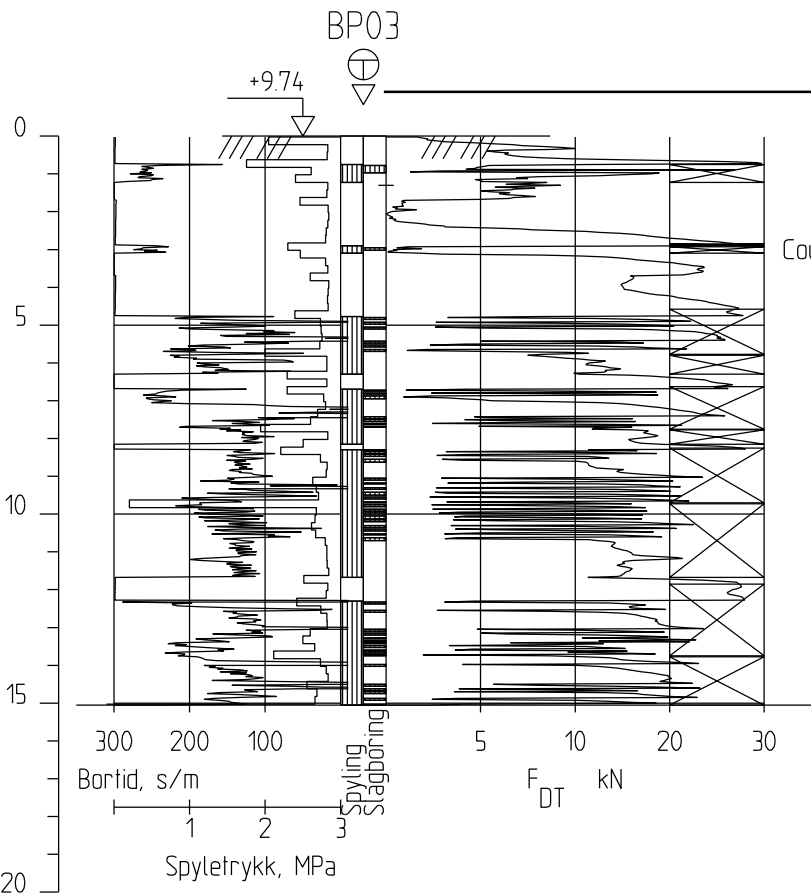


J01	2020-07-03	For bruk	IHJoh	GJWes	GJWes
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent
Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.			Målestokk (gjelder A1)		
Odda Butikkutvikling AS				1:200	
Rema 1000 Totalsondering Borhull BP01					
Norconsult 		Oppdragsnummer 5201847	Tegningsnummer 201		Revisjon J01

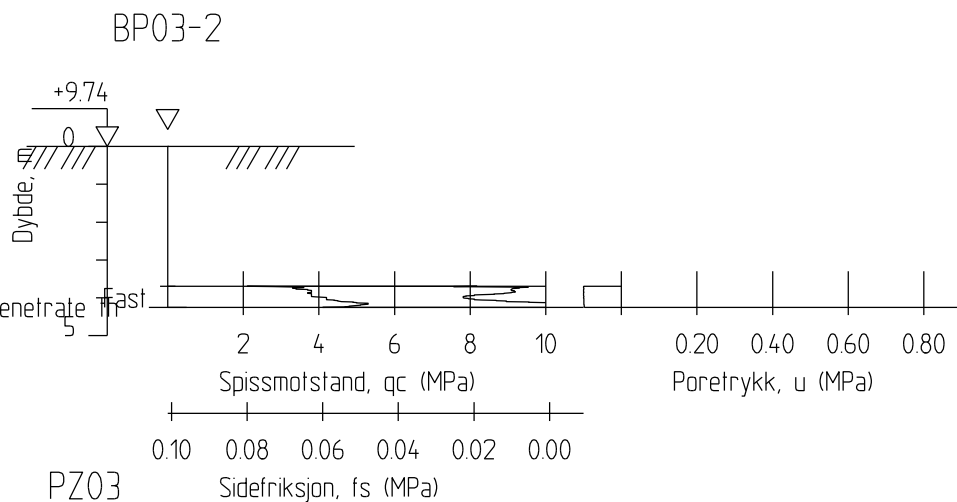


J01	2020-07-03	For bruk	IHJoh	GJWes	GJWes
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent
Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.			Målestokk (gjelder A1)		
Odda Butikkutvikling AS			1:200		
Rema 1000 Totalsondering Borhull BP02					
Norconsult 		Oppdragsnummer 5201847	Tegningsnummer 202		Revisjon J01

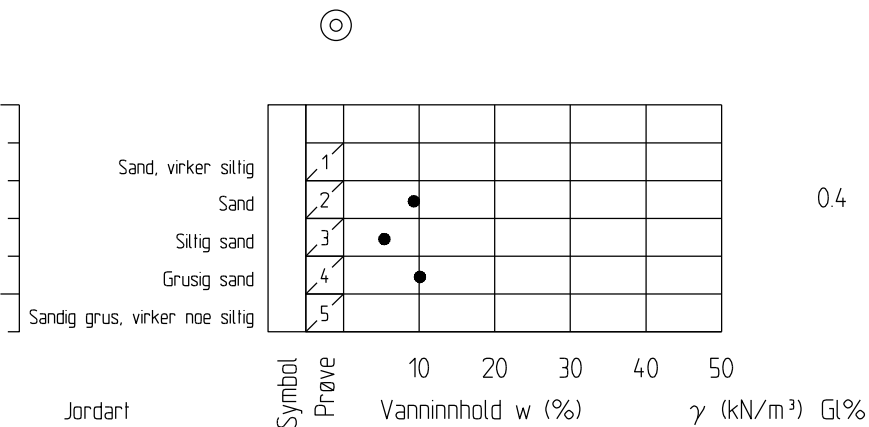
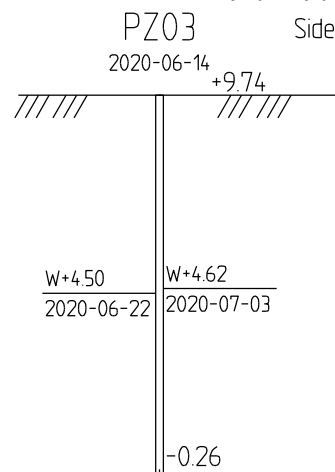
"C:\Users\ihjoh\appdata\local\temp\AcPublish_1436\201-206_Einzelboringer.dwg - Injoh - Plottet: 2020-07-03, 15:24:28 - LAYOUT = 203 - XREF = Einzelboringer"



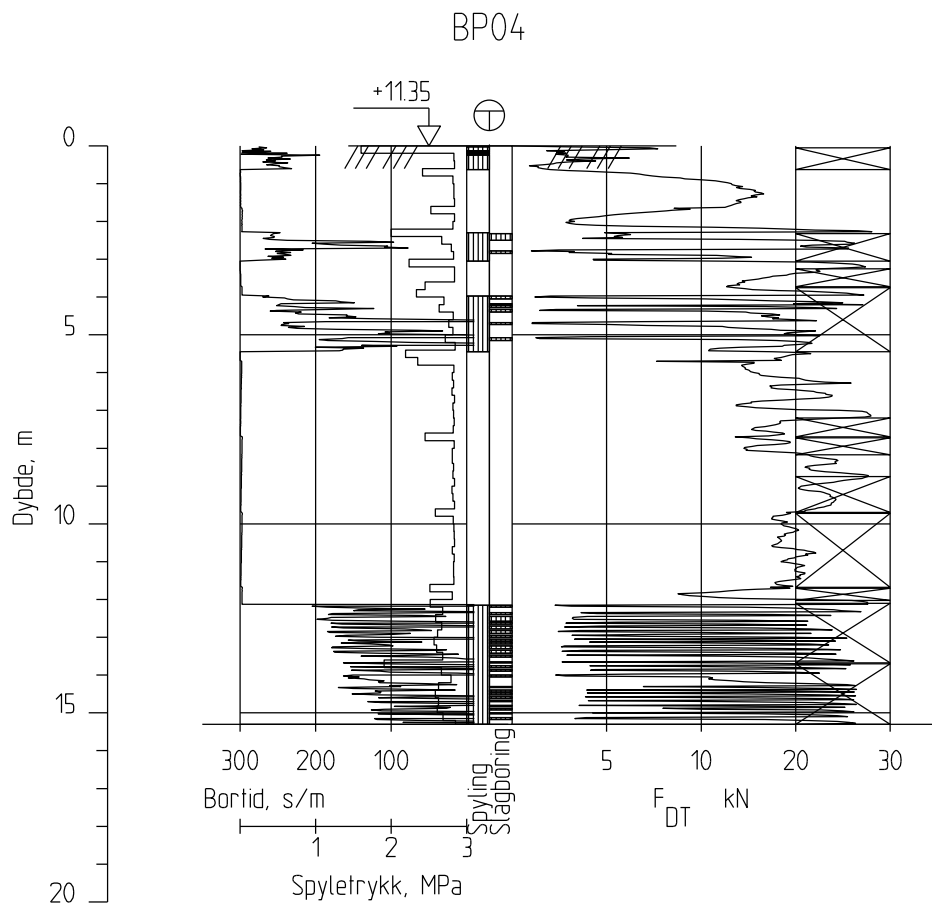
Could not penetrate



Could not penetrate

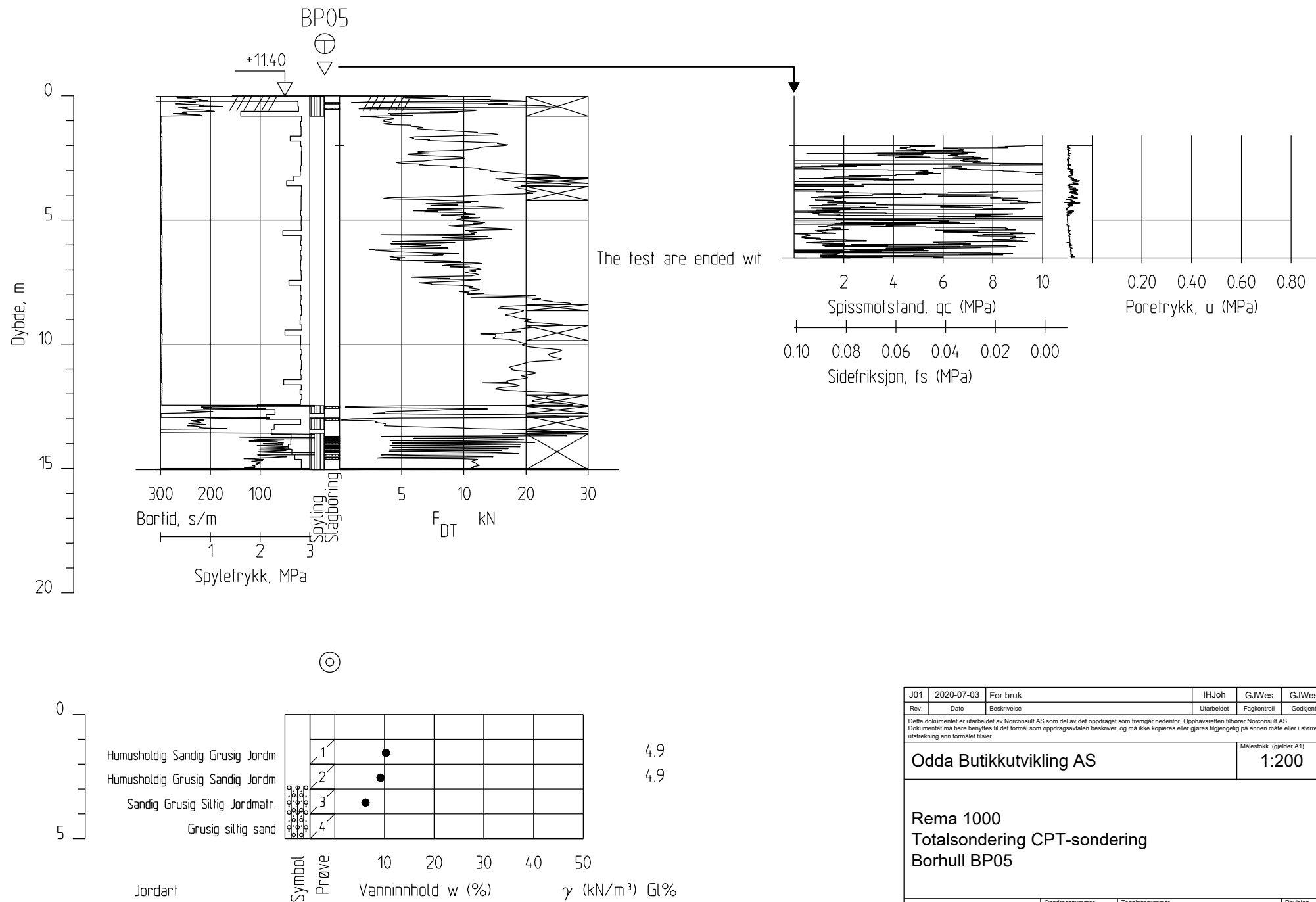


J01	2020-07-03	For bruk	IHJoh	GJWes	GJWes
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent
Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.			Målestokk (gjelder A1)		
Odda Butikkutvikling AS				1:200	
Rema 1000 Totalsondering CPT-sondering Borprofil Borhull BP03					
Norconsult 		Oppdragsnummer	Tegningsnummer		Revisjon
		5204082	203		J01



J01	2020-07-03	For bruk	IHJoh	GJWes	GJWes
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent
Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.					Målestokk (gjelder A1)
Odda Butikkutvikling AS					1:200
Rema 1000 Totalsondering Borhull BP04					
Norconsult		Oppdragsnummer	Tegningsnummer	Revisjon	
		5201847	204	J01	

"C:\Users\ihjoh\AppData\Local\Temp\AcPublish_1436\201206_Enkeltboringer.dwg - Ihjoh - Plottet: 2020-07-03, 15:24:3 - LAYOUT = 205 - XREF = Enkeltboringer"

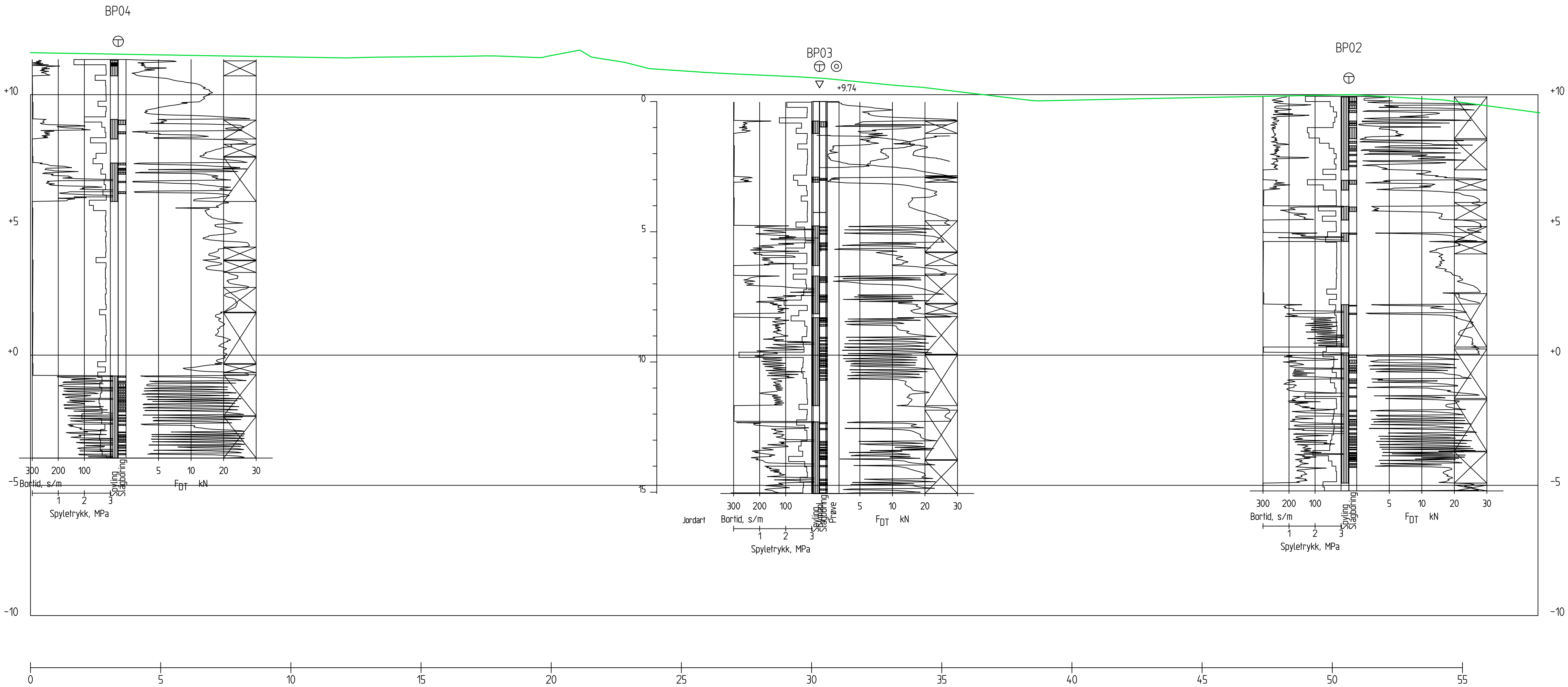


Oppdragsnummer
5204082

Tegningsnummer
205

Revisjon
J01

C:\Users\sidr\appdata\local\temp\AcPublish_12257\100_borplan_Rema 1000.dwg - sider - Plottet: 2020-07-06, 14:03:31 - LAYOUT = 301 - XREF = Lengdeprofil, Uferte borpunkt, Uferte miljøpunkt - RASTER = X:\NOROPPDRA\GDDA\52040\520402\BIM\GEOTEKNIKK\ARKFILMER\KVAD 2020-04-24 073634.PNG

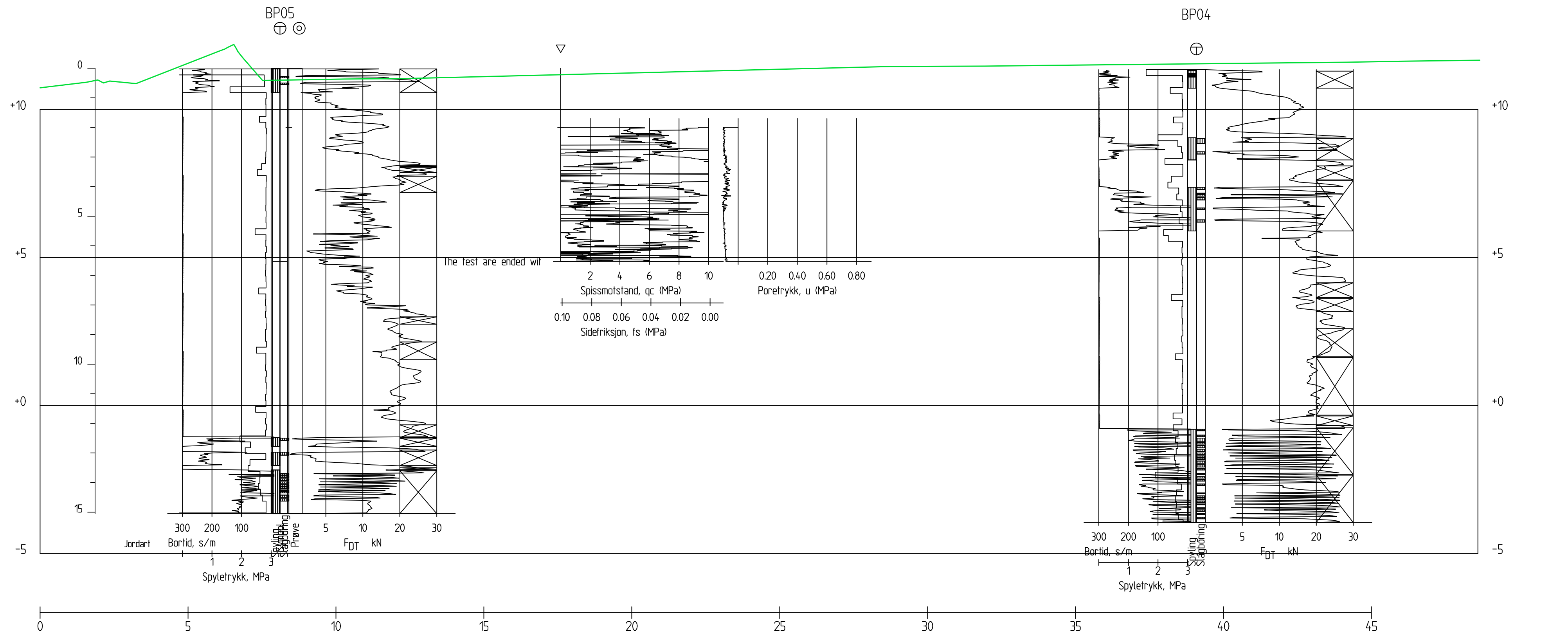


Snitt 1
1 : 100

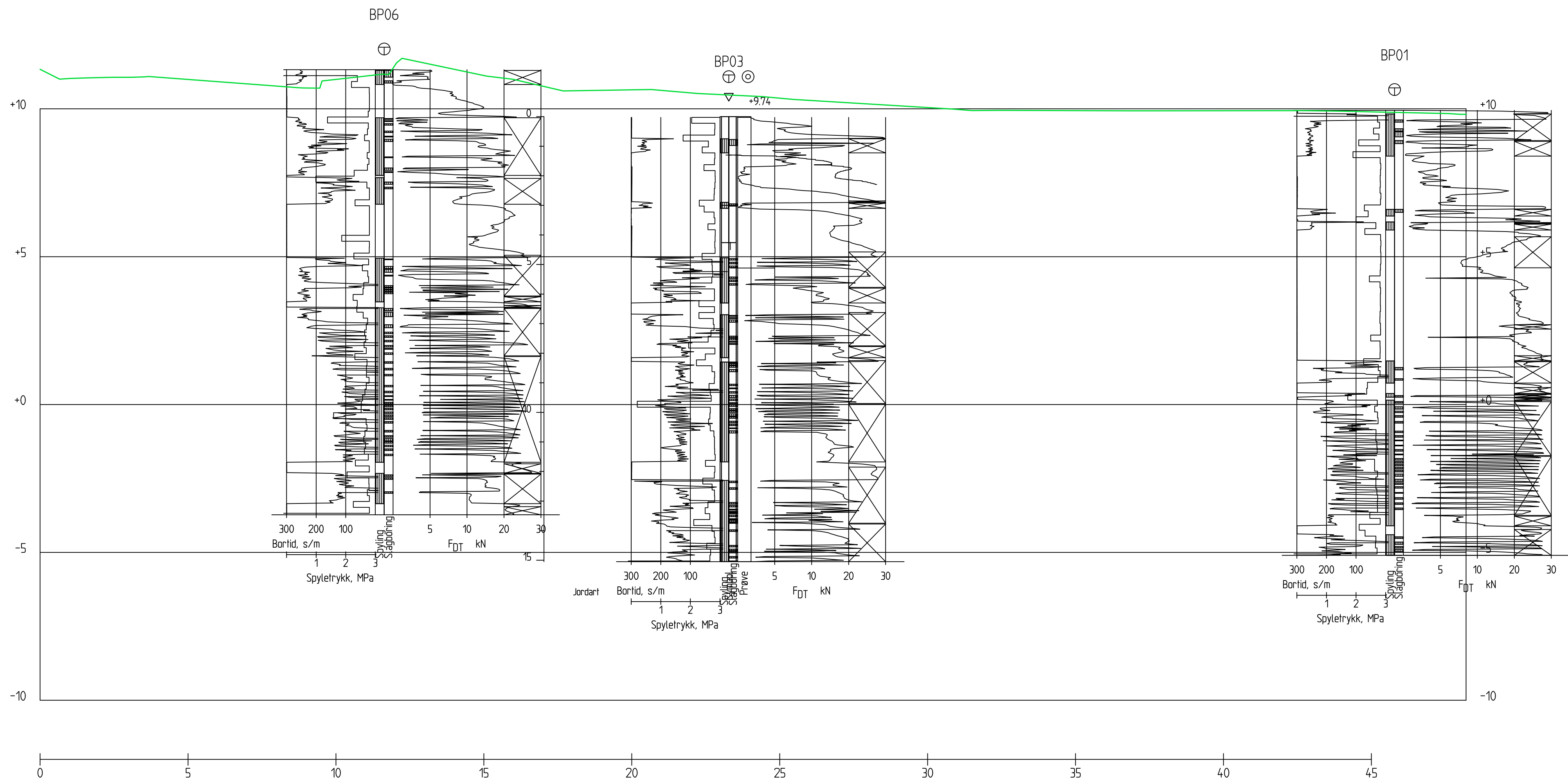
Tegningsnummer	Revisjon
301	J01

J01	2020-07-03	For bruk	IHJoh	GJWes	GJWes
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent
Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.					Målestokk (gjelder A1)
Odda Butikkutvikling AS					1:100
Rema 1000 Lengdeprofil Snitt 1					
Norconsult		Oppdragsnummer	Tegningsnummer	Revisjon	
		5204082	301	J01	

C:\Users\sidr\appdata\local\temp\AcPublish_12258\100_borplan_Rema 1000.dwg - sider - Plottet: 2020-07-06, 14:03:52 - LAYOUT = 302 - XREF = Lengdeprofil, Uferte borpunkt, Uferte miljøpunkt - RASTER = X:NOROPPDRAAGDDA5204082\BIM\GEOTEKNIKK\ARKFILMER\KNAID 2020-04-24 073634.PNG



Snitt 2
1 : 100



Snitt 3
1 : 100

Tegningsnummer	Revisjon
302	J01

J01	2020-07-03	For bruk	IHJoh	GJWes	GJWes
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent
Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.					Målestokk (gjelder A1)
Odda Butikkutvikling AS					1:100
Rema 1000 Lengdeprofil Snitt 2 og 3					
Norconsult		Oppdragsnummer	Tegningsnummer	Revisjon	
		5204082	302	J01	

Generell beskrivelse felt og laboratoriearbeid

Generell beskrivelse av sonderboring og grunnvannsmåling

Totalsondering gir grunnlag for å bestemme løsmassetykkelse og dybder til fast grunn eller antatt berg. Sonderingen gir såkalt sikker bergpåvisning ved 3 m innboring i berg. Tolkning av resultatene kan gi en indikasjon på lagdeling og aktuelle jordarter.

Trykksondering (CPTU) utføres ved nedpressing av en sonde som måler spissmotstanden jorda gir på sondens spiss, samt friksjon og poretrykk på sondens overflate. Resultatet blir brukt til å vurdere lagdeling, jordart og spenningsforholdene i grunnen (in-situ spenning). Mekaniske jordparametere som fasthetsegenskaper og deformasjonsegenskaper kan også bestemmes.

Piezometre installeres for måling av porevanntrykket i grunnen. Piezometre presses ned i grunnen sammen med et stålrør som vil stikke opp over terreng. Røret må stå urørt i måleperioden. Vanntrykket ved filteret i piezometer-spissen registreres enten hydraulisk som stighøyde i en plastslange inne i røret eller elektronisk ved hjelp av en direkte trykkmåler innenfor filteret. Porevanntrykket måles manuelt i felt. Alternativt kan et piezometer installeres med dataminne for automatisk logging og registrering av naturlige eller menneskeskapte variasjoner over en valgt periode. Hensikten med å måle poretrykket i grunnen er for å bestemme spenningsforholdene i bakken (in-situ spenning).

Grunnvannsbrønner installeres normalt for måling av grunnvannstanden i det øvre jordlaget. Ofte består grunnvannsbrønnen av et perforert PVC-rør som er installert i en gitt dybde. Vann i grunnen vil trenge inn i røret og innstille seg på nivået for det naturlige grunnvannsspeilet, i den gitte sonen som røret er installert i. Grunnvannstanden måles manuelt i felt. Alternativt kan brønnen installeres med dataminne for automatisk logging og registrering av naturlige eller menneskeskapte variasjoner over en valgt periode.

Vedlegg A, B og C viser tegnforklaring for plan- og profiltegning, totalsondering og trykksondering.

Generell beskrivelse av prøvetaking og laboratoriearbeid

Naverboring og ramprøvetaking benyttes for opptak av omrørte prøver i leire, silt, sand og grus. Omrørte prøver egner seg kun til en grov identifisering og klassifisering av jordartene. Prøvene overføres til plastposer i felten før de fraktes til laboratoriet.

I laboratoriet kan det foretas en visuell klassifisering og beskrivelse av massene. I tillegg er det mulig å utføre en grov identifisering av jordartene ved kornfordelingsanalyser, og måling av vanninnhold og humusinnhold.

Stempelprøvetaker benyttes til opptak av uforstyrrede sylinderprøver i leire, silt, løst lagret sand og organiske jordarter. Uforstyrrede prøver skal ha materialstruktur og vanninnhold så lik som mulig det jordarten har i sin naturlige lagring i grunnen. Uforstyrrede prøver egner seg til en generell identifisering og klassifisering av jordartene. I tillegg kan fysiske/mekaniske egenskaper bestemmes for jordarten. Det gjelder bestemmelse av materialstyrke, deformasjonsegenskaper og permeabilitet.

Sylinderprøver skyves ut av sylindren i laboratoriet og det foretas visuell klassifisering og beskrivelse av massene. Vanninnhold, densitet og enkle styrkedata bestemmes ved rutineundersøkelser. I tillegg kan det utføres kornfordelingsanalyser, plastisitetsanalyser og måling av humusinnhold.

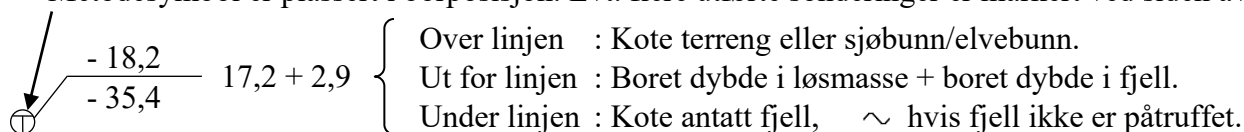
Ødometerforsøk i laboratorium benyttes til å bestemme jordens forkonsolideringsspenning og deformasjonsegenskaper. Ødometeret gir en endimensjonal deformasjonstilstand som er en forenkling av virkeligheten, men som samtidig er godt tilpasset de vanligste beregningsmodeller for setninger. Beregningsmodeller for setninger er som regel basert på endimensjonal konsolideringsteori.

Treaksialforsøk i laboratorium benyttes for å bestemme jordens styrkeegenskaper. For en uforstyrret prøve av leire/silt forsøker en å ta utgangspunkt i den opprinnelige spenningstilstanden prøven hadde i grunnen og deretter teste prøven til brudd ved et skjærforsøk. Skjærforsøket kan utføres med ulike hovedspenningsretninger avhengig av hvilken belastningssituasjon en ønsker å teste for. For testing av en prøve av sand må prøven bygges inn i apparaturen med ulik grad av komprimering. Styrkeparametrene bestemmes deretter som en funksjon av lagringstetthet.

PLAN

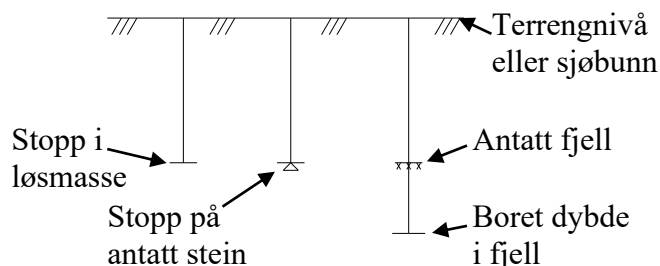
○ Enkel sondering	● Dreiesondering	▼ Dreietrykksondering
⊗ Fjellkontrollboring	⊕ Totalsondering	▽ Trykksondering
+ Vinge-boring	▼ Ramsondering	⊗ Standard Penetration Test (SPT)
□ Prøvegrop	⊙ Prøveserie	⊗ Prøvegrop med prøveserie
☪ Vannprøver	⊖ Vannstandsmåling	⊖ Poretrykksmåling
⊗ Permeabilitetsmåling	⊗ Prøvebelastning	■ Setningsmåling
⊖ Elektrisk sondering	^^ Fjell i dagen	

Metodesymbol er plassert i borposisjon. Evt. flere utførte sonderinger er markert ved siden av.

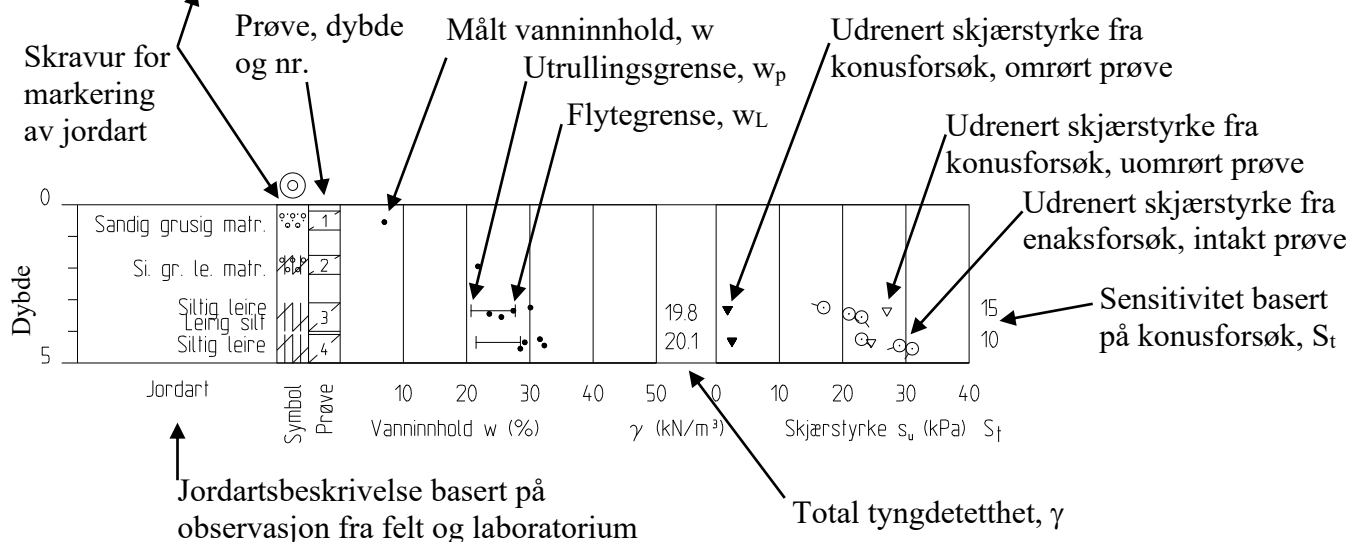


PROFILER

Enaksialt trykksforsøk	(S_u)	(15) - (5) (10) = aksial deformasjon ved brudd
Torsjonsvinge	(S_u)	*
Penetrometer	(S_u)	□



Leire	Silt	Sand	Grus	Stein	Blokk	Moreneleire
Fyllmasse	Fjell	Matjord	Torv/planterester	Trerester/sagflis	Skjell	Gytje/dye



Prosedyrer og presentasjon

Geotekniske tegninger, plan og profiler

Norconsult

MÅLESTOKK

M =

DATO

UTFØRT

Arne Kavli

KONTROLLERT

Torgeir Døssland

RAPPORT

VEDLEGG

C

Utstyr: Ø 57 mm butt borekrone med tilbakeslagsventil.
Ø 44 mm borestenger.

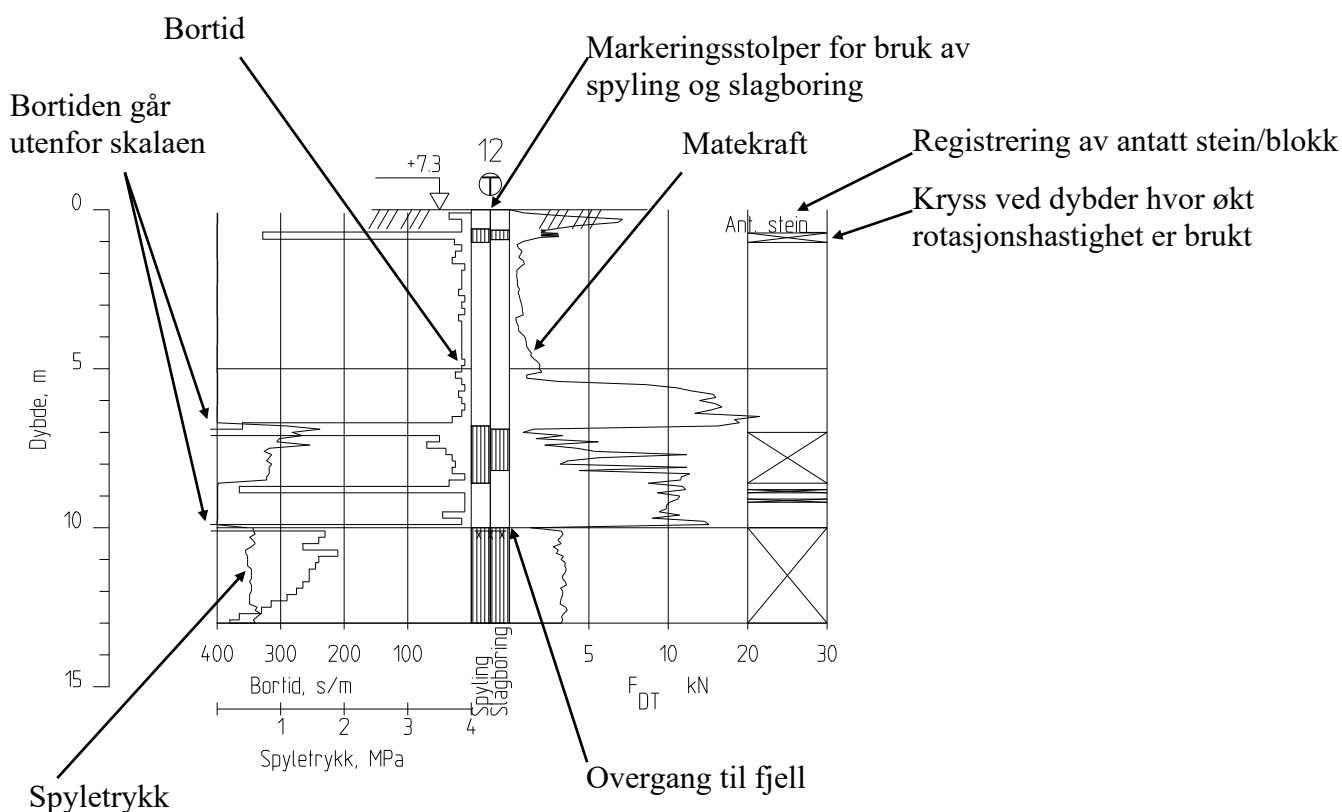
Som dreietrykkssondering: Konstant rotasjonshastighet 25 omdreininger/min.
Nedpressingshastighet 3 m/min (20 sek/m).

Når normert nedtrengningshastighet ikke er mulig, økes rotasjonshastigheten til 75 omdreininger/min.

Som fjellkontrollboring: Dersom nedtrengingen igjen stopper opp, går en over til prosedyre som for fjellkontroll. Dvs. at en først setter på spyling, hvorefter ny stopp i nedtrenging fører til at en også setter på slaghammer.

Med denne prosedyren kan det bores gjennom steiner og ned i fjell. Ved påvisning av fjell, bør det bores 2-3 meter ned i antatt fjell.

Presentasjon: Skravur for vannspyling og slag i egne kolonner.
Kurver for nedpressingskraft, boretid og spyletrykk.
Kryss for markering av økt rotasjon.



Prosedyrer og presentasjon

Borprofil - Totalsondering



Norconsult



MÅLESTOKK

M =

DATO

UTFØRT

Arne Kavli

KONTROLLERT

Torgeir Døssland

PROSJEKT

VEDLEGG

D

Trykksondering – "Cone Penetration Tests" (CPT)

Utstyr:

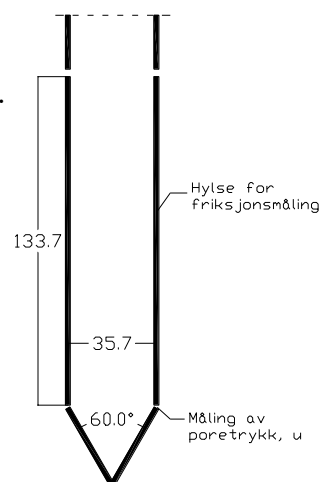
Ø 36 mm borstenger.
Sonde med konisk spiss og automatisk logging av spissmotstand, poretrykk og friksjon, se figur.

Prosedyre:

Konstant nedpressingshastighet; 20 mm/sek.

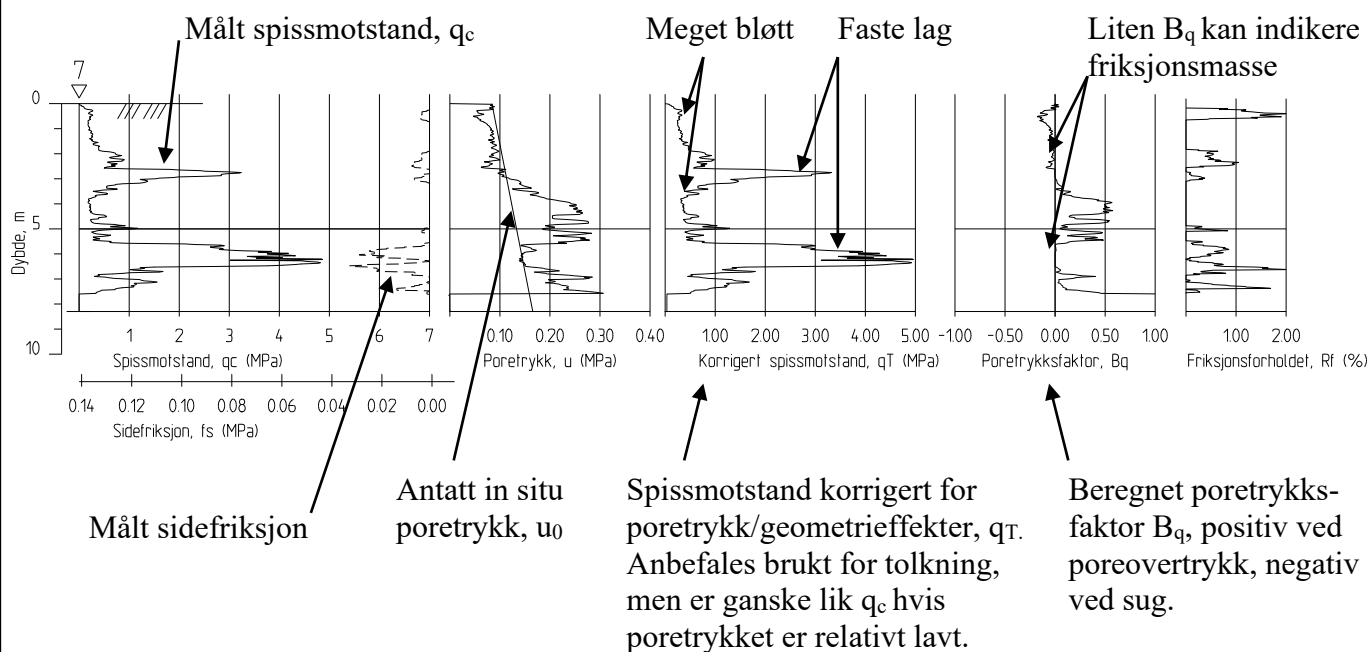
Presentasjon:

Kurver som viser målt spissmotstand, friksjon og poretrykk mot dybde.
Kan også inkludere antatt in situ poretrykk og beregnede forløp som vist nedenfor.



Direkte målte verdier
(untatt u_0)

Avledete/beregnete verdier
(presenteres ikke alltid)



Prosedyrer og presentasjon

Borprofil – Trykksondering (CPT)



Norconsult

UTFØRT
Arne Kavli

KONTROLLERT
Torgeir Døssland

MÅLESTOKK

M =

DATO

PROSJEKT

VEDLEGG

E