

Bybo AS

► Detaljregulering Omkjøringsveg Ytrebygda Veg I-III, ZVB

Geotekniske grunnundersøkelser

Datarapport

Oppdragsnr.: **52105135** Dokumentnr.: **RIG-R02** Versjon: **J01** Dato: **2024-03-22**



Oppdragsgiver: Bybo AS
Oppdragsgivers kontaktperson: Thorbjørn Haug
Rådgiver: Norconsult AS, Campus Fosshaugane, Trolladalen 30, NO-6856 Sogndal
Oppdragsleder: Torbjørn Sivertsen
Fagansvarlig: Knut Johan Kjelstad (geotekniker)
Andre nøkkelpersoner: Synne Tveiten (geotekniker)

Nøkkelinfo	Forklaring	
Emneord	Geotekniske grunnundersøkelser, Datarapport	
Fylke	Vestland	
Kommune	Bergen	
Sted	Ådland	
Koordinatsystem	Euref89, UTM sone 32	
Høydesystem	NN2000	
Prosjektkoordinater	Nord: 6688450-6688650	Øst: 292400-292650

J01	2024-03-22	For bruk	SyTve	KnuKje	TSi
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.

► Innhold

1	Innledning	4
1.1	Bakgrunn	4
1.2	Om bruk av rapporten og dataene	4
1.3	Aktuelt område	4
2	Felt- og laboratoriearbeid	5
2.1	Generell informasjon om feltarbeidet	5
3	Resultater grunnundersøkelser	6
3.1	Totalsonderinger	6
3.2	Grunnforhold	7
4	Referanser	8

Tegninger

Innhold	Format	Målestokk	Tegn.nr.
Boreplan – utførte grunnundersøkelser	A3	1:1000	V100
Presentasjon av totalsonderinger	A3	1:200	V200

Vedlegg

Innhold	Vedlegg nr.
Generell beskrivelse feltarbeidet	A
Forklaring geotekniske plan- og profiltegninger	B
Tegnforklaring – totalsondering	C

1 Innledning

1.1 Bakgrunn

I forbindelse med Zero-Village prosjektet på Ådland i Bergen har Norconsult utført geotekniske grunnundersøkelser. Feltarbeidet skal gi grunnlag for geoteknisk vurdering av området. Hensikten med rapporten er å:

- Presentere resultatene fra feltarbeidet
- Beskrive registrerte grunnforhold

1.2 Om bruk av rapporten og dataene

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

Det må presiseres at resultatene fra felt- og laboratoriearbeidet er forbundet med en naturlig usikkerhet og 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.

Antatt dybde til berg er vist på plott for totalsonderinger. Vær oppmerksom på at tolkningen er forbundet med usikkerhet. Forhold som faste løsmasser ved overgang til berg, blokk, dårlig bergkvalitet eller oppsprukket berg, samt bratt eller overhengende berg, kan gjøre at tolket bergnivå avviker fra faktiske forhold. Antatt bergnivå må derfor ikke anvendes ukritisk.

1.3 Aktuelt område

Aktuelt område ligger i Blomsterdalen mellom Hjeltestadvegen og Fleslandvegen i Bergen, se Figur 1-1.



Figur 1-1 Rød knappenål viser tiltakets geografiske plassering [1]

2 Felt- og laboratoriearbeid

Posisjonene til hvert borpunkt og tilhørende terrenghøyder er målt inn med CPOS-korrigert GPS. Nedenstående tabell oppsummerer utført feltarbeid mht. posisjon, undersøkelsesmetode og boredybder ved totalsondering. Borplan over utførte grunnundersøkelser V100 gir samme oversikt.

Vedlegg A gir en generell beskrivelse av felt og laboratoriearbeider. Vedlegg B gir forklaring til geotekniske plan- og profiltegninger, mens vedlegg C gir forklaring på opptegnet totalsondering.

Tabell 2-1 Borpunktliste

Borpunkt	Euref89, UTM sone 32. NN2000			Metode	Boredybde (TOT)	
	X (Nord)	Y (Øst)	Z (Høyde)		Løsm. [m]	Berg [m]
1	6688647,1	292390,7	31,9	TOT	15,6	-
2	6688614,0	292472,7	38,0	TOT	7,5	2,0
3	6688584,7	292540,3	45,2	TOT	5,7	2,0
4	6688482,6	292589,9	38,0	TOT	1,1	0,5
6	6688448,5	292654,2	40,9	TOT	3,7	1,5

TOT: Totalsondering

2.1 Generell informasjon om feltarbeidet

Tabell 2-2 Generell informasjon feltarbeid

Feltarbeid	
Dato for utførelse	Uke 3-4 (2024)
Boreleder	Svein Halvard Hagerup
Relevante standarder	Ref. [2] og [3]
Resultater	Tegninger V100 og V200

3 Resultater grunnundersøkelser

3.1 Totalsonderinger

Hovedhensikten med grunnundersøkelsene har vært å avdekke om marin leire i området og det er derfor utført 5 totalsonderinger. De utførte grunnundersøkelsene viser det er påtruffet antatt berg i fire av fem posisjoner, og dybden varierer mellom 1,1 m og 7,5 m.

Kommentarer fra boreleder er vist i nedenstående tabell.

Tabell 3-1 Kommentarer fra boreleder

Posisjon	Kommentar
1	Har inntrykk av at massene består av myr fra 0-2m. Deretter grus og stein. Ingen spylevann etter ca. 3 m.
2	Ifølge grunneier så ligger posisjonen på gammelt massedeponi. Ingen spylevann.
3	Boret på oppfylt skogsvei. Se bilder av borestreng.
4	Dyrket mark/jord over fjell. Brunt spylevann som går over til grått i fjell.
6	Har inntrykk av at massene over fjell består av myr, grus og stein. Spylevann brun/svart.

Posisjon 3	Posisjon 3
	

3.2 Grunnforhold

I posisjon 1 ligger det løsmasser med meget lav boremotstand i de to øverste meterne under terrengnivå. Disse løsmassene er av boreleder beskrevet som myr. Videre i boredybden øker boremotstanden, og ved dybde ca. 10 meter er det registrert høy boremotstand i løsmassene.

I posisjon 2 og 3 har løsmassene stort sett lav til middels høy boremotstand med unntak av et par partier i toppen av boringen og i overgangen mot antatt berg.

I posisjon 4 ligger det kun 1,1 m med løsmasser og disse er registrert med lav boremotstand. Spylevannet er registrert med brun farge og indikerer at det er organiske masser.

I posisjon 6 ligger det løsmasser med meget lav til lav boremotstand over antatt berg. Ut ifra boreleder er det ingen indikasjoner på leire i de løstlagrede massene.

4 Referanser

- [1] Finn.no, «Digital karttjeneste,» [Internett]. Available: <https://kart.finn.no/>.
- [2] Statens vegvesen, Håndbok R211 Feltundersøkelser, Statens vegvesen, 1997.
- [3] Norsk geoteknisk forening, Melding nr. 9 - Veiledning for utførelse av totalsondering. Revisjon 1, 2018., Norsk geoteknisk forening, 1994.

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 B, C og D viser tegnforklaring for plan- og profiltegning, totalsondering og CPTU.

Generell beskrivelse av prøvetaking og laboratoriearbeid

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

For naverprøver 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.

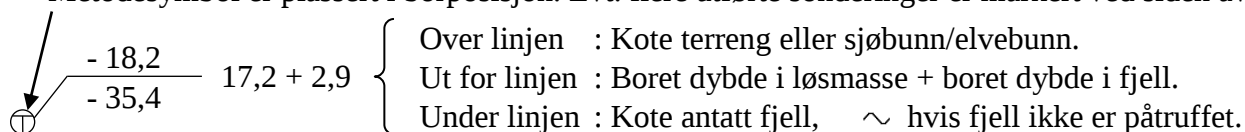
Stempelprøvetaker benyttes til opptak av uforstyrrede sylinderprøver i leire, silt, løst lagret sand og organiske jordarter. Uforstyrrede prøver skal ha materialstruktur og vanninnhold så lik som mulig det jordarten har i sin naturlige lagring i grunnen. Uforstyrrede prøver egner seg til en generell 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.

PLAN

○ Enkel sondering	● Dreiesondering	▼ Dreietrykkssondering
⊗ 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	

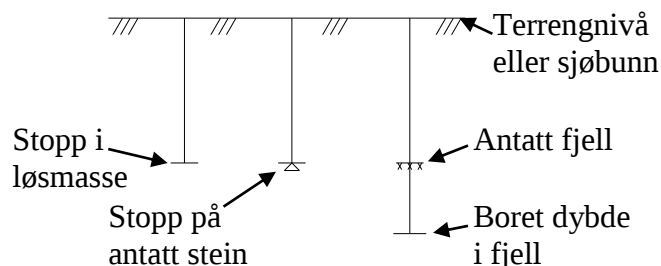
Metodesymbol er plassert i borposisjon. Evt. flere utførte sonderinger er markert ved siden av.



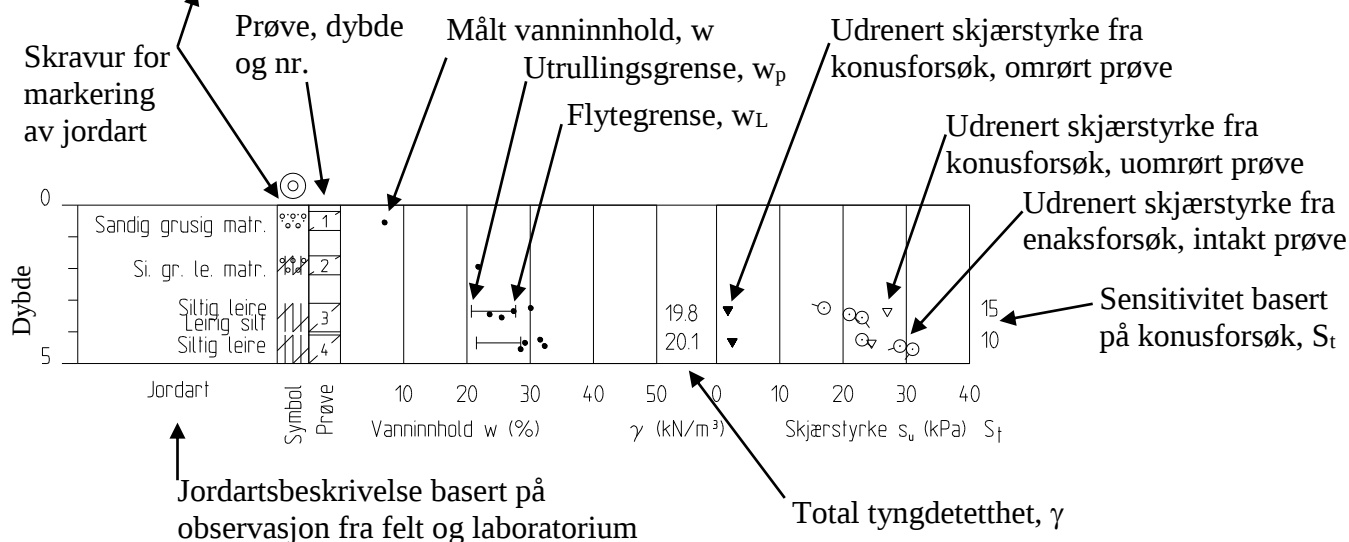
PROFILER

Enaksialt trykksforsøk	(S_u)
Torsjonsvinge	(S_u) *
Penetrometer	(S_u) □

(15) (5) (10) () = aksial deformasjon ved brudd



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

B

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

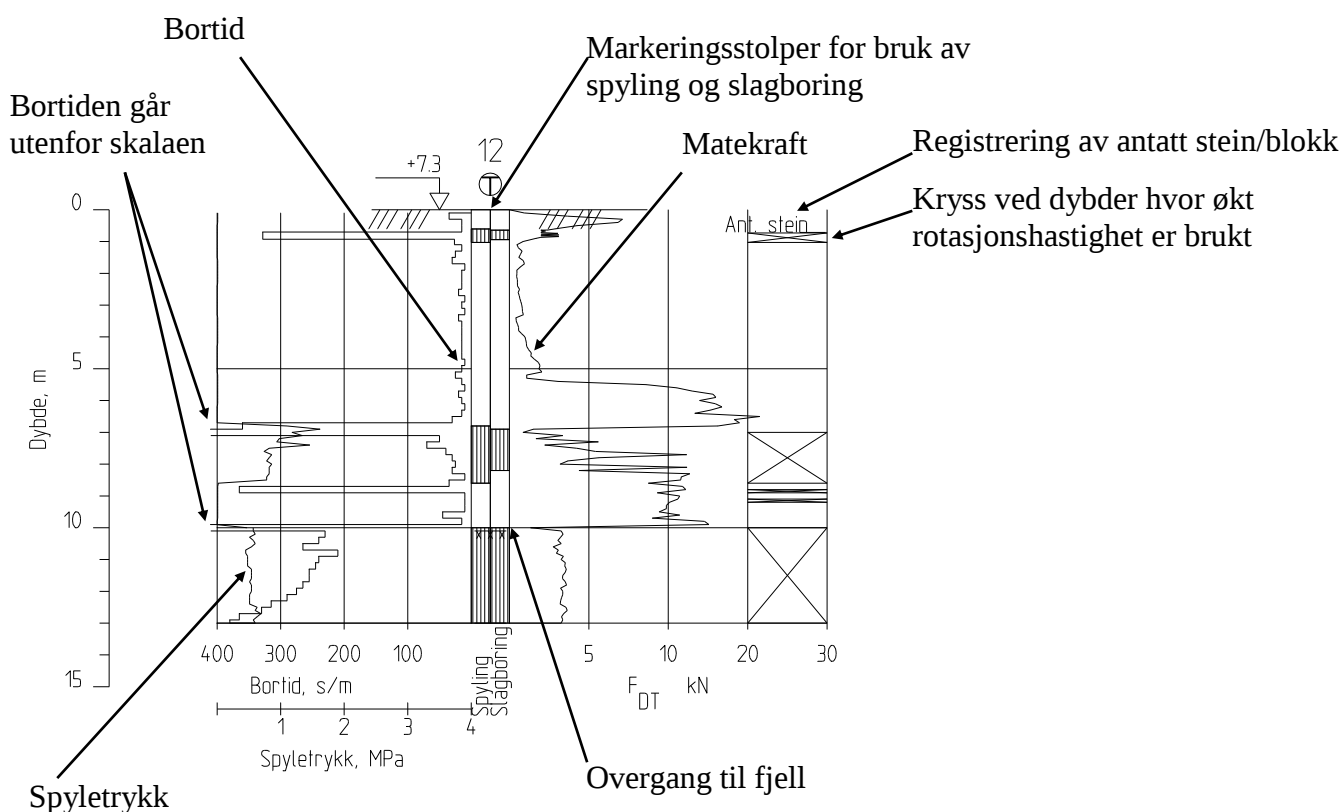
Som dreietrykksondering: Konstant rotasjonshastighet 25 omdreininger/min.
Nedpressingshastighet 3 m/min (20 sek/m).

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

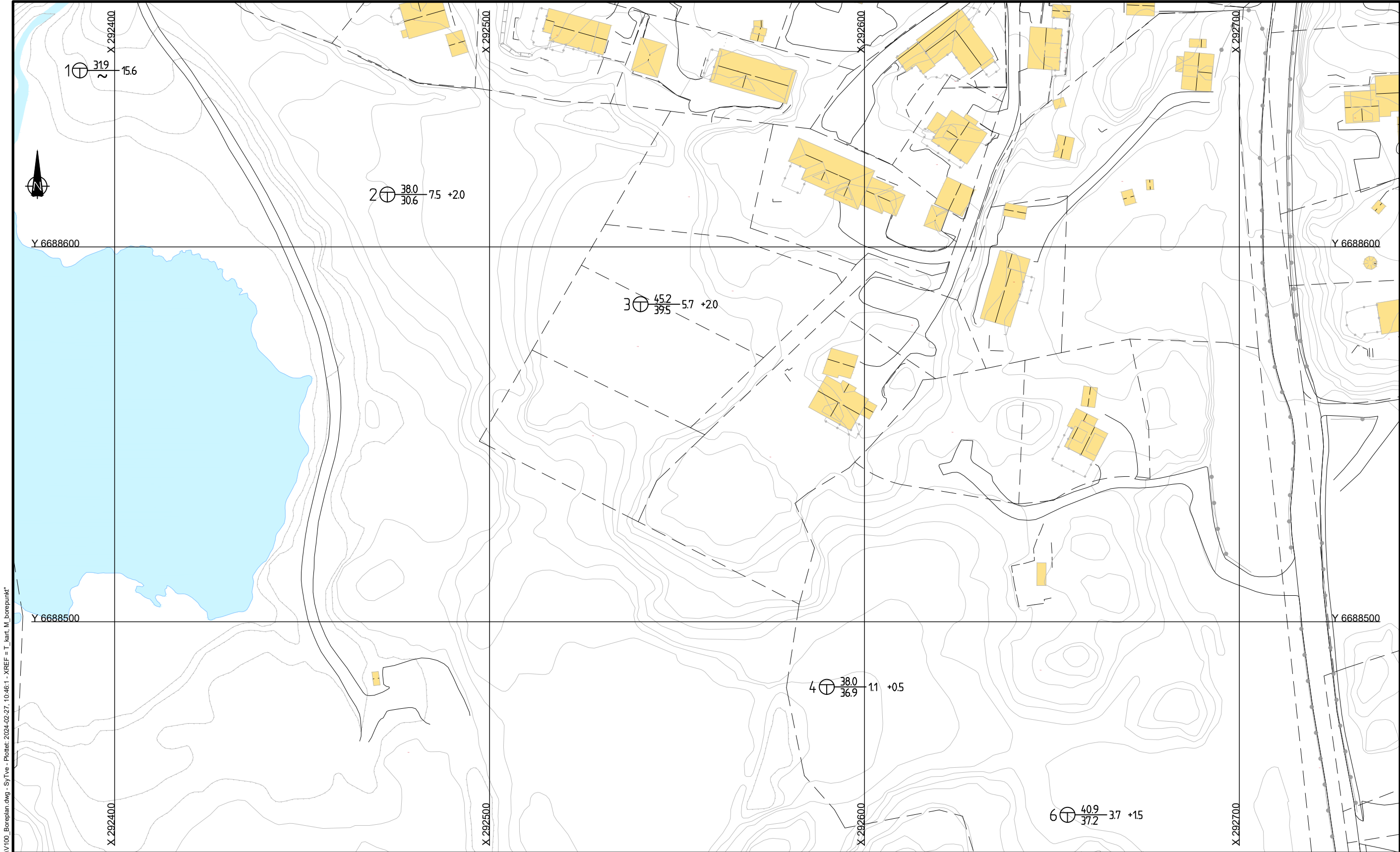
KONTROLLERT

Torgeir Døssland

PROSJEKT

VEDLEGG

C



X:\nor\oppdrag\Bergen\52105\52105\BIM\Geoteknik\Kart\Boreplan.dwg - SyTve - Plottet: 2024-02-27, 10:46:1 - XREF = T_kart, M_borepunkt

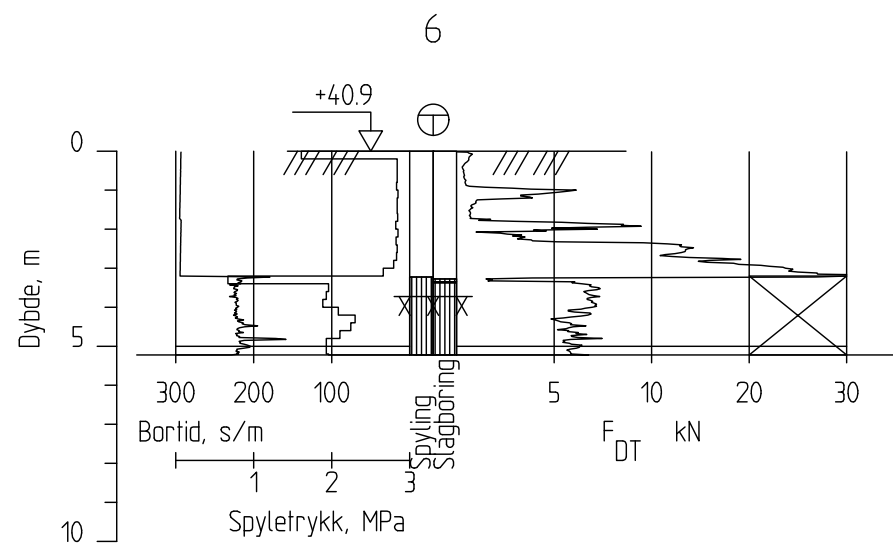
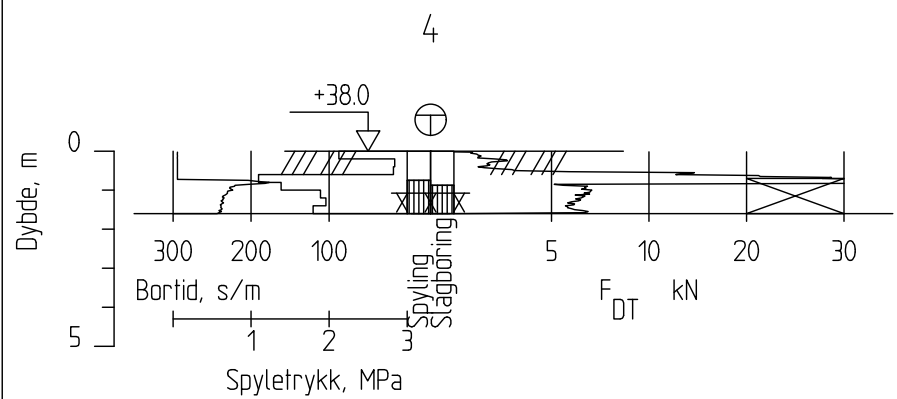
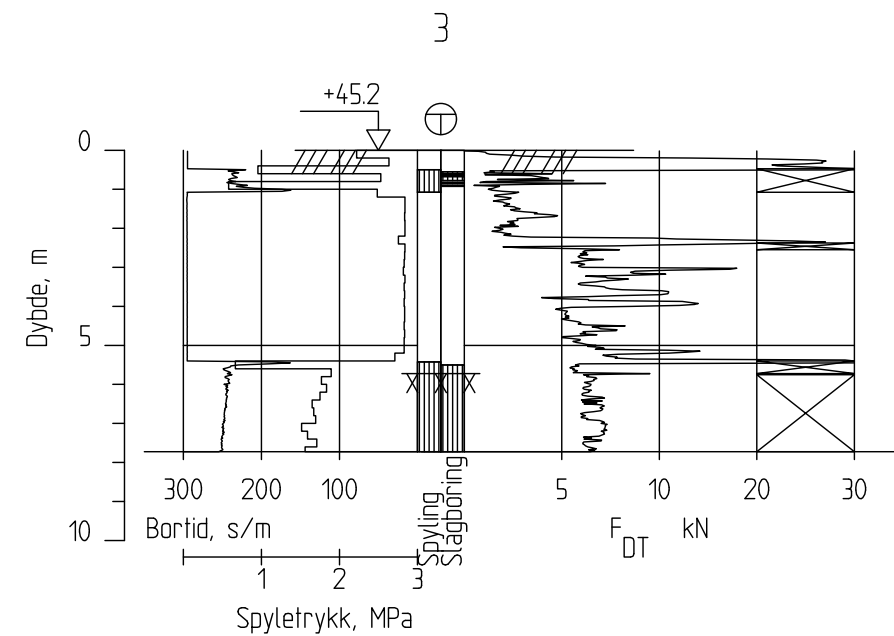
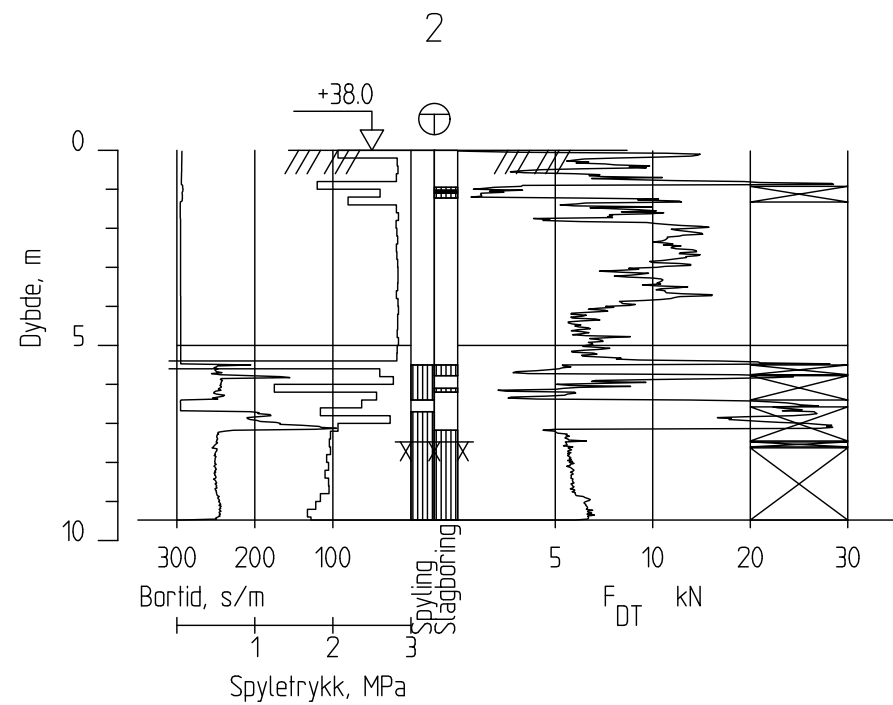
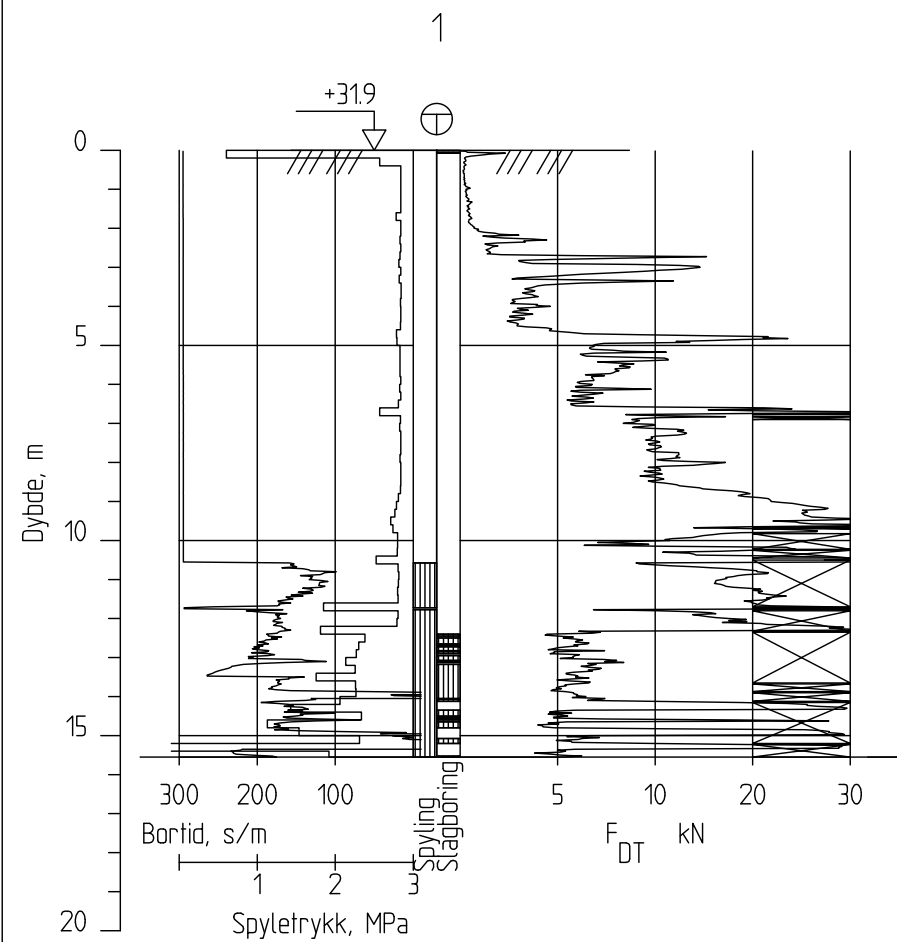
⊕ TOTALSONDERING

BORHULL ID. ○ KOTE TERRENG ELLER SJØBUNN BORET DYBDE I LØSMASSE + (BORET I FJELL)
EVT. KOTE ANTATT FJELL

Kartdatum: EUREF89/UTM Sone 32
Høydereferansesystem: NN2000

J01	2024-02-27	For bruk	SyTve	KnuKje	TSi
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent
Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavretten tilhører Norconsult. 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 A3)
Bybo AS					1:1000
Detaljregulering Omkjøringsveg Ytrebygda Veg I-III					
Boreplan					
Geotekniske grunnundersøkelser					
Norconsult		Oppdragsnummer	Tegningsnummer	Revisjon	
		52105135	V100	J01	

"\\norconsult.com\d\is\proppdrag\Bergen\521052105135\BIM\Geoteknik\AUTOGRAF_RIT\IV200_Erkelteboringer.dwg - SyTve - Plottet: 2024-02-26, 12:56:35 - XREF = Enkelteboringer"



J01	2024-02-26	For bruk	SyTve	KnuKje	TSi
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent
Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult. 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 A3)
Bybo AS					1:200
Detalregulering Omkjøringsveg Ytrebygda Veg I-III					
Profil av totalsonderinger					
Geoteniske grunnundersøkelser					
Norconsult		Oppdragsnummer	Tegningsnummer	Revisjon	
		52105135	V200	J01	