

Bergen kommune, Etat for utbygging

► Laksevåg barnehage - totalrehabilitering

Geotekniske grunnundersøkelser

Datarapport

Oppdragsnr.: 52200125 Dokumentnr.: RIG-R01 Versjon: J01 Dato: 2022-02-09



Oppdragsgiver: Bergen kommune, Etat for utbygging
Oppdragsgivers kontaktperson: Birgitte Røksund
Rådgiver: Norconsult AS, Eitheim, NO-5750 Odda
Oppdragsleder: Edana Fedje
Fagansvarlig: Stephanie L. Gjelsest
Andre nøkkelpersoner: Ingvild Holm Johanson

Nøkkelinfo	Forklaring	
Emneord	Geotekniske grunnundersøkelser, Datarapport	
Fylke	Vestland	
Kommune	Bergen	
Sted	Laksevåg	
Koordinatsystem	Euref89 UTM sone 32	
Høydesystem	NN2000	
Prosjektkoordinater	Nord: 6699000	Øst: 296325

J01	2022-02-09	For bruk	IHJoh	StLGj	EdFed
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

Norconsult er engasjert av Bergen kommune i forbindelse med planlagt totalrehabilitering og utbygging av Laksevåg barnehage. Bergen kommune ønsker å undersøke dybde til berg i område hvor tilbygget kommer. Tilbygget, og dermed avgrensingen for disse undersøkelsene tilsvarer ca. 100m².

Norconsult har utført grunn- og miljøundersøkelser i 3 posisjoner, og totalt er det produsert følgende resultat:

- 3 totalsonderinger
- 4 miljøprøver i 3 posisjoner

Grunnundersøkelsene viser løsmassetykkelser mellom 1,0-2,5 meter. Det er påvist berg i alle punkter.

► 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	7
3	Resultater grunnundersøkelser	8
3.1	Grunnforhold	8
4	Referanser 	9

Tegninger

Innhold	Format	Målestokk	Tegn.nr.
Borplan – utførte grunnundersøkelser	A1	1:200	V101
Enkeltsonderinger	A4	1:200	V201-V203

Vedlegg

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

1 Innledning

1.1 Bakgrunn

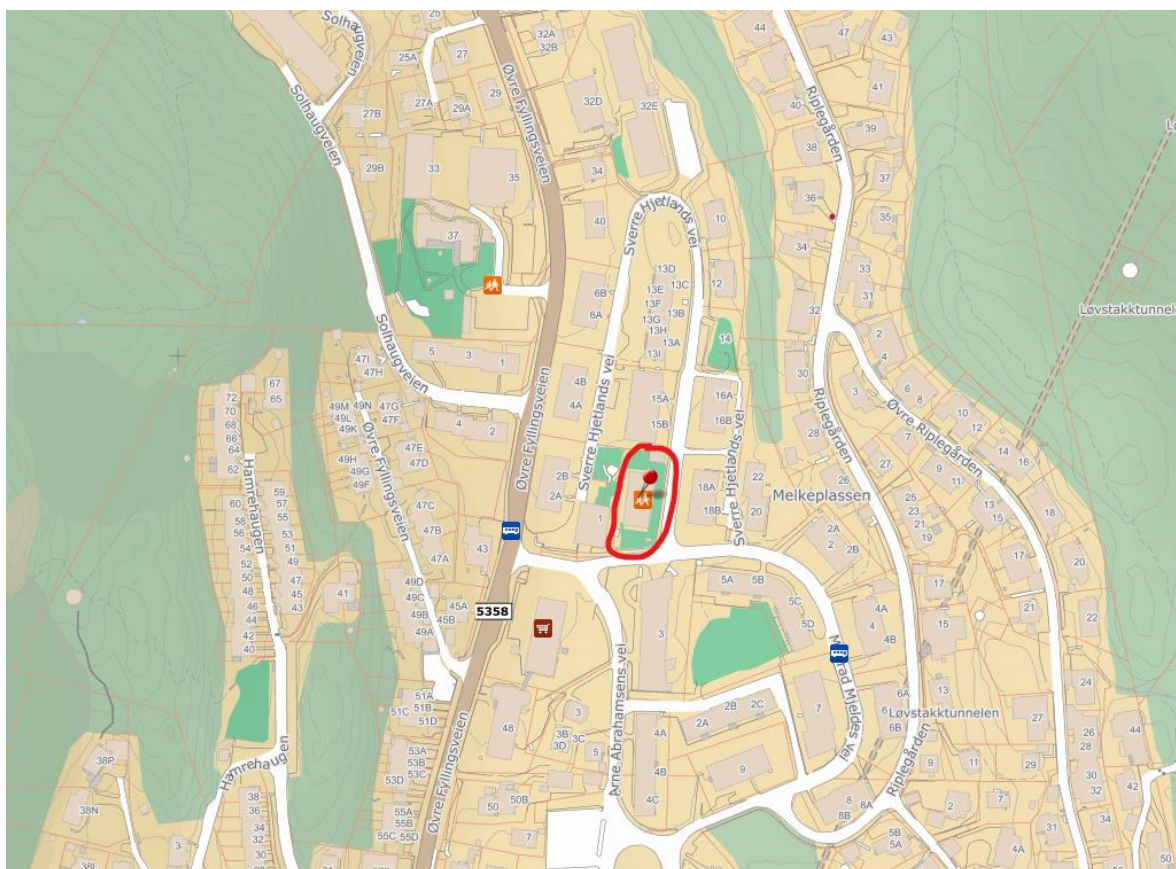
I forbindelse med planlagt totalrehabilitering av Laksevåg barnehage har Norconsult utført geotekniske grunnundersøkelser. Feltarbeidet skal gi grunnlag for geoteknisk vurdering av området. Hensikten med rapporten er å:

- Presentere resultatene fra feltarbeidet
- Beskrive registrerte grunnforhold

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

1.2 Aktuelt område

Grunnundersøkelsene er utført inne på tomten til Laksevåg barnehage, gnr/bnr. 154/418 i Laksevåg bydel, markert med rød sirkel på Figur 1 under. Tomten ligger på ca. kote 121,3 i en svak stigning mot Strandafjellet i øst. Tomten avgrenses av Sverre Hjetlands vei i øst og sør og annen bebyggelse i vest og nord.



Figur 1 - Oversiktsbilde, aktuelt område markert med rød sirkel [1]

1.3 Løsmassekart

Tomten befinner seg over høyden for tidligere havnivå, såkalt marin grense.

Løsmassekartet fra NGU viser at øvre jordlag på tomten der hvor boringene er utført (i sør) består av tynn morene (lys grønn). Dette beskrives som morenematerialer, usammenhengende eller tynt dekke over berggrunn, ref. [2]. Materialer er vanligvis hardt sammenpakket, dårlig sortert og kan inneholde alt fra leir til stein og blokk. For tomten i øst og nord indikerer løsmassekartet består av bart fjell, stedvis tynt dekke (lys rosa).



Figur 2 - Løsmassekart, aktuelt område markert med rød sirkel [2]

MERK. 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.

1.4 Grunnlag

Det er ikke kjent om det tidligere er utført grunnundersøkelser som kan ha relevans for planlagte tiltak.

2 Felt- og laboratoriearbeid

Det er utført grunn- og miljøundersøkelser i 3 posisjoner, og totalt er det produsert følgende resultat:

- 3 totalsonderinger
- 4 miljøprøver i 3 posisjoner

Posisjonene til hvert borpunkt og tilhørende terrenghøyder er målt inn med CPOS-korrigert GPS. Nedenstående tabell oppsummerer utført feltarbeid mht. posisjon, undersøkelsesmetode og boreddybder ved totalsondering. Borplan over utførte grunnundersøkelser V101 gir samme oversikt.

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

Tabell 1 Borpunktliste

Borpunkt	Euref89 UTM sone 32, NN2000			Metode	Boreddybde (TOT)	
	X (Nord)	Y (Øst)	Z (Høyde)		Løsm. [m]	Berg [m]
01	6699004,9	296318,1	121,2	TOT	2,5	3,0
02	6699002,1	296322,2	121,3	TOT	1,0	3,0
03	6698995,7	296325,2	121,3	TOT	2,3	3,0

TOT: Totalsondering

For resultat av utførte miljøprøver henvises det til rapport «RIM-01 Miljøteknisk rapport og tiltaksplan». Posisjon til utførte miljøprøver er vist på tegning V101.

2.1 Generell informasjon om feltarbeidet

En totalsondering gir grunnlag for å bestemme lagdeling i løsmasser og dybde til fast grunn eller antatt berg. Sonderingen gir såkalt sikker bergpåvisning ved 3 meter innboring i berg.

Tabell 2 Generell informasjon feltarbeid

Feltarbeid	
Dato for utførelse	Uke 5 2022
Boreleder	Øystein Grovehagen
Type borerigg	GeoTech 605FM
Relevante standarder	Ref. [3], [4], [5], [6], og [7]
Resultater	Tegninger 101 og 201-203

3 Resultater grunnundersøkelser

Resultater fra feltundersøkelser er vist på tegning V101 og V201-V203.

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

NB! Det må presiseres at informasjonen fra feltarbeidet 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.

3.1 Grunnforhold

Det er utført totalsondering i 3 posisjoner med nummerering 01, 02 og 03. Berg er påvist i alle punkter.

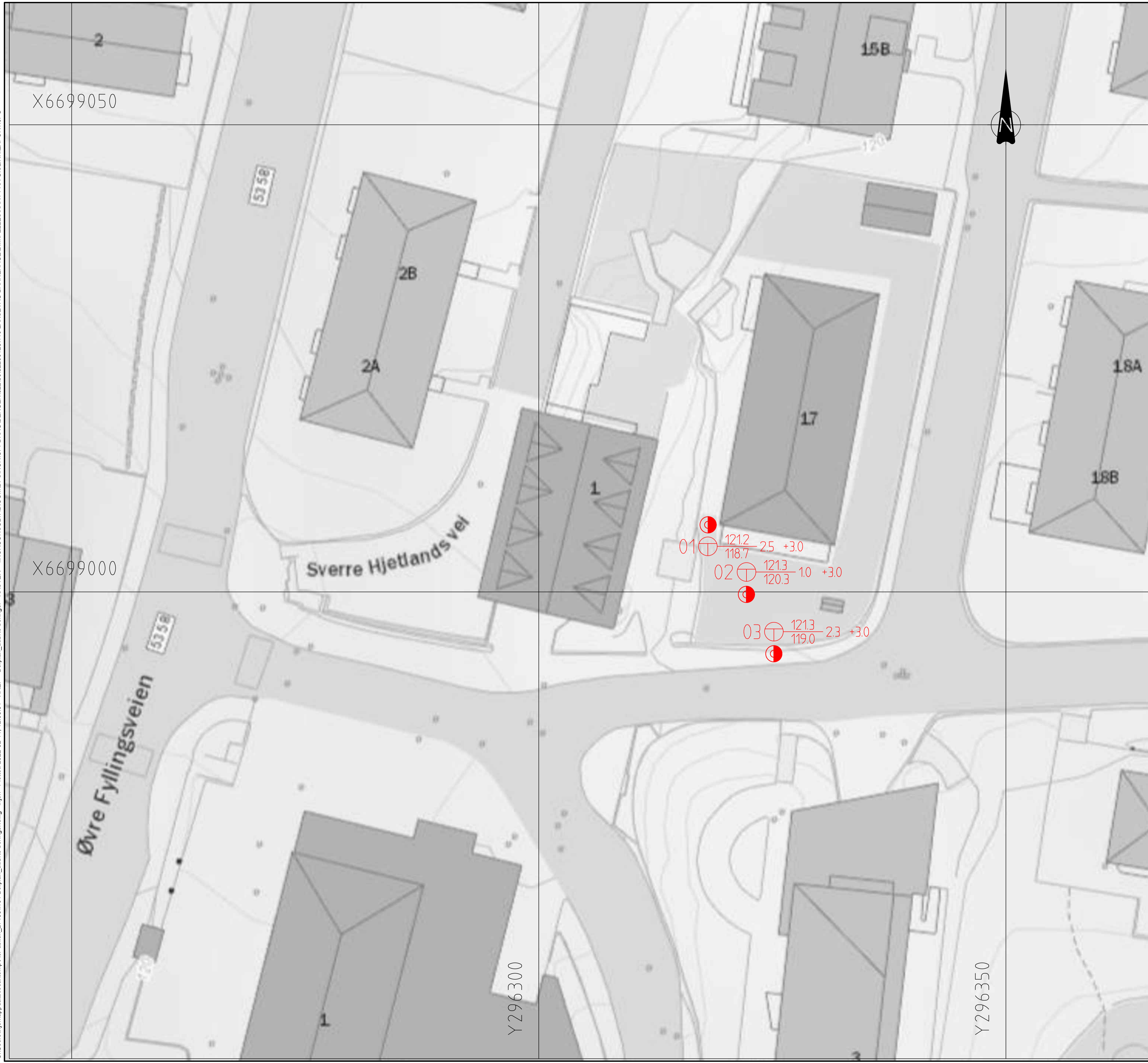
Utførte boringer viser alle faste masser over berg, og er fra borelogg beskrevet som sand og grus. Det er benyttet noe spyling og slag i hull 03, antatt her sand, grus og stein/blokk.

Berg er påvist i dybde 2,5m i hull 01, ved dybde 1,0m i hull 02 og ved dybde 2,3m i hull 03.

4 Referanser|

- [1] <https://kart.finn.no/>. [Internett].
- [2] N. løsmassekart, «https://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/,» [Internett].
- [3] Statens vegvesen, Håndbok R211 Feltundersøkelser, Statens vegvesen, 1997.
- [4] Norsk geoteknisk forening, Melding nr. 9 - Veiledning for utførelse av totalsondering, Norsk geoteknisk forening, 1994.
- [5] Norsk geoteknisk forening, Melding nr. 5 - Veiledning for utførelse av trykksøndering, Norsk geoteknisk forening, 1982.
- [6] Norsk geoteknisk forening, Melding nr. 6 - Veiledning for måling av grunnvannstand og poretrykk, Norsk geoteknisk forening, 1989.
- [7] Norsk geoteknisk forening, Melding nr. 11 - Veiledning for utførelse av prøvetaking, Norsk geoteknisk forening, 2013.
- [8] Statens vegvesen, Håndbok R210 Laboratorieundersøkelser, Statens vegvesen, 2016.

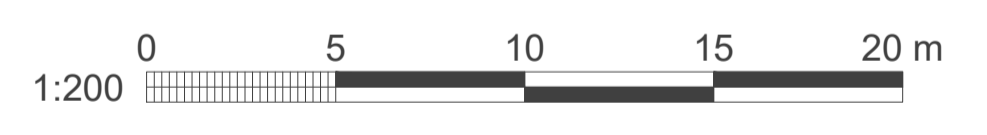
C:\Users\hijoh\appdata\local\temp\AcPublish_271631\01 Borplan_utførte boringer.dwg - hijoh - Plottet: 2022-02-11, 12:09:51 - XREF = Borplan_utførte boringer - RASTER = I:\NORCONSULT\TAD.COM\IDFS\NOROPPPORAG\BERGEN\52200125\110 LAKSEVÅG BARNEHAGE\BIM\FELLESKART FRA GISLINKEXPORT.JPG



FORKLARINGER

- Totalsondering
- Miljøpunkt
- Terrengkote
Bergkote Boret dybde i løsmasser + boret dybde i berg

Kartdatum: EUREF 89/UTM sone 32
Høyderreferansesystem: NN2000



Rev.	Dato	Beskrivelse	IHJoh	StLJg	EdFed
J01	2022-02-09	Før bruk			

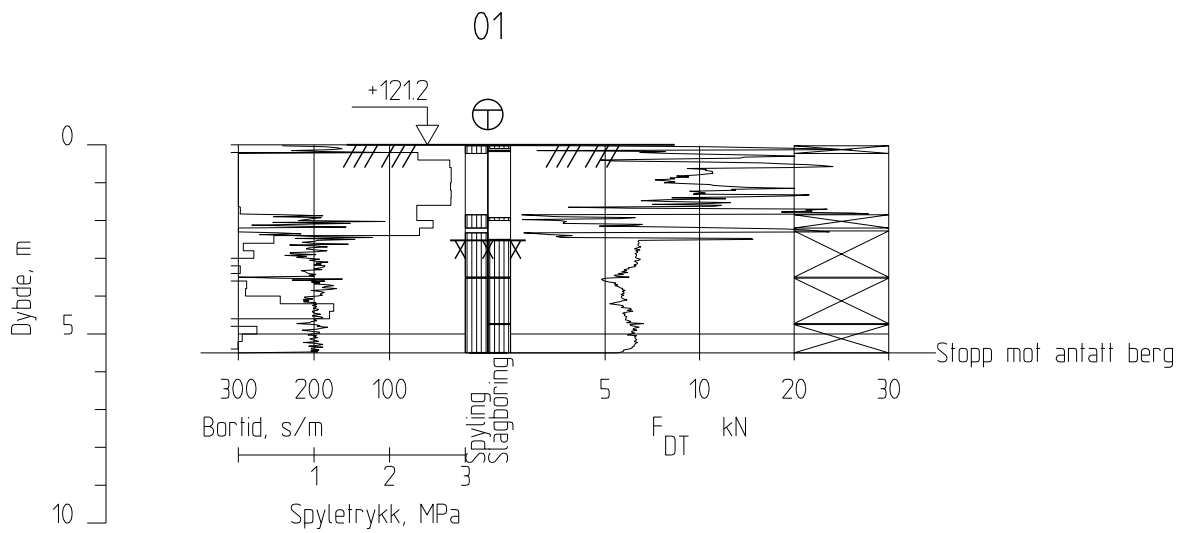
Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet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

Bergen kommune Målestokk (gjelder A1)
1:200

Laksevåg barnehage

Utførte grunnundersøkelser
Borplan

Norconsult	Oppdragsnummer 52200125	Tegningsnummer V101	Revisjon J01
------------	----------------------------	------------------------	-----------------



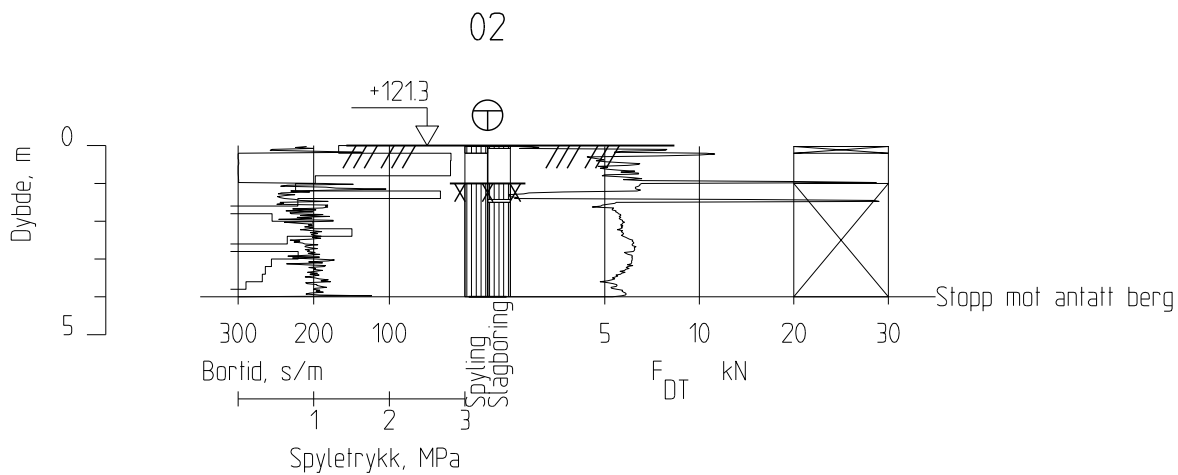
J01	2022-02-09	For bruk	IHJoh	StLGj	EdFed
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjert

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.

BERGEN KOMMUNE	Målestokk (gjelder A1) 1:200
----------------	---------------------------------

Laksevåg barnehage
Utførte grunnundersøkelser
Enkeltboringer
Borhull 01

Norconsult	Oppdragsnummer 52200125	Tegningsnummer V201	Revisjon J01
-------------------	----------------------------	------------------------	-----------------



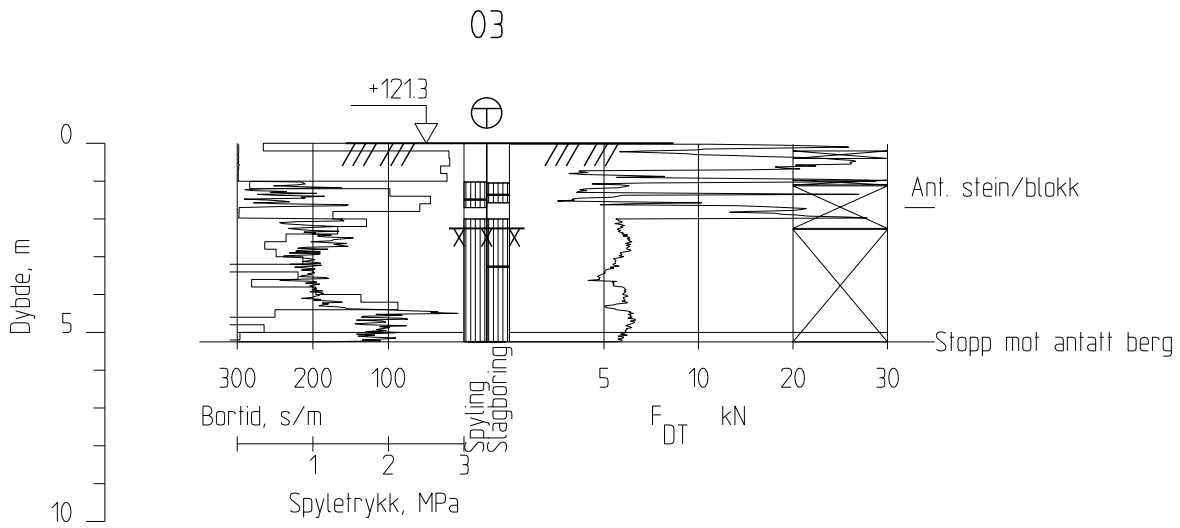
J01	2022-02-09	For bruk	IHJoh	StLGj	EdFed
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjert

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.

BERGEN KOMMUNE	Målestokk (gjelder A1) 1:200
----------------	---------------------------------

Laksevåg barnehage
 Utførte grunnundersøkelser
 Enkeltboringer
 Borhull 02

	Oppdragsnummer	Tegningsnummer	Revisjon
	52200125	V202	J01



J01	2022-02-09	For bruk	IHJoh	StLGj	EdFed
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.

BERGEN KOMMUNE	Målestokk (gjelder A1) 1:200
-----------------------	--

Laksevåg barnehage
 Utførte grunnundersøkelser
 Enkeltboringer
 Borhull 03

Norconsult	Oppdragsnummer 52200125	Tegningsnummer V203	Revisjon 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 menneskeskapt variasjoner over en valgt periode. Hensikten med å måle poretrykket i grunnen er 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 menneskeskapt variasjoner over en valgt periode.

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

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. Både naver- og ramprøver kan brukes til å identifisere laggrensene ved overgang mellom ulike jordartstyper.

Stempelprøvetaker benyttes til opptak av uforstyrrede sylindrerprøver 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, plastisitetanalyser og måling av humusinnhold.

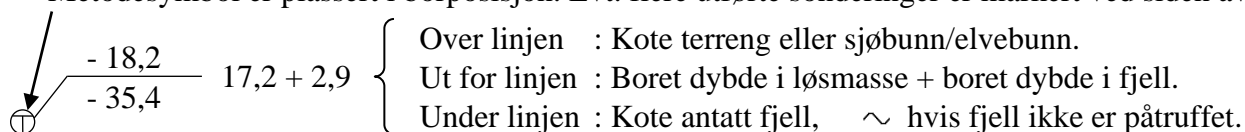
Ødometerforsøk i laboratorium benyttes til å bestemme jordens forkonsolideringsspenning og deformasjonsegenskaper. Ødometeret gir en endimensjonal deformasjonstilstand som er en forenkling av virkeligheten, men som samtidig er godt tilpasset de vanligste beregningsmodeller for setninger. Beregningsmodeller 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. Fordi naturlig lagringsfasthet i grunnen oftest er ukjent, vil det være ønskelig å kjøre flere forsøk der prøvene bygges inn med ulik grad av komprimering. Styrkeparametrene bestemmes deretter som en funksjon av lagringstetthet.

PLAN

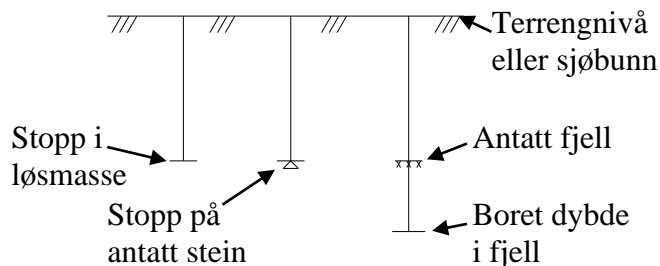
- | | | |
|------------------------|--------------------|-----------------------------------|
| ○ Enkel sondering | ● Dreiesondering | ◊ Dreietrykksondering |
| ⊗ Fjellkontrollboring | ⊕ Totalsondering | ▽ Trykksondering |
| + Vingeboring | ▼ Ramsondering | ⊖ Standard Penetration Test (SPT) |
| □ Prøvegrop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

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

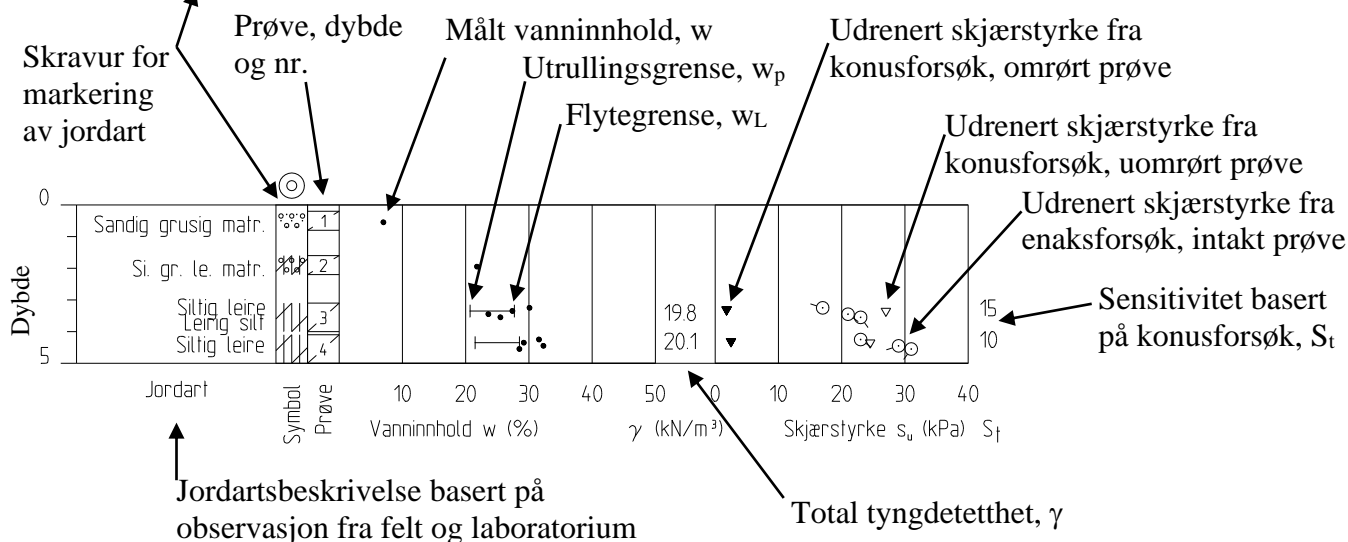


PROFILER

- | | | |
|-----------------------|-----------|---|
| Enaksialt trykkforsøk | (s_u) | (15) (5) (10) () = aksial deformasjon ved brudd |
| Torsjonsvinge | (s_u) | * |
| Penetrometer | (s_u) | □ |



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



Prosedyrer og presentasjon

Geotekniske tegninger, plan og profiler

Norconsult

MÅLESTOKK	DATO
M =	
RAPPORT	VEDLEGG
	B

UTFØRT	KONTROLLERT
Arne Kavli	Torgeir Døssland

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

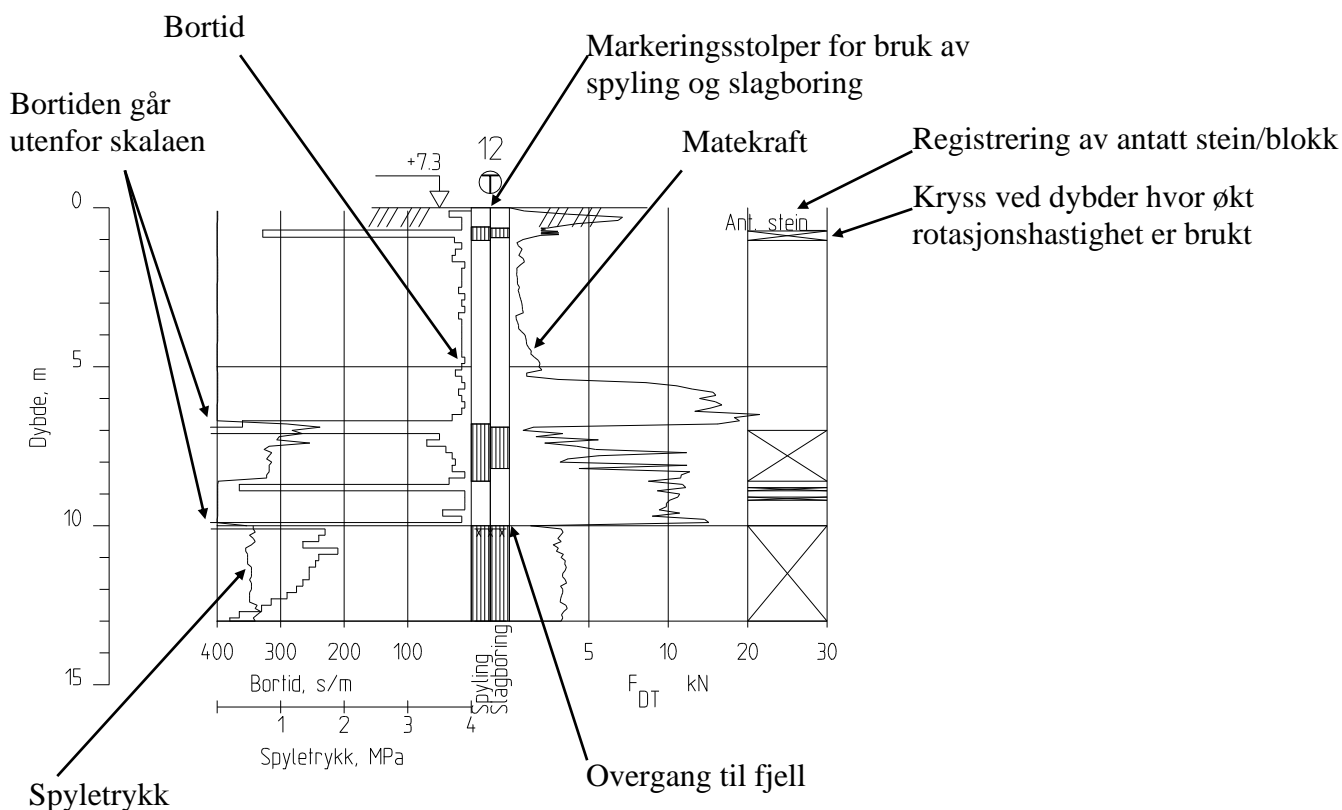
Som dreietrykksondering: Konstant rotasjonshastighet 25 omdreininger/min.
Nedpressingshastighet 3 m/min (20 sek/m).

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