



Selvaag Bjørnåsen Nord AS

Boligutbygging, Bjørnåsen nord

Rådgivningsrapport
11-286 nr. 1



Bilde av tomta, tatt mot nord

Prosjektnr: 11-286	Dato: 19.01.12	Saksbehandler: Kristoffer Røystad
Kundenr: 2086	Dato: 19.01.12	Kvalitetsikrer: Per Skjold

Fylke: Oslo	Kommune: Oslo	Sted: Bjørnåsen
Adresse: Bjørnåsveien	Gnr: 187	Bnr: 235

Tiltakshaver: Selvaag Bjørnåsen Nord AS
Oppdragsgiver: Selvaag Bjørnåsen Nord AS
Rapport: 11-286 nr. 1
Rapporttype: Geoteknisk resultatrapport, rådgivning
Stikkord: Fundamenteringsforhold
UTM, sone 32V: N6634500 Ø602410

SAMMENDRAG

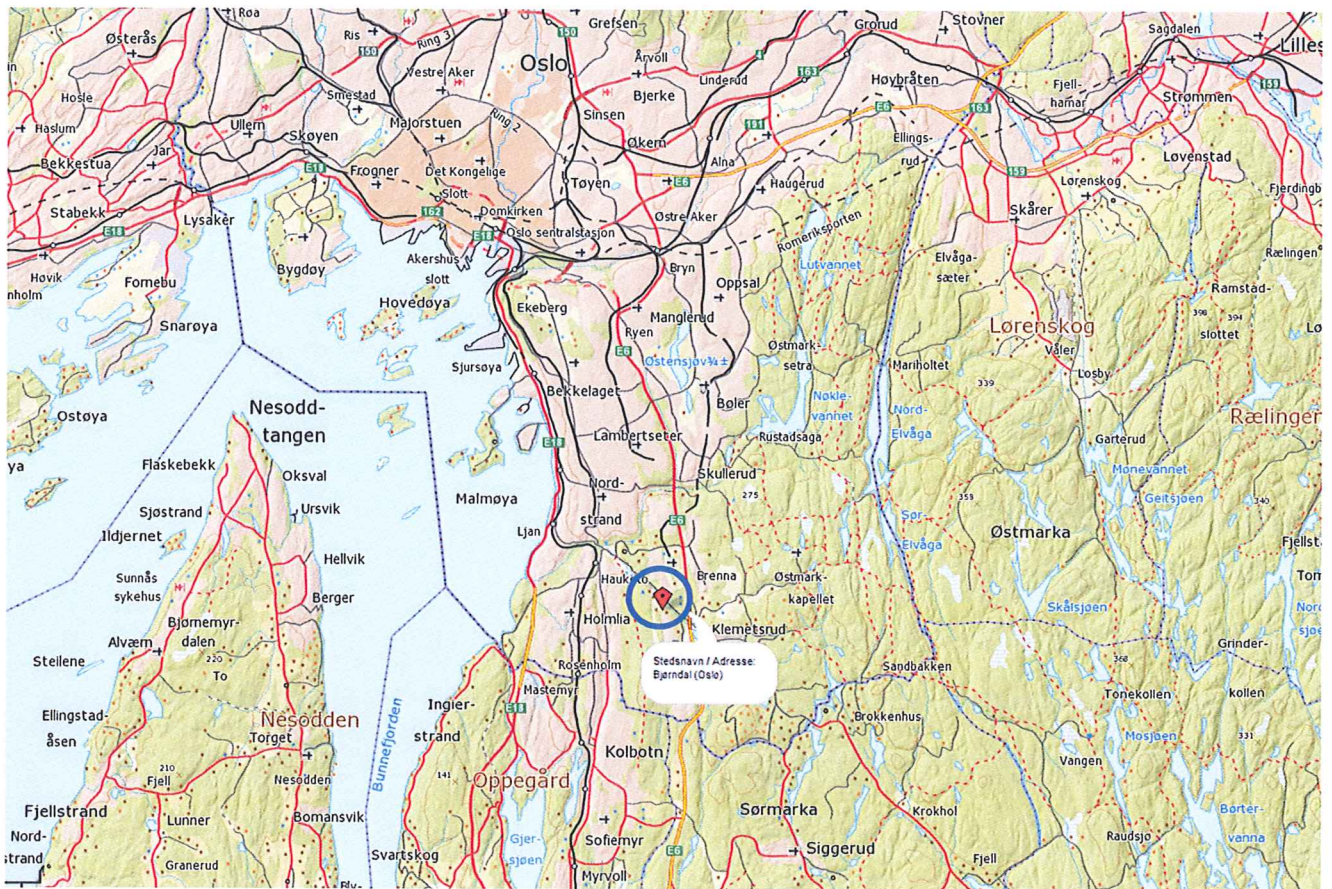
Selvaag Bjørnåsen Nord AS skal etablere et boligfelt bestående av rekkehus og tomannsboliger på Bjørnåsen i Søndre Nordstrand bydel i Oslo kommune. Tomten består i all hovedsak av tidligere jordbruksmark. Løvlien Georåd AS er gitt i oppdrag å vurdere fundamenteringsforholdene for dette byggefeltet.

Det ble gjennomført en prøvegraving 19.12.11, denne avdekket at det var liten løsmassemekktighet på tomten, og fast tørrskorpeleire under laget av matjord.

Det kan prosjekteres direktefundamentering over et kapillærbrytende lag på tørrskorpeleiren. Der hvor en skal fundmentere på berg, må dette løs- eller undersprenges, se kapittel 5.

I prosjekteringen må det tas hensyn til sannsynlig forekomst av radon i området.

Oversiktskart



Innholdsfortegnelse

Oversiktskart.....	3
Innholdsfortegnelse.....	4
Oversikt over bilag og vedlegg.....	5
1 Innledning.....	5
1.1 Formål	5
1.2 Oppdragsgiver	5
2 Utførte undersøkelser	5
2.1 Befaring	5
2.2 Grunnundersøkelser.....	5
2.3 Laboratorieundersøkelser	5
3 Beskrivelse	5
3.1 Byggeplass og omgivelser.....	5
3.2 Grunnforhold	5
3.3 Fjell.....	8
3.4 Grunnvann	8
3.5 Konstruksjon	8
4 Redegjørelser.....	8
4.1 Forskrifter og standarder	8
4.2 Byggeplassens egnethet.....	8
5 Geotekniske vurderinger	9
5.1 Generelt	9
5.2 Geotekniske parametere	9
5.3 Fundamentering.....	9
5.4 Områdestabilitet	9
5.5 Lokalstabilitet.....	10
5.6 Radon.....	10
5.7 Telegruppe.....	10
6 Konklusjon	10
7 Videre geoteknisk bistand	10
8 Referanser.....	10

Oversikt over bilag og vedlegg

Bilag	Nr
Situasjonsplan	1
Laboratorieresultater PG1 – PG5	2
Laboratorieresultater PG5	3
Kornkurve	4

1 Innledning

1.1 Formål

Selvaag Bjørnåsen Nord AS planlegger et boligfelt på Bjørnåsen i Søndre Nordstrand i Oslo kommune. Løvlien Georåd AS har fått i oppdrag å utføre enkle grunnundersøkelser for å kunne vurdere fundamenteringsforholdene på tomta. Områdets beliggenhet er vist på oversiktskart på side 3.

1.2 Oppdragsgiver

Vår oppdragsgiver er Selvaag Bjørnåsen Nord AS ved prosjektleder Anita Leirvik.

2 Utførte undersøkelser

2.1 Befaring

Geotekniker Kristoffer Rabstad foretok befaring på tomta i forbindelse med prøvegraving den 19.12.2011, sammen med Anita Leirvik og Tore Solheim fra Selvaag.

2.2 Grunnundersøkelser

Det ble utført prøvegraving i 5 punkter. Undersøkelsene ble utført den 19.12.2011 av Kristoffer Rabstad fra Løvlien Georåd. Prøvepunktene plassering er indikert på kartet på bilag 1, de nøyaktige koordinatene er gjengitt i rapporten og sendt i kof-format pr epost.

2.3 Laboratorieundersøkelser

Det er utført visuell klassifisering og måling av vanninnhold på samtlige 5 poseprøver. På prøvene fra punkt PG5 er det også utført ett konusforsøk, en test av humusinnhold ved glødetap og en kornfordelingsanalyse.

3 Beskrivelse

3.1 Byggeplass og omgivelser

Byggeplassen ligger nord for Seterbråten skole, på jordbruksmark som har ligget i brakk i mellom 5 – 10 år. Den er avgrenset av et bekkedar, som også definerer markagrensen mot vest og nord. Mot øst er det planlagte boligfeltet begrenset av en bratt fjellskråning.

Generelt skråner terrenget nedover mot nord, den totale høydeforskjellen fra sør til nord på tomten er om lag 10 m. Videre er det en generell helning nedover mot vest innad på tomten.

3.2 Grunnforhold

Ifølge kvartærgeologisk kart, Figur 1, forventes det tykk havavsetning på tomten. Mot vest og øst er det forventet bart fjell/tynt dekke.



Figur 1 - NGUs løsmassekart

Kilde: www.ngu.no/kart/losmasse

Brunt = Torv og myr

Mørkeblått = Marin strandavsetning

Plasseringen av prøvegroperne er indikert på bilag 1, den nøyaktig innmålte posisjonen er gitt nedenfor, kof-fil med koordinater mottatt fra Geir Bråtner i OMS Oppmåling er videresendt til Anita Leirvik og Tore Selheim.

Under prøvegravningen ble følgende notert, supplert med resultatene fra laboratoriearbeidene (se bilag 2 og 3):

3.2.1 PG1

- 0 – 0,4 m: Matjord/humus
- 0,4 – 1,2 m: Tørrskorpeleire, samme vurdering som massene mellom 0,35 m – 1,1 m i PG2.
- 1,2 – 1,45 m: Siltig, sandig, leirig, enkelte gruskorn. Noe humusholdig. Jordfuktig, vanninnhold $w = 18,0\%$
- 1,45 m: Berg
- GV: Ikke observert
- UTM32V N6634604, Ø602392, Z140.2

3.2.2 PG2

- 0 – 0,35 m: Matjord/humus
- 0,35 – 1,1 m: Tørskorpeleire, siltig, enkelte sand og gruskorn.
Noe humusholdig, noen brune flekker (omdannede planterester).
Jordfuktig, vanninnhold $w = 22,3\%$
Meget fast (feltvurdering)
- 1,1 m: Berg
- GV: Ikke observert
- UTM32V N6634537 Ø602410 Z144.4

3.2.3 PG3

- 0 – 0,4 m: Matjord/humus
- 0,4 – 1,3 m: Tørskorpeleire, meget fast, vurdert i felt til å ha tilsvarende egenskaper som tørskorpeleiren ellers på tomten.
- 1,3 m: Berg
- GV: Ikke observert
- UTM32V N6634508 Ø602416 Z145.6

3.2.4 PG4

- 0 – 0,4 m: Matjord/humus
- 0,4 – 2,3 m: Tørskorpeleire, siltig, enkelte sand og gruskorn
Noe humusholdig/humusblandet
Noen brune flekker (omdannede planterester)
Jordfuktig, vanninnhold $w = 25,0\%$
Meget fast (feltvurdering)
- 2,3 m: Berg
- GV: Ikke observert
- UTM32V N6634421 Ø602427 Z147.1

3.2.5 PG5

- 0 – 0,3 m: Matjord/humus
- 0,3 – 1,2 m: Tørskorpeleire, siltig, enkelte sand- og gruskorn
Humusblandet
Planterester
Jordfuktig, vanninnhold $w = 25,9\%$
 $s_{u,uomrørt} = 190 \text{ kPa}, s_{u,omrørt} = 71,6 \text{ kPa}, S_t = 2,65$
- 1,2 – 1,8 m Tørskorpeleire, enkelte sandkorn
Humusblandet, humusinnhold = 2,5%
Jordfuktig, vanninnhold $w = 22,8\%$
Telegruppe T3, se bilag 4.
- 1,8 m: Berg
- GV: Ikke observert
- UTM32V N6634336 Ø602444 Z149.3

3.3 Fjell

I tillegg til at det er nådd berg i samtlige prøvegravingspunkt er det observert berg på følgende steder:

- Det er observert berg vest for PG3, i bekkefareet.
- Langs den østre skråningsryggen
- Langs østre skogkant nord for boligfeltet

Dette vurderes til å bekrefte NGUs løsmassekart som tilsier bart fjell/tynt dekke mot øst og vest.



Figur 2 - NGUs berggrunnskart

NGUs berggrunnskart indikerer at berget i området er «*Granodioritt og tonalitt, massiv og foliert*». Dette er normalt berg av god kvalitet. Forekomstene av uran i denne bergarten er imidlertid høy, fra uran spaltes radium og videre radon.

3.4 Grunnvann

Grunnvannet antas å stå i nivå med bekken i vest.

3.5 Konstruksjon

Det planlegges rekkehus og 2-mannsboliger på boligfeltet. Det prosjekteres med kjeller hvor dette er hensiktsmessig ift. eksisterende terreng.

4 Redegjørelser

4.1 Forskrifter og standarder

Rådgivning er gitt i henhold til /1/.

4.2 Byggeplassens egnethet

Byggeplassens egnethet er generelt god.

Berget i toppen av skråningen mot øst bør vurderes av ingeniørgeolog hvis det kommer boligbygg ut mot kanten av denne.

5 Geotekniske vurderinger

5.1 Generelt

Matjord og humus har ingen byggeteknisk verdi. Matjord/humuslaget forutsettes fjernet fra områder som det skal bygges hus eller vei, disse massene kan imidlertid nyttes til arrondering innad på boligfeltet.

5.2 Geotekniske parametere

5.2.1 *Matjord/humus*

Matjord og humus har ingen byggeteknisk bruksverdi.

5.2.2 *Tørrskorpeleire*

Urørt tørrskorpeleire vurderes å ha midlere udrenert skjærstyrke $s_u^D \geq 150 \text{ kPa}$.

For bæreevneberegningen er urørt tørrskorpeleire vurdert å ha $\varphi' = 30^\circ$ og $a = 10 \text{ kPa}$

Deformasjonsmodulen M , antas å være relatert til skjærstyrken i henhold til følgende formel:

$$M = 300 \times s_u = 45\,000 \text{ kPa}$$

Utifra Figur 2.43 i /2/ for høyt mobilisert fast leire.

5.3 Fundamentering

5.3.1 *Bæreevne, bruddgrensetilstand*

Bæreevnen til tørrskorpeleiren er meget god, så lenge den er uforstyrret. Det kan fundamenteres direkte på et kombinert avrettings- og kapillærbrytende lag over tørrskorpeleiren. Det anbefales å nytte et kapillærbrytende lag på minst 30 cm sprengstein/pukk.

Ved fundamentering på berg, bør berget enten undersprenges 1 m eller løssprenges 0,5 m under uk.fundament. Løssprenging innebærer at berget blir knust og ligger som en røys mellom fundamentet og fast berg.

Det anbefales å fundamenteres på bankettfundamenter e.l. som er minst 0,5 m brede. Med 0,5 m godt komprimert overdekning vil dette gi en bæreevne opp mot 160 kPa.

5.3.2 *Setninger, bruksgrensetilstand*

Ved så vidt lave belastninger som forventes ved dette prosjektet bør det ikke bli noen større setningsproblematikk.

Eksempelvis forventes det mellom 0,1 og 0,3 cm setning ved 100 kPa last på 0,5 m brede bankettfundamenter (tørrskorpeleire under det kapillærbrytende laget). Dette forutsetter godt utført grunnarbeid.

5.4 Områdestabilitet

Det er observert berg i dagen både nord og øst for tomten. Den største registrerte løsmassemektigheten på tomten er 2,3 m, disse løsmassene er i all hovedsak meget fast

tørskorpeleire. Tilsammen gjør dette at områdestabiliteten berørende boligfeltet er vurdert å være tilfredsstillende.

5.5 Lokalstabilitet

Ved arrondering av tomten bør det ikke etableres skråninger med helning brattere enn 1:2 med de stedlige masser. Ellers bør skråninger med helning brattere enn 1:2 vurderes av geotekniker.

5.6 Radon

Bergarten på stedet gir fra seg radon, det er liten løsmassemektighet og ikke høytstående grunnvann. Dette gjør at en kan forvente radon i så store konsentrasjoner at tiltak er nødvendig. Det anbefales dermed å prosjektere samtlige boliger med radonsperre og mulighet for ettermontering av pumpe hvis nødvendig, ref /3/.

5.7 Telegruppe

Leirmassene i punkt PG5 er klassifisert til telegruppe T3.

6 **Konklusjon**

Det synes hensiktsmessig å fundamentere småhusbebyggelsen på Bjørnåsen Nord direkte på stedlig tørskorpeleire eller berg, eksempelvis via bankettfundamenter.

Videre må en ta hensyn til forekomst av radongass i berget under boligfeltet.

Det anbefales å rådføre seg med ingeniørgeolog for vurdering av behov for sikring mot nedfall og evt. sikring av løse blokker/slepper i berget ifb. med graving langs skråningen i øst.

7 **Videre geoteknisk bistand**

Hvis en møter på lommer av løsmasser med helning brattere enn 1:2 langs skråningstoppen mot øst, anbefales det å kontakte geotekniker for befaring/vurdering.

Vi kan bistå med kontroll av fundament- og graveplaner om ønskelig.

Om videre setningsberegninger e.l. ønskes, ta kontakt.

På generell basis anbefales det å dokumentere/ta bilder av kritiske faser i byggeprosessen (eksempelvis traue før bygging av hus o.l.).

8 **Referanser**

- /1/ NS-EN 1997-1:2004+NA:2008
- /2/ Statens vegvesen, *Geoteknikk i vegbygging – Håndbok 016*, Juni 2010
- /3/ TEK10, § 13-5. *Radon*, <http://lovdata.no/for/sf/kr/tr-20100326-0489-027.html#13-5>

PGI klytlet
 ca. 6 m
 mot vest
 fra opprinnelig
 posisjon.



FELT 150
 Byggeområde fo
 U-grad = 0,40
 2+U
 S 187 299 31.08.88
 se reg. best

159,000
 Bilag I
 11-886 nr. 1
 19.01.12
 KR

GEOLAB

Analysetype pose: Rutine= visuell klassifisering, beskrivelse, w

Prosjekt: 11-286 Seterbråten

Sted: Bjørnåsen, Oslo

Prøvedato: 19.12.2011

Åpnet dato: 17.01.2012

Punkt:	PG 1	Lab.nr. 1
Prøve:	1 av 1	
Dybde:	1,2 - 1,4 m	R
Visuell beskrivelse:		
GRUS		
SAND		
SILT(ig),	sandig, leirig, enk gruskorn	
LEIRE		
HUMUS	noe humusholdig(blandet?)	
PLANTERESTER	X	
TRERESTER		
MOLD		
TORV		
JORDFUKTIG	X	
FUKTIG		
VÅT		
BLØT		
FARGE	brun, noe grått	
Vekt bakk:		44,7
Vekt bakk+prøve våt:		306,4
Vekt bakk+prøve tørr:		266,5
Vanninnhold.		18,0

Punkt:	PG 2	Lab.nr. 2
Prøve:	1 av 1	
Dybde:	0,35 - 1,1 m	R
Visuell beskrivelse:		
GRUS		
SAND		
SILT		
Tørrskorpe leire,	siltig, enk sand og gruskorn	
HUMUS	noe humusholdig(blandet?)	
PLANTERESTER	noe brune flekker, omdannet	
TRERESTER		
MOLD		
TORV		
JORDFUKTIG	X	
FUKTIG		
VÅT		
BLØT		
FARGE	grå, lysere og mørkere områder	
Vekt bakk:		51,0
Vekt bakk+prøve våt:		162,9
Vekt bakk+prøve tørr:		142,5
Vanninnhold.		22,3

Punkt:	PG 4	Lab.nr. 3
Prøve:	1 av 1	
Dybde:	1,5 - 2,0 m	R
Visuell beskrivelse:		
GRUS		
SAND		
SILT		
Tørrskorpe leire,	siltig, enk sand og gruskorn	
HUMUS	noe humusholdig(blandet?)	
PLANTERESTER	noe brune flekker, omdannet	
TRERESTER		
MOLD		
TORV		
JORDFUKTIG	X	
FUKTIG		
VÅT		
BLØT		
FARGE	grå	
Vekt bakk:		46,1
Vekt bakk+prøve våt:		226,4
Vekt bakk+prøve tørr:		190,3
Vanninnhold.		25,0

Punkt:	PG 5	Lab.nr. 4	
Prøve:	1 av 2		
Dybde:	0 - 1,2 m	R + konus	
Visuell beskrivelse:			
GRUS			
SAND			
SILT			
Tørrskorpe leire,	siltig, enk sand og gruskorn		
HUMUS	blandet		
PLANTERESTER	X		
TRERESTER			
MOLD			
TORV			
JORDFUKTIG	X		
FUKTIG			
VÅT			
BLØT			
FARGE	grå		
Vekt bakk:		49,3	
Vekt bakk+prøve våt:		194,3	
Vekt bakk+prøve tørr:		164,5	
Vanninnhold.		25,9	
Konus	Su uomrørt	Sr omrørt	
Gram	400	100	
Gj.snitt avlesning	3,80	3,10	St.
Iht. tabell	190	71,6	2,65

Bilag 2 11-286
19.01.12 KR

GEOLAB

Analysetype: Rutine- visuell klassifisering, beskrivelse og vanninnhold %

Prosjekt: 11-286 Seterbråten

Sted: Bjørnåsen, Oslo

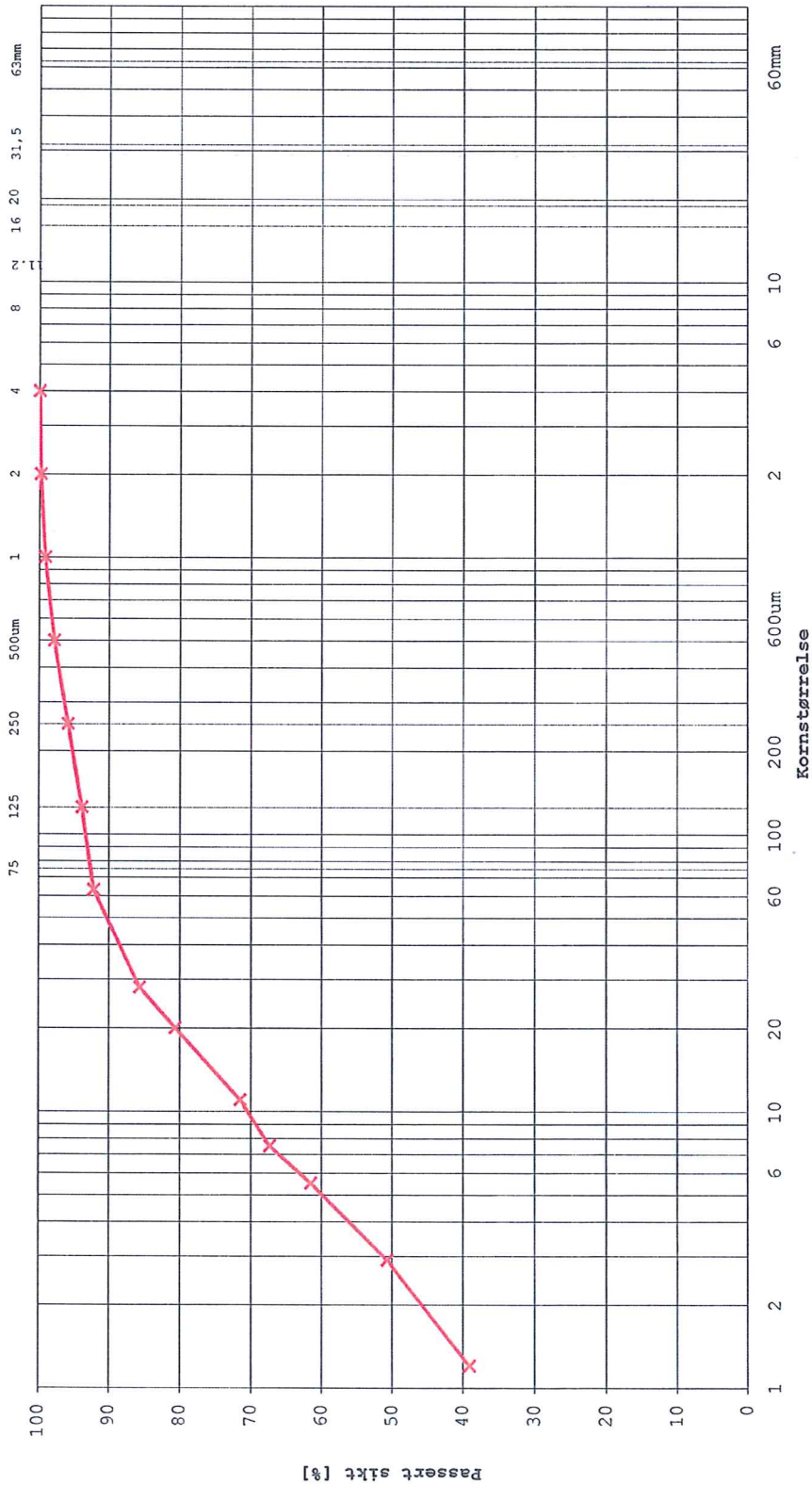
Prøvedato: 19.12.2011

Åpnet dato: 17.01.2012

Punkt:	PG 5	Lab.nr. 5
Prøve:	2 av 2	
Dybde:	1,2 - 1,8 m	
Visuell beskrivelse:		
GRUS		
SAND		
SILT		
Tørrskorpe leire,	enk sand og grus korn	
HUMUS	blandet	
PLANTERESTER		
TRERESTER		
MOLD		
TORV		
JORDFUKTIG	X	
FUKTIG		
VÅT		
BLØT		
FARGE	grå	
Vekt bakk:		50,6
Vekt bakk+prøve våt:		357,7
Vekt bakk+prøve tørr:		300,6
Vanninnhold.		22,8
Humusinnhold ved gløding:		
Vekt masse + skål før gløding:		22,76
Vekt masse + skål etter gløding:		22,51
		0,25
Glødetap:		2,5 %

Bilag 3 11-286
19.07.12 FR

LEIR		SILT		SAND		GRUS		STEIN	
Fin	Middels	Grov	Fin	Middels	Grov	Fin	Middels	Grov	STEIN



* Telefårigheten oppgis i forhold til materiale < 20mm.

** Humus andelen oppgis som 2 verdier hvorav den første angir % i forhold til total masse, og den andre % i forhold til materiale < 500 µm

Lab.nr.	Punktnr.	Dybde	Kurve	Jordartsbetegnelse	Cu	* % < 20µm	* Telegruppe	** Humus(%)	Vanninh.(%)
5	PG 5	1,2 - 1,8 m	—	LEIRE	-	80,7	T 3	2,4 / 2,5	22,8



LØVLIEN GEORÅD
Geoteknikk - Prosjektadministrasjon

Oppdragsgiver
Selvaag Bjørnåsen Nord AS

Prosjekt
Boligbygging Seterbråten

Tekst
Kornfordelingskurve pkt. PG 5

Målestokk	Bilag
-	4
Sign./Kon.	Tegning
KS/ KR	
Prosjektnr.	Dato
11-286	19.1.11