

Haldde Arkitekter AS

► Omsorgsboliger Storslett

Skisseprosjekt

Geotekniske vurdering

Oppdragsnr.: 52406289 Dokumentnr.: 52406289-RIG-R01 Versjon: J01 Dato: 2024-11-13



Oppdragsgiver: Haldde Arkitekter AS
Oppdragsgivers kontaktperson: Magnus Langli
Rådgiver: Norconsult AS, Stortorget 2, NO-9008 Tromsø
Oppdragsleder: Tom Erik Guddingsmo
Fagansvarlig: Keren Schwartz
Andre nøkkelpersoner: Paul Chabot, Marcus Hagen

J01	2024-11-13	For bruk	Paul Chabot	Marcus Hagen	Tom Erik Guddingsmo
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

Haldde Arkitekter AS gjennomfører skisseprosjekt for nye omsorgsboliger på Storslett i Nordreisa kommune.

Norconsult er engasjert som rådgivende ingeniør innen flere fagområder, geoteknikk (RIG), miljø (RIM), byggteknikk (RIB), vann og avløp (RIVA) og elektro (RIE) for Haldde Arkitekter AS.

Følgende er hensyntatt i vurderingene:

- Ifølge NVE-Atlas ligger tomta innenfor aktsomhetsområdet for flom og utenfor skred i bratt terreng. Videre ligger tomta under marin grense, og ifølge NVEs Atlas er det ikke kartlagt kvikkleirefaresoner nærme aktuelle området
- Norconsult har gjennomført befarings på tomta. Det er totalt gjennomført 3 prøvegraving til ca. 4m dybde og tatt poseprøve.
- Grunnforholdene består hovedsakelig av sandlag med mer eller mindre grus med telefarlighetsklasse T2 og < 1 % humusinnhold. Tidligere totalsonderingene rundt tomta viser friksjonsmateriale (>20m) uten å finne berg.

Basert på påviste grunnforhold og topografi vurderes områdestabiliteten som tilfredsstillende og at kravene i TEK17 § 7-3 er oppfylt.

Bygget antas å kunne fundamenteres direkte i løsmasser på punktfundamenter og banketter. Direktefundamenteringen kan gjøres i stedlige løsmasser eller på masseutskiftet grunn med sprengtstein over stedlige friksjonsmasser.

Det er påvist lav telefarlige masser, T2. Evt. behov for frostsikring av bygg og utomhusarealer må prosjekteres av RIB.

Seismisk dimensjonering eller eventuelle utelatelseskriterier vil avhenge av blant annet seismisk klasse. Prosjekterende må vurdere seismisk dimensjonering, gitt seismisk grunntype C.

Vurdering av flom,forurensing og miljøforhold inngår ikke i dette notatet.

► Innhold

1	Innledning	5
2	Beskrivelse av tiltaket	6
3	Utførte grunnundersøkelser	7
3.1	Skrivebordstudie	7
3.2	Tidligere grunnundersøkelser	8
3.3	Befaring og prøvegraving	9
4	Grunnforhold	11
4.1	Topografi	11
4.2	Lagdeling	12
4.3	Berg	12
4.4	Grunnvannstand	12
5	Prosjekteringsforutsetninger	12
5.1	Grunnlag	12
5.2	Regelverk	12
5.3	Prosjekteringsklassifisering	13
5.4	Sikkerhet mot naturpåkjenninger	14
6	Lokalstabilitet og fundamentering	14
7	Referanser	15
	Vedlegg 1 Bilder fra prøvegraving og befaring	16
	Vedlegg 2 Resultater fra laboratoriet	25

1 Innledning

Haldde Arkitekter AS gjennomfører skisseprosjekt for nye omsorgsboliger på Storslett i Nordreisa kommune. Det aktuelle området ligger øst for Sonjatunvegen og nord for Høgeggvegen. Områdets plassering er vist i Figur 1-1.

Norconsult er engasjert som rådgivende ingeniør innen flere fagområder, geoteknikk (RIG), miljø (RIM), byggteknikk (RIB), vann og avløp (RIVA) og elektro (RIE) for Haldde Arkitekter AS.

Denne rapporten gir innledende vurderinger, herunder avklaring av sikker byggegrunn, samt utredning av sentrale geotekniske problemstillinger som må ivaretas videre ved forprosjektering.

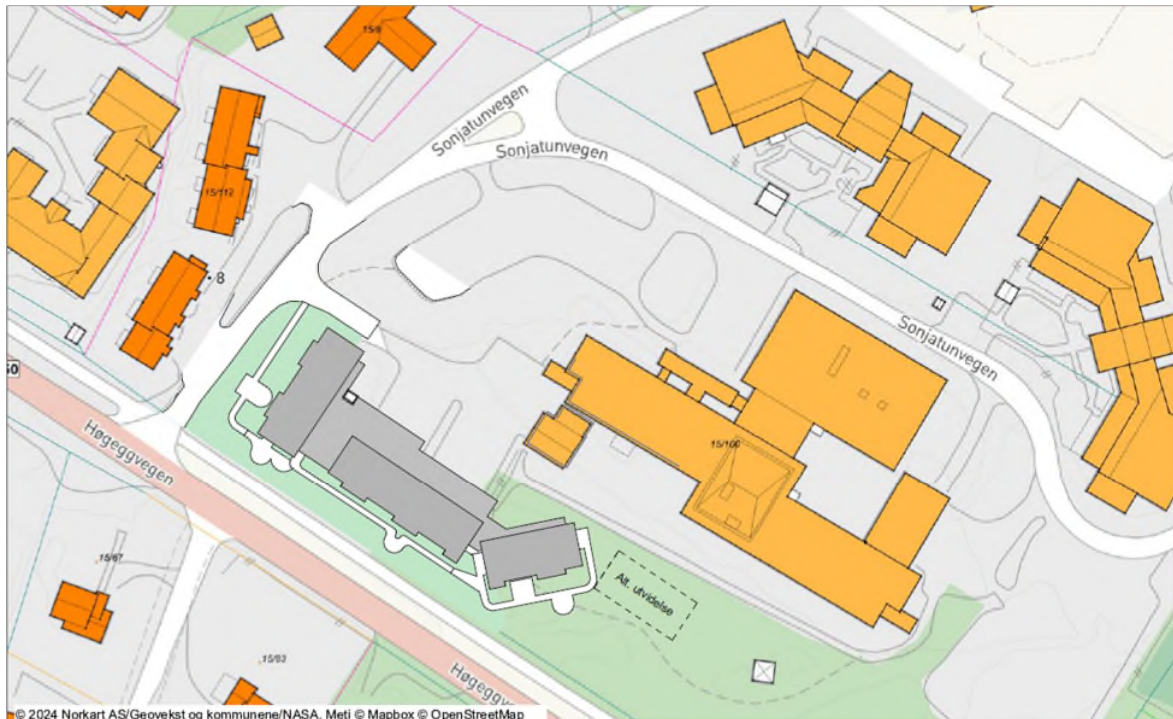
Alle kotehøyder i denne rapporten refererer til NN2000 som i Storslett ligger 1,93 meter over sjøkartnull (LAT).



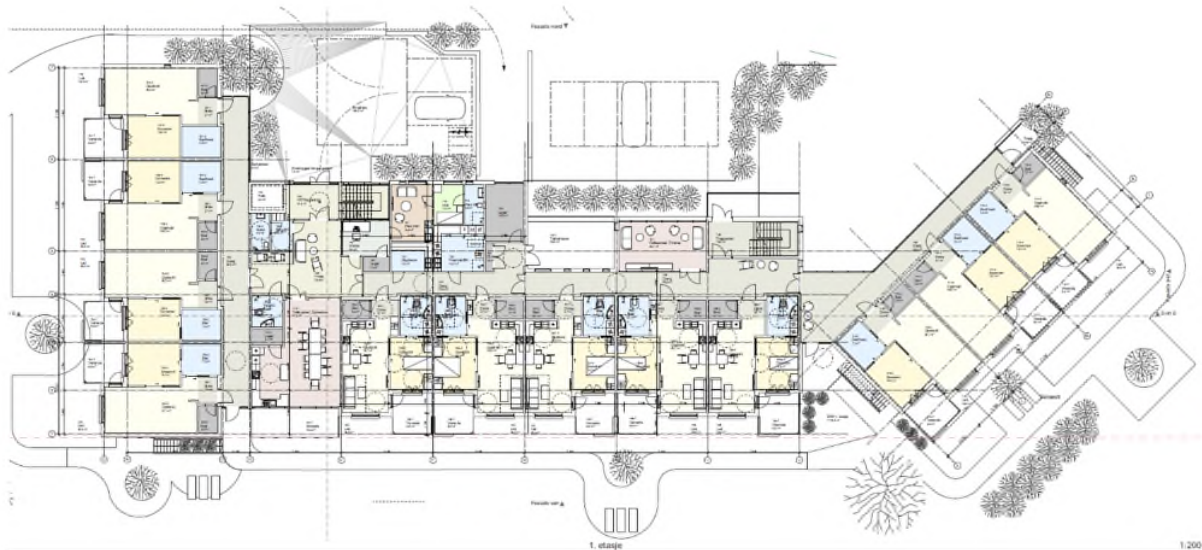
Figur 1-1: Plassering av tomte i rødt (Kilde: norgeskart.no)

2 Beskrivelse av tiltaket

Situasjonsplan, plan og snitt av omsorgsboliger mottatt fra Haldde Arkitekter AS, er vist i hhv, Figur 2-1, Figur 2-2 og Figur 2-3. Boliger er planlagt med 3-etasjer og delvis kjeller med OK-gulv på kote +7,5 for 1. etasje og +4,5 for kjeller.



Figur 2-1: Situasjonsplan mottatt fra Haldde Arkitekter AS, teg. A11-000, 08.10.2024



Figur 2-2: Plan 1. etasje fra Halde Arkitekter AS, teg. A21-100, 26.09.2024



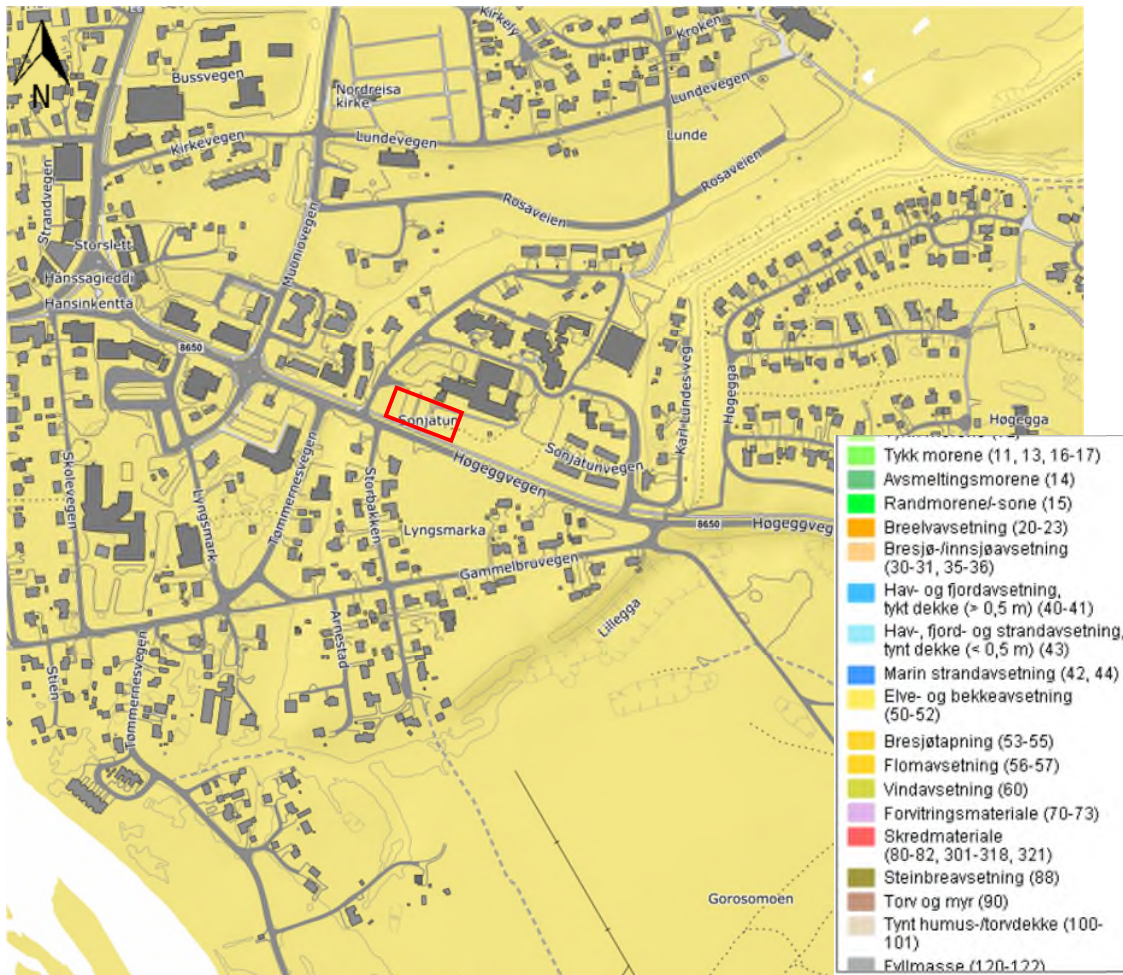
Figur 2-3: Snitt mottatt fra Halde Arkitekter AS, teg. A30-100, 26.09.2024

3 Utførte grunnundersøkelser

Følgende kapitler presenterer resultater fra skrivebordstudie, tidligere grunnundersøkelser og befaring/prøvegraving utført av Norconsult.

3.1 Skrivebordstudie

NGUs løsmassekart for målestokk 1:250 000, vist i Figur 3-1, viser elve- og bekkeavsetning (Fluvial avsetning) (gul) i tiltaksområdet. Dette gir bare en indikasjon på det øverste laget.



Figur 3-1: Løsmassekart med tomte vist i rødt (Kilde: kart.ngu.no)

3.2 Tidligere grunnundersøkelser

Det er gjort geotekniske grunnundersøkelser av Rambøll ca. 100 m nordvest for tomte (prosjekt. 6130632) og 350 m nordøst for tomte (prosjekt. 1350052531). Tidligere utførte borpunkter fra NADAG er vist i Figur 3-2. Totalsonderingene viser friksjonsmateriale uten å finne berg. Det viser grusig sandig materiale med middels til høy boremotstand.



Figur 3-2: Tidligere grunnundersøkelser fra NADAG (kilde: geo.ngu.no/kart/nadag_mobil/)

3.3 Befaring og prøvegraving

For å verifisere stedlige grunnforhold, ble det utført prøvegraving den 2024-10-16 ved hjelp av beltegående gravemaskin Volvo EWR150E (18 tonn).

Til stede var gravemaskinfører RMT AS, og geotekniker Paul Chabot (Norconsult) som også har foretatt en befaring på stedet.

Tre prøvegroper er utført på tomta og beliggenhet kan ses på Figur 3-2. Beskrivelse av observerte grunnforhold i prøvegroperne er gitt i Tabell 3-1. Bilder fra befaringen og prøvegroperne er vist i Vedlegg 1.



Figur 3-3: Prøvegraving plassering ved tomta (kilde: norgeskart.no)

Tabell 3-1: Prøver oppsummering visuellklassifisering.

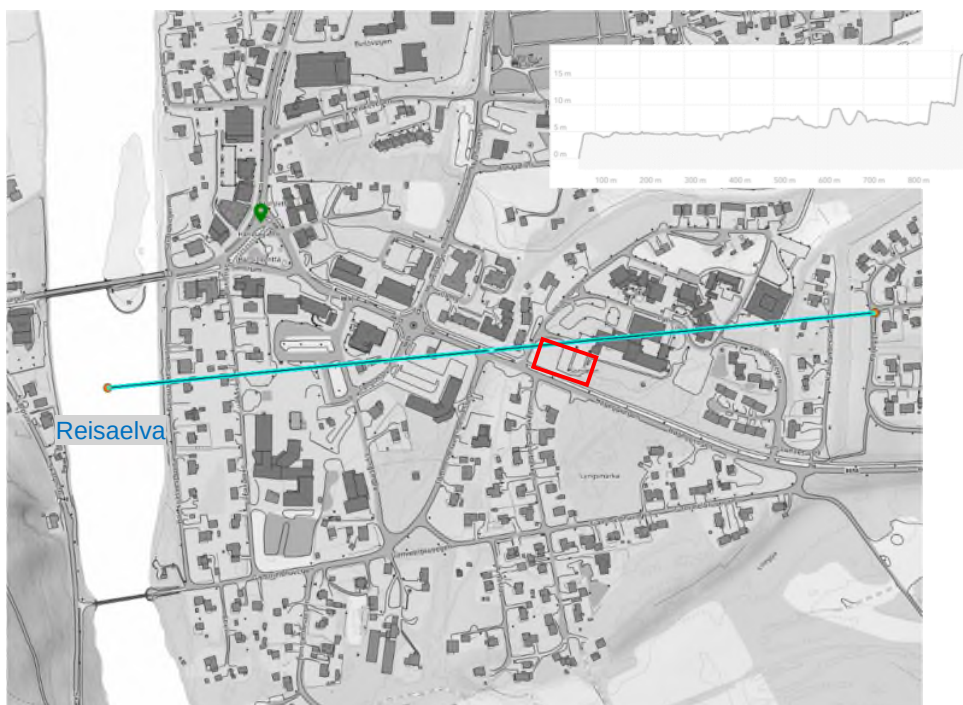
Gropa nr.	Lokalitet	Beskrivelse	Annen informasjon
PG1		0,0-0,3m: Jordmat., sand og røtter 0,3-4,0m: Sand Gropa avsluttes ved dybde 4,0 meter i sand. Grunnvann er ikke påtruffet.	Graveskråningen var ikke stabil, kunne ikke grave videre
PG2		0,0-0,3m: matjord, sand og røtter 0,3-3,2m: Sand grå 3,2-3,7m: Sandig siltig vått 3,7-4,0m: Sand Gropa avsluttes ved dybde 4,0 meter i sand	Graveskråningen var ikke stabil, kunne ikke grave videre

Gropa nr.	Lokalitet	Beskrivelse	Annen informasjon
		Grunnvann er ikke påtruffet.	
PG3		0,0-0,4m: matjord, sand og røtter 0,4-2,0: Sand 2,0-3,7m: Grusig sand. Gropa avsluttes ved dybde 3,7meter i grusig sand Grunnvann er ikke påtruffet.	Graveskråningen var ikke stabil, kunne ikke grave videre

4 Grunnforhold

4.1 Topografi

Tiltaksområdet er flatt og ligger på ca. kote +7. Området er generelt dekket av vegetasjon og parkering. Det aktuelle området ligger øst for Sonjatunvegen og nord for Høgeggvegen. Reisaelva ligger 500 meter vest for tomten, og terrenget er ganske flatt ned mot elva. Se Figur 4-1.



Figur 4-1: Kart og profil som viser terrengnivå gjennom tiltaksområdet (kilde: høydedata.no)

4.2 Lagdeling

Oppsummering av boreprofiler fra grunnundersøkelser utført av Multiconsult og prøvegraving utført av Norconsult gir en oversikt over lagdelingen. Grunnforholdene består hovedsakelig av sandlag med mer eller mindre grus.

Laboratoriearbeidet har klassifisert løsmassene som sand med telefarlighetsklasse T2 og < 1 % humusinnhold. Laget i PG2 på 2 meters dybde, som ble identifisert som mer vått og siltig, er klassifisert som siltig sand av laboratoriearbeidet. Se Figur 4-2.

Pos. /ID	Type [-]	Dybde [m]	Klassifisering	W [%]	TG [-]	GI [%]
PG1	P	1,0-2,0	Sand			
PG1	P	3,0-4,0	Sand	5,5	*	0,5
PG2	P	0,0-1,0	Sand			0,6
PG2	P	3,0	Siltig Sand	27,8	T2	0,9
PG3	P	0,0-1,0	Sand, enkelte små røtter			
PG3	P	2,0-3,0	Sandig Grus	4,0	*	0,7

Figur 4-2: Laboratoriearbeid Norconsult (08-11-2024)

4.3 Berg

Bergoverflaten ble ikke funnet under prøvegravingene eller i tidligere boringer.

4.4 Grunnvannstand

Det ble ikke funnet noe grunnvann i prøvegravingene. Grunnvannstand forventes å ligge dypere enn 4 meter.

5 Prosjekteringsforutsetninger

5.1 Grunnlag

De geotekniske vurderingene er basert på kartstudie, gjennomgang av data fra grunnundersøkelser og tegningsgrunnlag. Det er utført prøvegraving i 3 posisjoner, og Norconsult mener det foreligger tilstrekkelig grunnlag for detaljprosjektering.

5.2 Regelverk

Følgende regelverk, standarder og veiledninger ligger til grunn for prosjekteringen og geotekniske vurderinger:

- Lov om planlegging og byggesaksbehandling (Plan- og bygningsloven), [1]
- Byggeteknisk forskrift (TEK17), [2]
- Byggesaksforskriften (SAK10), [3]
- NS-EN 1990:2002+A1:2005+NA:2016, Eurokode 0 - Grunnlag for dimensjonering av konstruksjoner, [4]
- NS-EN 1991-1-1:2002+NA:2019, Eurokode 1, Laster på konstruksjoner – Del 1-1: Allmenne laster, [5]

- NS-EN 1997-1:2004+A1:2013+NA:2020, Eurokode 7 – Geoteknisk prosjektering, Del 1: Allmenne regler, [6]
- NS-EN 1998-1:2004+A1:2013+NA:2021, Eurokode 8 – Prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning – Del 1: Allmenne regler, seismiske laster og regler for bygninger, [7]

5.3 Prosjekteringsklassifikasjon

Norconsults forutsetter følgende klassifisering av tiltaket ut fra gjeldende regelverk som vist i Tabell 5-1. Det påpekes at gitt projekteringsklassifikasjon er basert på informasjon tilgjengelig ved tidspunktet for utarbeidelse av denne rapporten. Klassifikasjonen kan endres i senere prosjektfaser som følge av nye vurderinger, problemstillinger og endret omfang.

Tabell 5-1: Klassifisering iht. gjeldende regelverk.

Klassifisering	Begrunnelse
Geoteknisk kategori iht. Eurokode 7 (NS-EN 1997-1): 1	Ut fra tiltakets kompleksitet og de observerte grunnforhold anser vi geoteknisk kategori 1 i henhold til Eurokode 7 (NS-EN 1997) å være aktuell.
Pålitelighetsklasse iht. Eurokode 0 (NS-EN 1990): CC/RC2	Tabell NA.A1 (901) i Eurokode 0, angir veiledende eksempler på plassering av byggverk, konstruksjoner og konstruksjonsdeler i pålitelighetsklasser (CC/RC) 1-4. Byggverk i prosjektet kan klassifiseres som «boligbygg», og arbeidene settes følgelig i konsekvensklasse og pålitelighetsklasse (CC/RC) 2.
Kontrollklasse – prosjektering og utførelse iht. Eurokode 0 (NS-EN 1990): PKK2/UKK2	Krav til projekteringskontroll og utførelseskontroll fastsettes ut fra henholdsvis Tabell NA.A1(902) og Tabell NA.A1 (903). Pålitelighetsklasse CC/RC2 gir kontrollklassene PKK2/UKK2. Dette medfører krav om utvidet kontroll etter Eurokode 0 (NS-EN 1990).
Tiltaksklasse for geoteknisk prosjektering iht. plan og bygningsloven (PBL): 2	Tiltaksklasse fastsettes ut ifra Tabell 2 i veiledning til Byggesaksforskriftens § 9-4. Prosjektet har lav kompleksitet mht. grensesnitt mellom geoteknikk og andre fag. Eventuelle mangler eller feil er vurdert å få middels konsekvenser for helse, miljø og sikkerhet. Følgelig vurderer vi at utbyggingsprosjektet vil havne i tiltaksklasse 2 for geoteknikk.
Seismisk grunntype iht. Eurokode 8 (NS-EN 1998-1): C	Grunntype fastsettes ut fra Tabell NA.3.1 i Eurokode 8-1. Grunnforhold anses som grunntype C; «dype avleiringer av fast eller middels fast sand eller grus med en tykkelse fra et titalls meter til flere hundre meter»

5.4 Sikkerhet mot naturpåkjenninger

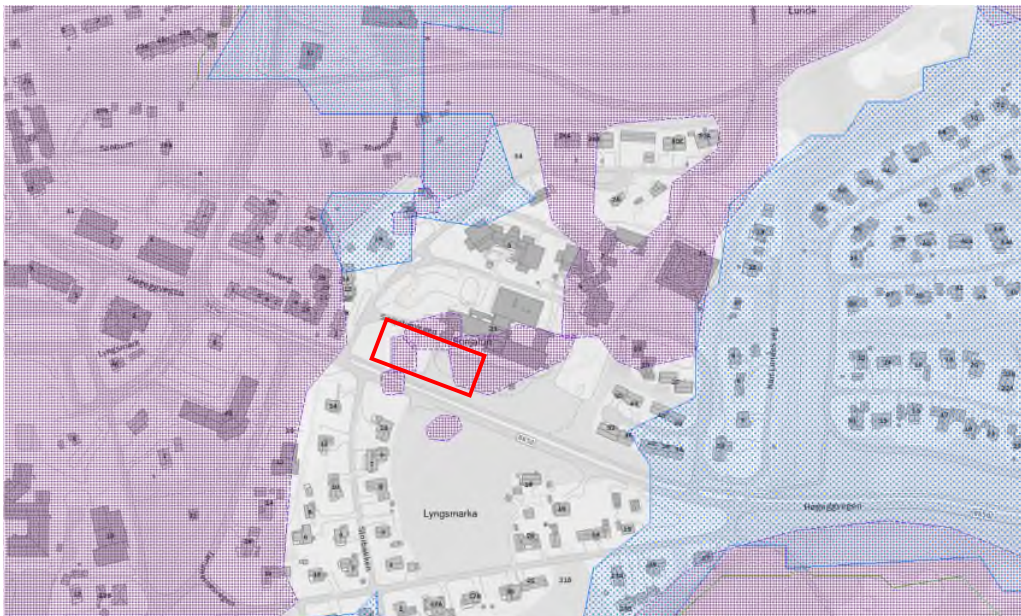
Ifølge TEK17 §7 Sikkerhet mot naturpåkjenninger [2], skal byggverk plasseres, prosjekteres og utføres slik at det oppnås tilfredsstillende sikkerhet mot skade eller vesentlig ulempe fra naturpåkjenninger som flom, stormflo og ras.

Ifølge NVE-Atlas ligger tomta innenfor aktsomhetsområdet for flom, og utenfor aktsomhetsområde for kvikkleirskred og skred i bratt terreng, se i Figur 5-1. Det er derfor ikke behov for noen videre utredning av områdestabilitet.

Risikoen knyttet til flom må vurderes av en fagkyndig, og vurderes ikke videre i denne rapporten.

Resultater fra grunnundersøkelser viser sand masser med grus. Det er ikke påtruffet kvikk- eller sprøbruddmateriale på tomte. Det konkluderes med at det ikke er fare for kvikkleirskred.

Med dette vurderer vi at kravene jf. TEK17 § 7-3 er tilfredsstilte.



Figur 5-1: Naturfare fra NVE-Atlas kart, flom aktsomhetsområde i lilla og kvikkleire aktsomhetsområde i blå (kilde: atlas.nve.no).

6 Lokalstabilitet og fundamentering

Bygget antas å kunne fundamenteres direkte i løsmasser på punktfundamenter og banketter. Det er påvist lav telefarlige masser, T2. Evt. behov for frostsikring av bygg og utomhusarealer må prosjekteres av RIB.

Etablering av evt. fylling må prosjekteres slik at stabilitet, bæreevne og setninger ivaretas. Det må også regnes med at bygget og fundamenter prosjekteres for jordtrykk.

Seismisk dimensjonering eller eventuell utelatelseskriterier vil avhenge av blant annet seismisk klasse. Prosjekterende må vurdere seismisk dimensjonering, gitt seismisk grunntype C ved plasseringen av bygget.

7 Referanser

- [1] Lov om planlegging og byggesaksbehandling (plan- og bygningsloven).
- [2] Standard Norge, «FOR-2017-06-19-840. Byggteknikk forskrift (TEK 17),» 2017.
- [3] Direktoratet for Byggkvalitet (DiBK), u.å. FOR-2010-03-26-488, Byggesaksforskriften (SAK10) med veiledning. Tilgjengelig på <dibk.no/regelverk/sak>.
- [4] Eurokode 0, «NS-EN 1990:2002+NA:2008 + A1:2005 + NA:2016: Eurokode: Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner.,» 2016.
- [5] Eurokode 1, NS-EN 1991-1-1:2002+NA:2019, Eurokode 1, Laster på konstruksjoner – Del 1-1: Allmenne laster.
- [6] NS-EN 1997-1: 2004+A1:2013+NA:2016: Eurokode 7, «Geoteknisk prosjektering Del 1: Allmenne regler».
- [7] Eurokode 8, «NS-EN 1998-1:2004+A1:2013+NA:2021: Eurokode 8: Prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning. Del 1: Allmenne regler, seismiske laster og regler for bygninger.,» 2021.
- [8] NVE, «Veileder 1/2019 Sikkerhet mot kvikkleireskred: Vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper.,» 2019.
- [9] Norsk Standard, 2016. NS-EN 1990:2002+A1:2005+NA:2016, Eurokode 0 - Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner.
- [10] Norsk Standard, 2021. NS-EN 1998-1:2004+A1:2013+NA:2021, Eurokode 8 - Prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning - Del 1: Almenne regler, seismiske laster og regler for bygninger.

Vedlegg 1 Bilder fra prøvegraving og befaring



Figur 0-1: Utsikt av nordlige del etter PG1



Figur 0-2: PG1 med utgravd masser



Figur 0-3: Plassering av PG2, på vest av tomta



Figur 0-4: Utsikt av tomte fra vest



Figur 0-5: PG2



Figur 0-6: Tett vegetasjon, øst på tomte



Figur 0-7: PG3 med utgravd masser



Figur 0-8: Eksisterende bygg nord på tomte



Figur 0-9: Eksisterende bygg nord på tomte

Vedlegg 2 Resultater fra laboratoriet

Haldde Arkitekter AS

► Omsorgsboliger Storslett

Geoteknisk laboratorierapport

Oppdragsnr.: 52406289 Dokumentnr.: RIG-LAB01 Versjon: J01 Dato: 2024-11-07



Illustrasjonsfoto

Oppdragsnavn Omsorgsboliger Storslett
Oppdragsgiver: Haldde Arkitekter AS
Rådgiver: Norconsult Norge AS, Grandfjæra 24, NO-6415 Molde
Fagansvarlig lab: Hilde Risung
Ansvarlig geotekniker Paul Chabot
Andre nøkkelpersoner: Vibeke Silseth Aspen

Prøver mottatt 29.10.2024
Representative prøver 6 stk.
Dato oppstart for prøvingen 31.10.2024

J01	2024-11-07	Til bruk	VibAsp	HiRis	VibAsp
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult Norge AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult Norge 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	Forsøksresultater	4
2	Korngraderingsanalyser	5
3	Referanser	6
4	Rapportering	7

Labprofiler

G600-01	PG1
G600-01	PG2
G600-01	PG3

1 Forsøksresultater

Tabell 1: Opptatte prøver og laboratoriearbeid

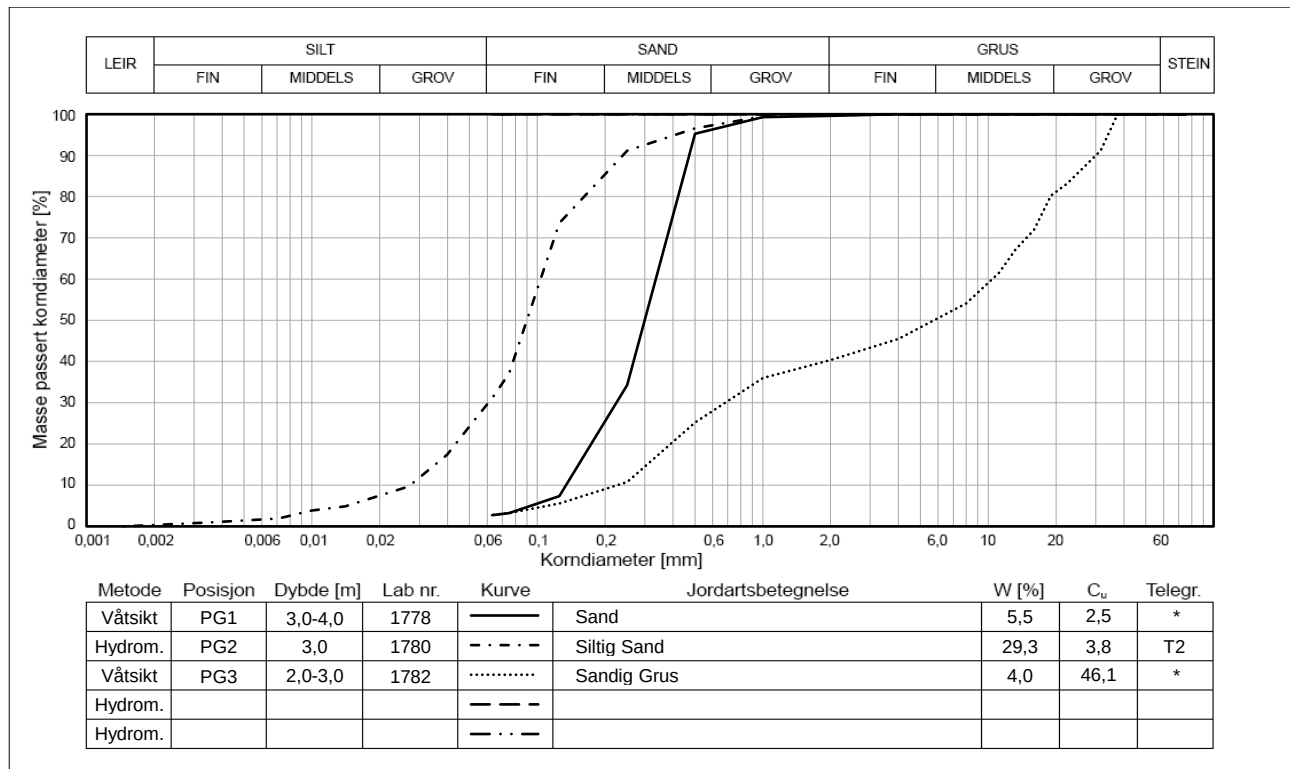
Pos. /ID	Type [-]	Dybde [m]	Klassifisering	W [%]	TG [-]	GI [%]
PG1	P	1,0-2,0	Sand			
PG1	P	3,0-4,0	Sand	5,5	*	0,5
PG2	P	0,0-1,0	Sand			0,6
PG2	P	3,0	Siltig Sand	27,8	T2	0,9
PG3	P	0,0-1,0	Sand, enkelte små røtter			
PG3	P	2,0-3,0	Sandig Grus	4,0	*	0,7

Jordartsklassifisering basert på korngraderingsanalyser er markert med **fet skrift**, andre prøver er visuelt klassifisert.

Symboler:

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

2 Korngraderingsanalyse



Figur 1 Korngraderingskurver i posisjon PG1, PG2 og PG3

3 Referanser

- Ref. 1 SVV (2024): Håndbok R210 – Laboratorieundersøkelser. Statens vegvesen
- Ref. 2 NGF (2011): Melding nr. 2 – Veiledning for symboler og definisjoner i geoteknikk, identifisering og klassifisering av jord. Norsk geoteknisk forening, datert 2011.
- Ref. 3 NS-EN 17892-1:2014 Geotekniske felt- og laboratorieundersøkelser - Laboratorieprøving av jord - Del 1: Bestemmelse av vanninnhold.
- Ref. 4 NS-EN 17892-4:2016 Geotechnical investigation and testing -- Laboratory testing of soil -- Part 4: Determination of particle size distribution.

4 Rapportering

❖ Vanninnhold

Vanninnhold regnes som forhold mellom masse vann og masse tørrstoff i prøven. Vanninnhold kan bestemmes både for representative- og uforstyrrede prøver.

$$w = \frac{\text{masse fuktig} - \text{masse tørr}}{\text{masse tørr prøve}}$$

Vanninnhold bestemmes ved veiing før og etter tørking av materialet til konstant vekt.

Vanninnholdene i

Tabell 1 og kornfordelingskurvene, som er fra samme prøvedybde, kan variere. Ved avvik benyttes vanninnholdet fra Tabell 1.

❖ Kornfordeling, klassifisering, telefarlighet og gradering

Kornfordeling defineres som masseandel av standardiserte kornstørrelsesgrupper i prøven.

Kornfordeling av prøvemateriale bestemmes ved bruk av sikter og vekter, samt hydrometer hvis materialet har høyt innhold av finstoff. Materialet kan enten vaskes og tørkes i forkant av siktingen, eller siktes fuktig. Våtsikting evt. kombinert med slemmeanalyse brukes når materialets telefarlighet skal bestemmes (*kombianalyse*).

Resultatene presenteres som kornfordelingskurver der akkumulert %-vekt oppgis mot kornstørrelse. I tilfelle kombianalyse kombineres resultatene fra sikting og hydrometeranalysen til én kurve.

For klassifisering benyttes gruppene oppgitt i Tabell 2.

Tabell 2 Kornstørrelsesgrupper

Fraksjon	Kornstørrelse (mm)
Leire	<0,002
Silt	0,002-0,063
Sand	0,063-2
Grus	2-63
Stein	63-630
Blokk	>630

Primære bestanddeler angis i substantivform, mens de sekundære bestanddelene evt. gis som ett eller flere adjektiver (f.eks. *siltig sandig leire*).

Telefarlighet kan bedømmes ut fra materialets kornkornfordeling etter Tabell 3.

Tabell 3 Regler for inndeling i telegrupper

Telegruppe		Masseprosent av matr. <20mm		
		<0,002mm	<0,02mm	<0,2mm
Ikke telefarlig	T1	< 3		
Litt telefarlig	T2	3 - 12		
Middels telef.	T3	1)	> 12	< 50
Meget telef.	T4	< 40	> 12	> 50

1) *jordarter med mer enn 40% < 0,002 mm regnes som middels telefarlige*

Materialets gradering kan bestemmes fra kornfordelingskurvens helning i området der 10% og 60% av materialet passerer ved sikting.

$$c_u = \frac{d_{60}}{d_{10}}$$

Hvis dette av praktiske grunner ikke lar seg utføre brukes d_{75} og d_{25} . Materialets gradering kan beskrives etter retningslinjer gitt i Tabell 4.

Tabell 4 Betegnelser basert på graderingstallet

C_u	Betegnelse
< 5	Ensgradert
5 - 15	Middels gradert
> 15	Velgradert

❖ Humusinnhold

Humusinnhold i mineraljordarter bestemmes med glødetapsmåling og regnes som masse organisk materiale dividert med masse tørrstoff i prøven.

$$GL = \frac{\text{masse tørket} - \text{masse glødet}}{\text{masse glødet prøve}}$$

Humusinnhold kan bestemmes både for representative- og uforstyrrede prøver, og presenteres etter retningslinjer gitt i Tabell 75.

Tabell 5 Betegnelser basert på humusinnhold

%	Betegnelse
2 - 6	Humusholdig
6 - 20	...torv
>20	Torv

❖ Korndensitet

Korndensitet (eller relativ densitet) for finkornede jordarter som leire, silt og sand kan bestemmes ved bruk av pyknometer Korndensiteten regnes som

$$\rho_s = \frac{\text{partiklenes tørrmasse}}{\text{partiklenes reelle volum}}$$

❖ Konsistensgrenser og plasititet

Konsistensgrenser defineres som vanninnholdsområdet der prøven oppfører seg plastisk (formbar). Nedre grensen (plastisitetsgrense, w_p) defineres som vanninnholdet der materialet ikke lenger kan formes uten å sprekke opp. Øvre grensen (flytegrense, w_L) defineres som vanninnholdet der materialet går over til flytende tilstand. Plastisitetsindeks defineres som

$$I_P = w_L - w_p$$

og brukes for å angi det plastiske området for jordarten samt for klassifisering.

❖ Tyngdetetthet

Tyngdetetthet av prøver regnes som masse per volum ganget med jordens grunnakselerasjon. Den kan bestemmes for uforstyrrede prøver, enten for en hel sylinder eller for en mindre prøvebit.

❖ Deformasjons- og konsolideringsegenskaper

Deformasjons- og konsolideringsegenskaper benyttes ved evaluering av forventet setning og tidsforløp ved endring i spenningstilstand. Modellparametere for setningsberegning kan evalueres ved hjelp av belastningsforsøk i laboratoriet. Forsøkene utføres i såkalt ødometerapparat, der prøver belastes vertikalt samtidig som vertikal deformasjon måles. Sideveis deformasjon er hindret av en stiv ring.

Aksiell last, aksiell tøyning og poretrykksforhold under prøven registreres gjennom forsøket. Forsøkene kan utføres med kontinuerlig belastning (CRS/CRP) eller evt. ved en simulert trinnvis belastning.

En generell modell for spenningsmodul kan defineres som

$$M = m\sigma_a \left(\frac{\sigma' - \sigma_r'}{\sigma_a} \right)^{1-n}$$

Formuleringen beskriver konstant-, lineært økende- og parabolisk økende modell, som gjerne benyttes for å beskrive OC leire (konstant med $n=1$), NC leire og fin silt (lineært økende med $n=0$) eller sand og grov silt (parabolisk økende med $n=0,5$).

Tolkning av ødometerforsøk gir verdier på M , m og n .

❖ Skjærfasthet

Drenert skjærfasthet

På effektivspenningsbasis er skjærfastheten avhengig av effektivspenning normalt på bruddplanet.

$$\tau_f = (a + \sigma') \cdot \tan(\phi)$$

Modellparameterne kan bestemmes ved treaksialforsøk i laboratoriet. Spenningsforholdene for slike forsøk bør presiseres av prosjekterende på forhånd slik at resultatene blir mest mulig representative for det aktuelle tilfellet.

Udrenert skjærfasthet

På totalspenningsbasis beskrives skjærfastheten som skjær-belastningen materialet tåler før det bryter sammen. Totalspenningsanalyse analyser benyttes for å beskrive materialoppførsel av finkornige jordarter, ved plutselige eller raske spenningsendringer. Udrenert skjærfasthet defineres som

$$c_u = \frac{(\sigma_1 - \sigma_3)}{2}$$

Skjærfastheten bestemmes ved en rekke forsøk i laboratorium og i felt, og målemetoden oppgis derfor i parameternavnet etter retningslinjer gitt i Tabell 6.

Tabell 6 Betegnelse for udrenert skjærfasthet basert på målemetode

Udrenert skjærfasthet	Målemetode
C_{uC}	Aktivt teaksialforsøk (compression test)
C_{uE}	Passivt treaksialforsøk (extension test)
C_{uD}	Direkte skjærforsøk
C_{ufc} (uomrørt), C_{urfc} (omrørt)	Konusforsøk
C_{uuc}	Enaksialt trykkforsøk

Residual skjærfasthet etter brudd/omrøring kalles omrørt skjærfasthet, c_{ur} . Omrørt skjærfasthet kan være vesentlig lavere enn uforstyrret skjærfasthet.

Forholdet mellom uforstyrret og omrørt skjærfasthet kalles sensitivitet og defineres som

$$S_t = \frac{c_u}{c_{ur}}$$

Sensitivitet kan presenteres etter retningslinjer gitt i Tabell 7.

Tabell 7 Betegnelse basert på sensitivitet

Betegnelse av sensitivitet	Betegnelse av leire	St (-)
Lav	Lite sensitiv	< 8
Middels	Middels sensitiv	8 - 30
Høy	Meget sensitiv	> 30

Variasjoner i skjærfasthet og presentasjon av måledata

Udrenert skjærfasthet er avhengig av bruddflatens retning ift. hovedspenningenes retning in-situ. Udrenert skjærfasthet fra alle spenningsområder (aktivt-, direkte- og passivt spenningsområde) kan evalueres med forsøk listet opp i Tabell 6.

I tillegg til å måle varierte materialegenskaper vil bestemmelser av den samme parameteren ha en viss spredning på grunn av de ulike forsøkstypene.

Resultater fra enkelte forsøk kan være påvirket av flere faktorer (som f.eks. steininhold eller interne sprekker i prøvebiten).

Ved visuell presentasjon av måleresultater plottes alle typer forsøk på samme figur, med én målestokk for skjærfastheten C_u . Forsøkstypen oppgis med symbol på figuren.

Ved sammenstilling av laboratoriedata utføres ingen korrigering for anisotropi.

❖ Prøvelagring

Hvis laboratorieforsøk ikke utføres umiddelbart etter ankomst til laboratoriet, blir prøvene lagret i et eget kjølerom.

Kjølerommet har lufttemperatur på ca. 5°C.

Resterende prøvemateriale blir lagret i 14 dager etter ferdigstilt rapport.

"C:\Users\vibasp\OneDrive - Norconsult\Group\Desktop\52406289_Omsorgsboliger Storslett.dwg - VibAsp - Plottet: 2024-11-08, 10:25:55 - LAYOUT = G600-01"

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve	Type	Vanninnhold (%)					Tyngdetetthet (kN/m³)					Korndens. (g/cm³)	Humus (%)	Skjærfasthet (kN/m²)										S _t Konus (Ving)
				5	10	15	20	25	17	18	19	20	21			2	4	6	8	10	12	14	16	18		
2	Sand <u>Sand (*)</u>	1	P																							
4		2	P	O																						
6																										
8																										
10																										
12																										
14																										

TEGNFORKLARING:

—○— Plastisitetsgrense / Vanninnhold / Flytegrense

J01	08.11.2024	Til bruk	VibAsp	HiRis	VibAsp
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)
Haldde Arkitekter AS					
Omsorgsboliger Storslett					
Geoteknisk Labresultat Borhull PG1					
Norconsult		Oppdragsnummer 52406289	Tegningsnummer G600-01		Revisjon

"C:\Users\vibasp\OneDrive - Norconsult\GroupDesktop\52406289_Omsorgsboliger Storslett.dwg - VibAsp - Plottet: 2024-11-08, 10:26:05 - LAYOUT = G600-02"

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve	Type	Vanninnhold (%)					Tyngdetetthet (kN/m³)					Korndens. (g/cm³)	Humus (%)	Skjærfasthet (kN/m²)										S _t Konus (Ving)
				5	10	15	20	25	17	18	19	20	21			2	4	6	8	10	12	14	16	18		
	Sand 																									

TEGNFORKLARING:

—○— Plastisitetsgrense / Vanninnhold / Flytegrense

J0108.11.2024Til bruk

VibAspHirVisVibAsp

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.

Haldde Arkitekter AS

Målestokk (gjelder A1)

Omsorgsboliger Storslett

Geoteknisk Labresultat
Borhull PG2

Norconsult

Oppdragsnummer
52406289

Tegningsnummer
G600-02

Revisjon

"C:\Users\vibasp\OneDrive - Norconsult\Group\Desktop\52406289_Omsorgsboliger Storslett.dwg - VibAsp - Plottet: 2024-11-08, 10:26:13 - LAYOUT = G600-03"

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve	Type	Vanninnhold (%)					Tyngdetetthet (kN/m³)					Korndens. (g/cm³)	Humus (%)	Skjærfasthet (kN/m²)										S _t Konus (Ving)
				5	10	15	20	25	17	18	19	20	21			2	4	6	8	10	12	14	16	18		
	Sand, enkelte små røtter	1	P																							
2																										
		Sandig Grus (*)	2	P	O											0,7										
4																										
6																										
8																										
10																										
12																										
14																										

TEGNFORKLARING:

—○— Plastisitetsgrense / Vanninnhold / Flytegrense

J01	08.11.2024	Til bruk	VibAsp	HiRis	VibAsp
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.					
Haldde Arkitekter AS					Målestokk (gjelder A1)
Omsorgsboliger Storslett					
Geoteknisk Labresultat Borhull PG3					
Norconsult		Oppdragsnummer 52406289	Tegningsnummer G600-03		Revisjon