

Til: Anbydere

Fra: Norconsult AS ved Steffen Domaas Tjemsland

## 8. Grunnundersøkelse - Prøvegraving for Engerdal kommune, omsorgsboliger, Totalentreprise gr./br. 15/39 – Engerdal.



### Innledning

Engerdal kommune skal sette opp noen omsorgsboliger, og Norconsult AS har fått i oppdrag å kartlegge grunnforholdene på tomta. Bygget skal settes opp på Engerdal på gårds og bruksnummer 15/39.

Prosjektet består av en omsorgsbolig med en etasje, bestående av fire leiligheter og fellesfunksjoner, og to toetasjes hus nærmere elva som skal romme seks leiligheter hver.

Befaring og prøvegraving ble gjennomført den 18.02.2021. Fra Norconsult AS var Steffen Domaas Tjemsland til stede og inspiserte hullene og tok prøver. I tillegg var det representanter fra Engerdal kommune Ove Andersen der, og gravemaskinsjåfør fra kommunens uteseksjon. Posisjonene det ble prøvegravd på er markert på Figur 1.

## Sammendrag

Hull 1, 2 og 3 besto av en del oppfylte masser, bestående av sand, og sand med noe stein. I hull 4 og 5 kom vi ned på original grunn.

Det ble tatt prøve at hull 1 og 4, som ble tørket og siktet.

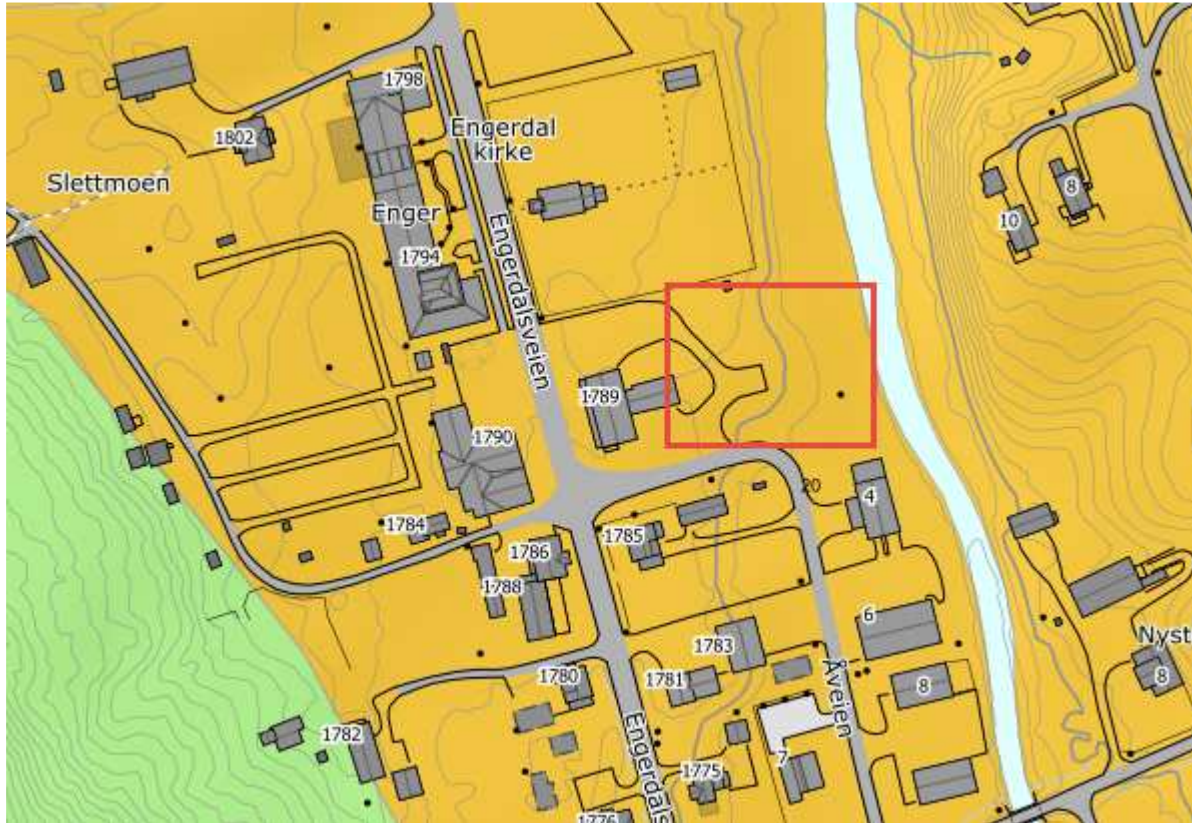
Grunnvann ble kun påtruffet i hull 3, 4 og 5.



Figur 1 Prøvegravingsplan

## Grunnforhold

NGUs løsmassekart viste brelveavsetninger, se Figur 2.



Figur 2 NGUs kvartærgeologiske løsmassekart

## Prøvegravehull PG01

Massene er angitt fra toppen.

- 0- 50 cm - Topplag bestående av Torv og gruset sand, men noe humus innhold.
- 50-130 cm - Grusig sandig jordmateriale (Prøve 1 - siktet)
- 130-290 cm- Sand, relativt fast.



Figur 3 Prøvegravehull PG01

## Prøvegravehull PG02

Massene er angitt fra toppen.

0-170 cm - Fyllmasser med stor variasjon. De traff også på et fundament etter noen gamle konstruksjoner, så det var betong og asfalt også blandet i miksen.

170-300 cm - Sand



Figur 4 Prøvegravehull PG02



Figur 5 Prøvegravehull PG02

## Prøvegravehull PG03

Massene er angitt fra toppen.

- 0-190 cm - Fyllmasser av tilsynelatende god kvalitet (Grusig sandig jordmateriale), men en tynn svart stripe (ref. bildet), som kan tyde på at det kan ligge noe humusholdig iblandet.
- 190-300 cm - Sand med noe sten. Det er en svart farge som kan tyde på humusinnhold, men det ble ikke observert noe røtter eller andre humus i følge graveren var dette laget knall hardt

Grunnvannet ble påvist i bunnen, ved dybde ca. 3 meter.



Figur 6 Prøvegravehull PG03

## Prøvegravehull PG04

Massene er angitt fra toppen.

10 cm - Topplag bestående av Torv.

10-130 cm - Sandig grus

Grunnvannet ble påvist i bunnen, ved dybde ca. 1,3 meter.



Figur 7 Prøvegravehull PG04



## Prøvegravehull PG05

Massene er angitt fra toppen.

10-80 cm - Topplag bestående av Torv over noe som fremstår som gode fyllmasser, men med noe humusinnhold.

80-140 cm - Sandig grus

Grunnvannet ble påvist ved dybde ca. 1 meter.

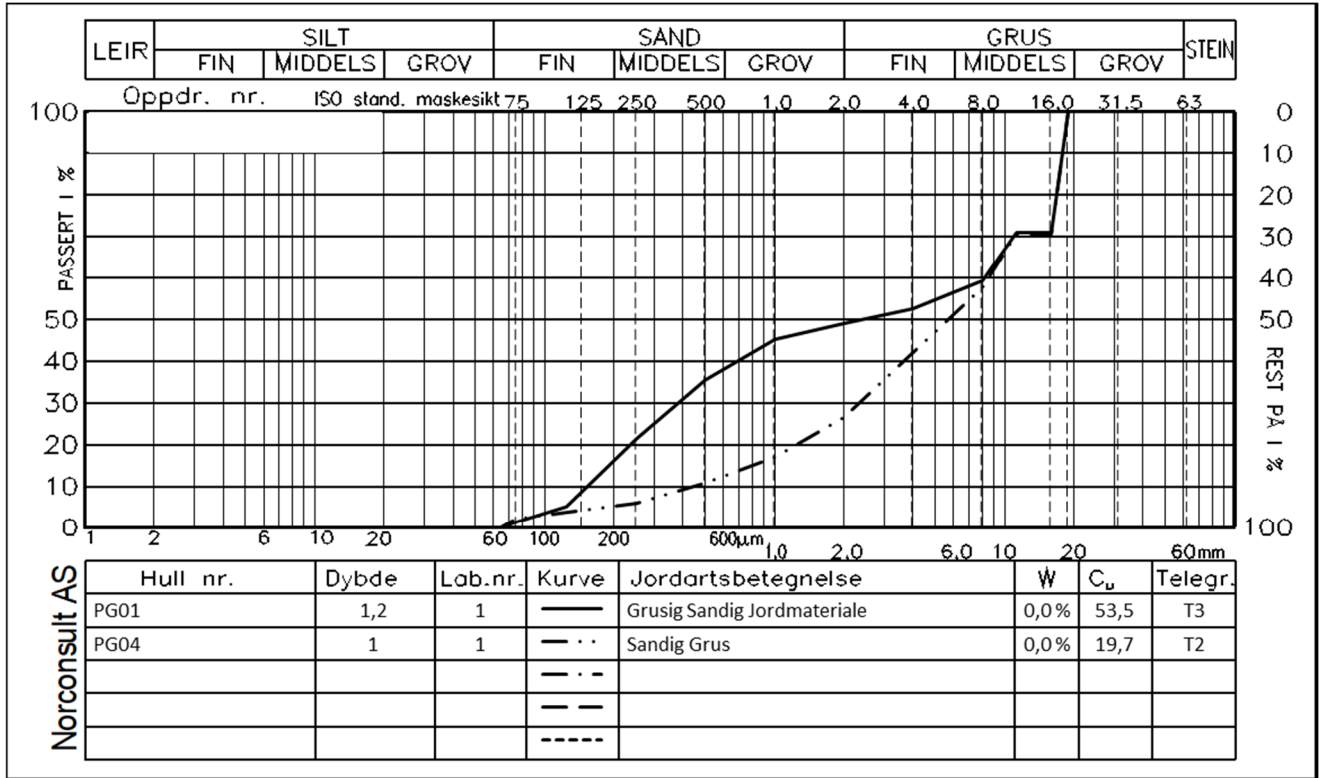


Figur 8 Prøvegravehull PG05

### Kornfordelingsanalyse

Prøvene fra prøvegravepunkt 1 og 4 ble siktet og veid, og kornfordelingsanalysen viser at massene består av grusig sandig jordmateriale, og sandig grus.

Kornfordelingsanalysen er angitt på Figur 9.



Figur 9 Kornfordelingsanalyser

## Klassifisering

Eurokode 7 (NS-EN 1997-1: 2004+NA:2016) stiller krav til prosjektering ut fra tre ulike geotekniske kategorier. Valg av geoteknisk kategori gjøres ut fra standardens punkt 2.1 «Krav til prosjektering».

(17) Geoteknisk kategori 2 bør omfatte konvensjonelle typer konstruksjoner og fundamenter uten unormale risikoer eller vanskelige grunn- eller belastningsforhold.
(18) Prosjektering av konstruksjoner i geoteknisk kategori 2 bør normalt omfatte kvantitative geotekniske data og analyse for å sikre at de grunnleggende kravene vil bli oppfylt.
(19) Rutinemessige prosedyrer for felt- og laboratorieprøving og for prosjektering og utførelse kan brukes for prosjektering i geoteknisk kategori 2.
MERKNAD Følgende er eksempler på konvensjonelle konstruksjoner eller deler av konstruksjoner som er i samsvar med geoteknisk kategori 2:
<ul style="list-style-type: none"> <li>- sålefundamentering;</li> <li>- platefundamentering (hel såle);</li> <li>- pelefundamentering;</li> <li>- vegger og andre støttekonstruksjoner som holder igjen jord eller vann;</li> <li>- utgravinger;</li> <li>- brupilarer og landkar;</li> <li>- fyllinger og jordarbeider;</li> <li>- jordforankringer og andre forankringssystemer;</li> <li>- tunneler i hardt, massivt berg hvor det ikke stilles spesielle krav til vanntetthet eller annet.</li> </ul>

Figur 10 Utdrag fra kapittel 2.1 i NS-EN 1997-1: 2004+NA:2016

Prosjektet plassert i geoteknisk kategori 2.

Eurokode 0 (NS-EN 1990: 2002+A1:2005+NA:2016) tabell NA.A1(901) angir konsekvensklasser. Det planlegges et boligbygg i en eller to etasjer, og masser som fremstår som stabile. Tiltaket kan plasseres i konsekvensklasse/ pålitelighetsklasse 2, CC/RC 2.

Tabell NA.A1(901) – Veiledende eksempler for klassifisering av byggverk, konstruksjoner og konstruksjonsdeler

Veiledende eksempler for klassifisering av byggverk, konstruksjoner og konstruksjonsdeler	Pålitelighetsklasse <sup>2)</sup> (CC/RC)			
	1	2	3	4
Atomreaktorer, lager for radioaktivt avfall				x
Dammer			x	(x)
Marine konstruksjoner for petroleumsindustrien			x	(x)
Grunn- og fundamenteringsarbeider og undergrunnsanlegg i kompliserte tilfeller <sup>1)</sup>		(x)	x	(x)
Veg- og jernbanebruer			x	
Byggverk med store ansamlinger av mennesker (tribuner, kinosaler, sportshaller, kjøpesentre, forsamlingslokaler, osv.)		(x)	x	
Kai- og havneanlegg		x	(x)	
Tårn, master, skorsteiner, siloer		x	(x)	
Industrialbygg		x	(x)	
Kontor- og forretningsbygg, skoler, institusjonsbygg, boligbygg osv.		x	(x)	
Oppdrettsanlegg		x	(x)	
Landbruksbygg	(x)	x		
Feste av kledninger, taktekking og lignende komponenter	x	(x)		
Grunn- og fundamenteringsarbeider og undergrunnsanlegg ved enkle og oversiktlige grunnforhold <sup>1)</sup>	x	(x)		
Småhus, rekkehus, mindre lagerhus osv.	x			
Kaier og fortøyningsanlegg for sport og fritid	x			

<sup>1)</sup> Ved vurdering av pålitelighetsklasse for grunn- og fundamenteringsarbeider og undergrunnsanlegg skal det også tas hensyn til omkringliggende områder og byggverk.  
<sup>2)</sup> Kryss uten parentes angir normalt valg av pålitelighetsklasse.

Eurokode 0 (NS-EN 1990: 2002+A1:2005+NA:2016) stiller krav til omfang av prosjekteringskontroll og utførelseskontroll avhengig av pålitelighetsklasse. For konstruksjoner i pålitelighetsklasse 2, 3 og 4 er kravet at det skal være et kvalitetssystem tilgjengelig.

For prosjektering er kravet til kontroll definert i tabell NA.A1 (902), mens tabell NA.A1 (903) brukes for utførelseskontroll.

Tabell NA.A1(902) – Valg av prosjekteringskontrollklasse og krav til kontrollform ved prosjektering

Valg av prosjekteringskontrollklasse		Krav til kontrollform		
Pålitelighetsklasse	Minste prosjekteringskontrollklasse	Egenkontroll (DSL 1) <sup>1)</sup>	Intern systematisk kontroll (DSL 2) <sup>1)</sup>	Utvidet kontroll (DSL 3) <sup>1)</sup>
1	PKK1 <sup>2)</sup>	kreves	kreves ikke	kreves ikke
2	PKK2 <sup>2)</sup>	kreves	kreves	kreves
3	PKK3	kreves	kreves	kreves
4	Skal spesifiseres	kreves	kreves	kreves

<sup>1)</sup> Se punkt B4 (informativt tillegg B) for betegnelsen DSL.  
<sup>2)</sup> Det kan velges høyere prosjekteringskontrollklasse.

Tabell NA.A1(903) – Valg av utførelseskontrollklasse og krav til kontrollform ved utførelse

Valg av utførelseskontrollklasse		Krav til kontrollform		
Pålitelighetsklasse	Minste utførelseskontrollklasse	Egenkontroll (IL 1) <sup>1)</sup>	Intern systematisk kontroll (IL 2) <sup>1)</sup>	Utvidet kontroll (IL 3) <sup>1)</sup>
1	UKK1 <sup>2)</sup>	kreves	kreves ikke	kreves ikke
2	UKK2 <sup>2)</sup>	kreves	kreves	kreves
3	UKK3	kreves	kreves	kreves
4	UKK3, eventuelt med tilleggsbestemmelser	kreves	kreves	kreves

<sup>1)</sup> Se punkt B5 (informativt tillegg B) for betegnelse IL.  
<sup>2)</sup> Det kan velges høyere utførelseskontrollklasse.

For dette oppdraget gjelder da:

- Prosjekteringskontroll: PKK2
- Utførelseskontroll: UKK2

Det medfører at det skal utføres egenkontroll, intern systematisk kontroll og utvidet kontroll. Den utvidede kontrollen i PKK2 og UKK2 begrenses til å bekrefte at egenkontroll og intern systematisk kontroll er utført.

NA.A1(903.4) Utvidet kontroll i prosjekteringskontrollklasse PKK2 kan begrenses til en kontroll av at egenkontroll og intern systematiske kontroll er gjennomført og dokumentert av det prosjekterende foretaket.

Utvidet kontroll i prosjekteringskontrollklasse PKK3 bør i tillegg til en kontroll som bekrefter at egenkontroll og intern systematisk kontroll er gjennomført og dokumentert av det prosjekterende foretaket, minst omfatte kontroll av de samme punktene som angitt for egenkontroll i NA.A1(903.2) og være i et omfang som gir tillit til at prosjekteringen er tilfredsstillende. Kontrollen kan begrenses til konstruksjonens hovedbæresystem eller stabilitet ved geoteknisk prosjektering.

**MERKNAD** Denne standarden forutsetter at det utføres uavhengig kontroll i henhold til byggesaksforskriften SAK10 § 14-2 siste ledd. Den uavhengige kontrollen vil da være begrenset til en bekreftelse av at kontroll etter standarden er gjennomført og dokumentert.

Den utvidede kontrollen skal utføres i byggherrens regi enten av byggherrens egen organisasjon eller et annet foretak som er uavhengig av foretaket som utførte arbeidene. Den som utfører uavhengig kontroll etter byggesaksforskriften, kan også utføre utvidet kontroll der dette er hensiktsmessig.

Den prosjekterende bør forvise seg om at den utvidede kontrollen er gjennomført, at tilbakemelding er mottatt og at eventuelle bemerkninger blir avklart.

Figur 11 Utdrag fra NS-EN 1990: 2002+A1:2005+NA:2016

SAK 10 § 14-2 gir da også at uavhengig kontroll må utføres når prosjektet ligger i tiltaksklasse 2 eller 3. Utdrag fra SAK 10 § 14-2 er angitt nedenfor:

I tillegg til uavhengig kontroll etter første ledd skal det også gjennomføres uavhengig kontroll i samsvar med § 14-7 for følgende oppgaver i tiltaksklasse 2 og 3:

c) Geoteknikk, hvor kontrollkravet for prosjektering begrenses til kontroll av at det er gjort kvalifisert undersøkelse for å bestemme geoteknisk kategori og fastsettelse av pålitelighetsklasse, og kontrollkravet for utførelse begrenses til at geotekniske oppgaver er gjennomført og dokumentert som prosjektert, herunder at de er fulgt opp og rapportert slik som anvist av prosjekterende

Figur 12 Utdrag fra SAK 10 § 14-2

## Geotekniske vurderinger

Området vurderes som egnet til tiltaket.

### Fundamentering

Bygget er stort sett tenkt plassert på fylling over stedlige masser.

Grunnforholdene for byggene kan generelt klassifiseres som gode og det anbefales at bygget direktefundamenteres med ringmur på kontinuerlige såler eller punktfundamenter. Men det virker også som det kan være fylt på området i flere omganger, og en må derfor gjøre noen vurderinger når tiltaket skal i gang. Ved hull PG02 for eksempel er det gamle konstruksjoner, som må fjernes før det fylles på nytt.

For den en etasjes omsorgsboligen er det snakk om å fylle opp til nivå med parkeringsplassen, mens det for leilighetsbyggene er snakk om å fylle opp enda mer (1,5 m i følge situasjonsplanen). Det anbefales i begge tilfeller at torv og humus i toppen fjernes. Lagvis og kontrollert kvalitetsfylling og komprimering må utføres og dokumenteres.



Figur 13 Plan 1 - Omsorgsbolig

En kan anta et tillatt grunntrykk på 200kPa for fundamenter og banketter. Det forutsettes at UK fundamenter overfylles med minimum 0,6 m masser under golv og utvendig terreng. Tykkelsen av eventuell isolasjon kommer i tillegg. Fundamentplan med laster skal oversendes geotekniker når dette er klart.

Telesikring anbefales av alle fundamenter som ligger høyere enn dimensjonerende frostdybde. Siden det ikke er kjeller i disse byggene vil det si at alle fundamentene i dette prosjektet må forstikres.

## Setninger

I utgangspunktet vil ikke de stedlige massene gi store setninger (sandig grus).

Spesielt under omsorgsboligen vil bygget bli satt på «gamle» fyllmasser, og det fins ingen dokumentasjon på hvor godt disse er komprimert. Dette vil derfor bli et usikkerhetsmoment i forhold til setninger. På den andre siden så er omsorgsboligen et lett bygg, så lastene vil sannsynligvis ikke bli så store. Det er snakk om 1-2 meter eksisterende fylling og 1-1,5 meter med ny fylling.

Disse fyllingene kan teoretiske gi setninger på opptil 20 mm, om massene er ensartede og til en viss grad komprimerte. Halvparten av dette vil nok komme det første året etter at bygget er satt opp.

## Stabilitet og seismikk

Byggetomta ligger i svakt hellende terreng. Dette tilsier at tomta har stabile grunnforhold og er godt egnet som byggegrunn.

Grunnen er vurdert til å være grunntype B ihht Eurokode 8.

## Graveskråning

Graveskråning i løsmassene på fundamentnivå kan stå med en helning på 1:1,5. Ved store nedbørsmengder bør byggegropa tildekkes, og sikringstiltak vurderes.

Store deler av fundamentene vil bli stående på fyllmasser, og pukk kan trolig stå godt med helning 1:1.

## Miljø

Det ble ikke observert masser som fremsto som forurenset, så det er ikke tatt prøver som er sendt over til analyse. Skulle det senere oppstå usikkerhet rundt dette på byggeplass, så må geotekniker/miljøingeniør kontaktes.

01	2021-03-21	Geoteknisk vurdering	StDTj	BjFre	DaMel
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. 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.