

NOTAT

Oppdrag Reguleringsplan Løvsethhaugen
Kunde Løvsethhaugen AS
Notat nr. G-not-001-1350016271
Til Willy Wøllo

Fra Navid Zamani Rambøll Norge AS
Kopi

REGULERINGSPLAN LØVSETHHAUGEN - GEOTEKNISK VURDERING

Dato 07.07.2016

1. Orientering

Løvsethhaugen AS planlegger et nytt boligfelt på Løvset i Melhus kommune. Rambøll er engasjert for å gjennomføre grunnundersøkelser og gi en geoteknisk vurdering for tiltaket. Siden grunnforholdene er varierende, skrives det to separate vurderinger for området. En for feltene lengst nord og en for sør i feltet. Dette notatet er en vurdering for feltene i nord, eiendom med G/bnr 100/3.

Som grunnlag for de nødvendige vurderinger ble det utført grunnundersøkelser av Rambøll AS på området. Det er utarbeidet en datarapport ref. /1/.

2. Grunnforhold

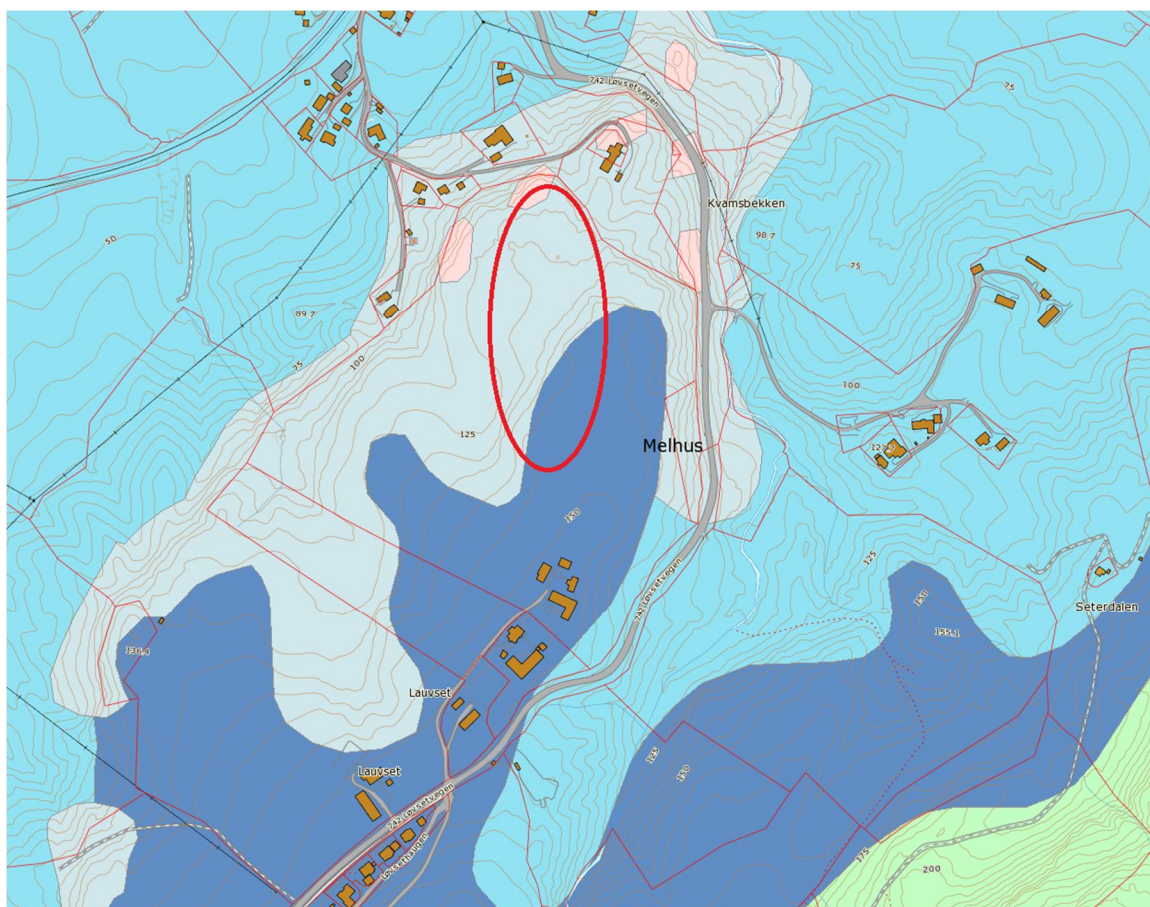
Kvartærgeologiske kart antyder at grunnen i tiltaksområdet er varierende, bestående av tynn marin avsetning med innslag av fjell i den nordlige delen. Mot sør er det overgang til tykk strandavsetning som kan bety fare for sensitiv leire.

Se illustrasjon i figur 1.

Rambøll
Mellomila 79
Pb. 9420 Sluppen
NO-7493 TRONDHEIM

T +47 73 84 10 00
F +47 73 84 11 10
www.ramboll.no

Vår ref. 1350016271/NAZA



Figur 1: Kvantærgeologisk kart over området (www.ngu.no)

Marin grense i området ligger på ca. +174 ifølge NVE sine nettsider. Kotenivå i tiltaksområdet ligger på ca. +110 - +150, området ligger dermed under marin grense.

På grunn av at tiltaksområdet ligger under marin grense, ble det gjennomført en grunnundersøkelse med tanke på å avdekke eventuelle bløte leirlag i dybden. Området er generelt preget av mye bart fjell og grunnundersøkelsene tyder på lite løsmasser over fjell. For nærmere detaljer rundt grunnforholdene vises det til vår datarapport ref. /1/.

3. Topografi og terrengforhold

Eiendommen ligger på en terrengrygg med helning mot nord, øst og vest. De nye boligene skal stå på toppen, nord og øst for ryggen. Omkring bebyggelsen ligger terrenget mellom kt. +110 - +150.

4. Vurdering av myndighetskrav

Geoteknisk prosjektering for tiltaket er underlagt følgende regelverk:

- Eurokode 0 «Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner»
- Eurokode 7 «Geoteknisk prosjektering»
- Eurokode 8 «Prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning»

4.1 Geoteknisk kategori

Eurokode 7 stiller krav til prosjektering ut fra tre geotekniske kategorier. Valg av kategori gjøres ut fra standardens punkt 2.1 «Krav til prosjektering». Krav til prosjektering er vurdert til å være iht. geoteknisk kategori 1. Geoteknisk kategori 1 vil gjelde for småhus eller rekkehus hvor hele bygget fundamenteres på berg eller kvalitetsmasser.

4.2 Konsekvensklasse

Bestemmelse av konsekvensklasse er utført iht. Eurokode 0, tabell B1. Prosjektet plasseres i konsekvensklasse CC2, *Middels stor konsekvens i form av tap av menneskeliv, betydelige økonomiske, sosiale eller miljømessige konsekvenser.*

4.3 Pålitelighetsklasse (CC/RC)

Bestemmelse av pålitelighetsklasse er utført iht. Eurokode 0, tabell NA. A1 (901). Pålitelighetsklasse 1 velges for tiltaket, basert på konsekvensklasse og ønsket sikkerhet.

4.4 Tiltaksklasse

Tiltaksklasse er bestemt iht. byggesaksforskriften §9-4. Tiltaket er vurdert til å være i *tiltaksklasse 1*, liten kompleksitet og vanskelighetsgrad, hvor mangler eller feil kan føre til mindre konsekvenser for helse miljø og sikkerhet.

4.5 Kontrollklasse og utførelseskontroll

Bestemmelse av kontrollklasse og utførelseskontroll er utført iht. Eurokode 0, tabell NA. A1 (902) og NA. A1 (903). For pålitelighetsklasse 1, gjelder kontrollklasse B (begrenset). For prosjektering gjelder dermed utførelse av grunnleggende kontroll (egenkontroll), mens det for utførelsen skal gjennomføres basiskontroll.

4.6 Seismisk dimensjonering

Seismisk dimensjonering må utføres iht. Eurokode 8. For prosjektet er det vurdert at grunntype A legges til grunn i prosjekteringen.

5. Skredfare og områdestabilitet

Planområdet er generelt preget av mye bart fjell og lite løsmasser. Det er ikke påtruffet kvikkleire eller sprøbruddmateriale på tomte. Det er heller ingen kvikkleiresoner ovenfor tomteområdet som kan skape fare. Prosjektet er således ikke utsatt for skredfare verken lokalt eller globalt.

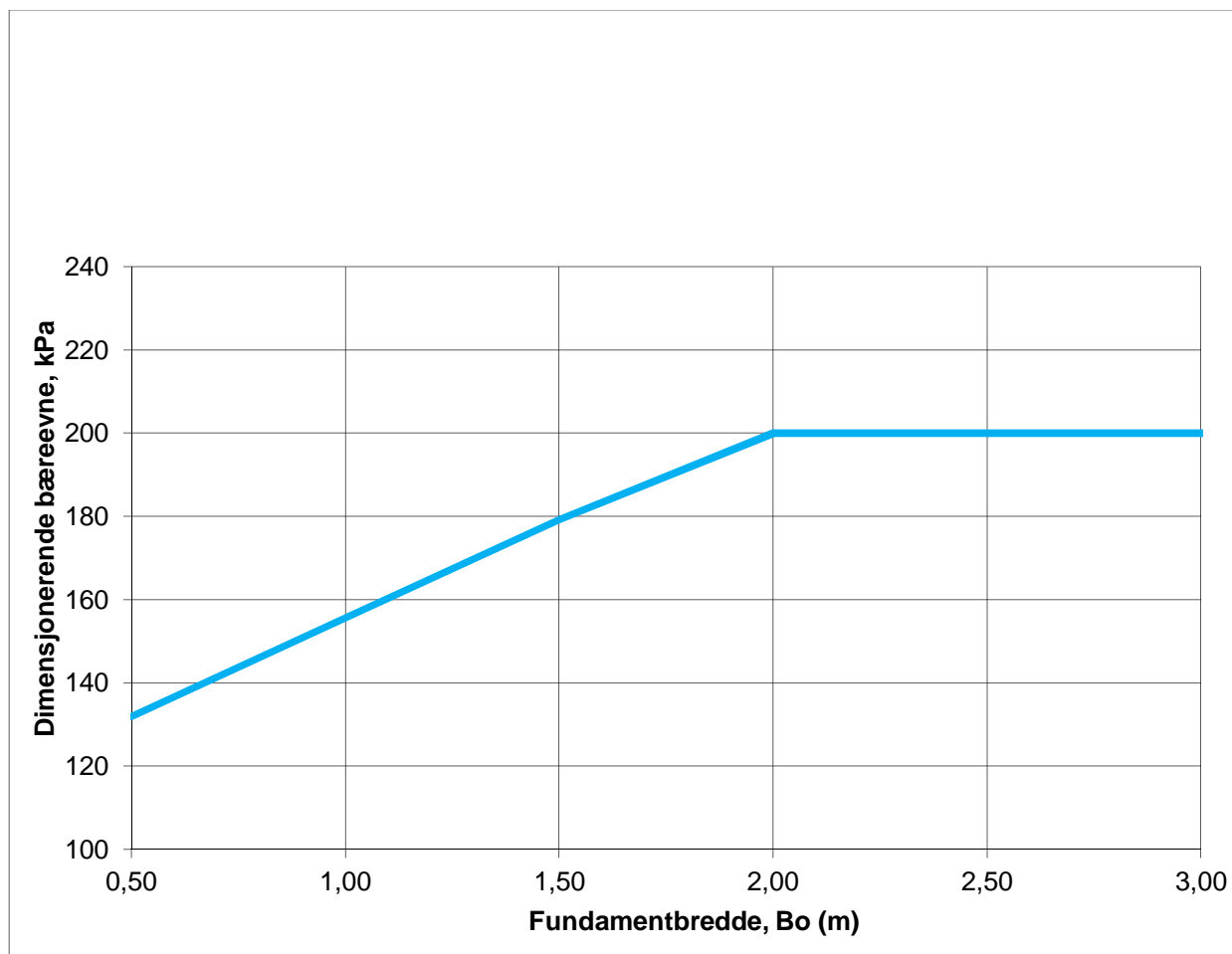
6. Setninger

Vi antar at fundamentering i hovedsak vil bli på fjell, men at deler av enkelte bygg også kan bli lagt på løsmasser. Hvor deler av bygg fundamenteres på fjell, mens resten fundamenteres på løsmasser, er det viktig å undersprengje fjellet for å myke opp overgangen mellom fjell og løsmasse. Fortrinnsvis bør det planlegges for ca. 1 meter undersprenging av fjell. Alternativt anbefaler vi full masseutskifting ned til fjell.

Setninger i dette prosjektet anser vi som lite problematisk. Det forutsettes at tiltaket utføres iht beskrivelse i dette notatet, samt alle humusholdige og urene masser under bygg og fundament fjernes og erstattes med pukk/stein.

7. Bæreevne

For bygg som fundamenteres på fjell eller hvor det er masseutskiftet med sprengstein ned til fjell, kan det benyttes dimensjonerende bæreevne i bruddgrensetilstand opptil 300 kPa. For bygg som fundamenteres på originale løsmasser kan dimensjonerende bæreevne i bruddgrensetilstand tas ut fra tabell 1.



Tabell 1- Dimensjonerende bæreevne

Følgende beregningsparametere er lagt til grunn:

Attraksjon $a = 0$

Friksjonsvinkel $\tan \phi = 0,60$

Partialfaktor $Y_m = 1,25$

Midl. Tyngdetetthet $Y_{midl} = 9$ (grunnvannstand ved UK fundament)

Overlagringstrykk $P_v = 9,5$ kPa (0,5 meter over UK fundament)

Friksjonsforhold $r = 0$ (må vurderes nærmere av RIB ved behov)

Med vennlig hilsen
Rambøll Norge AS

Navid Zamani

Navid Zamani
Ingeniør geoteknikk

M 906 15 065
Navid.Zamani@ramboll.no

Kvalitetskontroll

Bjørnar Kristiansen

Bjørnar Kristiansen
Avdelingsleder
grunnboring og laboratorium

M 901 79 259
Bjornar.Kristiansen@ramboll.no

Referanser:

1: G-rap-001 1350016271 "Reguleringsplan Løvsethhaugen"

NOTAT

Oppdrag Reguleringsplan Løvsethhaugen
Kunde Løvsethhaugen AS
Notat nr. G-not-002-1350016271
Til Willy Wøllo

Fra Navid Zamani Rambøll Norge AS
Kopi

REGULERINGSPLAN LØVSETHHAUGEN - GEOTEKNISK VURDERING

Dato 15.07.2016

1. Orientering

Løvsethhaugen AS planlegger et nytt boligfelt på Løvset i Melhus kommune. Rambøll er engasjert for å gjennomføre grunnundersøkelser og gi en geoteknisk vurdering for tiltaket. Siden grunnforholdene er varierende, skrives det to separate vurderinger for området. En for feltene lengst nord og en for sør i feltet. Dette notatet er en vurdering for sør, eiendom med G/bnr 99/30.

Som grunnlag for de nødvendige vurderinger ble det utført grunnundersøkelser av Rambøll AS på området. Det er utarbeidet en datarapport ref. /1/.

2. Grunnforhold

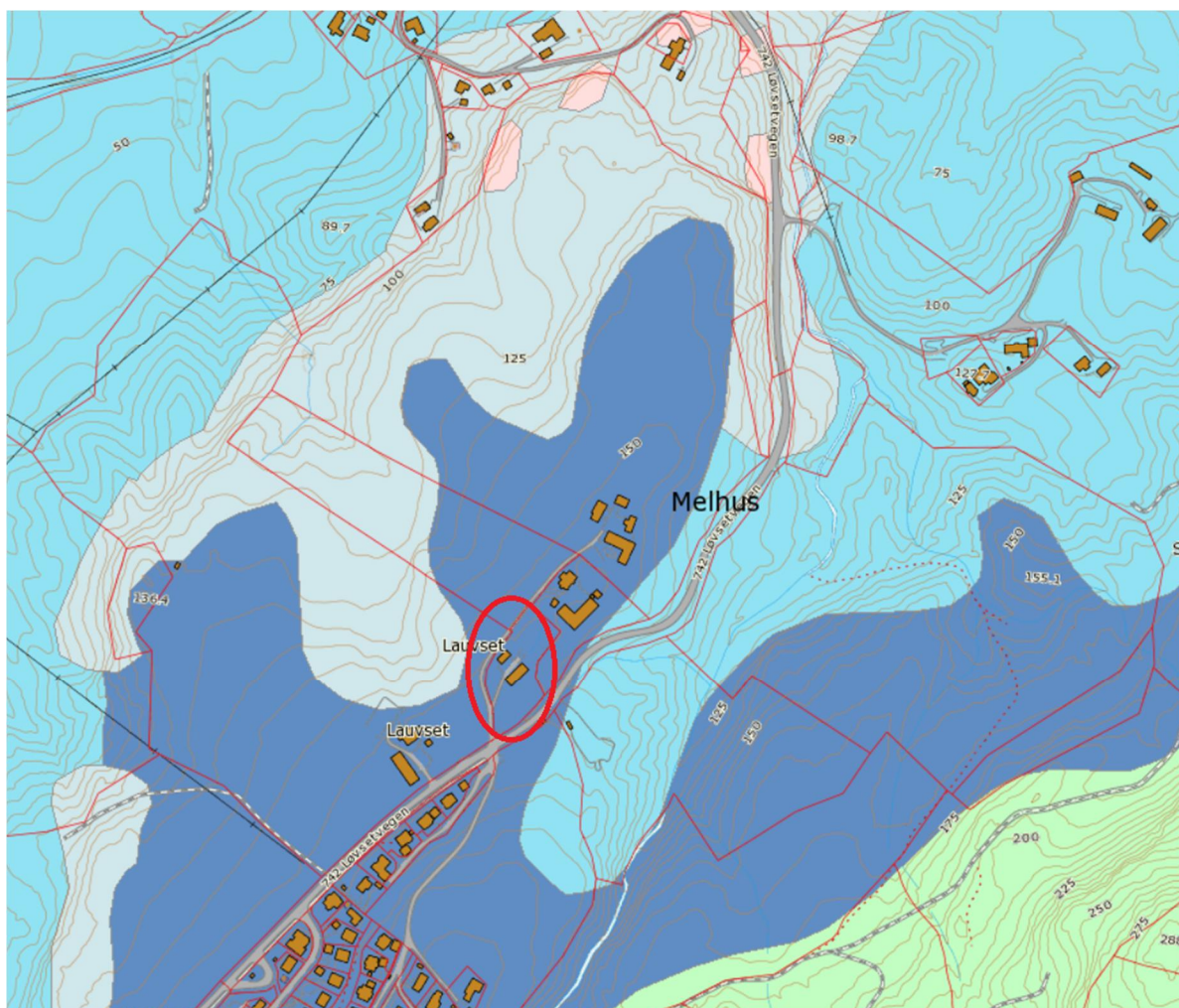
Kvartærgeologiske kart antyder at grunnen i tiltaksområdet består av tykk strandavsetning som kan bety fare for sensitiv leire.

Se illustrasjon i figur 1.

Rambøll
Mellomila 79
Pb. 9420 Sluppen
NO-7493 TRONDHEIM

T +47 73 84 10 00
F +47 73 84 11 10
www.ramboll.no

Vår ref. 1350016271/NAZA



Figur 1: Kvartærgeologisk kart over området (www.ngu.no)

Marin grense i området ligger på ca. +174 ifølge NVE sine nettsider. Kotenivå i tiltaksområdet ligger på ca. +155, området ligger dermed under marin grense.

På grunn av at tiltaksområdet ligger under marin grense, ble det gjennomført en grunnundersøkelse med tanke på å avdekke eventuelle bløte leirlag i dybden. For nærmere detaljer rundt grunnforholdene vises det til vår datarapport ref. /1/.

3. Topografi og terrengforhold

Eiendommen ligger på en terrengrygg med helning mot øst og vest. Mot sør stiger terrenget oppover. De nye boligene skal stå på kote +155, se på figur 1, der det er markert med ring.

4. Vurdering av myndighetskrav

Geoteknisk prosjektering for tiltaket er underlagt følgende regelverk:

- Eurokode 0 «Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner»
- Eurokode 7 «Geoteknisk prosjektering»
- Eurokode 8 «Prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning»

4.1 Geoteknisk kategori

Eurokode 7 stiller krav til prosjektering ut fra tre geotekniske kategorier. Valg av kategori gjøres ut fra standardens punkt 2.1 «Krav til prosjektering». Krav til prosjektering er vurdert til å være iht. geoteknisk kategori 2.

4.2 Konsekvensklasse

Bestemmelse av konsekvensklasse er utført iht. Eurokode 0, tabell B1. Prosjektet plasseres i konsekvensklasse CC2, *Middels stor konsekvens i form av tap av menneskeliv, betydelige økonomiske, sosiale eller miljømessige konsekvenser.*

4.3 Pålitelighetsklasse (CC/RC)

Bestemmelse av pålitelighetsklasse er utført iht. Eurokode 0, tabell NA. A1 (901). Pålitelighetsklasse 1 velges for tiltaket, basert på konsekvensklasse og ønsket sikkerhet.

4.4 Tiltaksklasse

Tiltaksklasse er bestemt iht. byggesaksforskriften §9-4. Tiltaket er vurdert til å være i *tiltaksklasse 1*, liten kompleksitet og vanskelighetsgrad, hvor mangler eller feil kan føre til mindre konsekvenser for helse miljø og sikkerhet.

4.5 Kontrollklasse og utførelseskontroll

Bestemmelse av kontrollklasse og utførelseskontroll er utført iht. Eurokode 0, tabell NA. A1 (902) og NA. A1 (903). For pålitelighetsklasse 1, gjelder kontrollklasse B (begrenset). For prosjektering gjelder dermed utførelse av grunnleggende kontroll (egenkontroll), mens det for utførelsen skal gjennomføres basiskontroll.

4.6 Seismisk dimensjonering

Seismisk dimensjonering må utføres iht. Eurokode 8. For prosjektet er det vurdert at grunntype C legges til grunn i prosjekteringen.

5. Skredfare og områdestabilitet

Siden terrenget i området er hellende og sonderingen i borpunkt 10, ref. /1/, viser løsmasser av leire under de planlagte byggene, har vi gjennomført en overslagsberegning av stabiliteten i et profil, teg. 1002. Terrenget er jevnt hellende med ca. helning på 1:7. Med et middels fast og ikke sensitiv leirlag, viser beregningene god stabilitet (sikkerhetsfaktor $F > 2$).

5.1 Stabilitetsberegninger

Stabilitetsberegningene er utført ved hjelp av dataprogrammet *GeoSuite Stability*. Det er utført en totalspennings- og effektivspenningsanalyse for dagens terreng. Siden sikkerheten er god, ser vi ikke behovet for å regnet stabilitetssituasjonen etter bygging.

Profilets plassering er vist på situasjonsplanen, tegning 1001.

5.2 Beregningsresultater

Beregninger og resultater for dagens situasjon på og omkring planområdet er vist på tegning 1002. Det er utført beregninger for både totalspennings- og effektiv spenningsanalysen. For begge situasjonene er det oppnådd en god sikkerhetsfaktor. Oppnådde resultater er vist i tabell 1.

Tabell 1

	Totalspenning	Effektivspenning
Profil A	2,52	2,82

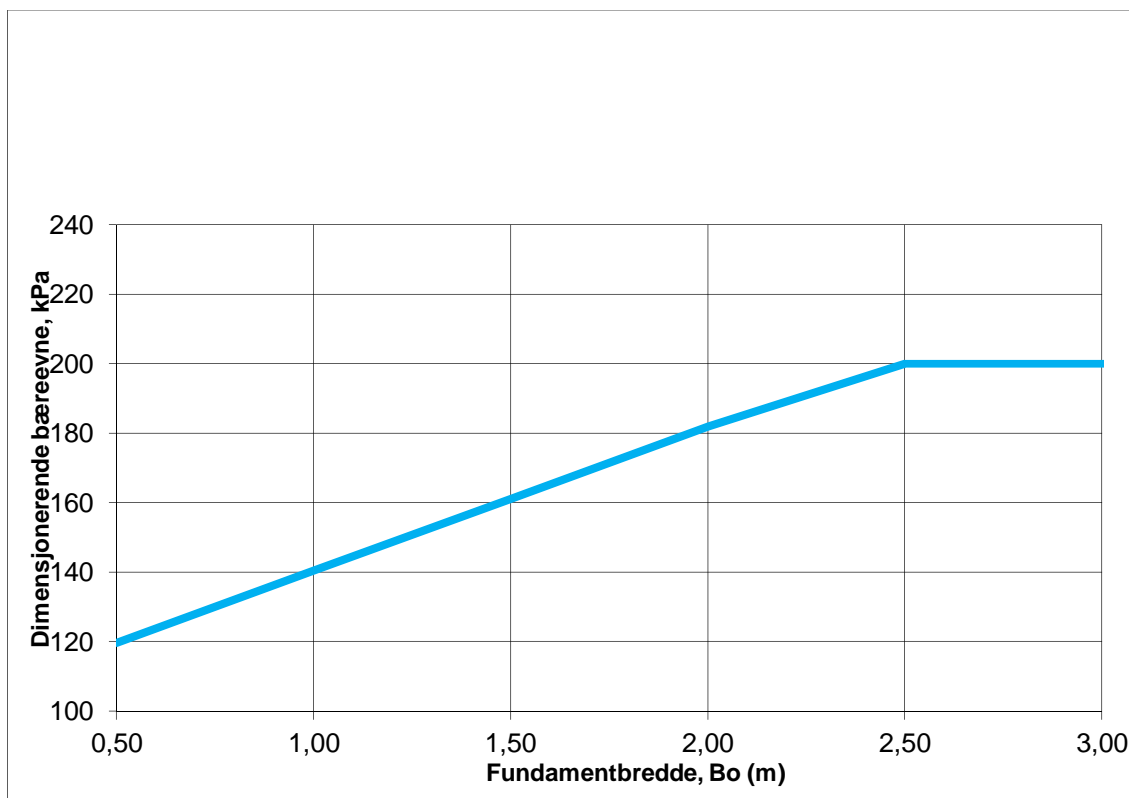
Det er ellers ikke påtruffet kvikkleire eller sprøbruddmateriale på tomte. Det er heller ingen kvikkleiresoner ovenfor tomteområdet som kan skape fare. Prosjektet er således ikke utsatt for skredfare verken lokalt eller globalt.

6. Fundamentering, bæreevne og setninger

Bygningene kan fundamenteres på enkeltfundamenter og banketter direkte i original grunn. Det er utført en vurdering av bæreevne. Beregningen gjelder for maksimalt tillat grunntrykk i bruddgrensetilstand for rent vertikalt påkjente fundamenter.

Det er også forutsatt at en har minimum 0,5 meter overdekning over uk. fundament med «tunge masser», dvs. med fratrekke for evt. isolasjon under gulv på grunn etc.

For bygg som fundamenteres på originale løsmasser kan dimensjonerende bæreevne i bruddgrensetilstand tas ut fra tabell 2.



Tabell 2- Dimensjonerende bæreevne

Følgende beregningsparametere er lagt til grunn:

Attraksjon $a = 0$

Friksjonsvinkel $\tan \varphi = 0,58$

Partialfaktor $Y_m = 1,25$

Midl. Tyngdetetthet $Y_{midl} = 9$ (grunnvannstand ved UK fundament)

Overlagringstrykk $P_v = 9,5$ kPa (0,5 meter over UK fundament)

Friksjonsforhold $r = 0$ (må vurderes nærmere av RIB ved behov)

Setninger i dette prosjektet anser vi som lite problematisk dersom fundamentene etableres i original grunn. En må være oppmerksom på at tilleggslaste fra for eksempel oppfylling, kan medføre uheldige setninger. Fundamentering- og setningsforhold må detaljprosjekteres.

Konklusjon

Utførte grunnundersøkelser, samt stabilitetsberegninger og vurderingen rundt grunnforholdene, viser at planlagte tiltak i Løvsethaugen er godt gjennomførbar. Det forutsettes at tiltaket utføres iht beskrivelse i dette notatet og endelige tegninger sendes til ansvarlig geoteknikker for detaljprosjektering. Supplerende grunnundersøkelser må påberegnes.

Med vennlig hilsen
Rambøll Norge AS

Navid Zamani
Navid Zamani
Ingeniør geoteknikk

M 906 15 065
Navid.Zamani@ramboll.no

Kvalitetskontroll

Bjørnar Kristiansen
Bjørnar Kristiansen
Avdelingsleder
grunnboring og laboratorium

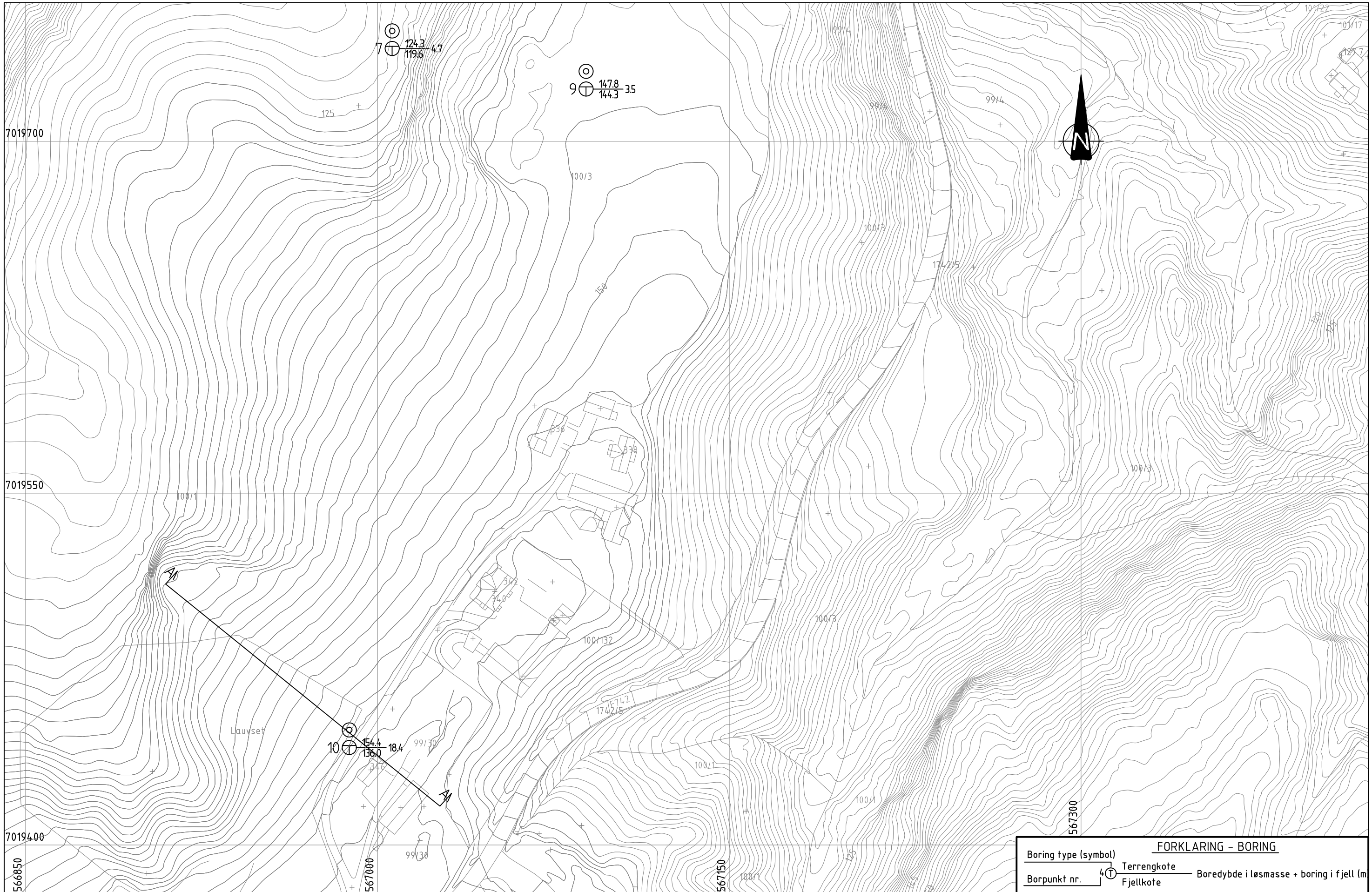
M 901 79 259
Bjornar.Kristiansen@ramboll.no

Referanser:

1: G-rap-001 1350016271 "Reguleringsplan Løvsethaugen"

Tegning:

1001: Situasjonsplan
1002: Terrengprofil_Profil A



FORKLARING - BORING	
Boring type (symbol)	Terrengkote
Borpunkt nr.	Fjellkote
	Boreddybde i løsmasse + boring i fjell (m)

00	15.07.2016		NAZA	NAZA	BKN
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ
TEGNINGSSTATUS					

RAMBOLL
 Rambøll AS - Region Midt-Norge
 P.b. 9420 Sluppen
 Mellomila 79, N-7493 Trondheim
 TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60
 www.ramboll.no

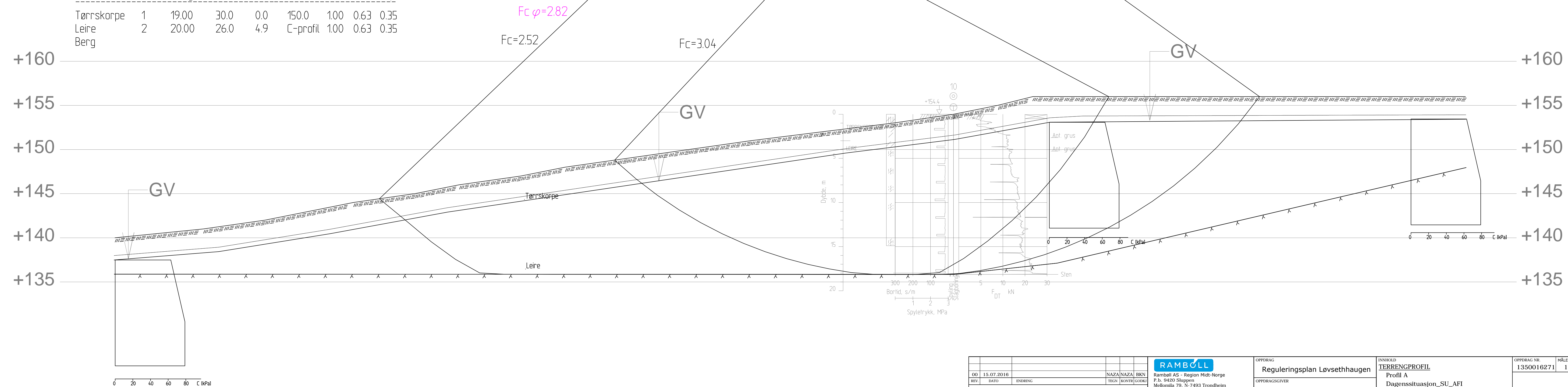
OPPDRAG
Reguleringsplan Løvsethaugen

OPPDRAGSGIVER
Løvsethaugen AS

INNHOOLD
SITUASJONSPLAN
 ⊕ Totalsondering
 ⊙ Prøveserie

OPPDRAG NR.	MÅLESTOKK	BLAD NR.	AV
1350016271	1:1500	01	01
TEGNING NR.		REV.	
1001		0	

Material	no	Un.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Tørrskorpe	1	19.00	30.0	0.0	150.0	1.00	0.63	0.35
Leire	2	20.00	26.0	4.9	C-profil	1.00	0.63	0.35
Berg								



RAMBOLL Ramboll AS - Region Midt-Norge P.b. 9420 Sluppen Mellomåla 79, N-7493 Trondheim TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60 www.ramboll.no		OPPDRAG Reguleringsplan Løvsethaugen OPPDRAGSGIVER Løvsethaugen	INNHOLD TERRENGPROFIL Profil A Dagenssituasjon_SU_AFI	OPPDRAG NR. 1350016271	MÅLESTOKK 1:200	BLAD NR. 01	AV 01
REV. DATO ENDRING		NAZA NAZA BKN TEGN KONTR GODKJ	TEGNING NR. 1002		REV. 0		
TEGNINGSSTATUS							