
Til: Nils Åge Berg
Fra: Torstein Ryeng
Kopi: Per Grendstad AS
Dato: 2007-06-15
Oppdrag: 518523, FV921 Trafikksikkerhetsvurdering i forbindelse med Ulstadvegen 30

TRAFIKKSIKKERHETSVURDERING I FORBINDELSE MED ULSTADVEGEN 30

INNHold

1. Bakgrunn	1
2. Beskrivelse av situasjonen	1
3. Vurdering av tiltak	3
4. Bilder fra befarings:	4

1. BAKGRUNN

Det registreres at det er en del fotgjengerkryssing på et uoversiktlig sted langs Fv921. Gående som kommer fra Ulstadvegen tar seg gjennom tomte (Ulstadvegen 30) for så å krysse over til gang og sykkelvegen.

Utbygger har bestilt en trafikksikkerhetsvurdering av dagens situasjon og ønsker vurderingen gjennomført med forslag til fremtidig løsning. Kommunen anser også den unormerte gangkryssingen som farlig.

2. BESKRIVELSE AV SITUASJONEN

Eiendommen Ulstadvegen 30 er blitt en "snarveg" som krysses av gående i området. Videre krysser de gående Fylkesveg 921 frem til en gangveg på motsatt side. *Sikten er dårlig på kryssingsstedet og kryssingen er ikke normert.* Sikten fra nord er dårligst. Eiendommen har i dag utkjøring mot fylkesvegen. Etter utbygging av tomte vil atkomsten kun skje fra Ulstadvegen.

Fylkesvegen har ensidig gang -og sykkelveg atskilt med rekkverk i retning nordvest. Det finnes to normerte fotgjengerkryssinger på strekningen. Kryssingene ser ut til å fungere godt som atkomst til bussholdeplassen og for ferdsel mellom boligområdene på tvers av vege.

Problemet er at de etablerte kryssingsmulighetene ligger i motsatt retning av skolen (som mange av fotgjengere har som målpunkt). Da er det mer lettvtint å ta snarveien.

ÅDT er på 3500. Skiltet hastighet langs vege er 50km/t.

Det antas at hastighetsnivået ligger høyere enn fartsgrensen langs strekningen.

Se skisse over situasjonen.

Situasjonsskisse:



3. VURDERING AV TILTAK

Det peker seg umiddelbart ut tre forslag til løsninger på problemet.

1. Stenge mot vegen med gjerde, vegetasjon eller å gjøre det kronglete og vanskelig å komme seg over tomta.
2. Etablere en gangmulighet i forlengelsen av Ulstadvegen fra svingen (som vist med blå piler).
3. Kombinasjon av disse alternativene.

Min vurdering er at dagens kryssing er risikofylt.

En mulig løsning vil være å gjennomføre alternativ en eller to eller en kombinasjon av disse alternativene. **Det vil kunne være tilstrekkelig å gjøre tomta ufarbar for fotgjengere som vil krysse fylkesvegen. Eventuelle tiltak må da tilpasses bebyggelse og topografi.**

Det finnes flere løsninger, som for eksempel etablering av gangveg på østsiden, utbedring av vegkurvatur etc. Dette er mer dyptgripende tiltak som i så fall må bli prioritert inn på fylkesvegplanene.

Torstein Ryeng

Trafikksikkerhetsrevisor

4. BILDER FRA BEFARING:



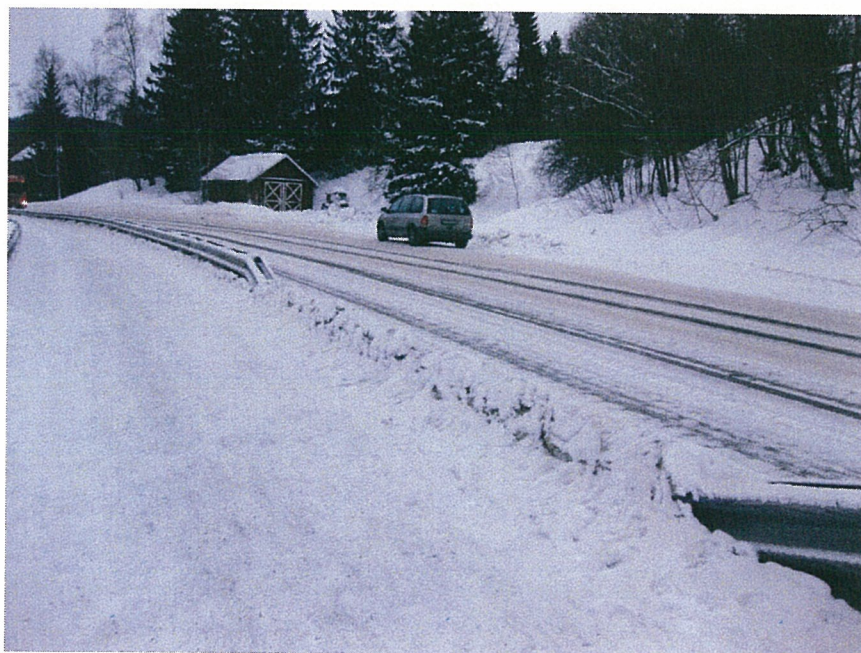
En eventuell gangforbindelse er mulig å gjennomføre, men krever betydelig terrengarbeid.



Utløp for gangforbindelsen vil bli ved foten av skogen.



Dårlig sikt rundt svingen ved kryssingsstedet



Åpning i rekkverk bør tettes eller utformes i henhold til normalene med 12 m nedføringslengde.

NOTAT

Oppdrag **Kryssingspunkt for gangtrafikk fv 921 Tanemsbruvegen i Klæbu kommune**
Kunde **Boligutvikling Ulstad**
Notatnr. **1**
Dato **08/09/2017**
Til **Boligutvikling Ulstad**
Fra **Håvard Parr Dimmen**
Kopi **[Navn]**

1. Innledning / bakgrunn

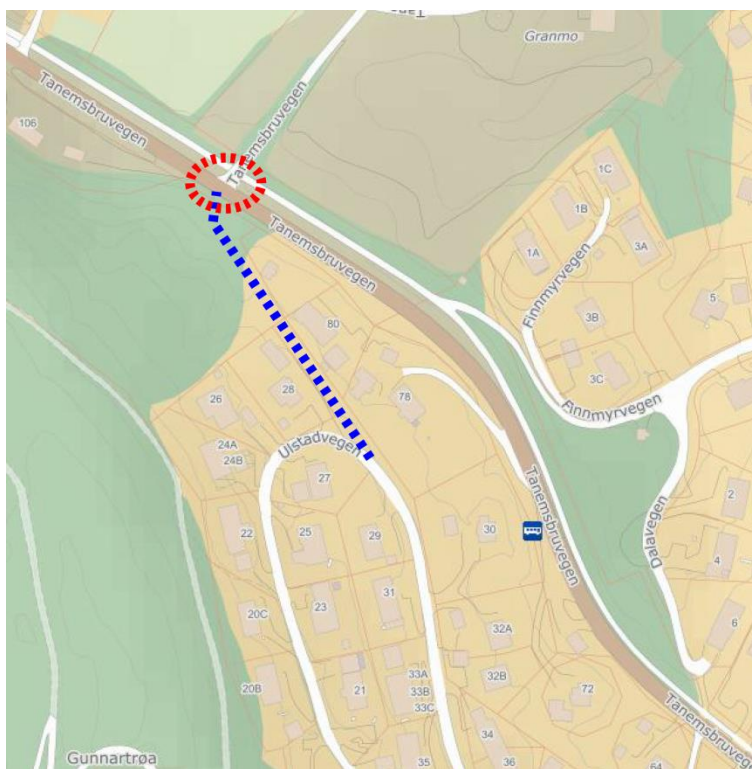
Dato 08/09/2017

I forbindelse med regulering av Ulstadvegen 30 i Klæbu skal det gjøres en vurdering av mulig kryssingspunkt der en gangsti fra Ulstadvegen kommer ned på fv 921 Tanemsbruvegen.

Grov skisse av gangstitráséen er markert med blått og området for kryssing er angitt med rødt i figuren nedenfor.

Rambøll
Mellomila 79
PB 9420 Sluppen
N-7493 Trondheim

T +47 73 84 10 00
F +47 73 84 10 60
www.ramboll.no



Figur 1 Grov skisse av gangsti og aktuelle kryssingspunkt

Kartkilde: finn.no

2. Forholdene ved kryssingspunktet

Trafikkmengde/ ÅDT 2016:	3440 kjt/døgn, herav 5 % lange. *
Fartsgrense:	50 km/t *
Trafikkulykker siste 15 år:	Ingen *
Gang- og sykkelveg:	Ja (på motsatt side)
Vegbelysning:	150 Watt. 30-35 meters avstand *. Se også figur 2
Dekkebredde:	7,1 m *
Sikt:	> 100 meter i begge retninger

*Merknad: Opplysning merket * er hentet fra NVDB/vegkart.no*



Figur 2 Eksisterende vegbelysning i området

Kilde: NVDB/vegkart.no

3. Krav til gangfelt / kryssingspunkt

Det kan være aktuelt å etablere gangfelt i dette punktet. Statens vegvesen er skiltmyndighet og forvaltningsmyndighet på fylkesveger.

Statens vegvesens håndbok V127 "Kryssingssteder for gående" (2017) gir noen føringer for hva som skal vurderes i forbindelse med kryssingspunkt og gangfelt.

2.2 Behovsvurdering

Det anbefales at følgende forhold legges til grunn ved etablering av nye gangfelt, eller når det vurderes om eksisterende gangfelt skal opprettholdes:

- Fartsnivå
- Fartsgrense
- Trafikkmengde (ÅDT eller antall kjøretøy i makstimen) og andel tungtrafikk
- Antall kryssende i makstimen
- Hensyn til grupper med spesielle behov (skolebarn, eldre og personer med nedsatt funksjonsevne)
- Alternative kryssingsmuligheter
- Andre lokale forhold (for eksempel siktforhold og kurvatur)
- Om gangfeltet inngår i et gangvegnett

Det kan være nyttig å samarbeide med aktuelle brukerorganisasjoner om hvor de viktigste gangrutene er, og hvor det er lurt å etablere gangfelt eller tilrettelagt kryssing. Vurderinger av fartsnivå, trafikkmengde og andel tungtrafikk, antall kryssende i makstimen og hensyn til grupper med spesielle behov blir nærmere beskrevet under.

Figur 3 Utklipp fra kap. 2.2 i Svv håndbok V127

Gangfelt ved fartsgrense 50 km/t

På veger med fartsgrense 50 km/t er gangfelt anbefalt

- på viktige kryssingssteder
- som del av et gangnett
- som et fremkommelighetstiltak på svært trafikkerte veger.

Nedskilting til 30 eller 40 km/t som punkttiltak på strekninger med fartsgrense 50 km/t benyttes kun ved barnehager, skoler, alders- og sykehjem og andre institusjoner hvor det ferdes mange barn, eldre eller personer med spesielle behov. For nærmere informasjon om nedskilting, se «Kriterier for fartsgrenser i byer og tettsteder», NA-rundskriv 05/17.

Der forholdene ligger til rette for det, kan planskilte løsninger brukes.

Figur 4 Utklipp kap 2.2.1 i Svv håndbok V127

Tabell 2.1 Anbefalinger for nye og eksisterende gangfelt

Skiltet fartsgrense	ÅDT	< 2000		2000 - 8000		> 8000	
		< 40	> 40	< 20	> 20	< 10	> 10
	Kryssende i makstimen						
	Akseptabelt fartsnivå						
	35 km/t	Yellow	Green	Yellow	Green	Yellow	Green
	40 km/t	Yellow	Green	Yellow	Green	Yellow	Green
	45 km/t	Yellow	Green	Yellow	Green	Yellow	Green
	45 km/t	Red	Red	Red	Red	Red	Red

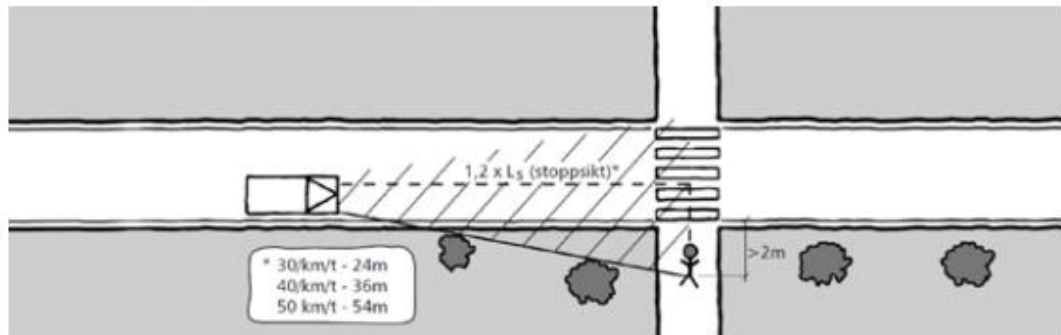
- Ikke anbefalt gangfelt.** Fremkommeligheten til gående med spesielle behov (barn, eldre og personer med nedsatt funksjonsevne) må imidlertid vurderes spesielt. Gangfelt kan eventuelt anlegges dersom det er et akseptabelt fartsnivå på stedet. Alternativt kan man vurdere tilrettelagt kryssing (se kapittel 6), eller finne alternative kryssingssteder.

- Gangfelt anbefales som en del av gangnett, og som et fremkommelighetstil tak for gående på svært trafikkerte veier.** For veier der akseptabelt fartsnivå overstiges, er det anbefalt å bruke fartsdempende tiltak.

- Nye gangfelt anlegges ikke ved fartsgrense 60 km/t eller høyere. Dersom akseptabelt fartsnivå på 45 km/t ikke overstiges kan gangfelt anlegges (f.eks. ved rundkjøringer eller signalregulerte kryss).** For veier med høyt fartsnivå og hvor forholdene ligger til rette, anbefales planskilte løsninger (se håndbok N100).

Figur 5 Utklipp Tabell 2.1 i Svv håndbok V127

For mer informasjon om siktkrav og stoppsikt se håndbok N100 (kapittel om «Kryssutforming» og «Løsninger for gående og syklende»).



Figur 3.4. Stoppsikt. Fartsnivået forutsettes å være lik fartsgrensen eller lavere.

Figur 6 Utklipp fra Svv håndbok V127, om siktkrav

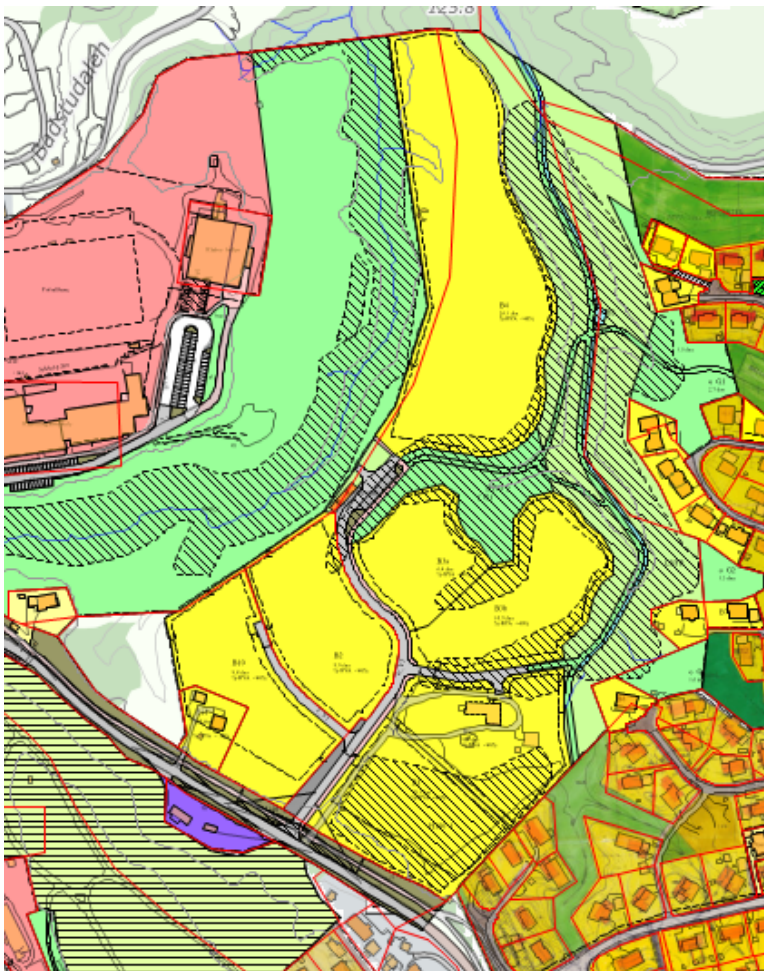
Ut fra figurene har kryssingspunktet bra forutsetninger for å kunne være trygt.

Det er fartsgrense 50 km/t på strekningen, men det er relativt lite bebyggelse. Det antas at fartsnivået er omtrent det samme som fartsgrensa, dvs relativt høyt.

Hvis det etableres gangfelt bør en utvide eksisterende belysning til også å omfatte intensivbelysning av gangfeltet.

Når Granmo bygges ut vil det bli etablert nye forbindelser til utbygde områder lenger øst i Klæbu. Antall kryssinger vil da trolig øke.

4. Forslag til plassering av kryssingspunktet



Figur 7 Utklipp fra gjeldende reguleringsplan

Gangstien kommer ned på fylkesvegen like ved avkjørsel / kryss til et planlagt boligområde, Granmo. Fra Granmo skal det også være gangforbindelse mot friområder og etablerte boligområder nærmere Klæbu sentrum.

I forhold til dagens situasjon vil gangstien bli en snarveg fra Ulstadvegen til områder lenger nord. En kan derfor forvente at det vil bli en del gangtrafikk på stien.



Figur 8 Detalj av nytt kryss

Reguleringsplanen viser at avkjørselen er forutsatt opprettholdt (blå pil).

Dagens avkjørsel og stikkveg blir erstattet av nytt kryss og ny veg med fortau (grønne piler)

Foreslått lokalisering av kryssingspunkt (rød stiplet strek).

Begrunnelse:

Gangstien får et kryssingspunkt som er en naturlig forlengelse av nytt fortau som blir bygd langs ny veg.

I dag er det tilkomst til gang- og sykkelvegen på grunn av eksisterende avkjørsel. En slipper å gjøre fysiske tiltak.

En kommer ikke i konflikt med eksisterende vegbelysning.

Sikten er i utgangspunktet god i begge retninger, men med forbehold om siktreduserende vegetasjon på sørsida i retning Klæbu.

En lokalisering lenger nord vil komme i konflikt med regulert avkjørsel til næringseiendom.

Foreslått tiltak:

- Det etableres tilrettelagt kryssingspunkt ved dagens avkjørsel.
- Sikt fra vegkant / slutt gangsti i retning Klæbu kontrolleres. Eventuelt sikthindrende vegetasjon fjernes.
- Det gjennomføres en registrering av kryssende gangtrafikk og fartsnivå når gangstien er ferdig bygd, jf figur 5.

Hvis registrering tilsier at det bør etableres gangfelt må en i tillegg ta høyde for intensivbelysning av gangfeltet. I og med at det allerede er vegbelysning på strekningen ligger det bra til rette for dette.

Hvis utbygging av Granmo med ny veg ligger noe fram i tid, bør dagens avkjørsel legges om slik at den munner ut der det framtidige krysset skal være.

Dersom fartsnivået er høyt bør en heve gangfeltet (trapesump) slik det er gjort andre steder i Klæbu.

NOTAT

Prosjektnavn: Ulstadveien 30 **Prosjektnr.:** 518523
Sak: Støyberegning og rapport
Utarbeidet av: Ann Kristin Sæther **Dato:** 28.10-08
KS:

Innholdsfortegnelse

Støyutredning	2
Generelt om støy	2
Grenseverdier for vegtrafikk	2
Forutsetninger og inndata	3
Støyresultater	4
Støysonekart (kartvedlegg X01) for planlagt utbyggingsområde – trafikkår 2030	4
Støyverdi ved fasade (kartvedlegg X02) for planlagt utbyggingsområde – trafikkår 2030	4

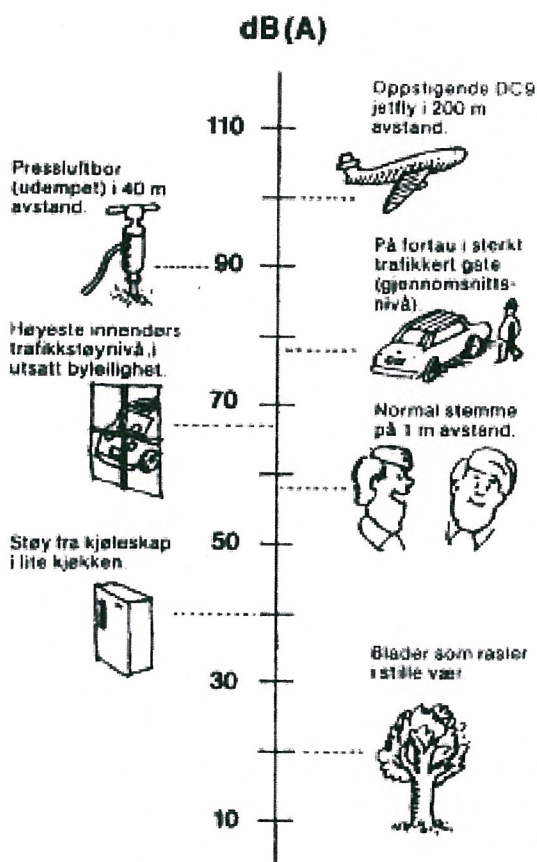
Støyutredning

Det er i henhold til veileder til MD's støyretningslinje (T-1442), utarbeidet støysonekart for planlagt boligutbygging i Ulstadveien 30, i Klæbu kommune, i forbindelse med reguleringsplan.

Det er beregnet og presentert støy fra veg i henhold til Nordisk beregningsmetode.

Støyberegningene og notat er utarbeidet av sivilingeniør Ann Kristin Sæther ved Asplan Viak AS i Trondheim.

Generelt om støy



Støy er uønsket lyd. Støysjenansen viser seg å være særegen for ulike typer kilder (i dette tilfelle vegtrafikk). Reaksjonen på støyen er knyttet til det spesielle ved selve støyen (varighet, styrke, karakter, hyppighet mm) og støykilden.

Figuren på siden viser hvilke situasjoner som skaper ulike dB-nivåer.

Selv om det finnes store individuelle forskjeller mellom personer, vil andelen av befolkningen som føler seg plaget av støy øke med økende støynivå. I den forbindelse er det utarbeidet både retningslinjer for akseptable utendørs støynivåer i Norge og grenseverdier for støykrav innendørs til nybygg eller eksisterende bebyggelse ved ny eller endring av veganlegg.

Trafikkstøy varierer med trafikkmengden for et gitt tidsrom. På grunn av den store spennvidden fra den svakeste lyd vi kan oppfatte til smertegrensen benyttes en logaritmisk skala for å beskrive støynivå. Hver gang energien i en lyd fordobles, øker lydnivået med 3 dB(A), men menneskets subjektive reaksjon på endringer i lydnivået er:

- - 2 dB(A): opp mot merkbart
- 3 - 5 dB(A): godt merkbart
- 5 - 10 dB(A): vesentlig
- ≥ 10 dB(A): dobling

Grenseverdier for vegtrafikk

UTENDØRS OPPHOLDSAREAL – for planlagt utbyggingsfelt

For utendørs oppholdsarealer gjelder grenseverdier i henhold til "Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging (T-1442)":

	T-1442				NS 8175
Bidragkilde	Utendørs støynivå (døgngjennomsnitt) $L_{den, frittfelt}$ GUL sone	Utendørs støynivå i nattperioden kl. 23-07 L_{5AF} GUL sone	Utendørs støynivå (døgngjennomsnitt) $L_{den, frittfelt}$ RØD sone	Utendørs i støynivå i nattperioden kl. 23-07 L_{5AF} RØD sone	Innendørs støynivå (døgngjennomsnitt) L_{ekv} bolig
Vegtrafikk	55-65 dB	70-85 dB	≥ 65 dB	≥ 85 dB	≤ 30 dB

Støyresultater

Støysonekart (kartvedlegg X01) for planlagt utbyggingsområde – trafikkår 2030

Utendørs oppholdsarealer for boligene ligger vendt sørvest og i bakkant i forhold til Fv921. Det vil si at selve boligbyggene vil være støyskjermende for oppholdsarealene.

Støynivåene $L_{den, frittfelt}$ er <55dB, det vil si at oppholdsarealene tilfredsstiller krav til støynivå <55dB.

Støyverdi ved fasade (kartvedlegg X02) for planlagt utbyggingsområde – trafikkår 2030

Støynivå på fasadeveggene vendt mot Fv921 ligger på rundt L_{EKV} 60dB.

For å ivareta innendørs støynivå krav til maksimalt støynivå 30dB, må fasadekonstruksjonen (vindu, vegg, tak) dempe 30dB.

- Rød støysone: Angir et område som ikke er egnet til støyfølsomme formål, og etablering av ny støyfølsom bebyggelse skal unngås.
- Gul støysone: Vurderingssone hvor støyfølsom bebyggelse kan oppføres dersom avbøtende tiltak gir tilfredsstillende støyforhold.

Begrep	Definisjon
$L_{den, frittfelt}$	Ekvivalent støynivå frittfelt med ulik vekting over døgnet. Trafikk om kveld og natt vektet strengere enn om dagen
L_{EKV}	Ekvivalent støynivå med lik vekting over døgnet
L_{5AF}	Maksimalnivå i forhold til antall hendelser i løpet av en gitt periode (5% av hendelsene)

Forutsetninger og inndata

Programvare

For å beregne og presentere støysoner benyttes særskilt programvare utviklet for dette formålet. For dette prosjektet er det gjort bruk siste offisielle versjon av NovaPoint Støy for vegtrafikk.

NovaPoint Støy er et beregningsprogram som beregner støy fra veg- og jernbanetrafikk. Beregningsmetoden baseres på Nordisk Beregningsmetode for Vegtrafikkstøy (rev.1996).

NovaPoint Støy er tilrettelagt for å bli benyttet i forbindelse med støyberegninger på et detalj nivå.

Trafikkdata

Trafikkdata er hentet fra vegdatabanken (Vegvesenet) og er fremskrevet til 2030) i henhold til NTP prognoser..

2008/2030:

Trafikkdata	Fv 921
Trafikkvolum (ÅDT)	3500/4000 kjt/døgn
Tungtrafikkandel	4 %
Hastighet lette/tunge	50 km/t

Det benyttet standard trafikkfordeling for riksveg, fordelt over døgnet:

Dag 75% - Kveld 15% - Natt 10%

Beregningspunkter

For beregning av utendørs oppholdsarealer ved planlagt utbyggingsområde er det beregnet for $L_{den, frittfelt}$

og beregningspunktene satt til +1.80 over bakkenivå. Ved beregning av støynivå på fasadeveggene er det beregnet for L_{EKV} og beregningspunktene satt til absolutthøyde +157moh og 159 (gavl).

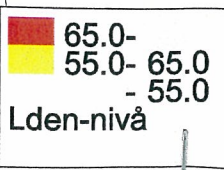
Støykilder

Fv 921 er eneste veg som ligger inn i beregningsmodellen, de øvrige vegene i området vil ikke påvirke støynivåene av betydning.

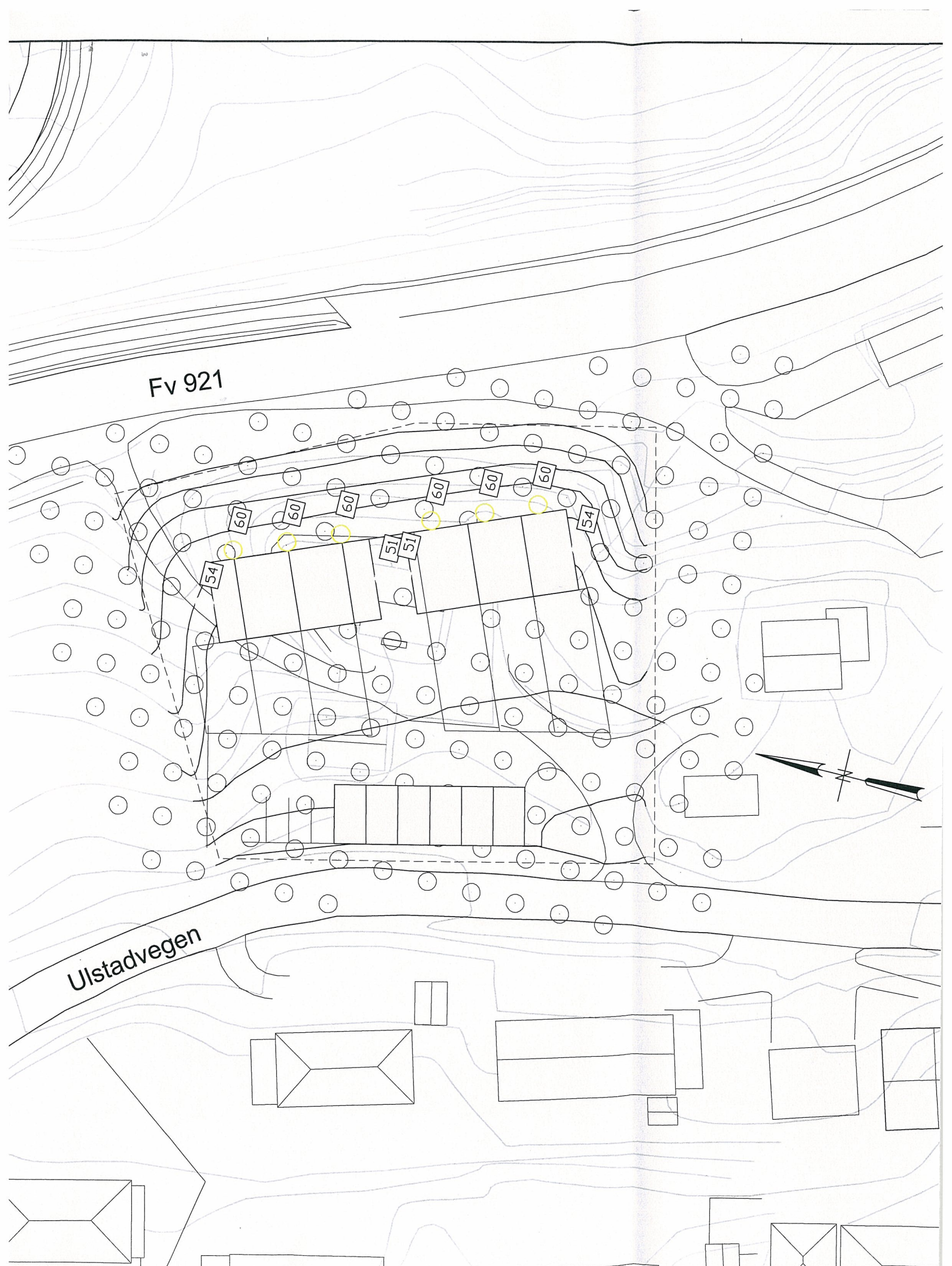
Fv 921

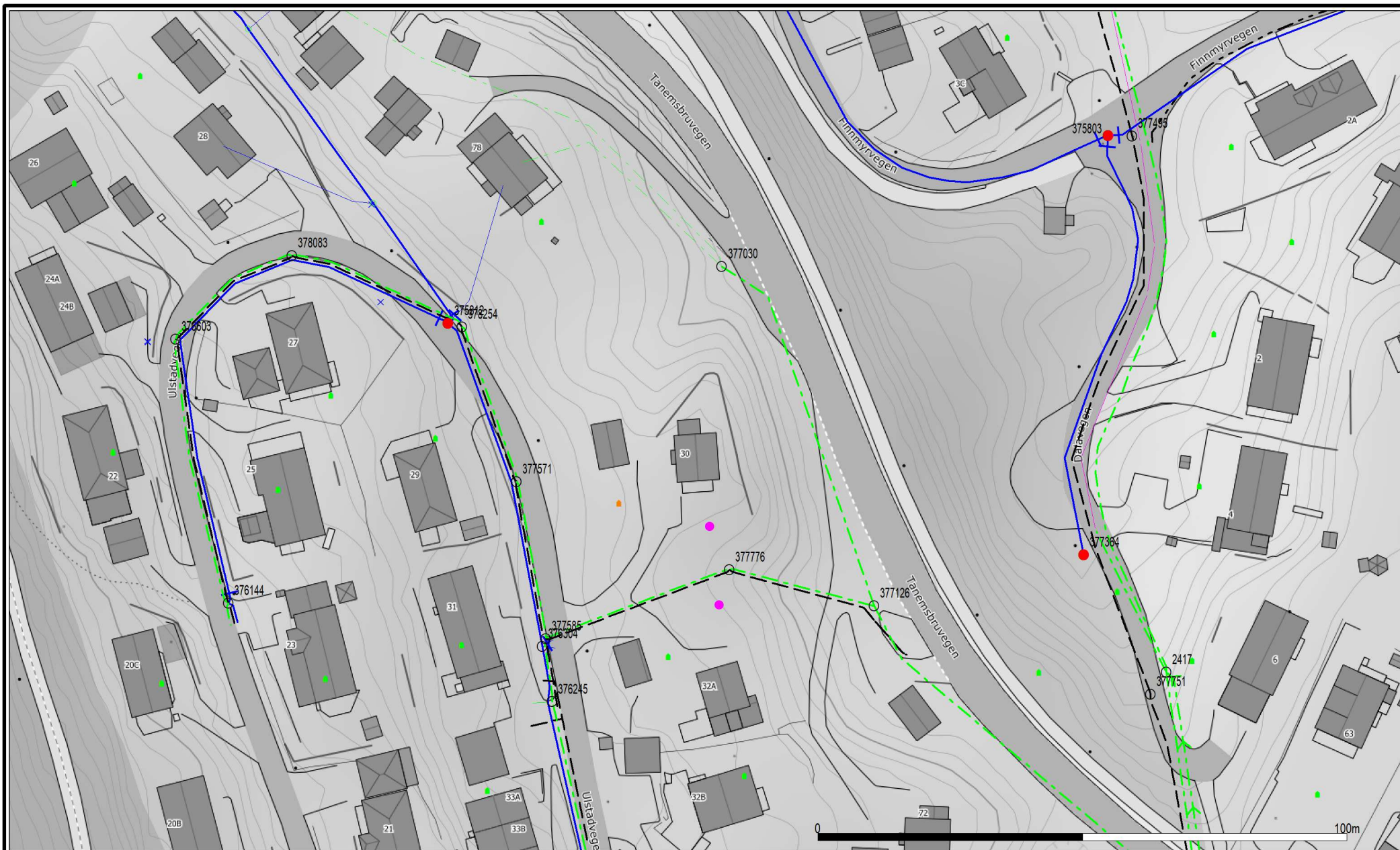


Istadvegen



OPPDRAGSLEDER: KF	TEGN: AKS	MÅLESTOKK: 1:500	TEGN. NR: TX 01	REV.:
OPPDRAGSNR.: 518523	KONTR.: AIS	DATO: 26.10.08	FAG TYPE ETG. LØPENR.	-





Beliggenhet av kommunale ledninger og kummer lagt før 2005 må oppfattes som orienterende.
 Beliggenhet av private ledninger og kummer er alltid orienterende og symboliseres med en tynnere strek.

- | | |
|---------------------|--------------------------------------|
| Vannledning | Overlop |
| Spilvannsledning | Soppfylling - GASSFARE |
| Avlop fellesledning | Nedbørsfelt |
| Overvannsledning | Område med lokal overvannshåndtering |
| Kum | |
| Brannventil | |
| Stengeventil | |



TRONDHEIM KOMMUNE



Dato: 2020.02.12
 Sign: MSCQ

Ulstadvegen 30

Målestokk
 1:1000

ROS-analyse

Ulstadvegen 30 og turveg Ulstadvegen – Tanemsbruvegen, detaljregulering, Trondheim kommune.

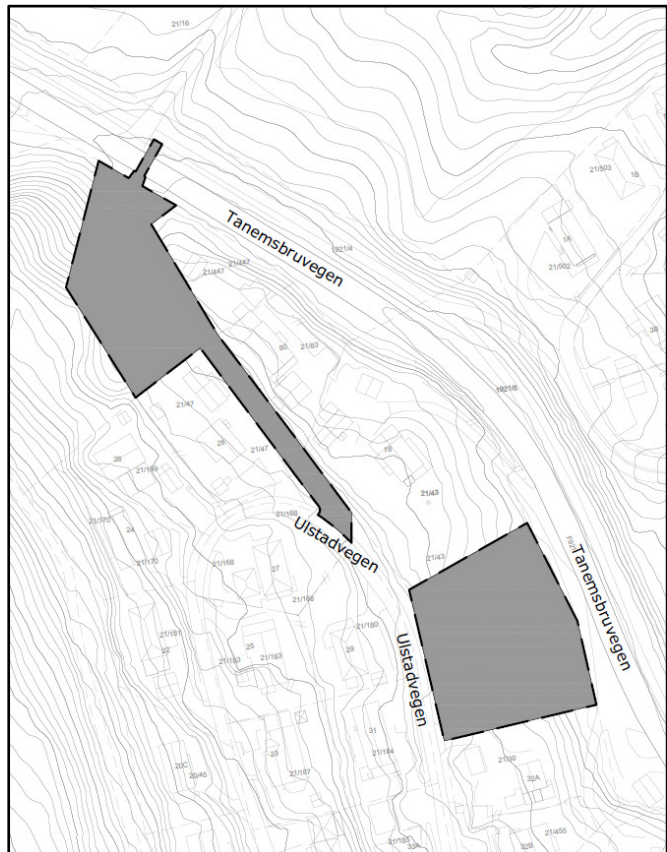
Planident r20170045

1 Området og tiltaket

Formålet med planen er å legge til rette for ny bebyggelse i Ulstadvegen 30 samt regulere turveg med belysning mellom Ulstadvegen og Tanemsbruvegen, sistnevnte er et rekkefølgekrav gitt i planbestemmelsene.

Arealdisponeringen i gjeldende reguleringsplaner er i samsvar med vedtatt arealdel til kommuneplanen. Endringene som foreslås avviker ikke fra dette.

Figuren til høyre viser de to planområdene som inngår i detaljreguleringen. Planområdet øverst til venstre omfatter friluftsområde, turdrag og tursti, mens arealet nede til høyre omfatter boligetablering i Ulstadvegen 30.



2 Sammendrag

Analysen har hatt som formål å gi en bred, overordna, representativ og vedtaksrelevant framstilling av risiko for tap av verdier knyttet til liv og helse, stabilitet og materielle verdier.

Analyseområdet framstår generelt som lite sårbart.

Det er identifisert følgende risikoreduserende tiltak:

Tema	Sårbarhets- og risikoreduserende tiltak
Støy	Det er utarbeidet støyrapport som viser forslag til avbøtende tiltak. Tiltakene er innarbeidet i planbestemmelser og plankart, og omtalt i planbeskrivelsen.
Trafikkfarer	Det reguleres i plankart og bestemmelser samferdselsanlegg som bedrer trafikksituasjonen for myke trafikanter. Det tas inn sikktrekanter i plankartet.

3 Definisjoner og avklaringer

3.1 Definisjoner

Begrep	Definisjon
Konsekvens	Mulig følge av en uønsket hendelse.
Risiko	Uttrykk for kombinasjon av sannsynlighet for og konsekvens av en uønsket hendelse.
Risikoanalyse	En systematisk framgangsmåte for å beskrive og/eller beregne risiko. Risikoanalysen blir gjennomført ved kartlegging av uønsket hendelser og årsakene til- og konsekvensene av disse.
Risikoreduserende tiltak	Tiltak som påvirker sannsynligheten eller konsekvensen av uønskede hendelser.
Sannsynlighet	I hvilken grad det er trolig at en hendelse vil kunne inntreffe.
Sårbarhet	Manglende evne hos et analyseobjekt til å motstå virkningene av en uønsket hendelse og til å gjenopprette tilstanden eller funksjonen etter hendelsen.
DSB	Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
NGU	Norges geologiske undersøkning
NVE	Norges vassdrags- og energidirektorat
SVV	Statens vegvesen

3.2 Forutsetninger og avgrensninger

Følgende forutsetninger er lagt til grunn for risiko- og sårbarhetsanalysen:

- Analysen er overordna og kvalitativ.
- Den er avgrenset til temaet samfunnssikkerhet slik dette er beskrevet av DSB
- Utbygging skal følge relevante lover og forskrifter, som sikringstiltak og lignende.
- Vurderinga er avgrenset til det aktuelle området.
- Vurderinga omfatter ferdige løsninger, ikke vurdering av risiko i bygg- og anleggsfasen.
- Vurderinga klargjør ikke uavhengige, sammenfallende hendelser.
- Vurderinga omfatter ikke tilsikta hendelser (sabotasje, hærverk o.l.)
- Vurderinga og antakelsene er basert på foreliggende dokumentasjon om prosjektet, og om bruk av, og aktiviteter i nærområdet.

4 Metode

Metoden er basert på hovedprinsippa i NS 5814 «Krav til risikoanalyser» og DSB sin rettleider om «Samfunnssikkerhet arealplanlegging», utgitt april 2017.. Risiko er knyttet til uønskede hendelser, dvs. hendelser som i utgangspunktet ikke skal inntreffe. Det er derfor knyttet usikkerhet til både om hendelsen vil inntreffe (sannsynligheten) og omfanget (konsekvensen) av hendelsen dersom den inntreffer.

Arbeidsmetodikken omfatter følgende trinn:

- Fareidentifikasjon – kartlegging av mulige uønskede hendelser.
- Sårbarhetsvurdering
- Evaluere sannsynlighet og konsekvens.
- Klassifisering av risiko, identifikasjon av behov for risikoreduserende tiltak.

4.1 Fareidentifikasjon og sårbarhetsvurdering

Fareidentifikasjon og sårbarhetsvurdering er basert på en ROS-sjekkliste samt planforutsetninger og retningslinjene i kommuneplanen. Farene blir konkretisert gjennom formulering av representative, uønskede hendelser.

Kategorier for sårbarhet.

Sårbarhetskategori	Beskrivelse
Ikke sårbart	Et vidt spekter av hendelser kan inntreffe der sikkerhet eller området sin funksjonalitet ikke blir ramma.
Lite sårbart	Et vidt spekter av hendelser kan inntreffe der sikkerhet eller området sin funksjonalitet blir ubetydeleg ramma.
Moderat sårbart	Et vidt spekter av hendelser kan inntreffe der sikkerhet eller området sin funksjonalitet blir ramma slik at fare eller ulempe oppstår.
Svært sårbart	Et vidt spekter av hendelser kan inntreffe der sikkerhet eller området sin funksjonalitet blir ramma slik at aktuell fare oppstår.

En sårbarhetsvurdering skal beskrive motstandsevnen til utbyggingsformålet, samfunnsfunksjonene og eventuelle barrierer ved en systematisk gjennomgang av de viktigste faktorene som påvirker risiko. Data- og erfaringsmaterialet om området for å vurdere de ulike faktorene er av varierende detaljeringsgrad.

4.2 Vurdering av risiko

Gjennom sjekklisten nedenfor kommer en fram til hvilke punkt hvor det er behov for å gjennomføre en risikovurdering i planarbeidet (punktene som er markert med "Ja" i listen).

Der det er aktuelt med avbøtende tiltak, skal disse kommenteres, og vises hvordan de skal følges opp.

Risiko er definert som produktet av sannsynligheten for at en uønsket hendelse innen nevnte forhold vil oppstå (S-nivå) og konsekvensen for samfunn og miljø når dette inntreffer (K-nivå).

Resultatet blir satt inn i følgende tabell:

SANNSYNLIGHET	KONSEKVENS			
	K1 – Liten	K2 – Middels	K3 – Stor	K4 – Svært stor
S4 – Svært stor				
S3 – Stor				
S2 – Middels				
S1 – Liten				

Hendelser med røde felt: Tiltak er normalt nødvendig. Hendelser med gule felt: Tiltak vurderes ut fra kostnad i forhold til nytte. Hendelser med grønne felt: "Rimelige" tiltak gjennomføres.

4.3 Risikoreduserende tiltak

Med risikoreduserende tiltak er det ment sannsynlighets-reduserende (forebyggende) eller konsekvens-reduserende tiltak (beredskap) som er med å redusere risiko, for eksempel fra rød sone og ned til en mer akseptabel, dvs. gul eller grønn sone i risikomatrissa. De risikoreduserende tiltakene medfører at klassifiseringa av risiko for en hendelse blir forskjøvet vertikalt eller horisontalt i matrissa. Generelt blir forebyggende tiltak prioritert framfor beredskap.

5 Risikoanalyse

5.1 Sjekkliste og risikovurdering

HENDELSE/SITUASJON	Vurder	S-NIVÅ	K-NIVÅ	RISIKO	Kommentarer/tiltak
Natur- og miljøforhold					
Ras/skred/flom/grunnforhold. Er området utsatt for, eller kan planen/ tiltaket medføre risiko for:					
1. Masseras-/skred	Nei				<p>Området ligger rett under marin grense. Ifølge kvartærgeologisk kart (NGU) og undersøkelser i naboeiendommer består området av løsmasser av marin leire. Det vises til notat fra Asplan Viak hvor det konkluderes med at planlagt utbygging ikke vil gi forverret skråningstabilitet. Før utbygging skjer må det gjennomføres en geoteknisk undersøkelse som grunnlag for setningsberegning.</p> <p>Områdestabiliteten er vurdert av Rambøll og konklusjonen er at planlagt utbygging er gjennomførbar.</p> <p>Det må utføres mer detaljerte geotekniske vurderinger når konkrete og detaljerte planer for ny bebyggelse foreligger.</p>
2. Snø-/isras	Nei				I følge NVE Atlas er det ikke aktsomhetsområde for snøskred i planområdet eller der planområdet er utløpsområde for snøskred.
3. Flomras	Nei				Ikke elver eller bekker i planområdet eller tilknytning til planområdene. Ikke registrert flomveger i kommunes temakart.
4. Flodbølge	Nei				Nederste del av planområdet ligger ca. 150 m.o.h.
5. Undersjøisk ras deponi	Nei				Nederste del av planområdet ligger ca. 150 m.o.h.
6. Tidevannsflom/stormflo	Nei				Nederste del av planområdet ligger ca. 150 m.o.h.
7. Radongass	Nei				I henhold til radonkart NGU ligger planarealet i områder med usikkert og lavt nivå radon. I henhold til § 13-5 i Forskrift om tekniske krav til byggverk skal bygninger prosjekteres og utføres med radonforebyggende tiltak når det ikke er dokumentert at forholdene er tilfredsstillende.
Vær, vindeksponering. Er området:					
8. Vindutsatt	Nei				Sterk storm ca. 2-3 ganger pr år, og mest fra sørøst.
9. Nedbørsutsatt	Nei				Årsnedbør ca. 850 mm, med en liten overvekt på nedbør i perioden september – oktober. Det forventes økning i nedbørsmengden framover. Krav om lokal overvannshåndtering avklares i planprosessen.
Natur- og kulturområder. Medfører planen/tiltaket fare for skade på eller konsekvenser for:					
10. Grøntstruktur/sårbar flora	Ja	S3	K1	Grønn	Det planlegges tursti i et friluftsområde.

11. Sårbar fauna, vannlevende organismer	Nei				Ikke registret vann / dammer innen området.
12. Sårbar fauna land	Nei				Boligarealet er i hovedsak omgitt av bebyggelse. Ikke registret treff i naturbase.no
13. Verneområder	Nei				Ikke registret treff i naturbase.no
14. Vassdragsområder	Nei				Ikke vassdrag eller dammer innen planområdet.
15. Automatisk fredete kulturminner	Nei				Ikke registrert treff i Askeladden.ra.no
16. Kulturminne/-miljø nyere tid	Nei				Ikke registreringer i kommunalt temakart.
Menneskeskapte forhold					
Strategiske områder og funksjoner. Kan planen/tiltaket få konsekvenser for:					
17. Veg	Ja	S3	K1	Grønn	Regulert hovedvegforbindelse opprettholdes, men foretas endringer i overgang fra turveg til gang- og sykkelveg langs Tanemsbruvegen.
18. Havn, kaianlegg	Nei				Nederste del av planområdet ligger ca. 150 m.o.h.
19. Sjøkabler	Nei				Nederste del av planområdet ligger ca. 150 m.o.h.
20. Sykehus/-hjem, kirke	Nei				Ikke registrert den typen bebyggelse i planområdet.
21. Brann/politi/sivilforsvar	Nei				Brann tekniske løsninger må vurderes i forbindelse med melding om byggetiltak. Sikkerheten ved brann er ivarettatt gjennom dagens brannordning.
22. Kraftforsyningsanlegg	Nei				Ikke registrert kraftanlegg i nærheten, jmfør NVE Atlas.
23. Vannforsyning – naboskap					
24. Vannforsyning – industrivann	Nei				Ikke registrert industrianlegg i nærheten.
25. Annen kommunal ledningssystem	Nei				
26. Forsvarsområde	Nei				Ikke registrert forsvarsanlegg i nærheten.
27. Tilfluktsrom	Nei				Ikke registrert den typen bebyggelse i planområdet.
28. Område for idrett/lek	Nei				Tiltaket omfatter ikke områder som spesielt er avsatt til idrett og lek.
29. Friluftsområde	Ja	S3	K1	Grønn	Et område avsatt til friluftsområde er tatt inn i planområdet og benyttes til turveg.
30. Vannområde for friluftsliv	Nei				Ikke registrert dam innen planområdet.
Forurensningskilder. Berøres planområdet av:					
31. Fare for akutt forurensning	Nei				Boligbebyggelse inntil Ulstadvegen 30.
32. Permanent forurensning	Nei				Boligbebyggelse inntil Ulstadvegen 30.
33. Støv og støy; industri	Nei				Boligbebyggelse inntil Ulstadvegen 30.
34. Støv og støy; trafikk	Ja	S3	K2	Gul	Ifølge støyrapport ligger deler av planområdet i gul støysone.

35. Støy; andre kilder	Nei				Ikke registrert andre støykilder.
36. Forurenset grunn	Nei				Tidligere og nåværende bruk tilsier ikke forurenset grunn.
37. Forurensning i sjø	Nei				Nederste del av planområdet ligger ca. 150 m.o.h.
38. Høyspentlinje (stråling)	Nei				Ikke registrert kraftanlegg i nærheten, jmfør NVE Atlas.
39. Risikofylt industri mm	Nei				Ikke registrert den typen anlegg i nærheten av planområdet.
40. Avfallsbehandling	Nei				Ikke registrert den typen anlegg i nærheten av planområdet.
41. Oljekatastrofeområde	Nei				Ikke registrert den typen anlegg i nærheten av planområdet.
Medfører planen/tiltaket:					
42. Fare for akutt forurensning	Nei				Bolig- og forretningsbebyggelse inntil eiendommen.
43. Støv fra egen trafikk	Nei				Planlagt utbygging antas ikke å medføre trafikk av et omfang som gir vesentlig støv.
44. Støy fra egen trafikk	Nei				Planlagt utbygging antas ikke å medføre trafikk av et omfang som gir vesentlig støy.
45. Støy og støv fra andre kilder	Nei				Ikke registrert andre støy og støvkilder som planforslaget medfører ved aktivitet etter ferdig utbygging.
46. Forurensning til sjø/vassdrag (overflatevann)	Nei				Boligbebyggelse
47. Forurensning av dypvann og sjøbunn	Nei				Boligbebyggelse
48. Fare for uhell ved bruk av kjemikalier, eksplosiver	Nei				Boligbebyggelse
Transport. Er det risiko for:					
49. Ulykke med farlig gods	Nei				Avstand til Tanemsbruvegen er ca. 50 meter
50. Vær/føre begrensninger tilgjengelighet til området	Nei				Ulstadsvegen er kommunal veg og det gjennomføres brøyting vinterstid.
Trafikksikkerhet:					
51. Ulykke i av-/påkjørsler	Ja	S2	K3	Gul	Det må vises trafikksikker avkjørsel og adkomst til Ulstadvegen 30 og ved kryssing av Tanemsbruvegen.
52. Ulykke med gående/syklende	Ja	S2	K3	Gul	Det er ikke fortau i Ulstadvegen.
53. Andre ulykkespunkter	Ja	S2	K3	Gul	Kryssing av Tanemsbruvegen.
Andre forhold:					
54. Er tiltaket i seg selv et sabotasje-/terrormål?	Nei				Boligetablering
55. Er det potensielle sabotasje-/terrormål i nærheten?	Nei				Ikke kjent

56. Regulerte vannmagasiner, med spesiell fare for usikker is, endringer i vannstand	Nei				Ikke kjent
57. Naturlige terrengform. som utgjør <i>spesiell</i> fare	Nei				Ikke kjent
58. Gruver, sjakter, steintipper	Nei				Ikke kjent
Spesielle forhold ved utbygging/gjennomføring					
59. Tilrigging, anleggsvirksomhet	Ja	S2	K2	Grønn	Tilrigging m.m. vil i hovedsak skje innenfor utbyggingsområdet, men riggplass må drøftes. Plan skal utarbeides for anleggsvirksomheten, og krav sikres i planbestemmelsene
60. Trafikk	Ja	S2	K2	Grønn	I anleggsperioden vil det bli noe økt trafikk på tilliggende offentlige vegger og i adkomstområdet.

5.2 Sårbarhetsvurdering

Med utgangspunkt i fareidentifikasjonen er følgende hendelser valgt ut for nærmere sårbarhetsvurdering:

- Støy
- Trafikkfare

Sårbarhetsvurdering er gjort i forhold til de viktigste faktorene som påvirker risiko. Data og erfaringsmateriale som er tilgjengelig og som har vært grunnlag for å vurdere de forskjellige faktorene, er av varierende kvalitet og nøyaktighet.

Støy

Klima- og miljødepartementets retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging, T-1442/2016 med veileder M-128 legges til grunn for vurdering av vegtrafikkstøy.

I retningslinjene er støynivåer inndelt i to støysoner:

- Rød sone: Angir et område som ikke er egnet til støyfølsomme formål og etablering av ny støyfølsom bebyggelse skal unngås.
- Gul sone: Vurderingssone hvor støyfølsom bebyggelse kan oppføres dersom avbøtende tiltak gir tilfredsstillende støyforhold.

Trondheim kommunes «Retningslinjer og bestemmelser Kommuneplanens arealdel 2012-2024», revidert 24.4.2014, inneholder bl.a. følgende om støy:

- «Miljøverndepartementets retningslinjer for støy i arealplanlegging, T-1442/2012, skal legges til grunn for planlegging og tiltak etter plan- og bygningsloven § 20-1.» (§ 21.1)
- «Det tillates støyfølsom arealbruk i gul støysone, dersom bebyggelsen har en stille side og tilgang til egnet uteplass med tilfredsstillende støynivå.» (§ 21.2).
- «I rød støysone tillates det ikke støyfølsom arealbruk. Etablering av nye boliger kan likevel vurderes i sentrale byområder og andre viktige for tettingsområder langs kollektivtrase med støynivå (Lden) inntil 70 dBA ved fasade, dersom boenhetene er gjennomgående og har en stille side hvor uterom kan plasseres. Minst halvparten av rom for varig opphold og minst ett soverom skal vende mot stille side.

Det legges til grunn at Trondheim kommunes formulering om «tilfredsstillende støynivå» i § 21.2 viser til nedre grenseverdi for gul støysone. T-1442 kom i ny utgave i 2016, det er derfor T-1442/2016 som legges til grunn for denne støyvurderingen.

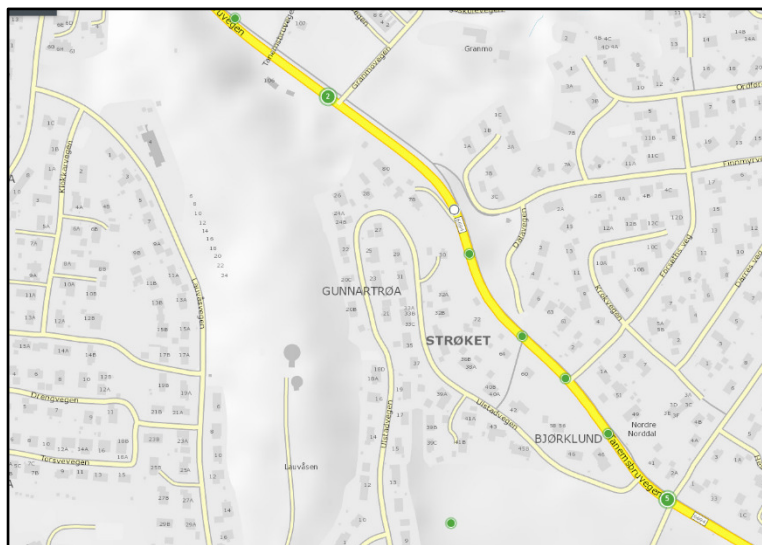
Asplan Viak har i 2008 gjort en støyvurdering av vegtrafikkstøy i forbindelse med daværende reguleringsforslag.

Beregningsresultatene viser at bebyggelsen vil være støyskjermende for oppholdsarealene. Alle boenheter vil kunne ha tilgang til en stille side, ha soverom mot stille side og utendørs oppholdsareal under nedre grenseverdi for gul støysone.

Støyskjermingstiltak skal være etablert før brukstillatelse gis for ny bebyggelse.

Trafikkfare

Figuren nedenfor viser oversikt over registrerte trafikkuulykker i området (kilde Nasjonal vegdatabank.)



I henhold Statens vegvesen sitt «Vegkart» er det siden 2001 registrert 13 ulykker innen kartutsnittet som er vist. Alle ulykkene medførte lettere skade på personer. En av ulykkene skjedde i nærheten av Ulstadvegen, de andre i Tanemsbruvegen.

Ulykkene har skjedd i samferdselsareal som ligger utenfor, men tett inntil, det arealet som omfattes av plankartet. Planområdet blir ut fra dette vurdert som **lite sårbart** i forhold til trafikksikkerhet.

Før brukstillatelse for ny bebyggelse kan gis skal gjerde/vegetasjon mot Tanumsbruvegen og naboeiendommer være etablert slik at gangtrafikk over området hindres.

Gangveg fra Ulstadvegen nordover til Tanemsbruvegen, og kryssingspunkt ved avkjørselen til Granmo, skal være ferdig bygd før det gis brukstillatelse for ny bebyggelse.

6 Konklusjon og framlegg til risikoreduserende tiltak

Tabellsammendrag:

SANNSYNLIGHET	KONSEKVENNS			
	K1 – Liten	K2 – Middels	K3 – Stor	K4 – Svært stor
S4 – Svært stor				
S3 – Stor	10, 17, 29	34		
S2 –Middels			51, 52, 53	
S1 – Liten		59, 60		

Hendelser med røde felt: Tiltak er normalt nødvendig.

Hendelser med gule felt: Tiltak vurderes ut fra kostnad i forhold til nytte.

Hendelser med grønne felt: "Rimelige" tiltak gjennomføres.

Tiltaksvurdering

På bakgrunn av analysen følger en oppsummering av hvilke tiltak som følges opp i det videre planarbeid.

Hendelse	Beskrivelse/tiltak
34 Støy	Se vurdering i punkt 5.2
51, 52, 53 Trafikkulykker	Se vurdering i punkt 5.2
10 Grønnstruktur.	Det anlegges turdrag og turveg gjennom et friluftsområde. I et område so i hovedsak består av barskog (kilde NIBIO), vurderes det at etablering av en turveg ikke vil medføre vesentlig forringelse av grønnstrukturen.
17. Samferdselsanlegg	Tidligere regulert hovedvegstruktur opprettholdes og forringes ikke av tilknytningstiltak mellom turveg og gang- og sykkelveg langs Tanemsbruvegen.
59, 60 Anleggsperioden	I anleggsperioden vil det bli noe økt trafikk på tiliggende offentlige veger og i adkomstområdet. I planbestemmelsene tas inn krav om plan for bygge- og anleggsvirksomheten, der blant annet krav til tiltak mot støv på omgivelsene og tilfredsstillende trafikkavvikling bli fastsatt.

1	2020-09-15	ROS-vurdering	Willy Wøllo	Willy Wøllo	WILWOL
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.

Ulstadvegen 30 og turveg Ulstadvegen – Tanemsbruvegen, detaljregulering, Trondheim kommune

- **Vurdering klimatilpassing.**
- **Vurdering i henhold til naturmangfoldloven.**

Trondheim, 15.09.2020

1 Området og tiltaket

Det planlegges ny boligbebyggelse på eiendommen Ulstadvegen 30 i Trondheim kommune samt turveg med belysning mellom Ulstadvegen og Tanemsbruvegen, sistnevnte er et rekkefølgekrav gitt i planbestemmelsene.

Planområdet består av to delområder:

- a) Boligområdet på ca. 2,5 daa
- b) Friluftsmål, turdrag og tursti, tilsammen ca. 2,4 daa.

Planområdet omfatter

- Gnr. 521, bnr. 22 – Ulstadvegen 30 – privat eid boligtomt
- Gnr. 521, bnr. 4 – regulert adkomstveg til friluftsområdet, ikke bygd
- Gnr. 521, bnr. 1 – regulert friluftsområde
- Gnr. 549, bnr. 4 – samferdselsareal Tanemsbruvegen

Tiltakene skjer på kote +146 til +157. Nederste del ved Tanemsbruvegen og øverste del ved Ulstadvegen. Arealet heller mot nordøst. Friluftsområdet har helling ca. 1:3. Ulstadvegen 30 ligger i et område med eneboliger.

2 FRAMTIDIGE KLIMAENDRINGER

I forbindelse med utarbeidelse av detaljreguleringsplan gjøres en vurdering hvordan framtidige klimaendringer vil kunne påvirke tiltaket.

Det ble i 2016 utarbeidet en klimaprofil for daværende Sør-Trøndelag, Klimaprofilen gir et kortfattet sammendrag av klimaet, forventede klimaendringer og klimautfordringer i Sør-Trøndelag.

Framtidige klimaendringer vil blant annet kunne omfatte

- noe økt vind
- økte og mer intense nedbørsforhold
- høyere temperatur.

Det beregnes at årstemperaturen i Sør-Trøndelag øker med ca. 4 °C, og at nedbøren øker med ca. 20 % frem mot slutten av århundret. Nedbørintensiteten vil øke på dager med kraftig nedbør, og dager med mye nedbør kommer litt hyppigere. Temperaturen beregnes å øke mest om vinteren, og nedbøren å øke mest sommer og høst. Når det gjelder vind beregnes ingen store endringer, men usikkerheten er stor.

Disse forholdene vil blant annet ha effekt på tidspunkt for snøsmeltingsflommer, kunne gi økt erosjon/ rasfare og mer intense nedbørforhold.

Det henvises til forhold og vurderinger gitt under sjekklstens punkter 1-9 i utarbeidet ROS-analysen.

Det er ikke framkommet forhold som tilsier at framtidige klimaendringer vil ha vesentlig påvirkning av boligtiltaket. Sårbarheten for turvegen vil være avhengig av at det etableres tilstrekkelige sidegrøfter som ivaretar overflatevannet slik at deler av turvegen ikke vaskes ut.

3 VURDERINGER I HENHOLD TIL NATURMANGFOLDLOVEN.

4.1 Lovgrunnlag

”§ 7. (prinsipper for offentlig beslutningstaking i §§ 8 til 12)

Prinsippene i §§ 8 til 12 skal legges til grunn som retningslinjer ved utøving av offentlig myndighet, herunder når et forvaltningsorgan tildeler tilskudd, og ved forvaltning av fast eiendom. Vurderingen etter første punktum skal fremgå av beslutningen.”

2. V

”§ 8. (kunnskapsgrunnlaget)

Offentlige beslutninger som berører naturmangfoldet skal så langt det er rimelig bygge på vitenskapelig kunnskap om arters bestandssituasjon, naturtypers utbredelse og økologiske tilstand, samt effekten av påvirkninger. Kravet til kunnskapsgrunnlaget skal stå i et rimelig forhold til sakens karakter og risiko for skade på naturmangfoldet.

Myndighetene skal videre legge vekt på kunnskap som er basert på generasjoners erfaringer gjennom bruk av og samspill med naturen, herunder slik samisk bruk, og som kan bidra til bærekraftig bruk og vern av naturmangfoldet.

§ 9. (føre-var-prinsippet)

Når det treffes en beslutning uten at det foreligger tilstrekkelig kunnskap om hvilke virkninger den kan ha for naturmiljøet, skal det tas sikte på å unngå mulig vesentlig skade på naturmangfoldet. Foreligger en risiko for alvorlig eller irreversibel skade på naturmangfoldet, skal ikke mangel på kunnskap brukes som begrunnelse for å utsette eller unnlate å treffe forvaltningstiltak.

§ 10. (økosystemtilnærming og samlet belastning)

En påvirkning av et økosystem skal vurderes ut fra den samlede belastning som økosystemet er eller vil bli utsatt for.

§ 11. (kostnadene ved miljøforringelse skal bæres av tiltakshaver)

Tiltakshaveren skal dekke kostnadene ved å hindre eller begrense skade på naturmangfoldet som tiltaket volder, dersom dette ikke er urimelig ut fra tiltakets og skadens karakter.

§ 12. (miljøforsvarlige teknikker og driftsmetoder)

For å unngå eller begrense skader på naturmangfoldet skal det tas utgangspunkt i slike driftsmetoder og slik teknikk og lokalisering som, ut fra en samlet vurdering av tidligere, nåværende og fremtidig bruk av mangfoldet og økonomiske forhold, gir de beste samfunnsmessige resultater.”

3.2 Vurdering

§8 Kunnskapsgrunnlaget:

Kunnskapsgrunnlaget blir vurdert som tilfredsstillende gjennom databasene på dirnat.no, naturbase, artsdatabanken, miljostatus.no og befaring i området. Kartvisninger via gislink.no er benyttet i søket.

Registreringer:

Kjempbjørnkjeks og legepestrot er begge fremmede arter og er registrert ned mot Tanemsbruvegen, men utenfor planområdene.

Gulspurv med kategori NT (nær truet) er registrert i området,

Planområdet i Ulstadvegen 30 består i hovedsak av bearbeidet tomte- og samferdselsareal med grøntarealer, mens arealet knyttet til turvegen består av en relativ bratt graskledt skråning nærmest Ulstadvegen, og skogkledt terreng lengre nord.

Det er ellers ikke kommet fram opplysninger i saken som tyder på at det ut over dette finnes arter eller naturtyper direkte knytt til planområdet som krever spesiell ivaretagelse. Det er ikke påvist vesentlige negative effekter av tiltaket på naturmangfoldet. Kravet i § 8 om at saken skal basere seg på eksisterende og tilgjengelig kunnskap er dermed oppfylt.

§ 9 føre-var-prinsippet og § 10 økosystemtilnærming:

Saken gjelder fortetting i et eksisterende boligområde i tillegg til etablering av en turveg. Området er omfattet av tidligere vedtatt reguleringsplaner. Forslagsstiller mener det gjennom behandling av reguleringsplan og kommuneplanens arealdel foreligger tilstrekkelig kunnskap om hvilke virkninger tiltaket vil få med hensyn til forhold som skal ivaretas gjennom naturmangfoldloven.

§ 11 Kostnadene ved en miljøforringelse skal bæres av tiltakshaver:

Det blir forutsett at utbygger og offentlige instanser tar kostnader ved å stille til de respektive eiendommer innen planområdet etter at byggearbeidet er ferdig.

§12 Miljøforsvarlige teknikker og driftsmetoder:

Opparbeiding av byggeområdet og samferdselsanlegg vil skje med bakgrunn i plan for vern av omgivelsene mot støy og andre ulemper i bygge- og anleggsfasen.

Konklusjon:

Samlet vurdert er det funnet løsninger som gir de best samfunnsmessige resultater, jamfør de forhold som omtales i § 12 i naturmangfoldloven

Til: Katrine
Fra: Bernt Olav Hilmo
Kopi:
Dato: 2008-31-10
Oppdrag: 518523 – Ulstadveien 30

GEOTEKNISK VURDERING

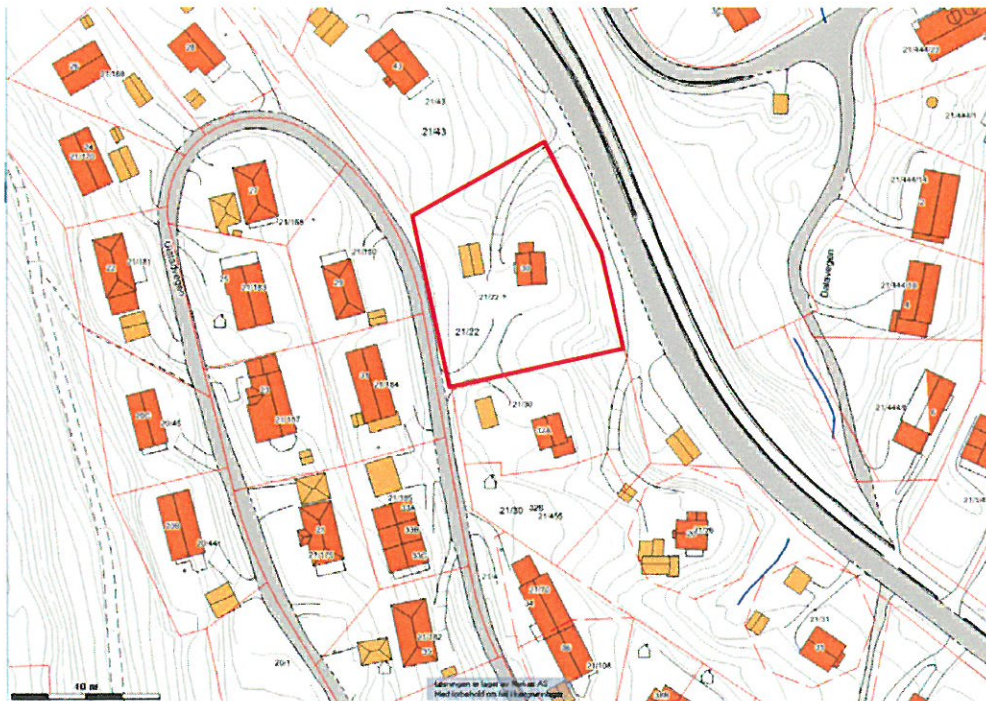
BAKGRUNN

I forbindelse med planlagt boligbygging i Ulstadveien 30 er utbygger pålagt å gi en vurdering av grunnforholdene. Dette notatet gir en kort utredning av stabilitet og mulige setninger ved utbygging av tomta. Vurderingene bygger på følgende data:

- Kvartærgeologisk kart (<http://www.ngu.no/no/hm/Kart-og-data/Kart>)
- Kart som viser risiko for kvikkleireskred (<http://www.ngu.no/kart/skrednettNy/>)
- Befaring og geoteknisk vurdering, Ulstadveien 32 (Rambøll, 2005).

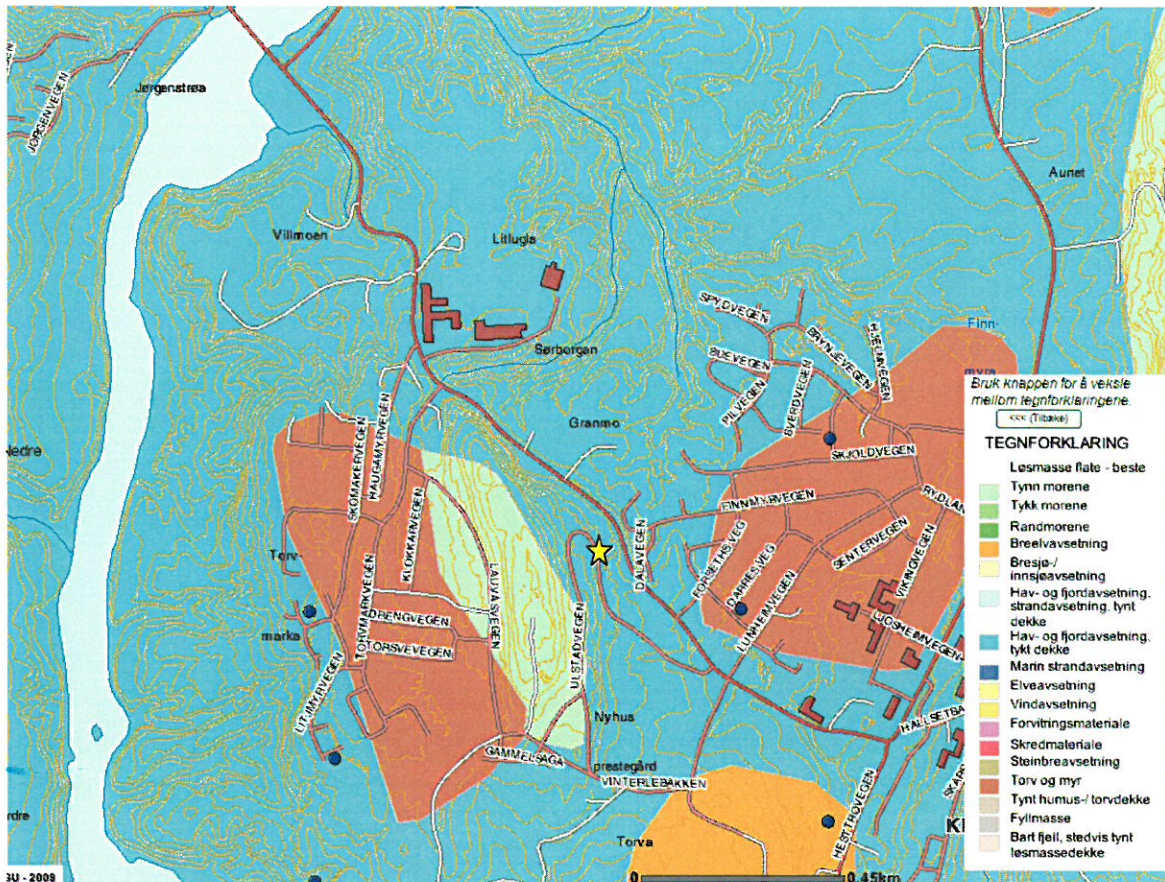
OMRÅDEBESKRIVELSE

Figur 1 viser et kart over den ca 2,5 dekar store tomta.



Figur 1 Kart i M 1 : 1330 som viser beliggenheten av Ulstadveien 30 i Klæbu sentrum

Tomta ligger i skrånende terreng mellom Ulstadveien og fylkesveien gjennom Klæbu sentrum. Vestre del av tomta her en helning på ca 1 : 6, mens skråningen ut mot hovedvegen har en helning på ca. 2 : 5. Høydeforskjellen i øst - vestretning over tomta er ca 10 m. I følge kvartærgeologisk kart (NGU) og tidligere undersøkelser av Ulstadveien 32 består løsmassene av marin leire.



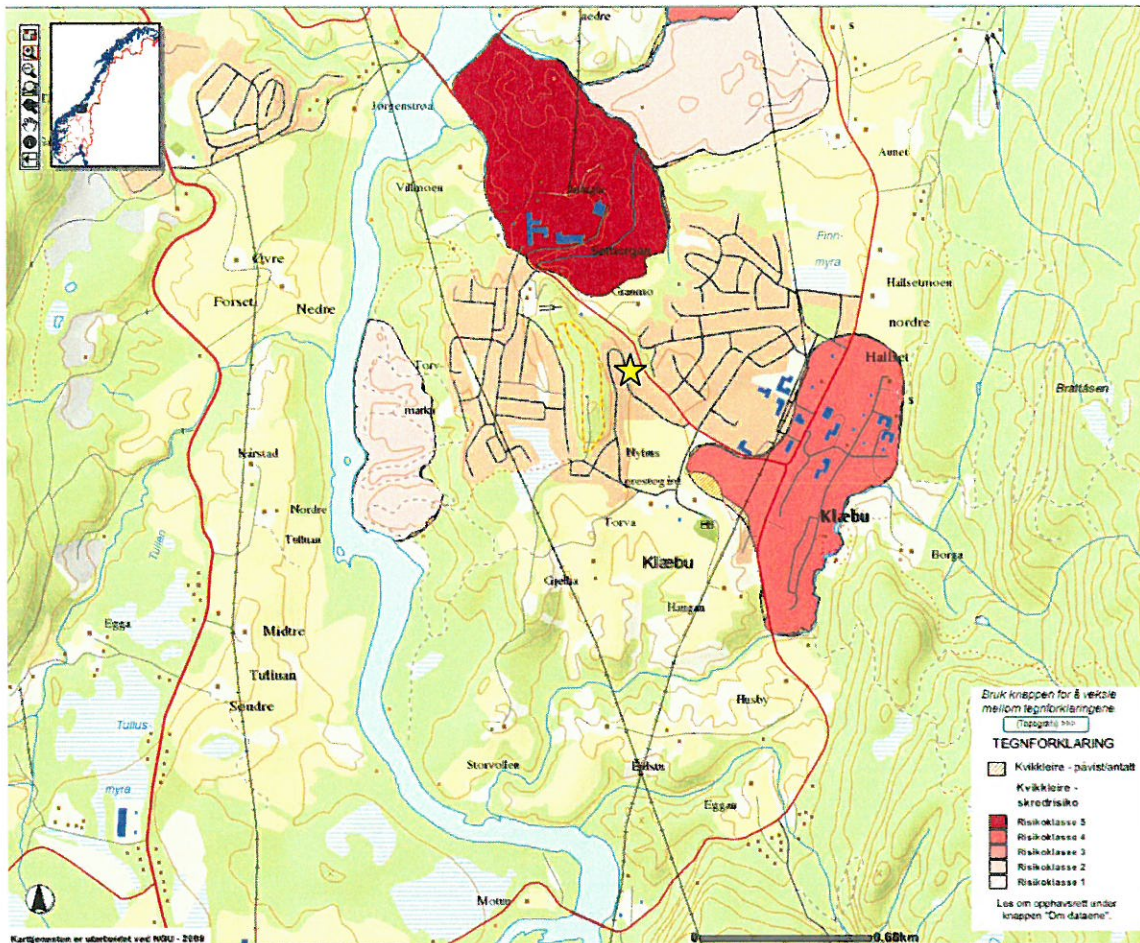
Figur 2 Utsnitt av kvartærgeologisk kart over Klæbu sentrum

Like vest for Ulstadveuen er det tynt morenedekke over fjell, mens boringer øst for området har påvist over 100 m med marin leire over fjell. Løsmassetykkelsen ved Ulstadveien 30 kan ut fra dette være flere 10-talls meter.

STABILITETSVURDERING

Stabiliteten er vurdert på grunnlag av løsmasstype, kart fra "skrednett" som viser områder med risiko for kvikkleireskred, samt resultatene fra stabilitetsvurderinger av Ulstadveien 32 utført av Rambøll AS.

Kartet fra skrednett viser at det i området rundt Ulstadveien 30 **ikke** er kartlagt kvikkleire.



Figur 3 Kart fra "skrednett" som viser områder med risiko for skredfare.

I forklaringen til kartet står det at kan finnes små arealer med kvikkleire utenom de kartlagte områdene.

I forbindelse med Rambølls kartlegging av Ulstadveien 32 ble det utført prøvegravinger i to punkt til 3,5 m dyp og sondert med vingebor ned til 4 m under terreng i ett punkt. Resultatet av denne undersøkelsen viser at det fra terreng og til ca 1,5 m er fast tørrskorpeleire. Fra ca. 1,5 - 3 m er det registrert fast leire med udrenert skjærstyrke på 65-70 kPa. Vingeboringen til 4 meters dyp viste at det i dette nivået er middels fast leire med udrenert skjærstyrke på 30-40 kPa. Denne leire er middels sensitiv, altså kan den ikke karakteriseres som kvikkleire. Det ble ikke fortatt prøvetaking av leira for måling av setningsparametere.

Ulstadveien 30 ligger bare 50 m fra Ulstadveien 32. Det kan derfor regnes med omtrent samme løsmassetype her. Hvis dette er tilfelle vil planlagt utbygging kunne gjennomføres uten at skjer en forverring av skråningsstabiliteten. Vi vil likevel presisere at det før bygging må gjøres en detaljert geoteknisk undersøkelse.

FUNDAMENTERING OG SETNINGER

Grunnforholdene ved Ulstadveien 32 ble karakterisert som egnet for direktefundamentering med enkeltfundamenter og banketter. Som nevnt er det sannsynligvis samme type grunnforhold ved Ulstadveien 30. På grunn av skrånende terreng vil gravedypet/avlastningen av terrenget bli forskjellig. Dette kan gi differansesetninger, og det er viktig at det blir tatt hensyn til dette under fundamenteringen av bygget. En endelig vurdering av setninger og fundamenteringsløsning må gjøres på bakgrunn av detaljerte geotekniske undersøkelser.

KONKLUSJON

På grunnlag av kartlagt løsmassetype og geotekniske undersøkelser på nabotomta vil planlagte utbygging ikke gi forverret skråningsstabilitet. Dette begrunnes med at leira sannsynligvis er fast-middels fast, samt at utbyggingen vil føre til en total avlastning av terrenget (utgravd masse er tyngre enn selve bygget). Det er likevel viktig at det blir tatt hensyn til skråningsstabiliteten ved en endelig utforming og utgraving av tomta.

Utgraving av tomta vil på grunn av skrånende terreng gi ulik avlastning. Dette kan føre til differensierte setninger. Før utbyggingen starter er det viktig at det blir gjort en geoteknisk undersøkelse som grunnlag for setningsberegninger og for vurdering av løsmassenes stabilitet under og etter utbygging.

Notat

KLÆBU KOMMUNE			
ARKIVSAK/NR	05/00133	JOURNALNR	019
		2149/06	
		SAKSBEH.	GSL
ARK.KODE	P L12888	ARK.KODE	S
KOPI			

Oppdrag Simensens Graveservice

Tema Ulstadvegen 32, Klæbu, nybygg bolig
Befaring, geoteknisk vurdering

Notat nr. 01

9

RAMBOLL

Rambøll Norge AS
Divisjon Geo og Miljø
Mellomila 79
N-7493 TRONDHEIM

Tlf +47 73 84 10 00
Fax +47 73 84 11 10
Tlf dir +47 73 84 11 12
www.ramboll.no

Dato: 6060218/03.04.06
Vår ref.: KEg

Ulstadvegen 32 Klæbu, nybygg bolig.
Befaring og generell geoteknisk vurdering på grunnlag av
prøvegraving

Generelt

I forbindelse med planlagt bolig i Ulstadvegen 32, Klæbu, er det utført en befaring på tomte 22.03.2006. Vi viser til mottatt situasjonsplan med plassering av huset. Overkant golv i underetasjen er planlagt på kote +154,5, som medfører ca 3 m utgraving i vestre kant, og golv ca i plan med dagens terreng i vest iflg kartet. Rambøll har ikke utført grunnundersøkelser på tomte, og geotekniske vurderinger er utført på grunnlag av prøvegraving ifm befaringen.

Terreng og grunnforhold.

Terrenget i området faller mot øst, med høydeforskjell på ca 6 m over tomte i øst - vestretning iflg kartet. Terrenget faller videre østover utenfor tomte.

Det er ikke kjent om det er utført grunnundersøkelser på tomte tidligere. Grunnforholdene er undersøkt ved prøvegraving i 2 punkt, med klassifisering av massen på stedet og måling av skjærstyrke med inspeksjonsvingebor i gropa. Punktene er plassert utenfor sørøstre og nordvestre hjørne av huset, som vist på situasjonsplanen i bilag 1. Gravedybden er ca 3 - 3,5 m under terreng uten å nå fjell. I tillegg er det sondert med vingebor under bunnen av utgravingen i det østre punktet, til ca 4 m under terreng. Lagdelingen i løsmassene mhp dybde og klassifisering av massen, er ca lik i begge punkt. Dette kan tyde på at lagdelingen går ca parallelt med terrengoverflaten.

Løsmassene i prøvegrope består av tørrskorpeleire øverste ca 1,5 m. Videre nedover er det fast leire til ca 3 m dybde under terreng og middels fast leire videre til avsluttete graving/sondering.

Udrenert skjærstyrke målt i gropa er ca $s_u = 65 - 70$ kPa i den faste leire og $s_u = 30 - 40$ kPa i den middels faste leira i bunnen av gropa. Den middels faste leira er middels sensitiv.

Setningsegenskapene til leira er ikke kjent.

Grunnvannstanden er ikke målt. I beregningene er grunnvannstanden antatt i underkant av tørrskorpeleirelaget i ca 1,5 m dybde under terreng.

Stabilitet.

Geoteknisk vurdering av stabiliteten i skråningen øst for tomta er basert på antatt lagdeling og fjelldybde nedover skråningen. På grunnlag av planlagt nivå på kjeller sammenlignet med kartet, vil bygglasten bli fullt ut kompensert av utgravingen i bakkant av bygget, mens kompenseringen er liten i framkant. Totalt sett vil viste utgraving gi netto avlastning av terrenget på tomta. Planene viser ingen oppfylling på tomta. Eventuell oppfylling kan være stabilitetsmessig ugunstig, og frarådes generelt. All arrondering på tomten må vurderes nærmere stabilitetsmessig, og kan bare godkjennes dersom den medfører bedring av stabiliteten.

Med valgte forutsetninger, er stabiliteten av skråningen tilfredsstillende både i dagens situasjon og etter utbyggingen.

Utgravingen i øst vil gå ned mot leirlaget med middels fast leire. Graveskråninger i byggeperioden bør ikke legges brattere enn 1 : 1,5.

Fundamentering og setning

Grunnforholdene synes egnet for direktefundamentering med enkeltfundamenter og banketter i original, mineralsk grunn. Med planlagt golvnivå vil fundamentene i bakkant komme ned mot middels fast leire.

På grunn av hellende terreng, må også fundamentene på framsiden senkes for å få tilstrekkelig avstand fra skråningen. Husfundamentene bør ikke settes nærmere enn minimum 5 m fra ferdig skråningsoverflate i fundamentnivå.

Netto dimensjonerende bæreevne for fundamentering i den middels faste leira er beregnet til 100 kN/m².

Setningsegenskapene for leira er ikke kjent. Med planlagt kombinasjon av kompensert fundamentering i vest og lite utgraving under fundamentene i øst, kan det bli mindre differansesetninger mellom fundamentene.

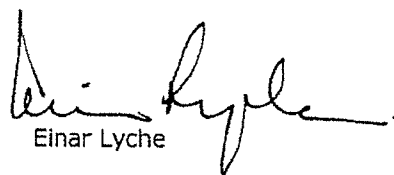
Sammendrag

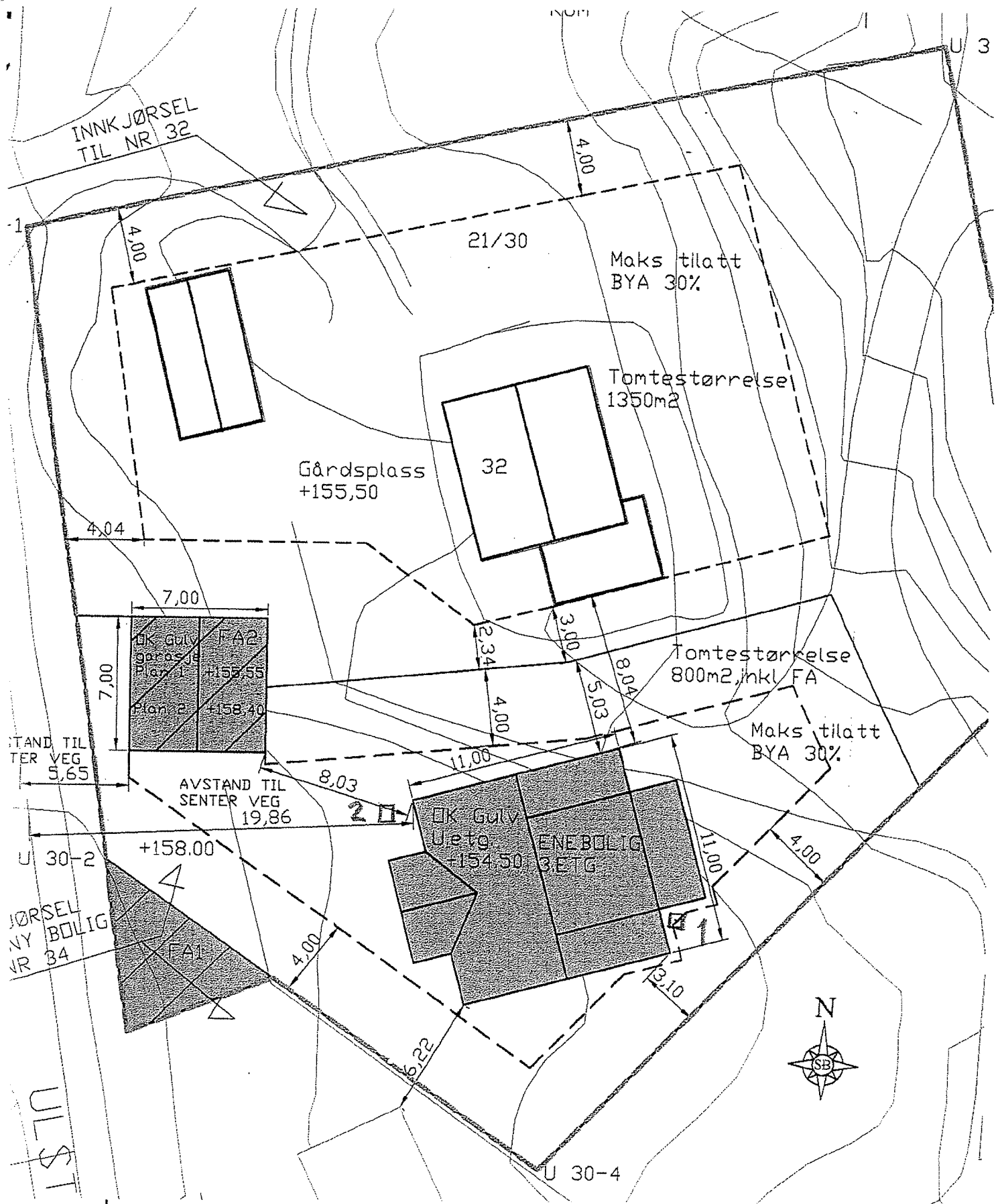
På grunnlag av viste planer er det antatt at utbyggingen vil gi netto avlastning av terrenget, med bedring av områdestabiliteten på lang sikt. Bygget kan direktefundamenteres med banketter og enkeltfundamenter i original mineralsk grunn. På grunnlag av mottatte planer og utførte undersøkelser synes utbyggingen gjennomførbar som planlagt.


Det er forutsatt geoteknisk kontroll/godkjenning av endelige planer. Disse må også omfatte framtidig arrondering av tomten.

Med vennlig hilsen
Rambøll Norge AS


Kåre Eggereide


Einar Lyche



	Simsens Graveservice Ulstadvegen 32, Klæbu	MÅLESTOKK 1 : 250	OPPDRAG 6060218
	Situasjonsplan	TEGNET	BILAG 1
	<input type="checkbox"/> prøvegravingspunkt	DATO 04.06.2006	TEGN.NR.

Boligutvikling Ulstad AS
v/Erling Høvik

ULSTADVEGEN 30 – VURDERING AV BYGGBARHET

Rambøll i Norge AS har i oppdrag for Boligutvikling Ulstad AS v/Erling Høvik å utføre geoteknisk vurdering av prosjektet Ulstadvegen 30 i Klæbu kommune, gnr/bnr 21/22. Prosjektet er vurdert ut ifra tegninger/reguleringsplan datert 03.03.2017 med til sammen 5 eneboliger, hvorav 4 i kjede med carport imellom.

Foreløpige enkle geotekniske vurderinger av stabilitet og fundamentering er gjennomført. Prosjektet er på bakgrunn av disse vurderingene vurdert til å være gjennomførbart i henhold til mottatt situasjonsplan. Det forutsettes at utbyggingen følger de føringer gitt i vårt notat, G-not-001 1350023656 Ulstadvegen, som er under utarbeidelse og vil bli sendt ut på senere dato.

Dette brevet er ingen geoteknisk vurdering annet enn for gjennomførbarheten.

For grunnlag til byggesøknad og igangsettingstillatelse vises det til notat G-not-001 1350023656 Ulstadvegen 30.

Med vennlig hilsen



Bård Arvid Gjengstø

Sivilingeniør Geoteknikk
Geoteknikk Midt & Nord
M +47 47909314
bard.gjengsto@ramboll.no



Kåre Eggereide

Sivilingeniør Geoteknikk
Geoteknikk Midt & Nord
M +47 93280213
kaare.eggereide@ramboll.no

Dato 22/01/2018

Rambøll
Kobbegate 2
PB 9420 Torgarden
N-7493 Trondheim

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

NOTAT

Oppdrag **Ulstadvegen 30, Klæbu 1350023656**
 Kunde **Boligutvikling Ulstad AS**
 Notat nr. **G-not-001**

Dato 26/02/2018

Til **Boligutvikling Ulstad AS v/Erling Høvik**
 Fra **Rambøll AS v/Bård Arvid Gjengstø**
 Kopi

Rambøll
 Kobbegate 2
 PB 9420 Torgarden
 N-7493 Trondheim

T +47 73 84 10 00
 F +47 73 84 10 60
 www.ramboll.no

Ulstadvegen 30, Klæbu - Geoteknisk vurdering

1. Bakgrunn

Boligutvikling Ulstad AS planlegger bygging av 4 eneboliger i kjede samt 1 enkeltstående enebolig i Ulstadvegen 30, gnr/bnr 21/22 i Klæbu kommune. Plasseringen av boligene er vist på figur 1, som viser utsnitt av mottatt situasjonsplan.



Figur 1: Utdrag fra situasjonsplan med plassering av nye bygninger, datert 03.03.2017.

Utbyggingen erstatter eksisterende enebolig på tomte. Inntegnet adkomst er senere flyttet til nåværende adkomst helt i sørvest på tomten. Geoteknisk vurdering omfatter generell vurdering i forhold til områdestabilitet, plassering av bygg og fundamentering.

2. Myndighetskrav

Geoteknisk prosjektering for prosjektet er underlagt følgende regelverk:

- NS-EN 1990:2002+A1:2005+NA:2016 (Eurokode 0), «Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner»
- NS-EN 1997-1:2004+A1:2013+NA:2016 (Eurokode 7), «Geotekniske prosjektering. Del 1: Allmenne regler»
- NS-EN 1998-1:2004+A1:2013+NA:2014 (Eurokode 8), «Prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning»
- TEK17, «Forskrift om tekniske krav til byggverk»
- SAK10, «Forskrift om byggesak»

Videre er følgende veiledninger benyttet:

- TEK17, «Veiledning om tekniske krav til byggverk»
- SAK10, «Veiledning om byggesak»

3. Grunnlag for geoteknisk prosjektering

3.1 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*». De 5 eneboligene plasseres i **geoteknisk kategori 2**.

3.2 Pålitelighetsklasse (CC/RC)

Eurokode 0 tabell NA.A1(901) gir veiledende eksempler for klassifisering av byggverk, konstruksjoner og konstruksjonsdeler. Tabellen er delt inn i pålitelighetsklasser (CC/RC) fra 1 til 4. Grunn- og fundamenteringsarbeider for boligene plasseres under kategorien «*Kontor- og forretningsbygg, skoler, institusjonsbygg, boligbygg osv.*». Prosjektet plasseres derfor i **pålitelighetsklasse 2**.

3.3 Prosjekterings- og utførelseskontroll iht. Eurokode

Eurokode 0 stiller krav til graden av prosjekterings- og utførelseskontroll (kontrollklasse) hver for seg, avhengig av pålitelighetsklasse.

Iht. tabell NA.A1 (902) og NA.A1 (903) i Eurokode 0 settes prosjekteringskontroll og utførelseskontroll av geotekniske arbeider til kontrollklasse **PKK2/UKK2**.

For prosjekteringskontroll iht. standarden gjelder grunnleggende kontroll, intern systematisk kontroll og utvidet kontroll. For utførelseskontroll gjelder grunnleggende kontroll, intern systematisk kontroll og utvidet kontroll.

3.4 Tiltaksklasse iht. SAK10 og krav om uavhengig kontroll

I henhold til tabell 2 «Kriterier for tiltaksklasseplassering for prosjektering» i «Veiledning om byggesak» (SAK10 § 9-4), vurderes grave- og fundamenteringsarbeidene å kunne plasseres i **tiltaksklasse 2**.

For geoteknikk i tiltaksklasse 2 er det krav om uavhengig kontroll av prosjektering og utførelse, i henhold til SAK10 § 14-2 punkt c.

3.5 Grunntype og seismisk klasse

Det kreves normalt ikke påvisning av tilstrekkelig sikkerhet etter NS-EN 1998 (EC 8) for konstruksjoner i seismisk klasse 1. Boligene er vurdert å ligge under seismisk klasse 1, «Småhus, rekkehus, bygg i én etasje, mindre lagerhus osv.», og ytterligere vurderinger iht. EC 8 utgår.

3.6 Flom- og skredfare

I henhold til TEK17 § 7-1(1) og NVE's retningslinjer skal byggverk plasseres, prosjekteres og utføres slik at det oppnås tilfredsstillende sikkerhet mot skade eller vesentlig ulempe fra naturpåkjenninger (flom og skred).

I følge NVE's kartløsning ligger ikke eiendommen i noe aktsomhetsområde med hensyn på skred eller flom. Eiendommen ligger heller ikke innenfor eller i utløpsområdet for registrerte løseområder for kvikkleireskred.

Med bakgrunn i planområdets beliggenhet anser Rambøll at det ikke medfører noen fare for flom eller skred.

3.7 Krav til sikkerhetsnivå/materialfaktor

Minimumsverdier for partialfaktorer for jordparametere er gitt i Eurokode 7 tabell NA.A.2. Det er benyttet sikkerhetskrav $\gamma_m = 1,25$ på effektivspenningsbasis og $\gamma_m = 1,4$ på totalspenningsbasis for prosjektet.

4. Topografi og grunnforhold

Tomten ligger på et område hvor terrenget heller ned mot fylkesvegen i øst. Der hvor eksisterende enebolig ligger er terrenget flatt, og det faller både mot nord, sør og bratt mot øst.

I følge kart er tomte på størrelse ca. 50 x 55 m. Terrenget i foten av skrånningen ved Tanemsbruvegen i øst ligger på ca. kote +147. Platået midt på tomte ved eksisterende bygg, ligger på ca. kote +155 og Ulstadvegen langs vestre tomtegrense ligger på ca. kote +158 - +159 med stigning mot nord. Høydeforskjellen over tomte er ca. 10 - 11 m, og nivå ved planlagt innkjørsel i sørvestre hjørne er antatt på ca. kote +158.

Sonderingene viser liten dybde til berg i foten av skrånningen i øst. Løsmassedybden er størst midt på tomte og mot vest.

Resultatene av grunnundersøkelsene viser at grunnforholdene på tomten i hovedsak består av tørrskorpeleire og tørrskorpeaktige leire til ca. 1 - 5 meter under terreng over leire. Derunder ligger et tynt lag av friksjonsmasser over berg. Berg er registrert i samtlige

borpunkter. For borpunkt 1 og 2 er berg registrert mellom 0,9 og 1,5 meter under terreng. For borpunkt 3 – 5 er berg registrert mellom 5,5 og 7,6 meter under terreng.

Prøvetakingen viser at leiren er middels fast til fast, og lite til middels sensitiv. Leirens fasthet avtar med dybden. Humus og planterester er også registret i den øverste meteren av prøvetakingen.

For mer detaljert beskrivelse av grunnforholdene se datarapport G-rap-001 1350023656 /1/.

5. Geotekniske vurderinger

5.1 Stabilitetsvurdering

Plantegningen viser høy utnyttelse av tomten for planlagte boliger hvor 4 av disse er plassert ute ved skråningskanten ned mot Tanemsbruvegen. Dette får utslag i forhold til stabilitet av skråningen mot øst og opp mot Ulstadvegen.

Det er utført stabilitetsvurdering i 1 snitt på reguleringsplanområdet i skråningen mot øst ned mot Tanemsbruvegen, med plassering som vist på tegning 1001. Stabilitetsvurderingen er utført ved både effektiv- og totalspenningsanalyse.

Terrengoverflaten i snittet er tegnet på grunnlag av kart, og lagdeling er basert på grunnundersøkelsene i borpunkt 1, 3 og 5, som vist på tegning 1002 – 1006. Måling fra kartet viser at dagens terrengnivå ved bygg B3 og B4 er på ca. kote +155, med skråningshøyde på 6,5 m – 7 m. Overflatehelning på skråningen østover er ca. 1:1,35.

Følgende materialparametere for forskjellige jordlag er benyttet ved stabilitetsvurderingen:

Tabell 1: Parametere benyttet ved stabilitetsvurdering

Materiale	Tyngdetetthet γ [kN/m ³]	Friksjonsvinkel φ	Attraksjon a [kPa]	Udrenert skjærstyrke s_{uD} [kPa]	Grunnlag for valg av parametere
Tørrskorpeleire	20	30	0	-	Lab/Hb V220/Erfaring
Leire	19,5	29	4,1	38	Lab/Erfaring
Sand	17	35	0	-	Erfaring/Hb V220
Lette fyllmasser (Leca)	5,5	35	0	-	Leca produktblad

For effektivspenningsanalysen er det benyttet parametere og grunnvannstand fra tilbakeberegning av stabiliteten i dagens skråning mot øst. Dermed er friksjonsvinkel for leire, en lav attraksjon og grunnvannstand tilpasset stabilitet med sikkerhetsfaktor 1.

På grunn av for lav sikkerhet for dagens skråning, er det nødvendig med stabiliserende tiltak i skråningen i forbindelse med utbyggingen av bygg B2 – B5.

Stabiliserende tiltak kan f. eks. omfatte utslaking av skråningsoverflaten kombinert med avlastning av skråningstopp. Stabilitetsberegninger viser at skråningshelningen må slakes ut til minimum helning 1:2, kombinert med senkning av terrenget ca. 2,5 m, for å gi tilfredsstillende stabilitet. Avlastningen kan delvis kompenseres med lett fyllmasse ved å bygge høy grunnmur på østsiden mot skråningen og fylling med lett fyllmasse innvendig i bygget for å få tilstrekkelig nivå.

Terrenget boligene B2 – B5 kan bygges på kote +155. Det må i dette tilfellet benyttes lette fyllmasser ytterst mot skråningen. I stabilitetsvurderingen er de lette fyllmassene antatt å være Leca, men andre lette masser kan også benyttes. Omfanget av lette masser er vist på tegning 1004 og 1005 som lette masser. De lette massene må legges fra kote +152,5 og opp til underkant gulv, og 1 meter innenfor grunnmur på dette nivå. De lette massene avsluttes med helning 1:1 mot originale masser slik at avstanden fra grunnmur til avsluttet lette masser ved underkant gulv er 3,5 – 4 meter.

Alternativt kan terrenget i skråningen heves med støttemur i foten av skråningen. Med murhøyde på 1,5 – 2 m, og skråningshelning 1:2 kan det være mulig å oppnå antatt nødvendig nivå for topp skråning/bygg. Det er forutsatt kontroll av skråning/terreng og dimensjonering av mur når plassering av boliger er klar.

Skråningsoverflaten og evt. flatt terreng mellom boliger og skråningstopp må sikres mot overflateerosjon med plastringslag og evt. drengrofter.

Andre løsninger for uteareal som vurderes på østsiden av bygg B2 – B5, må plasseres slik at de ikke gir belastning på skråningstoppen.

Utførte stabilitetsberegninger gir følgende resultater:

Tabell 2: Resultaetr fra stabilitetsvurdering

Analyse	Sikkerhetsfaktor, γ_m
Effektivspenning, dagens situasjon	1,02
Effektivspenning, stabiliserende tiltak	1,27
Totalspenning, dagens situasjon	1,47
Totalspenning, stabiliserende tiltak	1,62
Effektivspenning, med støttemur	1,27

Sikkerheten i skråningen er ivaretatt så lenge beskrevne tiltak utføres.

5.2 Bolig B1

Bolig B1 anbefales å ligge på kote +156 da også topp dekke i carporten til bolig må ligge på kote +156 for å ha tilfredsstillende adkomst. Dette medfører utgraving mot Ulstadvegen på ca. 2 meter. Det må så støpes en vegg mot Ulstadvegen og legges drenering ved underkant fundament. Tilbakefyllingen gjøres med drenerende, mineralske masser og komprimeres iht. NS 3458. Tilbakefylte masser kan også være av lette masser for å redusere jordtrykket på veggen.

5.3 Utgraving

De stedlige massene antas å være middels faste til faste under bolig B1, B3 og B4. Utgraving kan generelt utføres med graveskråninger 1:1,5.

Utgraving for carporten til bolig B1 kan gjøres med helning 1:1, men ett kjørefelt i Ulstadvegen må sperres under utgravingen inntil massene bak carporten er ført tilbake for å unngå laster fra kjøretøy på skråningstoppen. Ingen masser eller materialer kan ligge på topp skråning under utgravingen. Det forutsettes kort gravetid, befaring under utgraving for å kontrollere massene, samt tildekking av skråningen under arbeid med veggen i carporten for å unngå overflateerosjon.

Alle humusholdige masser under fundamenter og fyllinger skal fjernes og evt. masseutskiftes med grus, pukk eller tilsvarende.

Mellomlagring av masser bør ikke forekomme ved skråningen mot øst da stabiliteten i skråningen er anstrengt. Masser kan derimot mellomlagres helt vest på tomten mot Ulstadvegen med deponihøyde på 1,5 – 2 meter.

Eventuelle forurensede løsmasser skal sendes til godkjent deponi.

5.4 Oppfylling

Under bolig B2 og B5 (nord og sør på tomta) må det fylles opp for å nå ønsket høyde på boligene. Før oppfylling må all matjord, humusholdige masser og organisk materiale fjernes under fyllingens utstrekning.

Grunnen under fyllingen dreneres med drensledninger mellom original grunn og fyllingene ned mot skråningsfoten.

Oppfyllingen må utføres som kvalitetsfylling av mineralske masser av pukk eller tilsvarende og legges med samme helning som skråningen, 1:2. Komprimering utføres i henhold til NS 3458.

Det fylles opp til kote +152,5 ved skråningskanten med mineralske masser før resterende fylling utføres med lette masser som beskrevet i kapittel 5.1.

5.5 Fundamentering/Bæreevne

Byggfundamenter bør i utgangspunktet fundamenteres i original grunn. Dimensjonerende bæreevne i bruddgrensetilstand settes til 70 kPa for alle fundamenter unntatt fundamentene mot skråningen mot øst hvor dimensjonerende bæreevne i bruddgrensetilstand settes til 50 kPa. Dimensjonerende bæreevne er forutsatt en effektiv fundamentbredde på minimum 1,0 meter, oppfylling rundt fundamenter med minimum 0,5 meter mineralske, drenerende masser og drenering i nivå med underkant fundamenter. Dimensjonerende bæreevne er beregnet med inntil 5 % horisontallast.

For fundamenter langs østre kant av byggene, må horisontal avstand ved underkant fundament fra fundamentkant til skråningsoverflaten være minimum 4 m.

Fundamentene på boligene B2 – B5 i område med lette fyllmasser, samt fundamentene for verandaene på disse boligene, må fundamenteres på kote +152,0 for å ivareta stabiliteten i skråningen. Dette betyr at viste ringmur på oversendte tegninger i vedlegg 2 må fundamenteres dypere i dette området.

Fundamentene må isoleres mot frost.

5.6 Setninger

De planlagte byggene er antatt lette bygg med lite tilleggslast. Under bolig B2 og B5 er det planlagt oppfylling som vil gi setningsgivende last i tillegg til bygglast. Setninger må vurderes på grunnlag av endelige laster.

6. Oppsummering/videre arbeider

Dagens terrengnivå ved bygg B3 og B4 ligger på ca. kote +155, med skråningshøyde på 6,5 m – 7 m. Overflatehelning på skråningen østover er ca. 1:1,35.

På grunn av for lav sikkerhet for dagens skråning, er det nødvendig med stabiliserende tiltak i skråningen i forbindelse med utbyggingen av bygg B2 – B5.

Stabiliserende tiltak kan f. eks. omfatte utslaking av skråningsoverflaten til minimum helning 1:2 kombinert med avlastning av skråningstopp. Nødvendig senkning av terrenget er ca. 2,5 m. Avlastningen kan delvis kompenseres med lett fyllmasse ved å bygge høy grunnmur på østsiden mot skråningen og fylling med lett fyllmasse innvendig i bygget for å få tilstrekkelig nivå.

Alternativt kan terrenget i skråningen heves med støttemur i foten av skråningen. Med murhøyde på 1,5 – 2 m, og skråningshelning 1:2 kan det være mulig å oppnå antatt nødvendig nivå for topp skråning/bygg.

Det er forutsatt kontroll av skråning/terreng og dimensjonering av mur når plassering av boliger er klar.

Dersom arbeid på tomte viser andre grunnforhold enn antatt, må det utføres nye geotekniske vurderinger.

Det må gjennomføres uavhengig kontroll av geoteknisk prosjektering og utførelse iht. tiltaksklasse 2 i SAK10.

Med vennlig hilsen
Rambøll i Norge AS

Bård Arvid Gjengstø

Siv.ing geoteknikk
M: 47909314

Kåre Eggereide

Siv.ing geoteknikk

Referanser:

1 – Datarapport G-rap-001 1350023656 Ulstadvegen 30, Klæbu, datert 11.10.2017, Rambøll Norge AS

Tegning:

1001	Situasjonsplan	1:400	A3
1002	Stabilitetsanalyse – Effektivspenningsanalyse – Dagens situasjon	1:200	A3
1003	Stabilitetsanalyse – Effektivspenningsanalyse – Stabilisert situasjon	1:200	A3
1004	Stabilitetsanalyse – Totalspenningsanalyse – Dagens situasjon	1:200	A3
1005	Stabilitetsanalyse – Totalspenningsanalyse – Stabilisert situasjon	1:200	A3
1006	Stabilitetsanalyse – Effektivspenningsanalyse – Stabilisert tiltak med støttemur	1:200	A3

Vedlegg:

1 – Situasjonsplan, datert 03.03.2017

2 – Skisser og snitt av prinsipp bolig, datert 24.04.2017



LEGENDE

- Bx Bolig nummer
- FD Fast dekke
- LA Lekeapparat
- PP Parkeerings plass
- SC Seppel / Avfall container (2m X 1,55m)
- SK Sandkasse

TOTAL BYGG OMRÅDER

ETASJE 1	82.4m ²
+B1	82.4m ²
+B2	82.4m ²
+B3	82.4m ²
+B4	82.4m ²
+B5	82.4m ²
TOTAL BYGG	412m²

TOMT	2542m ²
BYGG% (av tomt)	16.2%

1 SITUASJONS PLAN
1 : 250

ARK ENTREPRENØR
Arkitektur + Constuksjon
t - 9448 0929
e - ark.ent.2016@gmail.com

TEGNING VISER	SITUASJONS PLAN	KUNDE:	VÅGENBYGG	REVISJON NUMMER	D
PROSJEKT NAVN:	ULSTAGVEGEN 30	TEGNING NUMMER:	A100	DATE:	03.03.17
PROSJEKT NR:	1791	MÅL:	1 : 250		

00	26.02.2018		BAGJ	KEG	BAGJ
REV.	DATE	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ
TEGNINGSSTATUS		NOTAT			

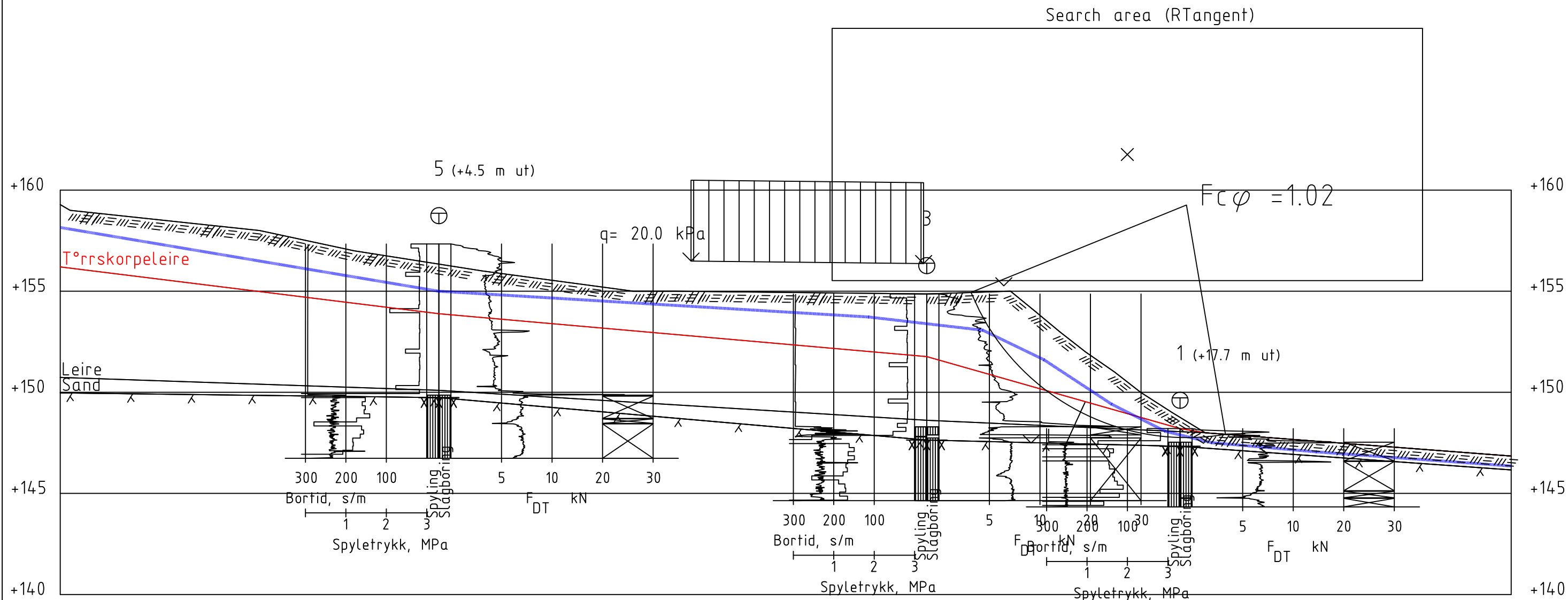
RAMBOLL
Rambøll i Norge AS
Kobbegs gate 2, 7042 Trondheim
Pb. 9420 Torgarden, 7493 Trondheim
TLF: 73 84 10 00
www.ramboll.no

OPPDRAG
Ulstadvegen 30, Klæbu

INNHOOLD
SITUASJONSPLAN

OPPDRAGSGIVER
Boligutvikling Ulstad AS

OPPDRAG NR.	MÅLESTOKK	BLAD NR.	AV
1350023656	1:400	01	01
TEGNING NR.		REV.	
1001		0	



Material	no	Un.Weigth	Fi	C	C'	Aa	Ad	Ap
Tørrskorpeleire	1	20.00	30.0	2.9				
Leire	2	19.50	29.0	2.3				
Sand	3	17.00	35.0	0.0				
Berg								

00	26.02.2018		BAGJ	KEG	BAGJ
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ
TEGNINGSSTATUS		NOTAT			

RAMBOLL

Rambøll i Norge AS
Kobbegate 2, 7042 Trondheim
Pb. 9420 Torgarden, 7493 Trondheim
TLF: 73 84 10 00
www.ramboll.no

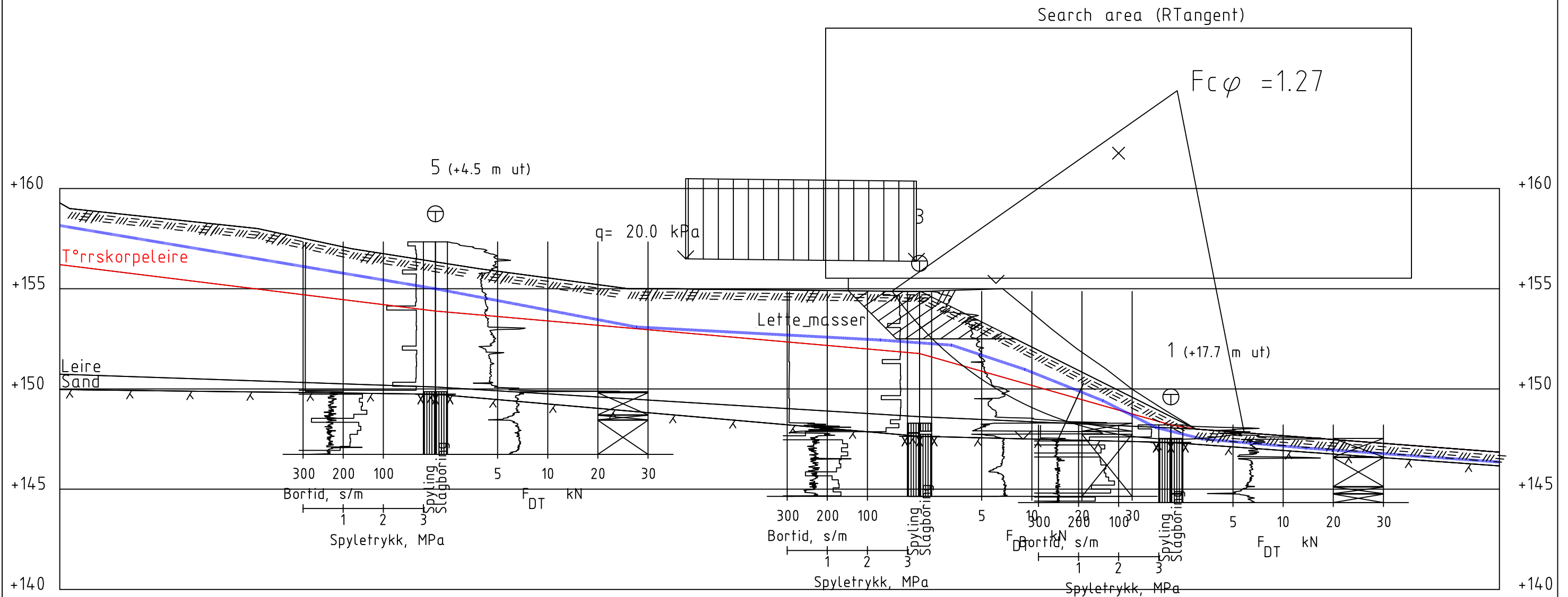
OPPDRAG
Ulstadvegen 30, Klæbu

OPPDRAGSGIVER
Boligutvikling Ulstad AS

INNHOOLD
STABILITETSVURDERING

Profil A
Effektivspenningsanalyse
Dagens situasjon

OPPDRAG NR. 1350023656	MÅLESTOKK 1:200	BLAD NR. 01	AV 01
TEGNING NR. 1002		REV. 0	



Material	no	Un.Weigth	Fi	C	C'	Aa	Ad	Ap
Lette_masser	4	5.50	35.0		0.0			
Tørrskorpeleire	1	20.00	30.0		2.9			
Leire	2	19.50	29.0		2.3			
Sand	3	17.00	35.0		0.0			
Berg								

00	26.02.2018		BAGJ	KEG	BAGJ
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ
TEGNINGSSTATUS		NOTAT			



Rambøll i Norge AS
Kobbes gate 2, 7042 Trondheim
Pb. 9420 Torgarden, 7493 Trondheim
TLF: 73 84 10 00
www.ramboll.no

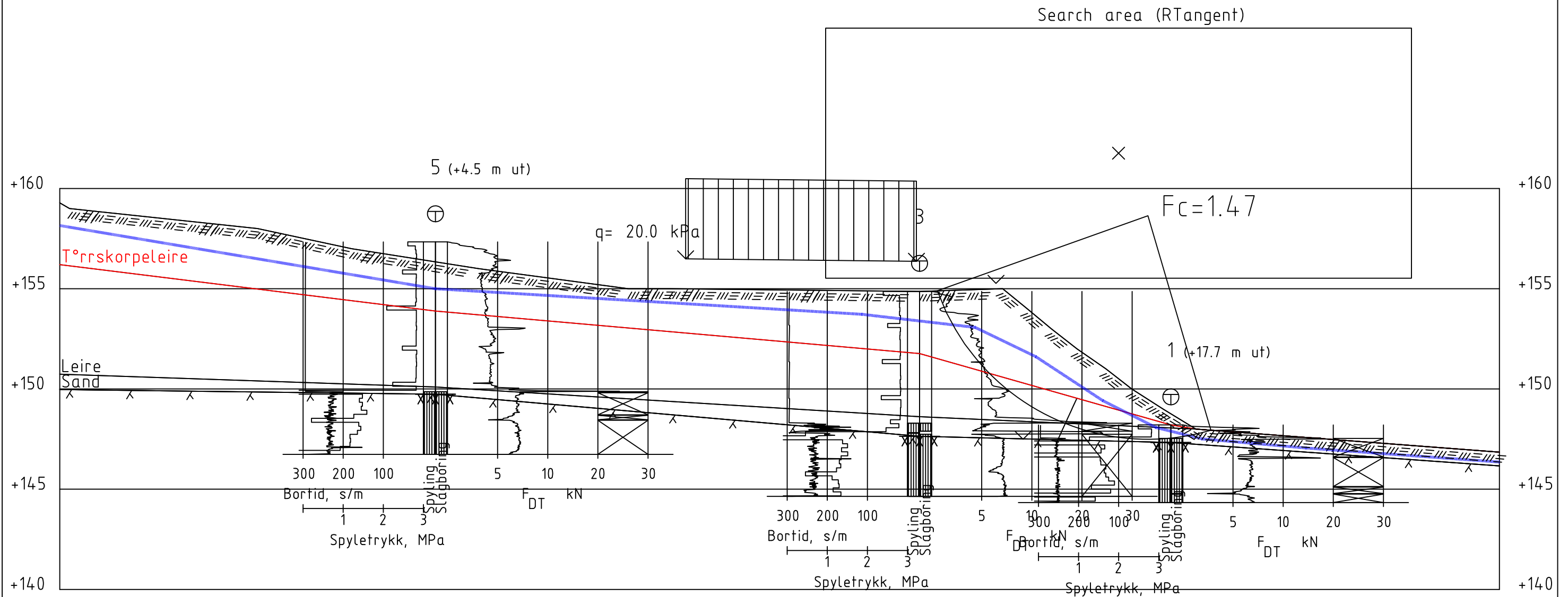
OPPDRAG
Ulstadvegen 30, Klæbu

OPPDRAGSGIVER
Boligutvikling Ulstad AS

INNHOOLD
STABILITETSVURDERING

Profil A
Effektivspenningsanalyse
Stabilisert situasjon

OPPDRAG NR. 1350023656	MÅLESTOKK 1:200	BLAD NR. 01	AV 01
TEGNING NR. 1003		REV. 0	



Material	no	Un.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Tørrskorpeleire	1	20.00	30.0	2.9				
Leire	2	19.50	---	---	63.4	1.00	0.63	0.35
Sand Berg	3	17.00	33.0	0.0				

00	26.02.2018		BAGJ	KEG	BAGJ
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ
TEGNINGSSTATUS		NOTAT			



Rambøll i Norge AS
Kobbegate 2, 7042 Trondheim
Pb. 9420 Torgarden, 7493 Trondheim
TLF: 73 84 10 00
www.ramboll.no

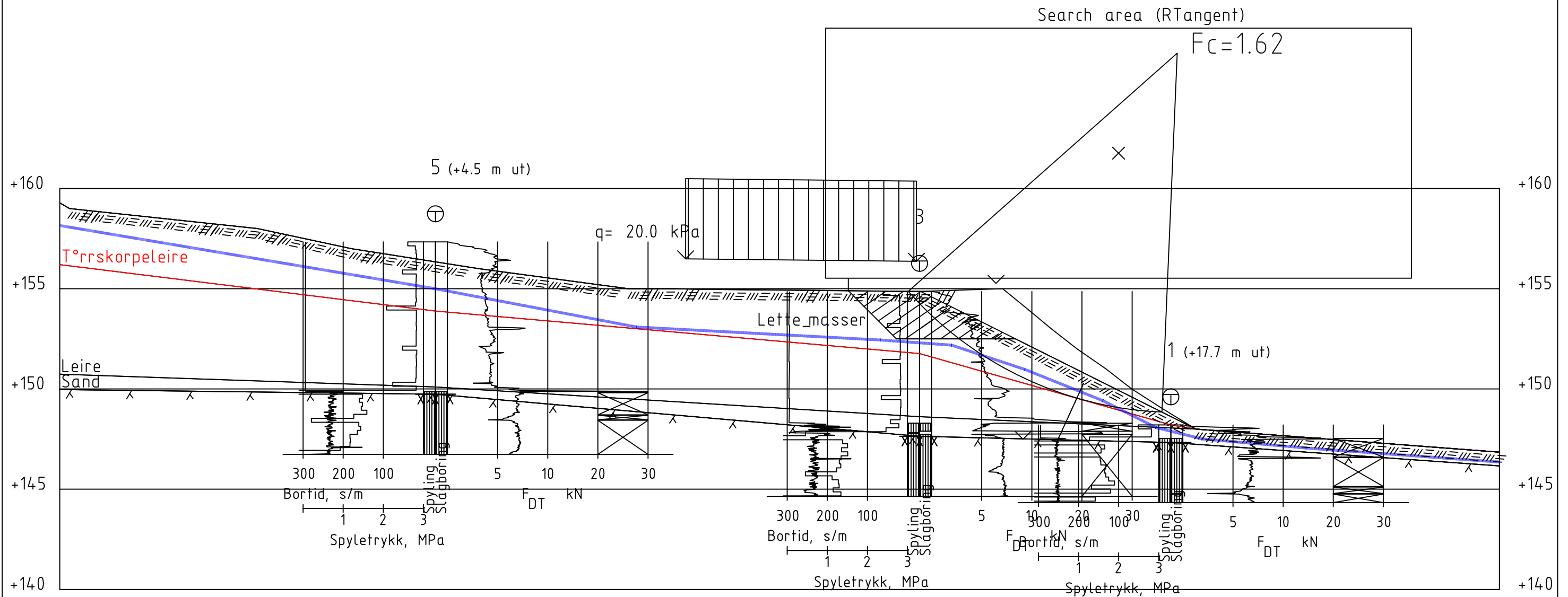
OPPDRAG
Ulstadvegen 30, Klæbu

OPPDRAGSGIVER
Boligutvikling Ulstad AS

INNHOOLD
STABILITETSVURDERING

Profil A
Totalspenningsanalyse
Dagens situasjon

OPPDRAG NR. 1350023656	MÅLESTOKK 1:200	BLAD NR. 01	AV 01
TEGNING NR. 1004		REV. 0	



Material	no	Un.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Lette_masser	4	5.50	35.0	0.0				
T°rrskorpeleire	1	20.00	30.0	2.9				
Leire	2	19.50	---	---	63.4	1.00	0.63	0.35
Sand	3	17.00	35.0	0.0				
Berg								

00	26.02.2018		BAGJ	KEG	BAGJ
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ
TEGNINGSSTATUS		NOTAT			



Rambøll i Norge AS
Kobbegate 2, 7042 Trondheim
Pb. 9420 Torgarden, 7493 Trondheim
TLF: 73 84 10 00
www.ramboll.no

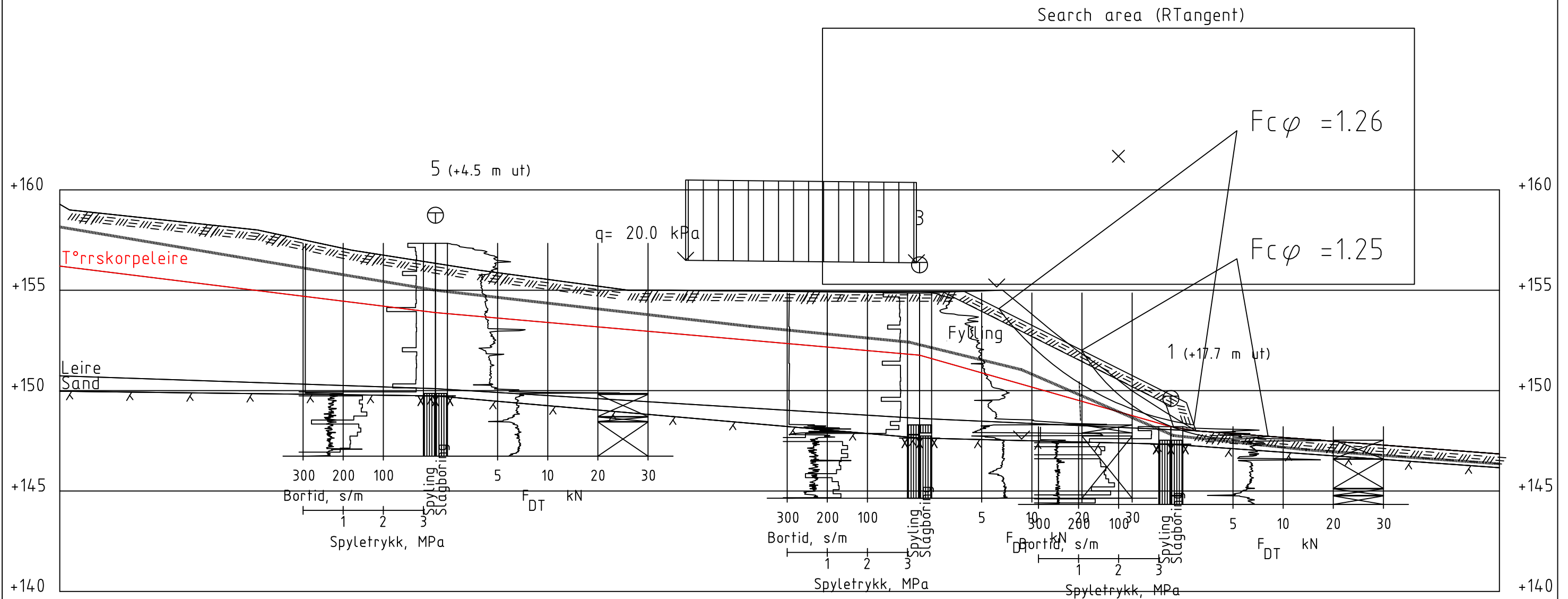
OPPDRAG
Ulstadvegen 30, Klæbu

OPPDRAGSGIVER
Boligutvikling Ulstad AS

INNHOOLD
STABILITETSVURDERING

Profil A
Totalspenningsanalyse
Stabilisert situasjon

OPPDRAG NR. 1350023656	MÅLESTOKK 1:200	BLAD NR. 01	AV 01
TEGNING NR. 1005		REV. 0	



00	26.02.2018		KEG	BAGJ	KEG
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ
TEGNINGSSTATUS		NOTAT			

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
Ulstadvegen 30, Klæbu
 OPPDRAGSGIVER
Boligutvikling Ulstad AS

INNHOOLD
STABILITETSVURDERING
 Profil A
 Effektivspenningsanalyse
 Støttemur i skråningsfot

OPPDRAG NR. 1350023656	MÅLESTOKK 1:200	BLAD NR.	AV
		TEGNING NR.	REV.
		1006	0

LEGENDE

Bx	Bolig nummer
FD	Fast dekke
LA	Lekeapparat
PP	Parkerings plass
SC	Søppel / Avfall container (2m X 1.55m)
SK	Sandkasse

TOTAL BYGG OMRÅDER

ETASJE 1

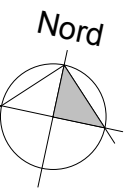
+B1	82.4m ²
+B2	82.4m ²
+B3	82.4m ²
+B4	82.4m ²
+B5	82.4m ²

TOTAL BYGG 412m²

TOMT 2542m²

BYGG% 16.2%
(av tomt)

1 SITUASJONS PLAN
1 : 250



ARK ENTREPRENØR
Arkitektur + Constuksjon
t - 9448 0929
e - ark.ent.2016@gmail.com

ARK
ENTREPRENØR

TEGNING VISER
SITUASJONS PLAN

PROSJEKT NAVN:
ULSTAGVEGEN 30

PROJECT NMR:
1791

MÅL:
1 : 250

TEGNING NUMMER:
A100

DATO:
03.03.17

REVISJON NUMMER
D

FORELØPIG

KUNDE:
VÅGENBYGG

SKISSE PROSJEKT 1058-17 IDA VARIANT B3-B4



Vågen Bygg AS
Kråkmoeveien 23
7120 Leksvik

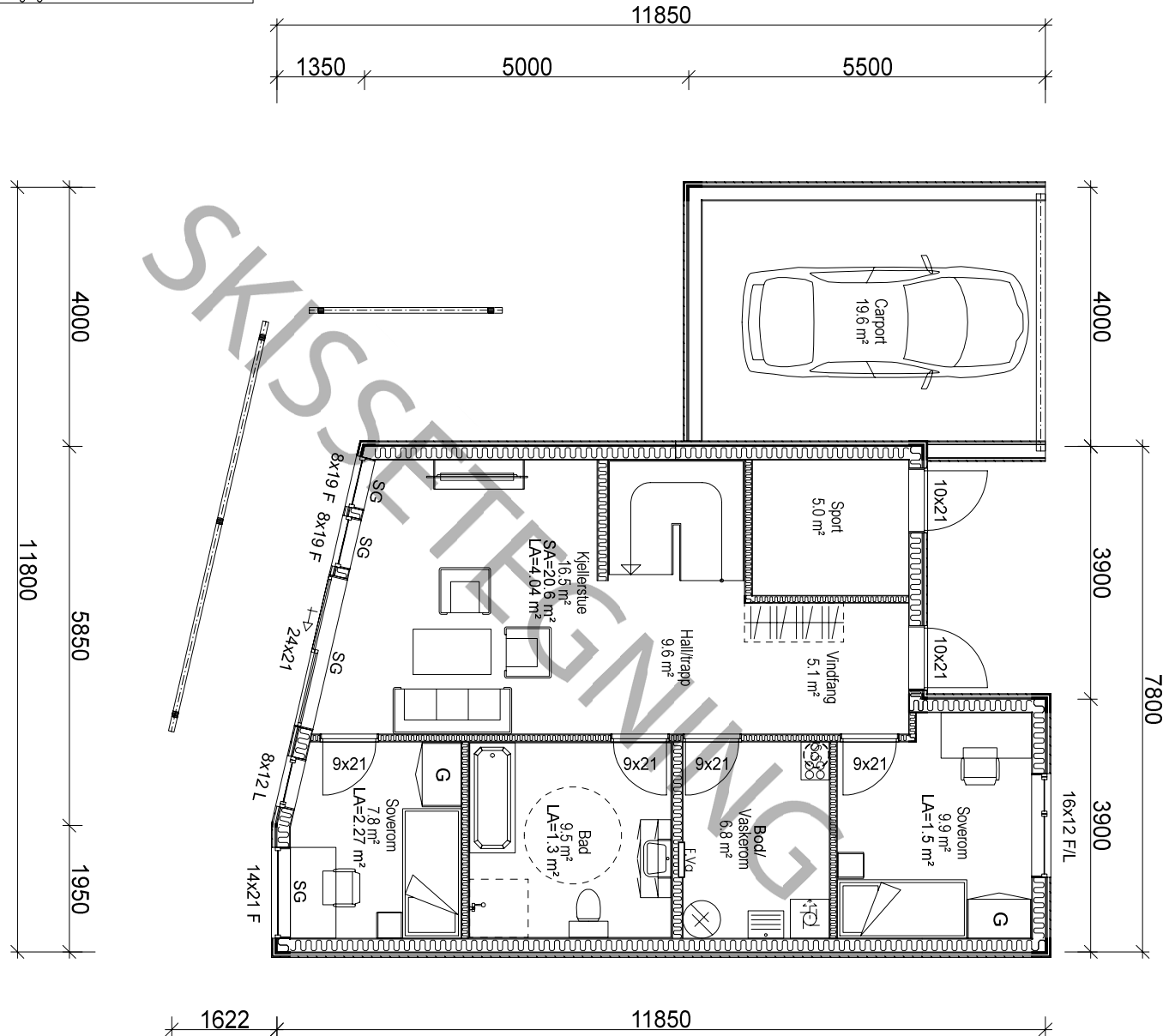
Dakark AS
Tegn: AR
Dato: 24.04.17

©Tegninger er beskyttet i.h.h.t. lov om opphavsrett av 1961 og kan ikke benyttes uten tillatelse fra Byggmann.
Våre skissetegninger kan ikke benyttes til annet enn kalkulasjon, salg og forhåndskonferanser.

Revisjon A AR 30.05.17 Endre tak/takterrasse



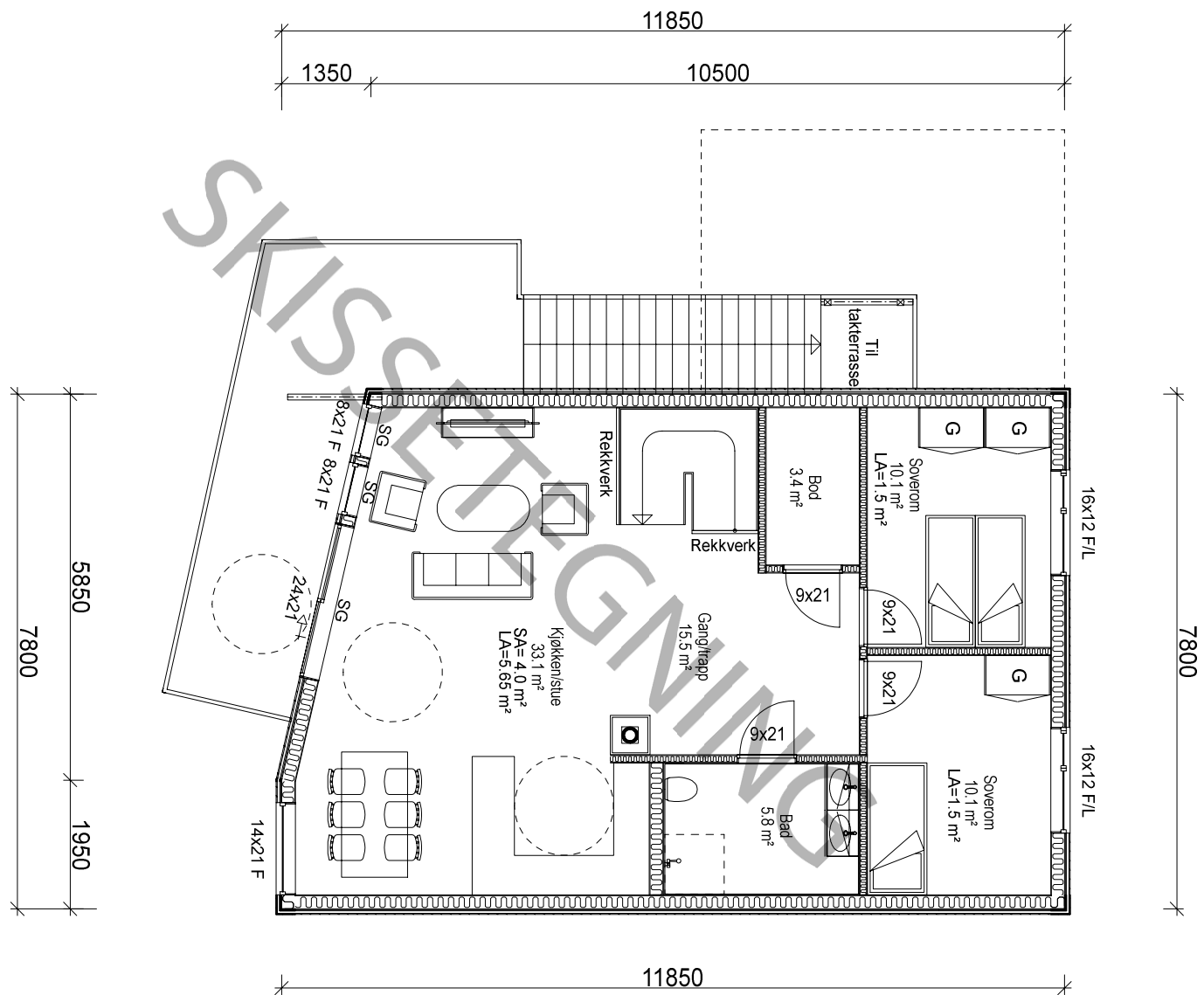
©Tegninger er beskyttet i.h.t. lov om opphavsrett av 1961 og kan ikke benyttes uten tillatelse fra Byggmann. Våre skissetegninger kan ikke benyttes til annet enn kalkulasjon, salg og forhåndskonferanser.



BYGGMANN

1. ETG

©Tegninger er beskyttet i.h.t. lov om opphavsrett av 1961 og kan ikke benyttes uten tillatelse fra Byggmann. Våre skissetegninger kan ikke benyttes til annet enn kalkulasjon, salg og forhåndskonferanser.

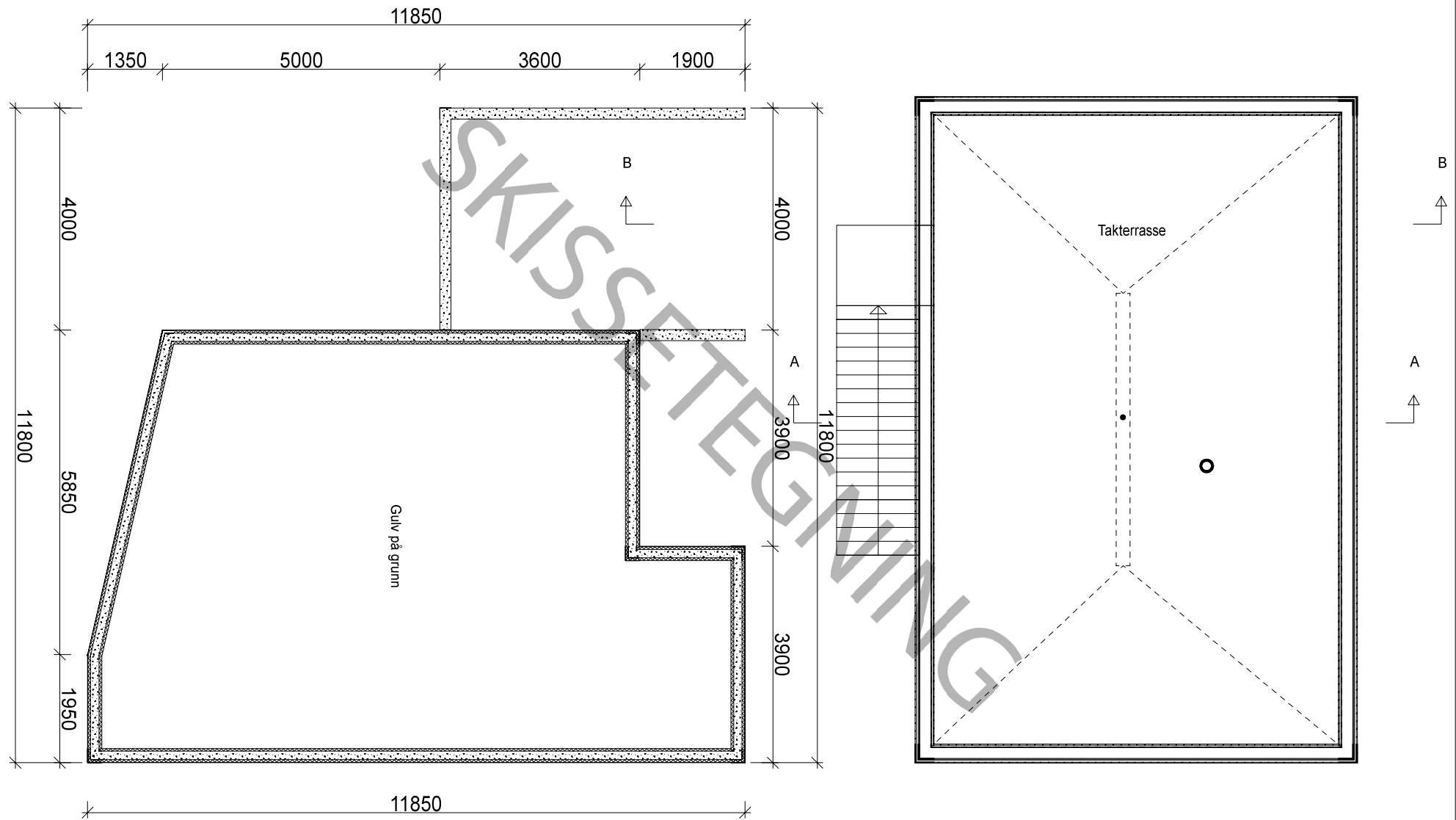


BYGGMANN[®]

GODKJENT FOR ANSVARSRETT

2.ETG

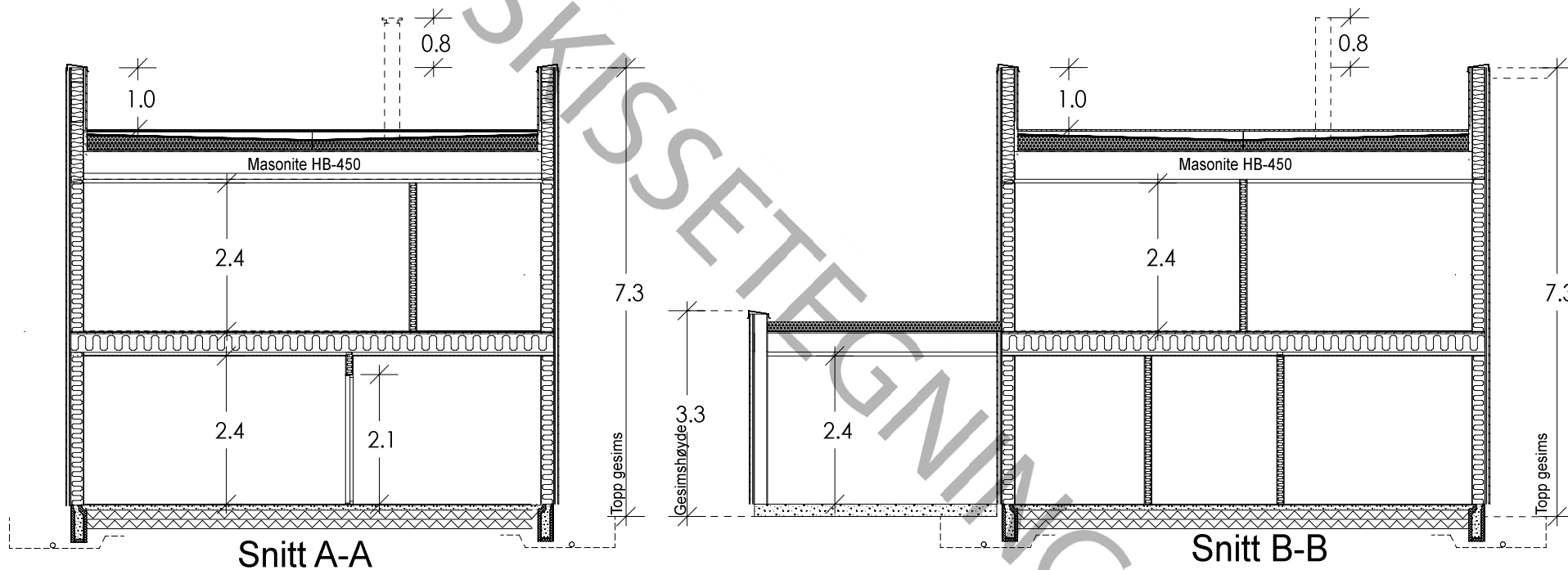
©Tegninger er beskyttet i.h.t. lov om opphavsrett av 1961 og kan ikke benyttes uten tillatelse fra Byggmann. Våre skissetegninger kan ikke benyttes til annet enn kalkulasjon, salg og forhåndskonferanser.



BYGGMANN®

TAK/RINGMUR

©Tegninger er beskyttet i.h.t. lov om opphavsrett av 1961 og kan ikke benyttes uten tillatelse fra Byggmann. Våre skissetegninger kan ikke benyttes til annet enn kalkulasjon, salg og forhåndskonferanser.



Utv. overbygd BRA: 25.2 m²

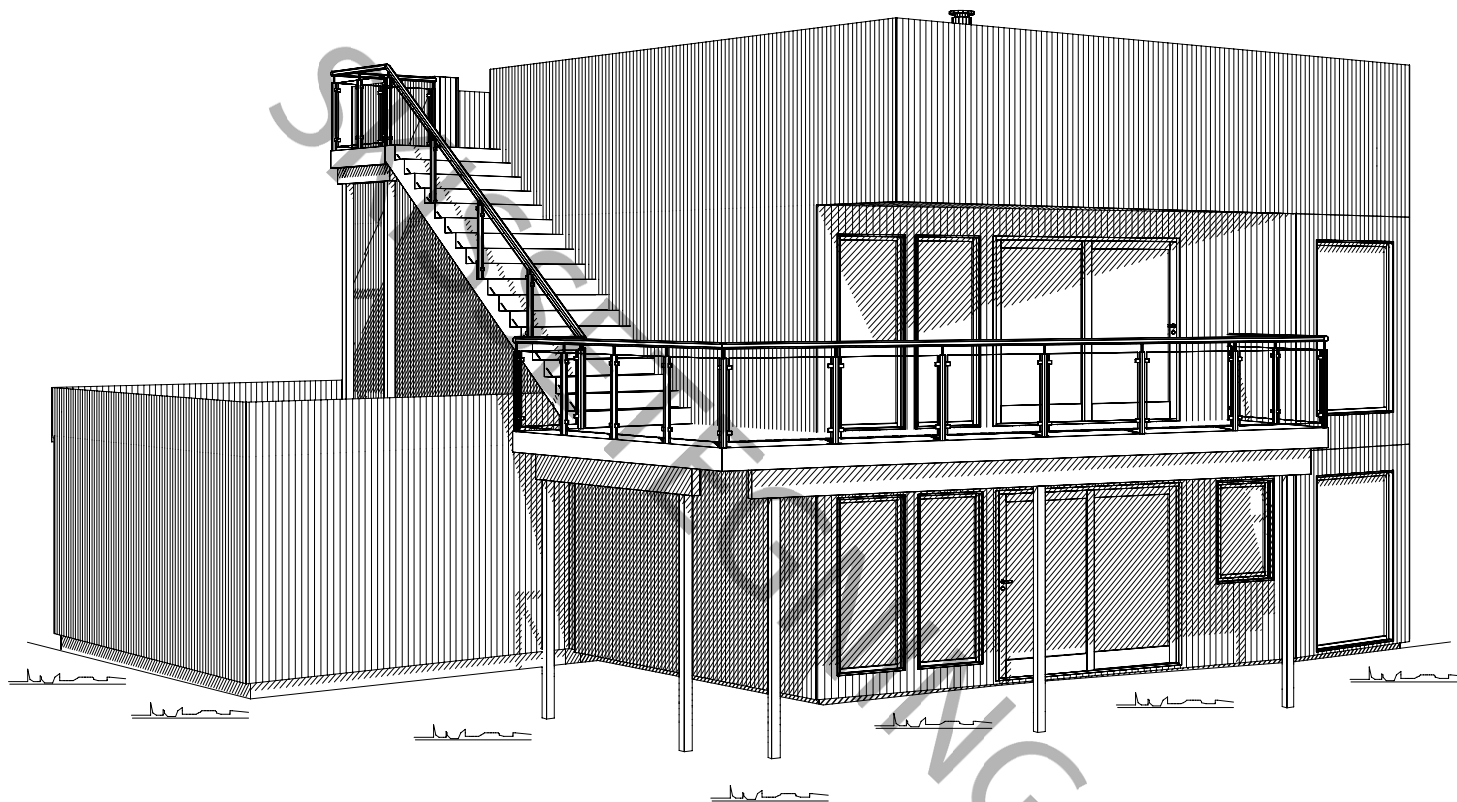
AREALER	BTA	BRA
Loft		
Etasjeplan		
Hovedetasje	91.7 m ²	80.7 m ²
Underetasje	84.9 m ²	73.2 m ²
Carport	22.3 m ²	19.6 m ²
Leilighet 1		
Leilighet 2		
Summer:	198.9 m ²	173.5 m ²
BYA		137.1 m ²



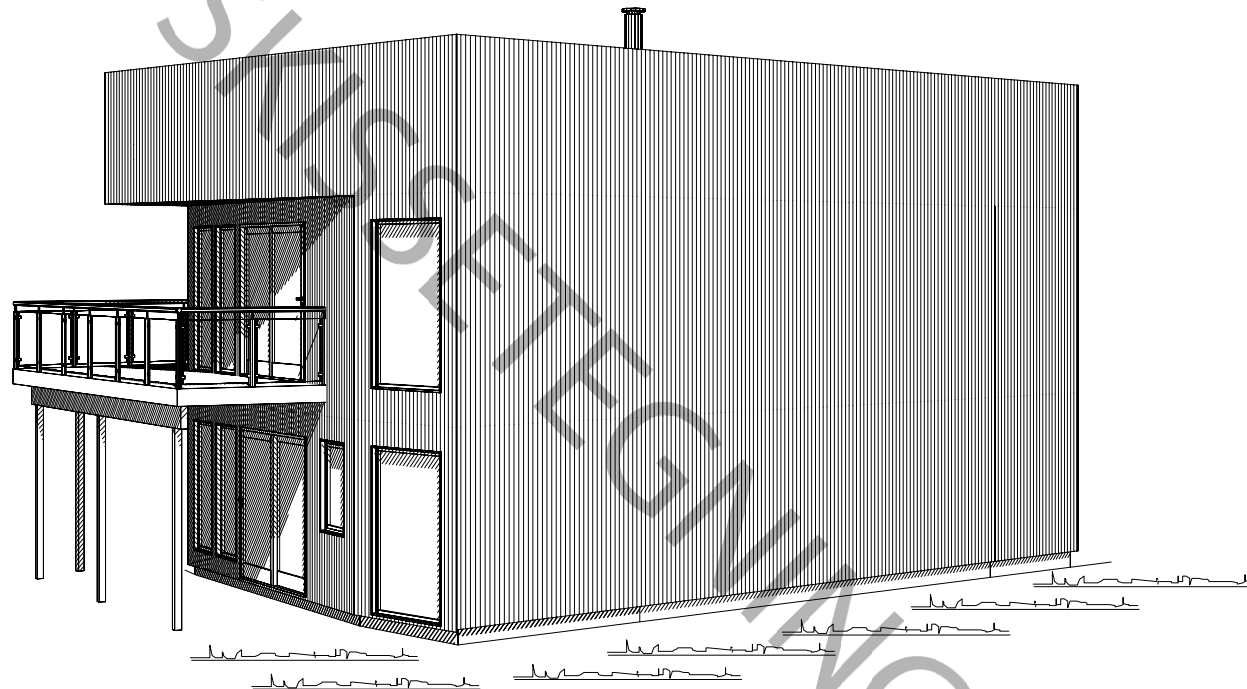
BYGGMANN[®]

SNITT

©Tegninger er beskyttet i.h.t. lov om opphavsrett av 1961 og kan ikke benyttes uten tillatelse fra Byggmann.
Våre skissetegninger kan ikke benyttes til annet enn kalkulasjon, salg og forhåndskonferanser.



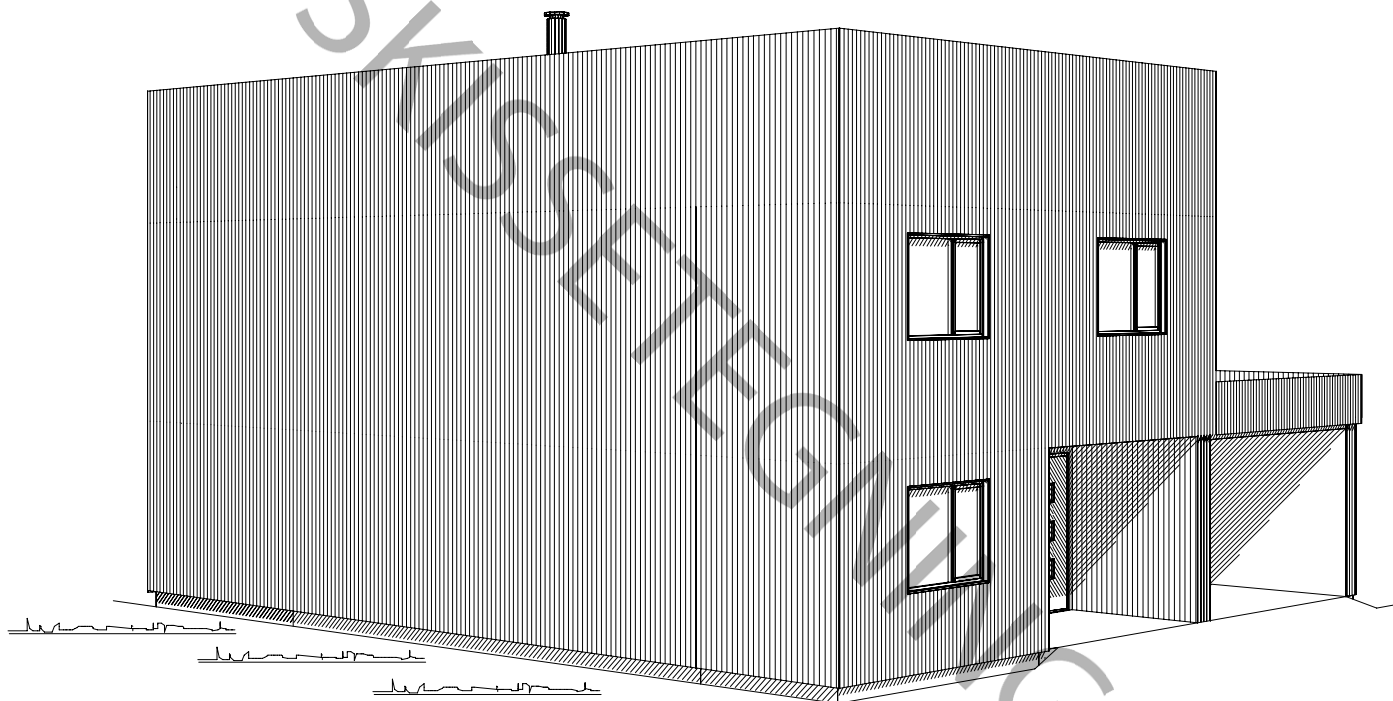
©Tegninger er beskyttet i.h.t. lov om opphavsrett av 1961 og kan ikke benyttes uten tillatelse fra Byggmann.
Våre skissetegninger kan ikke benyttes til annet enn kalkulasjon, salg og forhåndskonferanser.



BYGGMANN®

PERSPEKTIV

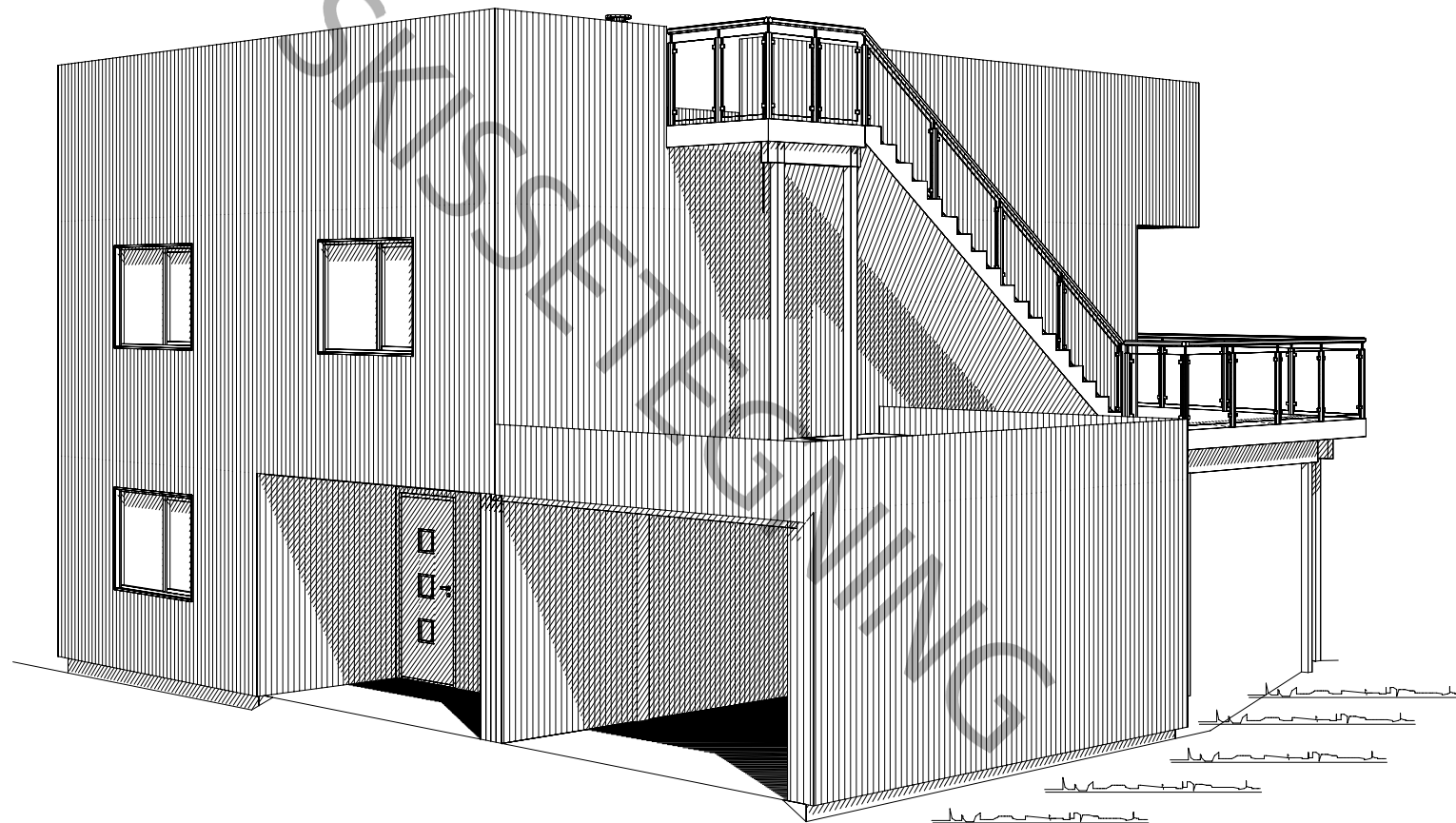
©Tegninger er beskyttet i.h.t. lov om opphavsrett av 1961 og kan ikke benyttes uten tillatelse fra Byggmann.
Våre skissetegninger kan ikke benyttes til annet enn kalkulasjon, salg og forhåndskonferanser.



BYGGMANN®

PERSPEKTIV

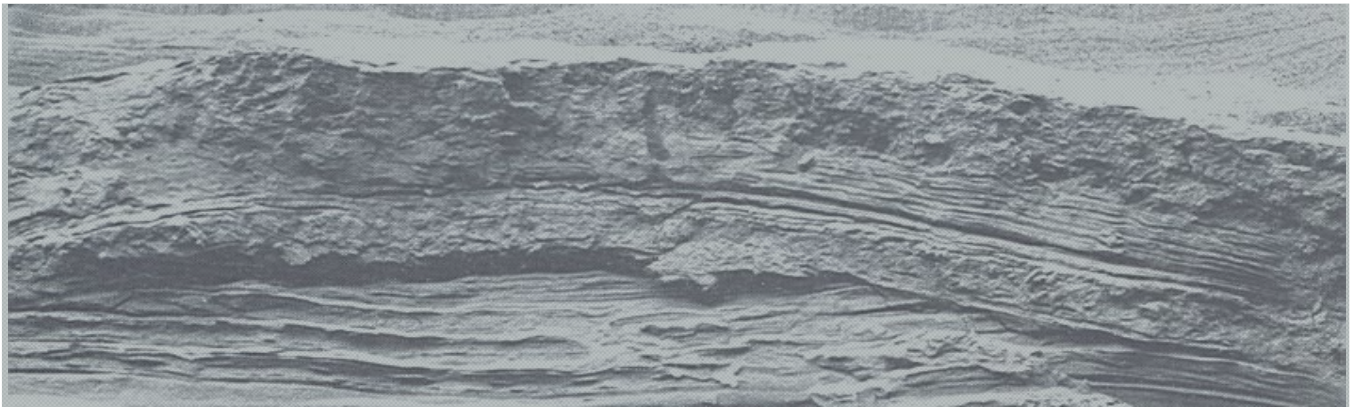
©Tegninger er beskyttet i.h.t. lov om opphavsrett av 1961 og kan ikke benyttes uten tillatelse fra Byggmann. Våre skissetegninger kan ikke benyttes til annet enn kalkulasjon, salg og forhåndskonferanser.



GODKJENT FOR
ANSVARRETT

BYGGMANN®

PERSPEKTIV



DATARAPPORT FRA GRUNNUNDERSØKELSE

Boligutvikling Ulstad AS

Ulstadvegen 30, Klæbu

Oppdrag nr.: 1350023656

Rapport nr. 1

Dato: 11.10.2017



Fylke Sør-Trøndelag	Kommune Klæbu	Sted Klæbu	UTM-sone 32 05737 70200
Byggherre			
Oppdragsgiver Boligutvikling Ulstad AS			
Oppdrag formidlet av Boligutvikling Ulstad AS v/ Erling Høvik			
Oppdragsreferanse Oppdragsbekreftelse av 29.06.2017			
Antall sider 4	Tegn.nr 101-109	Bilag.nr. -	Antall tillegg 3

Prosjekt-tittel

**Boligutvikling Ulstad AS
Ulstadvegen 30, Klæbu**

Rapport-tittel

**Grunnundersøkelser
Datarapport**

Oppdrag nr: 1350023656	Rapport nr: 1	Rev:	Dato: 11.10.2017	Kontr: 
Oppdragsleder: Bård Arvid Gjengstø		Utarbeidet av: Bård Arvid Gjengstø 		
SAMMENDRAG				
<p>I forbindelse riving av eksisterende enebolig og bygging av 5 nye eneboliger i Ulstadvegen 30 i Klæbu er det utført grunnundersøkelser i form av 5 totalsonderinger og 3 prøveserier for å kartlegge grunnforholdene.</p> <p>Sonderingene i punkt 1 og 2 viser et lag på ca. 0,9 – 1,5 meter med finkornige friksjonsmasser, antatt organisk jord og noe grovere friksjonsmasser over berg.</p> <p>Sonderingene i punkt 3, 4 og 5 viser lag på ca. 5,3 – 7,5 meter med finkornige masser over tynt lag med grovere masser over berg.</p> <p>Prøvetakingen i alle punktene viser i stor grad tørrskorpeleire og tørrskorpeaktig leire. Prøvene inneholder også noe humus/planterester i toppen, siltige og sandige lag, og varierende innhold av gruskorn. I punkt 3 antas det oppfylte masser den øverste meteren, og i punkt 5 indikerer leirlaget mellom de to tørrskorpeleirene at de to øverste metrene kan være oppfylt.</p> <p>Samtlige sonderinger er avsluttet i berg hvor berg er påtruffet mellom ca. 0,9 og 7,6 meter under terreng. Boringene er avsluttet med boring 3,0 meter ned i berg.</p>				

INNHold

1	INNLEDNING.....	3
1.1	Prosjekt	3
1.2	Innhold	3
2	UNDERSØKELSER	3
2.1	Feltundersøkelser	3
2.2	Oppmåling.....	3
2.3	Laboratorieundersøkelser.....	3
2.4	Resultater	3
3	GRUNNFORHOLD	4
3.1	Løsmasser	4
3.2	Grunnvann	4
3.3	Berg	4

TEGNINGER

Tegn. nr.	Rev. nr.	Tittel	Målestokk
101		OVERSIKTSKART	1 : 50 000
102		SITUASJONSPLAN	1 : 500
103		BORERESULTATER PKT 1, 3 OG 5	1 : 200
104		BORERESULTATER PKT 2 OG 4	1 : 200
105		BORPROFIL PKT 3	1 : 100
106		BORPROFIL PKT 4	1 : 100
107		BORPROFIL PKT 5	1 : 100
108		TREKSIALFORSØK PKT 3	
109		ØDOMETERFORSØK PKT 3	

TILLEGG

- I MARKUNDERSØKELSER
- II LABORATORIEUNDERSØKELSER
- III SPESIELLE FORSØK

1 INNLEDNING

1.1 Prosjekt

Boligutvikling Ulstad AS planlegger å rive eksisterende bolig og bygge 5 nye boliger i Ulstadvegen 30 i Klæbu.

Som grunnlag for en geoteknisk vurdering av planene er det utført en grunnundersøkelse.

1.2 Innhold

Rapporten inneholder resultater fra utførte grunnundersøkelser med data fra felt og laboratorium. Rapporten inneholder ingen geoteknisk vurdering.

2 UNDERSØKELSER

2.1 Feltundersøkelser

Det er 04-05.07.2017 utført grunnundersøkelser i form av 5 totalsonderinger og tatt opp 11 uforstyrrede 54 mm sylinderprøver og 4 representative poseprøver fordelt på 3 punkter.

Punktene plassering fremkommer av situasjonsplan på tegning 102.

2.2 Oppmåling

Borpunktene er satt ut og innmålt med GPS i koordinatsystem UTM sone 32 og NN2000 høydesystem av Rambøll Norge AS. Innmålingen av punkt 1 og 5 kan være noe unøyaktig på grunn av tett vegetasjon.

Tabell 1: Koordinater og høyder for borpunkt

Borpunkt	Nord	Øst	Høyde
1	7019997,8	573693,9	+150,2
2	7019947,5	573715,8	+147,1
3	7019976,4	573691,3	+154,9
4	7019953,5	573699,2	+154,3
5	7019968,6	573668,1	+157,3

2.3 Laboratorieundersøkelser

Det er på samtlige prøver utført klassifisering og rutineundersøkelse med måling av vanninnhold. For sylinderprøvene er det i tillegg målt tyngdetetthet og udrenert og omrørt skjærfasthet.

I tillegg er det utført 1 ødometerforsøk og 2 treaksialforsøk.

2.4 Resultater

Resultater fra totalsonderinger er presentert som enkeltboringer på tegning 103 – 104.

Resultater fra laboratorieundersøkelsene er presentert i borprofiler på tegning 105 – 107, mens resultater fra ødometer- og treaksialforsøkene er grafisk fremstilt på hhv. tegning 108 – 109.

Tillegg I, II og III gir forklaring og metodebeskrivelse på utførte felt- og laboratorieundersøkelser.

3 GRUNNFORHOLD

3.1 Løsmasser

Sonderingene i punkt 1 og 2 viser et lag på ca. 0,9 – 1,5 meter med finkornige friksjonsmasser, antatt organisk jord og noe grovere friksjonsmasser over berg.

Sonderingene i punkt 3, 4 og 5 viser lag på ca. 5,3 – 7,5 meter med finkornige masser over tynt lag med grovere masser over berg.

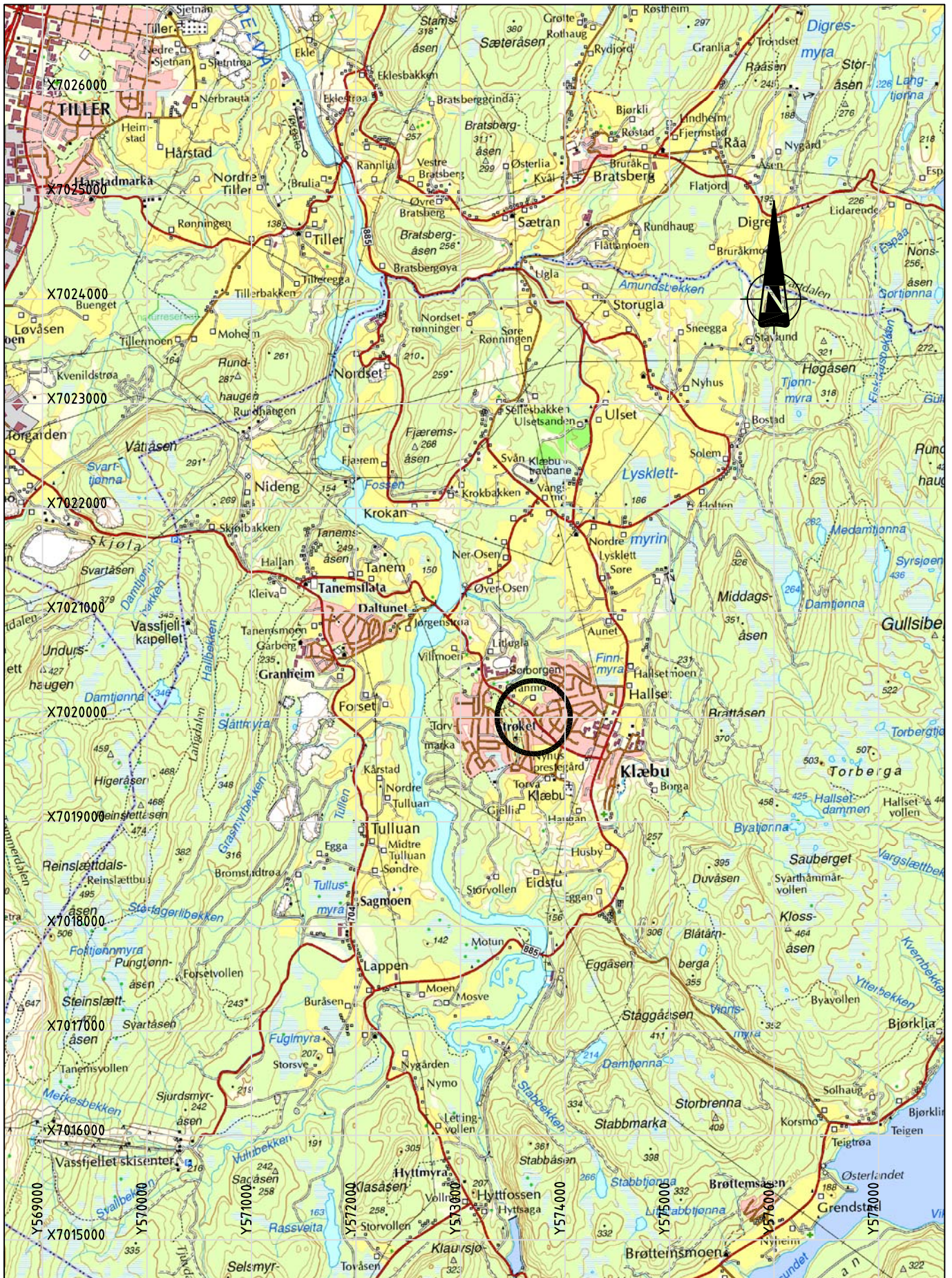
Prøvetakingen i alle punktene viser i stor grad tørrskorpeleire og tørrskorpeaktig leire. Prøvene inneholder også noe humus/planterester i toppen, siltige og sandige lag, og varierende innhold av gruskorn. I punkt 3 antas det oppfylte masser den øverste meteren, og i punkt 5 indikerer leirlaget mellom de to tørrskorpelagene at de to øverste metrene kan være oppfylt.

3.2 Grunnvann

Grunnvannstand og poretrykksforhold er ikke målt i denne grunnundersøkelsen.

3.3 Berg

Samtlige sonderinger er avsluttet i berg hvor berg er påtruffet mellom ca. 0,9 og 7,6 meter under terreng. Boringene er avsluttet med boring 3,0 meter ned i berg.



00	11.10.2017		BAGJ	HKUL	HKUL
Rev	Dato	Tekst	Utarb	Kontr	Godkj

Oppdrag nr: 1350023656 Målestokk: 1:50 000 Status: Datarapport

Ulstadvegen 30, Klæbu
Boligutvikling Ulsta AS

OVERSIKTSKART
UMT32 (EUREF89): 05737 70200

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

Tegning nr: 101 Rev: 0



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

00	11.10.2017		BAGJ	HKUL	HKUL
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ
TEGNINGSSTATUS		Datarapport			

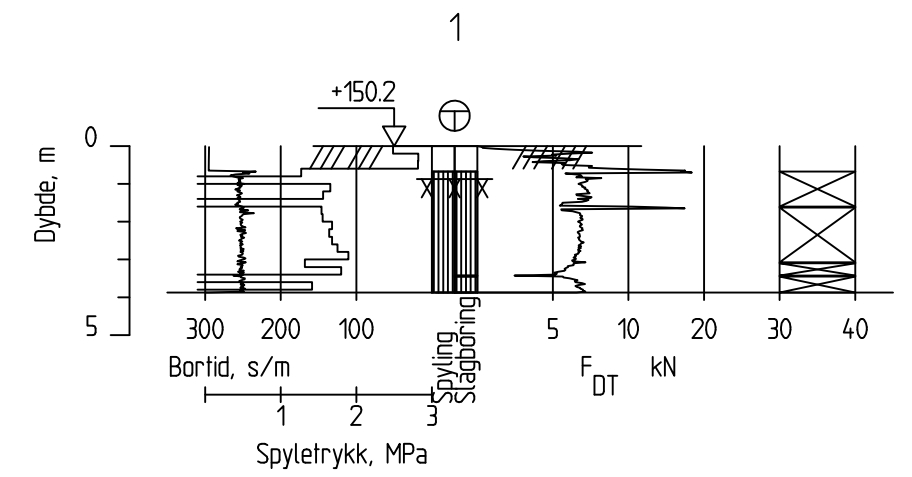
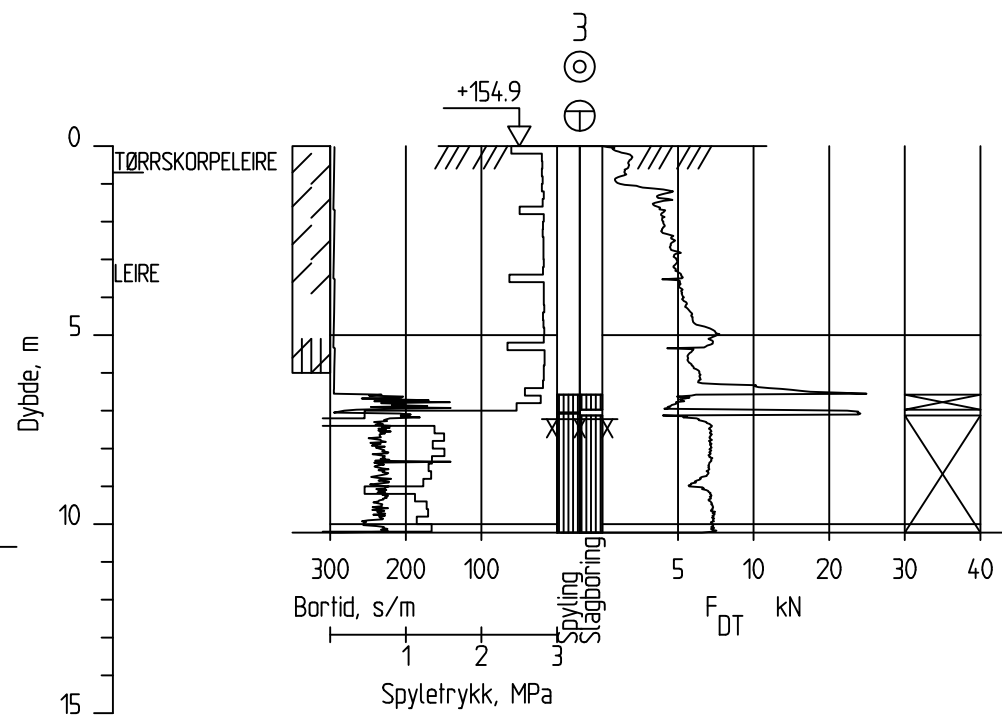
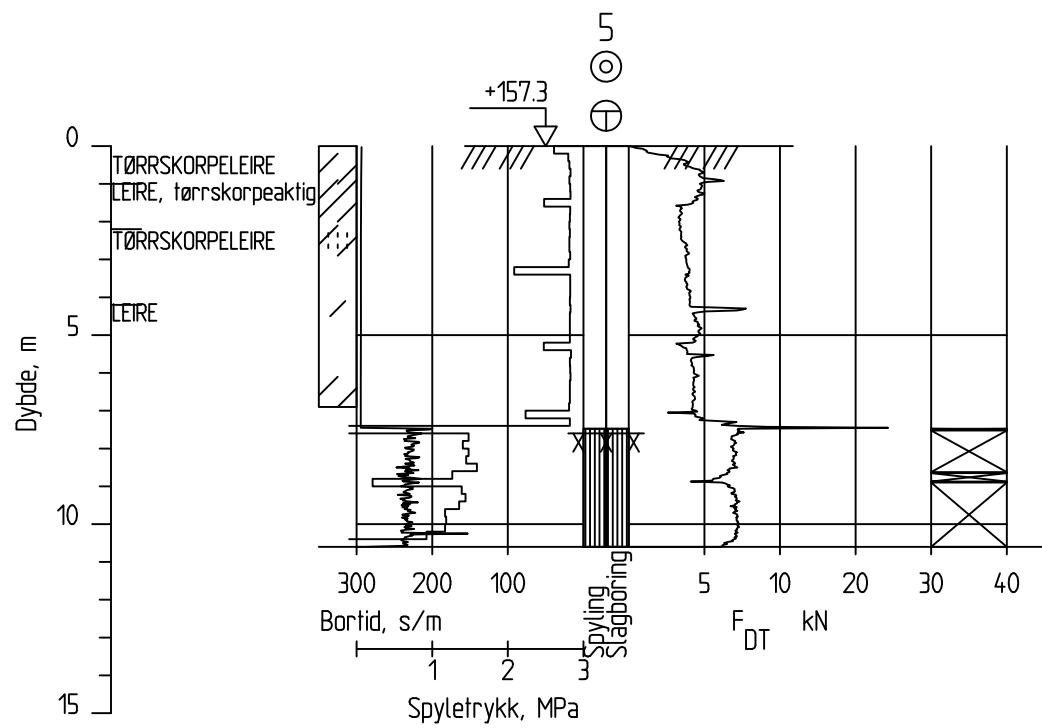
RAMBOLL
 Rambøll AS - Region Midt-Norge
 P.b. 9420 Sluppen
 Mellomila 79, N-7493 Trondheim
 TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60
 www.ramboll.no

OPPDRA
 Ulstadvegen 30, Klæbu

OPPDRASSGIVER
 Boligutvikling Ulstad AS

INNHO
 BORPLAN
 ⊕ Totalsondering
 ⊙ Prøvetaking

OPPDRA NR.	MÅLESTOKK	BLAD NR.	AV
1350023656	1:500	01	01
TEGNING NR.		REV.	
102		0	



00	11.10.2017		BAGJ	HKUL	HKUL
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ
TEGNINGSSTATUS		Datarapport			



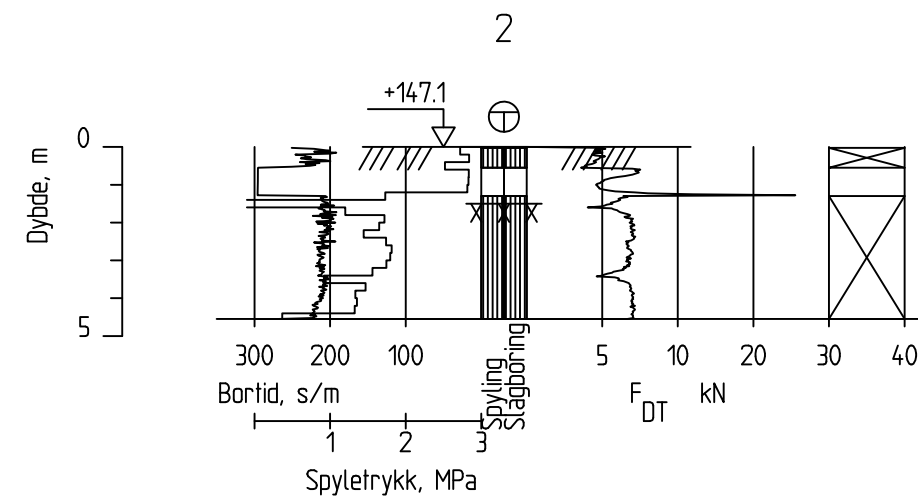
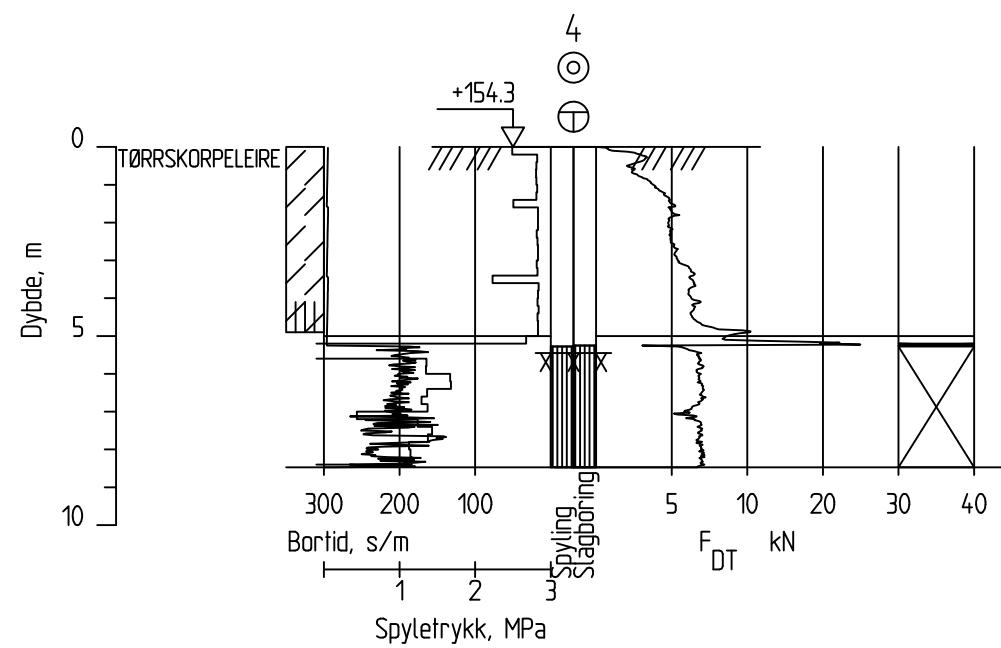
Rambøll AS - Region Midt-Norge
P.b. 9420 Sluppen
Mellomila 79, N-7493 Trondheim
TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60
www.ramboll.no

OPPDRAG
Ulstadvegen 30, Klæbu

OPPDRAGSGIVER
Boligutvikling Ilstad As


INNHold
Boreresultater
⊕ Totalsondering
⊙ Prøvetaking

OPPDRAG NR. 1350023656	MÅLESTOKK 1:200	BLAD NR. 01	AV 02
TEGNING NR. 103		REV. 0	



						OPPDRAG		INNHOLD		OPPDRAG NR.	MÅLESTOKK	BLAD NR.	AV
00	11.10.2017					BAGJ	HKUL	HKUL	Ulstadvegen 30, Klæbu		Boreresultater		1350023656
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ	OPPDRAGSGIVER		⊕ Totalsondering ⊙ Prøvetaking		TEGNING NR.			
TEGNINGSSTATUS			Datarapport			Boligutvikling Ildstad As				104			
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										REV. 0			

Dybde, m	Jordart	Sign.	Lab. nr	Vanninnhold (w) i %					γ kN/m ³	Skjærfasthet (C_u) i kPa				S _t	
				10	20	30	40			20	40	60	80		
5	TØRRSKORPELEIRE (oppfylt?)	humusholdig	01												
	TØRRSKORPELEIRE	sandlag sandig	02						19.5						->102.0
			03						18.8						->108.0
	LEIRE	tørreskorpeaktig	04	ØT					19.0						
									19.5						
10															
15															
20															
		silting	05						19.2						
									20.0						

Enkelt trykkforsøk :  (strek angir def.% v/brudd)

Konusforsøk - Omrørt/uforstyrret: ▼ / ▽

Penetrometerforsøk  Konsistensgrense w_p ———— w_L

Andre forsøk:

T= Treksialforsøk

Ø= Ødometerforsøk

K= Kornfordeling

00	11.10.2017		BAGJ	HKUL	HKUL
Rev.	Dato	Tekst	Utarb	Kontr	Godkj

Oppdrag nr. 1350023656 Målestokk: 1:100 Status: Datarapport

Ulstadvegen 30, Klæbu
Boligutvikling Ulstad AS

BORPROFIL HULL NR.: 3

TERRENGHØYDE: +154,9 PRØVETYPE: Naver / 54mm



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

Tegning nr.

Rev.

105

0

Dybde, m	Jordart	Sign.	Lab. nr	Vanninnhold (w) i %				γ kN/m ³	Skjærfasthet (C _u) i kPa				S _t	
				10	20	30	40		20	40	60	80		
5	m/planterester		06			30							->125.0	
	TØRRSKORPELEIRE					30							->125.0	
	m/sandlag		07			30		18.4						8
	m/siltige lag					30		18.9						10
				08			30		18.1					7
							30		18.7					7
	m/siltige lag og enkelte gruskorn		09			30		18.8						9
							30		18.3					9
	siltig,gruskorn		10			30		19.2						10
							30		19.3					7
10														
15														
20														

Enkelt trykkforsøk : (strek angir def.% v/brudd)

Konusforsøk - Omrørt/uforstyrret: ▼ / ▽

Penetrometerforsøk Konsistensgrense w_p ———— w_L

Andre forsøk:

T= Treksialforsøk

Ø= Ødometerforsøk

K= Kornfordeling

00	11.10.2017		BAGJ	HKUL	HKUL
Rev.	Dato	Tekst	Utarb	Kontr	Godkj

Oppdrag nr. 1350023656 Målestokk: 1:100 Status: Datarapport

Ulstadvegen 30, Klæbu
Boligutvikling Ulstad AS

BORPROFIL HULL NR.: 4

TERRENGHØYDE: +154,3 PRØVETYPE: Naver / 54mm

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

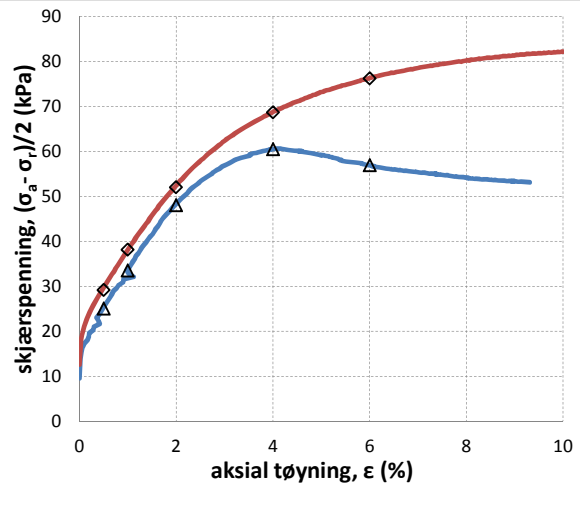
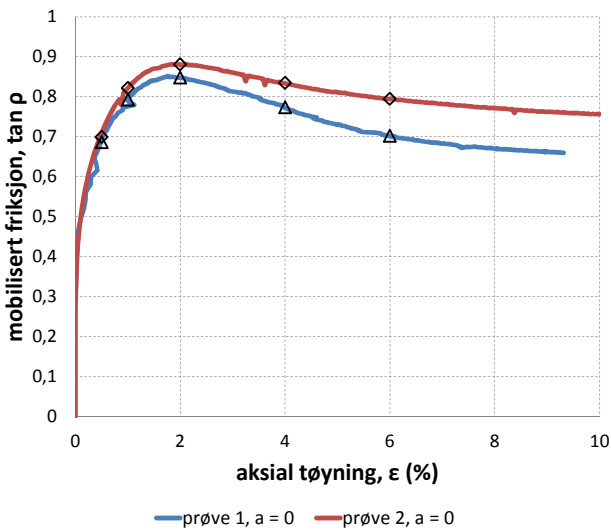
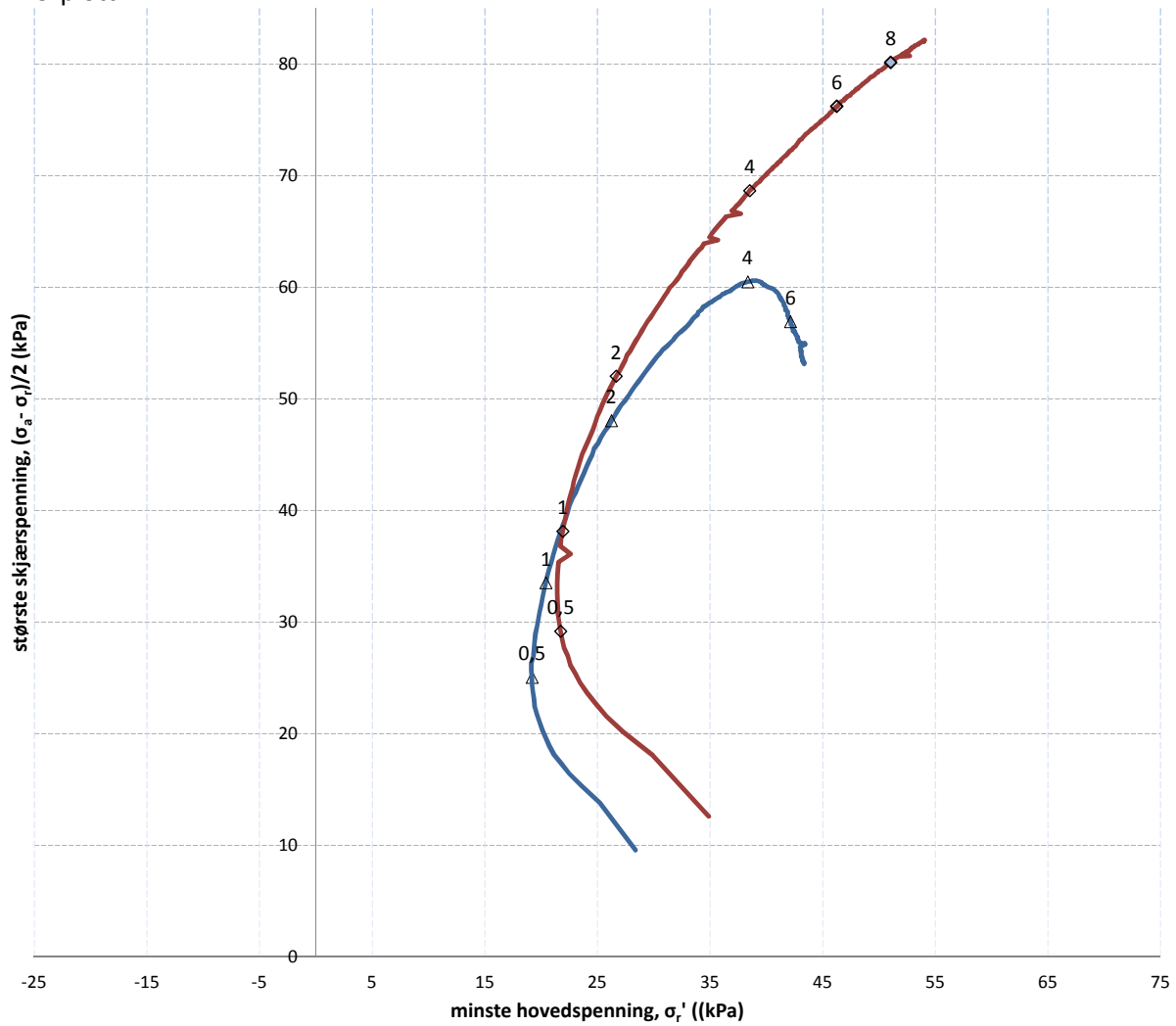
Tegning nr.

Rev.

106

0

NTNU-plott



PRØVE	SYMBOL	PUNKT	LAB	DYBDE	TYPE	w(vekt%)	dV (%)	de/e ₀	Konsolideringsspenninger			KOMMENTAR
									p ₀ ' (kPa)	p _a ' (kPa)	p _r ' (kPa)	
1	Δ	3	4	3,60m	CAUc	31,8	0,9	0,018	0	47	28	Leire, ts-aktig
2	◇	3	4	3,75m	CAUc	31,3	1,1	0,024	0	60	35	Leire, ts-aktig



Ulstadvegen 30, Klæbu

Boligutvikling Ulstad AS

TREAKSIALFORSØK

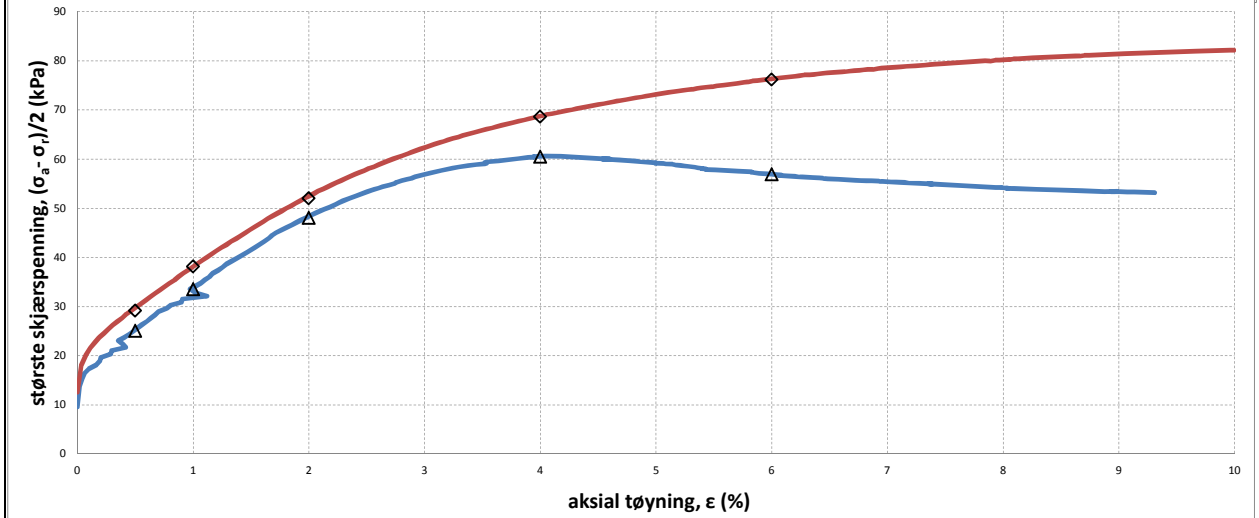
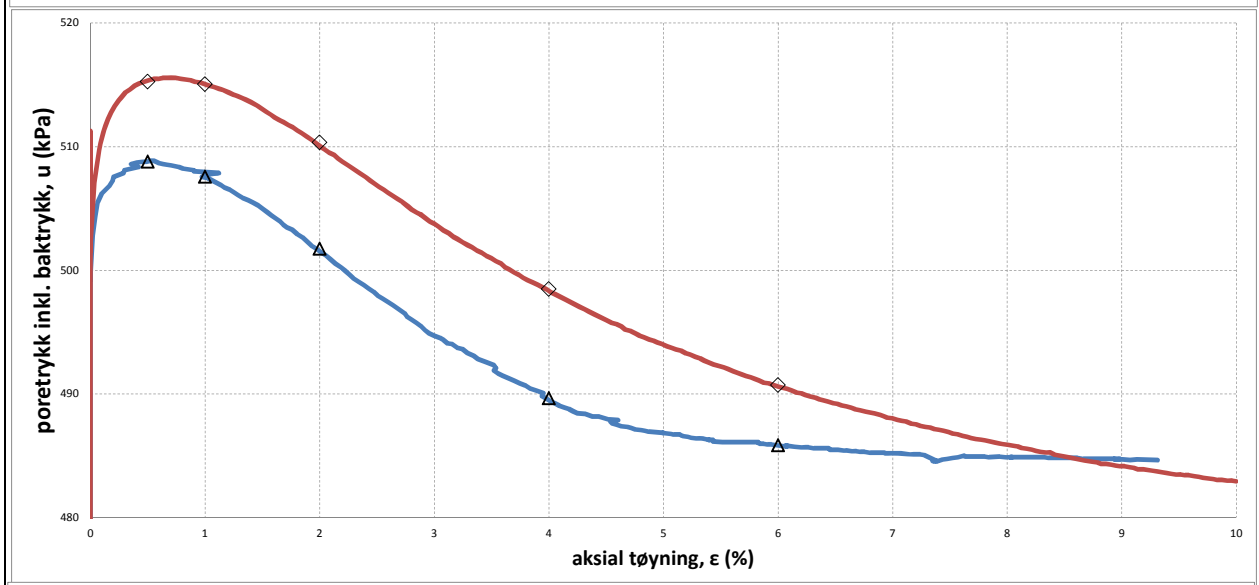
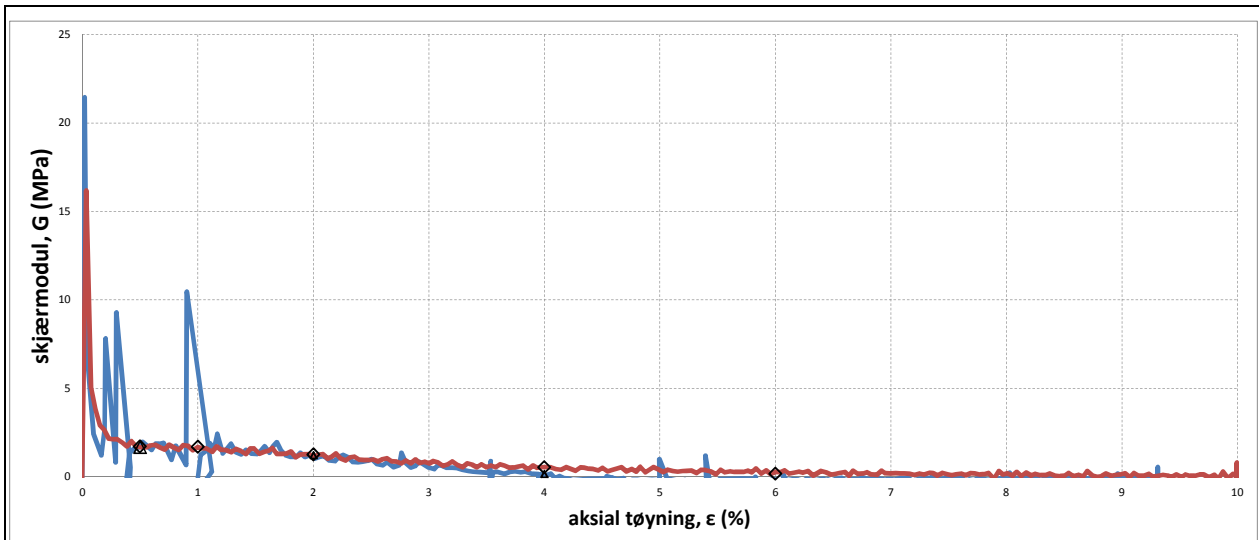
Tegn./kontr.
BAGJ/HKUL

Dato
12.07.2017

Oppdrag
1350023656

Bilag
-

Tegn. Nr.
108A

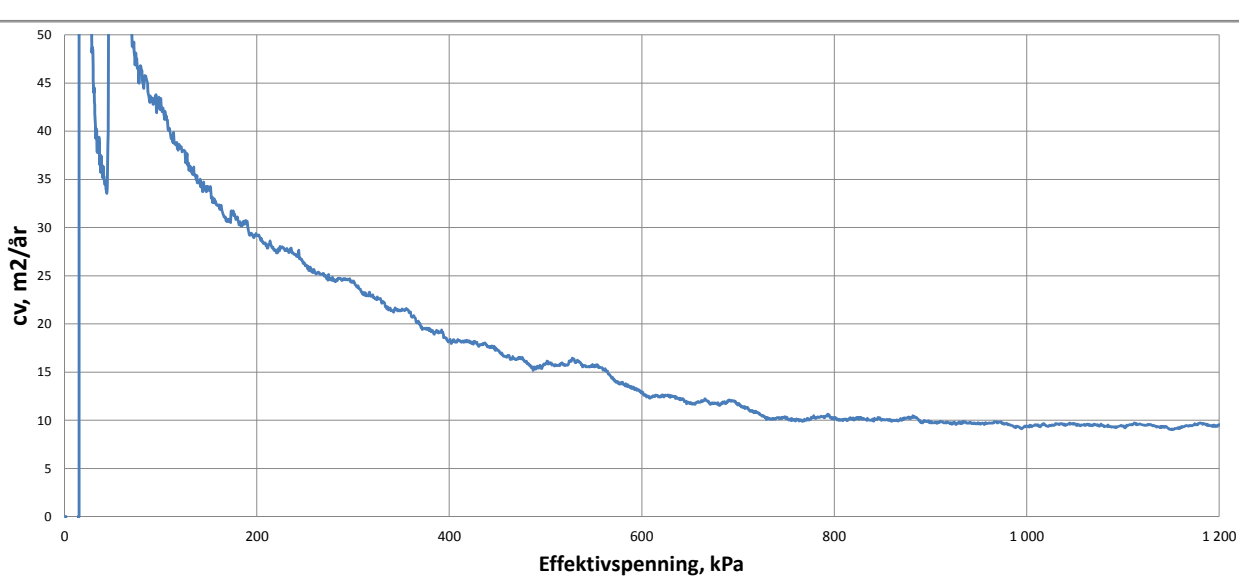
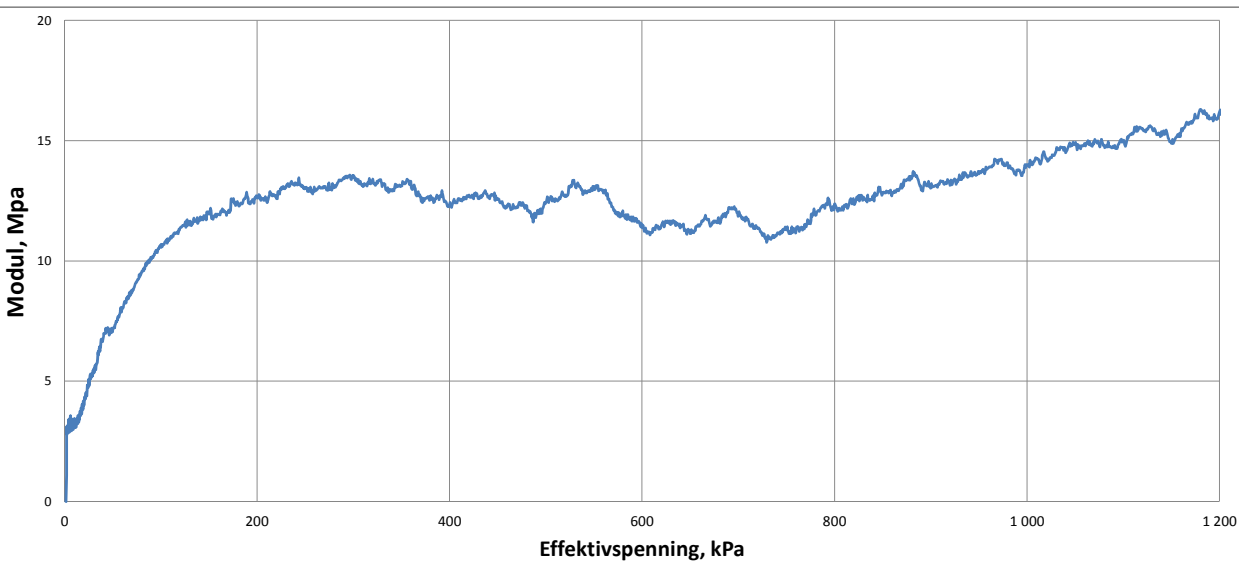
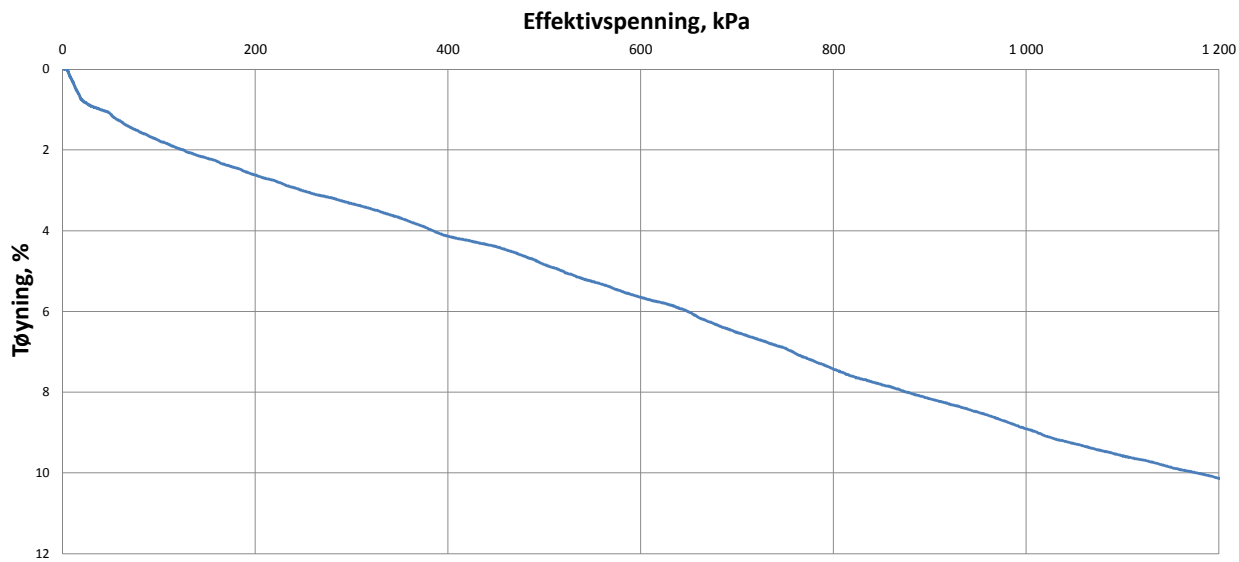


PRØVE	SYMBOL	PUNKT	LAB	DYBDE	TYPE	w(vekt%)	dV (%)	de/e₀	Konsolideringsspenninger			KOMMENTAR
									p₀' (kPa)	pₐ' (kPa)	pᵢ' (kPa)	
1	△	3	4	3,60m	CAUc	31,8	0,9	0,018	0	47	28	Leire, ts-aktig
2	◇	3	4	3,75m	CAUc	31,3	1,1	0,024	0	60	35	Leire, ts-aktig



Ulstadvegen 30, Klæbu
 Boligutvikling Ulstad AS
 TREAKSIALFORSØK

	Oppdrag 1350023656
Tegn./kontr. BAGJ/HKUL	Bilag -
Dato 12.07.2017	Tegn. Nr. 108B



pkt 3 lab 4 dybde 3,45m Leire, ts-aktig



Boligutvikling Ulstad AS

Ulstadvegen 30, Klæbu

Ødometerforsøk

Oppdrag
1350023656

Tegn./kontr.
BAGJ/HKUL

Dato
12.07.2017

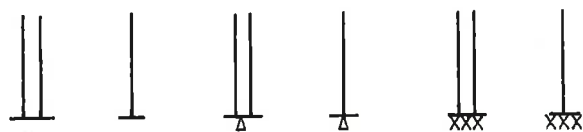
Bilag
-

Tegn. Nr.
109

MARKUNDERSØKELSER

Sonderinger utføres for å få en orientering om grunnens relative fasthet, lagdeling og dybder til antatt fjell eller annen fast grunn.

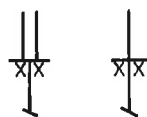
Avslutning av boring (gjelder alle sonderingstyper).



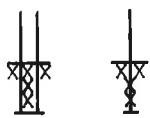
Boring avsluttet (årsak ikke angitt)

Antatt stein, morene, sand ol.

Antatt fjell



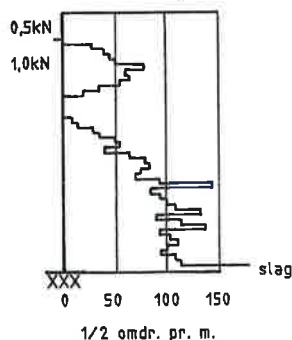
Boret i antatt fjell. (Hvis overgangen er ukjent, settes spørsmåltegn.)



Boret i fjell og kjerne opptatt.

● Dreiesondering

utføres med 22 mm stålstenger med glatte skjøter påsatt en 200 mm lang spiss av firkantstål som er tilspisset i enden og vridd en omdreining. Boret belastes med inntil 1 kN og hvis det ikke synker for denne last, dreies det ned med motor eller for hånd. Antall halve omdreininger pr. 20 cm synkning noteres. Ved opptegninger vises antall halve omdreininger pr. meter synkning grafisk med dybden i borhullet og belastningen angis til venstre for borhullet.



⊕ Totalsondering

kombinerer dreietrykksondering og fjellkontrollboring. Det brukes hydraulisk drevet borrhigg. Boring gjennom stein og blokk og ned i berg utføres ved slag og spyling.

Boredata (nedpressingskraft, synkhastighet, spyletrykk etc.) måles ved elektriske givere og overføres automatisk til en elektronisk registreringsenhet (Geoprinter). Resultatene tegnes opp vha. EDB.

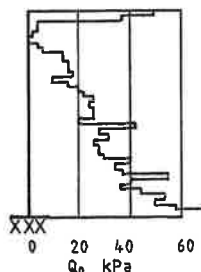
▼ Ramsondering

utføres med 32 mm stålstenger med glatte skjøter og en normert spiss. Boret rammes ned i grunnen av et fall-lodd med vekt 0,635 kN og konstant fallhøyde 0,6 m. Motstanden mot nedramming registreres ved antall slag pr. 20 cm synkning.

Rammemotstanden:

$$Q_0 = \frac{\text{Loddvekt} \times \text{fallhøyde}}{\text{synkning pr. slag}} \text{ (kNm/m)}$$

angis i diagram som funksjon av dybden.



⊗ Fjellkontrollboring

utføres med 32 mm stenger med muffeskjøter og hardmetallkroner nederst. Boret drives av en tung trykkluftdrevet borhammer under spyling med vann av høyt trykk. Når fjell er nådd, bores noe ned i fjellet, vanligvis ca. 3 meter, under registrering av borsynk for sikker påvisning.

⊙ Prøvetaking

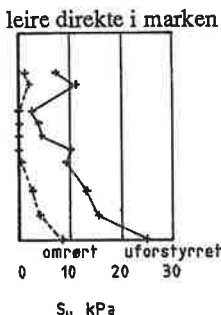
utføres for undersøkelse i laboratoriet av grunnens geotekniske egenskaper.

Uforstyrrede prøver tas opp med NGI's 54 mm stempelprøvetaker. Prøvene skjæres ut med tynnveggede stålsylindere med innvendig diameter 54 mm og lengde 80 cm (evt. 40 cm). Prøvene forsegles i begge ender for å hindre uttørring før de åpnes i laboratoriet.

Representative prøver tas med forskjellige typer støtbor- og ram-prøvetaker, ved sandpumpe i nedspylte eller nedrammede foringsrør, av oppspylt materiale ved nedspyling av foringsrør og ved skovlboring i de øvre lag. Slike prøver tas hvor grunnen ikke egner seg for vanlig sylindreprøvetaker og hvor slike prøver tilfredsstillende formålet.

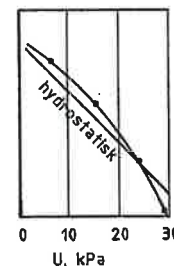
+ Vingeboring

bestemmer udrenert skjærstyrke (s_u) av leire direkte i marken (in situ). Måling utføres ved at et vingekors, som er presset ned i grunnen, dreies rundt med bestemt jevn hastighet til brudd i leira. Maksimalt dreiemoment gir grunnlag for å beregne leiras udrenerte skjærstyrke, som også måles i omrørt tilstand etter brudd.



⊖ Porevanntrykket

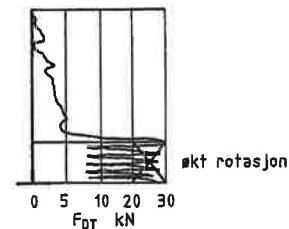
i grunnen måles med et piezometer. Dette består av et sylindrisk filter av sintret bronse som trykkes eller rammes ned til ønsket dybde ved hjelp av rør. Vanntrykket ved filteret registreres enten hydraulisk som stighøyden i en plastslange inne i røret (ved overtrykk påsettes manometer over terreng) eller elektronisk ved hjelp av en direkte trykkmåler innenfor filteret.



Grunnvannstanden observeres vanligvis direkte ved vannstand i borhullet.

▼ Dreietrykksondering

utføres med 36 mm glatte skjøtbare stålstenger påsatt en normert spiss. Borstangen trykkes ned med konstant hastighet 3 m/min. og konstant rotasjon 25 omdr./min. Sonderingsmotstanden registreres som den til en hver tid nødvendige nedpressningskraft for å holde normert nedtrengnings-hastighet. Når motstanden øker slik at normert nedtrengnings-hastighet ikke kan opprettholdes, økes rotasjonshastigheten. Dette anføres i diagrammet.



LABORATORIEUNDERSØKELSER

Ved åpning av prøven beskrives og klassifiseres jordarten. Videre kan bestemmes:

Romvekt

(γ i kN/m^3) for hel sylinder og utskåret del.

Vanninnhold

(w i %) angitt i prosent av tørrvekt etter tørking ved $110\text{ }^\circ\text{C}$.

Flytegrense

(w_L i %) og **utrullingsgrense** (w_p i %) som angir henholdsvis høyeste og laveste vanninnhold for plastisk (formbart) område av leirmateriale. Differansen $w_L - w_p$ benevnes plastisitetsindeks. Er det naturlige vanninnhold over flytegrensen, blir materialet flytende ved omrøring.

Udrenert skjærstyrke

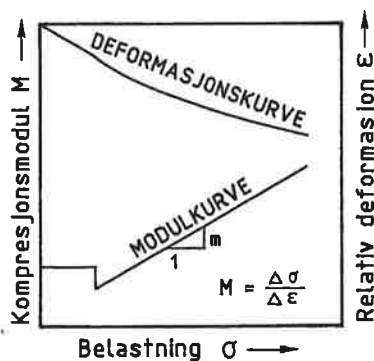
(s_u i kN/m^2) av leire ved hurtige enaksiale trykkforsøk på uforstyrrede prøver med tverrsnitt $3,6 \times 3,6\text{ cm}^2$ (evt. hel prøve) og høyde 10 cm. Skjærstyrken settes lik halve trykkfastheten. Dessuten måles skjærstyrken i uforstyrret og omrørt tilstand ved konusforsøk, hvor nedsynkningen av en konus med bestemt form og vekt registreres og skjærstyrken tas ut av en kalibreringstabell. Penetrometer, som også er en indirekte metode basert på innsynkning, brukes særlig på fast leire.

Sensitiviteten (S_t)

er forholdet mellom udrenert skjærstyrke av uforstyrret og omrørt materiale, bestemt på grunnlag av konusforsøk i laboratoriet. Med **kvikkleire** forstås en leire som i omrørt tilstand er flytende, omrørt skjærstyrke $< 0,5\text{ kN/m}^2$.

Kompressibilitet

av en jordart ved ødometerforsøk. En prøve med tverrsnitt 20 cm^2 og høyde 2 cm belastes trinnvis i et belastningsapparat med observasjon av sammentrykningen for hvert trinn som funksjon av tiden. Resultatet tegnes opp i en deformasjons- og modulkurve og gir grunnlag for setningsberegning.



Humusinnhold

(relativt) ut fra fargeomslag i en natronlutopløsning.

En nøyaktigere metode er våt-oksydasjon med hydrogenperoksyd der humusinnholdet settes lik vekttapet (evt. glødetapet ved humusrike jordarter) og uttrykkes i vektprosent av tørt materiale.

Saltinnhold

(g/l eller o/oo) i porevannet ved titrering med sølvnitrat-oppløsning og kaliumkromat som indikator.

Kornfordeling

ved sikting av fraksjonene større enn 0,06 mm. For de finere partikler bestemmes den ekvivalente korndiamter ved hydrometeranalyse. En kjent mengde materialer slemmes opp i vann og romvekten av suspensjonen måles i en bestemt dybde som funksjon av tiden. Kornfordelingen kan så beregnes ut fra Stoke's lov om kulers sedimentasjonshastighet.

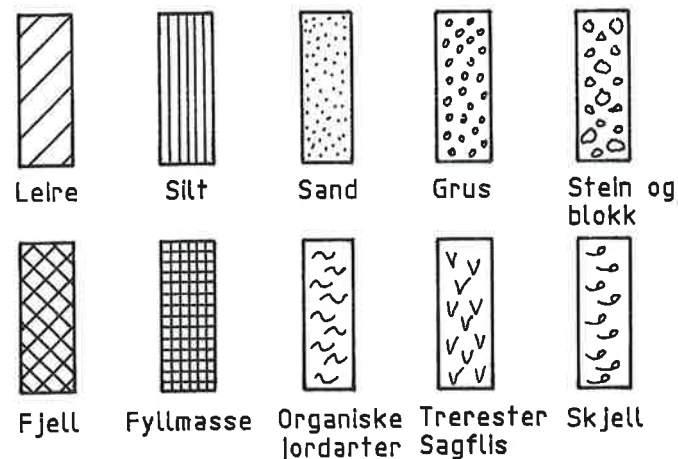
Fraksj.betegn.	Leir	Silt	Sand	Grus	Stein	Blokk
Kornstørr. mm	< 0,002	0,002-0,06	0,06-2	2-60	60-600	> 600

Jordarten

benevnes i henhold til korngraderingen med substantiv for den dominerende, og adjektiv for medvirkende fraksjon. Jordarten angis som leire når leirinnholdet er over 15%. Morene er en usortert breavsetning som kan inneholde alle kornstørrelser fra leir til blokk.

Organiske jordarter

klassifiseres etter opprinnelse og omdanningsgrad (torv, gytje, dy, matjord).



Anmerking

- Leire: T = tørrskorpe, R = resedimenterte masser, K = kvikkleire
- Ved blandingsjordarter kombineres signaturene.
- Morene vises med skyggelegging.
- For konkresjoner kan bokstavssymboler settes inn i materialsignaturen:
 - Ca. = kalkkonkresjoner
 - Fe = jernkonkresjoner
 - AH = aurhelle

SPESIELLE UNDERSØKELSER

SPESIELLE MARKUNDERSØKELSER.

Feltkompressometer

benyttes for undersøkelse av grunnens kompressibilitet direkte i marken. I prinsippet består utstyret av en skrueplate med diameter 16 cm som kan skrues ned til ønsket dybde.

For hver valgt dybde utføres et belastningsforsøk ved hjelp av en jekk og sammenhengen mellom belastning og setning registreres.

Resultatene fremstilles som deformasjonskurver og derav kan beregnes modultall (m) som uttrykk for grunnens kompressibilitet og benyttes ved setningsberegning.

Permeabilitetsmåling

in situ utføres ved infiltrasjonsforsøk eller prøvepumping. Infiltrasjonsforsøk kan for eksempel utføres ved hjelp av et piezometer som fylles opp med vann og synkehastigheten måles. Ved prøvepumping må vannstanden observeres i flere punkter i forskjellig avstand.

Korrosjonssondering

utføres med en sonde av stål med isolert magnesiumspiss (NGI's type). Strømstyrke og motstand måles i forskjellige dybder i grunnen og derav kan beregnes en relativ depolarisasjonsgrad samt grunnens spesifikke motstand. Ut fra dette kan korrosjonshastigheten for stål vurderes.

Feltkontroll av komprimeringsgrad.

Komprimeringsgraden for oppfylt materiale er forholdet mellom oppnådde tørr-romvekt γ_d ved feltkomprimering og maksimal tørr-romvekt $\gamma_{d\ max}$ bestemt ut fra standardiserte komprimeringsforsøk i laboratoriet.

- **Sandvolummeter- og vannvolummetermetoden.**

I felten bestemmes γ_d ved å måle volumet av en utgravd prøve og å veie det utgravde materiale i fuktig og tørr tilstand. Volumet av prøven bestemmes ved å fylle det utgravde hull med en tørr sand med kjent romvekt, eller ved å forsegle hullet og fylle det opp med vann. Ut fra kjente data kan således vanninnhold og tørr-romvekt av det utgravde materialet bestemmes. Denne metode kan benyttes i relativt finkornig og ensgradert materiale.

- **Platebelastningsforsøk.**

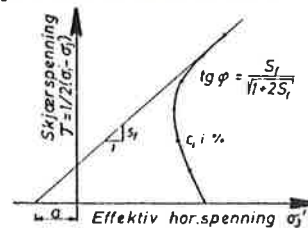
I grov og samfengt masse (grov grus, finsprengt stein o.lign.) gir sandvolummeter og vannvolummetermetoden utilfredsstillende nøyaktighet, og komprimeringen av slikt materiale undersøkes ved å bestemme oppfyllingens elastisitetsmodul ut fra platebelastningsforsøk.

En sirkulær plate med $\varnothing = 30$ cm plasseres på den komprimerte grunnen og belastes trinnvis samtidig som nedbøyning av platen måles med spesielt måleutstyr. Samhørende verdier for belastning og nedbøyning av platen måles med spesielt måleutstyr. Samhørende verdier for belastning og nedbøyning avsettes i diagram og elastisitetsmodulen E beregnes. Den målte elastisitetsmodul sammenholdes med oppsatte krav til elastisitetsmodul ut fra aktuelle belastningsforhold, og forholdet mellom disse verdier betegnes komprimeringsgrad.

SPESIELLE LABORATORIEUNDERSØKELSER.

Skjærstyrkeparametrene.

friksjonsvinkel (ϕ) og attraksjon (a i kN/m^2 , evt. kohesjon $c = a \cdot \text{tg } \phi$) bestemmes ved triaksialforsøk på små prøver i laboratoriet. En sylindrisk prøve konsolideres for et allsidig trykk og vertikalbelastningen økes deretter til brudd. Under forsøket måles poretrykk, slik at effektive spenninger kan beregnes (totaltrykk minus poretrykk). Forsøket fremstilles oftest som en vektor i et hovedspenningsdiagram.



Permeabilitetskoeffisienten

(k i cm/s) er strømningshastigheten for vann gjennom materialet ved en hydraulisk gradient lik 1,0. I laboratoriet måles permeabiliteten ved direkte vanngjennomgangsforsøk på små prøver for konstant eller fallende potensial. Dette kan gjøres i triaksialapparat for finkornige prøver eller i større apparatur for mer grovkornige prøver.

Maksimal tørr-romvekt og optimalt vanninnhold etter Proctor-metoden.

Ved komprimering av jordartsmateriale oppnås tettete lagring av mineralkomene, dvs. høyest tørr-romvekt, når vanninnholdet i materialet har en bestemt verdi under komprimeringsarbeidet. Materialets egenskaper som stabilitet øker, og kompressibiliteten avtar med økende lagringstetthet.

I laboratoriet bestemmes det optimale vanninnholdet ved å komprimere prøver av materialet med varierende vanninnhold etter en standardisert forskrift, Proctormetoden. De samhoørende verdier for prøvenes vanninnhold og tørr-romvekt beregnes og plottes i et diagram med tørr-romvekt som funksjon av vanninnholdet. Den høyest oppnådde tørr-romvekt betegnes som $\gamma_{d\ max}$, og det tilhørende vanninnhold W_{opt} .

CBR-forsøk.

For materialer som inngår i veg- eller flyplassoverbygning, eller trafikkbelastet grunn forøvrig, kan dimensjonerende bæreevne semiempirisk bestemmes ut fra belastningsforsøk etter CBR-metoden (California Bearing Ratio).

Materialet som skal undersøkes komprimeres lagvis ved optimalt vanninnhold i en sylinder med volum ca. 2,3 l. Komprimeringsarbeidet tilsvarer Modifisert Proctor. Deretter settes sylindren med prøve i vannbad i 96 timer for fullstendig vannmetning. Etter vannmetning påføres prøven belastning ved et stempel med areal 3 inch^2 med konstant bevegelsehastighet = 0,05 inch pr. min. presses ned i denne. Rundt stempelet på prøvens overflate er prøven belastet med blyringer med vekt som tilsvarer vekten av evt. overbygning. Stempelkraften ved 0,1" og 0,2" inntrykking av stempelet registreres og sammenlignes med verdier for tilsvarende inntrykking på et referansemateriale. Forholdet mellom den avleste kraft og referansekraften beregnes i prosent og betegnes CBR-verdi. Dersom CBR-verdien ved 0,2" er høyere enn ved 0,1" stempelinntrykking kan denne verdien rapporteres som materialets CBR-verdi hvis dette forhold bekreftes ut fra forsøk på 2 prøver.