

# Rapport

Oppdragsgiver: **Block Watne AS, avd. Vestfold**

Oppdrag: **Reguleringsplan for boligfeltet Askehaug, Sem**

Emne: **Stabilitetsberegninger og beskrivelse av sikringstiltak, revidert rapport**

Dato: **12. juli 2012**

Rev. - Dato

Oppdrag- / Rapportnr. **812899 - 3**

Oppdragsleder: **Knut Espedal**

Sign.: 

Saksbehandler: **Asgrimur Bjørnsson**

Sign.: **AsB**

Kontaktperson hos Oppdragsgiver: **Vidar Johannesen**

## Sammendrag:

Denne rapport er sammenslåing av rapport 812899-2 av 22.03.12 og notat av 04.06.12. Det er også inntatt beskrivelse av tiltak og kostnader for å sikre områdestabiliteten som omspurt i oppsummeringen av fra møte mellom Tønsberg kommune og NVE den 19.06.12.

Resultater fra stabilitetsberegningen og beskrivelse av tiltak der dette er nødvendig:

*For den nordøstre del av reguleringsområdet, der boligfeltene BF1 – BF3 ligger, representert ved borpunktene 1, 2, 3 og 4, og profil B1, C1 og D1:*

Her viser beregningene på totalspenningsbasis sikkerhetsfaktor  $F = 1,19$  til  $2,18$  med og uten last fra bygg. Det er kun i profil B1 at sikkerheten må økes fra dagens  $1,19$ , i profil C1 og D1 er den tilfredsstillende i dag og etter bygging. Tilstrekkelig sikkerhet,  $F=1,4$  i området, representert ved profil B1, såvel under og etter utbyggingsarbeidene kan oppnås ved utlegging av kontrafylling med plassering som vist på borplan.

*For det midtre området, der del av boligfeltene BF4, BK2 og BK1 ligger, representert ved borpunktene 3, 5 og 6, og profil A2/A3:*

Her viser beregningene på totalspenningsbasis sikkerhetsfaktorer rundt  $F = 1,8$  til  $2,2$ . Vi konkluderer her med at sikkerheten mot utglidning både før og etter en utbygging med lett trehusbebyggelse er tilstrekkelig.

*For det sørvestre delområdet, den høyestliggende der man i toppen av skråningen har boligfelt BF6, vernet område LN-Isamt del av BF4 og BF5, representert ved borpunktene 7, 8, 9 og 10, og profil A1:*

Her viser beregningene på totalspenningsbasis generelt sikkerhetsfaktor rundt  $F = 1,7$  for et langprofil A1-A2.

Det er imidlertid funnet en kritisk sirkel i et lokalt parti i den bratteste delen av skråningen opp mot eksisterende bebyggelse i profil A1 som gir sikkerhet  $F = 1,0$  for dagens situasjon.

Det vil her være mulig å forbedre stabiliteten prosentvis ved topografiske endringer til  $F = 1,18$ , slik at den tilfredsstillende kravet i TEK 10 før utbyggingen starter. Dette kan gjøres ved utlegging av kontrafylling med plassering som vist på borplan.

## Innholdsfortegnelse

1.	Innledning.....	4
2.	Supplerende grunnundersøkelser.....	4
3.	Grunnforhold.....	4
4.	Valgte inngangsparametre i stabilitetsberegningene.....	5
5.	Resultater fra stabilitetsberegningene.....	5
6.	Våre kommentarer til beregningsresultatene.....	6
7.	Tiltakskategori og faregradklasse.....	6
8.	Møte hos NVE den 1. juni 2012.....	6
9.	Plassering - og kostnader for utlegging av kontrafyllinger.....	7
10.	Vurdering av områdestabiliteten også utenfor planområdet.....	8

## Tegninger

812899 - 0	: Oversiktskart m 1:50 000
812899 - 1	: Borplan med tidligere og supplerende boringer, samt profilangivelse, m 1:1500

### *Supplerende boringer i 2012:*

812899 - 10	: Prøveserie i borpunkt 5
812899 - 48	: Trykksondering i borpunkt 1
812899 - 49	: Trykksondering i borpunkt 3
812899 - 50	: Trykksondering i borpunkt 4
812899 - 51	: Trykksondering i borpunkt 5

### *Tidligere boringer i 2011:*

812899 - 10 til 13	: Skovlboring SK2, SK3, SK5 og SK10
812899 - 20 til 29	: Totalsondering borpunkt 1 til 10

## Vedlegg

Vedlegg 1	: Tabeller med inngangsparametre og beregningsresultater
Vedlegg 2	: Geoteknisk bilag vedrørende feltarbeider
Vedlegg 3	: Geoteknisk bilag vedrørende laboratorieanalyser

## Bilag

- Bilag 1: Profil A1 med kritiske glidesirkler, 5 ark (nedfotografert A3 til A4)
- Bilag 2: Profil A2 med kritiske glidesirkler, 2 ark (nedfotografert A3 til A4)
- Bilag 3: Profil A3 med kritiske glidesirkler, 2 ark (nedfotografert A3 til A4)

Bilag 4: Profil B1 med kritiske glidesirkler, 4 ark (nedfotografert A3 til A4)

Bilag 5: Profil C1 med kritiske glidesirkler, 4 ark (nedfotografert A3 til A4)

Bilag 6: Profil D1 med kritiske glidesirkler, 1 ark (nedfotografert A3 til A4)

## 1. Innledning

Multiconsult AS er engasjert av Block Watne AS avd. Vestfold for å utføre supplerende grunnundersøkelser og stabilitetsberegninger på planlagt boligområde Askehaug i Sem.

Multiconsult har tidligere utført preliminære grunnundersøkelser og gitt en overordnet geoteknisk vurdering av grunn- og fundamenteringsforholdene på samme område. Vi viser i den forbindelse til vår tidligere rapport 812899/1 rev. A av 6. mai 2011. I den rapporten opplyste vi om at det ikke var utført stabilitetsanalyser og at det måtte utføres supplerende grunnundersøkelser som grunnlag for å kunne utføre slike beregninger.

NVE som er høringsinstans i planarbeidet for boligfeltet har i brev av 20. januar 2012 til Tønsberg kommune fremmet innsigelse til planen på grunnlag av forekomst av kvikkleire, og at evt. skredfare i området ikke er avklart. NVE skriver: "Dersom en kommer frem til at det er en kvikkleiresone her, må fareområdet innarbeides som hensynssone med bestemmelser som ivaretar tilstrekkelig sikkerhet".

Foreliggende rapport oppsummerer resultater fra utførte stabilitetsberegninger i 4 utvalgte profil som ligger mest mulig vinkelrett på kotene.

Profil A1-A3 er et langprofil oppe fra eksisterende bebyggelse i syd, gjennom boligområdene BF4 og BF5, helt ned til skråningsbunn i syd, en strekning på ca 350 m.

Profil B1, C1 og D1 er kortere profil gjennom de planlagte boligområdene BF1-BF3.

Alle profilene er vist på plantegning/borplan sammen med grunnboringspunktene.

*Denne rapport er sammenslåing av rapport 812899-2 av 22.03.12 og notat av 04.06.12. Det er også inntatt beskrivelse av tiltak og kostnader for å sikre områdestabiliteten som omspurt i oppsummeringen fra møtet mellom Tønsberg kommune og NVE den 19.06.12.*

## 2. Supplerende grunnundersøkelser

Det ble utført supplerende grunnboringer i februar 2012.

Disse har bestått av 4 stk trykksonderinger CPTU, samt opptak av 1 serie med uforstyrrede prøver for standard laboratorieanalyser.

De supplerende boringene ble utført like ved tidligere borpunkter, og stedene for disse ble valgt ut fra tidligere grunnboringsresultater i form av totalsonderinger og opptak av forstyrrede jordprøver, dvs der de opprinnelige boringene syntes å vise de dårligste grunnforholdene.

Vi har presentert de supplerende bordataene sammen med de tidligere grunnboringene i herværende rapport.

## 3. Grunnforhold

Plassering av borpunktene er vist på tidligere borplan, tegning 812899-1 revidert 2. mars 2012.

Som beskrevet i vår tidligere rapport underbygger de supplerende boringene at det er store lokale variasjoner i grunnforholdene i området som ligger langs kanten av Raet. Grunnen her består for det meste av marin leire med varierende innhold av sand og grus.

De supplerende boringene viser at det finnes sandig og siltig kvikkleire her.

Det ble tatt opp en prøveserie i borpunkt 5. Her ble det registrert middels fast sandig leire til 4 m dyp, med en skarp overgang til bløt kvikkleire helt til 14 m dyp, der prøveserien ble avsluttet. Det ble også utført en trykksondering for kalibrering her.

Vi må kommentere prøveserien da vi vurderer den å være spesiell. Vi vil da spesielt peke på det lave vanninnholdet, rundt  $w = 10-15\%$ , den lave plastisitetsindeksen  $I_p$ , og den svært høye romvekten, fra 21,3 til 23,9 kN/m<sup>3</sup>. Vi mener at dette skyldes at vi har med en meget sand- og grusholdig kvikkleire å gjøre. Det er også av den grunn det er vanskelig å få opp gode prøver for enaksiale-trykkforsøk i laboratoriet, og også vanskelig å trykke slike prøver i laboratoriet.

Total- og trykksonderingene tyder også på leira innholder tynne drenslag av sand/grus som drenerer avsetningen.

Trykksonderingene er noe vanskelige å tolke på grunn av den store variasjonen av type materiale i massene.

#### 4. Valgte inngangsparametre i stabilitetsberegningene

Vi har utarbeidet udrenerte skjærfasthetsprofil på grunnlag av prøveserie og trykksonderingene.

I beregningene har vi forutsatt fra 2 til 4 m fast til middels fast tørrskorpeleire i toppen, derunder sandig leire til faste morenemasser eller fjell.

Vi antar i beregningene en grunnvannstand 0,7 m under terreng ifølge notater fra boreformann som utførte boringene (konservativt). Dette kan være et hengende grunnvannspeil.

Generelt vil grunnvannstanden variere med årstid og nedbørsforhold.

De valgte skjærfasthets- og  $a$ -  $\phi$  parametre for hvert profil er gjengitt i tabell, vedlegg 1.

#### 5. Resultater fra stabilitetsberegningene

Vi har utført stabilitetsberegninger i Geosuite stabilitets-programmet.

Beregningene er både utført på su-basis (udrenert) og på  $a$ ,  $\phi$ -basis (drenert) situasjon.

*For den nordøstre del av reguleringsområdet, der boligfeltene BF1 – BF3 ligger, representert ved borpunktene 1, 2, 3 og 4, og profil B1, C1 og D1:*

Her viser beregningene på totalspenningsbasis sikkerhetsfaktor  $F = 1,19$  til  $2,18$  med og uten last fra bygg. Det er kun i profil B1 at sikkerheten må økes fra dagens  $1,19$ , i profil C1 og D1 er den tilfredsstillende i dag og etter bygging. Tilstrekkelig sikkerhet,  $F = 1,4$  i området, representert ved profil B1, så vel under og etter utbyggingsarbeidene kan oppnås ved utlegging av kontrafylling med plassering som vist på borplan.

*For det midtre området, der del av boligfeltene BF4, BK2 og BK1 ligger, representert ved borpunktene 3, 5 og 6, og profil A2/A3:*

Her viser beregningene på totalspenningsbasis sikkerhetsfaktorer rundt  $F = 1,8$  til  $2,2$ . Vi konkluderer her med at sikkerheten mot utglidning både før og etter en utbygging med lett trehusbebyggelse er tilstrekkelig.

*For det sørvestre delområdet, den høyestliggende der man i toppen av skråningen har boligfelt BF6, vernet område LN-1samt del av BF4 og BF5, representert ved borpunktene 7, 8, 9 og 10, og profil A1:*

Her viser beregningene på totalspenningsbasis generelt sikkerhetsfaktor rundt  $F = 1,7$  for et langprofil A1-A2.

Det er imidlertid funnet en kritisk sirkel i et lokalt parti i den bratteste delen av skråningen opp mot eksisterende bebyggelse i profil A1 som gir sikkerhet  $F = 1,0$  for dagens situasjon.

Det vil her være mulig å forbedre stabiliteten prosentvis ved topografiske endringer til  $F = 1,18$ , slik at den tilfredsstiller kravet i TEK 10 før utbyggingen starter. Dette kan gjøres ved utlegging av kontrafylling med plassering som vist på borplan.

Her bør det også gjøres ytterligere grunnboringer da våre inngangsparametre i stabilitetsberegningene er noe usikre.

## 6. Våre kommentarer til beregningsresultatene

Ut fra de supplerende grunnbøringsdataene vil hevde at at vi har med drenerte masser å gjøre her, idet det ekstremt lave vanninnholdet i kvikkleira tilsier dette.

Det vil si at beregningsresultatene på effektivspenningsbasis a-fi etter våre vurderinger er de mest relevante i dette tilfellet.

*Alle beregningsresultatene på effektivspenningsbasis viser sikkerhet  $F > 1,4$  som er minimumskravet til NVE i kvikkleireområder.*

## 7. Tiltakskategori og faregradklasse

Vi viser til NVE veileder: «Vurdering av områdestabilitet ved utbygging på kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper», tabell 3.1: Krav til sikkerhetsnivå i områder med fare for skred i sprøbruddmaterialer.

- 1) Tiltakskategori for det aktuelle boligområdet vil her være K3, dvs høyeste tiltakskategori.
- 2) Faregradklasse før utbygging vurderes her som middels til høy, det vil si at kravet til sikkerhetsfaktor  $F$  enten blir lik eller større enn 1,4 etter bygging, eller at det kan dokumenteres en vesentlig forbedring, her en 15 % forbedring i de mest kritiske stabilitetsprofil.

Tiltak for å oppnå disse kriteriene vil bli behandlet i etterfølgende de kapitler i rapporten.

## 8. Møte hos NVE den 1. juni 2012

Vi viser til møte hos NVE på fredag 1. juni i år der Multiconsults seneste geotekniske rapport av 22. mars 2012 ble diskutert i forhold til den videre behandling av reguleringsplanen hos NVE og Tønsberg kommune.

Tilstede på møtet var representanter fra NVE, Tønsberg kommune, grunneieren Tala, Block Watne og Multiconsult.

Bakgrunnen for møte var i første rekke NVE's opprettholdelse av innsigelse etter gjennomgang av Multiconsults rapport som har konkludert med svært ujevne grunnforhold, tilstedeværelse av kvikkleire i alle fall i deler av planområdet, og stedvis en beregningsmessig for lav stabilitet i forhold til NVE's krav gitt i veilederen: "Vurdering av områdestabilitet ved utbygging på kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper."

*Supplerende opplysninger gitt av Multiconsult ved Knut Espedal i møtet:*

Undertegnede gjennomgikk den geotekniske rapporten med beskrivelse av de varierende grunnforholdene og de laster fra nye byggefelt som var lagt til grunn i beregningene.

Det ble her presisert at man ikke hadde tatt hensyn til terrengendringer etter opparbeidelse av veier etc, men at dette skal innarbeides i en terrengmodell som er det topografiske grunnlaget for endelige stabilitetsberegninger forut for selve byggefasen.

I de beregningene som til nå er utført er det imidlertid tatt med vekt fra fremtidige bolighus i de forskjellige byggefeltene på 20 kN/m<sup>2</sup> overalt.

Multiconsult hadde også med seg nye beregninger på totalspenningsbasis for ett av profilene, profil B1 som har vist for lav sikkerhet  $F = 1,19$  ved pålasting av vekt fra fremtidig bebyggelse.

I den nye beregningen er det lagt inn en kontrafylling i grensen og noe nedenfor selve planområdet inne på eiendommen til Tala. En utlegging av kontrafylling her viser at stabiliteten beregningsmessig øker fra  $F = 1,19$  til  $1,44$ , som er høyere enn NVE's minimumskrav på  $F = 1,40$  etter tiltaket, dvs ok.

Profil C1 viser allerede i rapporten tilfredsstillende sikkerhet uten utlegging av noen kontrafylling med  $F = 1,75$ .

Vi har nå også sett på et nytt profil D1 mellom A og C1 som viser tilfredsstillende sikkerhet  $F = 1,77$  uten utlegging av kontrafylling.

Ut fra de beregninger som er utført antas det at hele reguleringsområdet etter vår vurdering kunne bygges ut under forutsetning av at terrenget arronderes med kontrafyllinger der beregningene viser nødvendigheten av slike, på grunnlag av en terrengmodell som viser ferdig opparbeidet planområde.

I den øvre delen av skråningen ved BF4 og BF5 viser beregningene i vårt profil A1 den laveste stabiliteten, mens de videre nedover i skråningen i våre profil A2 og A3 viser tilfredsstillende stabilitet.

Alle beregninger av arrondert terreng, utført på totalspenningsbasis, skal fortrinnsvis vise tilfredsstillende sikkerhet, dvs minimum  $F = 1,4$ , eventuelt med unntak av i profil A1, der man eventuelt kun oppnår en prosentvis forbedring som tilfredsstiller kravet i TEK10 for utbyggingen kan starte.

Der hvor det må legges ut kontrafyllinger skal disse etableres forut for opparbeidelse av tomtene.

Om det må utføres supplerende grunnboringer for detaljplanfasen må vi få komme tilbake til når behov og størrelse på kontrafyllinger som stabiliserende tiltak er nærmere definert. I profil A1 der beregningene pr dato viser lavest stabilitet, kan det imidlertid bli nødvendig med noen supplerende boringer.

Vi vurderer - ut fra de grunnbøringsdata vi har pr dags dato - at det er så å si umulig å gi kartmessige avgrensninger av kvikkleiresonen(e) innenfor planområdet, slik NVE har etterspurt i sitt seneste brev.

På møtet ble det derfor enighet om å la hele planområde inngå som hensynssone med bestemmelser om stabilitetsforbedrende tiltak (her kontrafyllingene) i behandlingen av reguleringsplanen.

## 9. Plassering - og kostnader for utlegging av kontrafyllinger

Det skal legges ut 2 kontrafyllinger med plassering vist på borplanen, tegning 812899-1.

**Fylling 1 vil bli liggende ved bunn av profil B1, med tverrsnitt som vist på stabilitetsprofil B1.**

Fyllingen har en total bredde på 20 m og høyde opptil 2 m. Lengden av fyllingen blir 75 m.

Totalt massevolum inklusive skråninger ned til opprinnelig terreng blir ca 2.200 m<sup>3</sup>.

Det kan benyttes de fleste typer masser som ikke inneholder miljøskadelige stoffer, eksempelvis stein, sand og leiremasser fra byggeprosjekt etc.

Det er svært vanskelig å angi kostnader for etablering av en slik fylling da det kommer an på om man får tak i masser kostnadsfritt fra entreprenører som ønsker en deponiplass, eller om man må kjøpe disse. Vi vil i denne omgang anta at man får tak i egnede masser, inklusive utlegging i fylling for kr. 200,- pr m<sup>3</sup>. Kostnadene for en slik fylling vil da beløpe seg til kr 440.000,- ekskl. mva.

Fyllingens endelige form må tilpasses terrenget i detaljplanfasen.

**Fylling 2 vil bli liggende i skråningen representert ved profilene A1-A2, som vist på stabilitetsprofil A1.**

Fyllingen har en total bredde på 50 m og høyde opptil 1,5 m. Lengden av fyllingen blir 60 m.

Totalt massevolum inklusive skråninger ned til opprinnelig terreng blir ca 3.500 m<sup>3</sup>.

Vi vil i denne omgang anta at man får tak i egnede masser, inklusive utlegging i fylling for kr. 200,- pr m<sup>3</sup>. Kostnadene for en slik fylling vil da beløpe seg til kr 700.000,- ekskl. mva.

Fyllingens endelige form må tilpasses terrenget i detaljplanfasen.

## 10. Vurdering av områdestabiliteten også utenfor planområdet

Det nye boligområdet vil ikke ha en negativ konsekvens for den eksisterende bebyggelse på toppen av skråningen, tvert i mot vil kontrafyllingen i bedre områdestabiliteten.

Kontrafyllingene vil bli lave, det vil si de har lav lastintensitet og vil ikke medføre så stor lokal stabilitetsreduksjon at det oppstår risiko for skred ut mot dyrka mark i det flate området i bunn av skråningene.



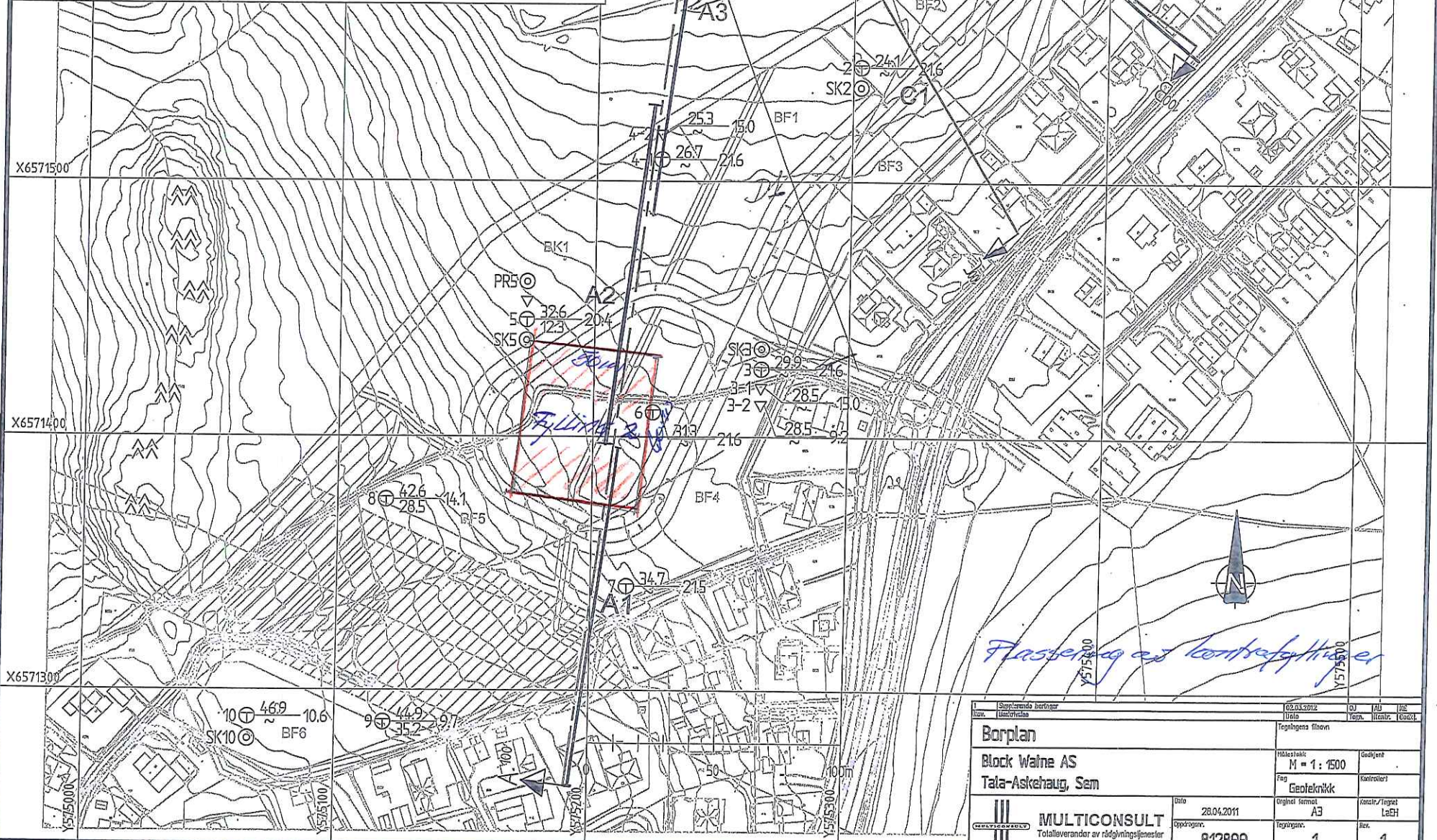
TEGNFORKLARING :

- Dreiesondering
- Enkel sondering
- ▽ Trykksondering
- ☆ Fjellkontrollboring
- ⚡ Dreielektrykksondering
- Ⓜ Totalsondering
- ⊙ Prøveserie
- Prøvegrøp
- + Vingeboring
- ⊖ Poretrykksmåling
- ⚡ Fjell i dagen

Borhull nr.  $\frac{\text{Terreng (bunn) kote}}{\text{Anfalt fjellkote}}$  Boret dybde + (boret i fjell)

Kartgrunnlag : Digitalt kart fra oppdragsgiver

Utgangspunkt for nivåetement : Borpunkter er innmålt av Ingeniørservice AS



1. Skjematisk boringsplan		02.03.2012		DU	AD	RE
2. Boringsplan		Dato		Topp	Revis	Godk
Block Waive AS		Tegningens tittel		Tegningens tittel		
Tala-Askehaug, Sem		Målestokk		M = 1: 1500		
MULTICONULT		Fag		Geoteknikk		
Totalleverandør av rådgivnings tjenester		Dato		28.04.2011		
812899		Oppdragsnr.		A3		
1		Tegningsnr.		Rev.		
1		Kontrollert/inspekt		LaEH		

Beregning	Analyse	Materialkoeffisient	Beregningsfil	Kommentar	Grunnforholds beskrivelse
Profil A1 høyre skråning	Drenert (a phi basert)	3,38	SnittA	Dagens terreng uten nyttelast	Basert på totalsondering 7 og prøveserie v/5
Profil A1 høyre skråning	Udrenert (s <sub>u</sub> basert)	1,01	SnittA	Dagens terreng uten nyttelast	Basert på totalsondering 7 og prøveserie v/5
Profil A1 høyre skråning	Udrenert (s <sub>u</sub> basert)	1,07	SnittA	Dagens terreng med nyttelast 20 kPa	Basert på totalsondering 7 og prøveserie v/5
Profil A1 høyre skråning	Udrenert (s <sub>u</sub> basert)	1,18	SnittA	Dagens terreng med nyttelast 40 kPa	Basert på totalsondering 7 og prøveserie v/5
Profil A1 høyre skråning	Udrenert (s <sub>u</sub> basert)	1,79	SnittA	Dagens terreng med nyttelast 20 kPa	Basert på totalsondering 7 og prøveserie v/5
Profil A2 høyre skråning	Drenert (a phi basert)	6,47	SnittA	Dagens terreng ca. 75 m fra byggetomta	Basert på totalsondering 5 og 6 og prøveserie v/5
Profil A2 høyre skråning	Udrenert (s <sub>u</sub> basert)	1,83	SnittA	Dagens terreng ca. 75 m fra byggetomta	Basert på totalsondering 5 og 6 og prøveserie v/5
Profil A3 høyre skråning	Drenert (a phi basert)	3,67	SnittA	Dagens terreng uten nyttelast	Basert på totalsondering 4 og trykksondering i borp. 4-1
Profil A3 høyre skråning	Udrenert (s <sub>u</sub> basert)	2,18	SnittA	dagens terreng uten nyttelast	Basert på totalsondering 4 og trykksondering i borp. 4-1
Profil B1 høyre skråning	Drenert (a phi basert)	2,67	SnittB	dagens terreng uten nyttelast	Basert på totalsondering 1 og trykksondering i borp. 1
Profil B1 høyre skråning	Udrenert (s <sub>u</sub> basert)	1,30	SnittB	dagens terreng uten nyttelast	Basert på totalsondering 1 og trykksondering i borp. 1
Profil B1 høyre skråning	Drenert (a phi basert)	2,43	SnittB	dagens terreng med nyttelast 20 kPa	Basert på totalsondering 1 og trykksondering i borp. 1
Profil B1 høyre skråning	Udrenert (s <sub>u</sub> basert)	1,19	SnittB	dagens terreng med nyttelast 20 kPa	Basert på totalsondering 1 og trykksondering i borp. 1
Profil C1 høyre skråning	Drenert (a phi basert)	4,31	SnittC	dagens terreng uten nyttelast	Basert på totalsondering 2 og skovling i borp. 2
Profil C1 høyre skråning	Udrenert (s <sub>u</sub> basert)	1,92	SnittC	dagens terreng uten nyttelast	Basert på totalsondering 2 og skovling i borp. 2
Profil C1 høyre skråning	Drenert (a phi basert)	3,70	SnittC	dagens terreng med nyttelast 20 kPa	Basert på totalsondering 2 og skovling i borp. 2
Profil C1 høyre skråning	Udrenert (s <sub>u</sub> basert)	1,75	SnittC	dagens terreng med nyttelast 20 kPa	Basert fra totalsondering 2 og skovling i borp. 2
Profil D1	Udrenert s <sub>u</sub>	1,77	Snitt-D	- u -	Borplet 2,394

*sjkes til F 2,144 med kontrafylling*

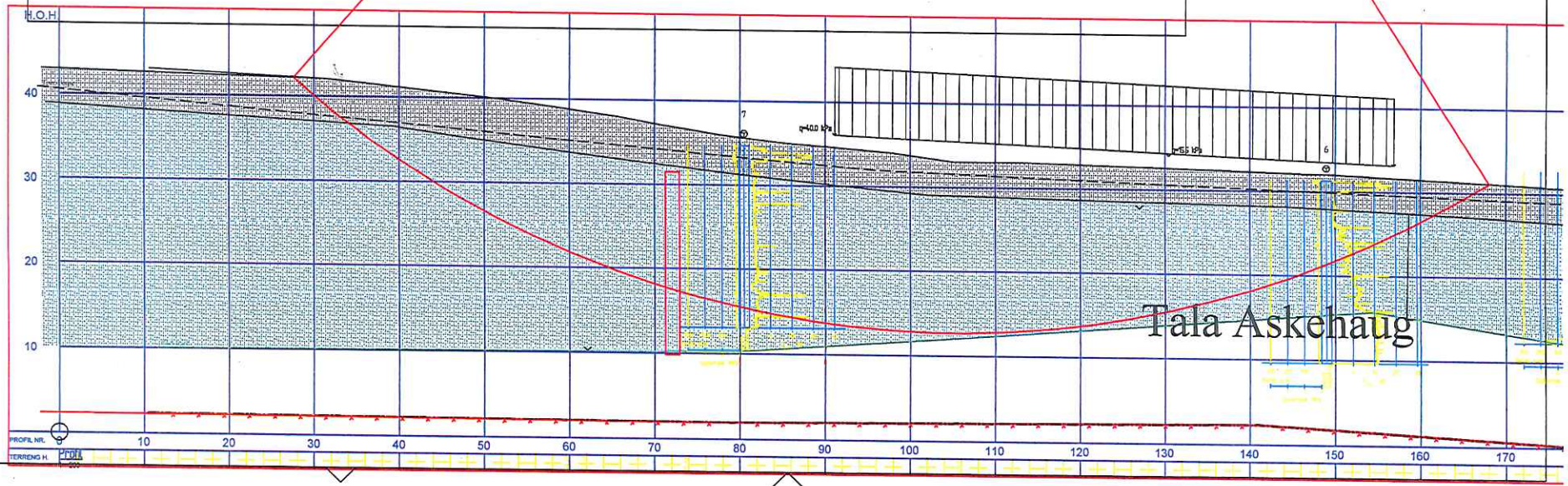
Material	Un.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Tørrskorpe	22.00	33.0	0.0				
Bløt leire	22.00			C-prof	1.00	1.00	1.00
Moreneleire	22.00	33.0	4.0				

Search area (senger)

$E_c=1.18$

# Profil A1

su analyse

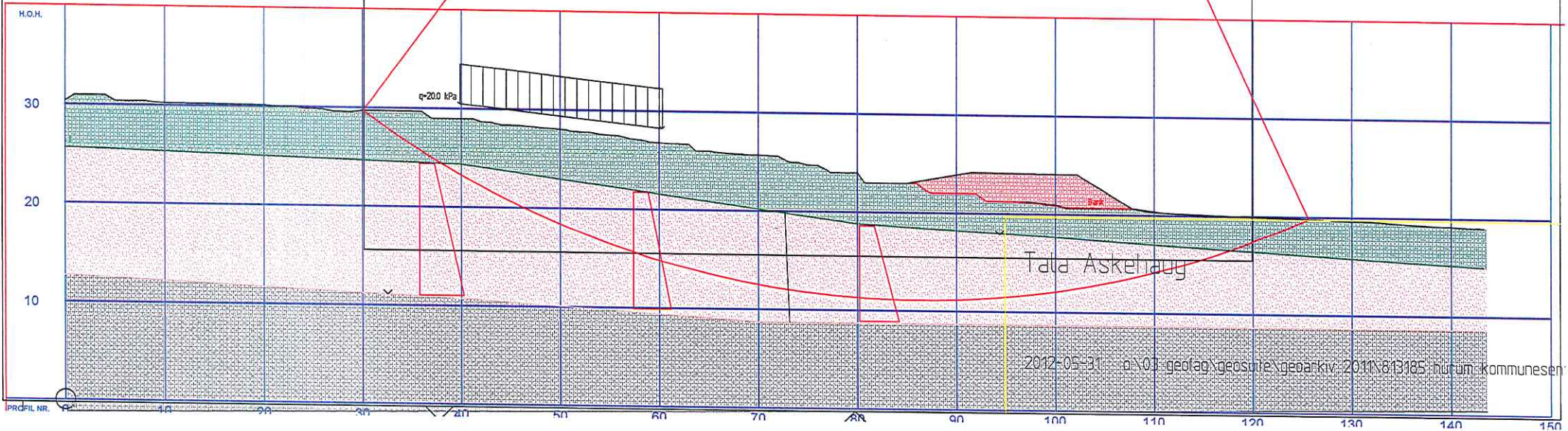


Tala Askehaug

Search area (tangent)

$$Fc = 1.111$$

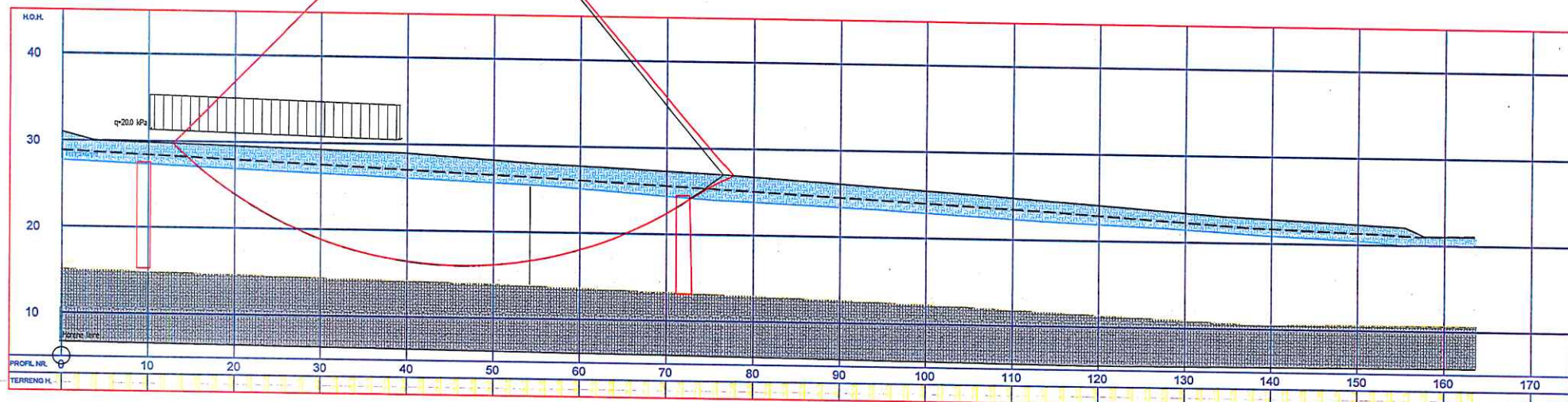
B1



Material	Un.Weigth	Fi	C'	C	Aa	Ad	Ap
Tørrskorpe	20.00	33.0	0.0				
Leire	22.00			C-prof	1.00	1.00	1.00
Morene leire	22.00	35.0	2.0				

DA

$F_c = 1.77$



Tala Askehaug

2012-06-04 o:\03 geofag\geosuite\geoparkiv 2011\813185 hurum kommunesent