

TIL: Hotellfinans AS
v/Bø Hotell v/Helge Solberg

Kopi:

Fra: GrunnTeknikk AS

Dato: 21.11.2022
Dokumentnr: 116785n1
Prosjekt: 114089
Utarbeidet av: Runar Larsen
Kontrollert av: Olav Frydenberg

Bø hotell, utvidelse mot vest

Områdestabilitet

Sammendrag:

Bø hotell ved Hotellfinans AS planlegger å utvide bygningsmassen mot parkeringsplassen i vest, samt utvide inngangspartiet mot nord mellom hotellfløyene. Prosjektleder Kjell Arne Lunde er vår kontaktperson for byggesaken sammen med Knut Tore Vestgården i HRL Entreprenør AS.

GrunnTeknikk AS er engasjert av Hotellfinans AS for geoteknisk bistand i forprosjektfasen.

Basert på tidligere grunnundersøkelser og utredninger for områdestabilitet i samsvar med gjeldende retningslinjer fra NVE er områdestabiliteten for byggetiltaket tilfredsstillende.

Områdestabilitet og utredning av faresonen «Bø hotell» er nærmere omtalt i notatet.

INNHALDSFORTEGNELSE

1	Innledning.....	3
2	Planer.....	3
3	Terreng og grunnforhold.....	5
4	Stabilitetsforhold.....	7
4.1	Gjeldende regelverk.....	7
4.2	Utredning av områdestabilitet iht. NVE's veileder 1/2019.....	7
4.2.1	Stabilitetsberegninger.....	8
5	Oppsummering.....	9

TEGNINGER

Tegn nr.	Tittel	Målestokk
500 rev. A	Borplan med plassering av beregningsprofiler	1:1000
100 rev. B	Profil A-A med skissert aktuelle tiltak	1:200
510	Kvikkleirefaresone	1:1000

REFERANSER

- [1] NVE's retningslinjer 2/2011 Flaum- og skredfare i arealplanar, revidert 22. mai 2014
- [2] NVE's veileder 1/2019 Sikkerhet mot kvikkleireskred, datert desember 2020
- [3] Geotekniske innspill vedrørende grave- og fundamenteringsforhold for tilbygget med 5 etasjer over kjeller, e-post datert 01.11.2022 av GrunnTeknikk AS
- [4] Grunnundersøkelser, geoteknisk datarapport nr. 111079r1 datert 21.11.2014 av GrunnTeknikk AS
- [5] Grunnundersøkelser, geoteknisk datarapport nr. 111079r2 datert 12.01.2016 av GrunnTeknikk AS
- [6] GrunnTeknikk AS beregningshefte 111079tb2_revA, datert 17.02.2016
- [7] Geotekniske vurderinger vedr. stabilitetsforhold, notat nr. 111079n2 rev. 06.05.2019 av GrunnTeknikk AS

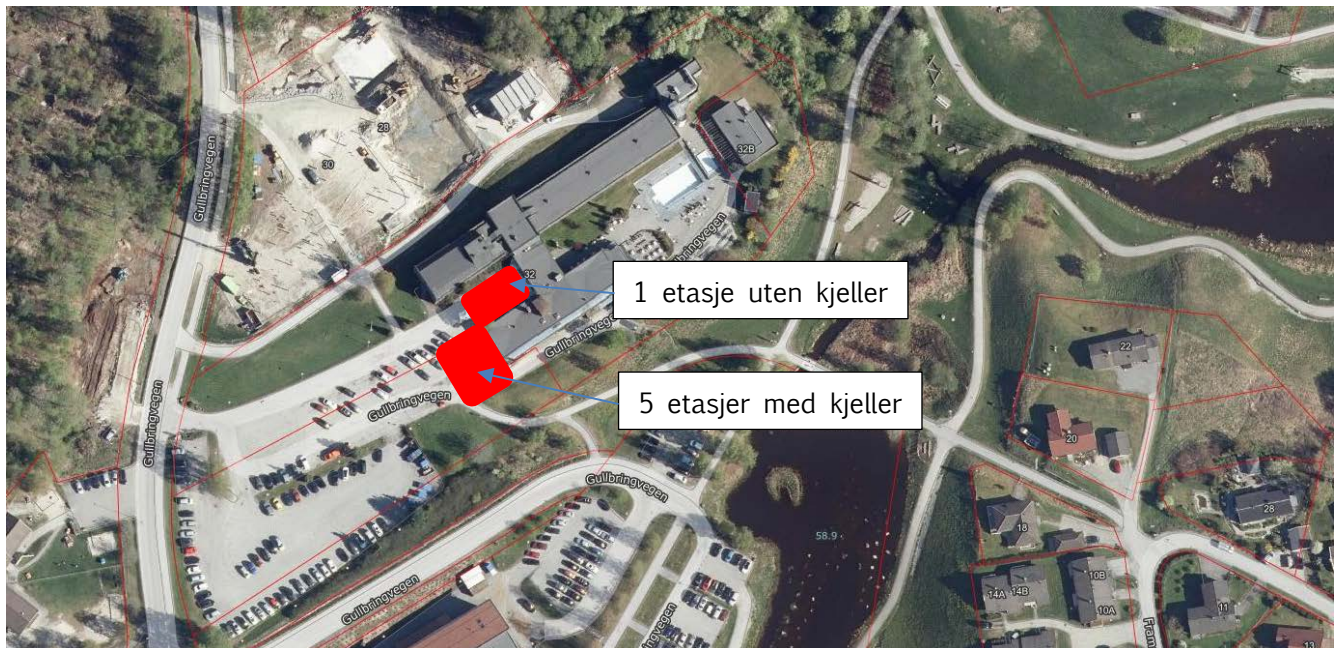
1 Innledning

Bø hotell ved Hotellfinans AS planlegger å utvide bygningsmassen mot parkeringsplassen i vest, samt utvide inngangspartiet mot nord mellom hotellfløyene. Prosjektleder Kjell Arne Lunde er vår kontaktperson for byggesaken sammen med Knut Tore Vestgården i HRL Entreprenør AS.

GrunnTeknikk AS er engasjert av Hotellfinans AS for geoteknisk bistand i forprosjektfasen.

Sør arkitekter AS foretar planarbeidet for en reguleringsplan for utbyggingsområdet.

Figur 1 viser skissemessig plassering av den planlagte utvidelsen av Bø hotell:



Figur 1: Planlagt utvidelse av Bø hotell vist skissemessig med rødt

Foreliggende notat omhandler utredning for områdestabilitet i samsvar med NVE's gjeldende retningslinjer /1/ og /2/ for aktuell byggesak.

2 Planer

Det har vært flere planer for utvidelse av Bø hotell der GrunnTeknikk AS har gjennomført grunnundersøkelser og utredet områdestabilitet etter gjeldende retningslinjer fra NVE /4/, /5/, /6/ og /7/.

Det er nå planlagt utvidelse i retning mot vest og på eksisterende parkeringsplass, dvs. en forlengelse av den søndre fløya på hotellet. Her er det planlagt kjeller med golvet i nivå med laveste golv i sokkeletasjen på den søndre fløya. Over kjelleren er det planlagt 5 etasjer.

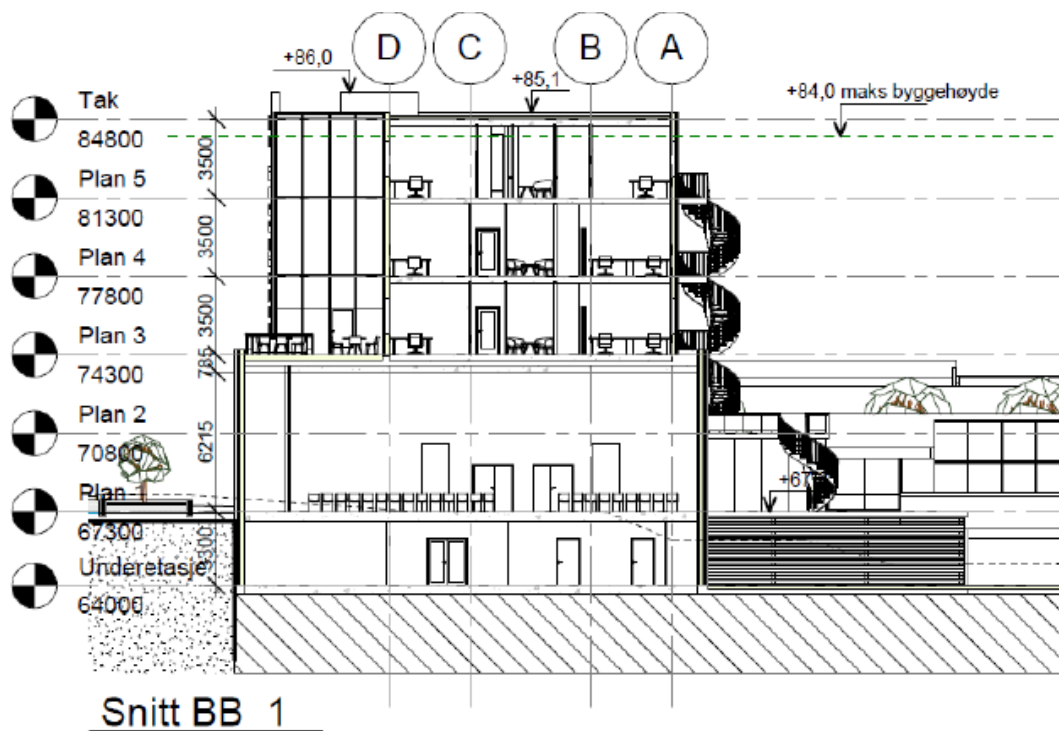
I tillegg er det planlagt utvidelse av vestibylene mellom fløyene. Dette tilbygget er planlagt uten kjeller og i en etasje.

Figur 2 på neste side viser plantegning av byggeprosjektet:



Figur 2: Plantegning fra skisseprosjekt datert 09.06.2022 fra Sør arkitekter AS

Figur 3 viser snitt B-B fra skisseprosjektet:



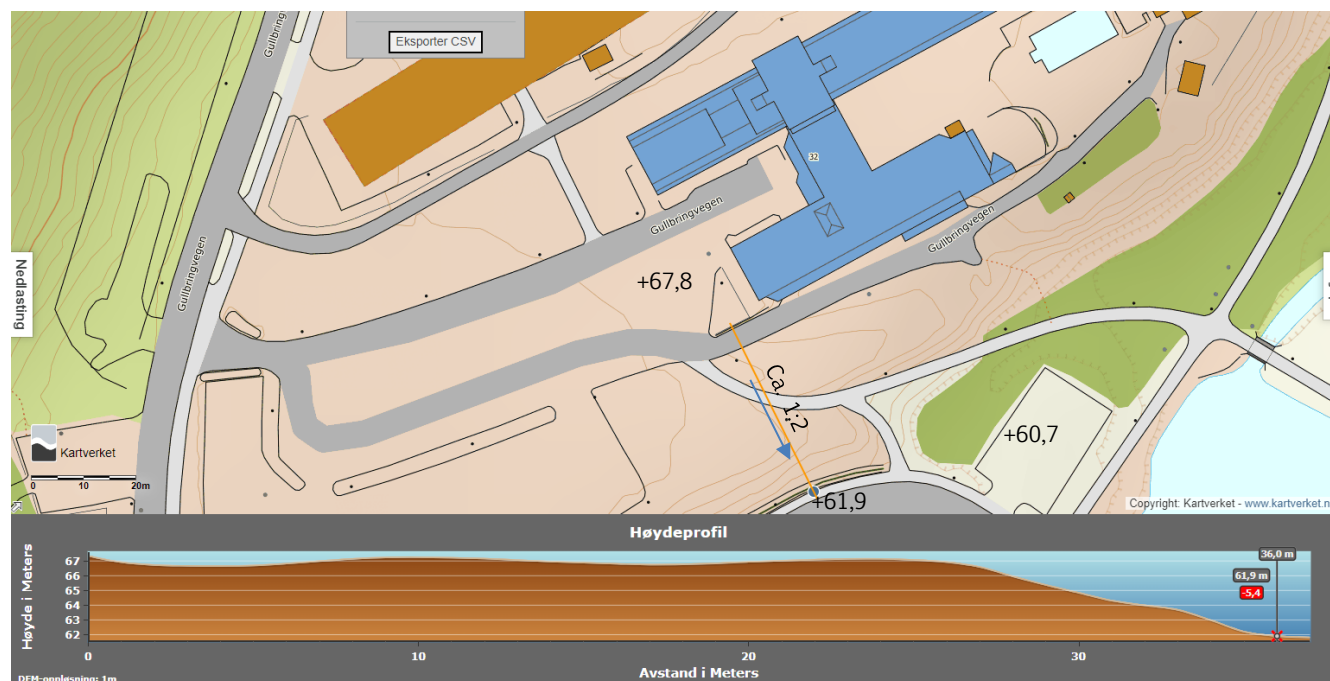
Figur 3: Snitt B-B

Byggeteknisk sakkyndig (RIB) i Norconsult AS, Knut Tore Vestgården i HRL Entreprenør og vi (GrunnTeknikk) har diskutert ulike metoder for fundamentering av tilbygget i 5 etasjer med kjeller. Våre innledende vurderinger er oppsummert i vår e-post datert 01.11.2022 /3/.

Vi mener at bygget med 5 etasjer bør fundamenteres på borede stålkjernepeler ned i fjell. Slik løsning vil i så fall ikke medføre tilleggsbelastning på grunnen og true stabilitetsforholdene i forhold til dagens situasjon i skråningene ned mot Evjudalen.

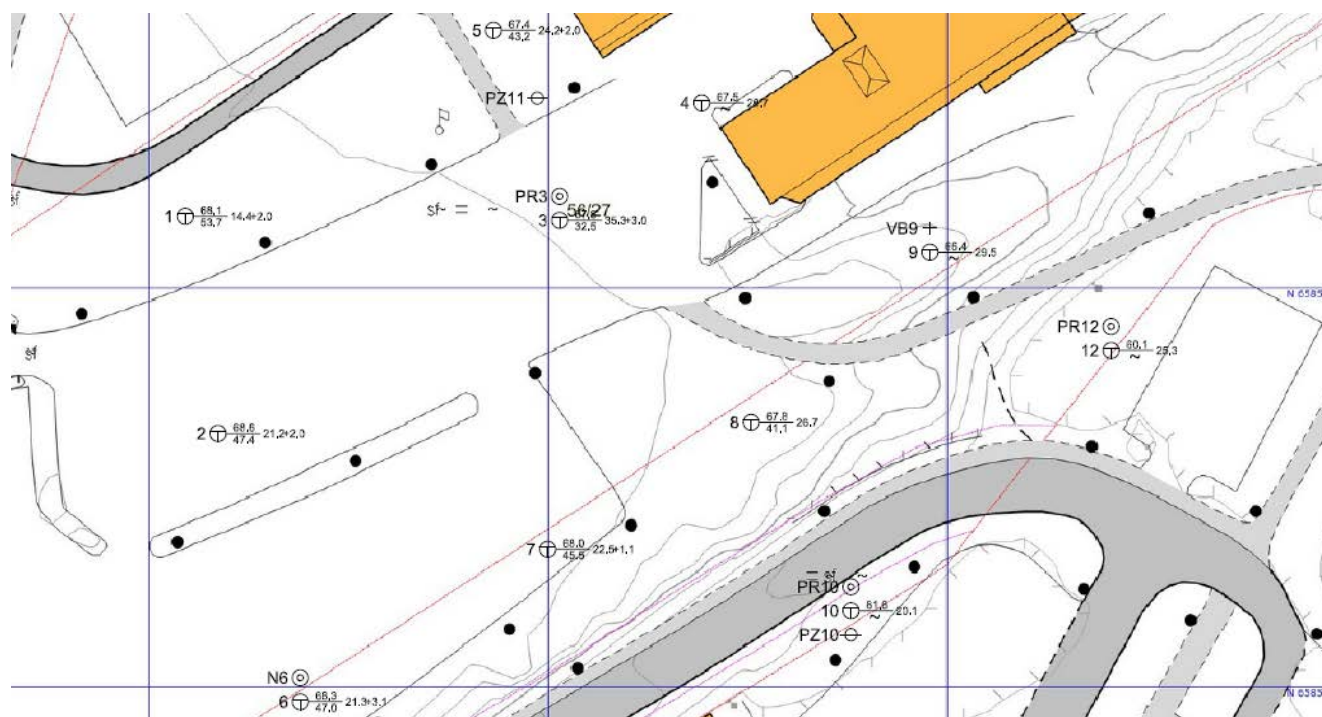
3 Terreng og grunnforhold

Planområdet ligger vest for eksisterende bebyggelse på Bø hotell og mellom fløyene på hotellet vest for eksisterende vestibyle. På det øverste flate området viser målte høyder på borepunkter at terrenget på parkeringsområdet og inngangspartiet til hotellet på kote 67,5 – 67,8, fra parkeringsplassene faller terrenget slakt i retning mot sørøst til bunnen av Evjudalen på ca. kote 60. Kartløsningen fra www.hoydedata.no er vist på figur 4 med et terrengprofil:



Figur 4: Utsnitt av kartløsningen til www.hoydedata.no med angitte kotehøyder

Utsnitt fra en borplan fra geoteknisk datarapport er vist på figur 5 på neste side:



Figur 5: Utsnitt fra borplanen, tegning nr. 111079-1 /4/

Generelt viser totalsonderingene varierende bormotstand i et topplag antatt bestående av fyllmasser med mektighet på ca. 0,5 - 1 m over tørrskorpeleire med høy bormotstand og mektighet på inntil 3 m. Under topplaget viser boringene varierende bormotstand i løsmasser ant. bestående av middels fast siltig leire/leirig silt med lag og varierende innhold av sand/grus. Enkelte av boringene i øst og sørøst (9 og 12) viser stedvis konstant og avtagende bormotstand med dybden i dypere liggende lag. Dette indikerer forekomst av materiale med sprøbruddegenskaper (kvikkleire). Mektigheten av leire-/siltlaget varierer fra ca. 10 m nordvest på området (borpunkt 1) til ca. 25 m øst/sørøst på området (borpunkt 4, 8, 9 og 12). Under leire-/siltlaget viser boringene høy bormotstand. Det er stedvis benyttet både økt rotasjon, slaghammer og vannspyling for å trenge igjennom løsmasser av ant. fast morene.

Totalsonderingene i og omkring planområdet (borpunkt 4, 9, 10 og 12) er avsluttet i faste løsmasser ved dybder fra 20,1 til 29,5 m. Totalsondering nr. 3 er avsluttet mot antatt fjell 35,3 m under terreng med 3 m innboring i antatt fjell for sikrere påvisning av dybde til fjell.

Opptatte sylindertestprøver i borpunkt 3 (midt på området) viser et topplag på ca. 0,4 m av fyllmasser over ca. 3-4 m med meget fast, avtagende til middels fast tørrskorpepreget silt/leire med lag av finsand/sand. Under topplaget er det registrert middels fast og bløt siltig leire med finsandsjikt til avsluttet prøvetaking i 12 m dybde. Fra ca. 8 m dybde er sandlagene flere og tettere.

Det er foretatt måling av grunnvannstanden med poretrykksmålere (piezometere) i borpunkt PZ10 og PZ11, henholdsvis sør og nord for selve planområdet. Målinger viser grunnvannstand ca. 1,3 m dybde i PZ11 og 3,4 m i PZ10. Grunnvannstanden vil generelt kunne variere noe med årstid og nedbørsforhold.

Resultatene fra grunnundersøkelsene og beskrivelse av grunnforholdene er nærmere beskrevet i geoteknisk datarapport /4/. I tillegg ble det gjennomført supplerende grunnundersøkelser på østsida

av hotellet for å dokumentere grunnforholdene i dette området /5/. Vedlagt borplan tegning nr. 111079-500A viser alle grunnboringene i området.

4 Stabilitetsforhold

4.1 Gjeldende regelverk

Områdestabiliteten er vurdert for planområdet med utgangspunkt i dagens situasjon, i henhold til NVE's retningslinjer 2/2011 /1/ og NVE's veileder 1/2019 /2/.

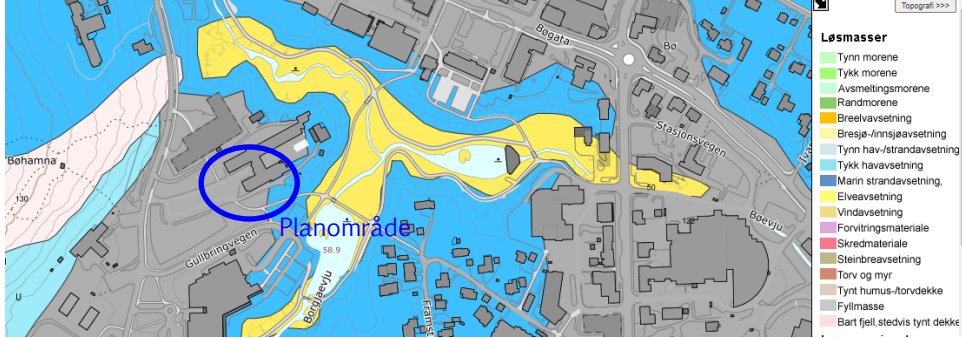
Disse oppfyller krav om tilstrekkelig sikkerhet mot skade eller vesentlig ulempe fra naturpåkjenninger fra område-skred i sprøbruddmaterialer/kvikkleire, som beskrevet i plan- og bygningsloven (PBL) og teknisk forskrift (TEK17).

Teknisk notat 111079n2 /7/ omhandler stabilitetsvurderinger og innspill til planarbeidet for flere planlagte utvidelser av Bø hotell. Dessuten er det utredet en faresone for mulig skred i kvikkleire.

4.2 Utredning av områdestabilitet iht. NVE's veileder 1/2019

Tabell 1 oppsummerer gjennomgangen av utført utredning med utgangspunkt i prosedyre angitt i NVE's veileder [2] kap. 3.2.

Tabell 1. Oppsummering av gjennomgang av prosedyre iht. NVE's veileder [2].

	Pkt	Overskrift i NVE veileder 1/2019	Vurdering
Del 1: Aktsomhetsområder	1	Undersøk om det finnes registrerte faresoner i området	Iht. temakart fra NVE sine nettsider er det registrert en faresone «Bø hotell» med id. nr. 1895 og klassifisert med lav faregrad. Dette er utredet nærmere i teknisk notat /7/ og vist på vedlagt tegning nr. 111079-510.
	2	Avgrens områder med mulig marin leire	Iht. grunnlagskart fra NGU er det svært stor sannsynlighet for marin leire innenfor og omkring planområdet. 
	3	Avgrens aktsomhetsområder med terreng som kan være utsatt for område-skred	På grunnlag av konservative terrengkriterier (20xH) ligger planområdet innenfor aktsomhetsområder for område-skred. En mer detaljert vurdering vedr. evt. løse- og utløpsområder utføres under pkt. 5 og 8 i utredningen. Aktsomhetsområdekart er ikke utarbeidet.
Del	4	Bestem tiltakskategori	Utredningen utføres for tiltakskategori K4.

Pkt	Overskrift i NVE veileder 1/2019	Vurdering
5	Gjennomgang av grunnlag – identifikasjon av kritiske skråninger og mulig løsne- og utløpsområder	Grunnundersøkelser /4/ og /5/ viser forekomst av sprøbruddmaterialer/kvikkleire i planområdet. Løsneområdet er et kritisk profil A-A som ligger i skråningen fra planområdet på toppen av skråningen (parkeringsplassen) og ned til bunnen av Evjudalen, kfr. borplanen tegning nr. 111079-500A og Terrengprofil A-A tegning nr. 111079-100B. Planområdet vil ikke kunne bli truet av skred fra høyereliggende terreng da skråningen i vest består av mye bart fjell. Planområdet ligger dermed ikke i et utløpsområde for skred.
6	Befaring	Det er i forbindelse med grunnundersøkelsene og utredningene utført flere befaringer.
7	Gjennomfør grunnundersøkelser	Grunnundersøkelser i og omkring planområdet er utført /4/ og /5/.
8	Vurder aktuelle skredmekanismer og avgrens løsne- og utløpsområder	Kritisk skråning er vurdert i profil A-A, og stabilitetsberegninger /6/ viser tilfredsstillende sikkerhet mot brudd.
9	Klassifiser faresoner	Faresonen er tidligere utredet og klassifisert /6/ og /7/.
10	Dokumenter tilfredsstillende sikkerhet	Stabilitetsberegninger viser tilfredsstillende stabilitet i profil A-A /6/.
11	Meld inn faresoner og gr.undersøkelser	Faresonen er tidligere meldt inn av Midt-Telemark kommune. Basert på /6/ og /7/.

Planområdet ligger innenfor faresonen «Bø hotell» er det krav om at våre vurderinger kvalitetssikres av uavhengig foretak.

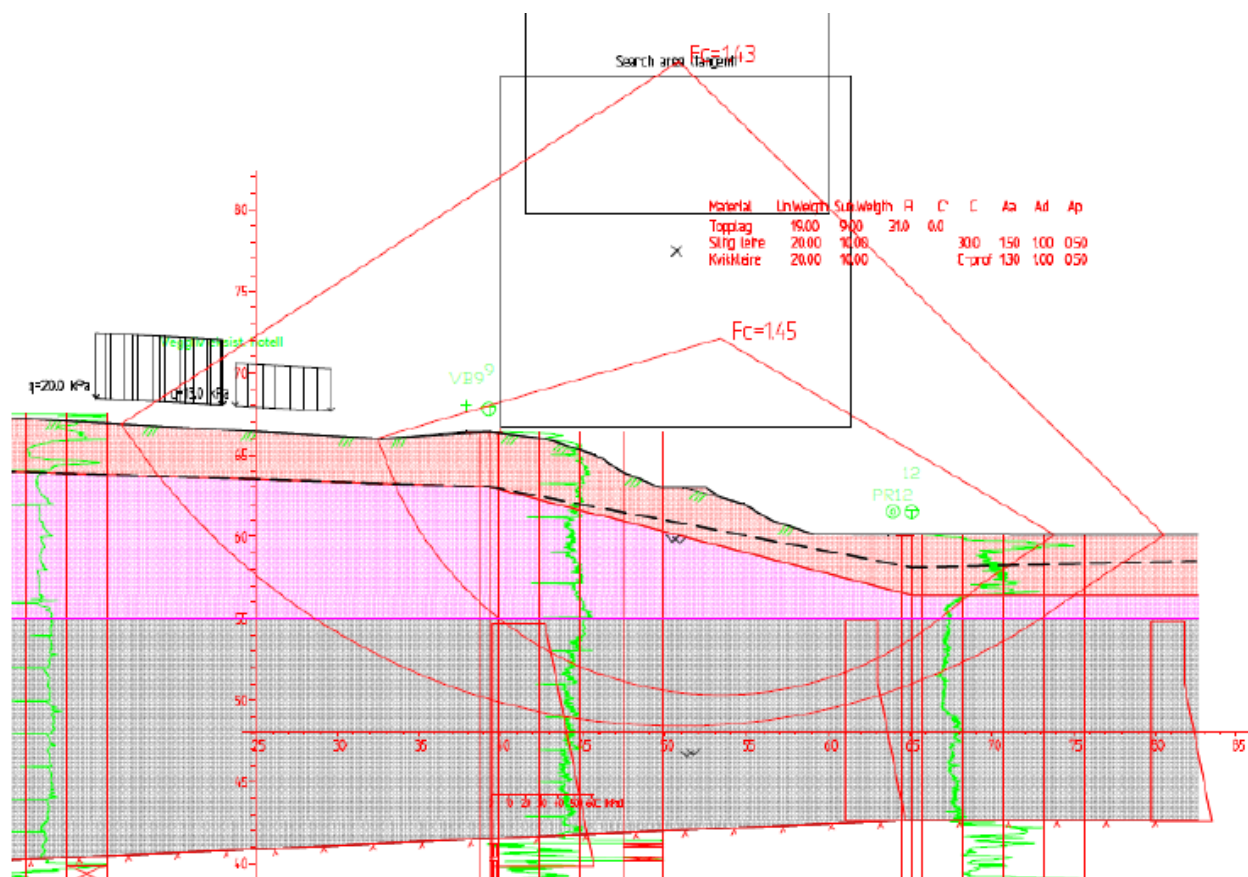
4.2.1 Stabilitetsberegninger

Det er utført faregradsevaluering av utredet faresone, og det er utført stabilitetsberegninger for dagens situasjon i profil A-A, kfr. tegning nr. 111079-500A og -100B /6/. Stabilitetsberegningene er utført ved bruk av beregningsprogrammet GeoSuite stabilitet.

Beregningsforutsetninger, parametervalg og lagdeling er beskrevet i teknisk beregningshefte 111079tb2 /6/. Resultater er oppsummert i tabell 1 (nedenfor):

Beregnings-tilfelle	Beskrivelse Innledende beregninger, med planlagt fyllingshøyde på kote 77	Sikkerhet, Fc
1	Profil A-A, Planlagt situasjon «grunn glidesirkel»	1,45
2	Profil A-A, Planlagt situasjon «dyp glidesirkel»	1,43

Stabilitetsberegningene i profil A-A viser tilfredsstillende sikkerhet ($F > 1,4$), og figur 6 på neste side viser resultatene fra beregningsheftet /6/:



Figur 6: Stabilitetsberegninger i profil A-A /6/.

Stabilitetsberegninger i kritiske profiler mot øst viser at det er behov for tiltak for å forbedre stabilitetsforholdene ved utvidelser av hotellet på østre og nordre del.

Et eventuelt brudd på østre del vil ikke påvirke foreliggende byggetiltak for utvidelsen mot vest.

5 Oppsummering

Planområdet ligger i en tidligere utredet faresone for mulig skred i kvikkleire. Stabilitetsberegninger i et kritisk profil A-A /6/ viser tilfredsstillende sikkerhet $F_c \geq 1,4$. Dette tilfredsstillende krav til sikkerhet i en utbygging klassifisert i tiltakskategori K4 etter gjeldende retningslinjer fra NVE /2/.

Aktuelle planer med bygg fundamentert på peler til fjell/fast grunn og kjeller på kote 64, som skal framstå som en sokkeletasje mot Evjudalen i sør, innebærer betydelig avlastning. Avlastingen vil være på toppen og øvre del av skråningen som vil medføre betydelig forbedring av dagens stabilitet som før utbyggingen er tilfredsstillende.


Områdestabilitet for aktuelt byggetiltak vurdert etter gjeldende retningslinjer fra NVE /1/ og /2/ er tilfredsstillende.

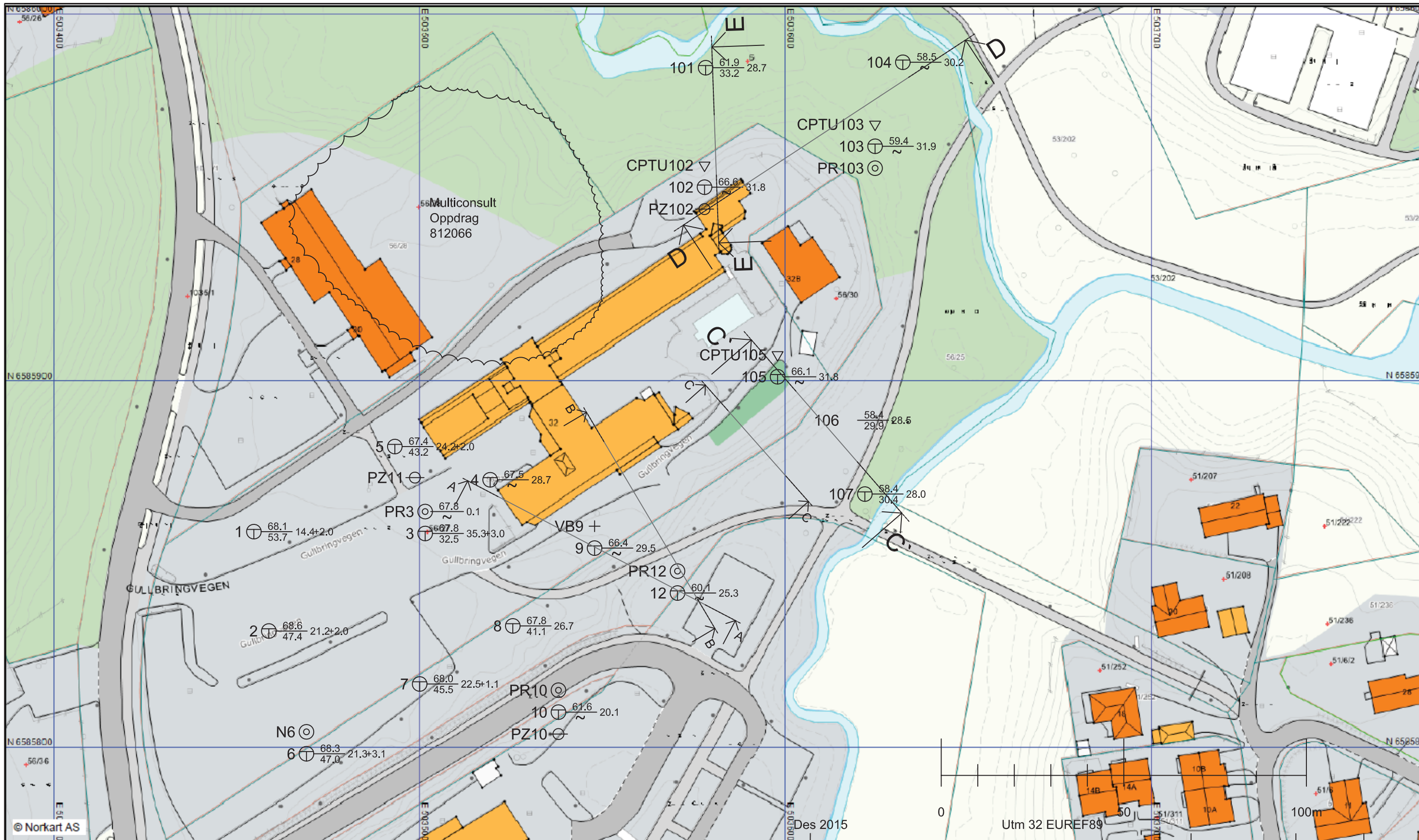
Kontrollside

Dokument	
Dokumenttittel: Bø hotell, utvidelse mot vest, Områdestabilitet	Dokument nr: 116785n1
Oppdragsgiver: Hotellfinans AS	Dato: 21.11.2022
Emne/Tema: Vurdering av områdestabilitet	

Sted		
Land og fylke: Norge. Vestfold og Telemark	Kommune: Midt-Telemark	
Sted: Bø hotell, Bø i Telemark		
UTM sone: 32V	Nord: 6585864	Øst: 503519

Kvalitetssikring/dokumentkontroll					
Rev	Kontroll	Egenkontroll av		Sidemannskontrav	
		dato	sign	dato	sign
	Oppsett av dokument/maler	20.11.22	Rula	21.11.22	OFR
	Korrekt oppdragsnavn og emne	20.11.22	Rula	21.11.22	OFR
	Korrekt oppdragsinformasjon	20.11.22	Rula	21.11.22	OFR
	Distribusjon av dokument	20.11.22	Rula	21.11.22	OFR
	Laget av, kontrollert av og dato	20.11.22	Rula	21.11.22	OFR
	Faglig innhold	20.11.22	Rula	21.11.22	OFR

Godkjenning for utsendelse	
Dato: 21.11.2022	Sign.: 



TEGNFORKLARING :

- Dreiesondering ☆ Fjellkontrollboring □ Prøvegrop ⊕ Poretrykksmåling
- Enkel sondering ◆ Dreietrykksondering + Vingebooring ⚡ Fjell i dagen
- ▽ CPT sondering ⊕ Totalsondering ⊙ Prøveserie (PR) / Naverbooring (N)

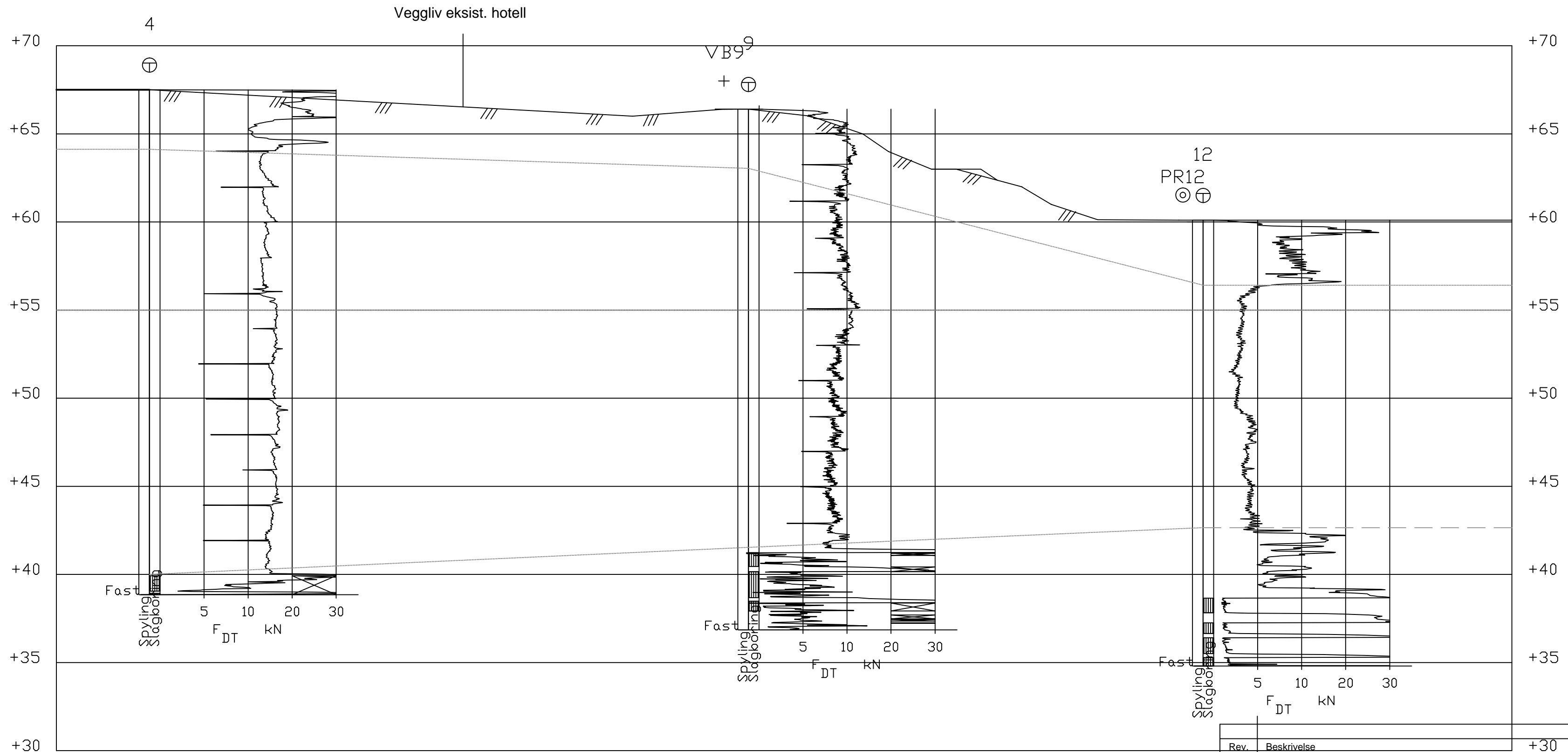
Borhull nr. $\frac{\text{Terreng (bunn) kote}}{\text{Antatt fjellkote}}$ Boret dybde + (boret i fjell)

Kartgrunnlag : Kommunens nettkart

Utgangspunkt for nivellement : Målt inn med GPS av GeoStrøm AS

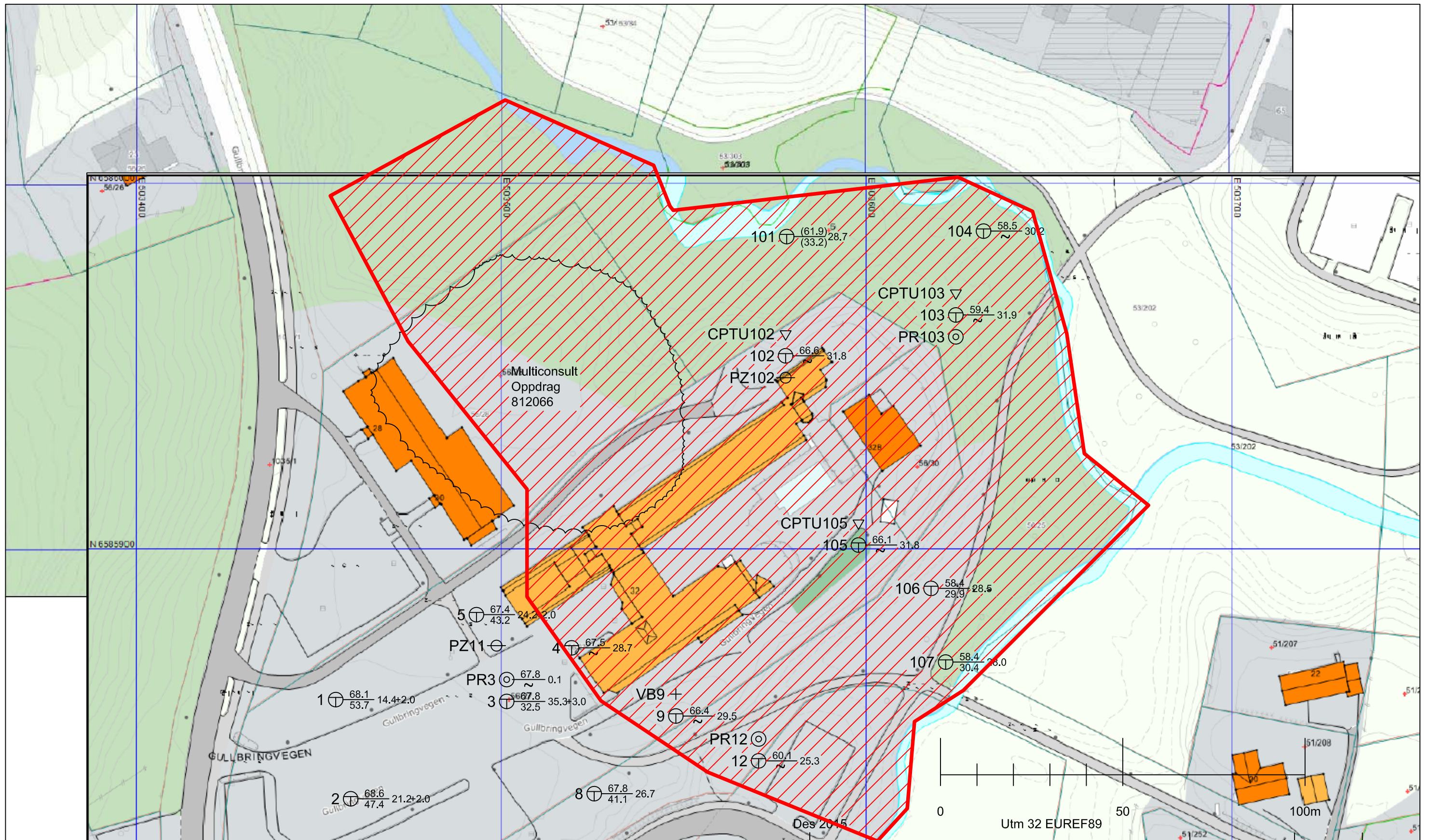


Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Hotellfinans AS	12.01.2016	ofr	RL
	Bø. Hotell	Målestokk M = 1 : 1000	Originalformat A3	
	Borplan med profiler	Status Tegning i rapport		
	GRUNNTEKNIKK AS www.grunnteknikk.no Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15 Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07	Tegningsnummer		Rev.
		111079 -500	A	



Profil A-A
1 : 200

Rev.	Beskrivelse		Dato	Tegn.	Kontr.
	Hotellfinans AS		23.02.2016	OFR	RuLa
	Bø. Hotell		Målestokk M = 1 : 200	Originalformat A3L	
	Profil A-A		Status Tegning i rapport		
	GRUNNTEKNIKK AS	www.grunnteknikk.no	Tegningsnummer	Rev.	
		Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15	111079 -100	B	
		Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07			



TEGNFORKLARING :

- Dreiesondering ☆ Fjellkontrollboring □ Prøvegrop ⊖ Poretrykksmåling
- Enkel sondering ▼ Dreietrykksondering + Vingebooring ⚡ Fjell i dagen
- ▽ CPT sondering ⊕ Totalsondering ⊙ Prøveserie (PR) / Naverbooring (N)

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

Kartgrunnlag : Kommunens nettkart

Utgangspunkt for nivellement : Målt inn med GPS av GeoStrøm AS



Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Hotellfinans AS	08.04.2016	ofr	eskr
	Bø. Hotell	Målestokk M = 1 : 1000	Originalformat A3	
	Kvikkleirefaresone	Status Tegning i rapport		
	GRUNNTEKNIKK AS	Tegningsnummer	Rev.	
		www.grunnteknikk.no Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15 Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07	111079 -510	

TIL: Hotellfinans AS
v/Helge Solberg

Kopi:

Fra: GrunnTeknikk AS

Dato: Rev. 21.04.2016
Dokumentnr: 111079n2
Prosjekt: 110913
Utarbeidet av: Olav Frydenberg
Kontrollert av: Runar Larsen

Bø. Hotell

Geotekniske vurderinger vedr. stabilitetsforhold

Sammendrag:

Hotellfinans AS/Bø hotell planlegger påbygging med 1 etasje på eksisterende hotell. GrunnTeknikk AS er engasjert for å gi geoteknisk bistand i reguleringsfasen. Kontaktperson hos Hotellfinans AS har vært Helge Solberg.

Foreliggende notat inneholder stabilitetsvurderinger av skråningene nedenfor hotellet for dagens og planlagt situasjon med nødvendig tiltak; motfylling i dalbunnen eller avlasting av skråningstopp. Tiltak er nødvendig for å oppnå tilstrekkelig sikkerhet for planene etter krav gitt i NVE's retningslinjer.

Beregningene av skråningene i sørvest viser tilfredsstillende sikkerhet ($F > 1,4$) for dagens og planlagt situasjon. Øvrige stabilitetsberegninger av skråningene mot sør, øst og nord viser lav sikkerhet for dagens situasjon og tiltak i form av avlasting på toppen av skråningene og/eller motfylling omkring foten av skråningene er nødvendig for å oppnå tilfredsstillende sikkerhet etter NVE's retningslinjer.

I området er det definert en ny kvikkleirefaresone for mulig skred i kvikkleire. Faresonene er betegnet som «Bø Hotell» og vurdert med faregrad lav, konsekvensklasse alvorlig og risikoklasse 1.

Detaljerte vurderinger fremgår i notatet.

INNHOLDSFORTEGNELSE

1	Innledning.....	4
2	Terreng og grunnforhold.....	4
3	Stabilitet, områdestabilitet.....	5
3.1	Stabilitetsvurderinger for gjeldene planer.....	5
3.1.1	Krav til sikkerhet.....	6
3.1.2	Stabilitetsberegninger.....	7
3.1.3	Beregningsresultat.....	8
3.2	Beregningsresultater. Vurderinger.....	9
3.2.1	Alt. motfyllinger i foten av skrånningene.....	10
3.2.2	Alt. avlasting omkring hotellet.....	10
3.2.3	Alt. motfylling kombinert med avlasting.....	11
4	Ny faresone for mulig skred i sprøbruddmaterialer.....	12
4.1	Omrisset av faresonen.....	12
4.2	Faregradsevaluering.....	12
4.2.1	Skadekonsekvens.....	13
4.2.2	Risikoklasse.....	14
4.2.3	Konklusjon.....	15
4.3	Faresonen, betegnelse.....	15
5	Oppsummering.....	15

TEGNINGER

Tegn nr.	Tittel	Målestokk
500 rev. A	Borplan med plassering av beregningsprofiler	1:1000
501	Situasjonsplan med ca. omriss av evt. motfylling	1:1000
502	Situasjonsplan med ca. omriss av evt. avlasting	1:1000
503	Situasjonsplan med ca. omriss av kombinert avlasting/motfylling	1:1000
100 rev. B	Profil A-A med skissert aktuelle tiltak	1:200
102 rev. A	Profil C'-C' med skissert aktuelle tiltak	1:200
103 rev. A	Profil D-D med skissert aktuelle tiltak	1:200
104 rev. A	Profil E-E med skissert aktuelle tiltak	1:200
510	Kvikkleirefaresone	1:1000

REFERANSER

- [1] GrunnTeknikk AS datarapport 111079r1, datert 21.11.2014
- [2] GrunnTeknikk AS notat 111079n1, datert 23.04.2015
- [3] GrunnTeknikk AS datarapport 111079r2, datert 12.01.2016
- [4] NVEs retningslinjer 2011_02 «Flom- og skredfare i arealplanar»
- [5] NVEs veileder 2014_07 «Sikkerhet mot kvikkleireskred»
- [6] Geoteknisk datarapport 20120203-01-R datert 07.06.2013 utarbeidet av Norges Geoteknisk Institutt, NGI
- [7] GrunnTeknikk AS beregningshefte 111079tb2_revA, datert 17.02.2016
- [8] Geotekniske undersøkelser for Bø Studentheim, rapport nr. 3201.1 datert 25.02.1971 utarbeidet av A/S sivilingeniør O. Kjølsest

1 Innledning

Hotellfinans AS/Bø hotell planlegger påbygging med 1 etasje på eksisterende hotell. GrunnTeknikk AS er engasjert for å gi geoteknisk bistand i reguleringsfasen. Kontaktperson hos Hotellfinans AS har vært Helge Solberg.

Tidligere planer viste påbygning med 1 etasje på sørvestre og midtre fløy av hotellet, samt utbygging på parkeringsplassen vest for hotellet. GrunnTeknikk AS utførte i den sammenheng grunnundersøkelser for denne utbyggingen, samt stabilitetsvurderinger. Grunnundersøkelsene er beskrevet i datarapport 111079r1, datert 21.11.2014, ref. [1], mens stabilitetsvurderingene er gitt teknisk notat 111079n1, datert 23.04.2015, ref. [2]. Reviderte planer innebærer påbygning med 1 etasje på hele hotellet. I den sammenheng er det utført supplerende grunnundersøkelser omkring skråningene i sørøst, øst og nordøst for hotellet som er beskrevet i datarapport 111079r2, datert 12.01.2016, ref. [3].

Den 2. februar 2016 ble det foretatt en befaring av området der det ble satt opp en plan for videre stabilitetsvurderinger og forutsetninger for dette.

Foreliggende reviderte notat inneholder stabilitetsvurderinger for dagens og planlagt situasjon med nødvendig tiltak enten som motfylling eller avlasting eller en kombinasjon for å oppnå tilstrekkelig sikkerhet for planene.

Kommunen har målt inn terrenget rundt hotellet, både på toppen av skråningene og på dalbunnen. Innmålingsdata er mottatt på epost datert 16.02.2016. Innmålingene samsvarte relativt godt med kommunalt kart og våre innmålinger i borpunktene i profil mot sør og øst (profil C'-C' og D-D). Mot nord viser målingene avvik fra høyder på kart og målte høyder. Det er derfor utført reviderte beregninger/vurderinger, som i sin helhet erstatter tidligere anbefalinger mot nord (profil E-E).

2 Terreng og grunnforhold

Eksisterende hotell ligger på en forhøyning/rygg som strekker seg ut i Evjudalen i øst. I bunnen av dalen renner elva Borgjævju. Elva ligger sørøst for forhøyningen. I nord renner en mindre bekk som løper sammen med Borgjævju øst for hotellområdet.

Plassering av grunnboringene og tidligere grunnundersøkelser for studenthjemmet nord for hotellet er vist på vedlagt borplan med profiler, tegning nr. 111079-500 A. Ved hver boring er det angitt terrengkote og borede dybder i løsmasser.

Innmålte terrenghøyder i borpunktene varierer fra kote 58,4 til kote 61,9 på dalbunnen og fra kote 66,1 til kote 66,8 på toppen av forhøyningen der hotellet ligger. Mellom forhøyningen som hotellet ligger på og bekken er det en omtrentlig 20-50 m bred «elveslette» (dalbunn).

Grunnundersøkelsene rundt hotellet (hovedsakelig fra ref. [3]) indikerer at løsmasseryggen under hotellet består av middels fast siltig leire til ca. 12 m dybde. Derunder er det registrert bløt siltig kvikkleire. Mektigheten av det bløte leirelaget er omtrentlig 20 m. Under leirelaget viser boringene høy bormotstand. Det er stedvis benyttet både økt rotasjon, slaghammer og vannspyling for å trenge igjennom løsmasser av ant. fast morene. Sonderingene er avsluttet i stedvis fast lagrede løsmasser og stedvis mot ant. fjell i dybder fra 28,0 m til 31,9 m under terreng.

For nærmere beskrivelse av grunnforholdene vises det til ref. [1] og [3].

3 Stabilitet, områdestabilitet

Dagens regelverk stiller krav til trygghet mot naturpåkjenninger (skred, flom, etc.).

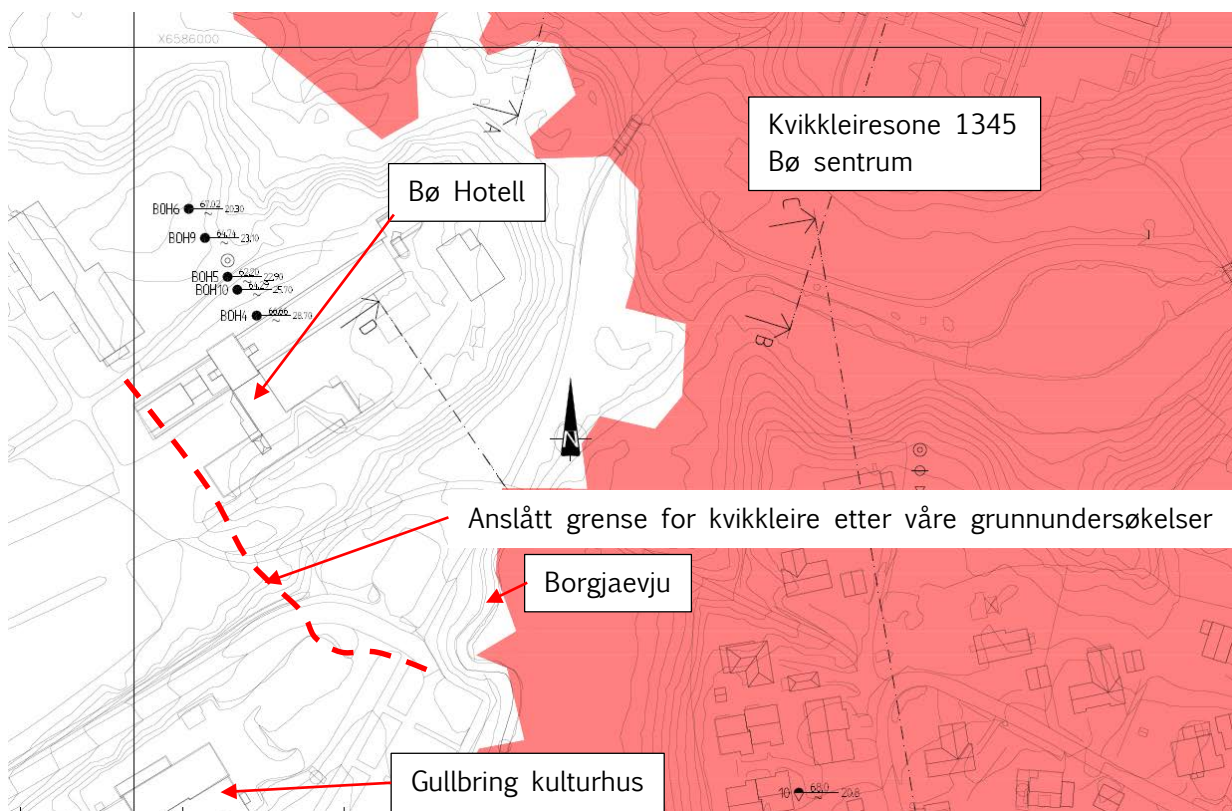
Iht. skrednett.no er det kartlagt en kvikkleirefaresone som omfatter deler av dalbunnen sørøst, øst og nordøst for løsmasseryggen under hotellet, kvikkleirefaresone: «1345 Bø sentrum», med tilhørende faregrad, konsekvensklasse og risikoklasse. Figur 1 (nedenfor) viser faresonen, ref. [6]

Sonen er vurdert til:

Faregrad: Lav

Konsekvens Meget alvorlig

Risiko: Risikoklasse 3



Figur 1: Oversiktskart med anslått faresone for kvikkleireskred i Evjudalen hentet fra ref. [6].

3.1 Stabilitetsvurderinger for gjeldene planer

Da grunnundersøkelsene har påvist kvikkleire i dybden, har vi vurdert stabilitetsforholdene basert på NVEs retningslinjer og veileder ref. [4] og [5].

For at et større skred skal oppstå, må flere kriterier være tilstede;

- Området må ha tilnærmet sammenhengende lag av sprøbruddmateriale (kvikkleire) i grunnen
- Det må være tilstrekkelig helning på terrenget
- Løsmassene må ha et løsne- og utløpsområde
- Høydeforskjellen ned til et evt. utløpsområde må være > ca. 5 m

Vi anser et mulig løsneområde med tilstrekkelig utløpsområde vil være et initialskred ved elva/bekken som går rundt løsmasseryggen på hotellområdet. Herfra kan det oppstå et bakovergripende skred, dvs. et bakoverrettet flateskred, ref. [5]. Alternativt at brudd oppstår ytterst på forhøyningen til hotellet, dvs. et framoverrettet flateskred, ref. [5].

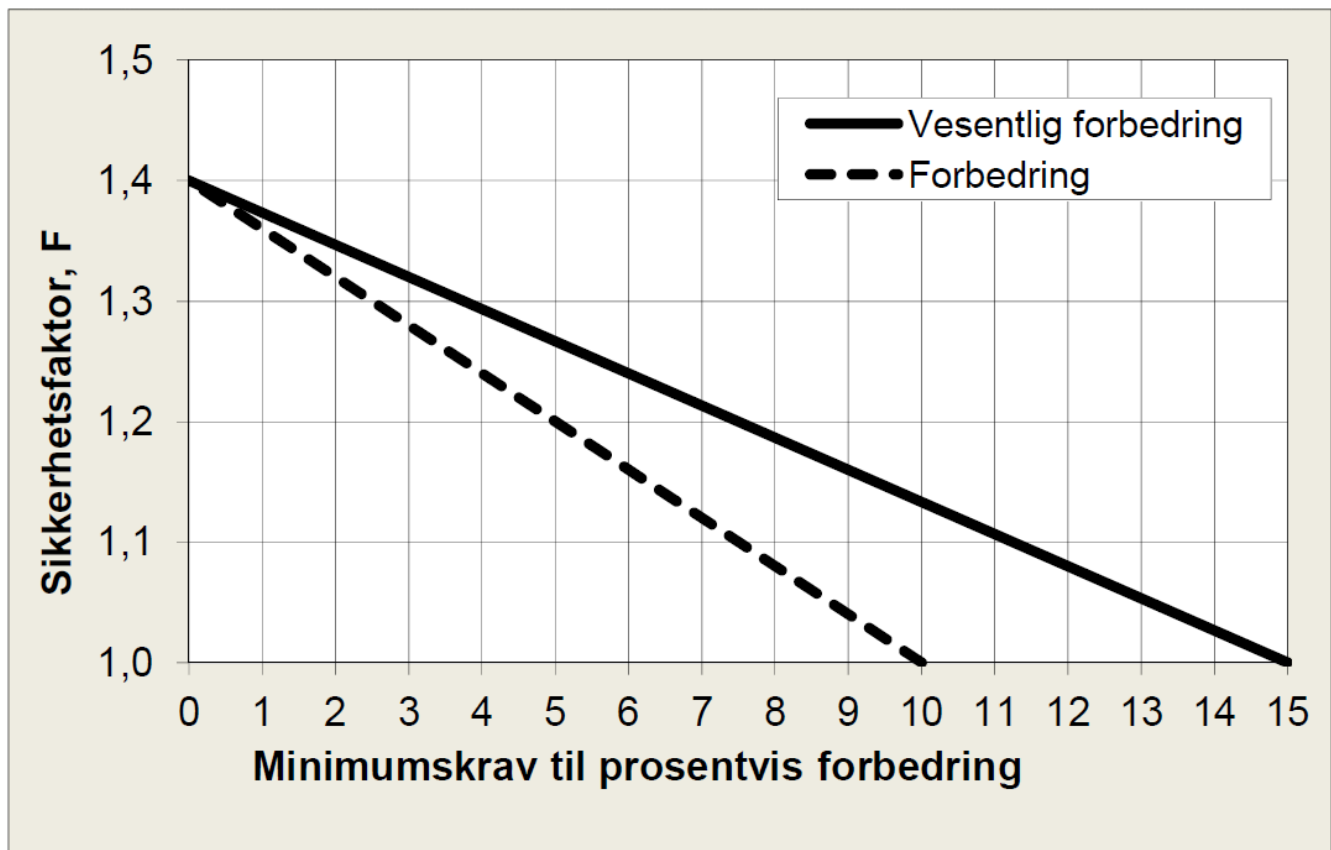
Det er utført stabilitetsberegninger for å vurdere stabilitetsforholdene for disse tilfellene både for dagens situasjon og planlagt situasjon.

3.1.1 Krav til sikkerhet

Gjeldende regelverk og veiledere legges til grunn for beregningene,

- NS-EN 1990-1:2002 + NA:2008 (Eurokode 0) og NS-EN 1997-1:2004 + NA:2008 (Eurokode 7)
- Teknisk forskrift, Tek 10.
- NVE retningslinjer 2011_02 «Flaum og skredfare i arealplanar», ref. [4].
- NVE veileder 2014_07 «Sikkerhet mot kvikkleireskred», ref. [5].
- Statens vegvesen håndbok V220. Geoteknikk i veibygging, datert juni 2014

Iht. NVEs retningslinjer/veileder havner byggeprosjektet i tiltakskategori K4, se figur 3 (neste side), noe som gir krav om sikkerhet, $F_c \geq 1,4$ alternativt %-vis forbedring for områdestabilitet og lav faregrad iht. figur 2 (nedenfor). Detaljert vurdering av faregrad, konsekvens og risikoklasse for faresonen som omfatter hotellet fremgår i kapittel 4.



Figur 2. %-vis forbedring for områdestabilitet iht. NVEs veileder.

<p>K4: Tiltak som medfører større tilflytting/personopphold enn tiltak i K3 samt tiltak som gjelder viktige samfunnsfunksjoner.</p> <p>Eksempler er mer enn to eneboliger /fritidsboliger, rekkehus/boligblokk, bolig- og hyttefelt, skole og barnehage, sykehjem, større næringsbygg, kontorbygg, idretts- og industrianlegg, større utendørs publikumsanlegg, lokale beredskapsinstitusjoner.</p>	<p>Stabilitetsanalyse som dokumenterer:</p> <p>a) Sikkerhetsfaktor for områdestabilitet $F \geq 1,4$ <i>eller</i></p> <p>b) Forbedring hvis $F < 1,4$, se figur 5.1.</p> <p>Kvalitetssikres av uavhengig foretak*</p>	<p>Stabilitetsanalyse som dokumenterer:</p> <p>a) Sikkerhetsfaktor for områdestabilitet $F \geq 1,4$ <i>eller</i></p> <p>b) Vesentlig forbedring hvis $F < 1,4$, se figur 5.1.</p> <p>Kvalitetssikres av uavhengig foretak*</p>
--	--	--

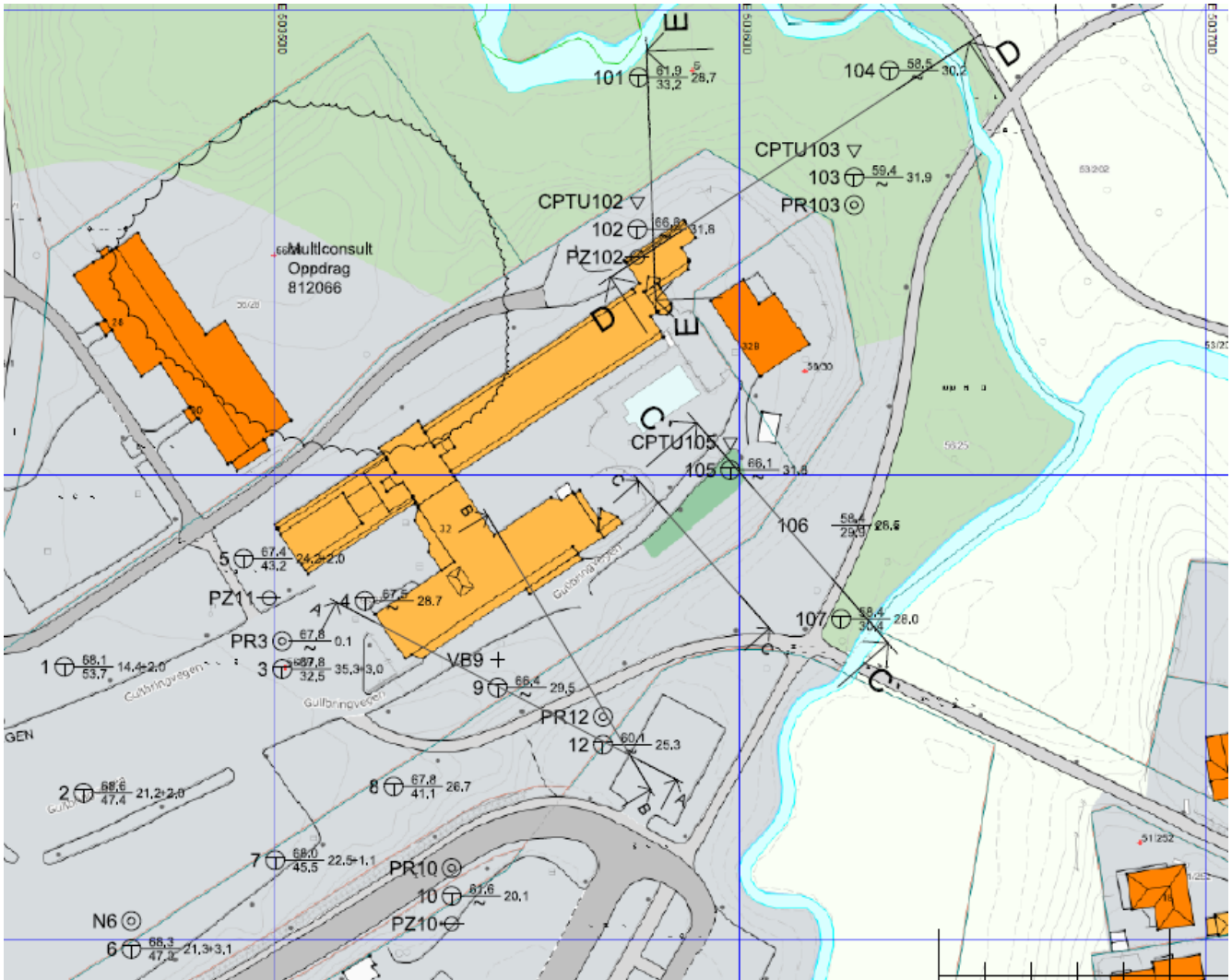
Figur 3. Krav/retningslinjer for K4 iht. NVEs veileder.

3.1.2 Stabilitetsberegninger

Det er utført beregninger for dagens situasjon og planlagt situasjon med nødvendig motfylling for å oppnå tilstrekkelig sikkerhet, i snitt mot sør, sørøst, øst og nordøst/nord. Stabilitetsberegningene er utført ved bruk av beregningsprogrammet GeoSuite stabilitet.

I beregningene er det lagt på 10 kPa terrenglast for hotellet for dagens situasjon og 20 kPa terrenglast for planlagt situasjon (+ 10 kPa). I profil E-E og D-D er det i tillegg lagt på trafikklast i en 5 m bred sone for planlagt innkjøring til enebolig i øst. Videre er det vurdert nødvendig avlastning/motfylling for å oppnå tilfredsstillende sikkerhet.

Plassering av terrengprofilene er vist på figur 4 (neste side) tegning nr. 111079-500, rev. A), og terrengprofilene A-A, C'-C', D-D og E-E med skissert nødvendig tiltak er vist på tegningene nr. -100 rev. B, -102 rev. A, -103 rev. A og 104 rev. A.



Figur 4. Borplan med plassering av beregningsprofiler (tegning 111079 -500 rev. A)

Beregningsforutsetninger, parametervalg og lagdeling er beskrevet i teknisk beregningshefte 111079tb2, datert 23.01.2016, ref. [7].

3.1.3 Beregningsresultat

Resultater er oppsummert i tabell 1 (nedenfor):

Beregnings-tilfelle	Beskrivelse Innledende beregninger, med planlagt fyllingshøyde på kote 77	Sikkerhet, Fc
1	Profil A-A, Planlagt situasjon «grunn glidesirkel»	1,45
2	Profil A-A, Planlagt situasjon «dyp glidesirkel»	1,43
3	Profil C'-C', dagens situasjon	1,15
4	Profil C'C, med motfylling til sikkerheten er tilfredsstillende	1,26
5	Profil C'C, med motfylling til sikkerheten er tilfredsstillende kontroll av glidesirkel mot elva	3,3
6	Profil C'C, med motfylling til sikkerheten er tilfredsstillende med 1 m høyere GV	1,26

7	Profil C'-C', dagens situasjon, kontroll med afi-parametere «grunn glideflate»	1,3
8	Profil D-D, dagens situasjon	1,33
9	Profil D-D, Planlagt situasjon med motfylling til sikkerheten er tilfredsstillende	1,37
10	Profil D-D, planlagt situasjon med motfylling til sikkerheten er tilfredsstillende, kontroll av glidesirkel mot elva	2,57
11	Profil E-E, Dagens situasjon rev. A (nytt terreng)	0,95
12	Profil E-E, Planlagt situasjon (avlasting inn mot hotellet)	1,06
13	Profil E-E, Planlagt situasjon (avlasting inn mot hotellet) og i tillegg med 0,5 m motfylling av stein opp til kote ca. kote 59.	1,14
14	Profil C-C, Kontroll beregning i Plaxis 2D, dagen situasjon	1,15
15	Profil C-C, Kontroll beregning i Plaxis 2D, med motfylling	1,25
16	Profil C'-C', planlagt situasjon med avlasting (istedenfor motfylling) til sikkerheten er tilfredsstillende	1,25
17	Profil D-D, planlagt situasjon med avlasting (istedenfor motfylling) til sikkerheten er tilfredsstillende	1,38

Tabell 1. Beregningsresultater

Reviderte beregninger i profil A-A viser tilfredsstillende sikkerhet ($F > 1,4$) for tiltaket. Dette skyldes bedre parameterunderlag, noe som gir grunnlag for bruk av høyere skjærstyrke.

Beregninger i profil C'-C' (sørøst) viste $F = 1,15$ for dagens situasjon, ved bruk av %-vis forbedring iht. figur 3 må en motfylling/avlasting føre til sikkerhet $F > 1,23$. Økt nødvendig sikkerhet oppnås ved å etablere en minst 1 m høy motfylling av velgraderte sprengstein fra foten av skråningen nedenfor hotellet og minst 15 m ut på «elvesletta». Alternativt avlaste skråningstoppen med min. 1 m i en sone på min. 15 m inn fra skråningstoppen. Tiltakene er vist på tegning -102 rev. A.

Beregninger i profil D-D (øst) viste $F = 1,33$ for dagens situasjon, ved bruk av %-vis forbedring iht. figur 3 må en motfylling/avlasting føre til sikkerhet $F > 1,36$. Økt nødvendig sikkerhet oppnås ved å etablere en minst 1 m høy motfylling av velgradert sprengstein fra foten av skråningen nedenfor hotellet og minst 25 m ut på «elvesletta». Alternativt ved å avlaste skråningstoppen med min. 1,1 m i en sone på min. 15 m inn fra skråningstoppen. Tiltakene er vist på tegning -103 rev. A.

Reviderte beregninger i profil E-E viser sikkerhet $F = 0,95$ for dagens situasjon, ved bruk av %-vis forbedring iht. figur 2 må en motfylling/avlasting føre til sikkerhet $F > 1,05$. Økt nødvendig sikkerhet for planlagt situasjon oppnås ved å avlaste 1,5 m inn mot hotellet og samtidig etablere en ca. 0,8 m høy motfylling med overkant på kote 59 eller høyere av steinmasser. Motfyllinga etableres fra foten av skråningen nedenfor hotellet og ca. 15-20 m ut på dalbunnen. Skråningen står stedvis meget bratt, disse må slakes ut til helning 1:2. Tiltakene er vist på tegning -104 rev. A.

Effektivspenningsberegningene viser generelt bedre sikkerhet for dype og omfattende glidesirkler og er dermed ikke dimensjonerende.

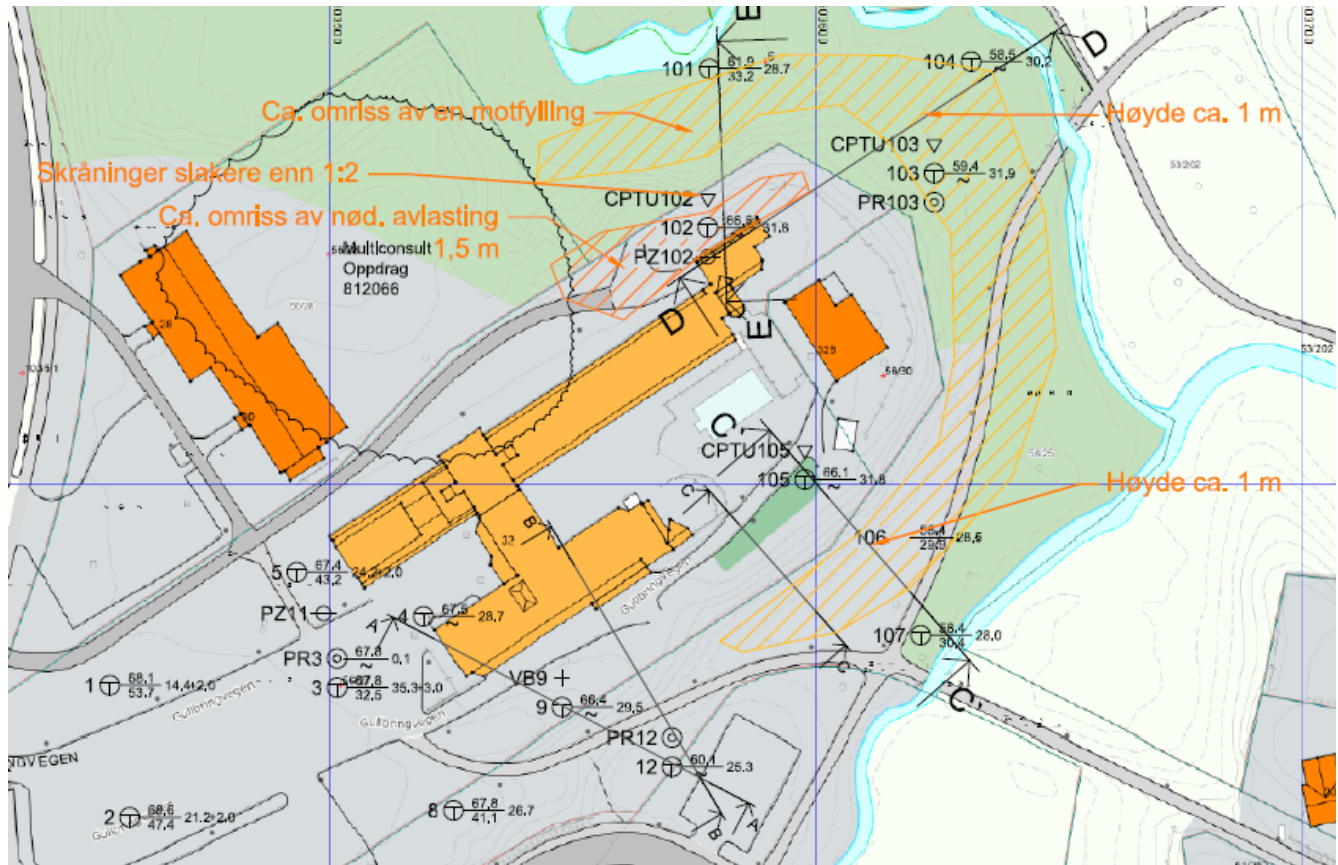
3.2 Beregningsresultater. Vurderinger

Det er gjennomgående i beregningene at overflateglidninger i topplaget viser noe lav beregningsmessig sikkerhet. For å unngå slike utglidninger er det viktig at skråninger etableres med skråningshelning 1:2 eller slakere, og at vann/overvann ikke slippes ukontrollert ut i skråningene.

3.2.1 Alt. motfyllinger i foten av skråningene

Beregninger for lokalstabiliteten mot elva med foreslått motfylling for å stabilisere forhøyningen rundt hotellet viser tilstrekkelig sikkerhet. Stabiliteten mot elva og evt. et bakovergrepene skred anses som tilfredsstillende.

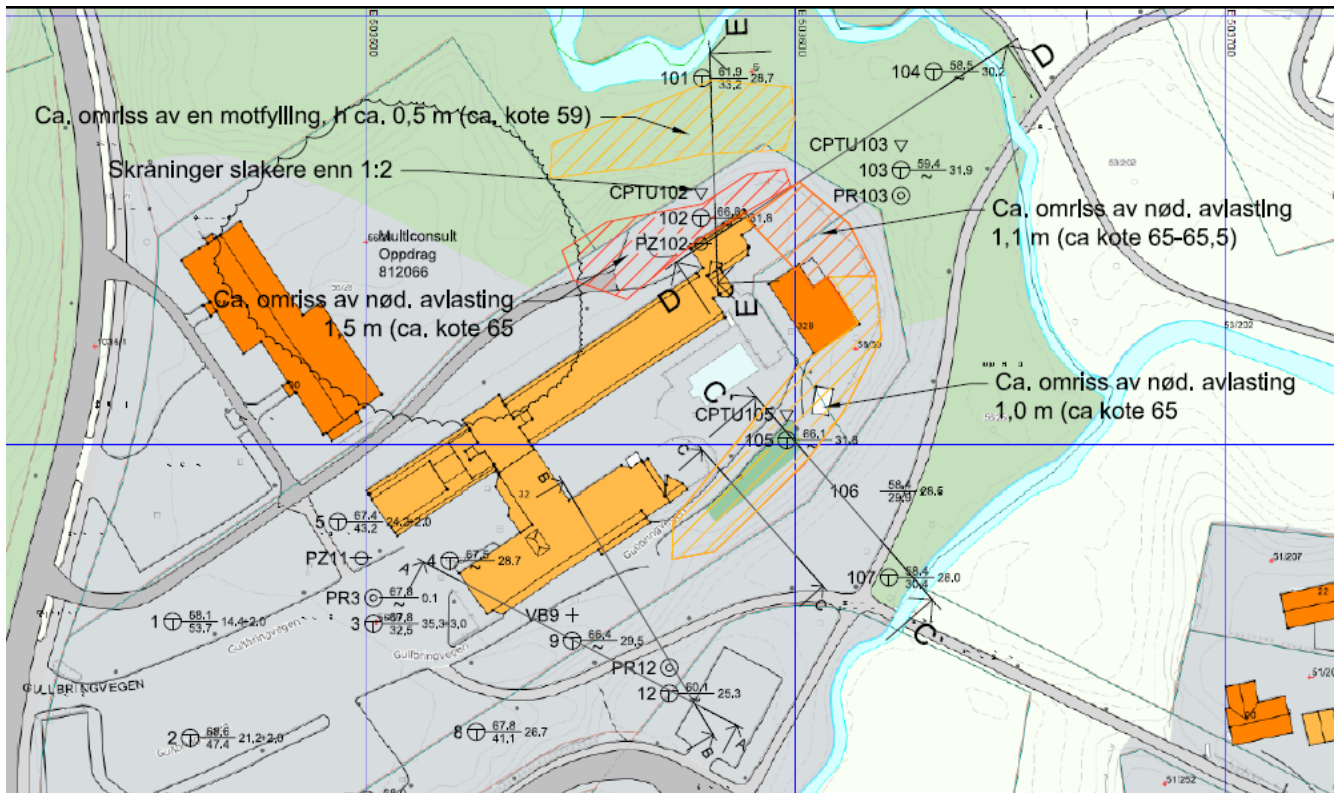
Figur 5 viser situasjonsplan med ca. omriss av motfylling og nødvendig avlasting inntil hotellet i nord, kfr. vedlagt tegning nr. -501:



Figur 5. Situasjonsplan med ca. omriss av evt. motfyllingen

3.2.2 Alt. avlasting omkring hotellet

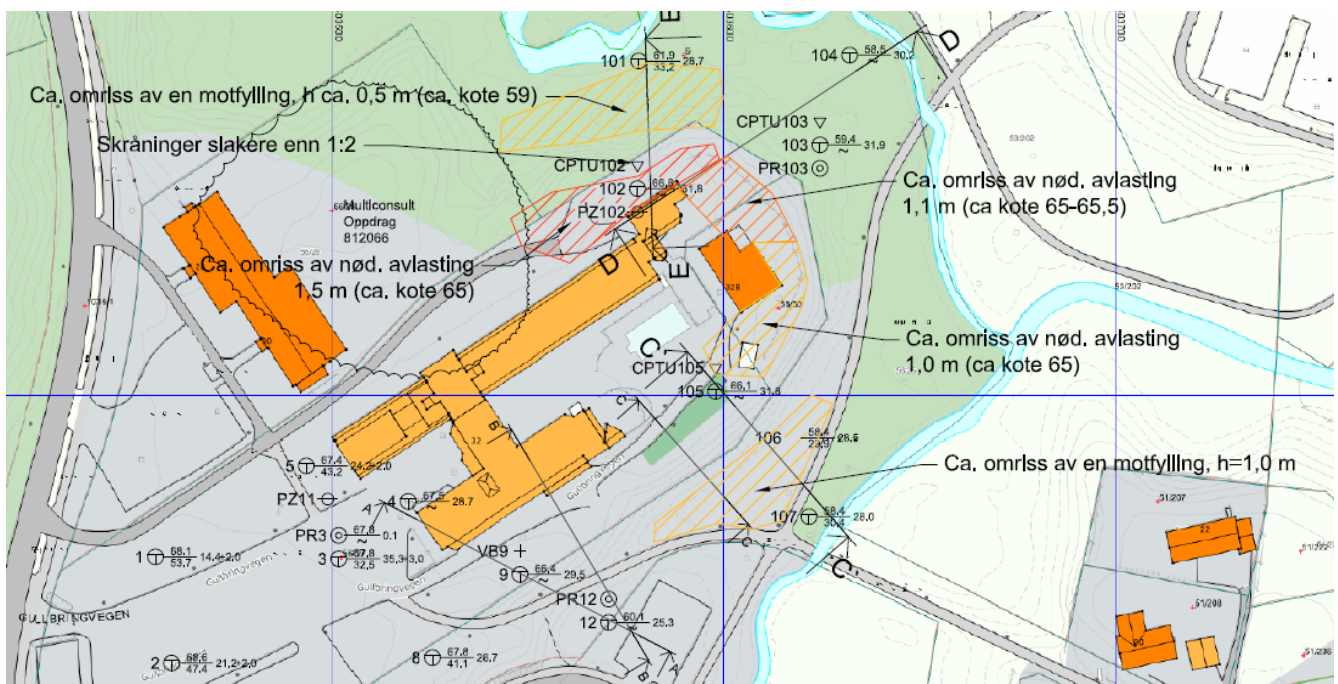
Tegning nr. -502 viser situasjonsplan med ca. omriss for anbefalt avlasting med nødvendig motfylling mot nord. Figur 6 på neste side viser utsnitt av tegningen:



Figur 6. Situasjonsplan med ca. omriss av avlasting og nødvendig motfylling mot nord

3.2.3 Alt. motfylling kombinert med avlasting

Tegning nr. -503 viser situasjonsplan med ca. omriss for avlasting kombinert med motfylling. Figur 7 viser utsnitt av tegningen:



Figur 6. nødvendige tiltak ved kombinert avlasting og motfylling

Under befaringen den 2.2.2016 skulle vi optimalisere tiltakene for å begrense setninger i grunnen og skader på eksisterende installasjoner på dalbunnen nedenfor hotellet. Motfyllinger gir tilleggsbelastning på grunnen og risiko for skadelige setninger på VA-anlegg og installasjoner/konstruksjoner i eller nær nye motfyllinger.

Alternativet vist på fig. 7 viser optimalisering ved å begrense motfyllinger mest mulig på dalbunnen og heller gjennomføre avlastinger på toppen av skråningene.

4 Ny faresone for mulig skred i sprøbruddmaterialer

Tegning nr. -510 viser omrisset av en anbefalt kvikkleirefaresone for området. Omrisset av faresonen er skissert inn basert på et vurdert løsneområde for mulig kvikkleireskred i området.

4.1 Omrisset av faresonen

Grensa mot nordøst, øst, sør og sørvest er vurdert utfra eksisterende faresone «Bø Sentrum» og detaljerte stabilitetsberegninger basert på nylig utførte grunnundersøkelser.

I nord er grensa fastlagt i bunnen av det vi har vurdert som ei gammel rasgrop. Grunnundersøkelser i retning mot nord i skråningen ned mot rasgropa er gjennomført av A/S sivilingeniør O. Kjølsest, ref. [8]. Undersøkelsene viser tilsvarende forhold som nylig gjennomførte grunnundersøkelser i profil E-E. Stabilitetsvurderingene i nord og fastsettelsen av grensa for faresonen i nord er dermed vurdert ut fra foreliggende stabilitetsberegninger i nordøst. Et initialskred i foten av disse skråningen vil kunne medføre et løsneområdet begrenset med en terrenghelning $\geq 1:15$ som vil få konsekvens for hotellet.

Grunnundersøkelser for studenthjemmet, ref. [8], viser at det ikke er kvikkleire langs østre fasade på dette bygget.

4.2 Faregradsevaluering

Faregrad er vurdert på grunnlag av topografiske, geotekniske og hydrologiske kriterier, samt planlagt inngrep. Tabeller med kriterier for evaluering av faregrad er gitt i vårt teknisk beregningshefte, ref. [7], og vist i det etterfølgende:

Faktorer	Vekt-tall	Faregrad, score			
		3	2	1	0
Tidl. skredaktivitet	1	Høy	Noe	Lav	Ingen
Skråningshøyde, meter	2	> 30	20 - 30	15 - 20	< 15
Tidligere/ nåværende terrengnivå (OCR)	2	1,0 - 1,2	1,2 - 1,5	1,5 - 2,0	> 2,0
Poretrykk Overtrykk, kPa	+3	> + 30	10 - 30	0 - 10	Hydrostatisk
Undertrykk, kPa	-3	> -50	- (20 - 50)	- (0 - 20)	
Kvikkleiremektighet	2	> H/2	H/2 - H/4	< H/4	Tynt lag
Sensitivitet	1	> 100	30 - 100	20 - 30	< 20
Erosjon	3	Aktiv/ glidning	Noe	Lite	Ingen

Faktorer	Vekt-tall	Faregrad, score			
		3	2	1	0
Inngrep	+3	Stor	Noe	Liten	Ingen
Forverring	-3	Stor	Noe	Liten	
Forbedring					
Sum poeng		51	34	16	0
% av maksimal poengsum		100 %	67 %	33 %	0 %

Faregradsevaluering for det aktuelle området er vist i tabell under.

Faktorer	Vekttal	Score	Produkt	Merknad/vurdering
Tidl. skredaktivitet	1	0	0	Det er ikke kjennskap til ras i umiddelbar nærhet (skredatlas.no/skrednett.no).
Skråningshøyde	2	0	0	Høydeforskjellen mot elva i bunn av ravinedalen er under 5 m.
OCR	2	2	4	Grunnen er beskjedent overkonsolidert basert på CPTU
Poretrykk	3/-3	0	0	Det er ikke målt poreovertrykk i grunnen, og det er antatt hydrostatisk fordeling med dybden.
Kvikkleiremektighet	2	3	6	Kvikkleiremektighet er stor
Sensitivitet	1	3	3	Målt høy sensitivitet i kvikkleira.
Erosjon	3	0	0	Det er ikke tegn til vesentlig erosjon langs bekken/elva og det stilles krav til at dette kontrolleres for byggestart.
Inngrep	3/-3	0	0	Det forutsettes at ikke tiltaket forverrer/forbedrer
Poengverdi (F_i)			13	Gir faregradsklasse "lav"

Resultatet av faregradsevalueringen er 13 poeng. Området havner dermed i faregrad «lav».

4.2.1 Skadekonsekvens

Tabellene på neste side viser klassifiseringssystemet med score, poeng og vektall for skadekonsekvens, både generelt og for det aktuelle området.

Faktorer	Vekt-tall	Faregrad, score			
		3	2	1	0
Boligheter, antall	4	Tett > 5	Spredt > 5	Spredt < 5	Ingen
Næringsbygg, personer	3	>50	10 - 50	< 10	Ingen
Annen bebyggelse, verdi	1	Stor	Betydelig	Begrenset	Ingen
Vei, ÅDT	2	>5000	1001 - 5000	100 - 1000	<100
Toglinje, baneprioritet	2	1 - 2	3 - 4	5	Ingen
Kraftnett	1	Sentralt	Regionalt	Distribusjon	Lokal
Oppdemming/flom	2	Alvorlig	Middels	Liten	Ingen
Sum poeng		45	30	15	0
% av maksimal poengsum		100 %	67 %	33 %	0 %

Skadekonsekvensklasse	Mindre alvorlig	Alvorlig	Meget Alvorlig
Skadekonsekvensindikator, S _i	0 - 6	7 - 22	23 - 45
Skade/tap av liv	Liten fare	Fare	Stor fare
Økonomiske tap	Moderat	Betydelig	Meget store

Faktorer	Vekttall	Score	Produkt	Merknad/vurdering
Boligheter, antall	4	1	4	Det er kun 1 bolig
Næringsbygg, personer	3	3	6	Hotell, vurdert til stor
Annen bebyggelse, verdi	1	0	0	Ingen annen bebyggelse
Vei, ÅDT	2	0		Bare veier inne på hotellområdet
Toglinje	2	0		Ikke aktuelt
Kraftnett	1	0	0	Lokalt
Oppdemming/flom	2	0	0	
Poengverdi			10	Skadekonsekvensklasse "Alvorlig"

Evalueringen gir samlet poengverdi på 10, hvilket klassifiserer sonen i konsekvensklasse «Alvorlig».

4.2.2 Risikoklasse

Risikoklasse er definert som produktet mellom samlet poengverdi for hhv. faregradsevaluering og konsekvensevurdering.

For den aktuelle faresonen gir dette poengverdi 130. Tabellen under viser inndeling i 5 ulike risikoklasser etter samlet poengverdi. Faresonen klassifiseres etter tabellen til risikoklasse 1.

Risikoklasse	1	2	3	4	5
Risikoindikator, R_i	< 170	171- 630	631 - 1900	1901 – 3200	>3200
Videre aktiviteter	ingen	ingen	Vurdere grunnundersøkelse og stabilitet	Grunnundersøkelse, stabilitetsanalyser og evt. tiltak	Grunnundersøkelse, stabilitetsanalyser og tiltak

4.2.3 Konklusjon

Kvikkleiresonen/faresonen får følgende klassifisering;

Faregradsklasse: Lav
 Konsekvensklasse: Alvorlig
 Risikoklasse: 1

4.3 Faresonen, betegnelse

I e-post datert 08.04.16 foreslår Bø kommune v/Kristin Karlbom Dahle at sonen bør betegnes «Bø Hotell».

5 Oppsummering

Vi mener at planarbeidet kan gjennomføres forutsatt at aktuelle tiltak for å forbedre stabiliteten tas inn i reguleringsbestemmelsene. Aktuelle sikringstiltak er skissert inn på profiltegningene 100 rev. B til -104 rev. A. I tillegg bør reguleringsbestemmelsene omfatte krav til hvordan overvann blir håndtert innenfor planområdet. Overvann og takvann samles i kummer og sluk og ledes til kommunalt ledningsnett eller i tette rør ned skråningene til erosjonssikkert utløpt i elvekanten.

Det må ikke graves ut masser i bunnen av skråningene til hoteller heller ikke lastes på toppen av skråningene utover det som er vurdert uten at dette er vurdert av geoteknisk sakkyndig.

Oppfylling for motfyllinger vil kunne gi setninger i grunnen. Dette kan påvirke tilstøtende vegarealer og nedgravde Va-anlegg. Tiltak for å begrense skader bør vurderes i detaljprosjekteringsfasen.

Lokalstabiliteten mot elva anses som tilfredsstillende.

I detaljprosjekteringsfasen må det vurderes om antatte laster fra påbygningen samsvarer med antagelser i stabilitetsberegningene. I denne prosjekteringsfasen må avlasting og etablering av motfyllinger optimaliseres ytterligere. Avlasting må sees i sammenheng med fundamentnivåer for bygg og konstruksjoner for å sikre lokal stabilitet.


Grave- og fundamenteringsforholdene bør vurderes nærmere av geoteknisk sakkyndig i de videre prosjekteringsfasene, samt at det fokuseres på at tilfredsstillende stabilitet ivaretas i alle faser av utbyggingen.

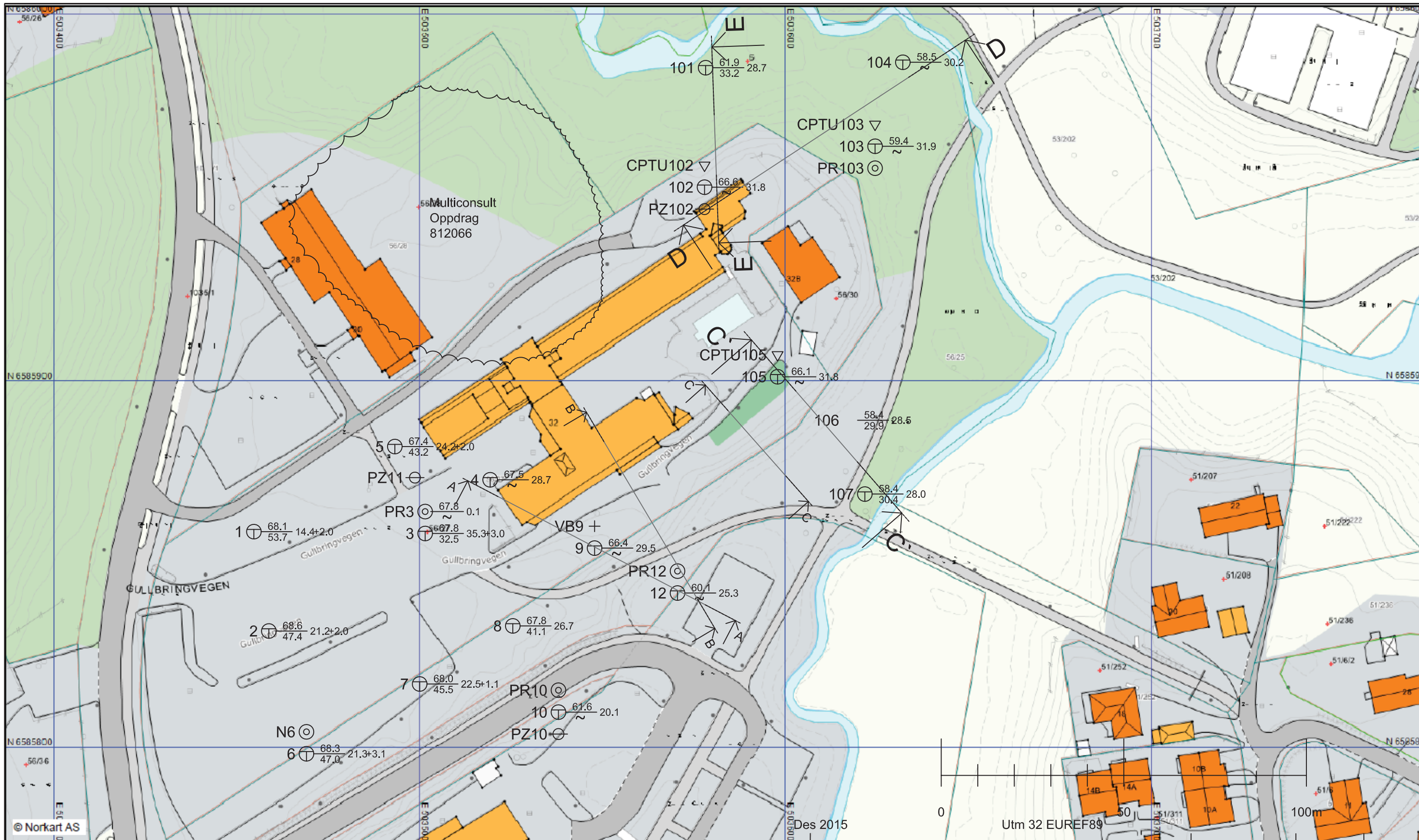
Kontrollside

Dokument	
Dokumenttittel: Bø. Hotell, Geotekniske vurderinger vedr. stabilitetsforhold	Dokument nr: 111079n2
Oppdragsgiver: Hotellfinans AS	Dato: Rev. 21.04.2016
Emne/Tema: Stabilitet	

Sted		
Land og fylke: Norge, Telemark	Kommune: Bø	
Sted: Bø hotell, Gullbringvegen 32		
UTM sone:	Nord:	Øst:

Kvalitetssikring/dokumentkontroll					
Rev	Kontroll	Egenkontroll av		Sidemannskontrav	
		dato	sign	dato	sign
	Oppsett av dokument/maler	21.04.16	ofr	21.04.16	RuLa
	Korrekt oppdragsnavn og emne	21.04.16	ofr	21.04.16	RuLa
	Korrekt oppdragsinformasjon	21.04.16	ofr	21.04.16	RuLa
	Distribusjon av dokument	21.04.16	ofr	21.04.16	RuLa
	Laget av, kontrollert av og dato	21.04.16	ofr	21.04.16	RuLa
	Faglig innhold	21.04.16	ofr	21.04.16	RuLa

Godkjenning for utsendelse	
Dato: 21.04.16	Sign.: 



TEGNFORKLARING :

- Dreiesondering ☆ Fjellkontrollboring □ Prøvegrop ⊕ Poretrykksmåling
- Enkel sondering ◆ Dreietrykksondering + Vingebooring ⚡ Fjell i dagen
- ▽ CPT sondering ⊕ Totalsondering ⊙ Prøveserie (PR) / Naverbooring (N)

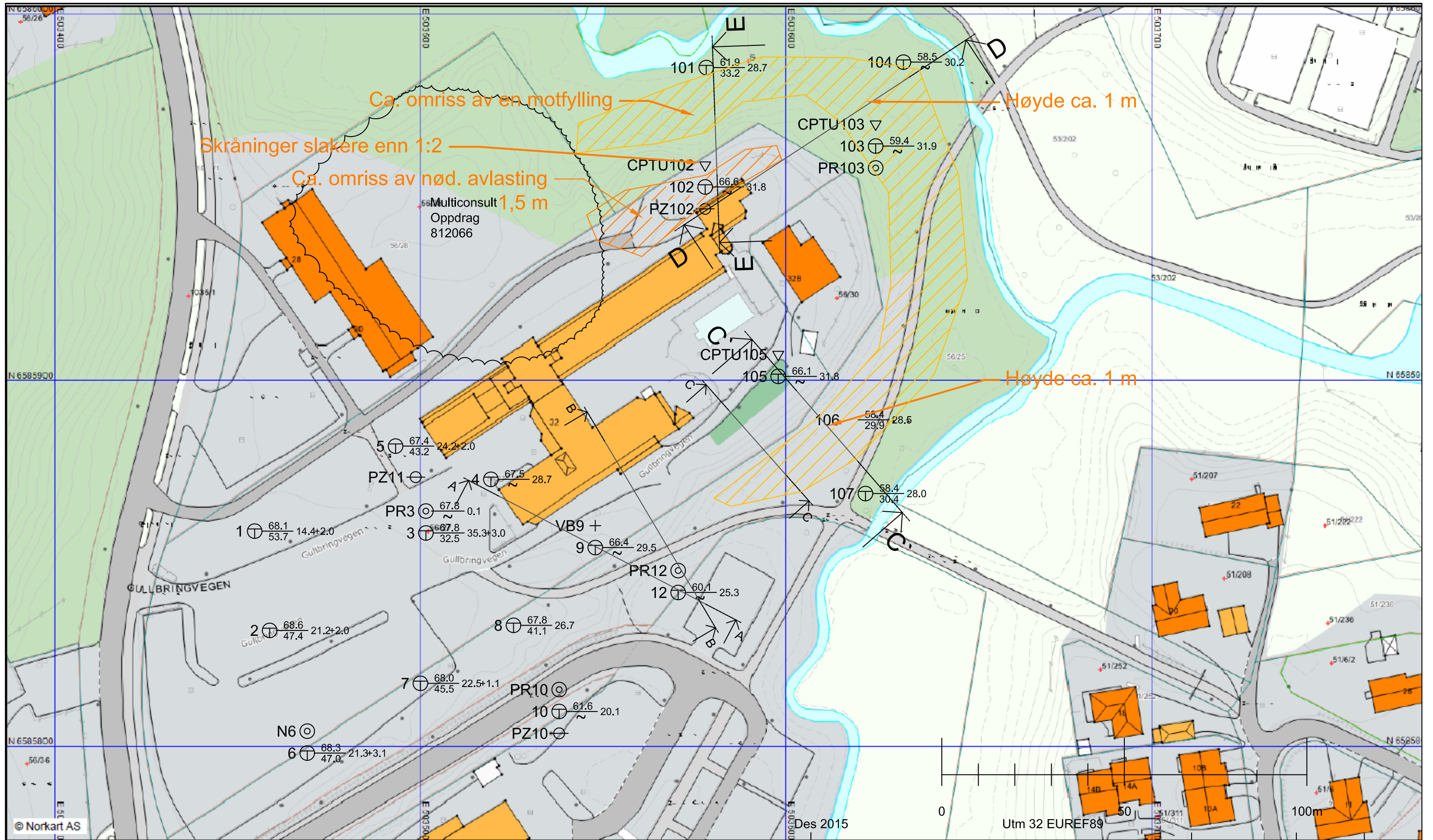
Borhull nr. $\frac{\text{Terreng (bunn) kote}}{\text{Antatt fjellkote}}$ Boret dybde + (boret i fjell)

Kartgrunnlag : Kommunens nettkart

Utgangspunkt for nivellement : Målt inn med GPS av GeoStrøm AS



Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Hotellfinans AS	12.01.2016	ofr	RL
	Bø. Hotell	Målestokk M = 1 : 1000	Originalformat A3	
	Borplan med profiler	Status Tegning i rapport		
	GRUNNTEKNIKK AS www.grunnteknikk.no Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15 Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07	Tegningsnummer		Rev.
		111079 -500	A	



TEGNFORKLARING :

- Dreiesondering
- Enkel sondering
- ▽ CPT sondering
- ☆ Fjellkontrollboring
- ◆ Dreietrykksondering
- ⊕ Totalsondering
- Prøvegrop
- + Vingeboring
- ⊙ Prøveserie (PR) / Naverboring (N)
- ⊖ Poretrykksmåling
- ⋈ Fjell i dagen

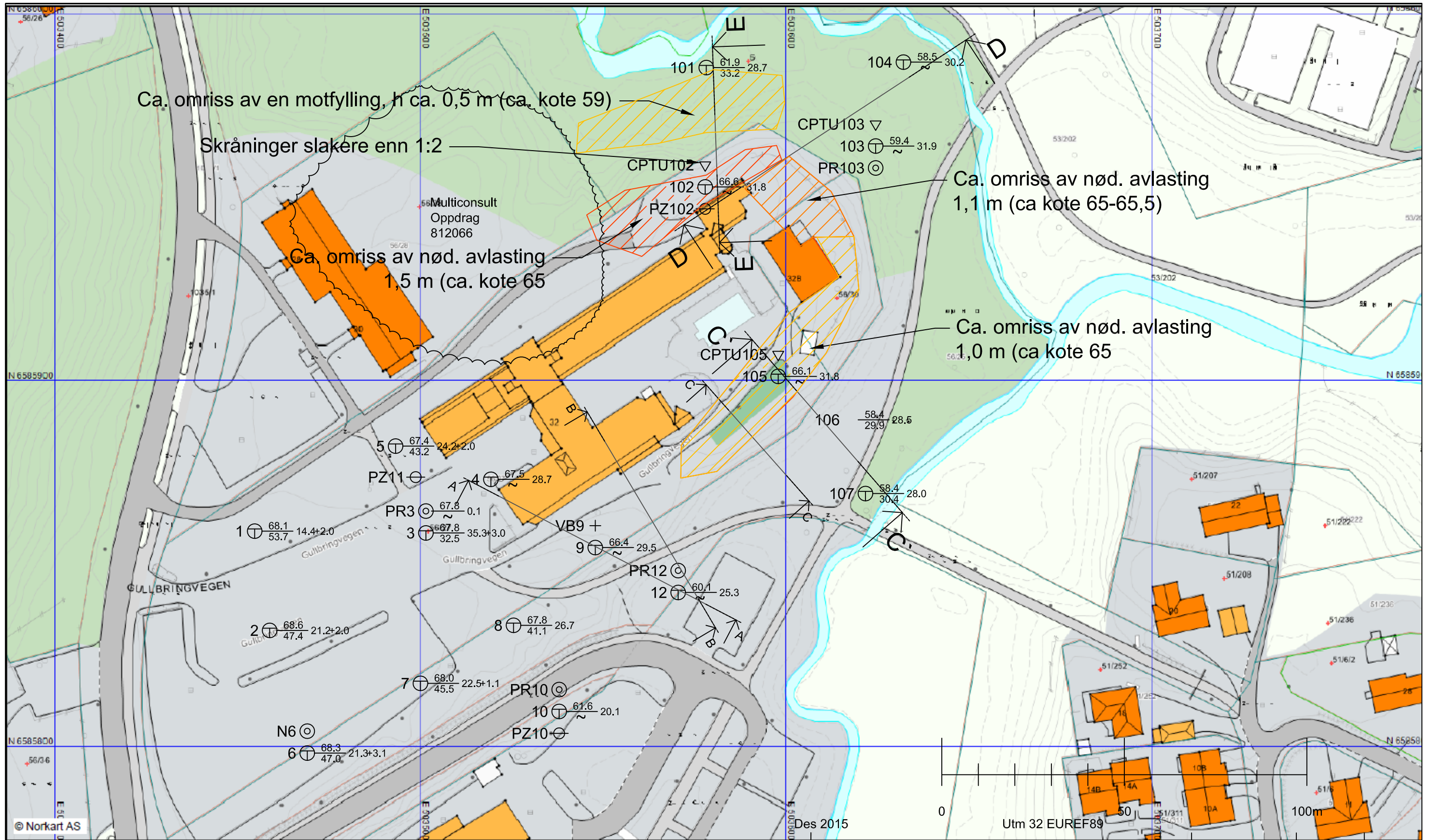
Borhull nr. $\frac{\text{Terreng (bunn) kote}}{\text{Antatt fjellkote}}$ Boret dybde + (boret i fjell)

Kartgrunnlag : Kommunens nettkart

Utgangspunkt for nivellement : Målt inn med GPS av GeoStrøm AS



Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Hotellfinans AS	21.04.2016	ofr	RL
	Bø. Hotell	Målestokk M = 1 : 1000	Originalformat A3	
	Situasjonsplan med motfylling	Status Tegning i rapport		
		Tegningsnummer 111079 -501		Rev.
	www.grunnteknikk.no Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15 Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07			

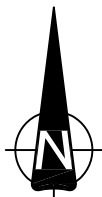


TEGNFORKLARING :

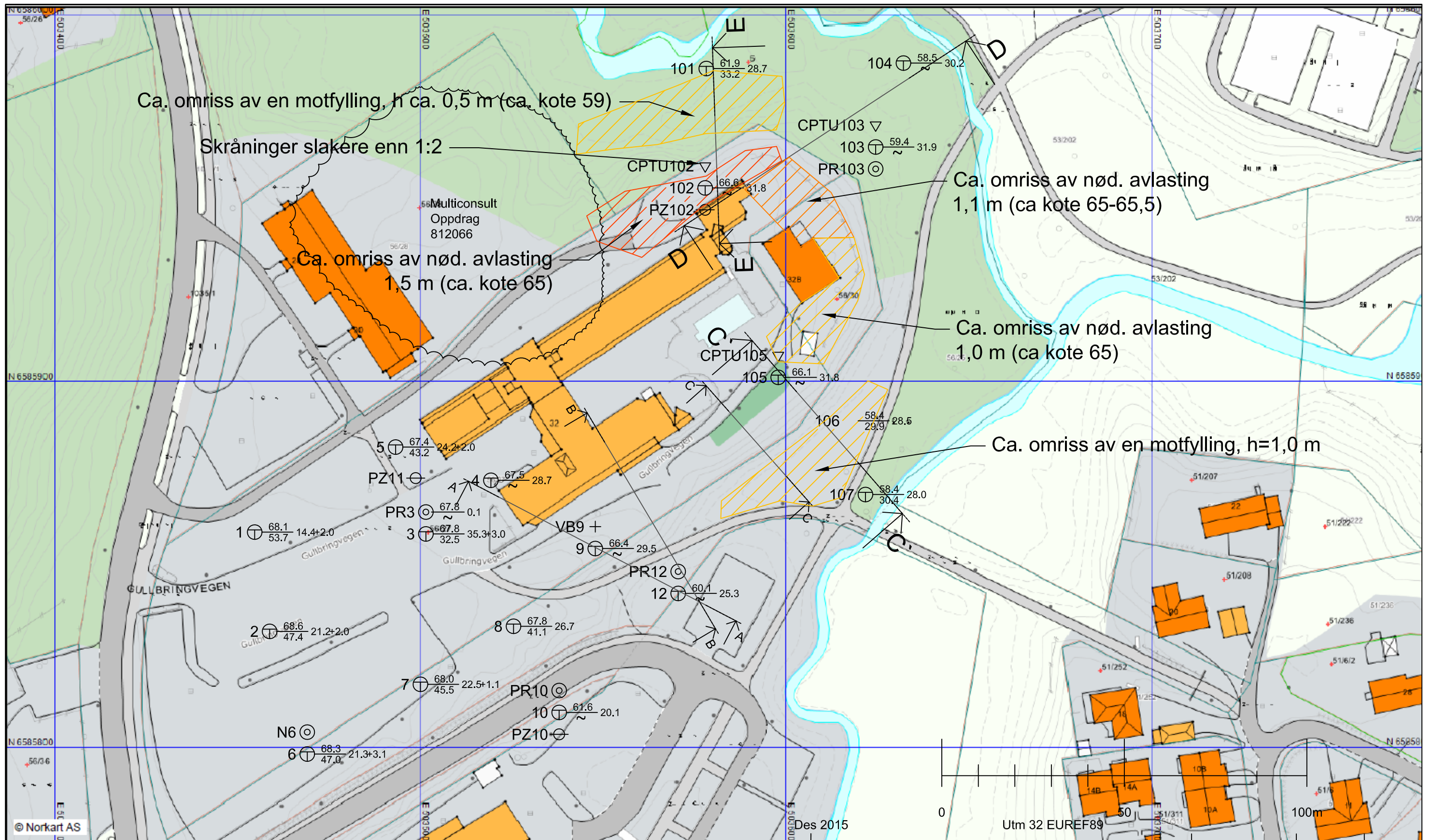
● Dreiesondering	☆ Fjellkontrollboring	□ Prøvegrop	⊖ Poretrykksmåling
○ Enkel sondering	▽ Dreietrykksondering	+ Vingeboring	⋈ Fjell i dagen
▽ CPT sondering	⊕ Totalsondering	⊙ Prøveserie (PR) / Naverboring (N)	

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

Kartgrunnlag : Kommunens nettkart
 Utgangspunkt for nivellement : Målt inn med GPS av GeoStrøm AS



Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Hotellfinans AS	21.04.2016	ofr	RL
	Bø. Hotell	Målestokk M = 1 : 1000	Originalformat A3	
	Situasjonsplan med avlasting	Status Tegning i rapport		
		Tegningsnummer 111079 -502		Rev.
	www.grunnteknikk.no Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15 Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07			



TEGNFORKLARING :

- Dreiesondering ⚙ Fjellkontrollboring □ Prøvegrop ⊖ Poretrykksmåling
- Enkel sondering ⚙ Dreietrykksondering + Vingeboring ⚙ Fjell i dagen
- ▽ CPT sondering ⊕ Totalsondering ⊙ Prøveserie (PR) / Naverboring (N)

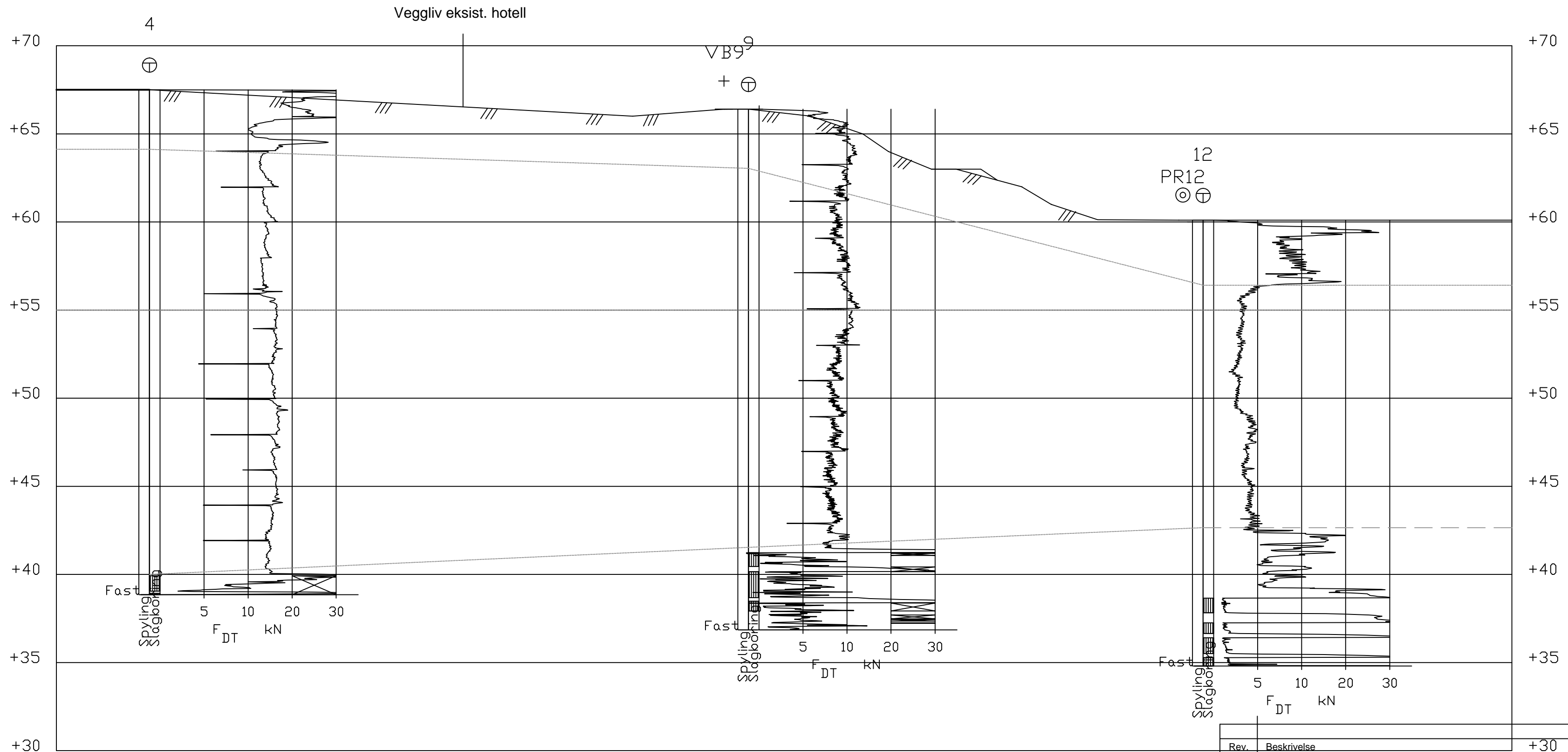
Borhull nr. $\frac{\text{Terreng (bunn) kote}}{\text{Antatt fjellkote}}$ Boret dybde + (boret i fjell)

Kartgrunnlag : Kommunens nettkart

Utgangspunkt for nivellement : Målt inn med GPS av GeoStrøm AS

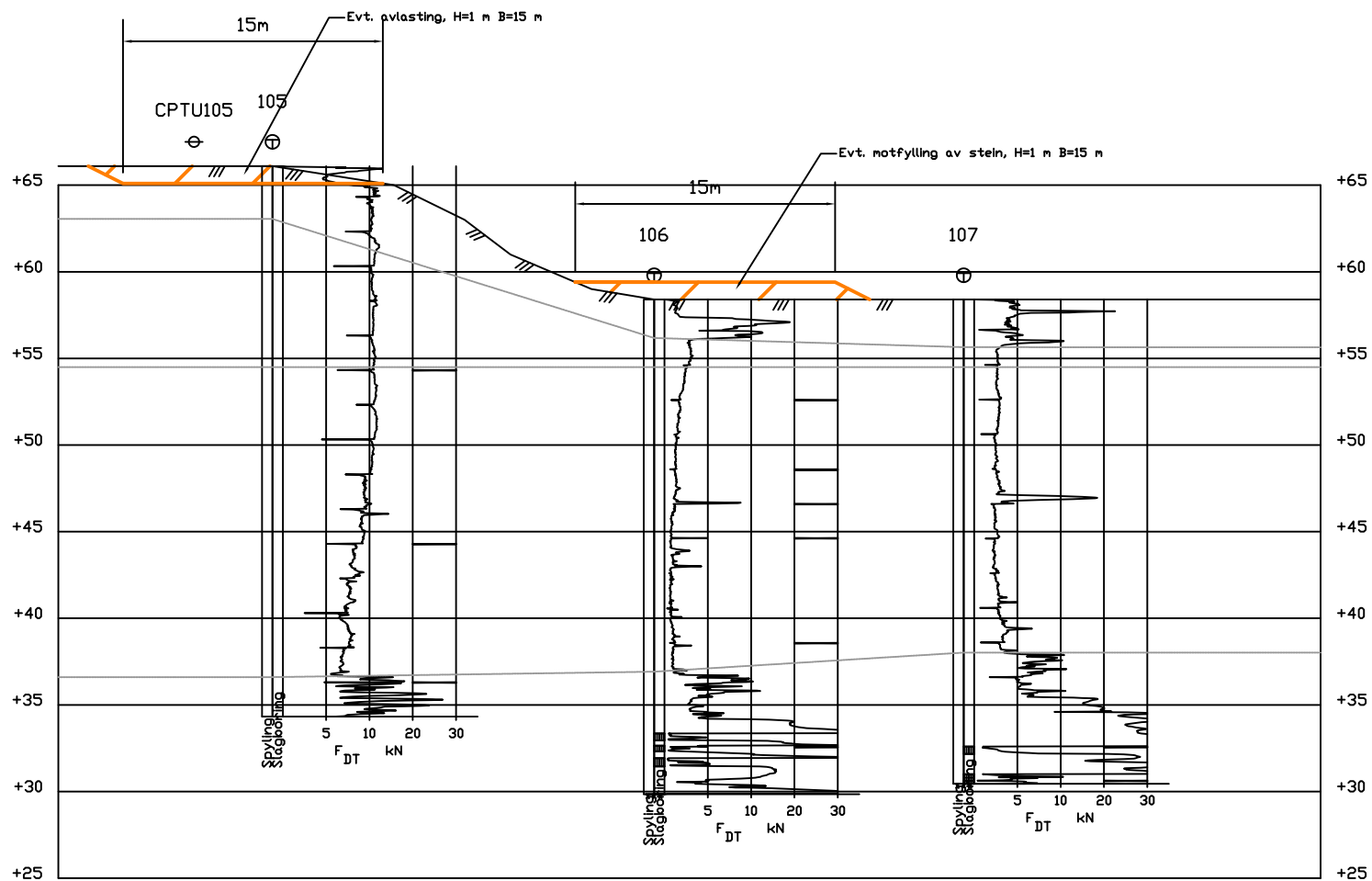


Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Hotellfinans AS	21.04.2016	ofr	RL
	Bø. Hotell	Målestokk M = 1 : 1000	Originalformat A3	
	Situasjonsplan med avlasting/motfylling	Status Tegning i rapport		
	GRUNNTEKNIKK AS	Tegningsnummer 111079 -503		Rev.
	www.grunnteknikk.no Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15 Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07			



Profil A-A
1 : 200

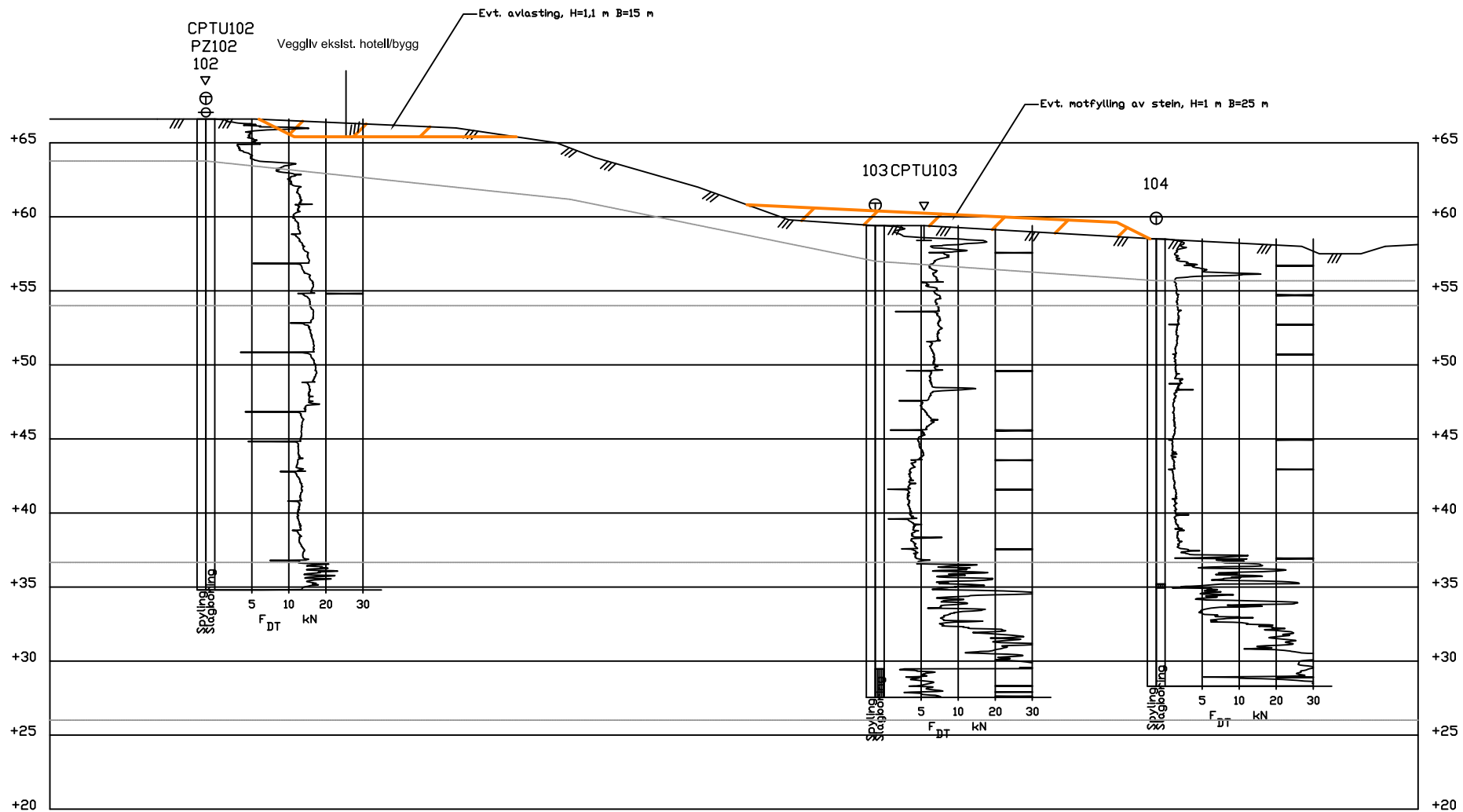
Rev.	Beskrivelse		Dato	Tegn.	Kontr.
	Hotellfinans AS		23.02.2016	OFR	RuLa
	Bø. Hotell		Målestokk M = 1 : 200	Originalformat A3L	
	Profil A-A		Status Tegning i rapport		
	GRUNNTEKNIKK AS	www.grunnteknikk.no	Tegningsnummer	Rev.	
	Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15		111079 -100	B	
	Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07				



Profil C'-C'
1 : 200

Tiltak: enten motfylling eller avlastning

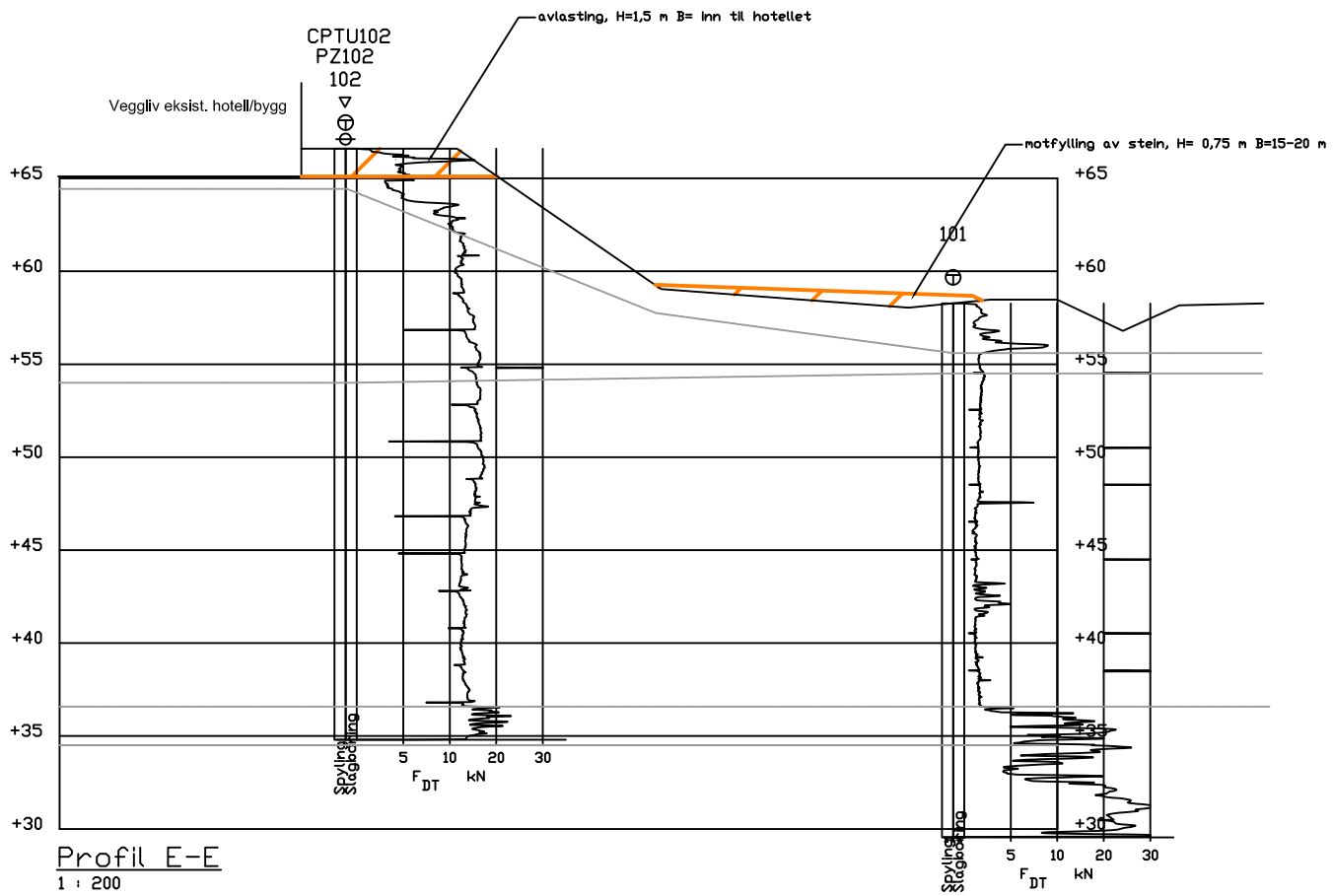
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Hotellfinans AS Bø. Hotell	22.02.2016	ofr	RuLa
	Profil C'-C'	Målestokk M = 1 : 200	Originalformat A2	
		Status Tegning I rapport	Tegningsnummer	Rev.
	GRUNNTEKNIKK AS www.grunnteknikk.no Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15 Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07	111079 -102		A



Profil D-D
1 : 200

Tiltak: enten motfylling eller avlastning

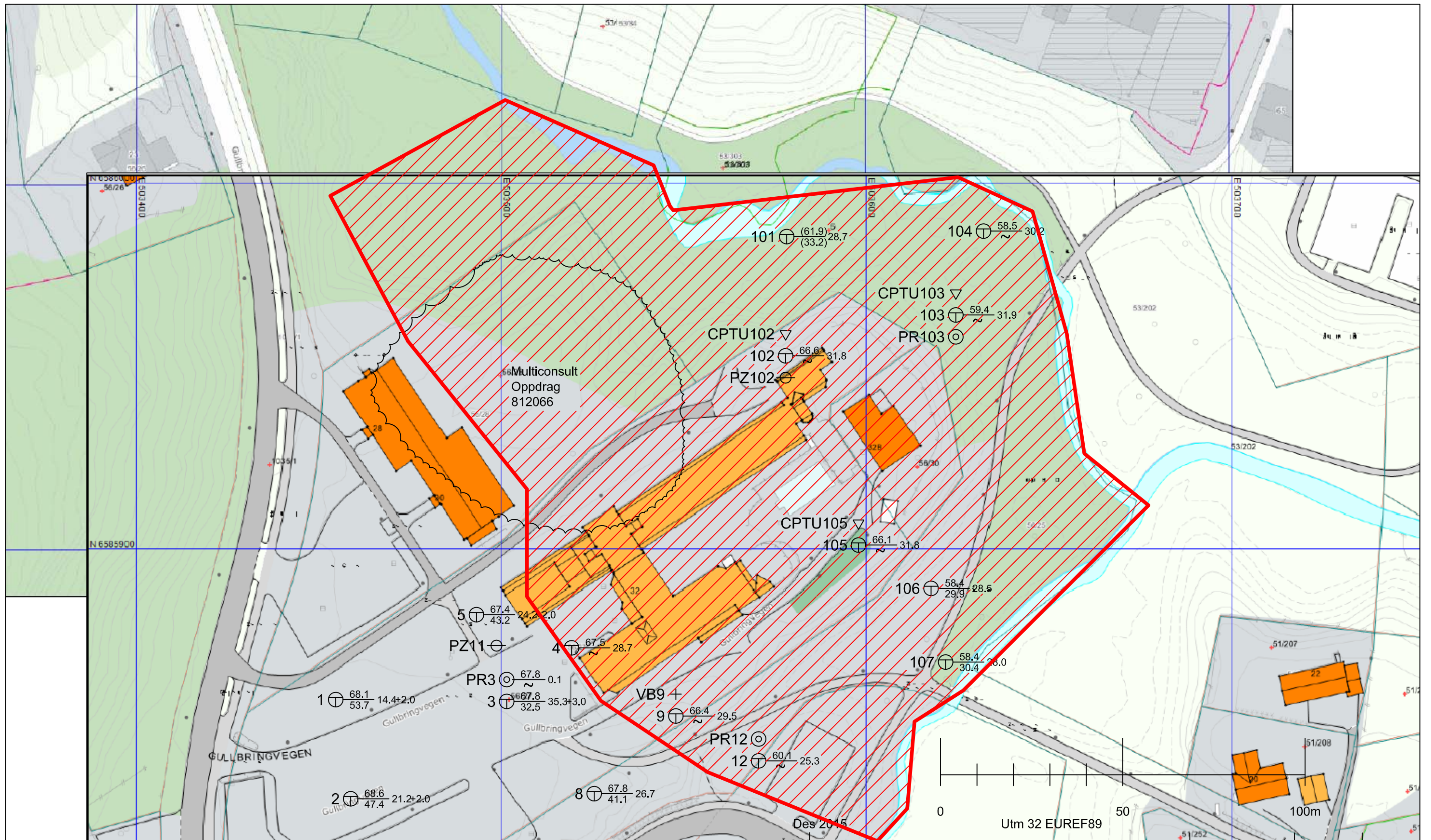
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Hotellfinans AS Bø. Hotell	22.02.2016	Tegn. ofr	Kontr. RuLa
	Profil D-D	Målestokk M = 1 : 200	Originalformat A2	
		Status Tegning I rapport	Tegningsnummer	Rev.
	GRUNNTEKNIKK AS	www.grunnteknikk.no Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15 Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07	111079 -103	A



Profil E-E
1 : 200

Tiltak: både motfylling og avlasting

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Hotellfinans AS Bø. Hotell	23.02.2016	Tegn. ofr	Kontr. RuLa
	Profil E-E, rev. terreng	Målestokk M = 1 : 200	Originalformat A2	
		Status Tegning I rapport	Tegningsnummer	Rev.
	GRUNNTEKNIKK AS www.grunnteknikk.no Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15 Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07	111079 -104		A



TEGNFORKLARING :

- Dreiesondering ⚙ Fjellkontrollboring □ Prøvegrop ⊖ Poretrykksmåling
- Enkel sondering ⚙ Dreietrykksondering + Vingebooring ⚙ Fjell i dagen
- ▽ CPT sondering ⊕ Totalsondering ⊙ Prøveserie (PR) / Naverbooring (N)

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

Kartgrunnlag : Kommunens nettkart

Utgangspunkt for nivellement : Målt inn med GPS av GeoStrøm AS



Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Hotellfinans AS	08.04.2016	ofr	eskr
	Bø. Hotell	Målestokk M = 1 : 1000	Originalformat A3	
	Kvikkleirefaresone	Status Tegning i rapport		
	GRUNNTEKNIKK AS www.grunnteknikk.no Tønsberg, tlf.: 90 75 91 15 Porsgrunn, tlf.: 95 20 25 07	Tegningsnummer	Rev.	
		111079 -510		