

Oppdragsgiver
Meløy kommune

2012-08-31

HOLANDSFJORD RASVURDERING



HOLANDSFJORD RASVURDERING

Oppdragsnr.: 6210339
 Oppdragsnavn: Kai Holandsfjord
 Dokument nr.: G-rapp-001
 Filnavn: G-rapp-001Kai Holandsfjorden.doc

Revisjon	0			
Dato	31.08.2012			
Utarbeidet av	cmotr	<i>Olöggele</i>		
Kontrollert av	gsytrh	<i>Fredrik Johann</i>		
Godkjent av	fjhtrh			
Beskrivelse				

Revisjonsoversikt

Revisjon	Dato	Revisjonen gjelder

INNHOOLD

1.	INNLEDNING	4
2.	FREMGANGSMÅTE	4
2.1	Modellering	4
2.1.1	Snøskred RAMMS	4
2.1.2	Valg av parameterne.....	5
2.2	Helningskart.....	5
2.3	Faresonekart	5
3.	GEOGRAFISKE OG GEOLOGISKE FORHOLD.....	5
4.	HISTORISKE OPPLYSNINGER	6
5.	KLIMA	6
6.	VURDERING AV OMRÅDET	6
7.	RISIKOREDUSERENDE TILTAK	7
7.1	Verneskog.....	7
7.2	Stikkrenner	7
7.3	Erosjonssikring	7
7.4	Ledevoll mot snøskred og jordras.....	7
8.	KONKLUSION	8
9.	REFERANSER	8
10.	VEDLEGG.....	8

TABELLOVERSIKT

Tabell 1: Sikkerhetsklasser for skred etter TEK10 (nov2010)	4
Tabell 2: Terrenghelning i henhold til Vegvesen VD rapport Nr. 27, S. 28.....	5

Vedlegg 1: bilder til rapport

Vedlegg 2: Tegninger

1. INNLEDNING

Meløy kommune ønsker å bruke kaien som ligger i Holandsvika som anløpssted for turistbåter til og fra Svartisen.

For vurdering av skredutbredelse med ulike gjentakingsintervall er følgende metoder benyttet:

- Opplysninger om tidligere skredhendelser
- Grunnforhold, klimatiske forhold, topografiske forhold
- Identifisering og avgrensning av faresoner
- Feltbefaring med tolkning av terrengforhold som kan ha innvirkning på rekkevidden av skred
- Statistiske og dynamiske modeller for utløsning og rekkevidde og programmer fra RocScience
- RAMMS, beregningsverktøy for utstrekning av skred, en dynamisk modell der parametere kan varieres

Sikkerhetsklasse for skred er fastsatt i henhold til TEK 10 §7.3 «sikkerhet mot skred» og er delt inn i tre klasser som tabellen under viser.

Tabell 1: Sikkerhetsklasser for skred etter TEK10 (nov2010)

Sikkerhetsklasse for skred	Konsekvens	Største nominelle årlige sannsynlighet
S1	Liten	1/100
S2	Middels	1/1000
S3	Stor	1/5000

Vurderingsområdet Holandskaia lar seg ikke så lett plassere i de ovennevnte sikkerhetsklasser uten videre vurdering av konsekvensene. Konsekvensen for ras kommer til å variere når det kan forventes at trafikken øker, når kaianlegget tas i bruk og turistene oppholder seg i dette området. Det bør undersøkes videre forventet trafikkmengde og hvordan biloppstilling og parkering blir løst i området. Dette vil påvirke omfang og dimensjonering av tiltak.

Eksempler på byggverk som inngår i kategori S2 er enebolig, tomannsbolig, fritidsbolig med inntil to boenheter, små bygg for næringsdrift, mindre driftsbygninger i landbruket, samt mindre kaier og havneanlegg.

2. FREMGANGSMÅTE

Det ble gjennomført en befaring i alle områdene av Rambøll fra 31. mai til 1. juni 2012. På befaringen ble terrenget undersøkt for mulige løseområder for steinsprang, steinras, løsmasseskred og jordras.

2.1 Modellering

2.1.1 Snøskred RAMMS

Skredsimuleringsprogrammet RAMMS er utviklet av det sveitsiske institutt for snø- og snøskred forskning (Institut für Schnee- und Lawinenforschung SLF) og det sveitsiske forskningsinstitutt for skog, snø og landskap (Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft WLS). Det er anbefalt som modelleringsverktøy i NVE ([1], S.23). Programmet er basert på Voellmys modell for skreddynamikk metoder og beregner utløpsdistanser, hastigheter og

skredvolum. Parameterne som går inn i programmet er utløsningsområde med snødybde, terrengruhet og friksjonsparametere.

Programmet beregner 10, 30, 100 og 300 års tilfeller for ras med forskjellige koeffisienter for friksjon. I dette tilfellet er det valgt å simulere med økte snømengder for å fastlegge faresonen for 1000 års tilfelle. Tror ikke dette er relevant for kai i vinterhalvåret.

2.1.2 Valg av parameterne

Løsneområdene for snøskred ble fastsatt under befaringen og i tillegg ut i fra en tolkning av helningskart og ortofoto.

Skogkledde områder som har en helning mindre enn 40° kan man betrakte som usannsynlige løsneområder for snøskred, dersom skogen er sammenhengende og ikke har åpne områder på mer enn 15 meter.

I tillegg vil skogen også bidra til å øke friksjonsparameteren i underlaget ved et eventuelt snøras. Avstanden mellom trærne ble under befaring stort sett observert tettere enn 5 meter. Avstand mellom trærne bør ikke overstige 5 meter (Vegvesen VD rapport Nr. 27, S.31).

Ved å inkludere vegetasjon i modelleringene vil modellen nærme seg mer de naturlige forholdene og resultatet blir bedre. Disse resultatene gjelder bare så lenge skogen eksisterer og forutsetningene ikke forandres. Dersom skogen hugges ned, må beregningene gjøres på nytt.

2.2 Helningskart

Helning av terrenget er avgjørende for sannsynligheten for utløsning av snøskred.

Vedlagte kart viser helningen i områdene. Terrengmodellen er generert fra digital kartdata, med rutenett oppløsning på 10 meter.

Terrenghelning	Skredtype	Snøskred-type
0°-10°	Liten fare for snøskred	
10°-27°		Sørpeskred
27°-35°	Store, sjeldne skred	Flakskred
35°-45°	Store og hyppige skred	
45-60	Hyppige små skred	Løssnøskred

Tabell 2: Terrenghelning i henhold til Vegvesen VD rapport Nr. 27, S. 28

2.3 Faresonekart

Fremstilling av faresonekartet er basert på numeriske beregninger og erfaring fra lignende områder.

3. GEOGRAFISKE OG GEOLOGISKE FORHOLD

Vurderingsområdet ligger omtrent 70km sørvestlig fra Bodø, i en bukt lokalisert på den nordlige siden av Holandsfjorden.

Bak kaien stiger området bratt opp til Holandsfjellet som ligger på 582 moh. Helningsvinkler varierer mellom ca. 30 til 45 grader, som vist på vedlagte helningskart.

Det finnes to større bekkeløp i vestlige del av vika, Svartåga og Nattmorsåga. De er begge to knyttet til tjern som ligger på fjellplatåene. Hestskardvatnet ligger på 466 moh. og drenerer

gjennom Svartåga ut i fjorden. Nattmålsvatnet ligger omtrent på 510 moh. og drenerer både mot Holandsfjorden i sør og Grønåsvatnet i nord. I tillegg er det 4 bekkeløp uten navn som kommer fra fjelltoppene nord for Holandsvika og munner i fjorden.

Bekkeløpene viser tydelig tegn for erosjon helt til toppen av fjellsidene, som vist i ortobildene (Bilde 4 og 5, vedlegg 1).

Dalsiden er dekket med løsmasser som går opp til høydekote 500. Løsmassene, som kunne observeres i skjæringene av en bruksvei, består av grus, sand og steinblokker av forskjellige størrelser. I kartet fra NGU ble hele området kartlagt og tolket som skredmaterial (Bilde 2, vedlegg 1).

Fjellet består av glimmergneis og glimmerskifer (bilde 3, vedlegg 1), men ble ikke observert i vurderte område.

Skogen over kaien består hovedsakelig av gran, bjørk og andre lauvtrær. Grantrærne står som monokultur i områder på flere 100m².

I terrenget over kaien har det blitt anlagt en bruksvei. Veien ble utvidet i de årene mellom 2001 til 2007, som vist på vedlagte ortobilder. Skjæringene og bekkeløpene viser tegn på erosjon, som vist på bilde 8 og 9 i vedlegg 1.

4. HISTORISKE OPPLYSNINGER

På skrednett.no er tre jordskredhendelser oppført, som skjedde i januar 2002.

Tabell 2: Jordskredhendelser fra januar 2002, www.skrednett.no

10.01.2002	09:25:00
10.01.2002	23:45:00
12.01.2002	06:00:00

5. KLIMA

Klimaforholdene fra Reipå og Meløy kommune ligger litt for langt unna for å være representativ for området. Isbreen som ligger sørøst for kaiområdet påvirker også klimaet i Holandsfjorden med fallvind fra isbreen.

6. VURDERING AV OMRÅDET

Det er flere tegn og forhold som gjør området ovenfor kaien rasfarlig.

Generelt sett er løsmasser som ligger med helningsvinkler fra 30 til 45 grader ikke stabile og må betraktes for potensielt rasfarlige.

Videre faktorer som øker rasfaren i området er bekkeløpene, som viser tegn til erosjon (bilde 7 til 9, vedlegg 1) og står dermed i risiko å lede store mengder av løsmasser og vegetasjonsdekke med trær ned mot fjorden.

Ved kraftige og langvarige nedbørsperioder øker faren for at løsmassene vaskes ut og steinblokker mobiliseres. Blokkene kan tette stikkrenner, som medfører til fare for videre vannmetting av løsmassene. Dette vil føre til at skråningsstabiliteten avtar betraktelig.

Kaiområdet ligger også direkte i utløpet av en rasrenne (bilde 4, vedlegg 1). I snøskredmodelleringene ble nesten alle massene som ble utløst ovenfor kaien ledet i rasrennen mot kaien (bilde 10, vedlegg 1). Noe som også gjelder for løsmasseskred.

Simulering viser at selv mindre skred som løsner i toppen av fjellsiden kommer til å gå ut mot kaiområdet

På grunnlag av at rashendelsene fant sted de siste 20 – 10 årene, samt historiske skredhendelser ikke tidligere har blitt registrert systematisk, må det antas at hyppigheten av rashendelser er større enn 100 år.

7. RISIKOREDUSERENDE TILTAK

Tiltak som kan redusere risikoen for jordskred i dette område er:

7.1 Verneskog

Skogen rundt området som skal sikres mot skred burde pekes ut som verneskog. Den burde plantes slik at trærne står i en avstand av mindre enn 5m og bestå av planter som har dype røtter.

Trær nær skråninger med løse rotter og veltete trestammer burde også fjernes, slik at de ikke tetter vannavløpssystemet både i bekkene og vannet som drenerer på overflaten.

7.2 Stikkrenner

Bestående stikkrenner mot fjorden bør utvides og dimensjoneres for ekstreme nedbørmengder. Jordskred blir ofte utløst når stikkrenner går tett, noe som kan føre til vannflom og oppdemming. Dette kan videre føre til at jordmassene blir vannmettet og får dermed lavere friksjon som kan utløse jordskred.

Et forbyggende tiltak mot dette er jevnlig sjekk av stikkrenner for å hindre tetting av rennene. Dette bør gjennomføres spesielt etter perioder med store nedbørmengder.

7.3 Erosjonssikring

Siden avløp av overflatevannet har største påvirkning til erosjon, burde det etableres en mer kontrollert avløpssystem i området. For eksempel burde skogsveiene utformes med grøft og renner for å avlede vannet.

Bestående skjæringer av bruksveier og bekkeløpene burde sikres mot erosjon. Dette kan oppnås med for eksempel:

- plastring av skjæringer med stein, eller murbygging
- forsterkning med geotekstiler
- nyetablering av vegetasjon

Det må spesielt tas hensyn til bekkeløpet som ble kalt for «Nattmorsåga» på kartet. Dette bekkeløpet er dypt erodert i øverste avsnittet av bekkeløpet, rundt 380 moh til 440 moh. Også dette området burde sikres mot erosjon med ovennevnte tiltak.

Det burde ikke tas ut massene av terrenget, slik at nyskapte terrenghelning blir brattere en naturlig helning.

7.4 Ledevoll mot snøskred og jordras

Ledevollen bør plasseres bak kaiområdet. Det bør undersøkes om området av utløpsdistansen er stor nok for å fange opp fremtidige jordskredhendelser.

8. KONKLUSION

Ut fra vurderte forhold kan vi ikke anbefale å bygge ut kaiområdet til permanent anløpssted for økt trafikk uten videre tiltak.

Det bør vurderes i hvilket omfang kaien skal frekventeres og hvor mange mennesker som kommer til å oppholde seg i området samtidig. Risikoreduserende tiltak for området er beplantning og bevaring av skog, større stikkrenner, erosjonssikring og ledevoll.

9. REFERANSER

- [1] NVE veileder "Kartlegging og vurdering av skredfare i arealplaner", vedlegg 2 i NVEs retningslinjer: Flom og skredfare i arealplaner.
- [2] Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WLS) Institut für Schnee- und Lawinenforschung SLF: Ramms (rapid mass movements) .
- [3] NGI 1994, Geometrical methods of calculating rockfall range.
- [4] NVE 2011, Retningslinjer nr.2/2011 «Flaum- og skredfare i arealplaner».
- [5] Vegvesen: VD rapport Nr. 27: Veger og snøskred.
- [6] TEK 10, Statens byggetekniske etat, forskrift om tekniske krav til byggverk.
- [7] NGU 1991, Geologisk Kart over Norge, Berggrunnskart Mo i Rana, 1:250 000.
- [8] NGI, NVE, og andre 2011, Skogsveier og skredfare- veileder.

10. VEDLEGG

VEDLEGG 1: BILDER TIL RAPPORT

VEDLEGG 2: TEGNINGER

Vedlegg 1

Bilder til rapport

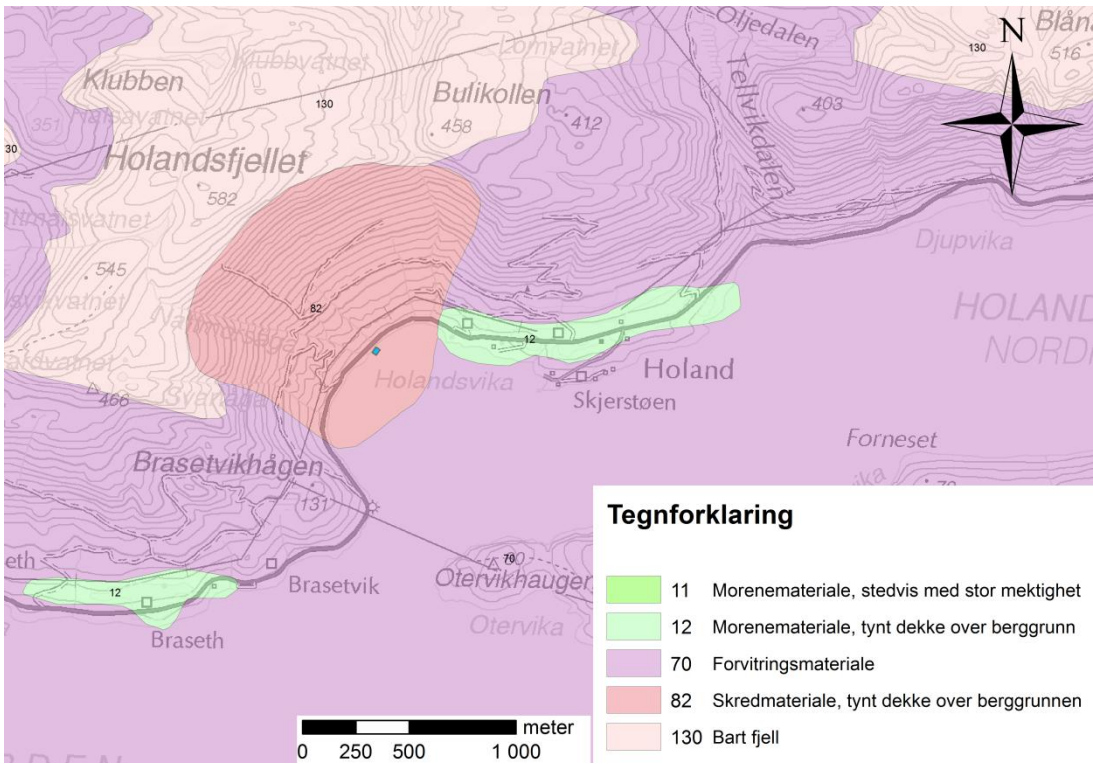
INNHold

1. Geologisk og geografisk oversikt	1
2. Orthobilder	3
3. Bilder fra Befaringen	4

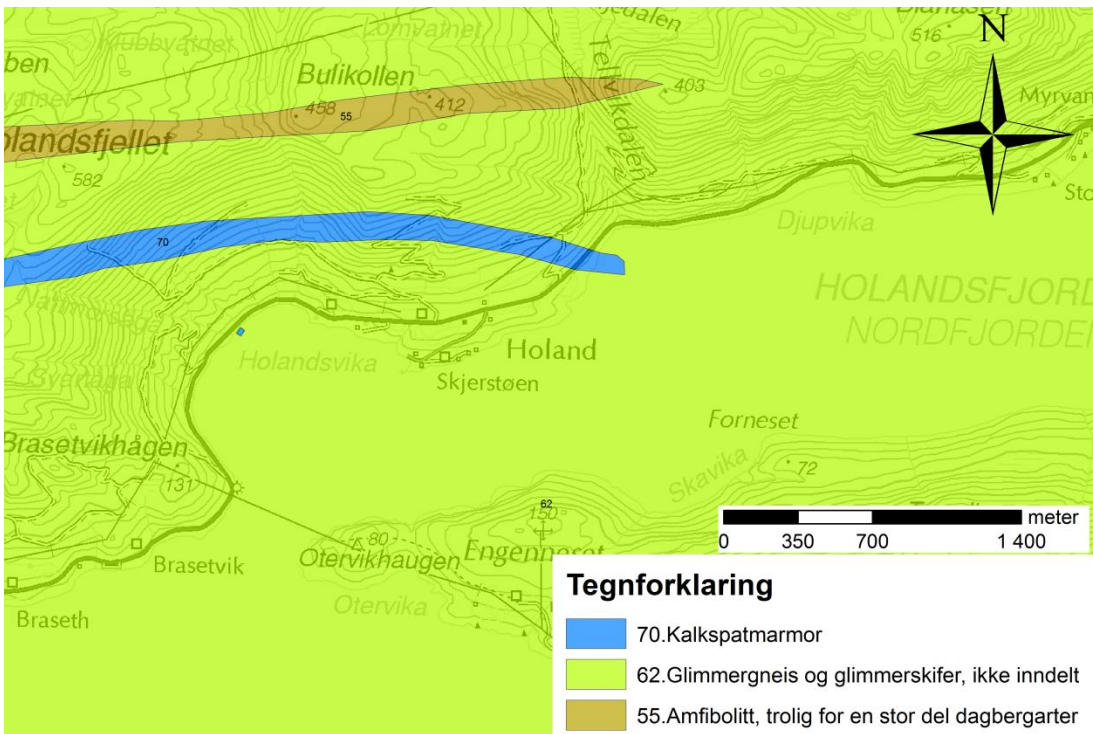
1. GEOLOGISK OG GEOGRAFISK OVERSIKT



Bilde 1: Oversiktskart, vurdert området er markert med rød



Bilde 2: Løsmassekart fra NGU (www.ngu.no)



Bilde 3: Berggrunnskart fra NGU (www.ngu.no)

2. ORTHOBILDER

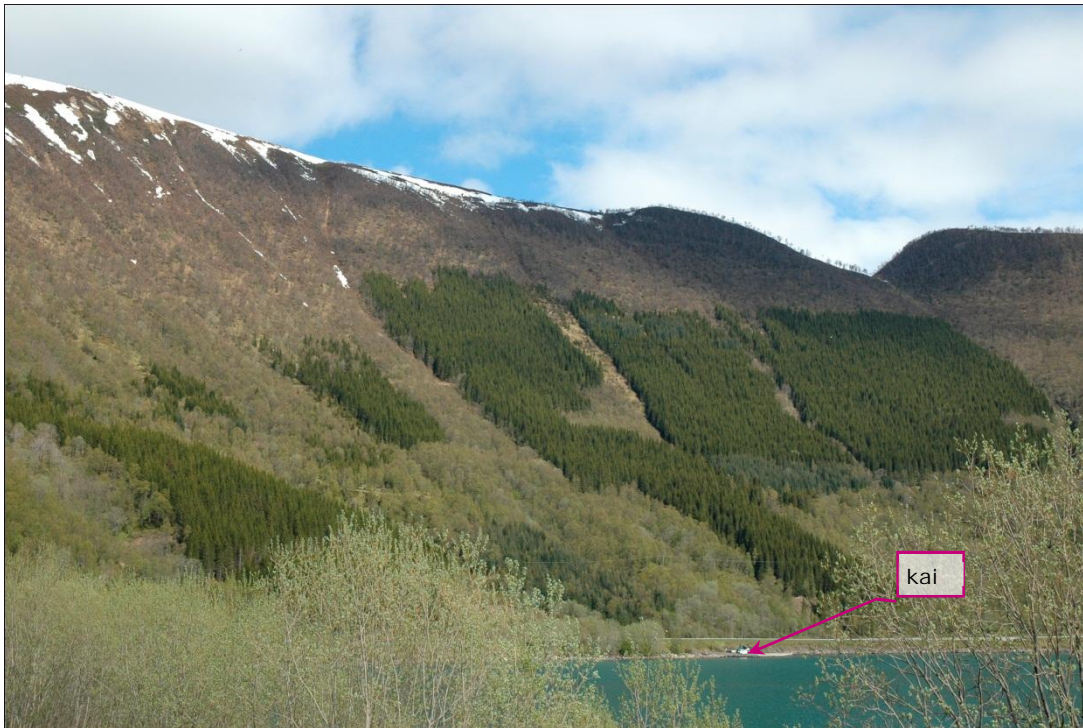


Bilde 4: Orthobilde fra 2001



Bilde 5: Orthobilde fra 2007

3. BILDER FRA BEFARINGEN



Bilde 6: Kai og fjellsiden av Holandsfjellet



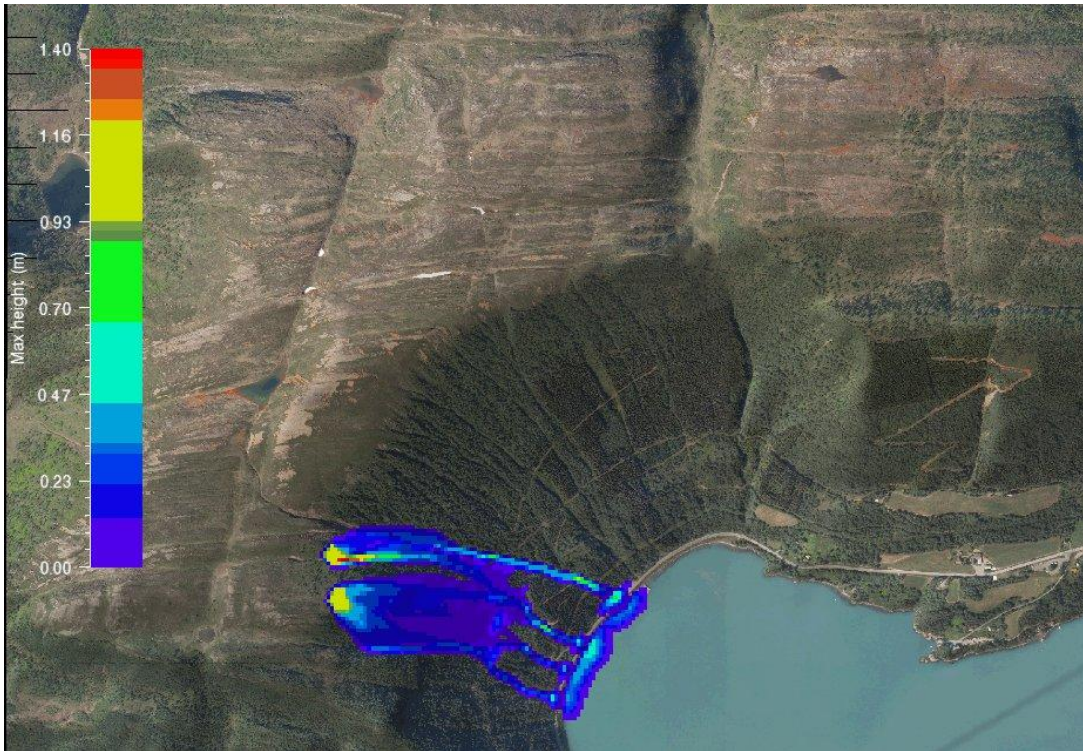
Bilde 7 Skråning i løsmasser ovenfor kaiområdet



Bilde 8: Skråning langs bruksveien i skogen, som viser tegn på erosjon som utvasket vegetasjon



Bilde 9: Skjæring langs bruksveien i skogen, som viser tegn på erosjon som utvasking av stein og grusmateriale



Bilde 10: Modellering av snøskred, 1m tykk i løснеområdet

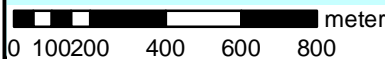
Bilde 1: Oversiktskart, vurdert området er markert med rød	1
Bilde 2: Løsmassekart fra NGU (www.ngu.no)	2
Bilde 3: Berggrunnskart fra NGU (www.ngu.no)	2
Bilde 4: Orthobilde fra 2001	3
Bilde 5: Orthobilde fra 2007	3
Bilde 6: Kai og fjellsiden av Holandsfjellet	4
Bilde 7 Skråning i løsmasse ovenfor kaiområdet	4
Bilde 8: Skråning langs bruksveien i skogen, som viser tegn på erosjon som utvasket vegetasjon	5
Bilde 9: Skråning langs bruksveien i skogen, som viser tegn på erosjon som utvasking av stein og grusmaterialet i skråningen	5
Bilde 10: Modellering av snøskred, 1m tykk i løснеområdet	6

Vedlegg 3

Tegninger

INNHold

Tegn.nr.	Innhold	Målestokk	Utskrifts- format
001	Topografisk kart	1:20 000	A4
100	Oversiktskart	1:10 000	A4
101	Helningskart	1:12 500	A4
201	Profilsnitt	1:10 000	A4
202	Profilsnitt	1:10 000	A4
203	Profilsnitt	1:10 000	A4
204	Profilsnitt	1:10 000	A4



Halsvik Gruber

REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ
1	31.08.12		CMO		
TEGNINGSSTATUS					

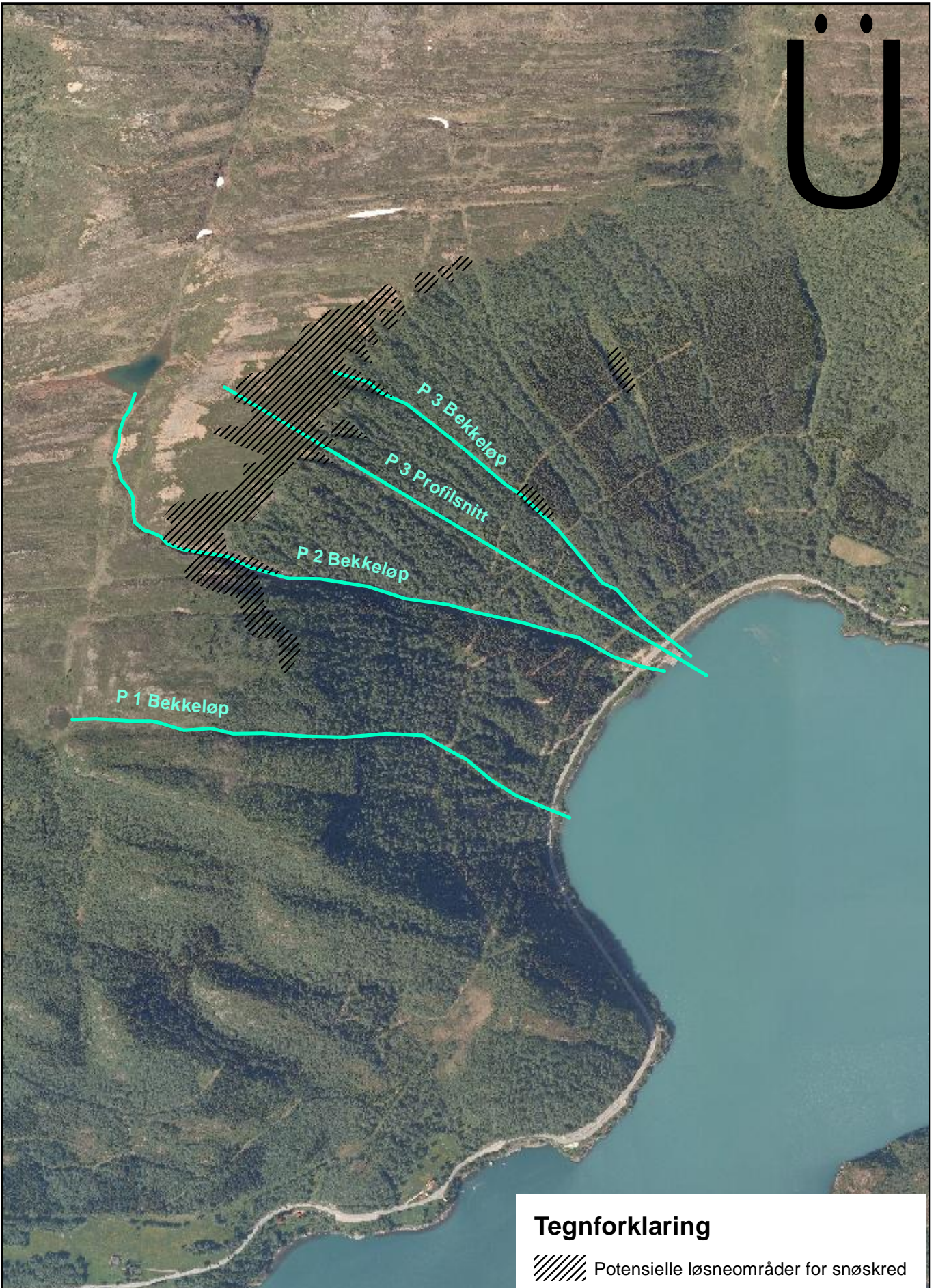
OPPDRAG NR.	MÅLSTOKK	TEGN NR.
6120339Y	1:20 000	001
INNHOLD		
Topografisk kart		
OPPDRAGSGIVER		

OPPDRAG NR.	MÅLSTOKK	TEGN NR.
6120339Y	1:20 000	001
INNHOLD		
Topografisk kart		
OPPDRAGSGIVER		

RAMBOLL

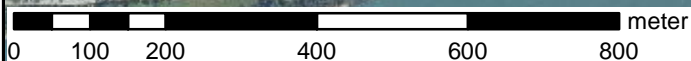
Ramboll Norge AS – Region Midt-Norge
 P.B. 7493 Mellomila 79, N-7018 Trondheim
 TLF: 73 84 10 00 – FAX: 73 84 10 60

Ü



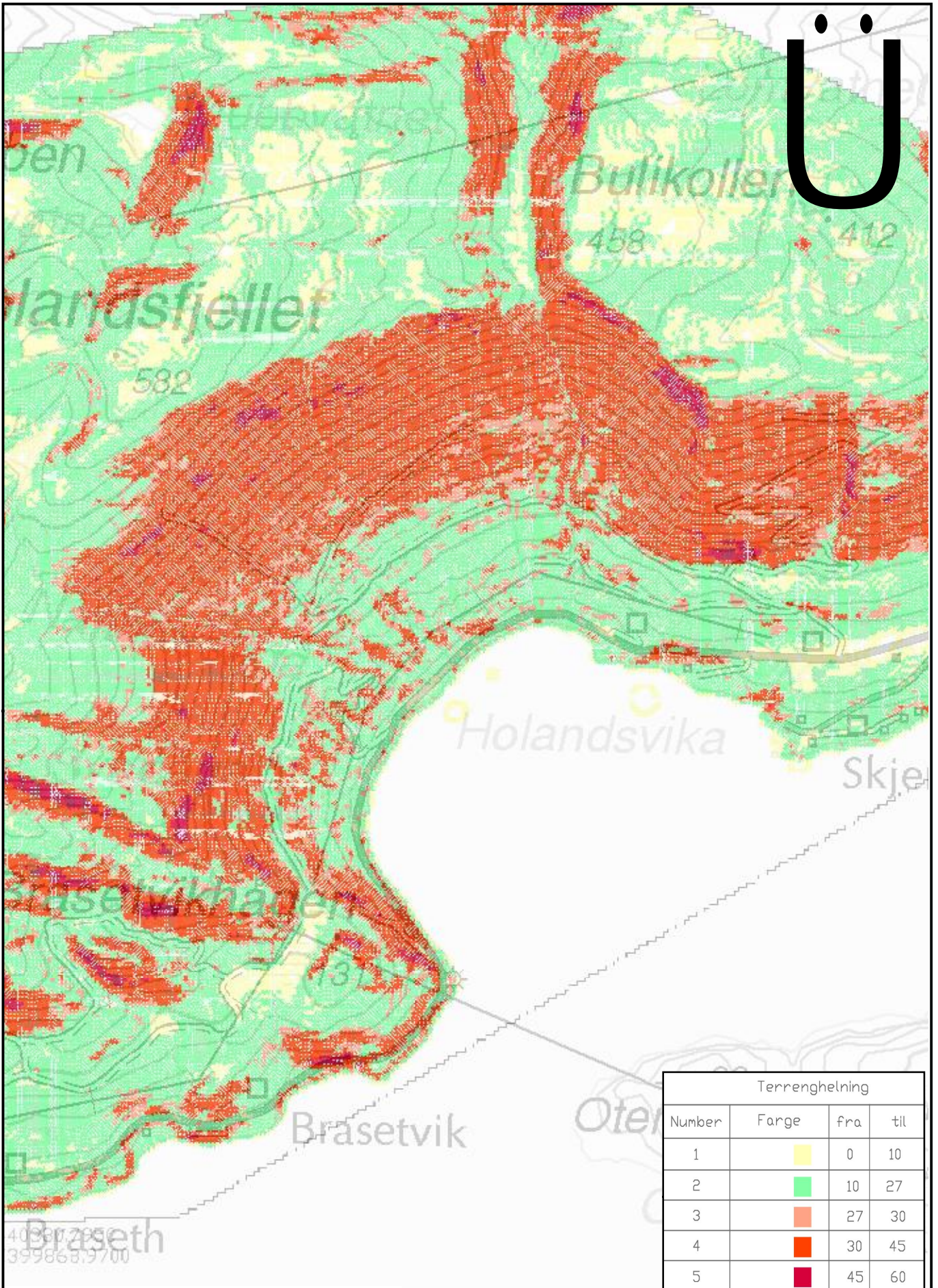
Tegnforklaring

- Potensielle løsnemråder for snøskred
- Profillinjer

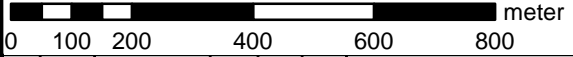


				OPPDRAG	OPPDRAG NR.	MALESTOKK	TEGN NR.		
				Holandsfjord – Rassikring	6120339Y	1:10 000	101		
1	31.08.12			CMO	INNHOOLD				REV.
REV.	DATO	ENDRING		TEGN	KONTR	GODKJ	Oversiktskart		
TEGNINGSTATUS							OPPDRAGSGIVER		
							Ramboll Norge AS – Region Midt-Norge P.B. 7493 Mellomila 79, N-7018 Trondheim TLF: 73 84 10 00 – FAX: 73 84 10 60		

Ü



Terrenghelning			
Number	Farge	fra	til
1		0	10
2		10	27
3		27	30
4		30	45
5		45	60
6		60	90



1	31.08.12		CMO		
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ
TEGNINGSSTATUS					

OPPDRAG
Holandsfjord – Rassikring

OPPDRAG NR.
6120339Y

MALESTOKK
1:12 500

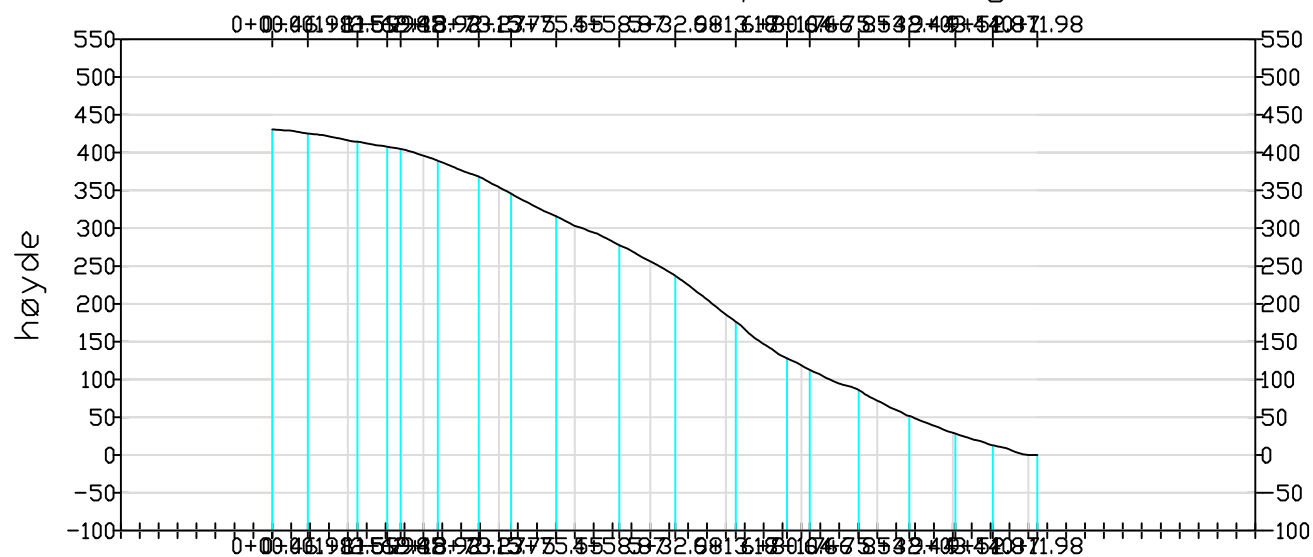
TEGN NR.
101

INNHOOLD
Helningskart

OPPDRAGSGIVER

Ramboll Norge AS – Region Midt-Norge
P.B. 7493 Mellomila 79, N-7018 Trondheim
TLF: 73 84 10 00 – FAX: 73 84 10 60

Profil Bekkeløp Svartåga



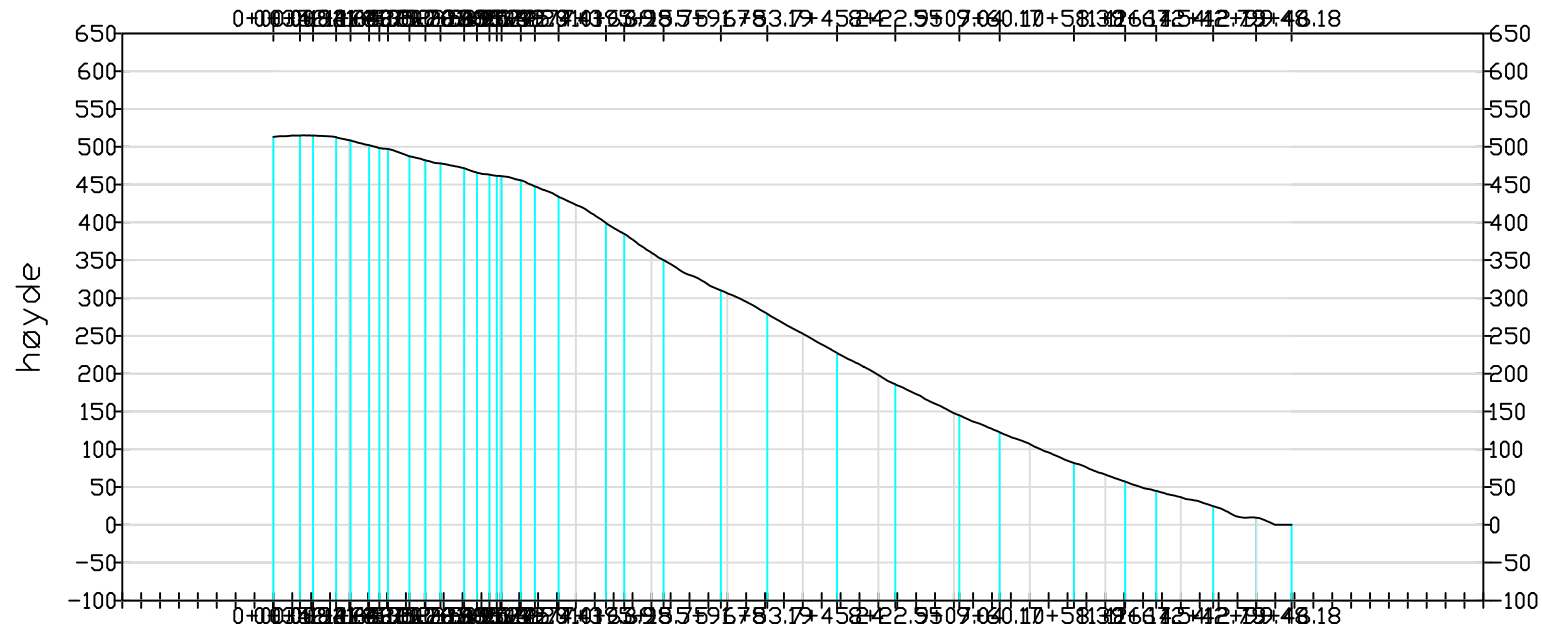
0	31.08.12		CMD	SHD	FJH
Rev.	Dato	Endring	Tegn	Kontr	Godk.J
Tegningsstatus					



Oppdrag	Holandsfjorden Rasvurdering
---------	-----------------------------

Oppdragsnr.	6120500	1 : 10000	Tegn Nr.	201	Av
Innhold	P 1 Bekkeløp Svartåga				Rev.
Oppdragsgiver					

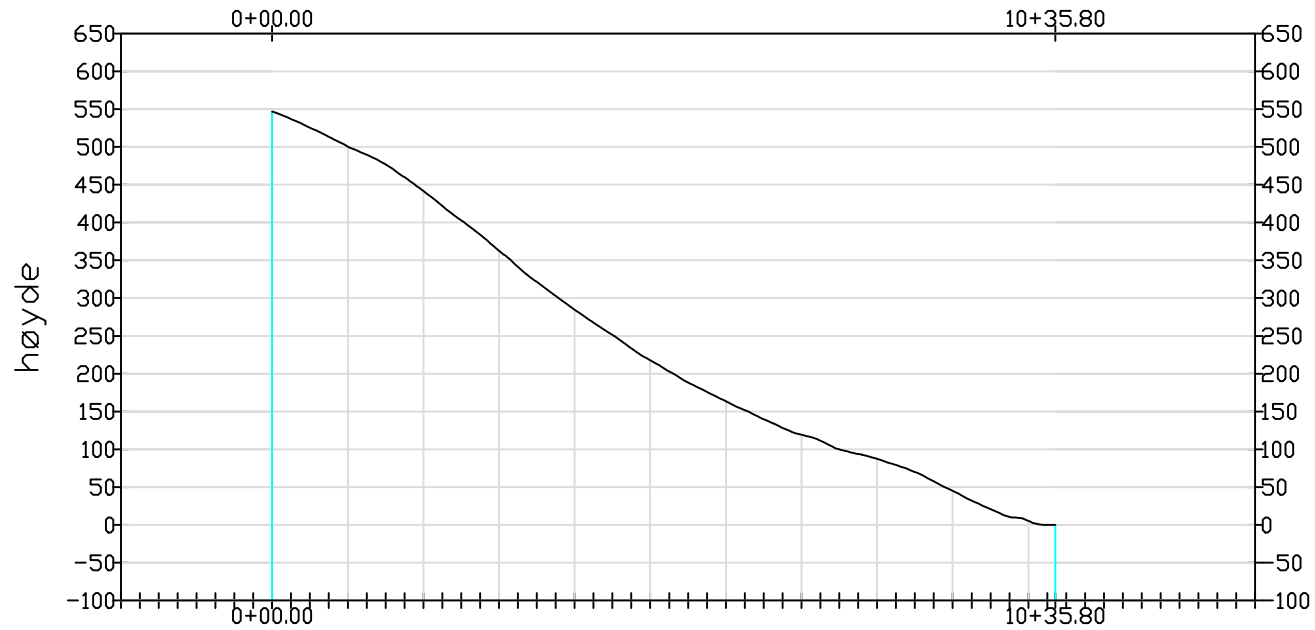
Rambøll Norge AS-Region Midt Norge
 P.B. 7493 Mellomila 79, N-7018 Trondheim
 TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60



Profil Bekkeløp Nattmorsåga



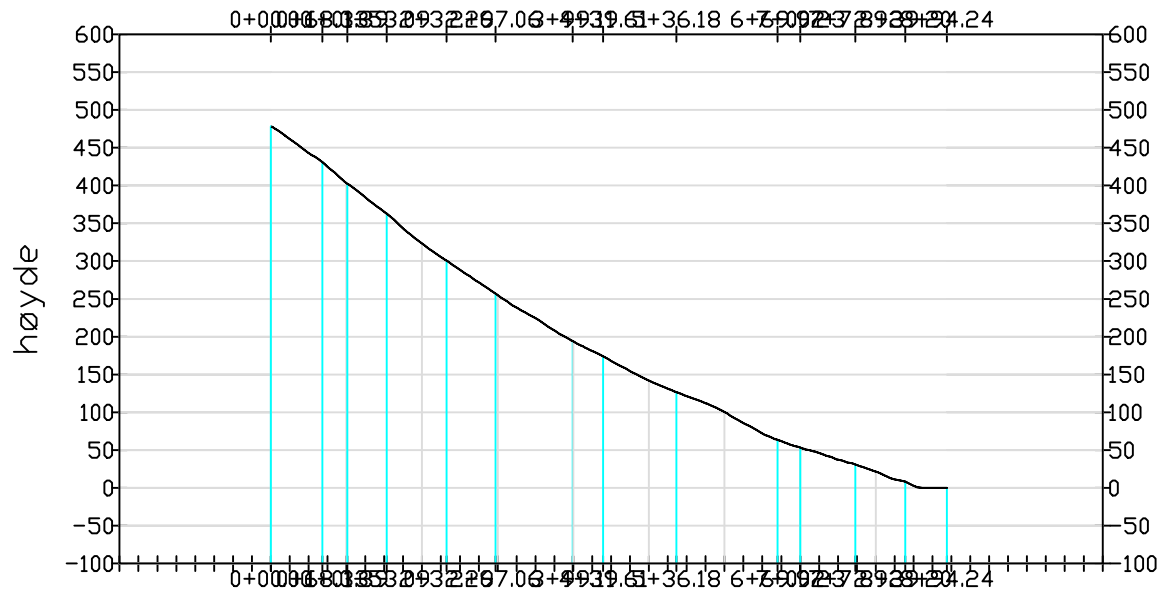
						Oppdrag	Oppdragsnr.	Tegn Nr.	Av	 Rambøll Norge AS-Region Midt Norge P.B. 7493 Mellomila 79, N-7018 Trondheim TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60
						Holandsfjorden Rasvurdering	6120500	1 : 10000	202	
0	31.08.12		CMD	SHD	FJH	Innhold			Rev.	
Rev.	Dato	Endring	Tegn	Kontr	Godk.J	P 2 Bekkeløp Nattmorsåga				
Tegningsstatus						Oppdrags giver				


Profil Holandsfjorden profilsnitt 1



						Oppdrag	Oppdragsnr.	Tegn Nr.	Av	 Rambøll Norge AS-Region Midt Norge P.B. 7493 Mellomila 79, N-7018 Trondheim TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60
						Holandsfjorden Rasvurdering	6120500	1 : 10000	203	
0	31.08.12		CMD	SHD	FJH	Innhold			Rev.	
Rev.	Dato	Endring	Tegn	Kontr	Godk.J	P 3 Profilsnitt				
Tegningsstatus						Oppdrags giver				

Profil Bekkeløp fra Holandsfjellet



Oppdrag Holandsfjorden Rasvurdering						Oppdragsnr. 6120500		Tegn Nr. 204		Av	
0 31.08.12						Innhold P4 Bekkeløp Holandsfjorden		Rev.		 Rambøll Norge AS-Region Midt Norge P.B. 7493 Mellomila 79, N-7018 Trondheim TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60	
Rev. Dato Endring Tegn Kontr Godk J						Oppdragsgiver					
Tegningsstatus						