

VEDLEGG 9 – DIVERSE UTGREINGAR RAS, FLAUM

Vedlegg 9-1 – Utgardsvegen 2006 - Stabilitet

Vedlegg 9-2 – Utgardsvegen 2013 – Stabilitet

Vedlegg 9-3 – Bratlandsfeltet 2006 – Ras

Vedlegg 9-4 – Sagabekken - Flaum



Vinje kommune, Teknisk etat
Att.: Øivind T. Kili

3890 VINJE

Deres ref.:

Vår ref.: 810851/aos

Skien, 30. november 2006

Utgardsvegen, Haukeli
Oppdragsbekreftelse og Notat G1 vedr. stabilitet og tiltak

Vedlagt oversendes vårt notat G1 datert 30.11.2006 etter avtale.

For ordens skyld bekreftes også herved vårt oppdrag der vi bistår som geoteknisk rådgiver vedrørende den aktuelle vegstrekningen. Vårt arbeid blir avregnet etter medgått tid og faktiske utgifter der undertegnede belaster oppdraget med en timepris på kr. 900.- eks. mva..

Oppdraget er kvalitetssikret i henhold til Multiconsult- konsernets styringssystem. Systemet er bygget opp med prosedyrer og beskrivelser som er dekkende for kvalitetsstandard NS-ISO 9001.

For ordens skyld vedlegges våre Oppdragsbetingelser vedrørende vår ansvarsgaranti m.m..

Vi takker for oppdraget og bistår i det videre arbeid med prosjektet etter nærmere avtale

Vennlig hilsen
for MULTICONSULT AS

Arvid O. Straumsnes

Vedlegg: Oppdragsbetingelser
Notat G1

Kontrollert av: SES



Oppdragsbetingelser for MULTICONSULT AS

1. Innledning

"Oppdragsbetingelser for MULTICONSULT AS" gjelder for alle selskapene i konsernet. I det følgende brukes betegnelsen "Selskapet" om MULTICONSULT AS.

2. Generelle betingelser

Med mindre annet er avtalt, gjelder i nevnte rekkefølge, følgende avtaledokumenter for oppdrag som utføres av selskapet:

1. Oppdragsbekreftelsesbrev eller tilbudsbrief
2. Bestemmelsene i foreliggende "Oppdragsbetingelser for MULTICONSULT AS"
3. Alminnelige kontraktsbestemmelser, Norsk Standard NS 8402.

Dersom oppdragsgiver ønsker det, vil NS 8402 bli oversendt fra Selskapet.

3. Vederlag

Avhengig av oppdragets art kan det samlede vederlaget bestå av:

- Honorar
- Utstyrsleie
- Utlegg og utgifter

3.1 Honorar

Med mindre annet er avtalt honoreres Selskapets arbeider etter medgått tid (inkl. nødvendig reisetid) og Selskapets faste timerater. Det samme gjelder for endringer av omfanget i oppdrag hvor det er avtalt fast pris.

Timerater er basert på honorering for 8 timers arbeidsdag.

De avtalte rater gjelder også for vanlig overtid. Ved skift-, natt- og helgearbeid og ved utestasjonering på anlegg eller særskilt arbeidssted, skal egne rater avtales.

Selskapets utgifter til gjennomføring av oppdrag beregnes som påslag på honorar (jfr. pkt. 3.4).

3.2 Utstyrsleie

Med mindre annet er avtalt beregnes vederlag for felt- og laboratorieutstyr, måleinstrumenter, IT-utstyr til spesielle oppgaver og lignende etter Selskapets satser.

Med mindre annet er avtalt avregnes grunnundersøkelser etter anvendt tid for operatør i felten, inklusive tid til reiser og opp- og nedrigging av utstyr, og med Selskapets timerater for operatør og benyttet utstyr.

Tap av boreutstyr som skyldes upåregnelige grunnforhold belastes oppdragsgiver til selvkost.

3.3 Prisstigning, endring av timerater og leiesatser

Med mindre annet er avtalt prisjusteres timerater og satser for utleie av utstyr per 1. juli hvert år. Justeringenes størrelse følger utviklingen i selskapets lønnskostnader.

3.4 Utlegg og utgifter

Med mindre annet er avtalt, belastes følgende utgifter oppdragsgiver direkte:

- Ekstern kopiering av tegninger, beskrivelser, rapporter mv. til bruk for andre, så som oppdragsgiver, myndigheter, entreprenører, siderådgivere mv.
- Annonser og kostnader til utsendelse av konkurransegrunnlag
- Offentlige avgifter
- Merknader til ansvarsforsikring hvis oppdragsgiver ønsker høyere forsikringssum for ansvarsforsikring eller spesielle dekninger
- Reiser og opphold, beregnet etter statens regulativ
- Andre kostnader knyttet til stasjonering av medarbeidere utenfor selskapets kontorer

Dersom ovennevnte utgifter ikke belastes oppdragsgiver direkte, men forskutteres av Selskapet, belastes et påslag på 5 % av de forskutterte beløp.

Selskapets utgifter til teletjenester, porto, budbil, intern kopiering, plotting av tegninger, administrasjon mv. faktureres som påslag på honorarer og utstyrsleie med 5 % (jfr. pkt. 3.1 og 3.2).

4. Betaling

Med mindre annet er avtalt faktureres hver måned. Betalingsfrist er 30 dager etter fakturadato.

Ved forsinket betaling regnes renter etter "lov om rente ved forsinket betaling". Selskapet har rett til å holde tilbake materiale ved forsinket betaling.

Oppdragsgiver må spesifisere og begrunne eventuelle innsigelser til Selskapets faktura uten ugrunnet opphold.

5. Eiendoms og bruksrett. Taushetsplikt

Selskapet har eiendomsrett til materiale utarbeidet av selskapet.

Oppdragsgiver har bruksrett til materialet utarbeidet av Selskapet til gjennomføring av prosjektet. Materiale utarbeidet av Selskapet kan ikke benyttes til andre oppdrag eller overleveres til andre uten Selskapets skriftlige samtykke.

Partene er gjensidig forpliktet til å behandle forretningshemmeligheter fortrolig.

6. Rådgivnings- og prosjekteringsfeil

Selskapet svarer for tap som påføres oppdragsgiver ved rådgivnings- og prosjekteringsfeil som skyldes uaktsomhet, begrenset oppad til 3 millioner kroner per skadetilfelle og 9 millioner kroner for hele oppdraget.

Selskapet har tegnet forsikring som dekker dette ansvaret. Kopi av vilkår for ansvarsforsikring kan oversendes hvis ønskelig. Ønsker oppdragsgiver høyere ansvarsgrenser med økt forsikringsdekning, må dette tas opp og eventuelt avtales før oppdraget påbegynnes. Økt forsikringspremie belastes oppdragsgiver som utlegg (jfr. pkt. 3.4).

Dersom oppdragsgiver inngår forpliktende avtale med andre om pris eller mengder, er Selskapet ikke ansvarlig for tap som oppstår pga. denne avtalen, forårsaket av feil eller unøyaktigheter i mengdeberegning utarbeidet av Selskapet.

7. Forsinkelse

Med mindre annet er avtalt, er Selskapet bare ansvarlig for tap ved forsinkelse når avtalte dagmulktbelagte frister overskrides grunnet forhold på selskapets side.

Dagmulkt er kr. 1000,- per hverdag.


Samlet forsinkelsesansvar skal ikke overskride 20 % av Selskapets honorar.

Selskapet har rett til fristforlengelse og honorar for merarbeid ved hindringer som skyldes forhold oppdragsgiver svarer for, så som endringer, forsinkelser i offentlig saksbehandling mv.

8. Avgifter

Avtalt vederlag tillegges merverdiavgift etter de til enhver tid gjeldende satser.

Notat G1

Oppdrag:	Utgardsvegen, Vinje	Dato:	30. november 2006
Emne:	Sikringstiltak	Oppdr.nr.:	810851
Til:	Vinje kommune, Teknisk etat		Øivind T. Killi
Kopi:			
Utarbeidet av:	Arvid Olaus Straumsnes	Sign.:	
Kontrollert av:	Svein Erik Skauerud	(via fax)	
<p>Sammendrag:</p> <p>En ca. 280 m lang strekning vurderes utbedret på grunn av lokal kantsvikt og en viss bekymring for stabiliteten til deler av ytre kjørebane som dels ligger på oppmurt fylling. Vegen er en normalt belastet bygdeveg.</p> <p>Det vises til befarung 9.11.2006.</p> <p>Videre vises til etterfølgende møte på kommunehuset samme dag der vi påpekte behovet for rask grøfterensk lokalt ved et par påvist gjentattede stikkrenner nå før vintersesongen. Videre arbeider påregnes utført til våren/forsommeren under mer tørre værforhold.</p> <p>Notatet gir en kort beskrivelse av vegens tilstand og generelle råd vedrørende nødvendige tiltak.</p>			

Topografi og grunnforhold

Vedlegg 1 viser kartskisse over den aktuelle vegstrekningen. Vegen er målt opp med enkel "skritting" påført kartet for hver 50 m. På vedlegg 1 er det dessuten merket av 5 stk. stikkrenner som kommenteres i det følgende.

Vedlegg 2 og 3 viser bilder tatt fra ulike standplass langs vegstrekningen. Vedlegg 4 viser 2 alternative forslag til skråningssikring som vil være aktuelt ved oppgradering av grøftene, eventuelt i kombinasjon med en breddeutvidelse innover mot stigende terreng.

Vegen ligger i halvskjæring i relativt bratt terreng der grunnen for en stor del består av morene, unntatt ved ca. profil 160-190 der det er oppstikkende fjell på begge sider av vegen.

Fyllingsfronten består for en stor del av ordnet/oppmurte steinmasser. Skråningen var ved befarungen dels tildekket av et tynt snølag og vegetasjon.

Vegen har fått markerte setninger - "svanker" - vesentlig i ytre kjørebane. En nærmere inspeksjon av indre vegkant og av området rundt fyllingsfot på nedsiden av vegen viste en klar og entydig årsaks-sammenheng mellom setningene og manglende drenering:

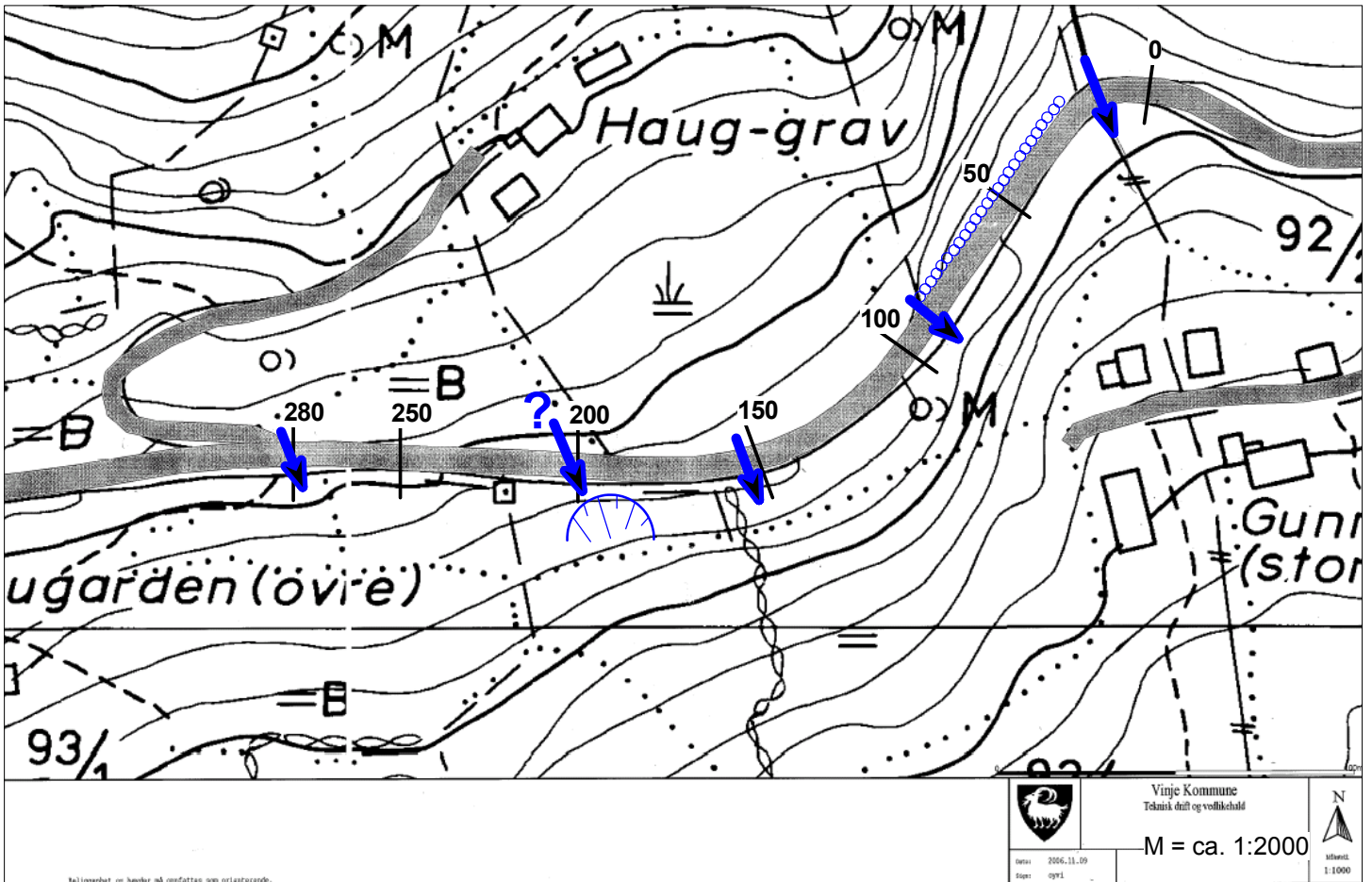
- Ved profil 90 er grøfta gjenfylt og vann kommer ut helt nede ved fyllingsfot. Oppe i steinskråningen ligger utløpet av ei stikkrenne som ikke fører vann. Dårlig drenering med tett stikkrenne gir setninger og ustabile forhold ca. 15 m til hver side for stikkrenna.
- Ved profil ca. 155 er det tilsvarende forhold som pr. 90.
- Ved profil ca. 190 er det en tilsvarende svanke i vegen, og dessuten ei lokal rasgrop på yttersida av vegen som antydtes på kartet. Her kunne vi ikke påvise stikkrenna, men det er et klart behov for stikkrenne på dette stedet der både grunnvann og overvann møter oppstikkende fjell.

- Stikkrenna ved profil ca. 280 var åpen, men uten vann. På den andre siden av vegkrysset var det nylig etablert ei stikkrenne som nok for en stor del ivaretar overvannet på oversiden.

Tiltak

- Alle stikkrennene må åpnes og sikres. Ved innløpet må det gjøres tiltak med tetting av grøfte-skråningen slik at overvannet går i rørene og ikke ned i vegfyllinga.
- Indre vegkant bør graves opp for etablering av overvannsgrøft på hele strekningen. På strekningen profil 15-90 er det fra før en opplødd steinmur som da må tas ned og gjenoppbygges.
- Alternative og generelle måter å sikre skjæringsskråningen på er vist på vedlegg 4.
- Generelt bør fyllingsskråningen inspiseres på nytt for evt. lokalt ustabile partier ved snøbart terreng til våren. Det nevnes i den forbindelse at det lokalt ved profil ca. 100-108 er tendenser til rotsprengning i øvre del av vegfyllinga. Ei treklynge på 1 bjørk og 2 osper bør her hugges.

4 vedlegg



	OPPDRAG NR.	VEDL. NR.
	MULTICONSULT AS	810851



Standplass 120 m
(foto nr. 40)



Standplass 90 m
(foto nr. 38)



Standplass 60 m
(foto nr. 36)

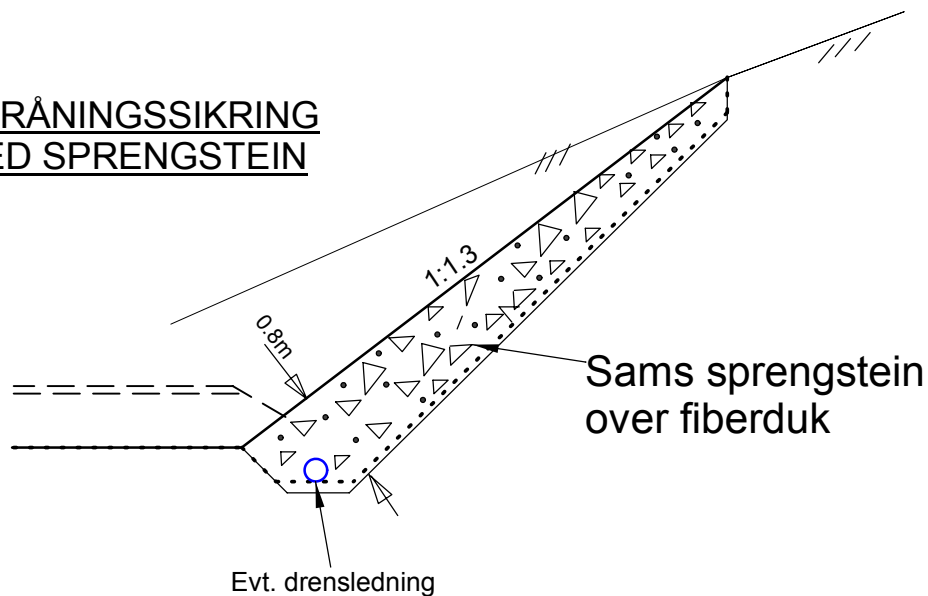


Standplass 0 m
(foto nr. 32)

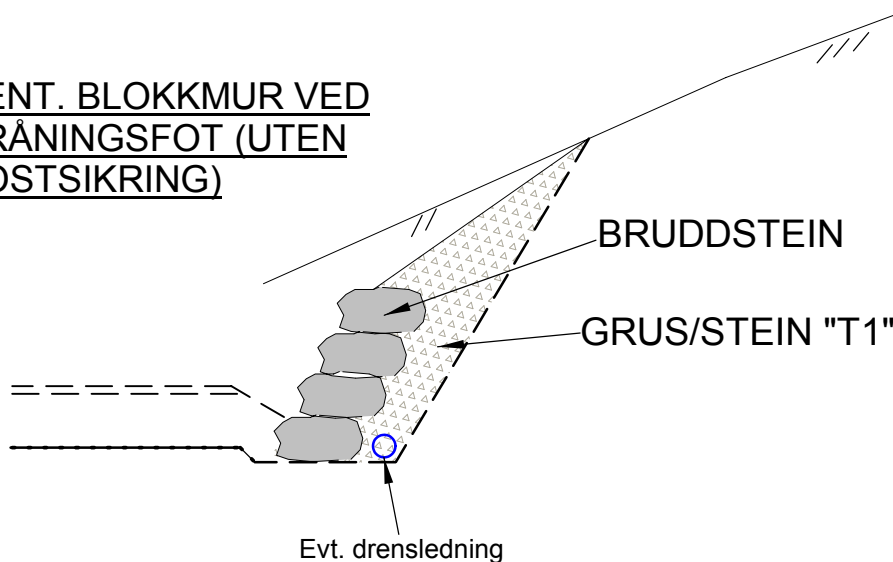


ALTERNATIV SKRÅNINGSSIKRING I LØSMASSESKJÆRING

SKRÅNINGSSIKRING MED SPRENGSTEIN



EVENT. BLOKKMUR VED SKRÅNINGSFOT (UTEN FROSTSIKRING)



Vinje kommune, Teknisk etat

Att.: Tor Gunvaldjord

Vinjevegen 192

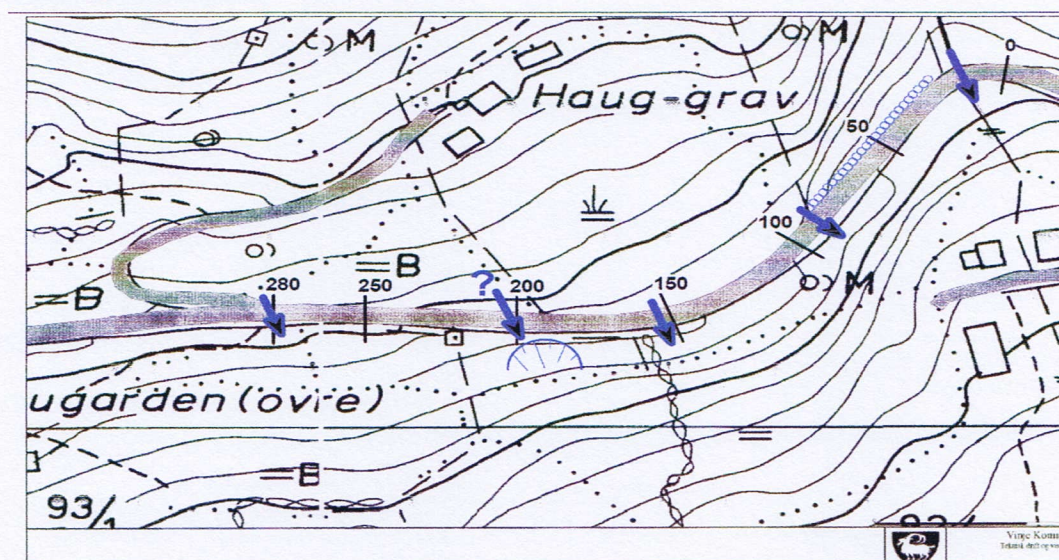
3890 Vinje

DERES REF: | VÅR REF: 810851
DOKUMENTKODE: 810851-GEOB-BREV-001
TILGJENGELIGHET: Åpen

Skien, 4. oktober 2013

UTGARDSVEGEN, VINJE Sikringsarbeider

Befaring 03.10.2013



Kartet over er kopi av vedlegg 1 fra vårt Notat G1 datert 30.11.2006 der sikringstiltak var omtalt for 280 m av Utgardsvegen. Befaringen nå var ønskelig for å se på tilstanden nå flere år etter utførte tiltak og det forhold at skråningene var dekket av et tynt snølag ved befaringen i 2006.

Kort fortalt var det utført grøfting og etablert nye stikkrenner i tråd med det som var diskutert etter befaringen i 2006.

I sum har tiltakene vært vellykket. Et par lokale forhold omtales i det følgende.

På strekningen pr. 20-90 var det av plasshensyn lagt lukket drenering i stedet for åpen grøft.

Den gamle betongrenna ved pr. 90 er defekt og erstattet med nytt plastrør. Vi registrerte behov for opprensning av selve innløpet og vi var enige om at den gamle renna bør «plugges» ved innløpet for å hindre ukontrollert vannstrømming gjennom fyllinga. En lokal liten svanke i vegen rett over betongrenna kan tyde på at det har forekommet.

Sikringsarbeider



Ved profil ca. 160 var det etablert ny stikkrenne (i stedet for ca. 150 som vist på kartet). Her hadde det kommet en setning i ytre vegbane som vist på bildet over.

Samtidig er det registrert en lokal og relativt liten utbuling i nedre del av den ordnede steinfyllinga som antydnet på det andre bildet.

Vi er usikker på om dette er av nyere dato og kan ikke si noe sikkert om det er årsak til setningen i vegen.



Vi kjenner dessuten ikke sammensetningen av fyllinga under den steinbelagte overflaten og kan derfor ikke uttale oss med sikkerhet om årsak og relevante tiltak. Det er imidlertid rimelig å anta at fyllinga består av telefarlig og til dels vannfølsomme morenemasser under steinfyllingslaget.

Vi foreslår at svanken i vegen rettes opp og reasfalteres og at grøft og stikkrenne holdes åpne slik at overvannet har fritt utløp.

Dersom setningene fortsetter/kommer igjen, vil vi anbefale at vegen lokalt justeres inn 3-5 m.

Med vennlig hilsen
For Multiconsult AS

Siv.ing. Arvid Olaus Straumsnes
Geoteknikk/ing.geologi
aos@multiconsult.no
Tel. 95871018



Statens vegvesen

Ingeniørgeologisk rapport

Rassikring av Bratlandsfeltet i Edland i Vinje kommune

OPPDRAG

Ressursavdelingen

Nr. 200642544-1



Region sør
Ressursavdelingen
Vegteknisk seksjon: 20060524



Statens vegvesen

OPPDRAGSRAPPORT

Nr. 200642544-001

Labsysnr.

Region sør
Ressursavdelingen
Vegteknisk seksjon

Postadr.: Serviceboks 723
4808 Arendal

Telefon: 815 48 000

Telefaks: 37 01 98 01

www.vegvesen.no

Ingeniørgeologisk rapport

Rassikring av Bratlandsfeltet i Edland i Vinje kommune

Ingeniørgeologisk vurdering av rassikring i Bratlandsfeltet i Edland. Vinje kommune i Telemark.
20055-460

UTM-sone	UTM-koord.	Oppdragsgiver:	Antall sider:
33	N6645776 Ø84010	Vinje kommune	8
Kartdatum	NGO-akse	Dato:	Antall vedlegg:
Euref89		20060531	1
Kommune nr.	Kommune	Utarbeidet av (navn, sign.)	Antall tegninger:
0834	Vinje	Audun Langelid og Ole Christian Ødegaard	
Fylke		Seksjonsleder (navn, sign.)	Planfase:
Telemark		Rikard Førstøyl	
Sammendrag			

Rapporten omhandler ingeniørgeologiske vurderinger av nødvendig sikring av Bratlandsfeltet i Edland i Vinje kommune. Vi har vurdert prosjektet i sin helhet til å være i geoteknisk prosjektklasse 1.

Befaringen ble gjennomført den 6. april 2006. Konklusjonen fra Vegteknisk seksjon er at området må rassikres.

Vegteknisk seksjon anbefaler at det monteres et omtrent 120 meter langt rasgjerde i bunnen av ura. Mer nøyaktig plassering av rasgjerde er beskrevet i rapporten. Det bør benyttes et rasgjerde som er testet og sertifisert av Swiss Guide Line eller tilsvarende godkjente fullskalatestede rasgjerder. Det er vesentlig at utførende entreprenør har erfaring fra tilsvarende arbeider og stiller garantier til monteringen, styrken på rasgjerde og holdbarheten. Det må presiseres at dette ikke er en 100% løsning, som vil være å flytte veien og husene, men etter vår vurdering en løsning som gir god sikkerhet.

Emneord:

rasgjerde, fjellskjæring, ur

Distribusjonsliste	Antall	Distribusjonsliste	Antall
Rikard Førstøyl	1		
Bjørn Kristoffer Dolva	1		
Audun Langelid	1		
Stine Kaiser	1		

GEOTEKNISK PROSJEKTKLASSE

Vurdering av		Prosjekt klasse
Vanskelig-hetsgrad	Skade-konsekvens	
Lav <input checked="" type="checkbox"/>	Mindre alvorlig <input type="checkbox"/>	1
Middels <input type="checkbox"/>	Alvorlig <input checked="" type="checkbox"/>	
Høy <input type="checkbox"/>	Meget alvorlig <input type="checkbox"/>	

Skade-konsekvens	Vanskelighetsgrad		
	Lav	Middels	Høy
Mindre alvorlig	1	1	2
Alvorlig	1	2	2
Meget alvorlig	2	2	3

Prosjektklassen er fastsatt av			
	Enhet/Navn	Sign.	Dato
Geoteknisk prosjekterende	Vegteknisk seksjon/Ole Christian Ødegaard		2006.05.31
Oppdragsgiver	Vinje kommune i Telemark		2006.05.31

Kommentarer til valg av geoteknisk prosjektklasse

PROSJEKTKONTROLL

Prosjektkontroll i henhold til NS 3480			
	Enhet/Navn	Sign.	Dato
Gjennomlesning/Helhetsvurdering	Vegteknisk seksjon/Audun Langelid		2006.05.31
Teknisk prosjektkontroll etter prosjektklasse 2			
Teknisk prosjektkontroll etter prosjektklasse 3			

Geoteknisk prosjektklasse	Kontroll av prosjekteringen
1	<u>Enkel kontroll.</u> Kontrollen utføres av den person som har utført prosjekteringen.
2	<u>Vanlig kontroll.</u> Kontrollen utføres av en annen geoteknisk kyndig person enn den som har utført prosjekteringen.
3	<u>Skjerpet kontroll.</u> I tillegg til <u>vanlig kontroll</u> også kontroll av en person eller organisasjon som er uavhengig av den geotekniske prosjekterende.

INNHALDSFORTEGNELSE

INNHALDSFORTEGNELSE	3
VEDLEGGSOVERSIKT	3
1 INNLEDNING/ORIENTERING	4
2 (INGENIØR-)GEOLOGISKE UNDERSØKELSER OG VURDERINGER.....	4
2.1 Geoteknisk prosjektklasse	4
2.2 Geologisk beskrivelse av område.....	4
2.3 Rassikring av området.....	5
3 VIDERE ARBEIDER	7
4 HMS	7
5 REFERANSER	7

VEDLEGGSOVERSIKT

Bilag 1: Oversiktskart

1 INNLEDNING/ORIENTERING

Vegteknisk seksjon ble kontaktet av Vinje kommune ved Øyvind Tovsland Kili etter at det gikk et steinras på veien til Bratlandsfeltet boligområdet i Edland. Kommunen ønsket en ingeniørgeologisk befaring og vurdering av hvordan området bør sikres. Befaring av området ble gjennomført 6. april 2006. Med på befaringen var Øyvind Tovsland Kili fra Vinje kommune, ingeniørgeolog Audun Langelid og geolog Ole Christian Ødegaard fra Vegteknisk seksjon i Statens vegvesen, Region sør. Det presiseres at Statens vegvesen er selvassurandør og derfor ikke kan påta seg et generelt ansvar for eventuelle feil og mangler knyttet til denne rapporten.

Bilag 1 viser er oversiktskart over området.

2 (INGENIØR-)GEOLOGISKE UNDERSØKELSER OG VURDERINGER

2.1 Geoteknisk prosjektklasse

I henhold til NS3480 og ut fra en vurdering av skadekonsekvens og vanskelighetsgrad er geoteknisk prosjektklasse satt til klasse 1.

Skjema for valg av geoteknisk prosjektklasse er vist på side 2 i rapporten.

Omfang av kontroll i byggefasen er i utgangspunktet definert etter valgt prosjektklasse og følgende tabell:

Geoteknisk prosjektklasse	Kontroll i byggefasen
1	Kontroll av at forutsetningene på byggeplassen stemmer med prosjekteringsforutsetningene. Enkel rapportering.
2	Kontroll av at forholdene på byggeplassen stemmer med prosjekteringsforutsetningene. Tilsyn under viktige faser av arbeidet, og eventuelt instrumentering av særlige viktige konstruksjonsdeler eller operasjoner. Regelmessig rapportering.
3	Kontroll av at forutsetningene på byggeplassen stemmer med prosjekteringsforutsetningene. Kontinuerlig tilsyn under høyt kvalifisert ledelse i viktige faser av arbeidet, og eventuelt instrumentering og byggeplasselaboratorium. Supplerende undersøkelser og prøving. Regelmessig rapportering. Sluttrapportering.

2.2 Geologisk beskrivelse av område

Området som ble befart er en 30-50 meter høy fjellside med en ur i bunnen, se bilde 1. I bunnen av ura går en vei og 2 hus ligger nær vegen på motsatt side av ura. Fra fjellsiden går det årevisse skred. Løsneområdet for skredene er oppe i fjellsiden, og de fleste nedfallene antas å bli knust og liggende i ura. Det skjer likevel jevnlig episoder der stein og is faller ned mot, og på veien.

Under befaringen ble det påvist flere større ustabile blokker som vil falle ned i ura og mulig ut i vegen. I tillegg er det isproblemer hvor større blokker årlig faller ut. Det er derfor nødvendig at området rassikres.

2.3 Rassikring av området

Vegteknisk seksjon anbefaler at området sikres med rasgjerde. Lengden på et slikt gjerdet bør være omtrent 120 meter og dekke området fra postkassene (til høyre i bilde 1) og helt ned til svingen (nederst til venstre i bilde 2).



Bilde 1. Fjellside og ur som skal sikres med rasgjerde.

Dimensjonerende krefter på rasgjerdet er steinblokker opp mot et tonn og med hastigheter opp mot 25 m/s. Vegteknisk anbefaler et rasgjerde som skal tåle 1500 Kj. Høyden på gjerdet må være 5 meter. Gjerdet må monteres så langt ned i ura som mulig for at rasmassene i størst mulig grad bremses/fanges opp. Det vil bety ca 7-9 meter ovenfor vegen. Det kan bli behov for oppdeling av gjerdet på grunn av topografiske forhold. Dette vil bety noe overlapping og behov for 3-6 meter ekstra gjerdelende per overlap. Fundamentering av rasgjerde blir hovedsakelig i løsmasser (ura) og i fast fjell der dette er mulig. På grunn av snø på befaringsdagen var det ikke mulig og avdekke grunnforholdene langs hele området. Dette må det tas høyde for i anbudsgrunnlaget.

Vegteknisk seksjon anbefaler at det brukes rasgjerder som er testet og sertifisert av Swiss Guide Line eller tilsvarende rasgjerder som er fullskalatestet. Det bør settes som krav i anbudsgrunnlaget at utførende entreprenør kan fremlegge dokumentasjon på disse testene samt godkjenning. Det er viktig at entreprenøren kan fremlegge dokumentasjon på at de har erfaring på montering av tilsvarende rasgjerder og at de gir garanti på utført jobb, holdbarhet og estimert styrke på rasgjerdene. Entreprenøren bør i tillegg fremlegge en beskrivelse på hvordan rasgjerdet vedlikeholdes.



Bilde 2. Fjellside og ur som skal sikres med rasgjerde.



Bilde 3. Området som kan renskes/boltes. Det kan vise seg at det blir tilstrekkelig sikring og at man ikke trenger rasgjerdet i underkant av dette området.

I forkant av sikringsarbeidet anbefaler Vegteknisk seksjon at fjellsiden nede ved svingen renskes for løse blokker, eventuell boltes (se bilde 3). Dette kan vise seg å være tilstrekkelig sikring av nedre del av fjellsiden og dermed redusere området som må sikres med rasgjerde. I øvre del av området er det ikke forsvarlig å renske ned løse blokker, fordi disse kan skade veg og i verste fall bolighusene som ligger vis à vis ura.

3 VIDERE ARBEIDER

Det vi ser som usikkerhetsmomenter og som ikke er avklart i denne rapporten er:

- Eksakt lengde på rasgjerde. Vi har anslått 120 meter, men dette må måles inn. Et videre usikkerhetsmoment er hvorvidt rensk og bolting av nedre del av området er tilstrekkelig som sikring og dermed reduserer lengden på området som må sikres med rasgjerde.
- Eksakt plassering av rasgjerde. Dette må måles ut.
- Fundamentering av gjerdestolper. Det lå snø i området på befaringen og det er usikkert hvor mye av fundamenteringen som må gjøres på løsmasser og hvor mye som kan fundamenteres på fjell. Sistnevnte er vesentlig billigere.
- Oppdeling av rasgjerde. Det kan vise seg å være nødvendig å dele opp rasgjerdet. Dette vil bety at man trenger 3-6 meter ekstra rasgjerdet.

Punktene over vil kunne avklares på en anbudsbefaring. Vegteknisk seksjon anbefaler at en slik anbudsbefaring gjennomføres slik at en spesifikk og detaljert bestilling kan gjøres. Hvis det er ønskelig kan Vegteknisk seksjon stille med en fagperson under anbudsbefaringen.

Anslagsvis vil sikringen av området komme på ca 1 700 000- 1 800 000 NOK. Anslaget er basert på 120 meter langt rasgjerdet og at gjerdet er fundamentert på løsmasser.

4 HMS

Det er vesentlig at oppstart av sikringsarbeidet først skjer når temperaturen er stabil over 0° Celsius. Det frarådes mannskaper å jobbe under fjellsiden tidlig vår og sen høst. Dette er årstiden da man har mye nedbør og hvor fryse/tine prosessene er svært aktive.

Før rasgjerdet er montert bør skolebarn/-ungdom bruke veien minst mulig, spesielt på våren, og heller gå alternative ruter til/fra skole etc. Barn bør under ingen omstendigheter leke eller oppholde seg i ura.

5 REFERANSER

Norsk Standardiseringsforbund (1988): Geoteknisk prosjektering. Fundamentering, grunnarbeider, fjellarbeider, NS3480

Statens vegvesen (1997): Feltundersøkelser. Håndbok 015

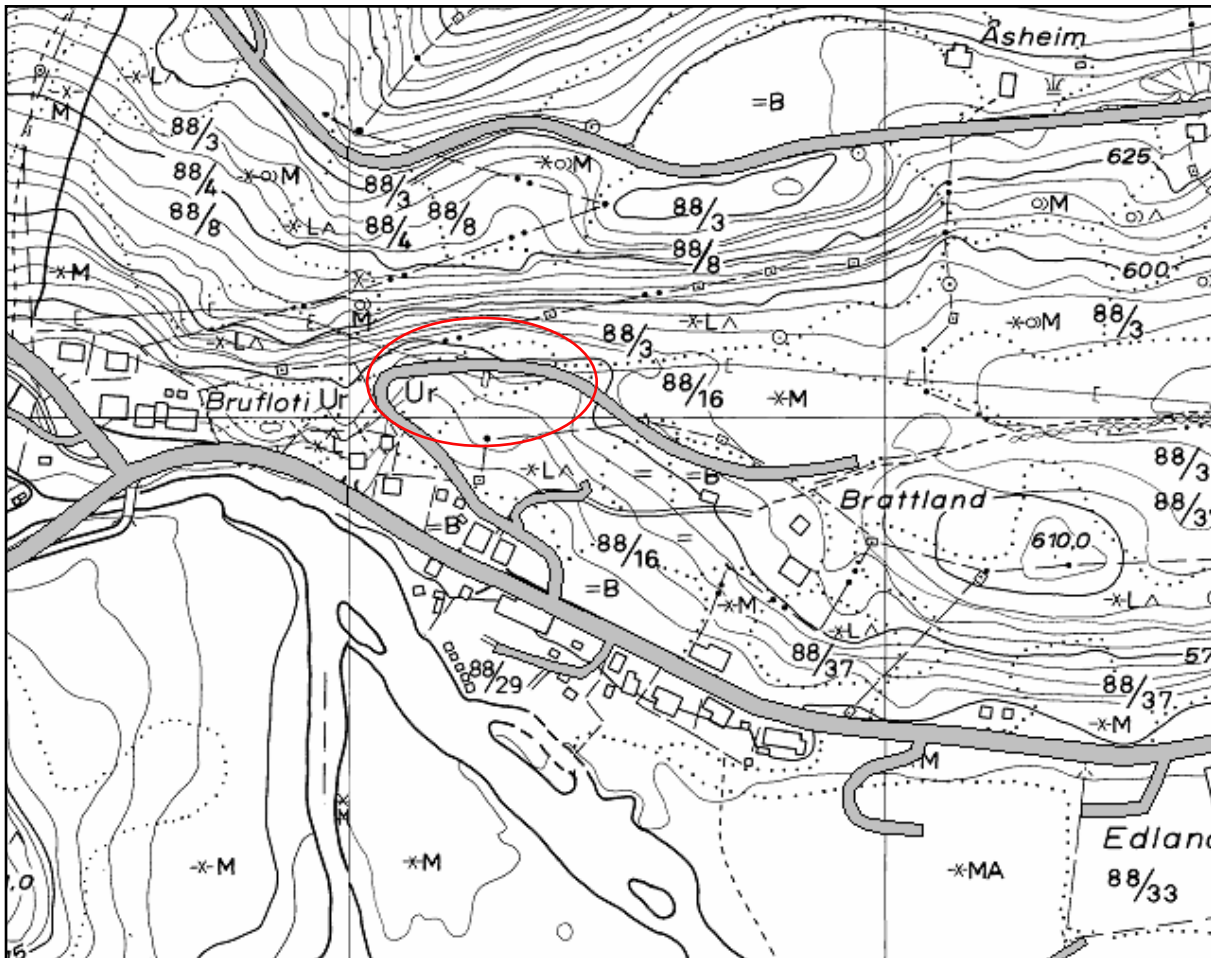
Statens vegvesen (1992): Geoteknikk i vegbygging. Håndbok 016, 2. utgave

Statens vegvesen (2004): Vegbygging. Håndbok 018

Statens vegvesen (1992): Geoteknisk opptegning. Håndbok 154

Statens vegvesen (1993): Sikring av vegfyllinger. Håndbok 165

Statens vegvesen (1993): Oppbygging av fyllinger. Håndbok 176



Bilag 1. Oversiktskart over Bratlandsfeltet i Edland. Vinje kommune i Telemark.

**Flomberegning for Sagabekken
i Edland
Vinje kommune**

**AKEB as
2013**

**Dokumentets dato:
06.06.13**

AKEB as

Flomberegning Sagabekken i Edland

Flomskader i Edland etter flom i mai 2013

Oppdrag: I forbindelse med flom og skader i Edland etter flom i mai 2013 ønsker Vinje kommune konsulentbistand til bla flomberegning og vurdering av kapasitet og erosjon i Sagabekken.

Oppdragsgiver: Vinje kommune

Forfatter: Einar Beheim

Sammendrag: Det er utført flomberegninger for Sagabekken som drenerer fra fjellområdet kalt Liefjellet og ned i Kjela ved Edland.

Emneord: Flomberegning, flomvannføring, kapasitet, erosjon

Sande,

.....

Sted, dato

.....

Einar Beheim

SAMMENDRAG

FLOMBEREGNING FOR SAGABEKKEN VED EDLAND I VINJE

Det er utført flomberegninger for Sagabekken ved Edland i Vinje kommune. De største flommene i Sagabekken forekommer vanligvis som følge av regnvær på sensommeren og høsten eller som en kombinasjon av regn og snøsmelting om våren eller sent om høsten.

For små felt som Sagabekken er det stor forskjell mellom største vannføring i løpet av et døgn og midlere vannføring over døgnet. I denne rapporten er det derfor utført flomberegninger direkte på data med fin tidsoppløsning. Det vil si at det er kulminasjons-vannføringer som er analysert og beregnet. Resultatet av flomberegningen er sammenstilt i nedenstående tabell:

Areal	Enhet	Q30	Q50	Q100	Q200*
5,2 km ²	m ³ /s	7,6	8,7	9,9	14
	l/s/km ²	1460	1670	1900	2690

Q200* er flomverdien for beregnet 200-årsflom pluss et tillegg på 25 % for forventet forverring av klimaet i fremtiden.

INNHold

SAMMENDRAG

- 1. BESKRIVELSE AV FORMÅL / BEHOV.**
- 2. BESKRIVELSE AV NEDBØRFELTET.**
- 3. FLOMBEREGNING OG GRUNNLAGET FOR BEREGNINGEN.**
- 4. VURDERING AV MULIGE TILTAK.**
 - 4.1. Kulvert for E134**
 - 4.2. Kulvert gamle E134 og kommunal kulvert ved bygdevegen**
 - 4.3. Sagabekkens løp gjennom Edland sentrum**
- 5. USIKKERHET.**
- 6. BILAG.**

REFERANSER

1. Beskrivelse av formål/behov

Vinje kommune skal gjennomføre tiltak for å utbedre skader etter flommen i Sagabekken i mai 2013. Bakgrunnen er at eksisterende kulverter for veger over Sagabekken er utilstrekkelig dimensjonert og at massetransport og erosjon i bekkeløpet har medført bruddskader, oversvømmelser og masseavlagring. Det planlegges utført opprensning og sikring av bekkeløpet, samt bygging av nye kulverter.

2. Beskrivelse av nedbørfeltet

Sagabekken kommer fra skog- og fjellområdet nord og øst for Edland. Nedbørfeltet omfatter området kalt Liefjellet. Sagabekken er et lite vassdrag. Det renner ut i Kjela ved Edland. Nedbørfeltet er 5,2 km² stort og strekker seg fra ca 540 til 1140 moh. Median høyde er ca 980 moh.

Det er noen mindre tjern / vann i feltet. Disse ligger alle forholdsvis høyt, i området 950 – 1040 moh. og har forholdsvis liten flomdempende effekt. Sjøprosenten er 5,6 % mens den effektive sjøprosenten er bare 1,1 %. Snaufjellprosenten er 22 %. Midlere årsavrenning er i henhold til avrenningskart over Norge 33,8 l/s/km².

Ved befaring i nedbørfeltet 30.mai 2013 ble det observert at tilløpet til Mauretjern fra øst, som omfatter avløp fra Tveitetjønn og Røyetjønn, er delt i to grener og at bare ca en ½ del av vannføringen renner til Mauretjern mens resten drenerer til Gravdalen / Arabygdi.

Nedbørfeltet for Sagabekken er derfor skjønnsmessig justert ned til 5,2 km².

Oppsummering av feltparametre:

Midlere spesifikt årsavløp:	33,8 l/s/km ²
Nedbørfeltets areal:	5,2 km ²
Sjøprosent:	5,6 %
Effektiv sjøprosent:	1,1 %
Snaufjellprosent	22,0 %
Relieff-forholdet:	42,6 m/km

Ovennevnte data er beregnet ved bruk av økonomisk kartverk og NVEs lavvannskart.

3. Flomberegning og grunnlaget for beregningen

Det foreligger ingen direkte observasjoner av vannstand / vannføring i Sagabekken. Flomverdiene må derfor beregnes ved indirekte metoder. En slik metode baserer seg på bruk av feltegenskaper som har vist seg viktige for å generere flom.

Etter analyse av flommer i små felt med ulike karakterer har en avdekket feltegenskaper som har gitt signifikante utslag på flomverdien. Disse egenskapene / parametrene er listet opp under avsnittet om beskrivelse av nedbørfeltet.

Beregningsprogrammet som er benyttet til beregning av flomverdiene for Sagabekken er utviklet ved NVE, Skred- og vassdragsavdelingen og gir kulminasjonsvannføringen for den angitte flom.

Beregningen er utført for flommer med gjentaksintervall 30, 50 og 100 år med følgende resultat:

Beregnet 30års-flom: $Q_{30} = 7,6 \text{ m}^3/\text{s}$.

Beregnet 50års-flom: $Q_{50} = 8,8 \text{ m}^3/\text{s}$.

Beregnet 100års-flom: $Q_{100} = 9,9 \text{ m}^3/\text{s}$

Det vedlegges beregningsutskrift for selve beregningen. Det er videre utført en tilsvarende beregning for det tilfelle at delfeltet Tveietjønn / Røyetjønn i sin helhet renner til Sagabekken. (nedbørfelt $6,2 \text{ km}^2$)

For enda større og sjeldnere flommer kan 200års-flommen estimeres til ca $11,4 \text{ m}^3/\text{s}$, en økning på 15 % over 100års-flommen. Med ytterligere et tillegg for forventet klimaforverring på 25 % blir antatt fremtidig 200års-flom ca $14,4 \text{ m}^3/\text{s}$.

NVE – Region sør har de siste årene erfart at ekstremnedbør rammer over store deler av Østlandet med en intensitet en sjelden har sett tidligere. Med erfaringer bla fra «Frida» i Eiker i 2012 rådes det derfor til at det benyttes flomavrenninger i små felt på minimum 2000 l/s/km^2 selv om nedbørstatistikk for området ikke skulle tilsi så stor avrenning.

4. Vurdering av mulige tiltak

4.1 Kulvert for E134.

Under befaringen 30.mai 2013 ble det registrert en flomvannstand ved innløp av kulverten for E134 tilsvarende topp av rør. Det antas å representere flomtoppen. Kulverten består av 2 stk betongrør med diameter 1,35 m. Basert på visse forutsetninger om utløpsvannstand i Kjela og tapskoeffisient ved innløp, er ett fullt

rør beregnet å avlede ca 2,8 m³/s. Kulverten har således avledet 5,5 – 6,0 m³/s som antas å tilsvare flomtoppen i mai 2013. Kulverten kan være både innløpskontrollert og utløpskontrollert avhengig av vannstanden i Kjela ved flom i Sagabekken.

Det er videre utført kapasitetsberegninger for kulverten med de beregnede flomverdiene Q100 = 9,9 m³/s og Q200 med klimatillegg = 14 m³/s. Resultatet er en innløpsvannstand oppstrøms kulverten på henholdsvis 2,4 m (Q100) og 3,8 m (Q200) over bunn rør. Til sammenligning var vannstanden i mai 2013 på 1,4 m.

Mulige tiltak for å bedre kapasiteten er flere. En løsning er å legge et ekstra rør ved siden av de to rørene som allerede er lagt. Det er utført kapasitetsberegninger med et ekstra rør med diameter D = 1,8 m samtidig som kulvertlengden reduseres til ca 25 m. Resultatet er en innløpsvannstand på henholdsvis 1,5 m (Q100) og 1,85 m (Q200).

En annen løsning kan være ombygging til en firkantkulvert med bredde 3,5 m og høyde 2,0m. Resultatet av denne løsningen er en innløpsvannstad på henholdsvis 1,45 m (Q100) og 1,85 m (Q200).

Hydraulisk virker de to løsningene ganske likt, men en åpning fungerer bedre enn tre pga mindre fare for avlagring av masse og rek, som kan redusere kapasiteten under flom.

4.2 Kulvert gamle E134 og kommunal kulvert ved bygdevegen.

Kulverten ved gamle E134 og kulverten ved bygdevegen ca 100m lengre oppe har samme tverrsnitt og består av 2 stk betongrør med diameter på 1,0 m og 1,2 m. Denne kulvertløsningen er ikke tilstrekkelig til å avlede store flommer på en sikker måte. Beregning med Q = 5,8 m³/s (flom 2013) gir en innløpsvannstand på 1,6 - 1,7 m over bunn rør. Det medfører overtopping av kulverten.

En ombygging til firkantkulvert med bredde 3,0 m og høyde 1,7 m vil gi en innløpsvannstand over bunn på ca 1,1 m (Q100) og ca 1,4 m (Q200). Beregningen er basert på visse forutsetninger om oppstrøms vannhastighet og fallforhold ved kulverten.

4.3 Sagabekkens løp gjennom Edland sentrum.

Basert på kart over området er det generert et lengdeprofil av bekken på strekningen gjennom bebyggelsen i Edland. Lengdeprofilet viser at strekningen fra E134 til gamle E134 har et gjennomsnittlig fall på 1:40. Neste strekning opp til bygdevegen har et gjennomsnittlig fall på 1:20. Videre oppover øker fallet gradvis til 1:15 og 1:10.

Med slike fallforhold er skjærkreftene på bunn og sider store under flom og innebærer betydelig fare for utvasking av masse og undergraving av dekkstaket.

På øvre del av bekkeløpet er nødvendig steinstørrelse (dm = midlere diameter) for å oppnå stabil erosjonssikring beregnet til 0,7 m. På nedre del av Sagabekken er nødvendig steinstørrelse (dm) beregnet til 0,4 m og d90 = 0,7 m. Fundamentsteiner i

foten av skråningen bør være blokkstein og den må forankres godt under bekkibunnen.

5. Usikkerhet

Det er ingen direkte observasjoner av vannstand eller måling av vannføring i Sagabekken. Flomverdiene er derfor beregnet indirekte via feltets egenskaper og tidligere analyse av flommer i sammenlignbare felt.

Usikkerheten i de beregnede flomverdiene skyldes ikke bare mangel på observerte data. Et annet forhold det er knyttet usikkerhet til er «observert vannføring». Det er vannstander som observeres. Deretter overføres disse til vannføring via en vannføringskurve, som er basert på et antall vannstands-observasjoner samtidig som det er utført fysiske målinger av vannføringen i elven. De største vannføringene er beregnet ut fra et ekstrapolert forhold mellom vannstand og vannføring.

Videre er flomberegninger i små felt (<10-20 km²) ofte mer usikre enn for større felt. Det skyldes at det er langt færre målestasjoner i små felt.

Et siste og betydelige usikkerhetsmoment er hva som skjer med klimaet i fremtiden og i hvilken grad en skal ta høyde for forverringer av klima.

Vannlinjeberegningene er utført ved hjelp av en enkel endimensjonal betraktning og formel (Mannings formel) som baserer seg på forutsetninger om fallforhold, ruhet og tverrsnitt for bekkeløpet. Fallet er hentet fra kart over området mens tverrsnitt og ruhet baserer seg på skjønnsmessige vurderinger under feltbefaringen.

6. Bilag / tegninger.

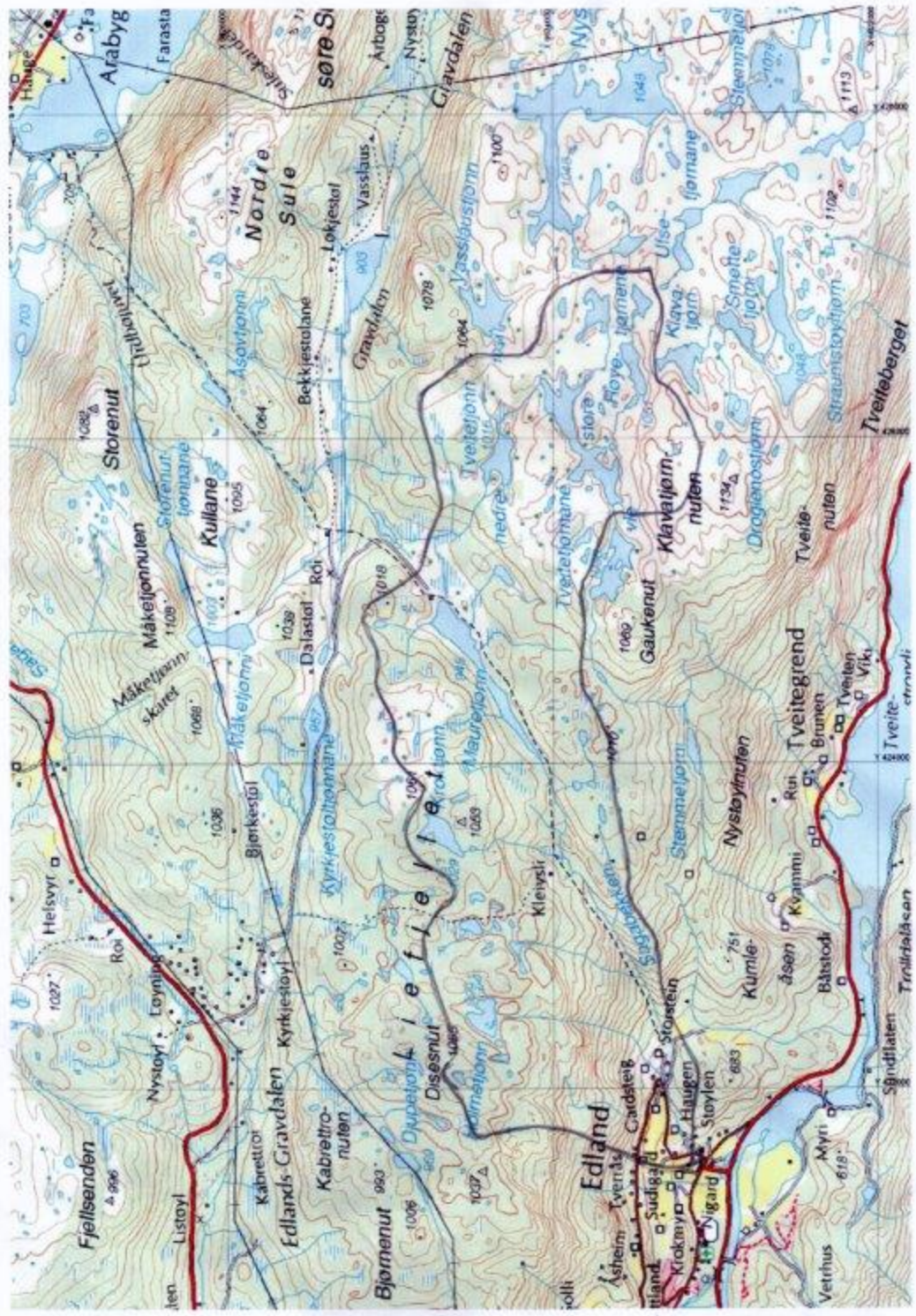
1 blad kart over Edland.....bilag 1

2 blad flomberegninger..... « 2-3

Referanser

Notat NVE 1987: Flomberegning i små nedbørfelt

Oppdragsrapport 3/2009 NVE: Flomberegning for Busneselva





FLOMBEREGNING

Prosjekt: **Sagabekken i Edland**

Kommune: **Vinje**

Utført av: **Einar Beheim**

Dato: **05.06.2013**

Notat: *Beregningen er utført med en del av feltet (1,0 km² avledet til Arabygdi.*

Innlest QN: Midlere spesifikt årsavløp (l/s*km ²):	33,8
Innlest A: Nebørsfeltets areal (km ²):	5,2
Innlest ASE: Effektiv sjøprosent (%):	1,1
Innlest ASF: Snaufjellprosent (%):	22
Innlest HL: Relieff - forholdet (m/km):	42,6

Tømmeparameter øvre:	K1 = 0,1390
Tømmeparameter nedre:	K2 = 0,0292
Terskelverdi:	T = 14,834

Beregnet 30års-floem:	Q30 = 7,6071
Beregnet 50års-floem:	Q50 = 8,6444
Beregnet 100års-floem:	Q100 = 9,8546

Det er grunn til å understreke at flomberegningen har visse begrensninger. Når den benyttes i felt som har parameterverdier utenfor det området likningene er utredet fra kan en få uriktige tall. De parameterne det gjelder er: Qn: 13-105 l/s/km², HL: Relief 2-72 m/km, ASE: Effektiv sjøprosent 0-8%.



FLOMBEREGNING

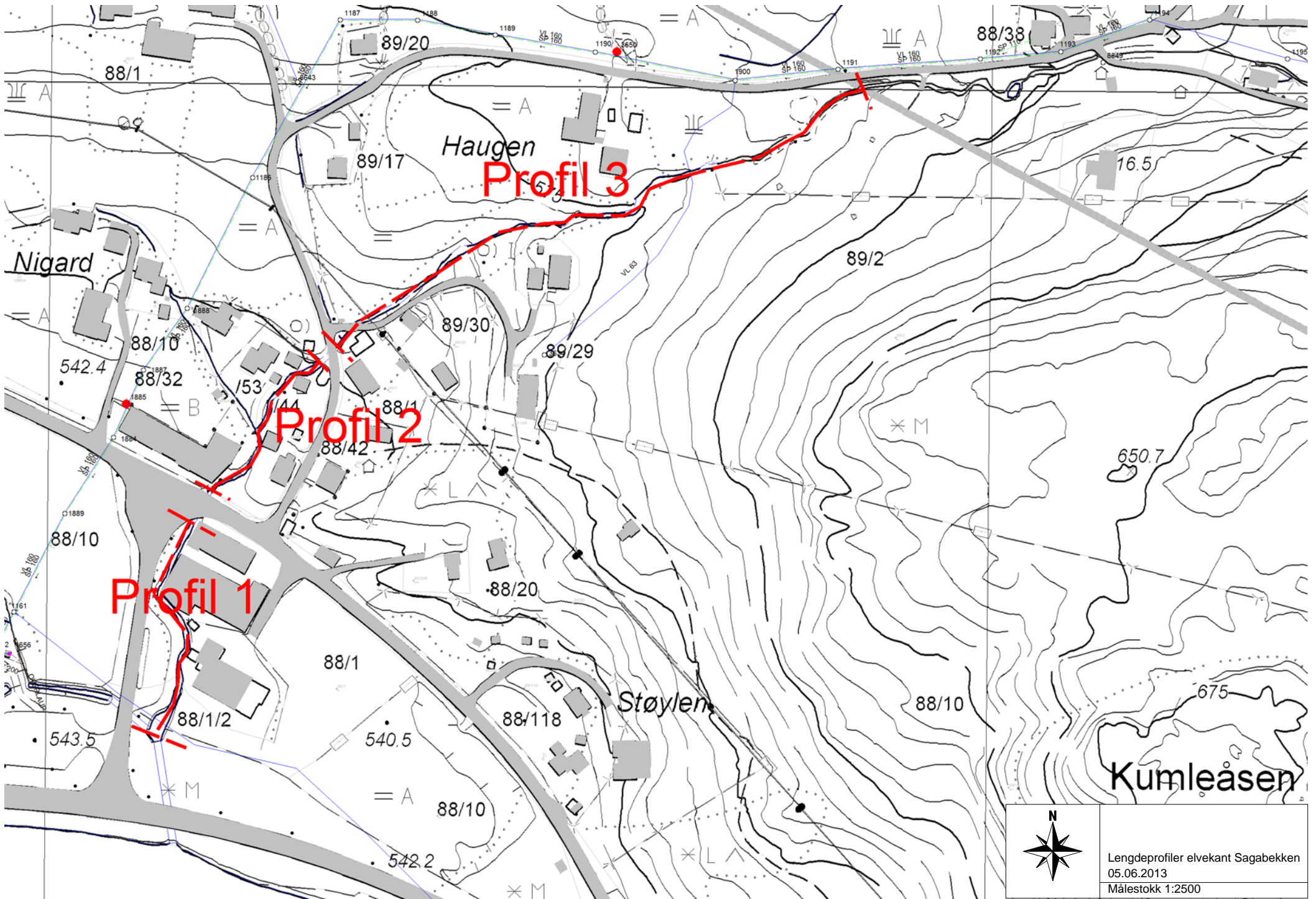
Prosjekt: **Sagabekken i Edland**
Kommune: **Vinje**
Utført av: **Einar Beheim**
Dato: **05.06.2013**
Notat: *Beregningen er utført for hele feltet*

Innlest QN: Midlere spesifikt årsavløp (l/s*km ²):	33,8
Innlest A: Nebørsfeltets areal (km ²):	6,2
Innlest ASE: Effektiv sjøprosent (%):	1,1
Innlest ASF: Snaufjellprosent (%):	22
Innlest HL: Relieff - forholdet (m/km):	42,6

Tømmeparameter øvre:	K1 = 0,1390
Tømmeparameter nedre:	K2 = 0,0292
Terskelverdi:	T = 14,834

Beregnet 30års-flom:	Q30 = 9,0700
Beregnet 50års-flom:	Q50 = 10,306
Beregnet 100års-flom:	Q100 = 11,749

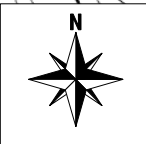
Det er grunn til å understreke at flomregningen har visse begrensninger. Når den benyttes i felt som har parameterverdier utenfor det området likningene er utredet fra kan en få uriktige tall. De parametrene det gjelder er: Qn: 13-105 l/s/km², HL: Relief 2-72 m/km, ASE: Effektiv sjøprosent 0-8%.



Profil 1

Profil 2

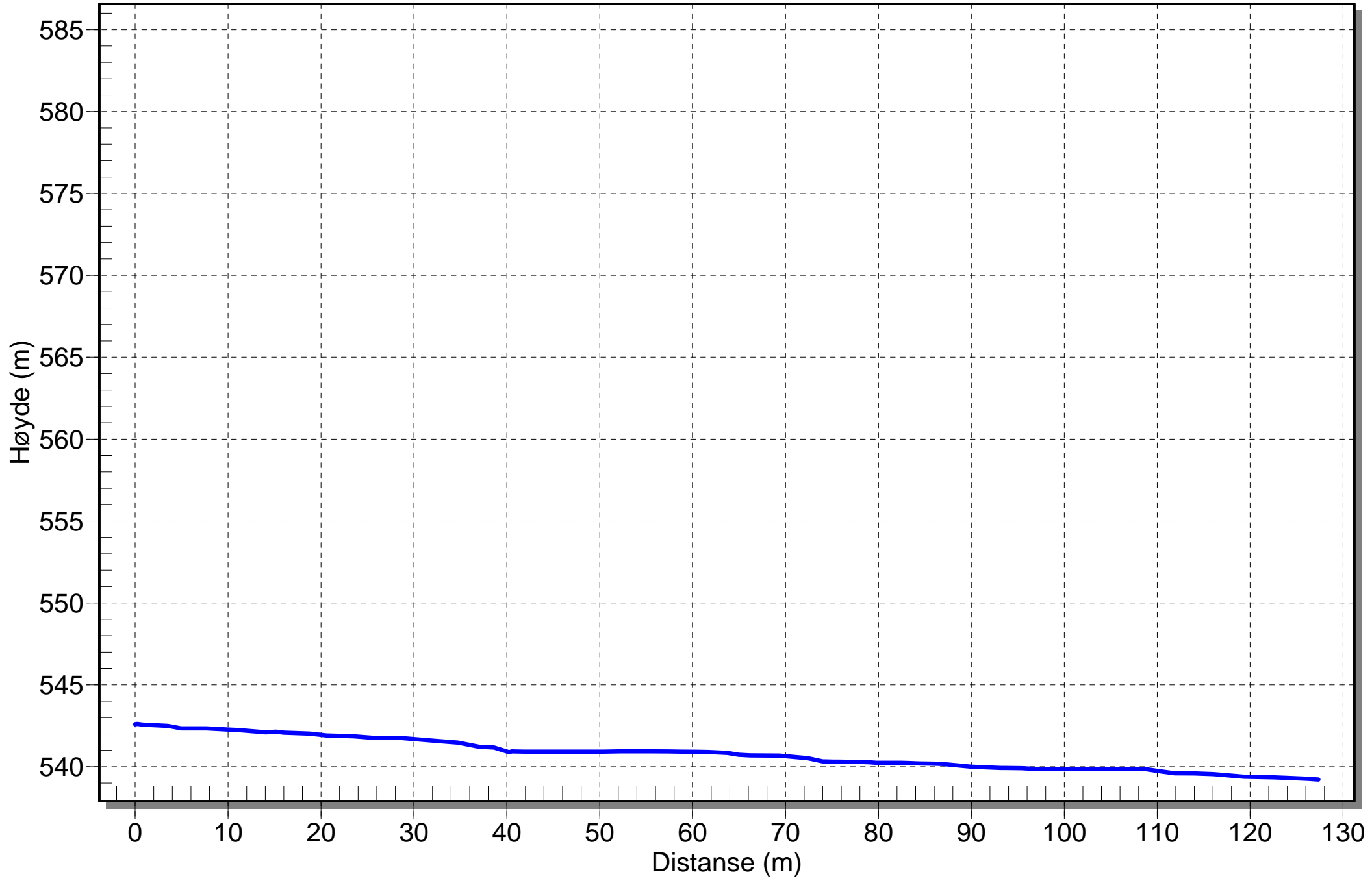
Profil 3



Lengdeprofiler elvekant Sagabekken
05.06.2013
Målestokk 1:2500

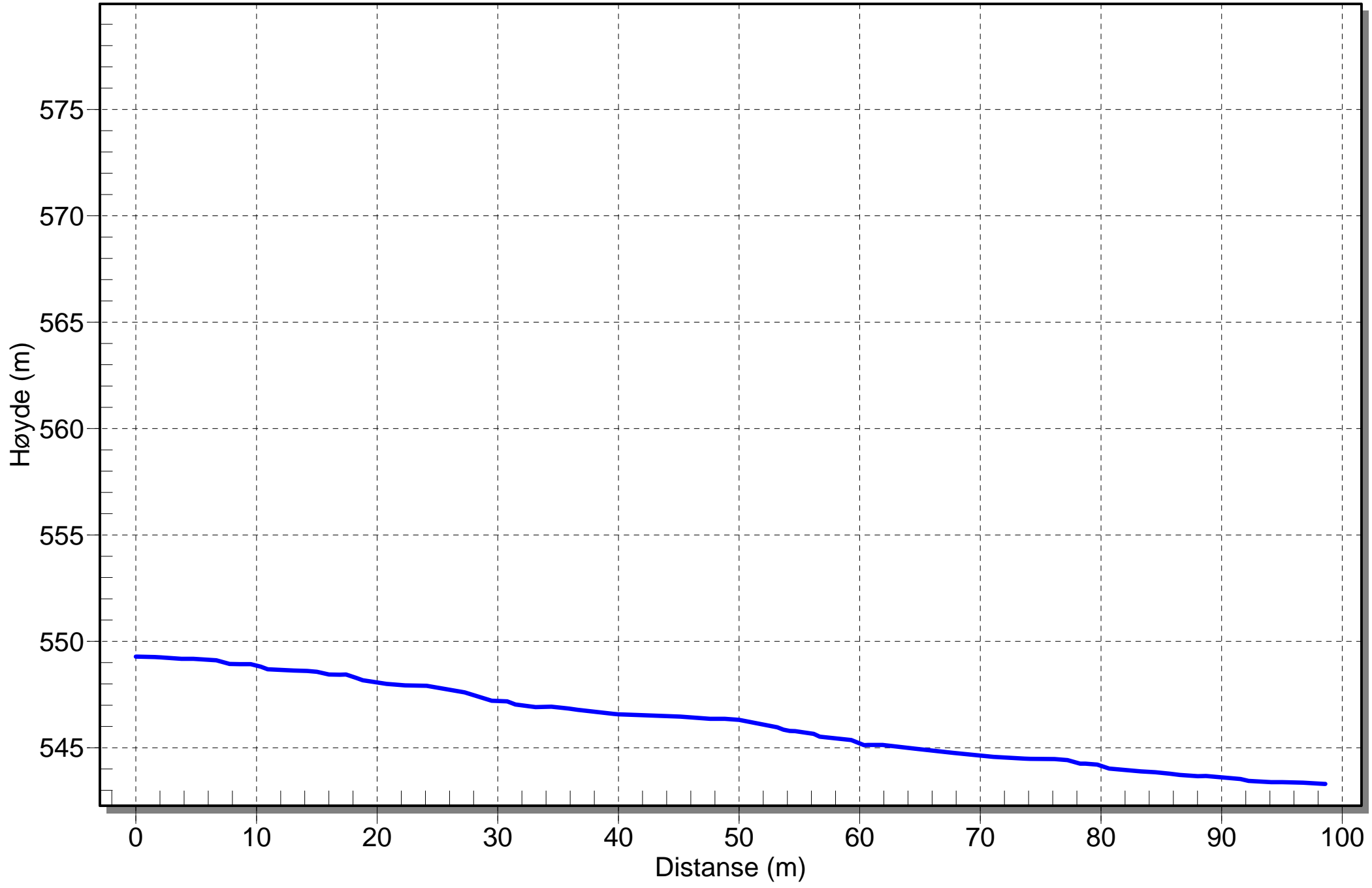


Profil 1





Profil 2





Profil 3

