

NGU Rapport 2008.048

Befaring langs Varangerfjorden med vurdering
av evt. leirskredfare

Rapport nr.: 2008.048		ISSN 0800-3416	Gradering: Åpen
Tittel: Befaring langs Varangerfjorden med vurdering av evt. leirskredfare			
Forfatter: Raymond S. Eilertsen		Oppdragsgiver: NGU	
Fylke: Finnmark		Kommune: Vadsø/	
Kartblad (M=1:250.000) Finnmark		Kartbladnr. og -navn (M=1:50.000)	
Forekomstens navn og koordinater:		Sidetall: 19	Pris: kr 100,-
		Kartbilag: -	
Feltarbeid utført: Juni 2007	Rapportdato: 14.05.2008	Prosjektnr.: 300700	Ansvarlig: <i>Lars H. Bli-eva</i>
<p>Sammendrag: Denne rapporten inneholder resultatene fra befaringen av bygdene Komagvær, Skallelv, Krampen, Golnes, Saltjern, Kiby og Vestre Jakobselv langs nordsiden av Varangerfjorden som er undersøkt med tanke på leirskredfare. Rapporten gir en kortfattet karakteristikk av områdene med vekt på løsmassene og spor av utglidninger/skred. Målet med denne befaringen var å påvise og avgrense leirområder hvor eventuelle leirskred vil kunne true bebyggelse, veger og annen infrastruktur dersom det finnes kvikkleire i grunnen. Undersøkelsene er utført for å gi en vurdering av skredutsatt materiale og områder. Arbeidet som er rapportert her er finansiert av NGU gjennom leirskredkartleggingsprogrammet.</p> <p>Landhevingen etter siste istid førte til at store arealer med gammel fjordbunn har blitt tørt land gjennom de siste ~13000 år, og istidens strandlinje (<i>marin grense</i>) gjenfinnes nå høyt over dagens havnivå, f.eks. ~86 moh. ved Vestre Jakobselv. Marin leire kan potensielt finnes nesten opp mot dette nivået, gjerne overdekt av et relativt tynt lag av strandgrus, elveavsetninger eller myr. Ofte finner man de tykkeste leiravsetningene i tilknytning til <i>israndtrinn</i>, dvs. soner hvor brekanten kortvarig stanset opp eller rykket litt frem under avsmeltningsfasen slik at det ble avsatt israndavsetninger av morener eller breelvavsetninger og med ekstra mye silt og leire utenfor. De finkornige fjordavsetningene er i dag ofte dekket av strandavsetninger eller myr.</p> <p>De fleste områdene som er undersøkt er kjennetegnet av et relativt flatt terreng dekket av marine strandavsetninger dannet da havet stod høyere enn det gjør idag. Strandavsetningene er relativt grove, og finkornet materiale (silt og leire) opptrer relativt sjeldent i overflata. Det er funnet få spor av utglidninger, og de som er registrert er kjennetegnet ved å være grunne og relatert til erosjon langs elveskråninger. Ved Vestre Jakobselv finnes det til dels mektige løsmasseavsetninger og elva eroderer i disse. Områdene er preget av få blotninger av løsmassene, og leiravsetninger er ikke påvist i overflaten på noen av lokalitetene. Det må imidlertid understrekes at finkornige avsetninger kan finnes under overflate sedimentene. Påvisning av slike avsetninger vil bare være mulig gjennom geofysiske målinger og/eller borer.</p>			
Emneord: Skred	Erosjon	Leire	
Kvikkleire	Løsmasse	Kartlegging	
Stabilitet	Fagrapport		

INNHOOLD

1. INNLEDNING.....	3
2. METODE.....	3
3. MENNESKESKAPTE INNGREP OG SKREDFARE	4
4. OMRÅDEBESKRIVELSE.....	5
5. TIDLIGERE SKREDHENDELSER.....	7
6. RESULTATER; BESKRIVELSE AV ENKELTOMRÅDER.....	..7
6.1 Komagvær.....	10
6.2 Skallelv.....	11
6.3 Krampenes/Golnes/Saltjern.....	11
6.4 Kiby.....	12
6.5 Vestre Jakobselv.....	12
7. KONKLUSJON.....	13
8. REFERANSER.....	13
VEDLEGG.....	14

1. INNLEDNING

Skred kan gi store konsekvenser for mennesker, eiendom og infrastruktur. Skred i silt- og leirholdige marine avsetninger kan bli særlig omfangsrike dersom det finnes kvikkleire i grunnen. Før en vurdering av skredfare og skredrisiko kan gjøres, bør geologiske forundersøkelser gjøres som en hjelp til å innskrenke områder som geotekniske undersøkelser skal gjennomføres i.

Løsmassene langs nordsiden av Varangerfjorden har tidligere blitt kartlagt som marine avsetninger (Fig. 1 og 2). Formålet med befaringen var å undersøke områder med bebyggelse/infrastruktur og vurdere tilstedeværelse av leire og indikasjoner på skred/utglidninger. Strandsonen er ikke vurdert.

2. METODE

Områdene ble undersøkt med tanke på spor etter utglidninger, leiravsetninger, samt undersøkelse av sediment blotninger. Det ble ikke gjort en fullstendig overflatekartlegging. På grunn av mangelen på blotninger, er det lite informasjon om løsmasse type og utbredelse under overflaten. Dette er viktig å være klar over da finkornet, skredutsatt materiale kan ligge rett under overflaten. Flere av de undersøkte områdene ligger nært/ved strandsonen. Det er ikke gjort noen betraktninger av eventuelle spor etter utglidninger i strandsonen, heller ikke utbredelsen av leire.

3. MENNESKESKAPTE INNGREP OG SKREDFARE

Menneskeskapt inngrep i form av utgravning, sprengning, hogst, dreneringsarbeid og fyllinger kan ha stor innvirkning på skredfare i utsatt terreng. Noen av disse inngrepene er vanlige i de undersøkte områdene, og kan i verste fall skape en skredfare der det var liten eller ingen skredfare fra før. I en skredfarevurdering må denne type inngrep derfor tas i betraktning. Det blir her gitt en kort redegjørelse for ulike typer uheldige inngrep (etter Sletten mfl. 2006).

3.1 Gravearbeider, sprengning og plassering av bebyggelse og veier

Ved graving og uttak av masser i skråninger, for eksempel i forbindelse med boligbygging, kan man lokalt gjøre skråningen brattere og dermed mer ustabil. I verste fall kan dette skape en skredfare som ikke eksisterte forut for gravingen. Det samme kan sies ved sprengningsarbeider i fast fjell hvor gradienten i skråningen øker og det skapes nye brattkanter med potensiell fare for steinsprang. Det er funnet eksempler på dette i det undersøkte området.

3.2 Drenering

Feildimensjonering av dreneringssystemer ved etablering av bebyggelse og/eller veier i skråninger har gitt flere tilfeller av utglidninger (Sandersen, 1988).

3.3 Endring av bekkeløp

Ved utbygging kan naturlige bekkeløp bli endret slik at det eroderes i nye områder. Likeså bør det tas hensyn til den pågående erosjon fra bekker/elver i byggeområder.

3.4 Fyllinger

Fyllinger i skråninger påfører løsmassedekket ekstra tyngde og dermed øker skjærspenningene slik at stabiliteten reduseres. Fyllingene i seg selv kan også være ustabile hvis disse anlegges med for bratt helning.

4. OMRÅDEBESKRIVELSE

4.1 Geologisk oversikt

De undersøkte områdene er karakterisert av spredt bebyggelse i tilknytning til veg langs kysten. Løsmasser dominerer i overflata, spesielt i buktene i området, og da først og fremst grovkornete strandavsetninger. Enkelte steder er berggrunnen blottet. Flere elver renner gjennom området, de største er Komagelva og Vestre Jakobselv. I all hovedsak er det lite overdekning av løsmasser, unntaket er ved Vestre Jakobselv og til dels Komagelv og Skallelv.

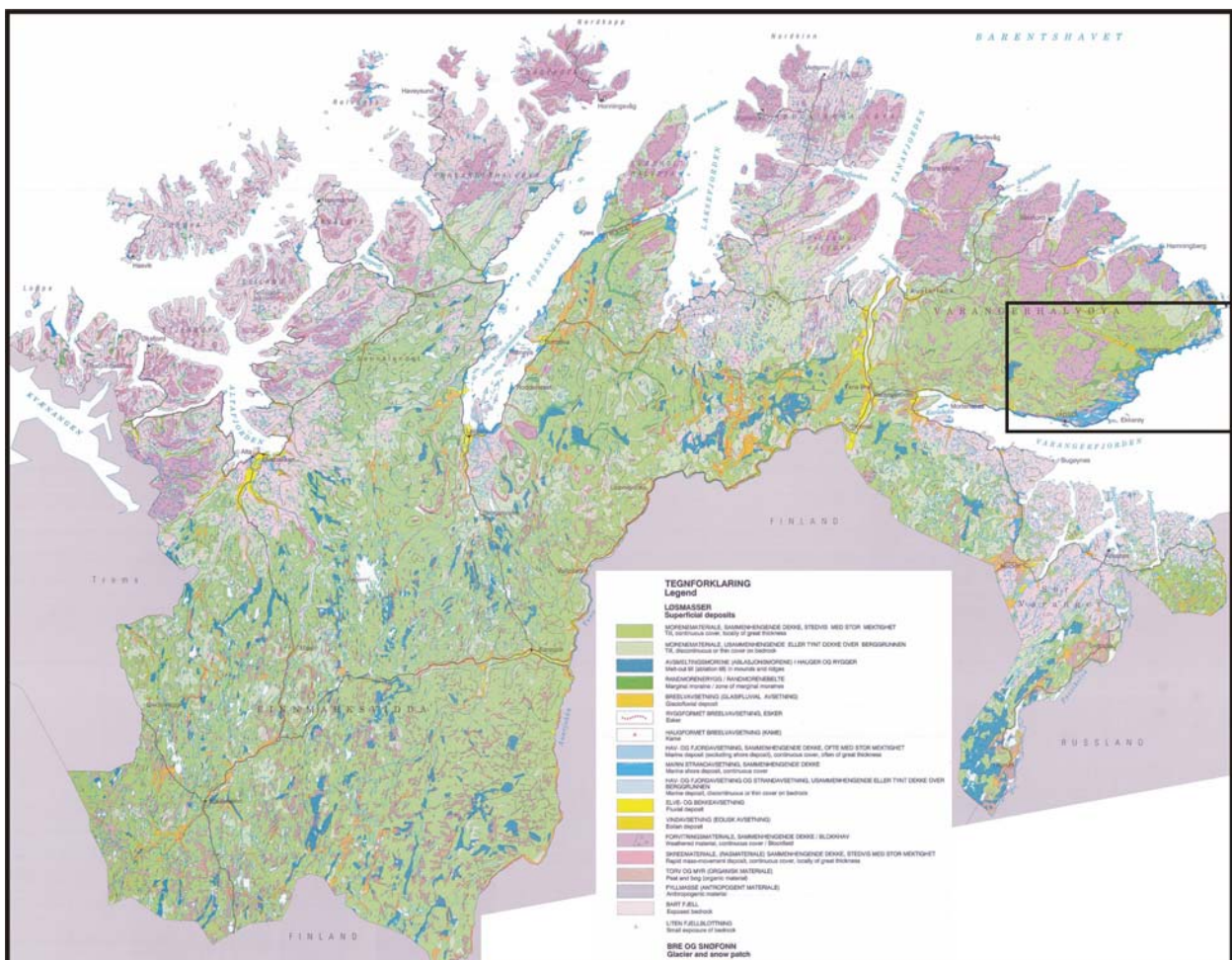


Fig. 1. Løsmassekart over Finnmark fylke (ref). Rammen indikerer det undersøkte området (Fig. 2)

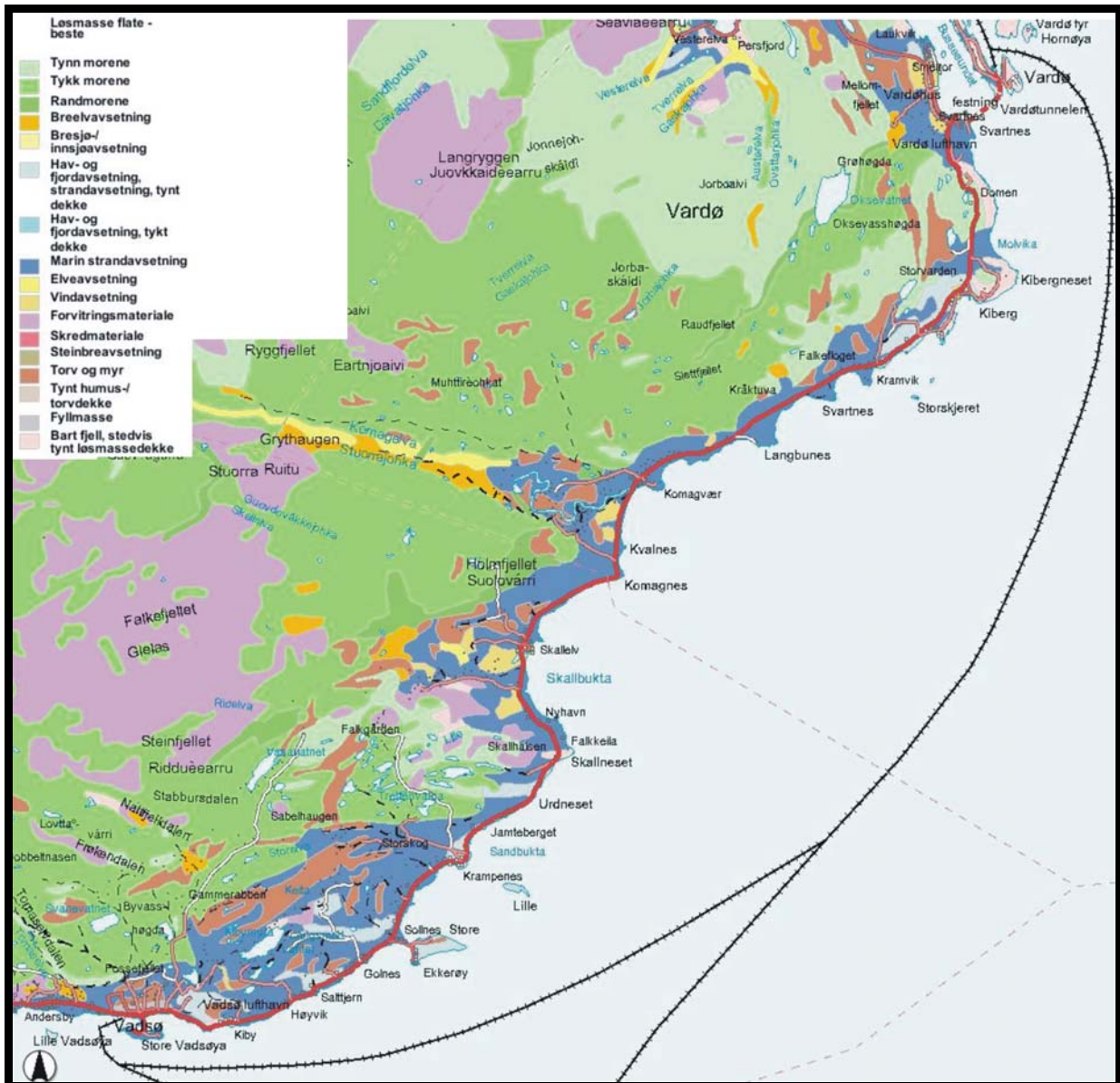


Fig. 2. Løsmassekart over det undersøkte området (www.ngu.no).

5. TIDLIGERE SKREDHENDELSER

Det er ikke registrert skredulykker på Skrednett (<http://www.skrednett.no>) i det undersøkte området.

6. RESULTATER

6.1 Komagvær

Generelt:

Området er avgrenset i nord av Komagvær og i sør av Komagnes. En større elv, Komagelv, drenerer fra vest og munner ut ved bukta nært Komagvær. Det ligger bebyggelse i form av hytter langs veggen, og oppover langs Komagelva, men ellers er det lite infrastruktur i området. Det undersøkte området er relativt flatt og karakterisert av grove strandavsetninger i øst (Fig. 2), mens store myrer dominerer i vest. Et større flygesandsfelt med deflasjonsgroper ligger sør for Komagelva og på vestsiden av veggen. Spor etter flere grunne utglidninger er funnet, i hovedsak i god avstand fra bebyggelse.

Aktiv erosjon:

Det er få blottninger av løsmasser langs elvebredden/skrentene i de vestlige deler av elveløpet, en indikasjon på relativt lite lateral erosjon. Mest lateral erosjon skjer i nedre deler nært munningen av elva (Fig. 3).

Skredgroper:

Spor av små utglidninger er funnet langs elvebredden ved brua nært munningen (Fig. 4). Disse kan karakteriseres som grunne.

Geologisk oppbygging – grunnundersøkelser:

De nedre deler av Komagelvdalen er relativt flate og skråner jevnt fra 40-50 m over havet i vest, hvor store myrområder dominerer, ned mot havnivå i øst. På østsiden av veggen mot sjøen, samt de sørlige deler mot Kvalnes, ligger det en rekke deflasjonsgroper (Fig. 5 & 6). Markerte strandvoller bestående av omlagret breelvavsetninger og dannet under et i hovedsak fallende havnivå er også et markert morfologisk element i dalen, spesielt i nordlige og sørlige deler av det undersøkte området. Berggrunn er bare synlig langs abrasjonskanten i de sørvestlige deler av området. Det er ikke funnet finkornete avsetninger i overflaten.

Totalvurdering:

Lite spor av finkornet materiale i overflaten, lite erosjon, få observerte utglidninger samt et relativt flatt terreng tilsier at det er liten sannsynlighet for leirskred i det undersøkte området.



Fig. 3. Elvemunningen av Komagelva. Merk grovkornet materiale i terrassesnittet og i forgrunnen.



Fig. 4. Grunn utglidning i elveskrent på oversiden av brua over Komagelva.



Fig. 5. Deflasjonsgroper på østsiden av vegen ved Komagvær.



Fig. 6. Flygesandfelt og deflasjonsgroper sør for Komagelv. Merk det flate terrenget.

6.2 Skallelv

Generelt:

Området er avgrenset i nord av bebyggelsen ved Skallelv og i sør av Nyhavn. En større elv, Skallelv, drenerer fra vest og munner ut i Skallbukta. Det ligger bebyggelse i form av hus på nordsiden av munningen til Skallelva (Fig. 7). Sør for Skallelva er det lite infrastruktur. Det undersøkte området er karakterisert av relativt grove strandavsetninger i et relativt flatt område, med strandvoller som dominerer i overflaten i de vestlige og sørlige deler. Større myrområder ligger i nord, mens et flygesandsfelt ligger rett sør for Skallelva og i øst. Ingen spor etter utglidninger er funnet.

Aktiv erosjon:

Det er lite blottet sediment langs elvebredden til Skallelva og andre tilførselsbekker, en indikasjon på relativt lite lateral erosjon. Mest lateral erosjon skjer i nedre deler nært munningen av elva.

Skredgroper:

Ingen spor av utglidninger er funnet.

Geologisk oppbygging – grunnundersøkelser:

De nedre deler av Skallelvdalen er relativt flatt, og det meste av bebyggelsen ligger under 10 moh. Terrengtet skråner jevnt fra 20 moh. i vest, ca. 3 km fra munningen, ned mot havnivå i øst. Skallelva renner gjennom breelvavsetninger i de øvre deler av Skallelvdalen. Eoliske dyner, opptil flere meter høye, ligger rett sør for elven i de nedre deler av dalen. Den dominerende landskapsformen i området er strandvoller dannet gjennom omdanning av breelvavsetninger. Det er ikke funnet finkornete avsetninger i området.

Totalvurdering:

Lite spor av finkornet materiale i overflaten, lite erosjon, ingen observerte utglidninger samt et relativt flatt terreng tilsier at det er liten sannsynlighet for leirskred i det undersøkte området.



Fig. 7. Bebyggelse ved Skallelv. Merk lite lateral erosjon langs elveløpet.

6.3 Krampenes/Golnes/Salttjern

Generelt:

Områdene Krampenes, Golnes og Salttjern er alle kjennetegnet av et relativt tynt løsmassedekke over berggrunn. Flere steder er berggrunnen synlig. Ved Krampenes ligger bebyggelsen mellom 5 og 15 moh. Ved Golnes og Salttjern ligger det meste av bebyggelsen under 10 moh.

Aktiv erosjon:

Det er få elver/bekker i området. Erosjon er begrenset til strandsonen og vinderosjon.

Skredgroper:

Ingen spor av utglidninger er funnet.

Geologisk oppbygging – grunnundersøkelser:

I de undersøkte områdene er berggrunnen synlig flere steder, spesielt langs strandsonen. Dette indikerer et relativt tynt løsmassedekke i området. I overflata dominerer grovkornete strandavsetninger dannet gjennom omdanning av morenemateriale. Det er ikke funnet finkornete avsetninger i området, men det kan ikke utelukkes at det finnes slike i 'lommer' mellom berggrunnsblottninger. Strandvoller og små deflasjonsgroper ligger i de vestlige deler av Golnes.

Totalvurdering:

Mangelen på finkornet materiale i overflaten, tynt løsmassedekke, lite erosjon samt ingen observerte utglidninger tilsier at det er liten sannsynlighet for leirskred i de undersøkte områdene.

6.4 Kiby

Generelt:

Området ligger rett sør for Vadsø Lufthavn og er kjennetegnet av et skrånende terreng mot sør hvor bebyggelsen ligger mellom 20 og 5 moh.

Aktiv erosjon:

En mindre bekk renner gjennom området, og småskala erosjon er registrert i forbindelse med bekkeløpet. Ellers er erosjon i området begrenset til strandsonen.

Skredgroper:

Ingen spor av utglidninger er funnet.

Geologisk oppbygging – grunnundersøkelser:

Det meste av bebyggelsen ligger på berggrunn (sandstein). Grovkornete strandavsetninger finnes i de østlige og nordlige deler av området, men ligger for det meste utenfor bebyggelsen. Et tynt løsmassedekke/jordsmonn er registrert enkelte steder. Det er ikke funnet finkornete avsetninger i området.

Totalvurdering:

Lite spor av finkornet materiale i overflaten, lite erosjon, ingen observerte utglidninger, samt lite løsmasser tilsier at det er liten sannsynlighet for leirskred i det undersøkte området.

6.5 Vestre Jakobselv

Generelt:

Området er avgrenset i nord av markert terrasse ved Dalsvingen, ca. 65 moh, og i sør av strandsonen. En større elv, Vestre Jakobselv, drenerer fra nord og har en meanderform i nedre deler. Det meste av bebyggelse ligger på østsiden av elven, og på terrassen ved strandsonen rett vest av munningen. Det undersøkte området er karakterisert av relativt store breelv- og elveavsetninger (Fig. 8). Marin grense i området ligger på ca. 86 moh. Spor etter flere grunne utglidninger er funnet langs bredden av Vestre Jakobselv.

Aktiv erosjon:

Det er aktiv erosjon langs bredden av Vestre Jakobselv, og flere steder er løsmassene blottet.

Skredgroper:

Spor av små utglidninger er funnet langs elvebredden av Vestre Jakobselv i bratt terrasseskråning (Fig. 9). Disse kan karakteriseres som grunne.

Geologisk oppbygging – grunnundersøkelser:

De nedre deler av Vestre Jakobsdalen er karakterisert av relativt stort relieff og store mektigheter av løsmasser. Breelv- og elveterrasser er svært markerte i det undersøkte området, og Vestre Jakobselv eroderer gjennom disse. Det er ikke funnet finkornete avsetninger i området, men det kan ikke utelukkes at slike avsetninger er tilstede.

Totalvurdering:

Relativt store mengder løsmasser, spor av utglidninger, og aktiv erosjon gjør at dette er et område som det bør utvises forsiktighet i, spesielt langs elveløpet. Finkornete avsetninger med tilhørende leirskred opptrer ofte i tilknytning til iskontaktavsetninger (Eilertsen et al., 2008), og videre grunnundersøkelser bør vurderes før inngrep gjøres.



Fig. 8. Utsikt sørover fra markert breelvterrasse ca. 65 moh. Elven er Vestre Jakobselva.



Fig. 9. Grunne utglidninger i iskontaktmateriale ved Vestre Jakobselv. Merk lite lateral erosjon langs elvebredden og grovt materiale i elveløpet.

7. KONKLUSJON

Med unntak av Vestre Jakobselv er de undersøkte områdene karakterisert av relativt lavt relieff, tynt løsmassedekke, grovt materiale og berggrunn i overflaten, samt få og små utglidninger. De utglidningene som er kartlagt er grunne og i grovt materiale. Det er lite sannsynlig at leirskred vil opptre i disse områdene. Vestre Jakobselv skiller seg ut ved at det er mye løsmasser tilstede, til dels høyt relieff, og aktiv erosjon langs elvebredden. Tilstedeværelsen av skredutsatt materiale kan ikke utelukkes her.

8. REFERANSER

Eilertsen, R. S., Hansen, L., Bargel, T.H. & Solberg, I-L. 2008: Clay flow slides in the Målselv valley, northern Norway: Characteristics, occurrence, and triggering mechanisms. *Geomorphology* 93, 3-4, 548-562.

Sletten, K., Follestad, B., Stalsberg, K., Sveian, H. og Derron, M.H. 2006: Potensielt skredfarlige områder i Bergen kommune. Delrapport 1. *NGU-rapport 2006.043*.

BESKRIVELSER (A) OG SKJEMA (B) ANVENDT VED FELTREGISTRERINGER I LEIRTERRENG

A) GENERELL BESKRIVELSE:

Forslag til systematisering av geologiske data i forbindelse registrering av skred, erosjon mm. under marin grense

Utarbeidet av Louise Hansen & Terje H. Bargel (2003)
Modifisert fra systematikk anvendt i Hansen mfl. (2002).

1) BAKGRUNNSINFORMASJON

Før skredkatleggingen starter bør der som minimum foreligge:

- Kwartærgeologisk oversiktskart, minimum på fylkeskartnivå (M 1:250.000)
- Økonomiske kart (helst også digitalt for rapporteringen)
- Flyfotos, lavtflyvningsbilder

2) FELTARBEIDET

Feltarbeidet bør startes med befaring for å få en oversikt og for å identifisere innsatsområder. Følgende skal alltid registreres:

- Dato
- Utførende geolog
- Kommune
- Koordinater (sentrum av objekt, målt med GPS i felt eller tatt fra kart)
- Objekttype (I, II, III, IV eller V, se nedenfor)

Følgende objekttyper registreres:

- **I Grunnvannsbevegelse**
- **II Aktiv erosjon**
- **III Dype utrasninger**
- **IV Areal**
- **V Stratigrafi**

En liste med parametre for de ulike objekttypene som kan registreres i felt er beskrevet. Listen er ganske omfattende og kan brukes som utgangspunkt for mer forenklete lister tilpasset konkrete problemstillinger.

I Grunnvannsbevegelse (vannutslag)

Type (punkttema)

- Rent strømmende/piplende vann ut fra sedimentet
- Fuktig, forsumpet, bløt grunn
- Vannbevegelse med erosjon (sediment blottet)

Lokalisering

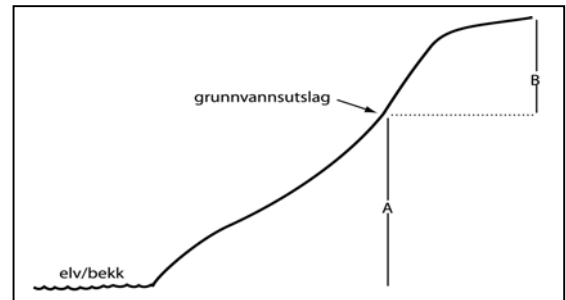
- Rasgrop
- Elveskrent
- Ravine
- Annet sted (angis)

Dimensjoner (se figur)

- Absolutt høyde (moh.)
- **A:** Grunnvannsutslagets høyde over lokal erosjonsbasis (bekk, elv, vatn etc.)
- **B:** Grunnvannsutslagets dyp under terrengoverflate/terrasseflate
- Relieff: A+B
- Horizontal utstrekning (bredde) av grunnvannsutslaget (linjetema kan brukes)

Stratigrafi (noteres som i V)

Annet (f. eks. andre tegn på erosjon)



II Aktiv erosjon (grunn utglidning med blottet sediment)

Type

- Elve-/bekkeerosjon (eventuelt linjetema), f.eks. erosjon i yttersving
- Bakkeerosjon (punkttema) (evt. erosjon som kan skyldes grunnvannsutslag)

Dimensjoner (se figur)

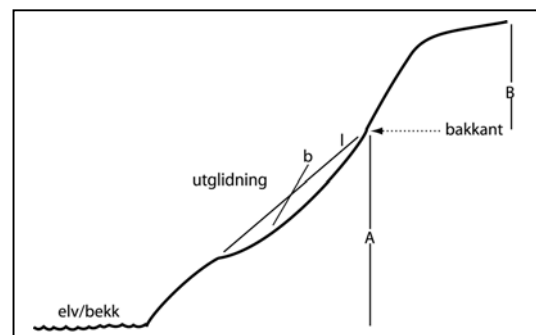
- **b:** gjennomsnittlig bredde (m)
- **l:** gjennomsnittlig lengde (m)
- Areal: $b \times l$ (m²)
- Nivå til utglidningens bakkant (moh.)
- **A:** Høyde av utglidningens bakkant over lokal erosjonsbasis (bekk, elv etc.)
- **B:** Høyde fra utglidningens bakkant til terrengoverflate/terrasse
- Relieff: A+B

Sedimenttype

Stratigrafi (noteres som i V)

Grunnvannsutslag (registreres som i I)

Annet (elvedforbygging, infrastruktur etc.)



III Dype utrasninger (skredgroper)

Punkttema, bakkant kan evt. angis som linjetema

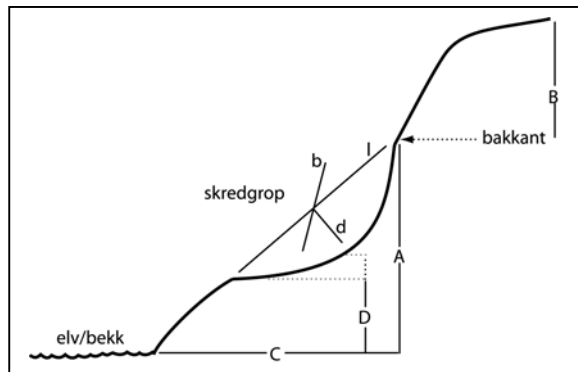
Dimensjoner (se figur)

- **b**: gjennomsnittlig bredde (m)
- **l**: gjennomsnittlig lengde (m)
- **d**: gjennomsnittlig dybde (m)
- Volum: $b \times l \times d$ (m³)
- Absolutt høyde av skredgropens bakkant (moh.)
- **A**: Høyde av skredgropens bakkant over lokal erosjonsbasis (bekk, elv etc.)
- **B**: Høyde fra skredgropens bakkant til terrengoverflate/terrasse
- Relieff: A+B
- **C**: Horisontal avstand fra elv/bekk til skredgropens bakkant
- **D**: Høyde fra elv/bekk til skredgropens bunn, evt. intervaller

Stratigrafi (noteres som i V)

Grunnvannsutslag (registreres som i I)

Annet



IV Areal

Angis som polygontema

Generelt

- Relieff (m) (klasseinndeling kan gjøres etter behov)
- Raviner (enkeltløp eller forgrenet)
- Slamføring i bekk/elv
- Generell stratigrafi

Grunnvannsforhold

- Drenerende sandlag i leire

Aktiv elveerosjon

Angis som punkttema eller linjetema

Aktiv bakkeerosjon (sediment blottet)

- Lite <1 pr. 100 m
- Noe >1<10 pr. 100 m
- Mange >10 pr. 100 m
- Størrelse (intervall, m²)

Dype utrasninger

- Få < 1 grop pr. km²
- Noen >1<10 groper pr. km²
- Mange >10 groper pr. km²
- Sammenhengende (grop-i-grop)
- Størrelse (intervall, m³)
- Teoretisk horisontal rekkevidde (m)

V Stratigrafi

Antatt eller Observert (se figur)

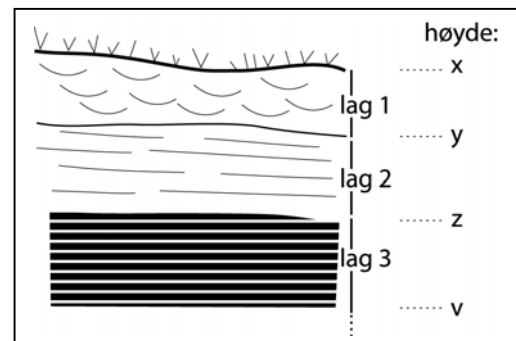
Lag 1: intervall fra x moh. til y moh. samt sedimenttype*

Lag 2: intervall fra y moh. til z moh. samt sedimenttype*

Lag 3.....

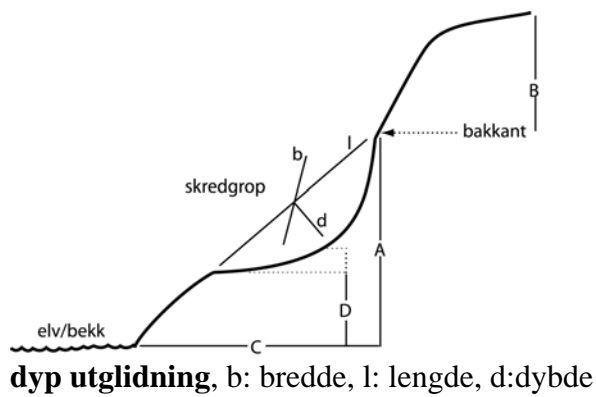
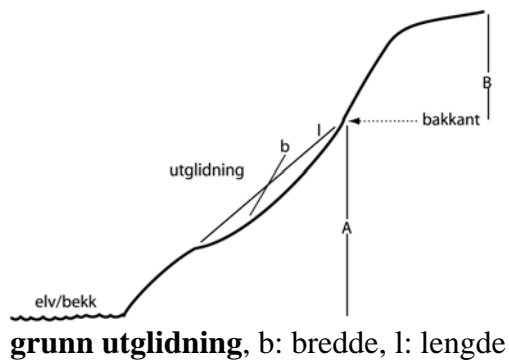
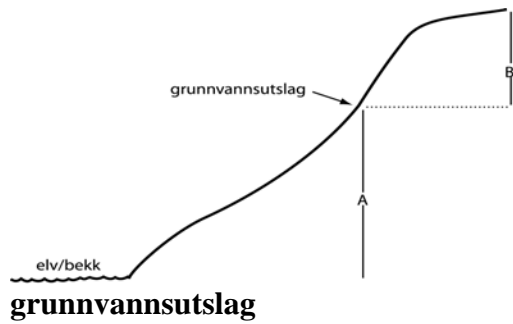
Orientering av lag (helning/retning)

Logg foreligger (referanse)



*Sedimenttyper: grus, sand, leire, silt, siltig leire, leire m. sandlag, morene (el. diamikton), fjell.

Hjelpefigurer ved feltregistrering i skjema på forrige side:



**

EE: Elveerosjon

EB: Bekkeerosjon

erosjon langs en bekke- eller elvebredd forårsaket av strømmende vann og utglidning.

OE: Erosjon over elvenivå

OB: Erosjon over bekknivå

erosjon oppe i skråningen forårsaket av utglidning, evt styrt av grunnvannsutslag.