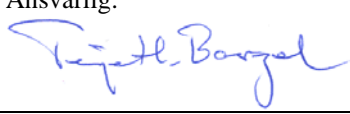


NGU Rapport 2007.058

Kartlegging av potensiell skredfare i utvalgte
områder i Rælingen kommune

Rapport nr.: 2007.058		ISSN 0800-3416	Gradering: Åpen	
Tittel: Kartlegging av potensiell skredfare i utvalgte områder i Rælingen kommune				
Forfatter: Raymond S. Eilertsen		Oppdragsgiver: NGU		
Fylke: Akershus		Kommune: Rælingen		
Kartblad (M=1:250.000) Oslo		Kartbladnr. og -navn (M=1:50.000) 1914 IV – Oslo, 1914 I – Fet		
Forekomstens navn og koordinater:		Sidetall: 32 Kartbilag: -	Pris: 160,-	
Feltarbeid utført: 30.10. – 02.11. 2006	Rapportdato: 04.10.07	Prosjektnr.: 301807	Ansvarlig: 	
<p>Sammendrag:</p> <p>I forbindelse med GEOS-prosjektet (Geologi i Oslo-regionen), gjennomførte NGU løsmassekartlegging/befaring i utvalgte områder etter ønske fra Rælingen kommune. Områdene inkluderer <i>Åmot, Fjerdingby/Sundbekken, Nordbydalen, Glimmervegen Boligsameie og Hammaren</i>. Det ble utført tradisjonell kvartærgeologisk feltkartlegging i de tre førstnevnte områdene, mens de andre er kartlagt ved befarings og flybildetolkning.</p> <p>Kartleggingen i delområdene av Rælingen viser at hav- og fjordavsetninger (leire og silt) dominerer i områdene. Mektigheten varierer stort på flere av lokalitetene, ofte over små avstander. Den haugete morfologien i området skyldes i stor grad undulerende berggrunn og raviner av små bekker/elver. Flere steder eroderer bekkene i hav- og fjordavsetningene.</p> <p>Relativt få skredgroper er registrert. De fleste større skredgroper er gamle og modifisert gjennom lang tids elve-/bekkeerosjon. Den vanligste formen for nyere utglidninger er grunne. De kan imidlertid oppstå uten aktiv erosjon ved bekker/elver.</p>				
Emneord: Skred	Erosjon		Leire	
Kvikkleire	Løsmasse		Raviner	
Stabilitet	Kartlegging		Fagrapport	

INNHold

1. INNLEDNING.....	4
2. METODE.....	4
2.1 Kartlegging.....	4
2.2 Posisjonering	4
2.3 Sammenstilling av data.....	4
2.4 Gradientanalyser.....	5
3. MENNESKESKAPTE INNGREP OG SKREDFARE	5
4. OMRÅDEBESKRIVELSE.....	6
5. TIDLIGERE SKREDHENDELSER.....	10
6. RESULTATER; BESKRIVELSE AV ENKELTOMRÅDER.....	10
6.1 Åmot.....	10
6.2 Fjerdingby/Sundbekken.....	12
6.3 Hammaren.....	15
6.4 Glimmervegen Boligsameie.....	18
6.5 Nordbydalen.....	18
7. KONKLUSJON.....	21
8. REFERANSER.....	21

VEDLEGG

Vedlegg 1	Kvartærgeologisk kart Åmot
Vedlegg 2	Kvartærgeologisk kart Fjerdingby/Sundbekken
Vedlegg 3	Kvartærgeologisk kart Nordbydalen
Vedlegg 4	Kvartærgeologisk kart Hammeren
Vedlegg 5	Metodebeskrivelse og skjema brukt under kartleggingen

1. INNLEDNING

1.1 Bakgrunn og formål

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. Rælingen kommune ønsket å få utført skred/overflate kartlegging av fire områder i kommunen. I tillegg ble det utført en befaring ved Glimmervegen Boligsameie etter at beboere kontaktet kommunen angående mulige stabilitetsproblemer i en skråning.

Formålet med undersøkelsene var å fremskaffe en oversikt over de geologiske forholdene i de utvalgte områdene i Rælingen, med særlig fokus på hav- og fjordavsetninger, spor etter skredformer og tegn etter aktiv erosjon. Kartleggingen tar utgangspunkt i landformene samt avsetningene i og nær terrengoverflaten. Resultatene vist til i denne rapporten er ment som et grunnlag for videre geotekniske undersøkelser og eventuelt påfølgende sikringsarbeid.

Resultatene presenteres som: A) kvartærgeologiske kart i 1:2000 (vedlegg 1-4), med spor av tidligere skred, aktiv erosjon etc. avmerket, samt B) beskrivelser av delområdene (se påfølgende tekst).

Undersøkelsene er en del av GEOS-prosjektet (Geologi i Oslo-regionen), og arbeidet er finansiert av NGU.

2. METODE

2.1 Innsamling av data

Innsamling av data til utarbeidelse av de kvartærgeologiske kartene er basert på kvartærgeologisk feltmetodikk i henhold til NGU instruks (Bergstrøm mfl. 2002). Kartleggingen ble utført ved feltarbeid, samt studier av eksisterende kart, flybilder og rapporter. Under kartleggingen ble registrering av alt som kan ha betydning for vurdering av stabilitet vektlagt, bl.a. tegn på aktiv erosjon, grunnvannsbevegelse og spor av tidligere skred (vedlegg 5). Feltarbeidet ble utført i perioden 30. oktober til 2. November 2006. Dårlig vær med snø som la seg på bakken vanskeliggjorde kartleggingen de to siste dagene. Hammaren er kun undersøkt ved befaring samt studier av flybilder, og er således ikke kartlagt i detalj.

Digitale kart (1:5000 og 1:1000) ble levert av Rælingen kommune og er brukt som kartgrunnlag for kartleggingen og utrekning av helningsgradienter. Digitale flybilder (ortofoto) ble også gjort tilgjengelig gjennom Rælingen kommune.

2.2 Posisjonering/navigasjon

Lokaliteter ble registrert ved hjelp av en håndholdt GPS med en feilmargin på ± 5 meter.

2.3 Sammenstilling av data

De kvartærgeologiske kartene viser avsetningstyper på overflaten. Der hvor det var mulig, ble variasjoner/informasjon i dypet registrert. Generelt var det få lokaliteter hvor en slik registrering var mulig pga. mangelen på blotninger. Avsetningens karakter (type og mektighet) kan variere mye over relativt korte avstander, variasjoner som også kan være avgjørende for stabiliteten i et område.

2.4 Gradientanalyser

Basert på detaljerte kart levert av Rælingen kommune med 1 m koter, er skråningsvinkler beregnet ved hjelp av standard GIS funksjonalitet (ArcMap). Helningsklassene som er benyttet her er 0-4°, 4-12°, 12-28°, 28-35°. I områder med raviner i leirterreng bør ravinen være dypere enn 10 meter, og området bør ha en naturlig helning større enn 1:15 (~3.8°) for at kvikkleire skred skal opptre (Aas, 1979). Jordskred løses normalt ut i områder som er brattere enn 27-30°. I områder med lite vegetasjon, og med uheldige menneskapede inngrep (se kapittel 3), kan jordskred også løses ut i områder med lavere gradient.

3. MENNESKESKAPTE INNGREP OG SKREDFARE

Menneskeskapede inngrep i form av utgravning, sprengning, hogst, dreneringsarbeid og fyllinger kan ha stor innvirkning på skredfaren i utsatt terreng. Slike inngrep 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 løsmassedeckket 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.

3.5 Hogst

Vegetasjon har ofte en betydelig effekt på risikoen for erosjon og utløsning av skred, spesielt i bratt terreng (Rankka og Fallsvik, 2003). Røtter vil hjelpe til med å forankre jorda, samtidig vil vanninnholdet i jorda minke og dreneringshastigheten vil være mindre enn i uvegetert områder. En tett vegetasjon vil også kunne fange opp materiale som løsner høyere opp i skråningen. Hogstfelt i skråninger vil derfor kunne øke faren for utløsning av skred.

4. OMRÅDEBESKRIVELSE

4.1 Geologisk oversikt

Under siste istid lå Rælingen kommune under store tykkelser av is. Isen trakk seg tilbake fra Rælingen for ca. 11.000-11.300 år siden (9600 ^{14}C -år). Havnivået sto da ca. 210 m over dagens havnivå, noe som tilsvarer marin grense i området (øverste grense som havet stod, samt øverste grense for hvor man kan finne marin leire; Fig. 1). Da tyngden av isen forsvant etter avsmeltingen begynte landet å heve seg, en heving som fortsatt pågår i dag. Siden denne landhevningen var og er større enn havnivåstigningen, trakk havet seg tilbake til dagens posisjon. Samtidig har elver og bekker gravd ned i de finkornete marine avsetningene slik at daler/raviner ble dannet, og således skapt et relativt stort relieff i området.

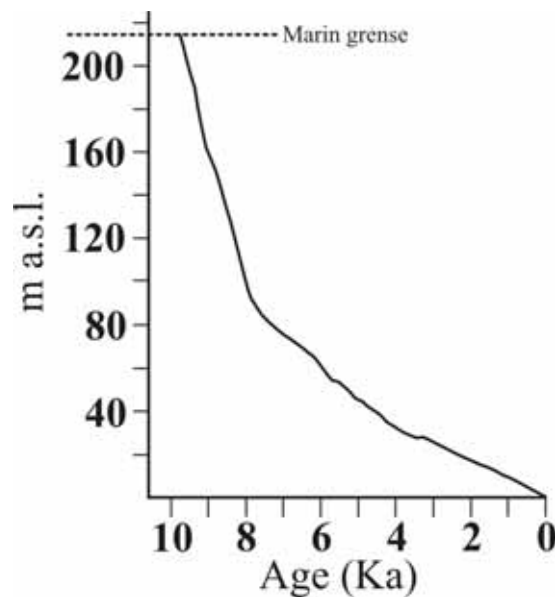


Fig. 1
Havnivåkurve for Rælingen (etter Møller 1987, 1989). Alder i 1000 ^{14}C -år.

Alle områder lavere enn den marine grensen har vært utsatt for bølgevasking på et visst tidspunkt etter istiden. Noen steder har all masse blitt fjernet, andre steder ligger strandavsetninger som sand, grus og stein i variabel tykkelse oppå leire, eller direkte på morene- eller fjellmateriale. Det vanligste i overflaten i de undersøkte områdene er dog en tørrskorpe av leir- og siltavsetninger på toppen, med marin leire under.

4.2 Undersøkte områder

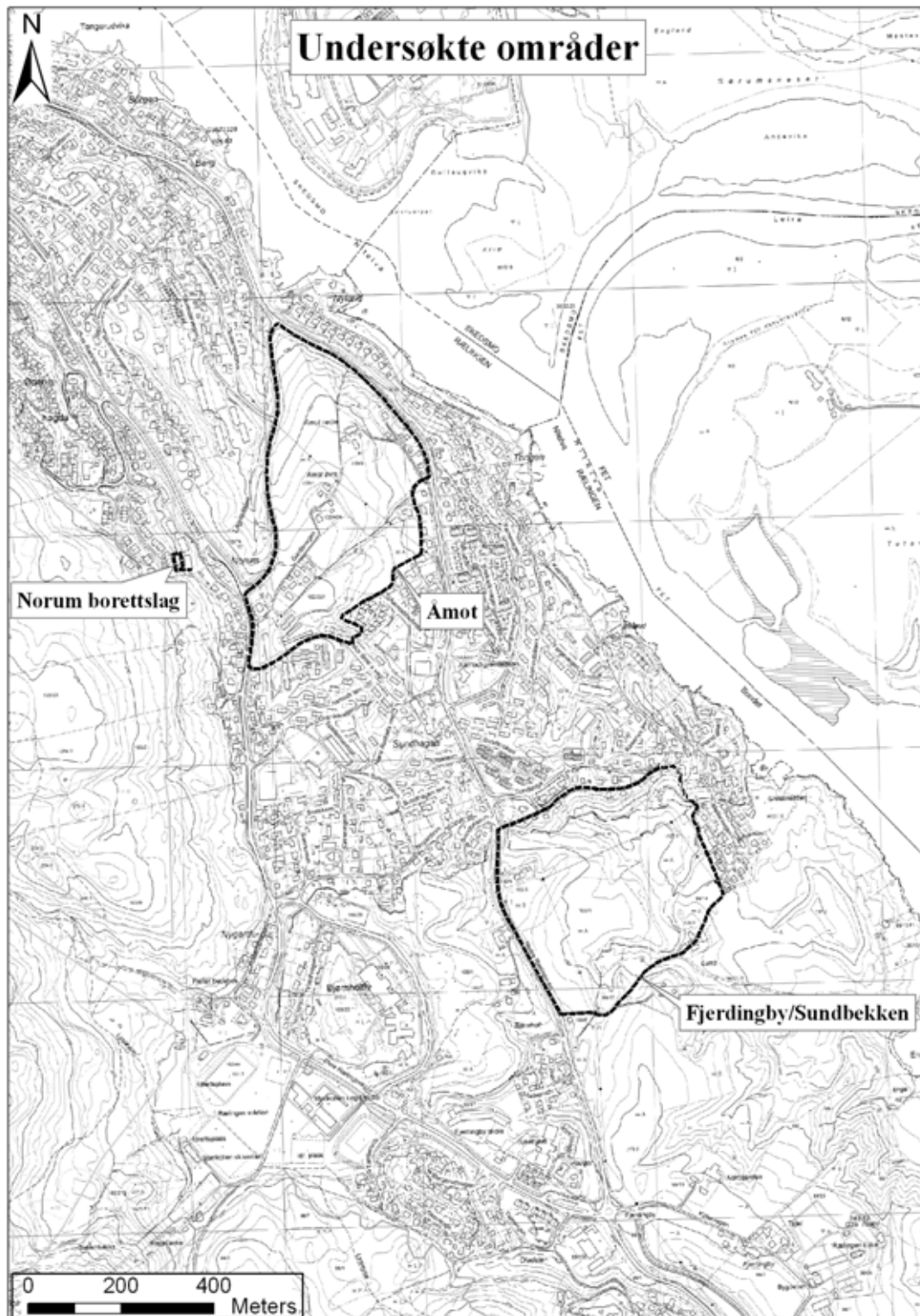


Fig. 2a
Kart med de undersøkte områdene Åmot, Fjerdingby/Sundbekken og Glimmervegen Boligsameie avmerket. Se også vedlegg 1 og 2.

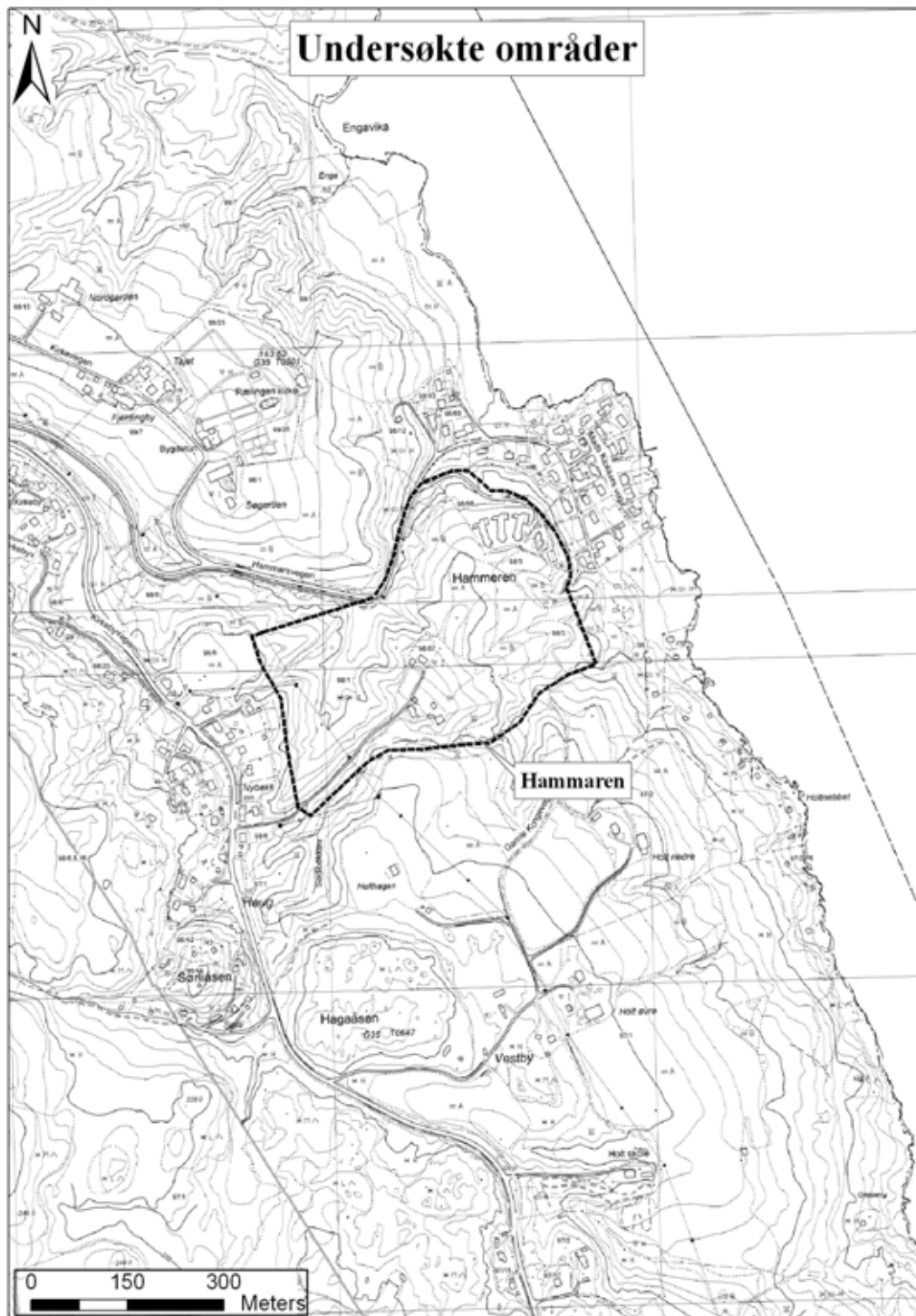


Fig. 2b
 Kart med det undersøkte området Hammaren avmerket. Se også vedlegg 3.

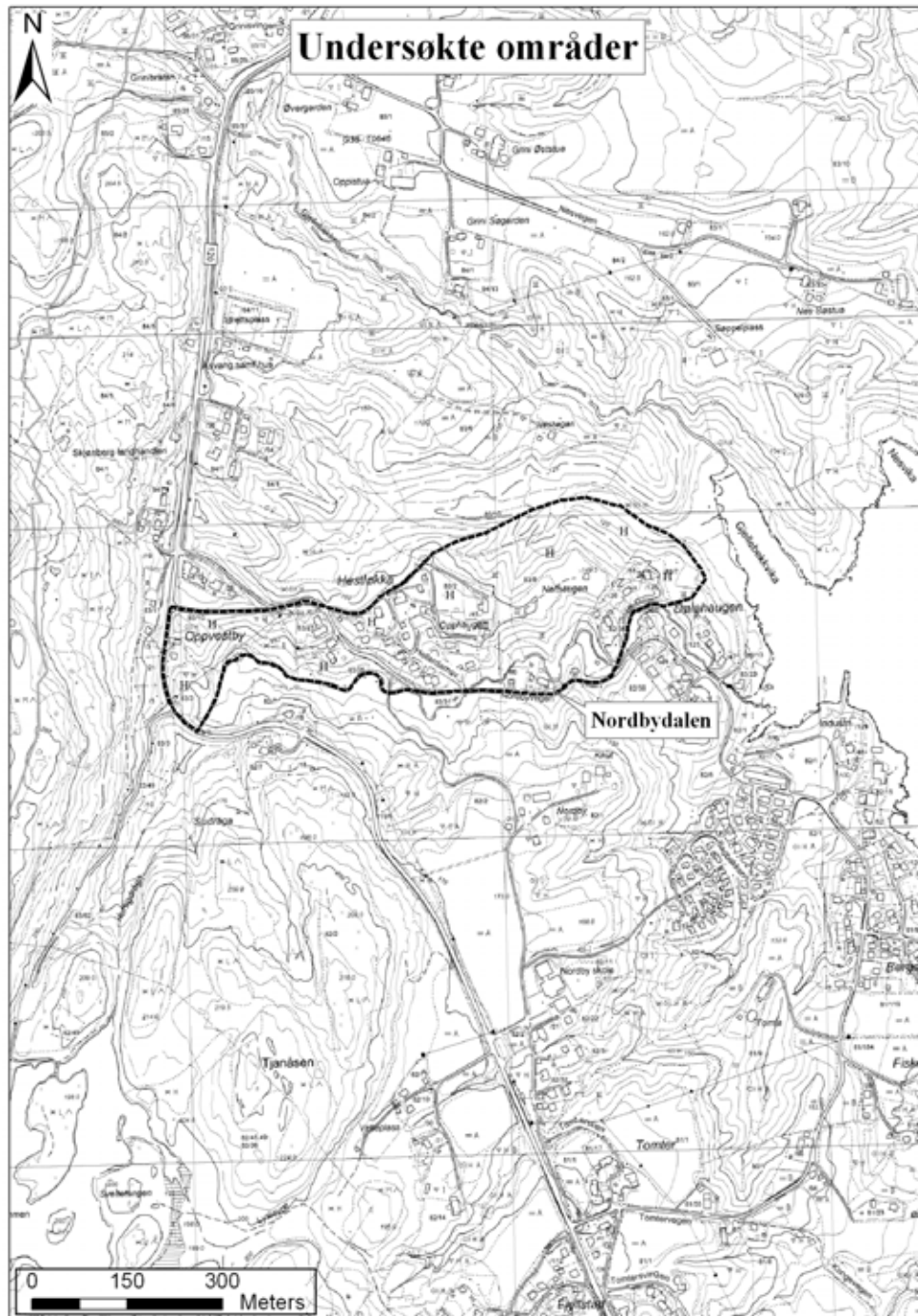


Fig. 2c
Kart med det undersøkte området Nordbydalen avmerket. Se også vedlegg 4.

5. TIDLIGERE SKREDHENDELSER

Det er ikke registrert skredulykker i Rælingen kommune på Skrednett (<http://www.skrednett.no>). Leirskred er registrert i nabokommunen Fet. Det har imidlertid vært registrert grunne skred i historisk tid (E. Pettersen, pers. komm.), men ingen opptegnelser er ført over disse.

6. RESULTATER

6.1 Åmot (Vedlegg 1)

Generelt:

Det kartlagte området ved Åmot er karakterisert av finkornete hav- og fjordavsetninger som ligger på en ryggform. Ryggformen skyldes trolig en underliggende berggrunnsrygg. Raviner opptrer på nord- og sørsiden av ryggen. Den er avgrenset i sørvest av en gammel skredgrop, og i sør-sørøst av en bratt skråning. En bekk renner gjennom den sørlige delen av området. Området består i all hovedsak av marine avsetninger, hovedsakelig leire og silt av varierende mektighet. Enkelte fjellblotninger er registrert i den nordlige og østlige delen av området. Leirig silt er registrert i blotninger ved bekken. Flere raviner <5 m i dybde opptrer i de nordlige delene mot Nedre Rælingsveg, og fjellblotninger er registrert i flere av disse.

Aktiv erosjon:

Det er registrert setninger i skråningen, samt i bunnen av skredgropen ved Mor Sme's veg. Det ble også registrert overflatevann ved foten av skråningen. Bekken eroderer i de østlige deler av området.

Skredgroper:

To mindre utglidninger er registrert langs bekken. Det er også registrert mindre utglidninger i skråningen mot Nedre Rælingsveg (Fig. 4 og 5). En større skredgrop er registrert ved Mor Sme's veg. Det er fylt masser og planert i forbindelse med bebyggelse i skredgropen (Fig. 3).

Totalvurdering:

Området er karakterisert ved leire- og siltavsetninger med varierende mektighet og i tilknytning til bratt terreng. Slikt terreng kan erfaringsmessig gi vanskelige stabilitetsforhold. Spor etter aktiv erosjon er få, men setninger og små utglidninger er registrert, likeså en større skredgrop. Det anbefales derfor at det ikke gjøres inngrep før geotekniske undersøkelser er utført, spesielt mot skråningene hvor helningen er størst (Fig. 6). Boringer vil kunne påvise eventuell kvikkleire samt dybde til fjell. Stedvis tynt overdekke over berggrunnen gjør at bygg relativt lett kan 'forankres' i fjell. Geotekniske undersøkelser vil kunne avgjøre om skråningene trenger å stabiliseres, samt om forbygging av bekken er nødvendig.



Fig. 3 Bebyggelse i gammel skredgrop på nordsiden av Mor Sme's veg.

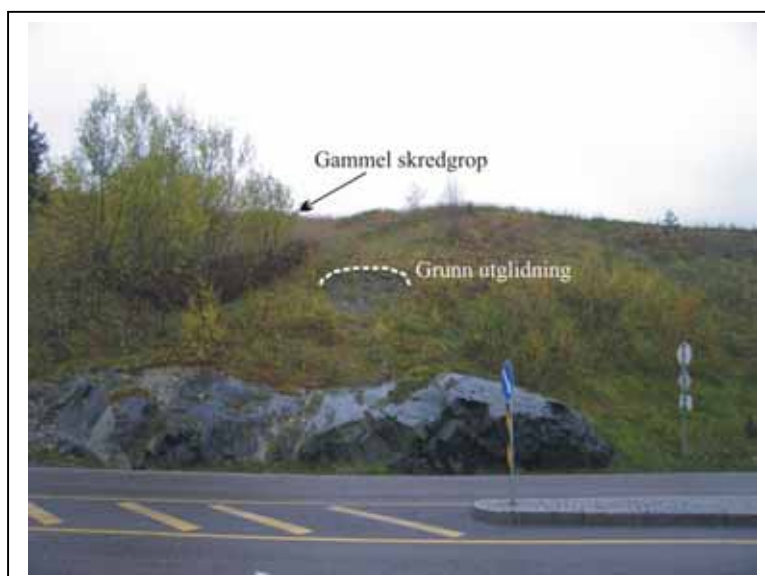


Fig. 4 En skredgrop og en mindre, grunn utglidning ved Nedre Rælingsveg, Åmot.



Fig. 5 En grunn utglidning ved Nedre Rælingsveg, Åmot.

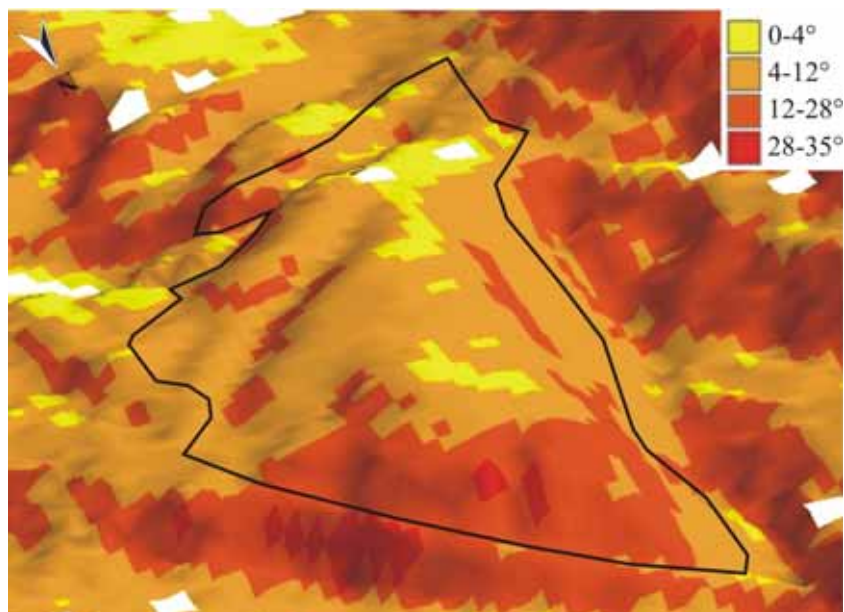


Fig. 6
Helningskart for det undersøkte området ved Åmot, sett mot sørvest. Celle størrelse er 12 m.
Vertikal overdrivelse = 3.

6.2 Fjerdingsby/Sundbekken (Vedlegg 2)

Generelt:

Området er avgrenset i nord av en stor terrasse/ryggform som ligger ca. 130-155 m.o.h., i vest av Nedre Rælingsveg, i sør av en privat veg ned mot Lund, og i øst av starten på bebyggelse ved Møllervegen. Det ligger bebyggelse langs kanten av terrassen (Sundvegen), men ellers er området karakterisert med jorder og skog med noen få spredte hus/gårder. Ved bunnen av terrassen ved Sundvegen renner en bekk (Sundbekken), mens det renner en bekk i de sørlige deler av området som svinger nordover og renner sammen med Sundbekken. Det kartlagte området er karakterisert av relativt store mektigheter med finkornete hav- og fjordavsetninger, samt raviner og bekkeskjæringer som skaper et relativt stort relieff (Fig. 7). Enkelte bekkeskjæringer inneholder morenemateriale (Fig. 8). Spor etter flere grunne utglidninger er funnet, i hovedsak i god avstand fra bebyggelse.

Aktiv erosjon:

Sundbekken eroderer ved bunnen av skråningen mot Sundvegen. Bekken renner over fjellterskler flere steder hvor fjellet er blottet, samt at den også eroderer aktivt i skråningen flere steder uten at sedimentene er blottlagt i noen stor grad. Det samme gjelder for bekken i sør, men her er sedimenttykkelsen generelt mindre, og bekken har gravd seg ned til fjell mange steder.

Skredgroper:

Spor av små utglidninger er synlige flere steder på nordsiden av Sundbekken, men alle kan karakteriseres som grunne. To mindre utglidninger er kartlagt i vest av det undersøkte området, begge er karakterisert som grunne. I de midtre og sørlige deler av området er flere utglidninger kartlagt (eks. Fig. 9 og 10).

Geologisk oppbygging – grunnundersøkelser:

Skråningen fra terrassekanten på nordsiden av Sundbekken er bratt, over 25 grader flere steder. Til dels tykke marine, siltige avsetninger dominerer i dette området. 4 boringer i den østlige enden av terrassen viser mektigheter på over 23 m på toppen, >13 m i skråningen, og > 9,2 m ved foten av skråningen (Fageraas, 2005). Fjell er imidlertid blottet bare 20 m sør for sistnevnte boring, og illustrerer hvordan dypet til fjell varierer over korte avstander.

Skråningen på sørsiden av bekken er slakere enn på nordsiden (12-28 grader, Fig. 7), med to nordvest gående raviner som er 20-30 m brede, 60-70 m lange og opptil 5-6 m dype. De midtre og sørlige delene av området er karakterisert av et undulerende landskap bestående av marine avsetninger, hovedsakelig leire og silt av varierende mektighet. Enkelte fjellblotninger er kartlagt, spesielt langs bekken i sør. Morenemateriale finnes i små områder langs bekken (Fig. 8).

Totalvurdering:

Området Fjerdingsby/Sundbekken består av leire- og siltavsetninger med varierende mektighet og i tilknytning til bratt terreng enkelte steder. Slikt terreng kan erfaringsmessig gi vanskelige stabilitets forhold. Grunnundersøkelser gjort av Løvlien Georåd (Fageraas, 2005) i nordøstlige deler av området viser ingen spor av sensitiv leire. Slik leire kan imidlertid være tilstede i andre deler av området uten at det er registrert. Begge bekkene i området eroderer aktivt mange steder, og det er også registrert små utglidninger i tilknytning til disse. Det anbefales derfor at det ikke gjøres inngrep før geotekniske undersøkelser er utført. Boringer vil kunne påvise eventuell kvikkleire samt dybde til fjell. Geotekniske undersøkelser vil kunne avgjøre om skråningene trenger å stabiliseres, samt eventuell forbygging av bekker/raviner. Selv om det er stor variasjon i dybden til fjell, vil det i områder av interesse for utbygging være gode muligheter til å 'forankre' til fjell.

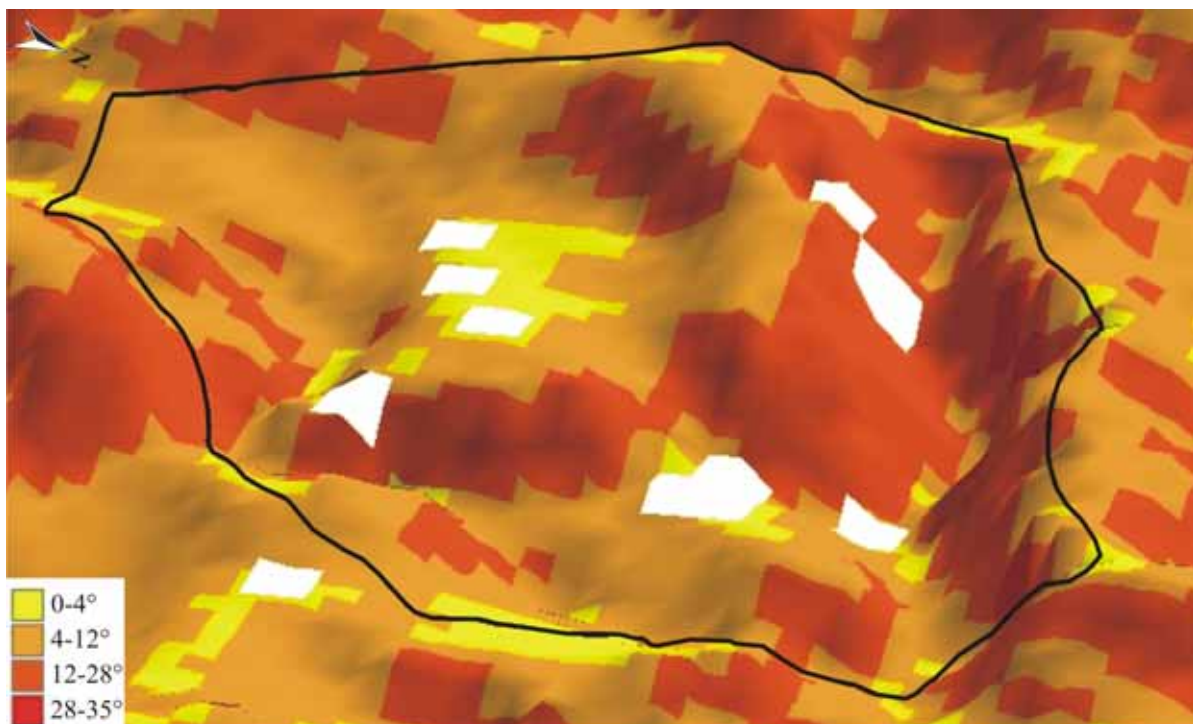


Fig. 7
Helningskart for det undersøkte området ved Fjerdingsby/Sundbekken, sett mot sørvest.
Celle størrelse er 12 m. Vertikal overdrivelse = 3.



Fig. 8 Morenemateriale eksponert i bekkeløp vest for Lund.



Fig. 9 Grunn utglidning vest for Lund.



Fig. 10 Grunn utglidning langs bekkeløp ved Fjerdingby/Sundbekken.

6.3 Hammaren (Vedlegg 3)

Generelt:

Området er kun undersøkt ved en kort befaring langs veg og gjennom flybildetolkning. Det er avgrenset i nord av Hammarsvegen og i sør av en ravine. Området er karakterisert av haugete terreng, gjennomskåret av raviner på flankene. Bekker renner gjennom ravinene som har flere forgreninger. Berggrunn er eksponert på nordsiden av Hammarsvegen, og vitner om at det haugete området i stor grad er styrt av varierende dyp til berggrunnen. Ravinene er opptil 25 m dype. Over 90 % av området har en helning større enn 4 grader (Fig. 11). Flere større leilighetsbygg ligger på nordsiden av Hammaren. Området består i all hovedsak av leire- og siltavsetninger av varierende tykkelse oppå berggrunn. Gravearbeid foregikk i den ene ravinen fra Hammarsvegen og sørvestover under befaringen.

Skredgroper:

Det ble funnet spor av mindre skredgroper i området langs østsiden av Hammarsvegen. Skredene har oppstått langs sidene av ravinen og hatt utløp nedover i ravinen. Steinsprang fra bergvegg på nordsiden av Hammarsvegen er også registrert (Fig. 12 og 13).

Aktiv erosjon:

Begge bekkene i ravinene eroderer aktivt, enkelte steder i fjell (Fig. 14).

Geologisk oppbygging – grunnundersøkelser:

Hele området er karakterisert av skrånende terreng med over 4 graders helning (Fig. 11). Ravinene er i tillegg over 10 m dype, den største i vest er over 20 m dyp. Enkelte fjellblotninger er kartlagt, spesielt langs bekken/Hammarsvegen i nord.

Totalvurdering:

Området Hammaren består av fin-kornete marine avsetninger med varierende mektighet i tilknytning til bratt terreng. Slikt terreng kan erfaringsmessig gi vanskelige stabilitetsforhold. Begge bekkene i området eroderer aktivt mange steder. Det er registrert gamle skredgroper i området i tilknytning til den nordlige ravinen. Samlet vurderes derfor området slik at det ikke bør gjøres inngrep i området før geotekniske undersøkelser er utført, spesielt i tilknytning til de bratteste skråningene. Boringer vil kunne påvise eventuell kvikkleire samt dybde til fjell. Geotekniske undersøkelser vil kunne avgjøre om skråningene trenger å stabiliseres, samt eventuell forbygging av bekker/raviner.

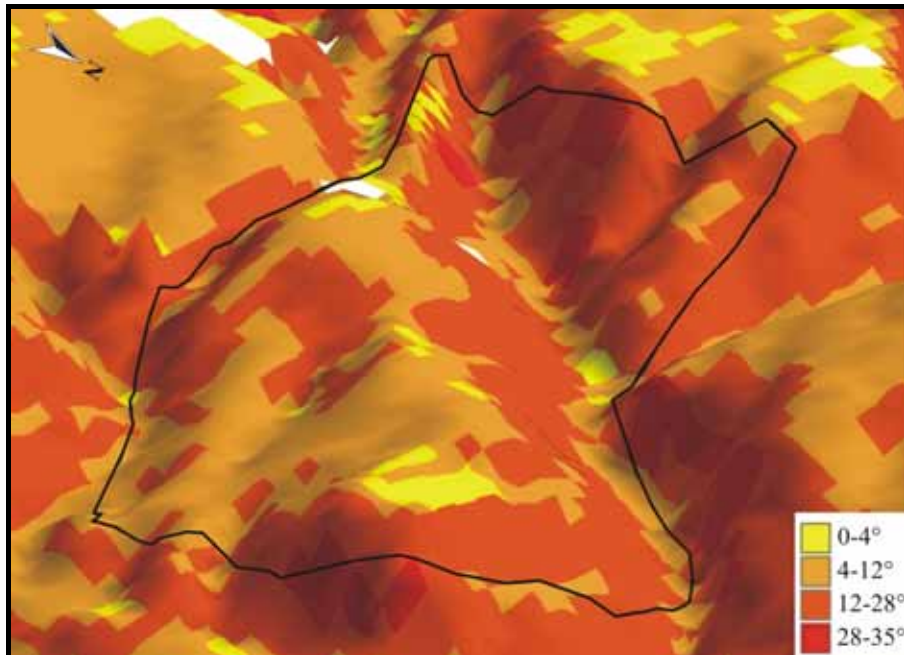


Fig. 11 Gradientkart over området Hammaren. Legg merke til det undulerende terrenget avgrenset av raviner.



Fig. 12 Steinsprang langs Hammarsvegen.



Fig. 13 Steinsprang langs Hammarsvegen.



Fig. 14 Bekk som renner over berggrunn langs Hammarsvegen. Pilene markerer bakkanten av skredgrop.

6.4 Glimmervegen Boligsameie

Generelt:

Beboerne på oversiden av den sørligste leilighetsbygningen til Glimmervegen Boligsameie uttrykte bekymring ovenfor Rælingen kommune angående utglidning i skråningen på vestsiden av leilighetsbygget. Det ble gjort en befaring i området sammen med representant fra kommunen og beboer av borettslaget.

Utglidning:

Et lengre 'teppe' av jordsmonnet utenpå fyllmassene har glidd ned og eksponert fyllmassene under (Fig. 15). Det var ingen åpenbar erosjon/bevegelse under befaringen, men fyllmassene er eksponert slik at regnvann/smeltevann lett slipper til.

Geologisk oppbygging – grunnundersøkelser:

Skråningen består i all hovedsak av fyllmasser som er lagt under bygging av husene på toppen av skråningen. Fjell er synlig på begge sider av skråningen. Fyllmassene består for det meste av stein.

Totalvurdering:

Vurdering av eventuelle tiltak som f.eks. beplantning, fjerning av stein, motfylling etc. bør gjøres av geoteknisk kyndig personell.



Fig. 15 Skråningen ved Glimmervegen Boligsameie. Stiplet linje markerer kanten på nedglidd materiale.

6.5 Nordbydalen (Vedlegg 4)

Generelt:

Området er avgrenset av en stor ravine på nordsiden og en bekk/elv på sørsiden. Det er karakterisert av relativt store mektigheter med finkornete hav- og fjordavsetninger, samt raviner og bekkeskjæringer som skaper et relativt stort relieff. Området rundt Opphaugen og Nerhaugen består av relativt flate terrasser med raviner på flankene (Fig. 16 og 17). Området rundt Oppvestby er modifisert gjennom omlegging av avkjøringen inn til bebyggelsen.

Aktiv erosjon:

Bekken er forbygget i de østlige delene av området (Svingen; Fig. 18), men eroderer fritt i resten av området uten å skape store blotninger i sedimentene. Fjell er eksponert flere steder langs bekkefarete.

Skredgroper:

Spor etter flere utglidninger er funnet, i hovedsak større skredgroper mot nord (Fig. 17). To mulige utglidninger er registrert langs den sørlige terrassekanten ved Nerhaugen, men det usikkert om det opprinnelig var en erosjonsskråning da bekken eroderte i skråningen, eller skredgroper som senere har blitt modifiserte.

Geologisk oppbygging – grunnundersøkelser:

Fjell er eksponert flere steder, i hovedsak langs elven i de østlige og vestlige delene av området. I tilknytning til fjellblotningene er det et tynt dekke av sedimenter oppå disse. Ravinene er flere steder svært dype (>10 m). Områdene Opphaugen og Nerhaugen ligger oppå store mektigheter av finkornet materiale, avgrenset av bratte raviner i nord, sør og øst. Spor etter skred er synlige mot nord. Elveavsetninger er avsatt noen få steder langs dagens elveløp.

Totalvurdering:

På grunn av de relativt store mektighetene av fin-kornete sedimenter, naturlig hellende terreng (> 1:15), aktiv erosjon enkelte steder, samt spor av tidligere skredaktivitet anbefales det at det gjøres geotekniske undersøkelser før videre inngrep utføres.



Fig. 16 Flattliggende terrasse, sørsiden av Nerhaugen med bratt skråning og mindre raviner.



Fig. 17 Flattliggende terrasse, nordsiden av Nerhaugen med eldre skredgroper indikert (stiplet linje).



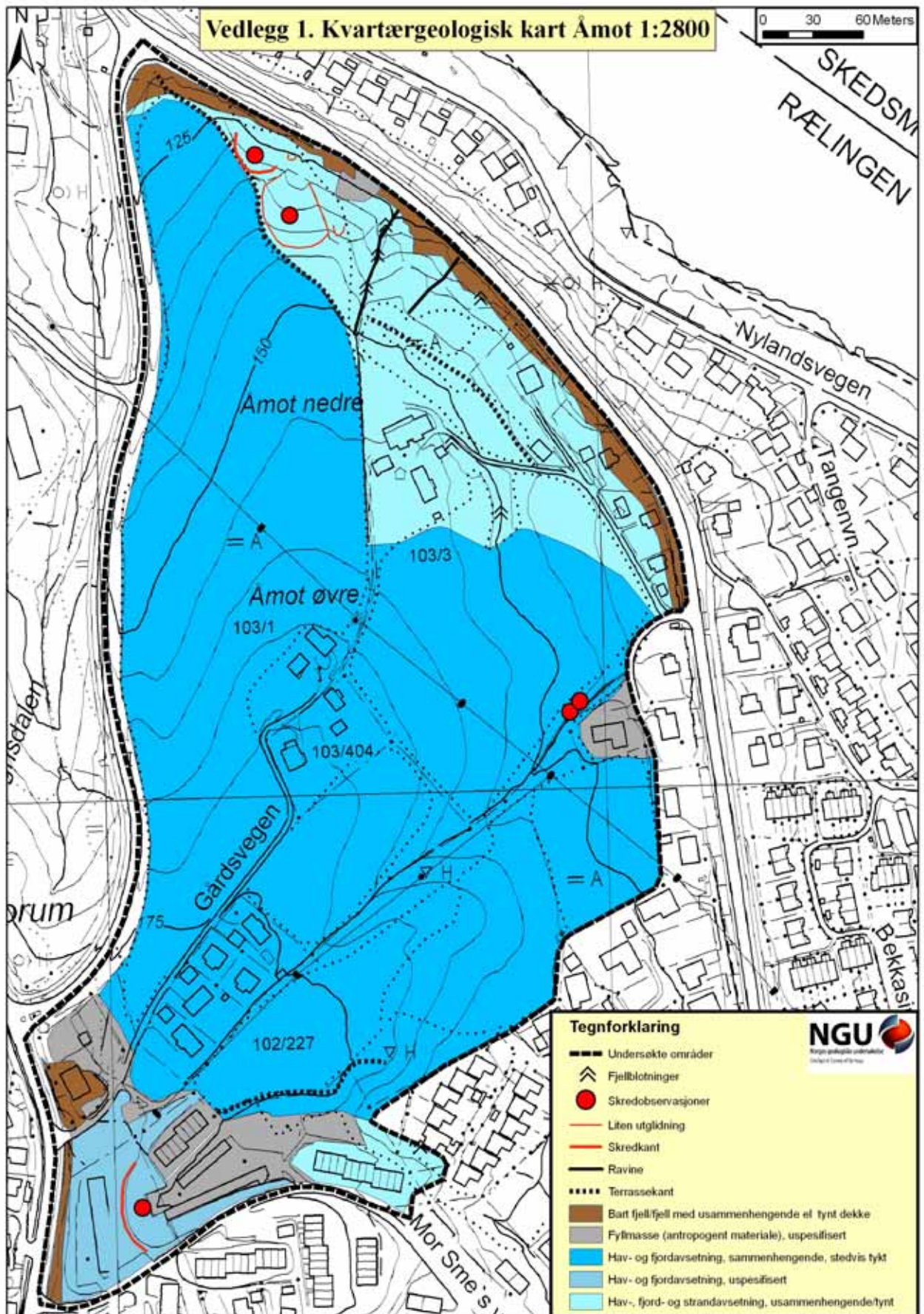
Fig. 18 Forbygning av elven ved veg (Svingen), samt støttemur lagt ved foten av skråning.

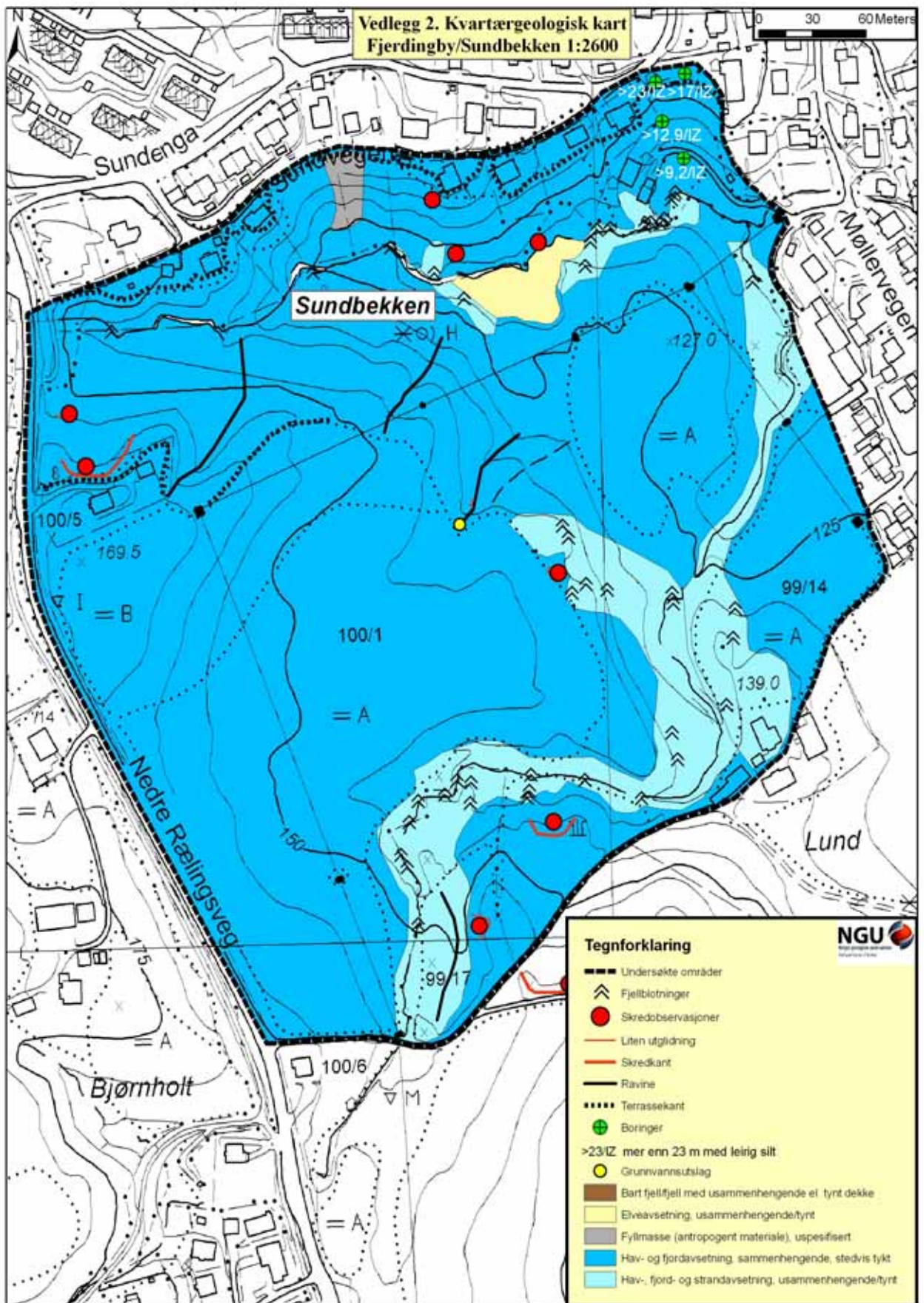
7. KONKLUSJON

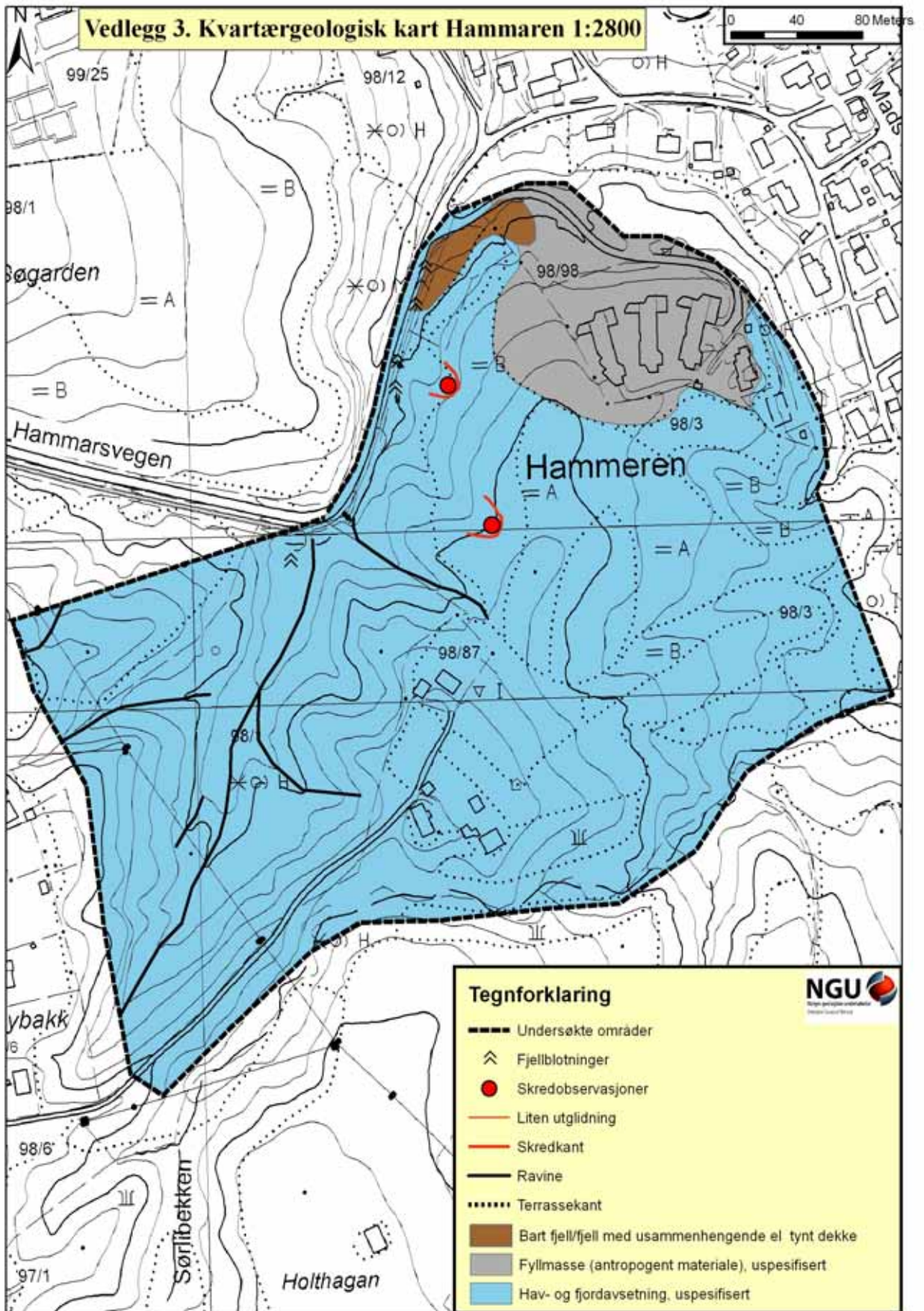
Alle områdene som er kartlagt med unntak av Glimmervegen Boligsameie er karakterisert ved leire- og siltavsetninger med varierende mektighet og i tilknytning til bratt terreng. Aktiv erosjon av bekker er også registrert flere steder. Slikt terreng kan erfaringsmessig gi vanskelige stabilitets forhold. Spor etter aktiv erosjon er også registret, det samme er setninger og små utglidninger. Det er registret få spor av større utglidninger. Det anbefales på bakgrunn av dette at det ikke gjøres inngrep i områdene før geotekniske undersøkelser er utført for å avklare stabilitetsforholdene i grunnen og om eventuelle sikringstiltak må utføres.

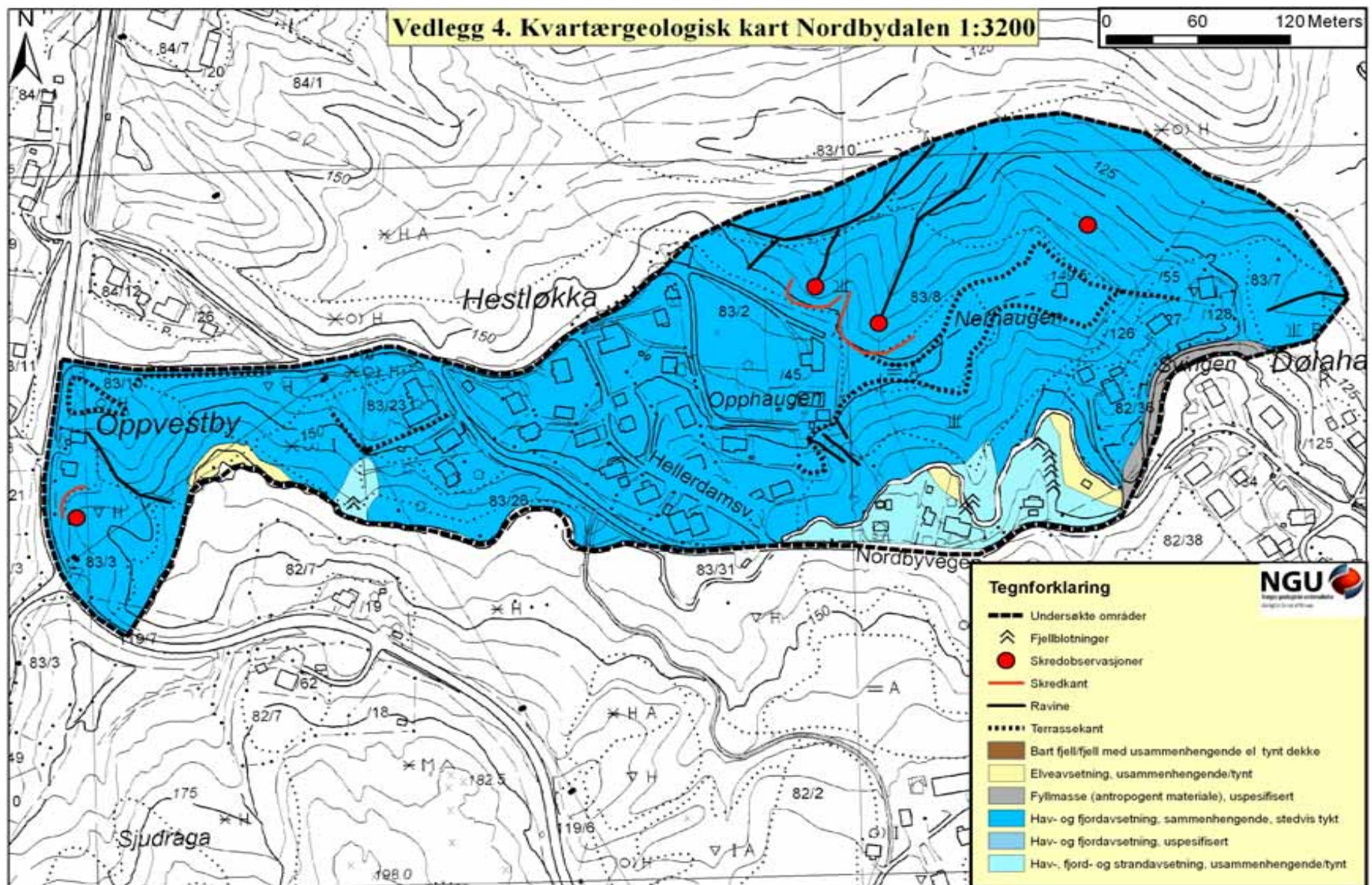
8. REFERANSER

- Aas, G., 1979. Kvikkleireskred. Forelesning ved NIF, Skredfare og arealplanlegging, Lofthus Hardanger.
- Bergstrøm, B., Reite, A., Sveian, H. og Olsen, L. 2002: Feltrutiner, kartleggingsprinsipper og standarder for kvartærgeologisk kartlegging/løsmassekartlegging ved NGU. *Intern rapport 2001.018*.
- Fageraas, T. 2005: Nye boliger, Sundenga 6. Grunnundersøkelser. *Geoteknisk rapport 05-98, nr 1*.
- Hansen, L., Bargel, T.H., Tønnesen, J.F., Blikra, L.H., Muring, E. & Solberg, I.-L. 2002b: Leirskredkartlegging langs Måselvvassdraget. *NGU-rapport 2002.040*.
- Møller, J.J., 1987. Shoreline relation and prehistoric settlement in northern Norway. *Norsk Geografisk Tidsskrift 41*, 45-60.
- Møller, J.J., 1989. Geometric simulation and mapping of Holocene relative sea-level changes in northern Norway. *Journal of Coastal Research 5*, 403-417.
- Rankka, K. og Fallsvik, J. 2003: Förstärkningsåtgärder för slänter och raviner i morän och annan grov sedimentjord. *FoU rapport*, Rädningsverket. Karlstad.
- Sandersen, F. 1988: Faktorer som har betydning for utløsning og rekkevidde av flomskred og mulige sikringsmetoder. *NGI rapport 58300-8*.
- 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*.









VEDLEGG 5:

Beskrivelser og skjema anvendt ved feltregistreringer til kart i vedlegg 1-4

A) GENERELL BESKRIVELSE:

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

B: SKJEMA

for hjelp til registrering i felt av skred- og erosjonsfenomener og for oppbygging av database

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).

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

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 parametere for de ulike objekttypene som kan registreres i felt er beskrevet herunder. Listen er ganske omfattende og kan brukes som utgangspunkt for mer simplifiserte lister tilpasset konkrete problemstillinger. Skjemaet mv. i vedlegg 3B viser hvilke parametre som er valgt ut for registreringene i Meråker 2003.

I Grunnvannsbevegelse (vannutslag)

Type (punkttema)

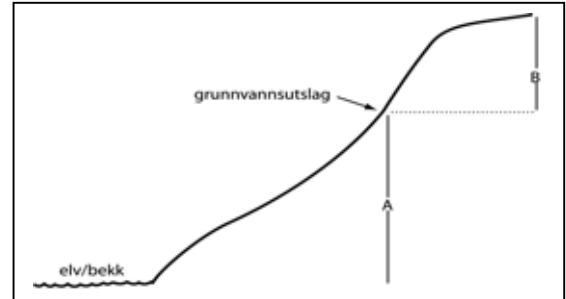
- Rent strømmende/piplende vann ut fra sedimentet
- Fuktig, forsumpet, bløt grunn
- Vannbevegelse med erosjon (sediment blottet)

Lokalisering

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

Dimensjoner (se figur)

- Absolutt høyde (moh.)
- **A:** Grunnvannsutsлагets høyde over lokal erosjonsbasis (bekk, elv, vatn etc.)
- **B:** Grunnvannsutsлагets dyp under terrengoverflate/terrasseflate
- Relieff: A+B
- Horisontal 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 grunnvannsutsлаг)

Dimensjoner (se figur)

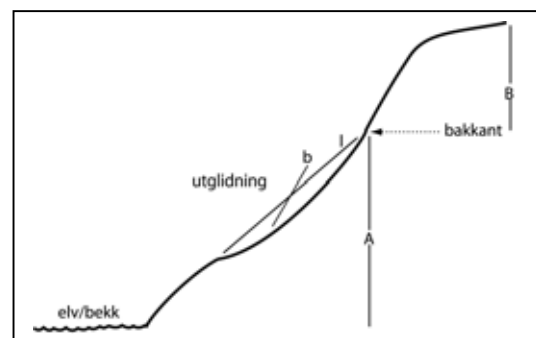
- **b:** gjennomsnittlig bredde (m)
- **l:** gjennomsnittlig lengde (m)
- Areal: $b \times l$ (m²)
- Nivå til utglidningens bakkant (moh.)
- **A:** Høyde av utglidningens bakkant over lokal erosjonsbasis (bekk, elv etc.)
- **B:** Høyde fra utglidningens bakkant til terrengoverflate/terrasse
- Relieff: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

Sedimenttype

Stratigrafi (noteres som i V)

Grunnvannsutsлаг (registreres som i I)

Annet (elveforbygging, infrastruktur etc.)



III Dype utrasninger (skredgroper)

Punkttema, bakkant kan evt. angis som linjetema

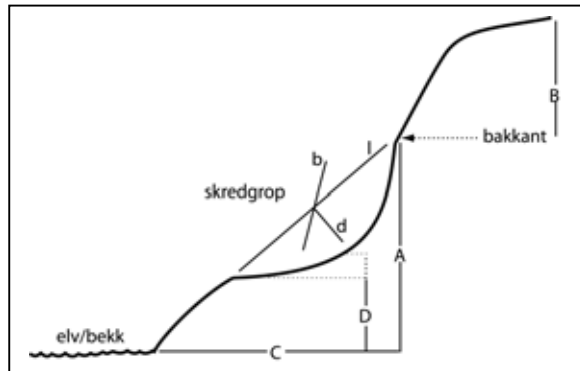
Dimensjoner (se figur)

- **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)

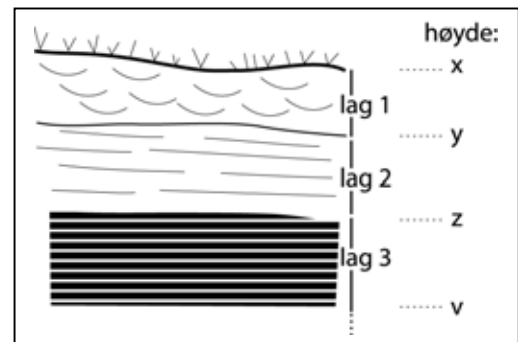
Lag 1: intervall fra x moh. til y moh. samt sedimenttype*

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

Lag 3.....

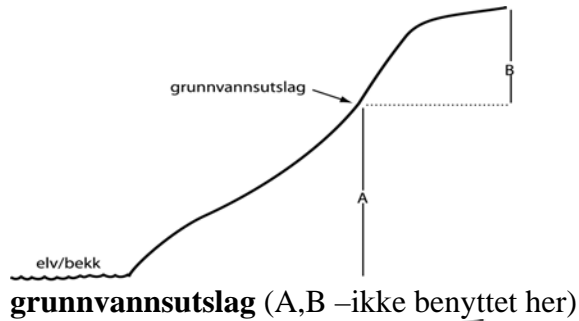
Orientering av lag (helning/retning)

Logg foreligger (referanse)

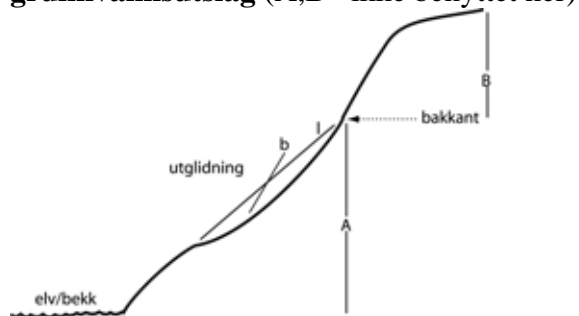


*sedimenttyper: grus, sand, leire, silt, siltig leire, leire m. sandlag, morene (el. diamikton), fjell

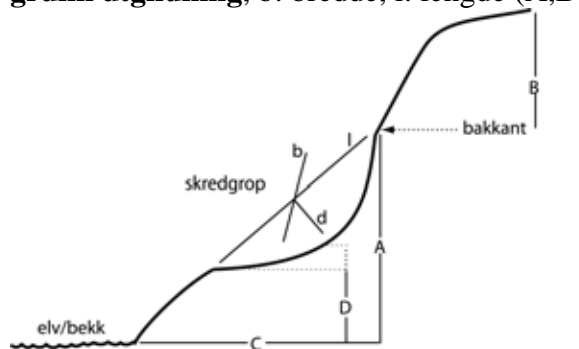
Hjelpefigurer ved feltregistrering i skjema på forrige side:



grunnvannsutslag (A,B –ikke benyttet her)



grunn utglidning, b: bredde, l: lengde (A,B –ikke benyttet her)



dyp utglidning, b: bredde, l: lengde, d:dybde (A, B, C, D –ikke benyttet her)

**

EE: Elveerosjon

EB: Bekkeerosjon

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

OE: Erosjon over elvenivå

OB: Erosjon over bekkenivå

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