

RAPPORT

KARTLEGGING AV ØMRADER MED
POTENSIELL FARE FOR KVIKKLEIRESKRED

RAPPORTEN OMFATTER KARTBLADET
HOKKSUND M = 1:50 000

Oppdragsgiver: Statens Naturskadefond

870053-1

JULI 1990



RAPPORT

KARTLEGGING AV OMRÅDER MED
POTENSIELL FARE FOR KVIKKLEIRESKRED

RAPPORTEN OMFATTER KARTBLADET
HOKKSUND M = 1:50 000

Oppdragsgiver: Statens Naturskadefond

870053-1

JULI 1990

S A M M E N D R A G

OMRÅDER MED POTENSIELL FARE FOR KVIKKLEIRESKRED ER AVMERKET MED SKRAVUR PÅ KART I MÅLESTOKK 1:50 000 OG 1:20 000, KFR. VEDLAGTE KARTBLAD I VEDLEGG A. HVERT AV DISSE OMRÅDENE OMTALES SEPARAT I RAPPORTEN. SKRAVERTE AREALER UTGJØR TIL SAMMEN OMKRING 8020 MÅL FORDELT PÅ 40 OMRÅDER. INNEN SKRAVERTE OMRÅDER BØR DET, FORUT FOR ENHVER BYGNINGSMESSIG VIRKSOMHET, TAS KONTAKT MED TEKNISK SAKKYNDIG FOR VURDERING AV BEHOVET FOR DETALJERTE GEOTEKNISKE UNDERSØKELSER OG/ELLER STABILISERENDE TILTAK.

for NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT


Odd Gregersen


Arne Kleven

Arbeid også utført av: Else Motzfeldt
Bjarne Korbøl

Rapporten bygger på studier av geologiske og topografiske forhold samt vurdering av resultater av enkle grunnundersøkelser. Resultater fra grunnundersøkelsene er samlet i en egen datarapport, kfr. NGI-rapport 870053-2. Forutsetninger og kriterier for arbeidet er gjort nærmere rede for i vedlegg B.

Områder som etter de oppsatte kriteriene er klassifisert som potensielt skredfarlige områder er avmerket med svart skravur på vedlagte kvartærgeologiske kart, målestokk 1:50 000 og ekvidistanse 20 m, kfr. kartbilag nr. 1 i vedlegg A. Hver sone angir det antatt maksimale areal hvor et større kvikkleireskred kan inntreffe. Det er ikke foretatt noen vurdering av skredmassers utløpsdistanse og skadeomfang i forbindelse med det foreliggende prosjektet.

For en mer nøyaktig angivelse av hvert enkeltområdes antatt maksimale begrensning, er områdene også inntegnet på kart i målestokk 1:20 000, ekvidistanse 5 m. M.h.t. kartbladinddeling. kfr. fig. A1 og A2 i vedlegg A. Følgende kartblad fra økonomisk kartverk er benyttet: Snarum, Geithus, Skotselv og Hokksund kfr. kartbilag nr. 2 til 5 i vedlegg A.

Det skal påpekes at kartleggingens geografiske begrensning følger 1:50 000-kartet. På de deler av 1:20 000-kartene som ligger utenfor denne begrensning (angitt på kartene) og som er kartlagt er de skraverte områdene vist, men ikke omtalt i denne rapporten.

Som det fremgår av tegnforklaringene på kartene benyttes tre typer skravur på sonene, henholdsvis skrå (45°), vertikal og horisontal skravur. Den første kategori, skrå skravur, omfatter områder hvor grunnboringer klart indikerer forekomst av kvikkleire. Innenfor områder med horisontal skravur er kvikkleire påvist ved mer detaljerte undersøkelser. Det er videre foretatt stabilitetsberegninger som viser at sikkerheten er lav, men akseptabel for den nåværende anvendelse av området. Vertikal skravur angir områder hvor det ikke er utført boringer eller hvor boringene er vanskelige å tolke med tanke på eventuell forekomst av kvikkleire. Bortsett fra områder med horisontal skravur gir ikke det foreliggende undersøkelsesmateriale tilstrekkelig informasjon til å vurdere konkret sikkerheten for de skraverte områdene. Således vet vi i dag ikke hvorvidt



stabilitetsforholdene i de skraverte (potensielt skredfarlige) områdene er tilfredstillende eller ikke. For å bringe dette på det rene må det utføres mer detaljerte grunnundersøkelser.

Innen skraverte områder bør det ikke foretas noen ny bygningsmessig eller anleggsmessig virksomhet av vesentlig omfang medmindre det på forhånd er foretatt en analyse av stabilitetsforholdene på stedet (betingelser nye undersøkelser) eller at det er utført tiltak for å bedre stabiliteten. Ansvarlig geoteknisk sakkyndig må forestå de geotekniske vurderingene og godkjenne planene for ny virksomhet samt kontrollere gjennomføringen av denne. Ved mindre terrenginngrep kan sikkerheten vurderes av kommunens tekniske etat, kfr. vedlegg C: "Rettledning om utføring av mindre terrenginngrep i områder med potensiell fare for kvikkleireskred".

Den alt vesentligste delen av de marine leirområdene er ikke skravert. For disse områdene anser vi det lite sannsynlig at store skred (større enn 10 mål) vil inntreffe. Problemer av større eller mindre omfang vil imidlertid også kunne forekomme her. For eksempel kan mindre skred inntreffe i tilknytning til bratte eller høye skråninger. Slike skred vil neppe forplante seg langt bakover fra selve skredkanten (kanskje noen 10-talls meter). Likeledes, i forbindelse med byggevirksomhet, vil det kunne oppstå store vanskeligheter ved grunnarbeidene. Disse forholdene er ikke behandlet i den foreliggende rapporten. Hva angår stabiliteten, vil mindre bygningsmessige aktiviteter (f.eks. enkeltvise hus, små fyllinger) i ikke skraverte områder kunne utføres uten nærmere geotekniske undersøkelser. Aktiviteter nær skråningstopp bør unngås. Ved større inngrep (veier, større bebyggelse, grøfter, fyllinger, bakkeplanering etc.) bør alltid detaljerte geotekniske undersøkelser utføres.

Denne rapport inngår i Statens naturskadefonds prosjekt for en landsomfattende kartlegging av områder med potensiell fare for kvikkleireskred. Prosjektet er planlagt å omfatte ca. 80% av de marine leirområdene i Trøndelag og på Østlandet.

**LISTE OVER VEDLEGG:**

- VEDLEGG A - BESKRIVELSE AV SKRAVERTE OMRÅDER
- VEDLEGG B - FORUTSETNINGER OG KRITERIER FOR KARTLEGGINGEN
- VEDLEGG C - RETTLEDNING FOR UTFØRING AV MINDRE TERRENGINNGREP I
OMRÅDER MED POTENSIELL FARE FOR KVIKKLEIRESKRED
- VEDLEGG D - REFERANSELISTE



V E D L E G G A - BESKRIVELSE AV SKRAVERTE OMRÅDER

I N N H O L D

side:

1. KARTBLAD SNARUM.....	A3
Storhaug.....	A3
Bøen.....	A3
Holemoen.....	A4
2. KARTBLAD GEITHUS.....	A5
Jarmoen 1.....	A5
Jarmoen 2.....	A5
Brunesmoen.....	A6
Brunes nordre.....	A6
Tangen.....	A6
Tingelstadmoen.....	A7
Sør-Overn.....	A7
Bakken nedre.....	A8
Søndre Kopland (nordøst).....	A8
Taraldshus.....	A9
Nordre Kopland.....	A9
Søndre Kopland/Overnveien.....	A9
Løkka.....	A10
Løkka øst.....	A11
Haugfoss behandlingshjem.....	A11
Setersberg.....	A11
Nordbråten.....	A12
Bråten.....	A12
Nybø.....	A13
Kongshaug.....	A13
3. KARTBLAD SKOTSELV.....	A14
Døvikfossen.....	A14
Buskerud landbrukskole.....	A14
Øvre Torsløkka.....	A15
Grøtåsen.....	A15
Dalebråten.....	A16
Sans Souci.....	A16
Dramdal nedre.....	A17
Rakkestad nedre.....	A17
4. KARTBLAD HOKKSUND.....	A18
Søndre Grøslund.....	A18
Bermingrud.....	A18
Holmen Hellefoss.....	A18
Ullern vestre.....	A19
Hon øvre.....	A19
Sanden.....	A20
Hokksund kurbad.....	A20
Busland.....	A21

**FIGURER:**

Fig. A1 - Oversikt over kartblad, M = 1:50 000, på Østlandet som omfattes av kartleggingen.

Fig. A2 - Oversikt over kartbladinnndeling i M = 1:20 000.

KARTBILAG:

- | | |
|--|--------------|
| 1. Faresonekart kvikkleire. Kartblad HOKKSUND, | M = 1:50 000 |
| 2. Faresonekart kvikkleire. Kartblad Snarum, | M = 1:20 000 |
| 3. Faresonekart kvikkleire. Kartblad Geithus, | M = 1:20 000 |
| 4. Faresonekart kvikkleire. Kartblad Skotselv, | M = 1:20 000 |
| 5. Faresonekart kvikkleire. Kartblad Hokksund, | M = 1:20 000 |



I DET ETTERFØLGENDE ER DET GITT KORTE BESKRIVELSER AV DE SKRAVERTE OMRÅDENE (OMRÅDER SOM BØR VURDERES NÆRMERE AV TEKNISK SAKKYNDIG FØR IGANGSETTELSE AV ENHVER BYGNINGSMESSIG VIRKSOMHET).

Samtlige skraverte områder er avmerket på vedlagte kvartærgeologiske kart, Hokksund i målestokk 1:50 000, Kfr. kartbilag nr. 1 i vedlegg A. De samme områdene er også avmerket på topografiske kart i målestokk 1:20 000, og beskrivelsen av områdene følger denne kartbladinndelingen, kfr. kartbilag nr. 2 til 9, vedlegg A.

1. KARTBLAD SNARUM

Storhaug: (ca 80 mål)

Koordinater: X 222500 Y -47000

Vurderingsgrunnlag: Kvartærgeologisk kart, topografisk kart, befarings.

Området ligger ved og skråner nordøstlig mot Snarumselva. Det avgrenses av grunnlendt terreng i bakkant samt i sør og av en ravine i nord. Høydeforskjell fra Snarumselva (ca kote 100) til bakre del av området er ca 35 m med skråningshelning ca 1:8. Gården Storhaug ligger i bakkant av området og Snarumsvegen ligger i skråningen nær Snarumselva.

Det er ikke utført grunnundersøkelser i området og det er derfor skravert med vertikal skravur.

Bøen: (ca 220 mål)

Koordinater: X 221000 Y -45000

Vurderingsgrunnlag: Kvartærgeologisk kart, topografisk kart, befarings, boring (dreietrykksondering nr. 61).

Området ligger ved og skråner nordøstlig ned mot Snarumselva. Det avgrenses av grunnlendt terreng og fjellblotninger i bakkant (mot sør-vest) og av raviner som går ut i Snarumselva på begge sider. En ravine skjærer også inn midt i området. Høydeforskjell fra Snarumselva

f:brukere\ak\hokrap



(ca kote 100) til topp av skråning er ca 35 m med skråningshelning ca 1:3. Det er ingen bebyggelse på området. En kraftlinje krysser området i nordvest.

Boringen fra kote 130 indikerer faste masser til 7.5 m og antatt kvikkleire mellom 7.5 og 21 m dybde. Det er antatt fjell 22.9 meter under terreng.

Holemoen: (ca 60 mål)

Koordinater: X 221000 Y -43700

Vurderingsgrunnlag: Kvartærgeologisk kart, topografisk kart, befaringsnotat.

Området skråner vestlig og nordlig mot bekkedal. Det er begrenset av ravine i sør og utflatende terreng i bakkant (vest). Høydeforskjell fra bekkedal til topp skråning er ca 15 m og skråningshelning er ca 1:3. Deler av Holemoen idrettsplass ligger innenfor området.

Det er ikke utført grunnundersøkelser i området og det er derfor skravert med vertikal skravor.



2. KARTBLAD GEITHUS

Jarmoen 1: (ca 220 mål)

Koordinater: X 219300 Y -44500

Vurderingsgrunnlag: Kvartærgeologisk kart, topografisk kart, befarings.

Området ligger i skråning i sørøstlig retning ut fra platået øst for Jarmoen. Det avgrenses i bakkant (nordvest) av platået og i forkant (sørøst og øst) av grunnlendt terreng. I vest er området avgrenset av en ravine og i sør av av Sjulselva. I nord er avgrensningen en gammel rasgrop etter leirras. Masser fra denne rasgropen dekker større deler av et flatt parti midt i det angjeldende området. Høydeforskjell mellom forkant av området til det flate partiet er ca 40-45 m med skråningshelning ca 1:2. Det er ingen bebyggelse på området. Kaggefossveien passerer gjennom området langs toppen av nedre skråning.

Det er ikke utført grunnundersøkelser i området og det er derfor skravert med vertikal skravur.

Jarmoen 2: (ca 230 mål)

Koordinater: X 220000 Y -44400

Vurderingsgrunnlag: Kvartærgeologisk kart, topografisk kart, befarings.

Området ligger ved og skråner østover og nordover ned til Snarumselva og en bukt i elva. Det avgrenses i bakkant (vest) av fjell i dagen. I sør er avgrensningen bunn av gammel rasgrop som nevnt under området "Jarmoen 1". Høydeforskjell fra Snarumselva (ca kote 103) til topp av skråning er ca 40-45 m med skråningshelning mot Snarumselva på ca 1:6. Sørskråningen mot gammel rasgrop har høydeforskjell på 30 m og skråningshelning ca 1:2. Det er ingen bebyggelse på området. En privat bilveg krysser området i sør.

Det er ikke utført grunnundersøkelser i området og det er derfor skravert med vertikal skravur.

f:brukere\ak\hokrap

**Brunesmoen:** (ca 240 mål)

Koordinater: X 217900 Y -42700

Vurderingsgrunnlag: Kvartærgeologisk kart, topografisk kart, befaring.

Området ligger i bakkant av gammel rasgrop. Det avgrenses i bakkant (vest) av flatt terreng og i forkant (øst) av utflatende terreng. I nordvest er det avgrenset av område med påvist kvikkleire (Brunes) og i sør av fjellutstikk i dagen. Høydeforskjell fra bunn til topp av skråning er 25-30 m med skråningshelning ca 1:8.

Det er ikke utført grunnundersøkelser i området og det er derfor skravert med vertikal skravur.

Brunes nordre: (ca 170 mål)

Koordinater: X 218300 Y -42300

Vurderingsgrunnlag: Kvartærgeologisk kart, topografisk kart, befaring, boring (dreietrykksondering nr. 23).

Området ligger i bakkant av gammel rasgrop. Det avgrenses i bakkant (nord og nordvest) av flatt terreng og i sør og sørøst av utflatende terreng. Østre del av området er dalformet inn mot Brunnes. Høydeforskjell fra bunn til topp av plataet er ca 25 m med skråningshelning ca 1:6. Det er bebyggelse på området.

Boringen fra kote 135 viser 26 m faste masser (sand/grus) over 6-7 m tykt indikert kvikkleirelag som igjen ligger over ca 5 m grus. Det er antatt fjell 38.4 meter under terreng.

Tangen: (ca 170 mål)

Koordinater: X 215000 Y -49000

Vurderingsgrunnlag: Kvartærgeologisk kart, topografisk kart, befaring, boring (dreietrykksondering nr. 38).

Området består av et plata som i vest og sør skrånene ned mot Simoa. Avgrensning mot nord-vest består av en bekkedal og tilsvarende mot øst er også en bekkedal/ravine. Høydeforskjellen fra Simoa (ca kote 68) til Tangenplataet er ca 12-13 m og skråningshelningene mot Simoa og

f:brukere\ak\hokrap:



bekkedalene er på ca 1:4. Det er bebyggelse på området. Sigdalsvegen krysser området.

Boringen fra kote 80 indikerer kvikkleire mellom 5 og 10 m dybde. Boringen ble avsluttet på 16.2 m dybde.

Tingelstadmoen: (ca 280 mål)

Koordinater: X 214600 Y -48300

Vurderingsgrunnlag: Kvartærgeologisk kart, topografisk kart, befarings.

Området ligger ved Simoa og består av skråning mot dalsøkk i sør-vestlig retning. Sideveis er området begrenset av grunnlendt terreng med fjellblotninger i dagen og i bakkant av utflatende terreng. Dalsøkket er ujevnt med 3-4 raviner. Høydeforskjell er på ca 25 m og skråningshelningen er typisk 1:4 til 1:5. Det er ingen bebyggelse på området.

Det er ikke utført grunnundersøkelser i området og det er derfor skravert med vertikal skravur.

Sør-Overn: (ca 110 mål)

Koordinater: X 215000 Y -46000

Vurderingsgrunnlag: Kvartærgeologisk kart, topografisk kart, befarings, boring (dreietrykksondering nr. 59).

Området danner en rygg mellom to bekkefar i nord - sør retning. I nord og sør er området avgrenset av grunnlendt terreng. Høydeforskjellen er ca 15 m og skråningshelning er stedvis oppe i 1:3. Det er ingen bebyggelse på området.

Boringen fra kote 115 er vanskelig å tolke og det er derfor skravert med vertikal skravur. Det er antatt fjell 18.1 meter under terreng.



Bakken nedre: (ca 160 mål)

Koordinater: X 215700 Y -44300

Vurderingsgrunnlag: Kwartærgeologisk kart, topografisk kart, befaringsboring (dreietrykksondering nr. 25).

Området danner et platå avgrenset av dalsøkk i øst og raviner i sør og vest samt i nord. Skråningene mot nord, øst og vest har høydeforskjell på ca 20-25 m og skråningshelning på ca 1:3. Det er bebyggelse på området.

Boringen fra kote 125 indikerer variert lagdelt materiale til 12 m dybde og det er indikert kvikkleire fra 12 til 29.5 m dybde hvor grus ble påtruffet.

Søndre Kopland (nord øst): (ca 150 mål)

Koordinater: X 214400 Y -47200

Vurderingsgrunnlag: Kwartærgeologisk kart, topografisk kart, befaringsboring.

Området danner et platå som stikker ut sør av Høgås. Platået er avgrenset av raviner i vest og i øst og utflatende terreng i sør. Høydeforskjell ved sørlige del av platået er på ca 20 m og skråningshelning på ca 1:3 til 1:5. Det er ingen bebyggelse på området.

Det er ikke utført grunnundersøkelser i området og det er derfor skravert med vertikal skravur.

Taraldshus: (ca 110 mål)

Koordinater: X 213700 Y -48300

Vurderingsgrunnlag: Kvartærgeologisk kart, topografisk kart, befaring, boring (dreietrykksondering nr. 39).

Området ligger ved og skråner mot Simoa i nordøstlig retning. Området er delt av en bekkedal. I nord-vest er området begrenset av fjell i eller nær dagen og i sør-øst av bekkefar. I bakkant (sør-vest) flater terrenget ut. Høydeforskjell er på 15-20 m på nord-vestre parti og 10-15 på sørøstre parti av området og skråningshelning er oppe i 1:2. Det er bebyggelse på området.

Boringen fra kote 80 indikerer kvikkleire i 11 til 22 m dybde.

Nordre Kopland: (ca 230 mål)

Koordinater: X 213800 Y -48000

Vurderingsgrunnlag: Kvartærgeologisk kart, topografisk kart, befaring, boring (dreietrykksondering nr. 40).

Området ligger ved og skråner vestlig og sørlig mot Simoa. I bakkant (nord) er området avgrenset av ravine på vestre del og grunnlendt terreng på østre del. Mot øst er området avgrenset av bekkedal. Markerte raviner skjærer inn i skråningen øst for gården Søndre Kopland. Høydeforskjell er på mellom 10 og 15 m og skråningshelning på det bratteste parti (mot vest) er på ca 1:2. Det er bebyggelse på området.

Boringen fra kote 80 indikerer kvikkleire fra dybde 12 til 26 m.

Søndre Kopland/Overnveien: (ca 210 mål)

Koordinater: X 213700 Y -47000

Vurderingsgrunnlag: Kvartærgeologisk kart, topografisk kart, befaring, boring (dreietrykksondering nr. 41 og 58).

Området omfatter platå nordøst for Simoa med utstikkende rygg langs Simoa i sørøstlig retning mot Haugfoss. Området er i vest avgrenset

f:brukere\ak\hokrap:



av skråning mot bekkefar, i sørvest av skråning mot Simoa og i øst av det ravinerte dalføret nordre Dalen som munner ut ved Simoa nedenfor Haugfoss. I nordøst dannes avgrensningen av åspartiet ved Skredderud. De største høydeforskjeller forefinnes i ravinesidene mot nordre Dalen og er på 30-35 m med helning på ca 1:3. Det er bebyggelse på området og Overnveien passerer gjennom området langs toppen av ravineskråningen mot øst.

Boring 41 fra ca kote 80 på platåkant ved ravineskråning mot øst indikerer kvikkleire i dybde 12 til 40 m og boring 58 fra ca kote 80 på ryggen langs Overnveien mot Haugfoss indikerer kvikkleire i dybde 11 til 37 m.

Løkka: (ca 140 mål)

Koordinater: X 213700 Y -46600

Vurderingsgrunnlag: Kvartærgeologisk kart, topografisk kart, befarings.

Området ligger i skråning mot øst mot bekkedal. Søndre del består av kolle med skråning i sørvestlig retning mot bekkedalen "nordre Dalen". I bakkant (vest) og i nord er området avgrenset av grunnlendt terreng. Høydeforskjellen er på 40 til 60 m og skråningshelning er på ca 1:4 noen steder oppe i 1:2. Det er bebyggelse på området.

Det er ikke utført grunnundersøkelser i området og det er derfor skravert med vertikal skravur.

**Løkka øst:** (ca 80 mål)

Koordinater: X 213700 Y -46300

Vurderingsgrunnlag: Kwartærgeologisk kart, topografisk kart, befaring.

Området består av åsrygg avgrenset av bekkedaler i vest og øst og av grunnlendt terreng i nord og sør. I skråningen mot vest ligger to rasgroper fra tidligere skred. Høydeforskjell er oppe i 50 m og skråningshelning er stedvis brattere enn 1:2. Det er ingen bebyggelse på området.

Det er ikke utført grunnundersøkelser i området og det er derfor skravert med vertikal skravur.

Haugfoss behandlingshjem: (ca 400 mål)

Koordinater: X 213000 Y -46000

Vurderingsgrunnlag: Kwartærgeologisk kart, topografisk kart, befaring, boring (dreietrykksondering nr. 42).

Området ligger ved og nordøst for Simoa og er sterkt ravinert. Ravinene som munner ut ved Simoa har hovedretning nord-nordøst og tre hovedraviner kan skjeldnes hvorav den vestligste danner begrensning av området. Haugfoss behandlingshjem ligger på spissen av tungen mellom 2. og 3. ravine fra vest. Ravinene har flere sideraviner. I sørøst ligger også en kolle som er del av en utstikkende rygg fra St. Hansberget. I nord er området avgrenset av utflatende terreng og i øst og sørøst av grunnlendt terreng. Høydeforskjell langs ravinedalene er på ca 20-30 m med skråningshelninger på ca 1:2. Det er bebyggelse på området.

Boringen fra kote 60 ved Haugfoss behandlingshjem indikerer kvikkleire fra 12 m til antatt fjell i dybde 25.4 m under terreng.

Setersberg: (ca 220 mål)

Koordinater: X 212400 Y -46000

Vurderingsgrunnlag: Kwartærgeologisk kart, topografisk kart, befaring.



Området grenser til og ligger sørvest for Simoa. Området er ravinert og begrenses i bakkant (sørvest) av grunnlendt terreng og i nord og sør av raviner. Høydeforskjell er størst i nord med ca 25-30 m og 20-25 m i sør. Skråningshelningen varierer. På noen partier i sør og mot Simoa er helningen oppe i ca 1:2. Det er bebyggelse på området. En kraftledning krysser området.

Det er ikke utført grunnundersøkelser i området og det er derfor skravert med vertikal skravur.

Nordbråten: (ca 70 mål)

Koordinater: X 211800 Y -46200

Vurderingsgrunnlag: Kvantærgeologisk kart, topografisk kart, befarings.

Området består av platå som skråner i nord og vest mot raviner. Området er avgrenset i bakkant (sør) av utflatende terreng og i vest av grunnlendt terreng. Høydeforskjell fra bunn av raviner til platåkant er ca 15 m og skråningshelning er ca 1:3. Det er bebyggelse på området.

Det er ikke utført grunnundersøkelser i området og det er derfor skravert med vertikal skravur.

Bråten: (ca 80 mål)

Koordinater: X 211300 Y -46000

Vurderingsgrunnlag: Kvantærgeologisk kart, topografisk kart, befarings.

Området skråner østlig mot bekkedal. Det avgrenses av utflatende terreng i sør og vest og av grunnlendt terreng i nordøst. Høydeforskjell er ca 10-15 m og skråningshelning ca 1:10. Det er bebyggelse på området.

Det er ikke utført grunnundersøkelser i området og det er derfor skravert med vertikal skravur.

**Nybø:** (ca 130 mål)

Koordinater: X 211700 Y -45600

Vurderingsgrunnlag: Kvantærgeologisk kart, topografisk kart, befaring, boring (dreietrykksondering nr. 34).

Området grenser til og ligger sørvest for Simoa. Skråningen er ravinert og begrenses i sideretningene (nordvest og sørøst) av raviner. I bakkant avgenses området av grunnlendt terreng i vest og utflatende terreng i sørvest. Høydeforskjell fra Simoa til bakkant av skråning er ca 35 m med skråningshelning på ca 1:1.5 til 1:3. Det er bebyggelse på området.

Boringen fra kote 65 indikerer kvikkleire fra terreng til 10 m dybde, hvor et fastere lag ble påtruffet. Det er antatt fjell 15.8 meter under terreng.

Kongshaug: (ca 250 mål)

Koordinater: X 211200 Y -45500

Vurderingsgrunnlag: Kvantærgeologisk kart, topografisk kart, befaring, boring (dreietrykksondering nr. 32 og 54).

Området ligger ved utløpet av Simoa i Drammenselva. Det består av et platå med steile skråninger i vest mot Kongsfoss og Drammenselva og i nord mot Simoa. Området avgrenses i sør av Ebbesåsen og i vest av ravine. Høydeforskjell mellom Drammenselva og platåkant er ca 45 m og skråningshelning er mellom 1:1.5 og 1:2. Det er bebyggelse på området.

Boringene fra kote 65 viser grovere masser til ca 15 m dybde og indikert kvikkleire i dybde 15 til 30 m. Fast lag/antatt fjell ble i boring 32 påtruffet 41.1 meter under terreng.



3. KARTBLAD SKOTSELV

Bråten: Se beskrivelse under kartblad GEITHUS.

Kongshaug: Se beskrivelse under kartblad GEITHUS.

Døvikfossen: (ca 160 mål)

Koordinater: X 210200 Y -45500

Vurderingsgrunnlag: Kvartærgeologisk kart, topografisk kart, befaring, boring (dreietrykksondering nr. 57).

Området skråner ut mot Drammenselva og Døvikfossen i vest og mot bekkedal i sør. I nord er området avgrenset av ravine og i bakkant (vest) dels av utflatende terreng, dels av fjell i dagen. Høydeforskjell fra elva til kant av platå er ca 30-35 m med skråningshelning brattere enn 1:2 i nord utflatende til ca 1:9 i sørlig del av skråning mot vest og 1:3 mot sør. Det er bebyggelse på området.

Boringen fra kote 50 viser grovere masser med bløtt lag i 3 til 5 m dybde og indikert kvikkleire i 10 til 14 m dybde. Det er antatt fjell 20.6 meter under terreng.

Buskerud landbruksskole: (ca 290 mål)

Koordinater: X 209500 Y -46000

Vurderingsgrunnlag: Kvartærgeologisk kart, topografisk kart, befaring, boring (dreietrykksondering nr. 53).

Området ligger nordvest for Drammenselva og består av platå med sørøstlig skråning mot elva. Området avgrenses i nord av bekkedal og i sør av skråning mot ravine som går ut i gammek rasgrop. I bakkant (vest) avgrenses området av utflatende terreng. Høydeforskjell fra elva til platåkant er ca 25 m og skråningshelning er ca 1:2. Det er bebyggelse på området. Det ligger jernbanelinje i fylling langs elvebredden.

f:brukere\ak\hokrap:

Boringen fra kote 40 indikerer kvikkleire til 8 m dybde. Videre finnes grovere elveavsetninger til 20 m hvor et bløtt leirlag er påtruffet. Boringen ble avsluttet 40.4 m under terreng.

Øvre Torsløkka: (ca 90 mål)

Koordinater: X 209000 Y -46300

Vurderingsgrunnlag: Kvartærgeologisk kart, topografisk kart, befarings-
boring (dreietrykksondering nr. 56).

Området omkranser gammel rasgrop på nordvest siden av Drammenselva. I vest er området avgrenset av grunnlendt terreng og i nord av skråning i elveavsetninger opp til plataet Svenskemyra. I nordvest stiger terrenget igjen på. En ravine skjærer seg inn i bakkant av rasgropen. Høydeforskjell fra elva til platakant er ca 15-20 m i sør økende til 25 m i bakkant av rasgropen. Skråningshelningen ligger på ca 1:2. Det er bebyggelse på området. Det ligger jernbanelinje i fylling langs elvebredden.

Boringen fra kote 40 indikerer kvikkleire i 1 til 9 m og i 14 til 22 m dybde. Det er antatt fjell 23.9 meter under terreng.

Grøtåsen: (ca 520 mål)

Koordinater: X 208500 Y -46000

Vurderingsgrunnlag: Kvartærgeologisk kart, topografisk kart, befarings-
boring (dreietrykksondering nr. 55,18 og 19).

Området ligger ved og skråner i vest og nordvest ned mot Drammenselva. En markert ravine skjærer inn i terrenget nord for gården Grøtåsen. Skråningen mot elva består av en markert terrassekant og på sørlige del finnes markerte rasgroper i terrassekanten. Høydeforskjell fra elva til terrassekant er ca 30-35 m på nordlige del og 20-30 m på den sørlige del av området og skråningshelningen er på ca 1:1 til 1:1.5 på selve terrasseskråningen. Skråningene på overnevnte ravine er tildels enda brattere. Området er avgrenset i bakkant (øst) dels av utflatende terreng, dels av grunnlendt terreng. I nord avgrenses området av en ravine og i sør av grunnlendt terreng, (dreietrykksondering nr. 19). Det er bebyggelse på området.

f:brukere\ak\hokrap:



Boring 55 på nordlige del av området fra ca kote 45 indikerer kvikkleire fra 2 til 10 m dybde. Det er antatt fjell 25.2 meter under terreng. Boring 18 sør for Grøtåsen fra ca kote 40 viser lagdelte fastere masser til 12 m dybde. Det er indikert kvikkleire i 12 til 20 m og i 32 til 37 m dybde. Boringen ble avsluttet i faste masser på 45.1 m dyp.

Dalebråten: (ca 180 mål)

Koordinater: X 207000 Y -46700

Vurderingsgrunnlag: Kvartærgeologisk kart, topografisk kart, befaring, boring (dreietrykksondering nr. 31).

Området ligger på begge sider av bekkedal. På vestsiden ligger Dalebråtenplatået med ravinert skråning mot bekkedal i nord og i øst. I bakkant (vest) er området avgrenset av grunnlendt terreng. På østsiden av bekkedalen ligger platået Haugen som avgrenses av raviner i sør og øst. Høydeforskjell til platåkantene er ca 10-15 m med skråningshelninger ca 1:2 til 1:3. Det er bebyggelse på området.

Boringen fra kote 50 (ved Dalebråten) er vanskelig å tolke. Det er derfor skravert med vertikal skravor. Det er antatt fjell 13.2 meter under terreng.

Sans Souci: (ca 110 mål)

Koordinater: X 205800 Y -46800

Vurderingsgrunnlag: Kvartærgeologisk kart, topografisk kart, befaring.

Området skråner ut mot en ravine som utgår i nordvestlig retning fra Bingselva. Området er avgrenset i nord og i vest av utflatende terreng og i øst av fjell i dagen. Høydeforskjell er ca 10-15 m og skråningshelning er oppe i 1:3. Det er bebyggelse på området.

Det er ikke utført grunnundersøkelser i området og det er derfor skravert med vertikal skravor.

**Dramdal nedre:** (ca 480 mål)

Koordinater: X 205000 Y -45700

Vurderingsgrunnlag: Kvantærgeologisk kart, topografisk kart, befaring, boring (dreietrykksondering nr. 16).

Området ligger ved og skråner vestlig mot Drammenselva. Det gjennomskjæres av 4 markerte raviner. Området avgrenses i bakkant (øst) av grunnlendt terreng. Ved Skotselv bro er det et platå med fall også mot ravine i øst. Høydeforskjell fra elva til bakkant av det skrånende terrenget er på sørlige del ca 40-45 m og på nordlige del ca 20-30 m. Skråningshellning er på 1:6 til 1:8, men markert brattere ved kanten mot elva og i ravineskråningene samt utenfor platået ved Skotselv bro. Det er bebyggelse på området.

Boringen fra kote 40 indikerer kvikkleire fra 3 m til antatt fjell 7.8 m under terreng.

Rakkestad nedre: (ca 70 mål)

Koordinater: X 204800 Y -47800

Vurderingsgrunnlag: Kvantærgeologisk kart, topografisk kart, befaring, boring (dreietrykksondering nr. 50).

Området består av platå og skråning i nordøstlig retning mot Spitelva. Det er avgrenset i bakkant av fjell i dagen. Høydeforskjell er ca 35-40 m og skråningshellning er ca 1:2. Det er bebyggelse på området.

Boringen fra kote 85 indikerer kvikkleire i dybde fra 5 til 8 m og fra 10 til 19.5 m. Det er antatt fjell 23.3 meter under terreng.



4. KARTBLAD HOKKSUND

Søndre Grøslund: (ca 220 mål)

Koordinater: X 200000 Y -49600

Vurderingsgrunnlag: Kvartærgeologisk kart, topografisk kart, befaring, boring (dreietrykksondering nr. 8).

Området skråner sørøstlig og nordøstlig mot bekkedaler. Det er avgrenset av breelva og setninger, fjell i dagen samt utflatende terreng i vest og sør. Det ligger gamle rasgroper i skråningen. Høydeforskjell er på 20-25 m og skråningshelning 1:6 til 1:8. Det er ingen bebyggelse på området.

Boringen fra kote 130 er vanskelig å tolke. Det er derfor skravert med vertikal skravor. Det er antatt fjell 20.9 meter under terreng.

Bermingrud: (ca 50 mål)

Koordinater: X 199500 Y -49800

Vurderingsgrunnlag: Kvartærgeologisk kart, topografisk kart, befaring.

Området omfatter platå med skråning nordover mot bekkedal. Det avgrenses av grunnlendt terreng i sør og vest. Høydeforskjell fra bekkedal til platåkant er ca 20 m med skråningshelning ca 1:2 til 1:3. Det er bebyggelse på området.

Det er ikke utført grunnundersøkelser i området og det er derfor skravert med vertikal skravor.

Holmen Hellefoss: (ca 400 mål)

Koordinater: X 19900 Y -46200

Vurderingsgrunnlag: Kvartærgeologisk kart, topografisk kart, befaring, boring (dreietrykksondering nr. 12).

Området grenser mot Drammenselva og omfatter platå og skråning vestover mot elva. Området avgrenses i sør av utflatende terreng, i

f:brukere\ak\hokrap



vest og nord av grunnlendt terreng samt breelavsetninger. Høydeforskjell fra elva til platåkant er ca 25-30 m og skråningshelning er på ca 1:2 på de bratteste partier. Det er bebyggelse på området.

Boringen fra ca kote 30 viser fastere masser til 16 m dybde med et bløtt lag ved 8.5 m. Boringen indikerer kvikkleire fra 16 til 28 m dybde.

Ullern vestre: (ca 140 mål)

Koordinater: X 199200 Y -45700

Vurderingsgrunnlag: Kvartærgeologisk kart, topografisk kart, befaring, boring (dreietrykksondering nr. 13).

Området ligger ved og skråner sørvestover mot Drammenselva. Det avgrenses i nordvest av bekkefar og fjell i dagen og i bakkant (nordøst) samt i sørøst av utflatende terreng. Høydeforskjell fra elva til platåkant er ca 25 m og skråningshelning er på ca 1:1.5. Det er bebyggelse på området.

Boringen fra kote 25 indikerer kvikkleire i fra 5 til 9 m dybde. Fra 9 m til antatt fjell på 27.4 m er det faste masser/grus med noen tynne bløte lag ved 15 m og 19 m dybde.

Hon øvre: (ca 110 mål)

Koordinater: X 198200 Y -47200

Vurderingsgrunnlag: Kvartærgeologisk kart, topografisk kart, befaring, boring (dreietrykksondering nr. 11).

Området skråner i sørlig retning ned mot Honselva. Det avgrenses i vest og nord av utflatende terreng og i øst av breelavsetninger. Høydeforskjell er på ca 15 m og skråningshelningen er på ca 1:6. Det er bebyggelse på området.

Boringen fra kote 75 indikerer kvikkleire i dybde 5 til 11 m. Det er antatt fjell 13.2 meter under terreng.

f:brukere\ak\hokrap

**Sanden:** (ca 420 mål)

Koordinater: X 197800 Y -44500

Vurderingsgrunnlag: Kwartærgeologisk kart, topografisk kart, befarings-
boring (dreietrykksondering nr. 15).

Området ligger ved og nord for Drammenseelva. Den vestlige del av området omfatter platået utenfor gården Lerberg. Denne del av området skråner i sør ut mot Drammenseelva og i sørøst, øst og nordøst mot bekkedal (Lerbergbekken). I bakkant (nord) avgrenses området av utflatende terreng. Høydeforskjell fra elva til platåkant er ca 15-20 m med skråningshelning ca 1:1.5 til 1:2. Lenger vest består området av platået ved gården Sanden samt nedenforliggende terrasse mot elva. Denne del av området avgrenses i vest av en ravine (Lerbergbekken) og av utflatende terreng i bakkant (mot nord). Den østlige del omfatter skråningen mellom fjellpartiet i bakkant og den flate terrassen mot elva. Området avgrenses i øst av utflatende terreng. Høydeforskjell på platået Sanden til bunn av raviner i vest og øst er ca 15 m og til nedenforliggende terrasse ca 10 m fra terrassen til elva er høydeforskjellen ca 10 m. Det er brattest mot ravinene med skråningshelning på 1:2 til 1:3. Lengst i øst er det jevnt hellende terreng med høydeforskjell ca 25-30 m. Skråningshelningen er ca 1:5 til 1:3. Det er bebyggelse på alle deler av området. Riksvei E76 passerer gjennom området.

Boringen ved Sandenplatået fra kote ca 25 m viser grovere masser til dybde 22 m og indikert kvikkleire fra 22 til 33 m dybde.

Hokksund kurbad: (ca 70 mål)

Koordinater: X 196900 Y -45000

Vurderingsgrunnlag: Kwartærgeologisk kart, topografisk kart, befarings-
samt tidligere grunnundersøkelser utført av NGI.

Området ligger ved og skråner i nordvestlig retning mot Vestfosselva (Loselva). Området avgrenses av utflatende terreng. Høydeforskjellen er på ca 15 m og skråningshelning er ca 1:3. Det er bebyggelse på området.

f:brukere\ak\hokrap



Det er ikke utført grunnundersøkelse i området, men grunnundersøkelse utført av NGI i 1968 viste et ca 2 m tykt lag av kvikkleire mellom kote -2 og 0.

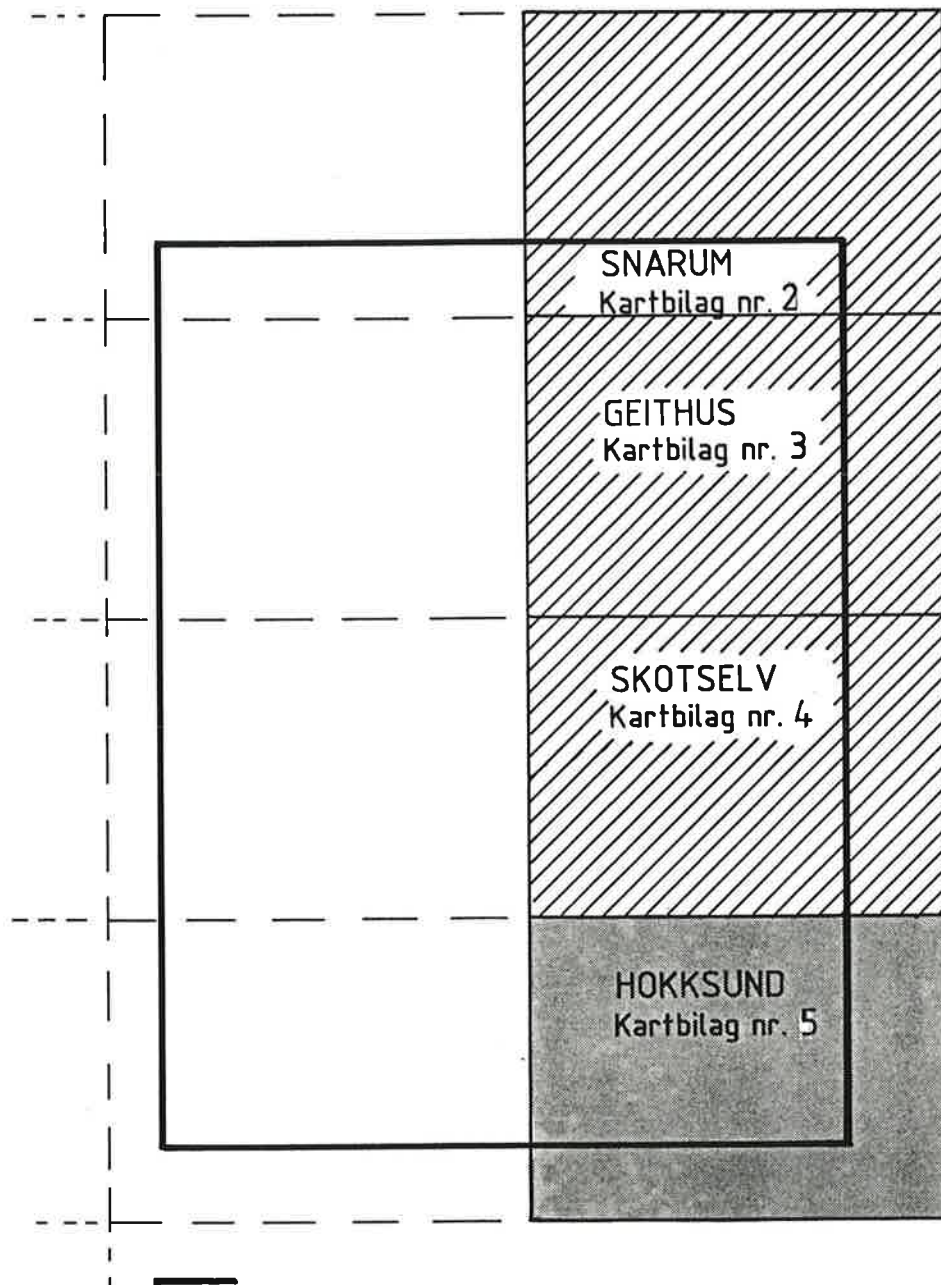
Busland: (ca 700 mål)

Koordinater: X 195500 Y -43600

Vurderingsgrunnlag: Kwartærgeologisk kart, topografisk kart, befarings-
boring (dreietrykksondering nr. 6).

Området skråner nordøstlig mot elveavsetningene langs Loselva. Det gjennomskjæres av 3-4 raviner. I nordøstlig del forefinnes 2 rasgroper fra tidligere skred. Området avgrenses i bakkant (sørvest) og i vest av utflatende terreng og i sørøst av grunnlendt terreng. Høydeforskjell er ca 20-25 m og skråningshelningen er ca 1:10 med lokalt brattere skråninger langs ravinene. Det er bebyggelse på området.

Boringen fra kote 25 indikerer kvikkleire fra 8 til 14 m dybde. Det er antatt fjell 18.2 meter under terreng.



 Kartblad 1714 I, Hokksund, M = 1 : 50 000

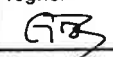



 Kvartærgeologiske kart, M = 1 : 20 000

 Topografiske kart (økonomisk kartverk), M = 1 : 20 000

 Kartblad som ikke er vedlagt.

KARTLEGGING AV KVIKKLEIREOMRÅDER

Oversikt over kartbladinnndeling i M = 1 : 20 000.

Rapport nr. 870053-1	Figur nr. A2
Tegner 	Dato 15.08.90
Kontrollert 	 NGI
Godkjent 	

3 plastmapper
skal inn her.
(Mapper uten hull)

VEDLEGG B - FORUTSETNINGER OG KRITERIER FOR KARTLEGGINGEN

Figurer:

Fig. B1 - Prinsippskisse som viser plassering av boring i ravineområder og naturlig skrånende terreng



KARTLEGGING ER BASERT PÅ STUDIER AV KVARTÆRGEOLOGISKE FORHOLD,
VURDERING AV OMRADENES TOPOGRAFI OG TOLKNING AV ENKLE FELTUNDER-
SØKELSER

Det er to hovedforutsetninger som må være til stede samtidig for at et kvikkleireskred skal kunne inntreffe:

- . Leiren må stå med spenninger nær bruddtilstand
- . Leiren må være kvikk (ha høy sensitivitet)

Den første forutsetning, at spenningsnivået må ligge nær bruddtilstanden, er en direkte funksjon av overflatetopografien. Områder hvor høydeforskjellene er små vil altså være lite utsatt for skredfare bare på grunnlag av topografien. Denne første begrensningen av de marine områdene foretas etter studie av topografiske og kvartærgeologiske kart samt feltbefaringer.

De topografiske kriteriene lagt til grunn, er basert på en analyse av en serie gamle skred (Aas, 1979). Denne analysen viste at større skred i ravineområder stort sett skjer der skråningshøyden er høyere enn 10 m. Den samme analysen viste likeledes at naturlig hellende terreng brattere enn 1:15 ($3,8^\circ$) kan være skredfarlig når grunnen inneholder kvikkleire. Disse erfaringsmessige topografiske terskelverdiene for skredfare i kvikkleireområder underbygges av teoretiske analyser. Stabilitetsberegninger viser at leiren kan være nær bruddtilstand under disse topografiske forhold (spenningsnivå av størrelse $0,15 \times$ effektivt overlagingstrykk).

På denne bakgrunn er følgende topografiske kriterier benyttet i kartleggingen:

For ravinert terreng	H	(skråningshøyden)	≥ 10 m
For naturlig hellende terreng	H/l	(helningen)	$\geq 1:15$

En prinsippskisse av disse to situasjonene er vist på Fig. B 01.

Det er også satt en nedre grense på et områdes størrelse for å inngå i vurderingen. I overensstemmelse med NGIs praksis for betegnelsen "kvikkleireskred" er denne grensen satt til 10 mål.



I ravineterreng plasseres boringen i en avstand av $1,5 \times H$ (ravinehøyden) innenfor topp skråning, og avsluttes i en dybde av $1,5 \times H$ under terrengnivå, se Fig. B 01. Ved en slik plassering vil store kvikkleireforekomster, som kan lede til store skred, bli lokalisert. Mindre soner kan derimot bli oversett ved kartleggingen. Innen slike mindre soner kan små skred (10 mål eller mindre) inntreffe, men disse vil neppe utvikle seg til store skred. Dypereliggende forekomster av kvikkleire vil også kunne forekomme uten å bli lokalisert av våre boringer. Slike forekomster vil imidlertid ligge for dypt til å kunne innvirke på stabiliteten, og vil således ikke kunne føre til kvikkleireskred.

I naturlig hellende terreng plasseres boringen midt i skråningen og avsluttes i en dybde tilsvarende skråningshøyden. Også i dette tilfellet kan små kvikkleiresoner og dypereliggende kvikkleiresoner bli oversett ved kartleggingen.

Antallet boringer som utføres innenfor et enkelt område, vil avhenge av mange forhold (topografi, geologi, anvendelse av området o.l). Den innbyrdes avstanden mellom boringene kan derfor variere sterkt fra område til område. I gjennomsnitt vil vi imidlertid anslå at hver boring dekker arealer av størrelse 50 - 100 mål.



VEDLEGG C - RETTLEDNING OM UTFØRING AV MINDRE TERRENGINNGREP I OMRÅDER
MED POTENSIELL FARE FOR KVIKKLEIRESKRED

INNHOOLD:

1. FORMÅL MED OG BEGRENSNING AV RETTLEDNINGEN	C2
2. GRAVING AV GRØFTER	C3
2.1 Grøfter i ravinert terreng	C4
2.2 Grøfter i jevnt hellende terreng	C5
3. BAKKEPLANERING	C5
3.1 Stabilitetsforhold etter ferdig planering	C6
3.2 Stabilitetsforhold under planeringsarbeidet	C8
4. NY BEBYGGELSE	C10
4.1 I ravinert terreng	C10
4.2 I jevnt hellende terreng	C10
5. ANLEGG AV VEIER	C11
5.1 I ravinert terreng	C11
5.2 I jevnt hellende terreng	C11
6. DEPONERING AV MASSER	C11



1. FORMÅL MED OG BEGRENSNING AV RETTLEDNINGEN

VED MINDRE TERRENGINNGREP (GRAVING, FYLLING, BAKKEPLANERING ELLER NYBYGGING) INNEN OMRÅDER MED POTENSIELL FARE FOR KVIKKLEIRESKRED*, KAN VURDERING AV SIKKERHETEN UTFØRES AV KOMMUNENS TEKNISKE ETATER. I TVILSTILFELLER OG VED STØRRE INNGREP BØR PROSJEKTENE FORELEGGES GEOTEKNISK SAKKYNDIG TIL UTTALELSE.

I områder der faresonekartet viser potensiell fare for kvikkleireskred, er det forutsatt at ethvert terrenginngrep, om enn lite, vurderes av teknisk sakkyndig før påbegynnelse. Siktemålet med denne rettledningen er å spre kompetanse slik at en del enkle, rutinemessige inngrep kan vurderes i kommunenes egne fagetater uten å trekke inn geoteknisk sakkyndig. Dette gjelder imidlertid kun inngrep som ikke vil få nevneverdig innvirkning på stabilitetsforholdene.

Prinsippskissene i rettledningen er ment som et hjelpemiddel til å identifisere problemene som man i ulike situasjoner vil stå overfor. Løsningene som angis for teknisk gjennomføring, er først og fremst begrunnet i sikkerhetsmessige forhold.

Inngrep i områder med kvikkleire vil nesten uten unntak innebære en stabilitetsforverring. Ofte kan konsekvensene være dramatiske. Selv relativt små inngrep vil erfaringsmessig kunne resultere i store skred. Fra senere tid kan nevnes: Båstadscredet i 1974, 70-80 dekar (utløst ved bakkeplanering), Rissaskredet i 1978, 330 dekar (utløst ved oppfylling) og skredet i Hornneskilen i 1983, 20 dekar (utløst ved oppfylling).

SKRAVERTE FELTER PÅ FARESONEKARTET ANGIR OMRÅDER MED POTENSIELL FARE FOR KVIKKLEIRESKRED

Områdene er fremkommet på grunnlag av studie av terrengformer og resultater av grunnboringer. (Arbeidet er begrenset til arealer større enn ca. 10 dekar, til "ravinert terreng"** med høydeforskjeller på mer enn 10 m og til

* "Kvikkleireskred"

Skred som utvikles hurtig og som ofte omfatter store arealer hvor rasmassene gjerne blir flytende

** "Ravinert terreng"

I denne sammenheng brukt som en fellesbetegnelse på leirterreng som ender i en bratt skråning, som oftest med skråningshelning brattere enn 1:4. Betegnelsen brukes uten hensyn til dannelsesmåte



"jevnt hellende terreng"* brattere enn 1:15). Undersøkelsene gir imidlertid ikke grunnlag for noen detaljert analyse av stabilitetsforholdene av de enkelte potensielt skredfarlige områdene. En detaljert kartlegging av et område vil ofte betinge omfattende supplerende felt- og laboratoriearbeider.

Hvert skravert område angir det antatt maksimale arealet som et eventuelt skred vil omfatte. Skredmassenes utløpsdistanse og skadeomfang er ikke vurdert.

Det er kun potensiell fare for kvikkleireskred som er vurdert. Andre typer leirskred kan også forekomme. Disse vil imidlertid normalt få et mer begrenset omfang, og vil heller ikke ha et så raskt forløp som kvikkleireskred.

Kvikkleireskred mindre enn 10 dekar kan inntreffe utenfor skraverte områder. Slike områder er imidlertid, av økonomiske grunner, ikke dekket av denne oversiktskartleggingen.

Kartet gir ingen informasjon om eventuelle fundamenteringsmessige problemer som kan oppstå.

I DET ETTERFØLGENDE ER INNVIRKNINGEN PÅ STABILITETSFORHOLDENE VED ULIKE INNGREP VURDERT. KUN FAREN FOR STORE SKRED INNGÅR I VURDERINGEN, MENS LOKALE UTGLIDNINGER I GRØFTER, BYGGEGROPER, GJENNOM FYLLMASSE O.L. IKKE ER TATT MED

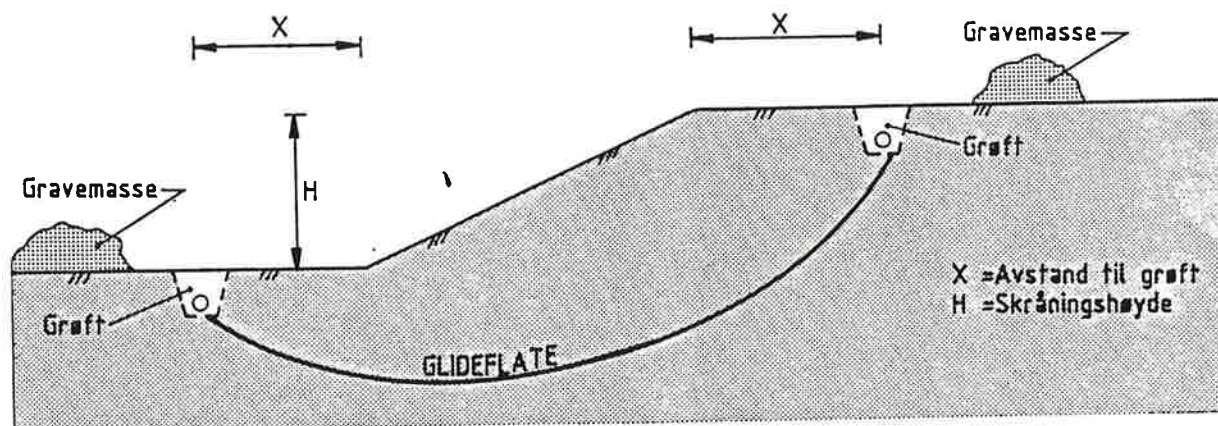
2. GRAVING AV GRØFTER

Dette avsnittet omhandler graving av inntil 2 m dype grøfter. Grøfter mer enn 2 m dype bør forelegges geoteknisk sakkyndig til uttalelse. Vedrørende lokal stabilitet i forbindelse med gjennomføring av grøftearbeidene henvises til "Forskrifter ved graving og avstiving av grøfter", utgitt av Statens arbeidstilsyn.

* "Jevnt fallende terreng"
Fellesbetegnelse på lange, slake skråninger. Skråningshelningen er mindre enn for "raviner", som oftest vesentlig slakere.

2.1 Grøfter i ravinert terreng

Graving av grøfter i eller i nærheten av en bratt leirskråning vil ha en ugunstig innvirkning på skråningsstabiliteten. Forverringen beror på at man ved grøftingen reduserer lengden på den potensielle glideflate. Herved reduseres også skråningens stabiliserende kapasitet, se Fig. C1. Desto større avstand mellom grøft og skråning, desto mindre innvirkning på stabiliteten.



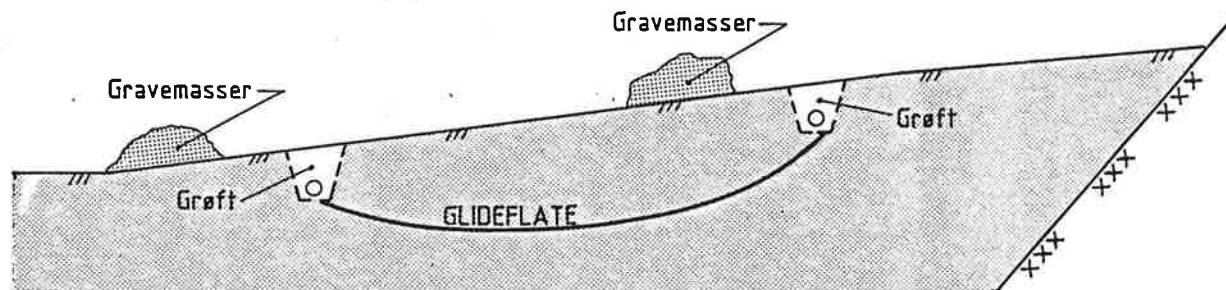
Figur C1 Ved graving av grøfter i fot og topp av bratte leirskråninger bør gravemassene plasseres vekk fra skråningen

Grøftens innvirkning på stabiliteten kan grovt inndeles i følgende fem kategorier:

- 2.1.1 $X > 4H$: Innvirkningen på skråningsstabiliteten vil være av liten betydning. Grøfter, inntil 2 m dype, kan etableres uten spesielle tiltak.
- 2.1.2 $4H > X > 2H$: Innvirkningen på skråningsstabiliteten vil være av betydning. Grøfter må graves seksjonsvis med suksessiv graving og gjenfylling. Seksjonslengden bør ikke overskride 6 m. Tilbakefyllingsmassene legges ut lagvis og komprimeres (spesielt viktig for grøfter ved foten av skråninger). Gravemassene plasseres vekk fra skråningen.
- 2.1.3 $X < 2H$: Innvirkningen på skråningsstabiliteten er stor. Grøfter frarådes utført uten kontakt med geoteknisk sakyndig. Se for øvrig pkt. 2.2.1 "Lukking av bekker".
- 2.1.4 I skråningens koteretning: Innvirkningen på skråningsstabiliteten er meget stor. Grøfter frarådes utført uten kontakt med geoteknisk sakyndig.
- 2.1.5 I skråningens fallretning: Innvirkningen på skråningsstabiliteten er begrenset. Grøfter graves seksjonsvis med suksessiv graving og gjenfylling. Seksjonslengden bør ikke overskride 6 m. Tilbakefyllingsmassene legges ut lagvis og komprimeres.

2.2 Grøfter i "jevnt hellende terreng"

Graving av grøfter vil ha en ugunstig innvirkning på sikkerheten. Forverringen beror på at grøftingen reduserer lengden på den potensielle glideflate og således reduserer skråningens stabiliserende kapasitet, Fig. C2.



Figur C2 Jevnt hellende terreng med grøfter

I terreng med jevn helning vil grøftens innvirkning på skråningsstabiliteten som regel være tilnærmet uavhengig av om plasseringen er langt nede eller høyt oppe i skråningen.

2.2.1 I skråningens koteretning: Innvirkningen på skråningsstabiliteten er av betydning. Grøfter graves seksjonsvis med suksessiv graving og gjenfylling. Seksjonslengden bør ikke overskride 6 m. Tilbakefyllingsmassene legges ut lagvis og komprimeres. Gravemassene plasseres nedenfor grøften og i avstand fra denne tilsvarende minst 2 x grøftedybden.

2.2.2 I skråningens fallretning: Innvirkningen på skråningsstabiliteten er begrenset. Grøfter graves seksjonsvis med suksessiv graving og gjenfylling. Seksjonslengden bør ikke overskride 12 m.

3. BAKKEPLANERING

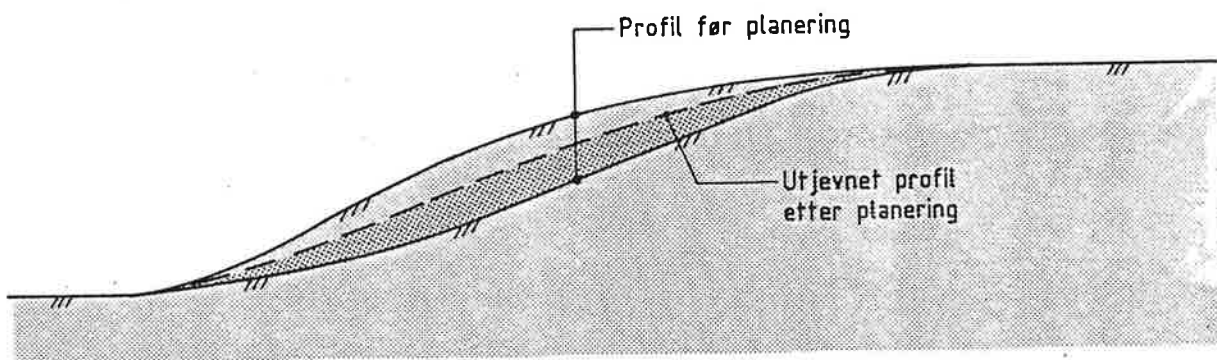
Dette avsnittet omhandler planeringsarbeider, med massevolum mindre enn 1000 m³ eller areal mindre enn 10 dekar. Arbeider som faller utenfor nevnte kriterier forutsettes forelagt geoteknisk sakkyndig til uttalelse. Likeledes forutsettes det at alle permanente planeringsarbeider skal resultere i en uendret eller forbedret stabilitet. I forbindelse med ethvert bakkeplaneringsprosjekt er det imidlertid vanskelig å unngå en stabilitetsforverring under

enkelte faser av arbeidet. De etterfølgende retningslinjer er utarbeidet med spesiell vekt på å unngå slike midlertidige stabilitetsforverringar.

Det foreligger allerede en veiledning om utførelse av bakkeplaneringsarbeider, "Aktuelt fra Landbruksdepartementets opplysningstjeneste, nr. 2 og nr. 4, 1974." Kapitlet om skredfare vil fortsatt være retningsgivende for planeringsarbeider utenfor potensielt skredfarlige områder.

3.1 Stabilitetsforhold etter ferdig planering

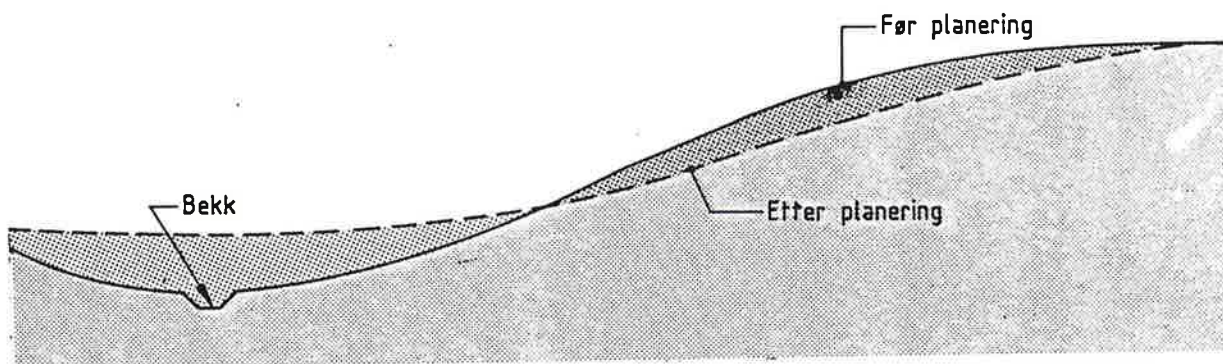
3.1.1 Utjevning av mindre lokale rygger og søkk ved sideveis forskyvning av masser.



Figur C3 Sideveis planering ved utjevning av mindre lokale rygger og søkk har liten innvirkning på stabiliteten

Arbeidet har liten innvirkning på skårningens totale stabilitet og kan utføres når det ikke legges opp større massedepoter under arbeidet.

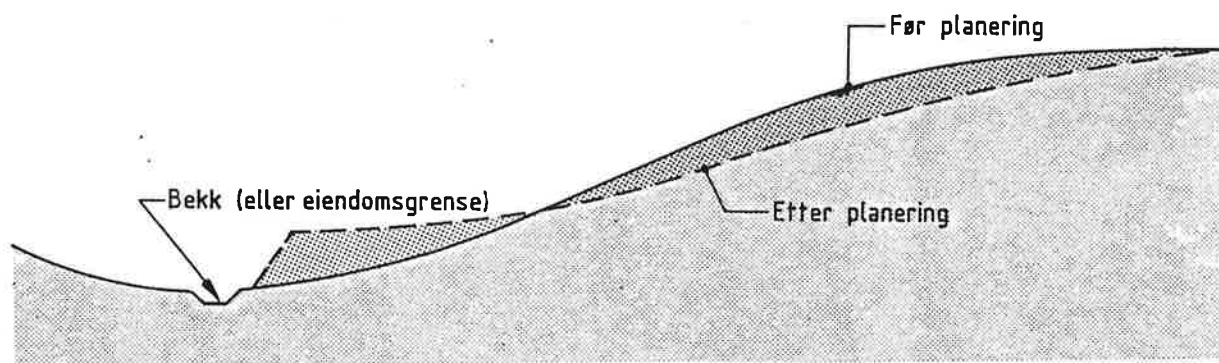
3.1.2 Nedskjæring av topper og oppfylling av daler



Figur C4 Planering ved oppfylling av dalbunnen forbedrer stabiliteten

Arbeidet har positiv innvirkning på skråningens totale stabilitet og kan gjennomføres under forutsetning av at bekkelukkingen ikke medfører nevneverdig stabilitetsforverring. Dette er behandlet nærmere i avsnitt 3.2.1.

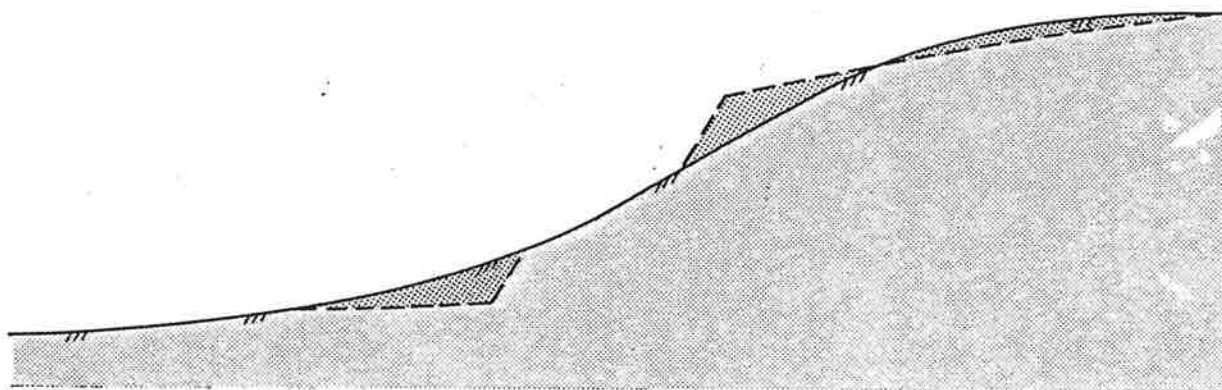
3.1.3 Oppfylling som avsluttes mot bekkeløp, eiendomsgrense o.l. i bunn av ravine



Figur C5 Oppfylling som avsluttes mot bekk, eiendomsgrense o.l. kan forverre stabiliteten

Fyllingen vil forverre den lokale stabiliteten ved bekken, og kan utløse skred som forplanter seg videre bakover. Dette kan igjen resultere i en større skredutvikling i bakenforliggende områder. Planene bør forelegges geoteknisk sakkyndig til uttalelse før påbegynnelse.

3.1.4 Oppstramming av eksisterende skråning



Figur C6 Oppstramming av skråning ved utfylling fra topp eller utgraving i fot medfører forverring av stabiliteten



Inngrepene, enkeltvis eller samlet, vil forverre skråningsstabiliteten og kan utløse skred. Store områder kan bli berørt. Inngrepene bør forelegges geoteknisk sakkyndig til uttalelse og vil normalt betinge at grunnundersøkelser utføres.

3.2 Stabilitetsforhold under planeringsarbeidet

Ved bakkeplaneringsarbeider tar man generelt sikte på nedskjæring av høyereliggende partier og oppfylling av de lavereliggende. Som regel vil derfor bakkeplanering, når den er ferdig utført, kunne innebære en betydelig forbedring av stabilitetsforholdene i et område.

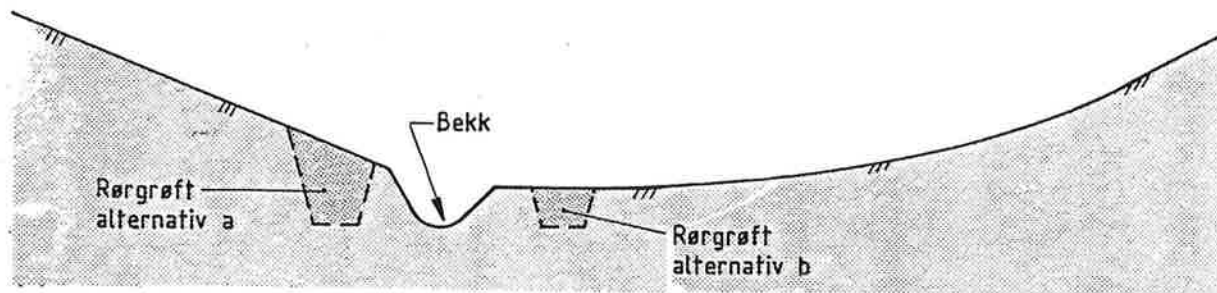
Ofte vil faren for skred være størst i forbindelse med utførelsen av selve planeringsarbeidene. Faktum er at i de fleste tilfeller der bakkeplanering har medført skred, har skredene skjedd som følge av midlertidig stabilitetsforverring under flytting av jordmasser. Det er derfor nødvendig at slike arbeider gjennomføres etter retningslinjer som ivaretar den stabilitetsmessige sikkerheten. De arbeidsoperasjonene som er anbefalt i det etterfølgende kan av denne grunn virke noe urasjonelle og kostnadskrevende, men anses nødvendige ut fra en sikkerhetsmessig vurdering.

3.2.1 Lukking av bekker

I forbindelse med oppfylling av bekkedaler må først bekken legges i rør. Dette kan være en kritisk fase for stabiliteten. Det er først og fremst to forhold en skal være oppmerksom på i denne forbindelse:

Bekkeløpet må renskes for å sikre et stabilt underlag for rørene. Dersom dette innebærer en utdypning av løpet, må arbeidet utføres i seksjoner med maks. 6 m seksjonslengder. Ved utdypninger på mer enn 0.5 m bør geoteknisk sakkyndig kontaktes.

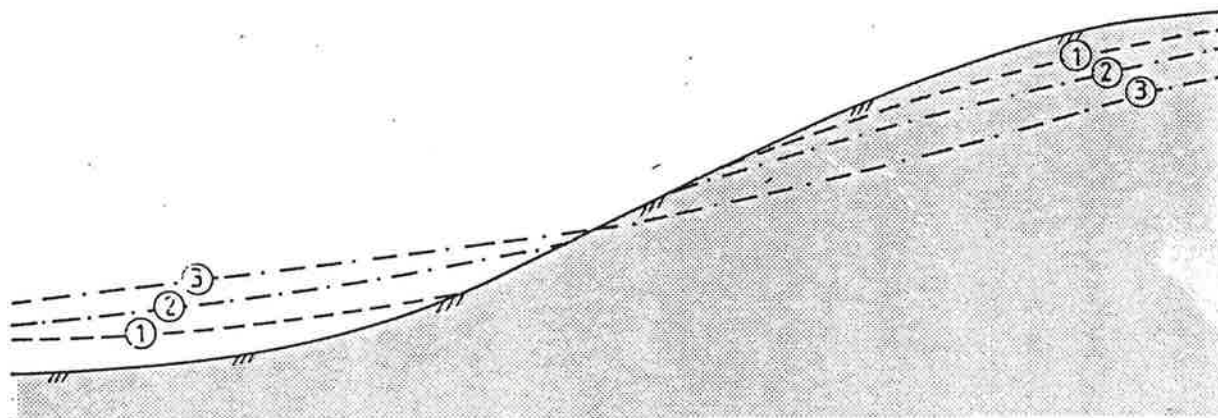
Det kan være ønskelig å rette ut rørgrøften i forhold til bekketraséen. Dette kan gjøres dersom en unngår undergraving av skråningen. Ved undergraving av skråningen på kortere eller lengre partier bør geoteknisk sakkyndig kontaktes, se Fig. 7 a og b. Se også Pkt. 2 GRAVING AV GRØFTER.



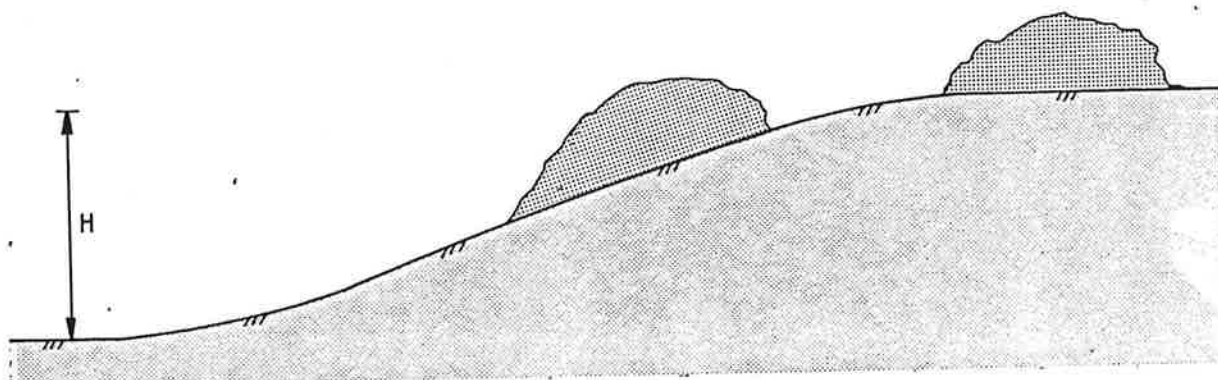
Figur C7 Lukking av bekkeløp. Rørgrøftalternativ "a" reduserer sikkerheten vesentlig og betinger vurdering av geoteknisk sakkyndig. Alternativ "b" har liten innvirkning på sikkerheten og kan gjennomføres.

3.2.2 Masseforflytting

I hovedsak bør planering i skredfarlige områder skje ved at massene, for hvert skjær med doseren, skyves fra toppen av skråningen og helt ned i bunnen. Derved vil man helt kunne unngå midlertidige depoter og tipper, se Fig.C8.



Figur C8 Planering av skråninger bør skje ved flåvis nedskjæring



Figur C9 Massedepoter i og ved skråning bør unngås

5. ANLEGG AV VEIER

Dette avsnittet omhandler nødvendig omlegging av mindre gårdsveier. Etablering av nye gjennomfartsveier i potensielt skredfarlige områder betinger grunnundersøkelser.

5.1 I ravinert leirterreng

Veitraséer bør legges lengst mulig bort fra skråningstopp. Gravemassene fjernes fra området før bærelagsmassene kjøres ut. Veier nærmere enn 2H fra skråningstopp forelegges geoteknisk sakkyndig til uttalelse.

5.2 I jevnt hellende terreng

Veitraséer bør helst legges i terrengets fallretning. Veier som legges parallelt med skråningen eller på skrå i forhold til fallretningen, bør tilpasses topografien slik at skjæringer og fyllinger blir minst mulig. I tvilstilfeller anbefales det å ta kontakt med geoteknisk sakkyndig.

6. DEPONERING AV MASSER

De skraverte områdene på oversiktskartene angir potensiell fare for kvikkleireskred og må aldri benyttes som deponeringssted for fyllmasser, uten at de inngår i en plan for stabilisering av et område. Ofte benyttes nettopp raviner som tippsted for avfallsmasser i forbindelse med nydyrking, riving av gammel bebyggelse o.l. Slik ukontrollert deponering kan forverre stabiliteten betydelig og bør unngås. Konsekvensene kan bli svært alvorlige.

Angående utfylling for stabilisering av raviner, henvises til avsnittet for BAKKEPLANERING, hvor aktuelle fremgangsmåter er skissert.



V E D L E G G D - REFERANSELISTE



REFERANSELISTE

Norges Geotekniske Institutt (1985)
Rettledning ved små inngrep i/ved skråninger i kvikkleire.
Vedlegg til "Faresonekart, kvikkleire".
Oppdragsrapport til Statens naturskadefond.
Rapport nr. 80012-2, 17 desember 1985.

Aas, G. (1979)
"Kvikkleireskred".
Foredrag ved konferanse om "Skredfare og arealplanlegging",
Ullensvang Hotel, Hardanger, 24 - 26 april 1979. 25 s.

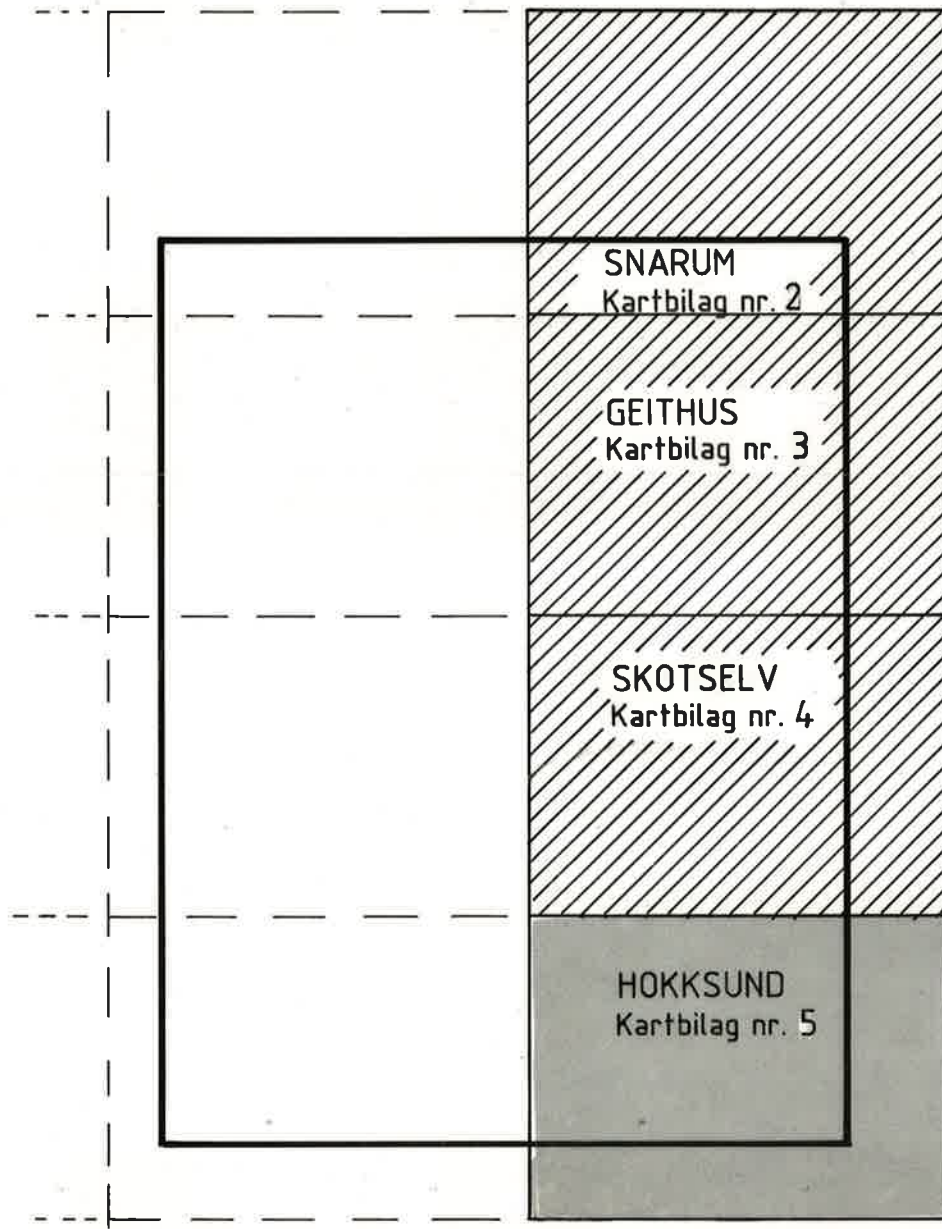
dokumentkontrollside

Oppdragsgiver / Prosjekt Statens Naturskadefond Kontraktnr. NGIs prosjektnr. 830053		<input checked="" type="checkbox"/> NS-ISO 9001 <input type="checkbox"/> NS-ISO 9002 <input type="checkbox"/> NS-ISO 9003 <input type="checkbox"/> Egen kontroll Sign.					
Dokumenttittel Kartlegging av ormdæder med potensiell fare for kvikkleireskred. Rapporten omfatter kartbladet Hokksund, M = 1:50 000. Utarbeidet av Arne Kleven		Dokument nr. 830053-1 Dato Juli 1990					
Skal kontrollers av: Sign.	Kontrolltype	Dokument		Revisjon 1		Revisjon 2	
		Godkjent		Godkjent		Godkjent	
		Dato	Sign.	Dato	Sign.	Dato	Sign.
OG	Helhetsvurdering*	30.8.90	<i>y</i>				
	Språk						
	Logisk						
	Teknisk - skjønn						
	- total						
	- tverrfaglig						
KKE	Utforming	23/8-90	KKE				
AK	Slutt	28/8-90	AK				
JS	Kopiering	31/8-90	JS.				
* Gjennomlesning av hele rapporten og skjønsmessig vurdering av innhold og presentasjonsform.							
Dokument godkjent for utsendelse		Dato 30.8.90	Sign. <i>Odd Ege</i>				

referanseside • documentation page



<p>Rapportnummer / <i>Report No.</i> 870053-1</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/> Rapport <i>Report</i> <input type="checkbox"/> Intern rapport <i>Internal Report</i></p>
<p>Rapporttittel / <i>Report title</i> Kartlegging av områder med potensiell fare for kvikkleireskred. Rapporten omfatter kartbladet Hokksund, M = 1:50 000</p> <p>Oppdragsgiver / <i>Client</i> Statens Naturskadefond</p> <p>Prosjektleder / <i>Project Manager</i> Odd Gregersen</p> <p>Utarbeidet av / <i>Prepared by</i> Arne Kleven</p>	<p>Distribusjon / <i>Distribution</i></p> <p><input type="checkbox"/> Fri <i>Unlimited</i></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Begrenset <i>Limited</i></p> <p><input type="checkbox"/> Ingen <i>None</i></p> <hr/> <p>Dato / <i>Date</i> juli 1990</p> <p>Revisjon / <i>Revision</i></p> <p>Sider / <i>Pages</i> 41</p>
<p>Emneord / <i>Keywords</i> Landslides. Pressure sounding. Soil sampling. Mapping, quick clay, laboratory testing.</p>	
<p style="text-align: center;">Geografiske opplysninger / <i>Geographical information</i></p>	
<p>Landområder / <i>Onshore</i></p> <p>Land, fylke / <i>Country, County</i> Norge, Buskerud</p> <p>Kommune / <i>Municipality</i> Sigdal, Modum, Øvre Eiker, Nedre Eiker, Flesberg</p> <p>Sted / <i>Location</i> Hokksund</p> <p>Kartblad / <i>Map</i> Hokksund 1714 I</p> <p>UTM-koordinater / <i>UTM-coordinates</i> NM 334239 - 541520</p>	<p>Havområder / <i>Offshore</i></p> <p>Havområde / <i>Offshore area</i></p> <p>Feltnavn / <i>Field name</i></p> <p>Sted / <i>Location</i></p> <p>Felt, blokknr. / <i>Field, Block No.</i></p>



Kartblad 1714 I, Hokksund, M = 1 : 50 000



Kvartærgeologiske kart, M = 1 : 20 000



Topografiske kart (økonomisk kartverk), M = 1 : 20 000



Kartblad som ikke er vedlagt.

KARTLEGGING AV KVIKKLEIREOMRÅDER

Oversikt over kartbladinnstilling i M = 1 : 20 000.

Rapport nr.
870053-1

Figur nr.
A2

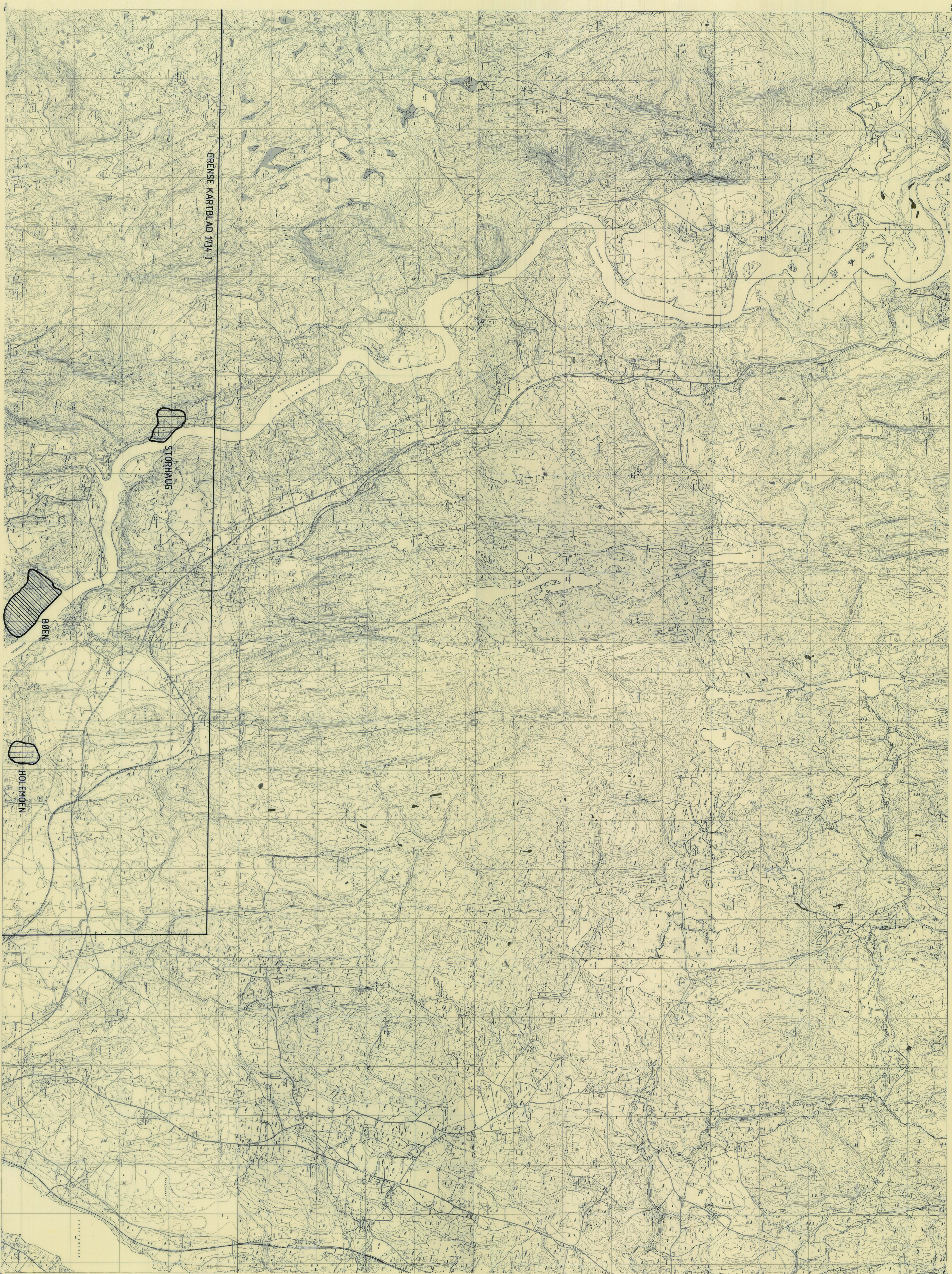
Tegner
GB

Dato
15.08.90

Kontrollert
AK

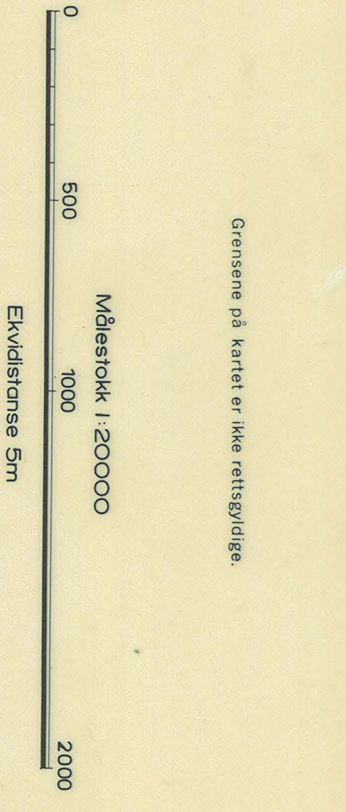
Godkjent
08





ØKONOMISK KARTVERK
BUSKERUD FYLKE
Kartst. - risset av: **VIÅK**
Etter fotogrammetr. Ar. 195
Nedtegningstid og sammendrag av: kartblad 1 M. 1/5000
Ugitt av: BUSKERUD FYLKE 1973

- 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100

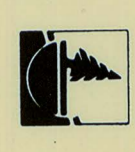


KARTBLAG NR. 2
Rapport 870053-1
Juli 1990
SNARUM
C FG 047048-20

870053-1
kartblad 2



GRENSE KARTBLAD 1716 I



KARTBLAD NR. 4
Rapport 870053-1
Juli 1990

C FG 043044-20
SKOTSELV

kartlag 4

870053-1

