

Kartlegging av områder med potensiell fare for kvikkleireskred

Kartbladet Holmestrand, M = 1:50 000

980001-1

11 juni 1998

Oppdragsgiver: Statens kartverk 3500 Hønefoss
tlf. 32118100, fax 32118101

Kontaktperson: Else Reither
Kontraktreferanse: Avtaledok. datert 13 januar 1998

For Norges Geotekniske Institutt

Prosjektleder:

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Odd Gregersen', written over the printed name.

Odd Gregersen

Rapport utarbeidet av:

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Per Tuft', written over the printed name.

Per Tuft

Kontrollert av:

Odd Gregersen

Sammendrag og konklusjoner

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 13980 MÅL FORDELT PÅ 42 OMRÅDER. INNEN SKRAVERTE OMRÅDER FORUTSETTES DET, FORUT FOR ENHVER BYGNINGSMESSIG VIRKSOMHET, AT DET TAS KONTAKT MED TEKNISK SAKKYNDIG FOR VURDERING AV BEHOVET FOR DETALJERTE GEOTEKNISKE UNDERSØKELSER OG/ELLER STABILISERENDE TILTAK.

Rapporten bygger på studier av geologiske og topografiske forhold samt vurdering av resultater av enkle grunnundersøkelser. Resultater fra grunnundersøkelsene er samlet i egen datarapport, kfr NGI-rapport 980001-2. Forutsetninger og kriterier for arbeidet er gjort nærmere rede for i vedlegg B.

Områder som etter de oppsatte kriteriene er klassifisert som potensielt skredfarlige kvikkleireområder 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 enkelt områdes antatt maksimale begrensning, er områdene også inntegnet på kart i målestokk 1:20 000, ekvidistanse 5 m. Med hensyn til kartbladinndeling, kfr fig A1 og A2 i vedlegg A. Følgende kartblad fra økonomisk kartverk er benyttet: Skjelland, Andebu, Rakkås, Svarstad, Vivestad, Kopstad, Hvittingfoss og Langøya, kfr. bilag 2-9 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 stabilitetsbereg-



ninger 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) sonene er tilfredsstillende 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 med mindre 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. enkeltvis 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, bakkeplaneringer 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.



VEDLEGGSOVERSIKT

- VEDLEGG A - BESKRIVELSE AV SKRAVERTE OMRÅDER
- VEDLEGG B - FORUTSETNINGER OG KRITERIER FOR KART-
LEGGINGEN
- VEDLEGG C - RETTLEDNING FOR UTFØRING AV MINDRE
TERRENGINNGREP I OMRÅDER MED POTEN-
SIELL FARE FOR KVIKKLEIRESKRED
- VEDLEGG D - REFERANSELISTE

Vedlegg A - Beskrivelse av skraverte områder

INNHold

| | |
|---|----|
| A1 KARTBLADET SKJELLAND | 4 |
| A1.1 Magervenda (ca 150 mål) | 4 |
| A1.2 Elverhøy (ca 100 mål) | 4 |
| A1.3 Døvle (ca 200 mål) | 4 |
| A2 KARTBLAD ANDEBU | 5 |
| A2.1 Borgen (ca 50 mål) | 5 |
| A2.2 Ramnes (ca 350 mål) | 5 |
| A2.3 Ramski (ca 240 mål) | 5 |
| A2.4 Ruston (ca 260 mål) | 6 |
| A3 KARTBLAD RAKKÅS | 6 |
| A3.1 Sperre (ca 220 mål) | 6 |
| A3.2 Dal (ca 280 mål) | 6 |
| A4 KARTBLAD SVARSTAD | 7 |
| A4.1 Fuglesangen - Bergshaugen (ca 500 mål) | 7 |
| A4.2 Moe (ca 180 mål) | 7 |
| A4.3 Nedre Hole (ca 640 mål) | 7 |
| A4.4 Påtrengingen (ca 150 mål) | 8 |
| A4.5 Oleengen (ca 320 mål) | 8 |
| A4.6 Pinnestad (ca 300 mål) | 8 |
| A4.7 Moen (ca 300 mål) | 8 |
| A4.8 Lokkene (ca 80 mål) | 9 |
| A4.9 Bakke (ca 240 mål) | 9 |
| A4.10 Horntvedt (ca 300 mål) | 9 |
| A4.11 Sandronninga (ca 500 mål) | 10 |



| | |
|---------------------------------------|-----------|
| A4.12 Otterstad (ca 200 mål)..... | 10 |
| A4.13 Skjervmoene (ca 1500 mål) | 10 |
| A5 KARTBLADET VIVESTAD | 11 |
| A5.1 Kile (ca 350 mål) | 11 |
| A5.2 Fossan (ca 300 mål) | 11 |
| A5.3 Bakke (ca 300 mål) | 11 |
| A5.4 Robak (ca 120 mål)..... | 12 |
| A5.5 Lærum (ca 120 mål)..... | 12 |
| A6 KARTBLAD KOPSTAD | 12 |
| A6.1 Serkeland (ca 350 mål) | 12 |
| A6.2 Skaug (ca 150 mål) | 13 |
| A6.3 Lefsaker (ca 260 mål) | 13 |
| A6.4 Sørby (ca 240 mål)..... | 13 |
| A6.5 Haga (ca 140 mål)..... | 13 |
| A6.6 Torp (ca 550 mål)..... | 14 |
| A6.7 Gjelstad (ca 270 mål)..... | 14 |
| A6.8 Sørum (ca 300 mål)..... | 14 |
| A6.9 Holm (ca 250 mål) | 15 |
| A6.10 Kvan (ca 1100 mål)..... | 15 |
| A7 KARTBLAD HVITTINGFOSS | 15 |
| A7.1 Fossnes (ca 500 mål)..... | 15 |
| A7.2 Hvittingfoss (ca 300 mål)..... | 16 |
| A7.3 Søndre Moen (ca 450 mål)..... | 16 |
| A7.4 Myrahaugen (ca 350 mål) | 16 |
| A8 KARTBLADET LANGØYA | 17 |
| A8.1 Gjøklep (ca 520 mål) | 17 |



Figuroversikt

- Figur 1 Oversikt over kartblad, M = 1:50 000, på Østlandet som omfattes av kartleggingen
- Figur 2 Oversikt over inndeling av vedlagte kartblader, M = 1:20 000 relativt til M = 1:50 000

Bilag

- | | | |
|----|---|--------------|
| 1. | Faresonekart, kvikkleire. Kartblad Holmestrand | M = 1:50 000 |
| 2. | Faresonekart, kvikkleire. Kartblad Skjelland | M = 1:20 000 |
| 3. | Faresonekart, kvikkleire. Kartblad Andebu | M = 1:20 000 |
| 4. | Faresonekart, kvikkleire. Kartblad Rakkås | M = 1:50 000 |
| 5. | Faresonekart, kvikkleire. Kartblad Svarstad | M = 1:20 000 |
| 6. | Faresonekart, kvikkleire. Kartblad Vivestad | M = 1:20 000 |
| 7. | Faresonekart, kvikkleire. Kartblad Kopstad | M = 1:50 000 |
| 8. | Faresonekart, kvikkleire. Kartblad Hvittingfoss | M = 1:20 000 |
| 9. | Faresonekart, kvikkleire. Kartblad Langøya | 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, 1813I Horten i målestokk 1:50 000, kfr. kartbilag 1. De samme områdene er også avmerket på kvartærgeologiske/topografiske kart i målestokk 1:20 000, og beskrivelsen av områdene følger denne kartbladinndelingen, kfr. bilag 2-3.

A1 KARTBLADET SKJELLAND

A1.1 Magervenda (ca 150 mål)

Koordinater: X 143500 Y -26900

Vurderingsgrunnlag: Kwartærgeologisk kart, topografisk kart, befarings, dreietrykkssondering nr 111

Sonen ligger syd for Merkedamselva og er et ravinert platå. Høydeforskjellen er ca 10 m.

Dreietrykkssondering nr 111 viser kvikkleire fra ca 3 til 12 m dybde. Boringer har stoppet mot antatt fjell i ca 16,8 m dybde.

A1.2 Elverhøy (ca 100 mål)

Koordinater: X 143700 Y -27000

Vurderingsgrunnlag: Kwartærgeologisk kart, topografisk kart, befarings, dreietrykkssondering nr 114

Sonen er et platå nord for Merkedamselva med høydeforskjeller på ca 10 m.

Dreietrykkssondering nr 114 viser antatt kvikkleire fra ca 2 til 13 m dybde og fjellet ved borpunktet ligger i ca 14,7 m dybde.

A1.3 Døvle (ca 200 mål)

Koordinater: X 143500 Y -26000

Vurderingsgrunnlag: Kwartærgeologisk kart, topografisk kart, befarings, dreietrykkssondering nr 110

Sonen ligger nord for Merkedamselva og varierer mellom platå og hellende terreng. Høydeforskjellen er 15 m.

Dreietrykksondering nr 110 viser antatt kvikkleire fra ca 2 til 20 m dybde og fjellet ligger i ca 23 m dybde.

A2 KARTBLAD ANDEBU

A2.1 Borgen (ca 50 mål)

Koordinater: X 144400 Y -28700

Vurderingsgrunnlag: Kvartærgeologisk kart, topografisk kart, befarings-
dreietrykksondering nr 116

Sonen ligger nord for Borgen mølle nord for Merkedamselva. Det er fjell i dagen nord for området. Høydeforskjellen ned til elva er ca 10 m.

Dreietrykksondering nr 116 er boret til stopp mot fjell i ca 12 m dybde og det er antatt kvikkleire fra 2 til 11 m dybde.

A2.2 Ramnes (ca 350 mål)

Koordinater: X 150400 Y -28000

Vurderingsgrunnlag: Kvartærgeologisk kart, topografisk kart, befarings-
dreietrykksondering nr 40 og 41

Sonen ligger på 2 sider av Ramneselva og høydeforskjellene ned til elva er ca 10-15 m.

Dreietrykksondering nr 40 på sydsiden av elva er boret til 40 m uten å treffe fjell og det er antatt kvikkleire fra ca 5 m til 25 m dybde.

Dreietrykksondering nr 41 viser antatt kvikkleire fra ca 2 m dybde og ned til fjell i ca 27 m dybde.

A2.3 Ramski (ca 240 mål)

Koordinater: X 153300 Y -26600

Vurderingsgrunnlag: Kvartærgeologisk kart, topografisk kart, befarings-
dreietrykksondering nr 45 og 46

Sonen er et ravinert platå vest for Storelva, og høydeforskjellen er ca 15-20 m.



Dreietrykksondering nr 45 viser antatt kvikkleire fra ca 2 m og ned til ca 16 m dybde.

Dreietrykksondering nr 46 viser antatt kvikkleire ned til ca 22 m dybde. Her ligger fjellet i ca 30 m dybde.

A2.4 Ruston (ca 260 mål)

Koordinater: X 153200 Y -26200

Vurderingsgrunnlag: Kvantærgeologisk kart, topografisk kart, befaring, dreietrykksondering nr 43 og 44

Sonen er et platå på østsiden av Storelva og høydeforskjellen er ca 15 m.

Dreietrykksondering nr 43 og 44 viser antatt kvikkleire fra ca 2 til 5 m dybde og ned til 12 til 20 m dybde. Fjellet antas å ligge dypere enn 40 m.

A3 KARTBLAD RAKKÅS

A3.1 Sperre (ca 220 mål)

Koordinater: X 151000 Y -22200

Vurderingsgrunnlag: Kvantærgeologisk kart, topografisk kart, befaring, dreietrykksondering nr 52

Sonen er et platå og ligger øst for Vesleelva, høydeforskjellen er ca 10-15 m. Lengre øst er det bratt fjell i dagen.

Dreietrykksondering nr 52 viser antatt kvikkleire fra ca 2 m og ned til ca 24 m dybde. Dybden til fjell er ca 30 m.

A3.2 Dal (ca 280 mål)

Koordinater: X 153200 Y -22800

Vurderingsgrunnlag: Kvantærgeologisk kart, topografisk kart, befaring, dreietrykksondering nr 53 og 54

Sonen er et ravinert platå vest for Dalselva. Det er fjell i dagen flere steder rundt sonen.

Dreietrykksondering nr 53 viser antatt kvikkleire fra ca 5 m dybde og ned til fjell i ca 24 m dybde.



Dreietrykksondering nr 54 viser antatt kvikkleire fra ca 4 m til 12 m dybde. Her er det ca 26 m ned til fjell.

A4 KARTBLAD SVARSTAD

A4.1 Fuglesangen - Bergshaugen (ca 500 mål)

Koordinater: X 155400 Y -42200

Vurderingsgrunnlag: Kvartærgeologisk kart, topografisk kart, befaring, dreietrykksondering nr 3 og 4

Sonen er et platå øst for Lågen med høydeforskjeller på ca 30 m. Området gjennomskjæres av en veg ned mot Hukstrøm bru.

Dreietrykksondering nr 3 lengst syd indikerer kvikkleire fra ca 4 m dybde og ned til ca 31 m. Dybden til fjell er ca 34,6 m.

A4.2 Moe (ca 180 mål)

Koordinater: X 156600 Y -41800

Vurderingsgrunnlag: Kvartærgeologisk kart, topografisk kart, befaring, dreietrykksondering nr 6

Sonen er et platå øst for Lågen med høydeforskjeller på ca 15-20 m. Flere bekkeraviner skjærer gjennom sonen.

Dreietrykksondering nr 6 viser avtagende sonderingsmotstand mellom 3 og 18 m og dette er tolket som kvikkleire.

A4.3 Nedre Hole (ca 640 mål)

Koordinater: X 151000 Y -42200

Vurderingsgrunnlag: Kvartærgeologisk kart, topografisk kart, befaring, dreietrykksondering nr 10

Sonen er et ravinert platå vest for Lågen og høydeforskjellen ned til Lågen er ca 20 m.

Dreietrykksondering nr 10 indikerer kvikkleire fra ca 18 til 34 m dybde.

A4.4 Påtrengingen (ca 150 mål)

Koordinater: X 158000 Y -42100

Vurderingsgrunnlag: Kvantærgeologisk kart, topografisk kart, befaring, dreietrykksondering nr 11

Sonen er et platå nord for Herlandselva, med høydeforskjeller på 20-25 m. Mot nord er det fjell i dagen.

Dreietrykksondering nr 11 viser antatt kvikkleire fra ca 8 til 18 m dybde.

A4.5 Oleengen (ca 320 mål)

Koordinater: X 157800 Y -41600

Vurderingsgrunnlag: Kvantærgeologisk kart, topografisk kart, befaring, dreietrykksondering nr 13

Sonen er et ravinert platå vest for Lågen med høydeforskjeller ned til elva på ca 10-15 m.

Dreietrykksondering nr 13 viser antatt kvikkleire fra ca 2 til 12 m dybde.

A4.6 Pinnestad (ca 300 mål)

Koordinater: X 158200 Y -40800

Vurderingsgrunnlag: Kvantærgeologisk kart, topografisk kart, befaring, dreietrykksondering nr 8

Sonen er et noe ravinert platå nord for Rosaelva. Mot øst er det grunt til fjell og moreneavsetning.

Dreietrykksondering nr 8 viser antatt kvikkleire fra ca 4-22 m dybde.

A4.7 Moen (ca 300 mål)

Koordinater: X 158700 Y -40800

Vurderingsgrunnlag: Kvantærgeologisk kart, topografisk kart, befaring, dreietrykksondering nr 17

Sonen er et platå på ca kote 80 syd for Brufoss og Hemselva. Høydeforskjellen er ca 20-30 m. Det er også en bekkeravine i syd.

Dreietrykksondering nr 17 viser antatt kvikkleire fra ca 4 til 10 m dybde og fra ca 23 m til 31 m dybde.

A4.8 Lokkene (ca 80 mål)

Koordinater: X 159400 Y -41300

Vurderingsgrunnlag: Kvantærgeologisk kart, topografisk kart, befarings-
dreietrykksondering nr 15

Sonen ligger nord for Brufoss og er et platå med høydeforskjell ned til Lågen på ca 25 m. Det er fjell i dagen ned mot Lågen og mot vest.

Dreietrykksondering nr 15 viser noe lagdelte masser, og antatt kvikkleire fra ca 3 til 10 m dybde.

A4.9 Bakke (ca 240 mål)

Koordinater: X 160100 Y -41200

Vurderingsgrunnlag: Kvantærgeologisk kart, topografisk kart, befarings-
dreietrykksondering nr 16

Sonen er et ravinert område vest for Lågen. Høydeforskjellen er ca 25-30 m.

Dreietrykksondering nr 16 viser antatt kvikkleire fra ca 11 til 20 m dybde.

A4.10 Horntvedt (ca 300 mål)

Koordinater: X 160200 Y -41300

Vurderingsgrunnlag: Kvantærgeologisk kart, topografisk kart, befarings-
dreietrykksondering nr 24 og 25

Sonen ligger vest for Lågen og syd for Styrmobekken. Høydeforskjellen ned til bekken er ca 30 m og noe mindre mot Lågen. Mot syd er det flere raviner.

Dreietrykksondering nr 24 lengst vest i sonen viser antatt kvikkleire fra ca 3 til 16 m dybde og nr 25 nærmere Lågen viser antatt kvikkleire fra ca 2 til 8 m dybde. Her er dybden til fjell ca 11,3 m.

A4.11 Sandronninga (ca 500 mål)

Koordinater: X 161300 Y -40800

Vurderingsgrunnlag: Kwartærgeologisk kart, topografisk kart, befaring, dreietrykksondering nr 26 og 27

Sonen er et stort platå syd/vest for Lågen. Det er raviner i syd og nord. Høydeforskjellen ned til Lågen og ravinen er ca 20-30 m.

Dreietrykksondering nr 26 lengst syd viser antatt kvikkleire fra ca 15 til 30 m, det er lagdelte masser under sand i toppen.

Sondering nr 27 viser ca 6 m sand i toppen, derunder antatt kvikkleire fra ca 11 til 23 m dybde. Boring er avsluttet i ca 30 m dybde.

A4.12 Otterstad (ca 200 mål)

Koordinater: X 162500 Y -40500

Vurderingsgrunnlag: Kwartærgeologisk kart, topografisk kart, befaring, dreietrykksondering nr 29

Sonen ligger på en odde ved Lågen, og høydeforskjellen ned til Lågen er ca 20 m.

Dreietrykksondering nr 29 viser antatt kvikkleire fra ca 3 til 20 m dybde.

A4.13 Skjervmoene (ca 1500 mål)

Koordinater: X 162000 Y -40200

Vurderingsgrunnlag: Kwartærgeologisk kart, topografisk kart, befaring, dreietrykksondering nr 21, 22 og 23

Sonen er et stort, noe ravinert platå øst for Lågen. I syd grenser sonen mot Skjervenelva og mot nord til Trånadalen. Høydeforskjellen ned til Lågen er 25 til 35 m.

Det er boret 3 dreietrykksonderinger i sonen. Hull 21 lengst syd viser antatt kvikkleire fra ca 5 til 20 m. Statens vegvesen har også påvist kvikkleire langs riksveg 40. Boring 22 og 23 lengre nord viser begge antatt kvikkleire fra ca 20 til 30 m.



A5 KARTBLADET VIVESTAD

A5.1 Kile (ca 350 mål)

Koordinater: X 153800 Y -26900

Vurderingsgrunnlag: Kwartærgeologisk kart, topografisk kart, befaring, dreietrykksondering nr 47

Sonen er et ravinert område vest for Storelva, og høydeforskjellen er ca 15-20 m.

Dreietrykksondering nr 47 viser antatt kvikkleire fra ca 5 til 24 m dybde. Fjellet ligger i ca 36 m dybde.

A5.2 Fossan (ca 300 mål)

Koordinater: X 153800 Y -26400

Vurderingsgrunnlag: Kwartærgeologisk kart, topografisk kart, befaring, dreietrykksondering nr 48

Sonen ligger vest for Storelva og syd for Søndre Fossen mølle. Ved Fossen er det fjell i dagen. Området er et platå med høydeforskjell ned til elva på ca 15 m.

Dreietrykksondering nr 48 viser antatt kvikkleire fra ca 10 og ned til fjell i ca 33 m dybde.

A5.3 Bakke (ca 300 mål)

Koordinater: X 155200 Y -26100

Vurderingsgrunnlag: Kwartærgeologisk kart, topografisk kart, befaring, dreietrykksondering nr 49

Sonen ligger vest for Vesleelva nord for Fossen mølle. Sonen er et langstrakt platå med høydeforskjeller på 10-15 m.

Dreietrykksondering nr 49 viser antatt kvikkleire fra ca 5 til 15 m dybde.



A5.4 Robak (ca 120 mål)

Koordinater: X 160200 Y -26300

Vurderingsgrunnlag: Kwartærgeologisk kart, topografisk kart, befaring, dreietrykksondering nr 70

Sonen ligger øst for elva Hjalma, og har høydeforskjeller på 20 m. Det er raviner i nord og øst.

Dreietrykksondering nr 49 viser antatt kvikkleire fra ca 3 m dybde og ned til fjell i ca 12 m dybde.

A5.5 Lærum (ca 120 mål)

Koordinater: X 161500 Y -26800

Vurderingsgrunnlag: Kwartærgeologisk kart, topografisk kart, befaring, dreietrykksondering nr 71

Sonen ligger nord for gården Lærum n. øst og syd for elva. Høydeforskjellene er ca 15 m.

Dreietrykksondering nr 71 viser antatt kvikkleire fra ca 4 m dybde og ned til fjell i ca 14 m dybde.

A6 KARTBLAD KOPSTAD

A6.1 Serkeland (ca 350 mål)

Koordinater: X 156000 Y -24000

Vurderingsgrunnlag: Kwartærgeologisk kart, topografisk kart, befaring, dreietrykksondering nr 57 og 58

Sonen er et ravinert område syd for Stompaelva og høydeforskjellen er ca 15-20 m.

Dreietrykksondering nr 57 lengst syd viser antatt kvikkleire fra ca 5 til 16 m og det er antatt fjell i ca 17 m dybde. Dreietrykksondering nr 58 lengst nord indikerer kvikkleire fra ca 3 m til fjell i ca 13 m dybde.



A6.2 Skaug (ca 150 mål)

Koordinater: X 156700 Y -24200

Vurderingsgrunnlag: Kvantærgeologisk kart, topografisk kart, befaring, dreietrykksondering nr 63

Sonen ligger nord/vest for Stompaelva. Terrenget er ravinert og jevnt hellende og høydeforskjellen er ca 20-25 m.

Dreietrykksondering nr 63 viser antatt kvikkleire fra ca 4 m dybde og ned til fjell i ca 15 m dybde.

A6.3 Lefsaker (ca 260 mål)

Koordinater: X 157500 Y -24200

Vurderingsgrunnlag: Kvantærgeologisk kart, topografisk kart, befaring, dreietrykksondering nr 64

Sonen ligger vest for Sørbyelva. Terrenget er ravinert og høydeforskjellen er ca 20-25 m. Det er fjell i dagen ved gården Lefsaker.

Dreietrykksondering nr 64 viser antatt kvikkleire fra ca 5 til 16 m dybde. Boringen har stoppet mot antatt fjell i ca 22 m dybde.

A6.4 Sørby (ca 240 mål)

Koordinater: X 158700 Y -23500

Vurderingsgrunnlag: Kvantærgeologisk kart, topografisk kart, befaring, dreietrykksondering nr 83 og vinge boring 83

Sonen ligger mellom Sørbyelva og Sørbyås. Terrenget er ravinert med høydeforskjell på ca 25 m.

Dreietrykksondering nr 83 viser avtagende eller konstant sonderingsmotstand under ca 7 m dybde og vinge boring nr 83 viser sensitiv leire (kvikk) i flere nivåer.

A6.5 Haga (ca 140 mål)

Koordinater: X 159200 Y -22200

Vurderingsgrunnlag: Kvantærgeologisk kart, topografisk kart, befaring, dreietrykksondering nr 85

Sonen ligger på to sider av fylkesvegen ned mot Hagaelva og terrenget er hellende. Høydeforskjellen er ca 20-30 m.

Dreietrykksondering nr 85 viser antatt kvikkleire fra ca 6 m dybde og ned til avsluttet boring i 32 m dybde.

A6.6 Torp (ca 550 mål)

Koordinater: X 158800 Y -21000

Vurderingsgrunnlag: Kvantærgeologisk kart, topografisk kart, befaring, dreietrykksondering nr 87 og 88

Sonen er et platå på to sider av en bekkeravine. Høydeforskjellen er ca 15-20 m.

Dreietrykksondering nr 87 lengst øst i sonen viser antatt kvikkleire under ca 3 m og ned til antatt fjell i ca 10 m dybde. Dreietrykksondering nr 88 viser antatt kvikkleire under ca 2 m og ned til antatt fjell på ca 26 m dybde.

A6.7 Gjelstad (ca 270 mål)

Koordinater: X 159900 Y -24200

Vurderingsgrunnlag: Kvantærgeologisk kart, topografisk kart, befaring, dreietrykksondering nr 76

Sonen er et ravinert område og terrenget heller ned mot Vålebekken. Høydeforskjellene er 20 til 25 m.

Dreietrykksondering nr 76 viser antatt kvikkleire fra ca 7 m dybde og ned til fjell i ca 13 m dybde.

A6.8 Sørums (ca 300 mål)

Koordinater: X 160400 Y -24000

Vurderingsgrunnlag: Kvantærgeologisk kart, topografisk kart, befaring, dreietrykksondering nr 77 og vinge boring 77

Sonen ligger øst for Vålebekken og er et platå med skråningshøyder på ca 15 m.

Dreietrykksondering nr 77 viser konstant sonderingsmotstand under ca 4 m og under 13 m avtagende. Boringen var vanskelig å tolke og det ble derfor utført



en vinge boring og denne viser sensitiv (kvikk) leire i flere nivåer. Fjellet antas å ligge i ca 19 m dybde.

A6.9 Holm (ca 250 mål)

Koordinater: X 161000 Y -23500

Vurderingsgrunnlag: Kvantærgeologisk kart, topografisk kart, befarings-
dreietrykksondering nr 97

Sonen ligger vest og nord for Sørbybekken ved gården Holm østre. Sonen er delvis et platå og jevnt hellende terreng. Høydeforskjellen er ca 15-20 m.

Dreietrykksondering nr 97 viser antatt kvikkleire fra ca 5 m dybde og ned til fjell i ca 12 m dybde.

A6.10 Kvan (ca 1100 mål)

Koordinater: X 162200 Y -23100

Vurderingsgrunnlag: Kvantærgeologisk kart, topografisk kart, befarings-
dreietrykksondering nr 95, 99, 100 og 101

Sonen er et stort ravinert platå på to sider av Vesleelva. Høydeforskjellen er ca 15 til 20 m.

Dreietrykksondering nr 95 og 98 viser begge antatt kvikkleire fra ca 10 m dybde og ned til fjell i 21-24 m dybde.

Dreietrykksondering nr 100 lengst nord i sonen viser antatt kvikkleire fra ca 5 m og ned til 19 m dybde. Boringen har stoppet mot antatt fjell i ca 21 m dybde.

Dreietrykksondering nr 101 lengst øst viser antatt kvikkleire fra ca 2 m dybde og end til fjell i ca 13 m dybde.

A7 KARTBLAD HVITTINGFOSS

A7.1 Fossnes (ca 500 mål)

Koordinater: X 163500 Y -40500

Vurderingsgrunnlag: Kvantærgeologisk kart, topografisk kart, befarings-
dreietrykksondering nr 32



Sonen ligger syd for Hvittingfoss ut mot Lågen og består av et platå mot nord og hellende terreng mot syd. Mot nord og øst er det fjell i dagen. Høydeforskjellen er ca 20-30 m.

Dreietrykksondering nr 32 viser under sand antatt kvikkleire under ca 15 m til ca 40 m dybde.

A7.2 Hvittingfoss (ca 300 mål)

Koordinater: X 165200 Y -39600

Vurderingsgrunnlag: Kwartærgeologisk kart, topografisk kart, befaring, dreietrykksondering nr 37

Sonen ligger i et ravinert terreng øst for Hvittingfoss og høydeforskjellen er ca 25 m.

Dreietrykksondering nr 37 viser antatt kvikkleire fra ca 3 til 30 m dybde.

A7.3 Søndre Moen (ca 450 mål)

Koordinater: X 166000 Y -41700

Vurderingsgrunnlag: Kwartærgeologisk kart, topografisk kart, befaring, dreietrykksondering nr 33 og 34

Sonen er et 15-20 m høyt platå nord for Lågen. Det er raviner mot øst og vest.

Dreietrykksondering nr 33 og 34 viser begge under 5-10 m med sand kvikkleire ned til ca 30 m dybde.

A7.4 Myrahaugen (ca 350 mål)

Koordinater: X 166200 Y -40300

Vurderingsgrunnlag: Kwartærgeologisk kart, topografisk kart, befaring, dreietrykksondering nr 35

Sonen ligger nord for Hvittingfoss og det går en bekkeravine i vest. Høydeforskjellen er ca 15 m.

Dreietrykksondering nr 35 viser at det under ca 10 m sand er kvikkleire ned til fjell i ca 29 m dybde.



A8 KARTBLADET LANGØYA

A8.1 Gjøklep (ca 520 mål)

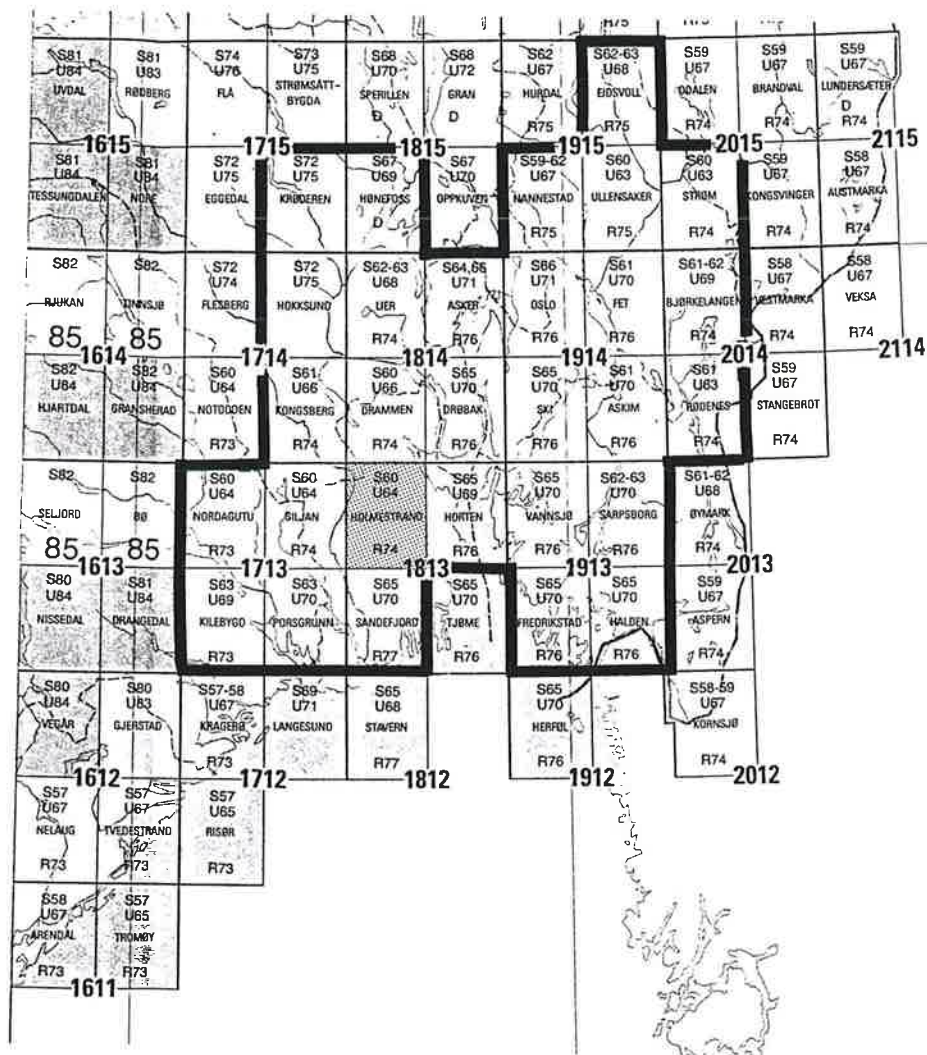
Koordinater: X 164500 Y -23800

Vurderingsgrunnlag: Kvantærgeologisk kart, topografisk kart, befarings-,
dreietrykksondering nr 101 og 102

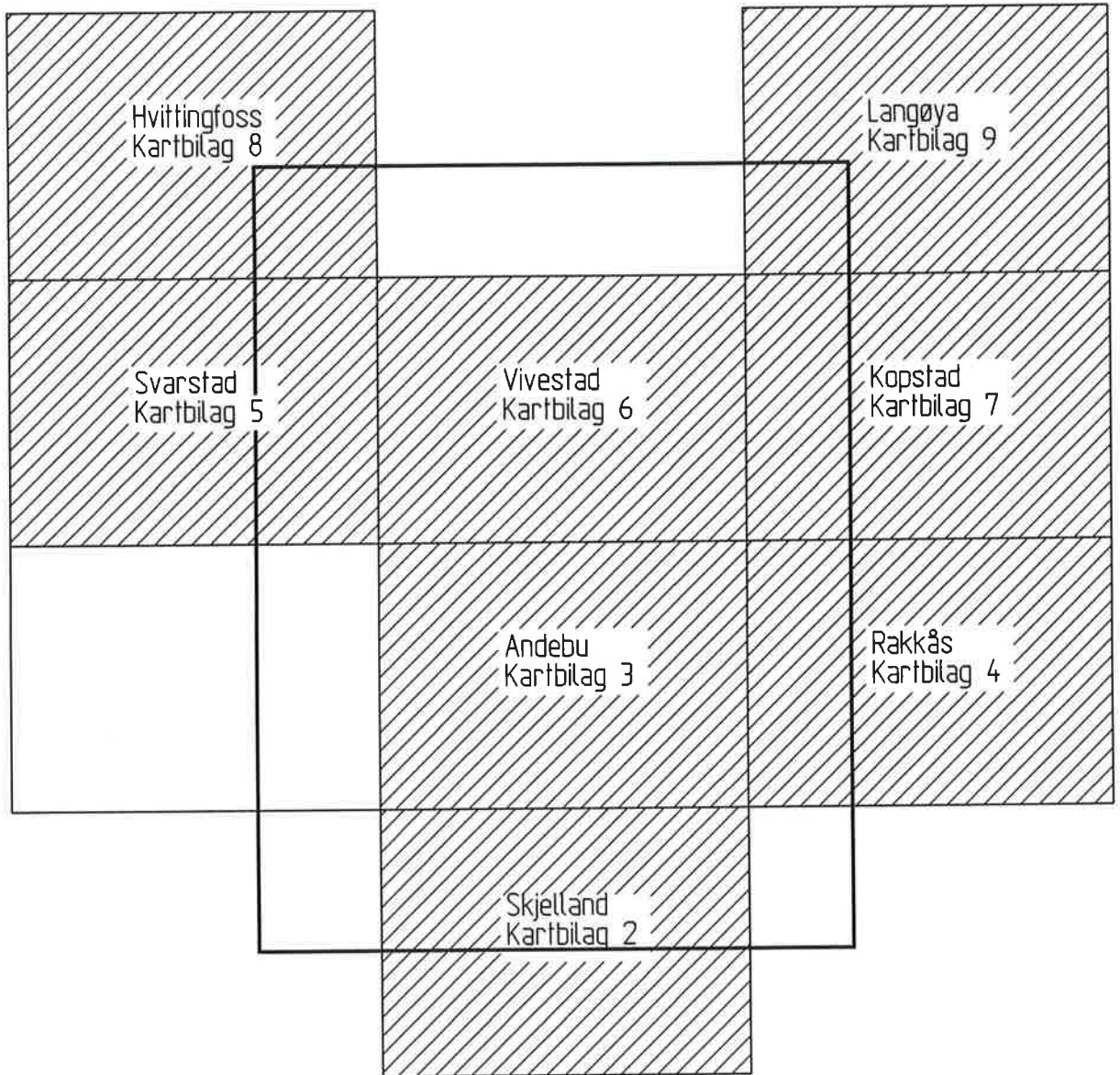
Sonen er et platå på kote 117 øst for Mofjellbekken. Høydeforskjellen ned til
bekken er ca 10 til 15 m.

Dreietrykksondering nr 102 lengst syd viser antatt kvikkleire fra ca 3 til 9 m og
fra 12 til 17 m dybde. Boringen har stoppet på fjell i ca 18 m dybde.

Dreietrykksondering nr 103 lengre nord viser antatt kvikkleire under ca 5 m og
ned til fjell i ca 18 m dybde.



| | | |
|---|----------------------------------|--------------------------|
| <p>KARTLEGGING AV KVIKKLEIREOMRÅDER</p> <p>Oversikt over kartblad, M = 1 : 50 000, på Østlandet som omfattes av kartleggingen</p> | <p>Rapport nr. 980001-1</p> | <p>Figur nr. 01</p> |
| | <p>Tegner <i>Ba</i></p> | <p>Dato 15.05.98</p> |
| | <p>Kontrollert <i>PT</i></p> | |
| | <p>Godkjent <i>ög</i></p> | |



Kartblad 1813-4, Holmestrand, M = 1 : 50 000



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

| | | |
|--|----------------------------|-------------------|
| KARTLEGGING AV KVIKKLEIREOMRÅDER | Rapport nr. 980001-1 | Figur nr. 02 |
| | Tegner <i>J.S.</i> | Dato: 15.05.98 |
| Kartblad 1813-4, Holmestrand Oversikt over inndeling av vedlagte kartblader M = 1 : 20 000 relativt til M = 1 : 50 000 | Kontrollert <i>P.T.</i> | |
| | Godkjent <i>og</i> | |

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 KVARTÆR- GEOLOGISKE FORHOLD, VURDERING AV OMRÅDENES TOPO- GRAFI OG TOLKNING AV ENKLE FELTUNDERSØKELSER

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°) 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 x 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) | ≥ | 1:15 |

En prinsippskisse av disse to situasjonene er vist på fig. B01.

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.

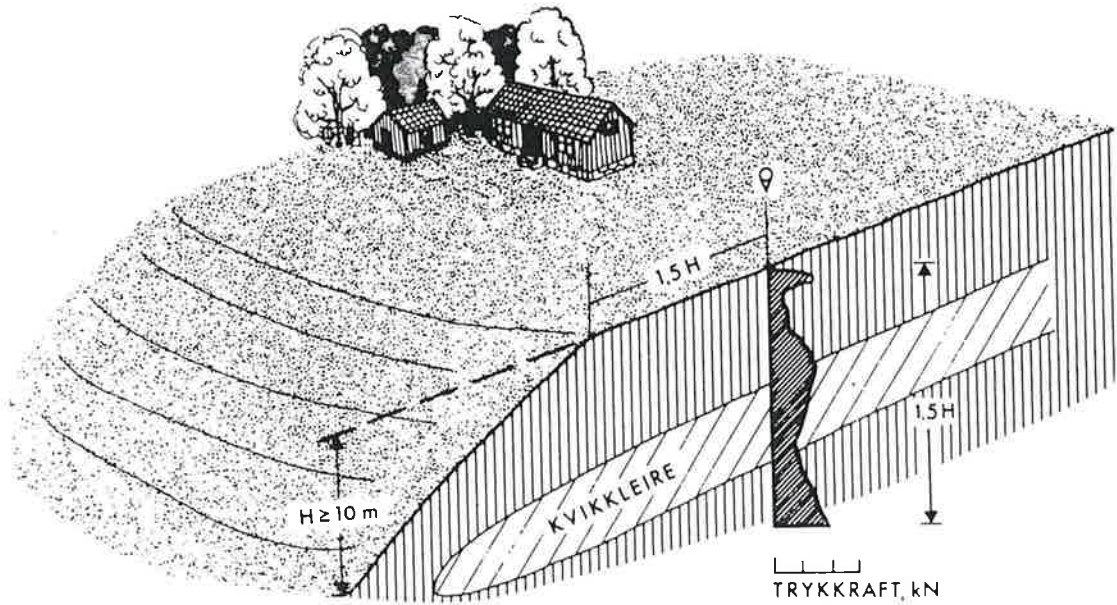
I ravineterreng plasseres boringen i en avstand av 1,5 x H (ravinehøyden) innenfor topp skråning, og avsluttes i en dybde av 1,5 x H under terrengnivå, se fig. B01. Ved en slik plassering vil store kvikkleireforekomster, som kan lede til store skred, bli lokalisert. Mindre soner kan derimot bli oversett ved kartleggingen. Innen slike mindre soner kan små skred (10 mål eller mindre) inntreffe, men disse vil neppe utvikle seg til store skred. Dypere liggende forekomster av kvikkleire vil også kunne forekomme uten å bli lokalisert av våre



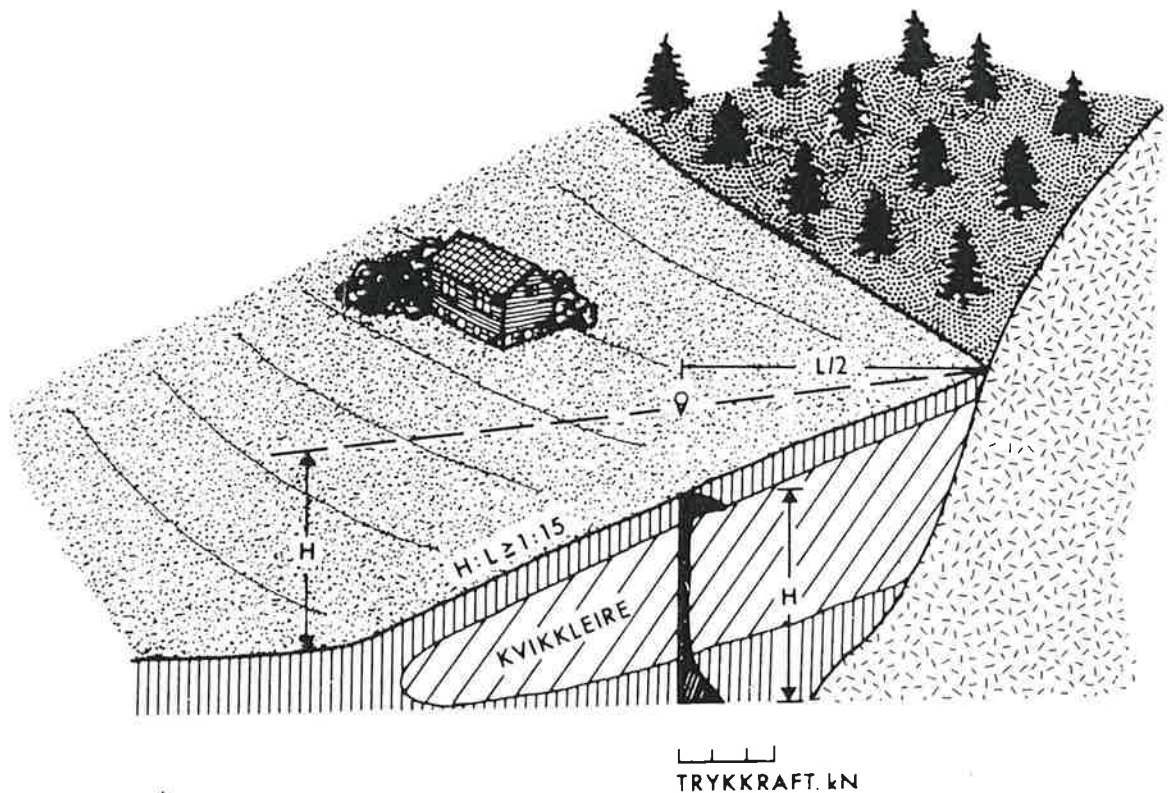
boringer. Slike forekomster vil imidlertid ligge for dypt til å kunne innvirke på stabiliteten, og vil således ikke kunne føre til kvikkleireskred.

I naturlig hellende terreng plasseres boringen midt i skråningen og avsluttes i en dybde tilsvarende skråningshøyden. Også i dette tilfellet kan små kvikkleiresoner og dypere liggende 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.



a) Perspektivskisse av platåterreng



b) Perspektivskisse av naturlig hellende terreng

| | | |
|--|---------------------------------|---|
| <p>KARTLEGGING AV KVIKKLEIREOMRÅDER</p> | <p>Rapport nr. 980001-1</p> | <p>Figur nr. B1</p> |
| <p>Prinsippskisse som viser plassering av boring i ravineområdet og naturlig skrånende terreng</p> | <p>Tegner <i>ISA</i></p> | <p>Dato: 25.06.98</p> |
| | <p>Kontrollert</p> |  |
| | <p>Godkjent</p> | |



Vedlegg C - Rettledning om utføring av mindre terrenginngrep i områder med potensiell fare for kvikkleireskred

INNHOOLD

| | |
|--|----|
| C1 FORMÅL MED OG BEGRENSNING AV RETTLEDNINGEN | 2 |
| C2 GRAVING AV GRØFTER..... | 4 |
| C2.1 Grøfter i ravinert terreng | 4 |
| C2.2 Grøfter i jevnt hellende terreng..... | 5 |
| C3 BAKKEPLANERING | 6 |
| C3.1 Stabilitetsforhold etter ferdig planering | 6 |
| C3.2 Stabilitetsforhold under planeringsarbeidet | 8 |
| C4 NY BEBYGGELSE | 10 |
| C4.1 I ravinert terreng..... | 10 |
| C4.2 I jevnt hellende terreng..... | 10 |
| C5 ANLEGG AV VEGER..... | 10 |
| C5.1 I ravinert terreng..... | 10 |
| C5.2 I jevnt hellende terreng..... | 11 |
| C6 DEPONERING AV MASSER..... | 11 |



C1 FORMÅL MED OG BEGRENSNING AV RETTLEDNINGEN

VED MINDRE TERRENGINNGREP (GRAVING, FYLING, 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 UT-TALELSE

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.

Prinsippkissene 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 Horneskilen i 1983, 20 dekar (utløst ved oppfylling).

* "Kvikkleireskred"

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

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 "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 laboratoriarbeider.

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.

* "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"

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

I DET ETTERFØLGENDE ER INNVIRKNINGEN PÅ STABILITETS-FORHOLDENE 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.

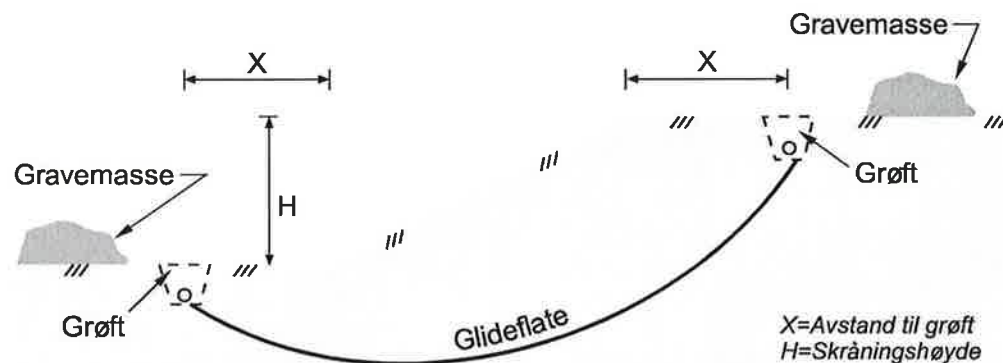
C2 GRAVING AV GRØFTER

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 grøftarbeidene, henvises til "Forskrifter ved graving og avstiving av grøfter", utgitt av Statens arbeidstilsyn.

C2.1 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:

C2.1.1 $X > 4H$:

Innvirkningen på skråningsstabiliteten vil være av liten betydning. Grøfter, inntil 2 m dype, kan etableres uten spesielle tiltak.

C2.1.2 $4H > X > 2H$:

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.

C2.1.3 $X < 2H$:

Innvirkningen på skråningsstabiliteten er stor. Grøfter frarådes utført uten kontakt med geoteknisk sakkyndig. Se for øvrig pkt. 2.2.1 "Lukking av bekker".

C2.1.4 I skråningens koteretning:

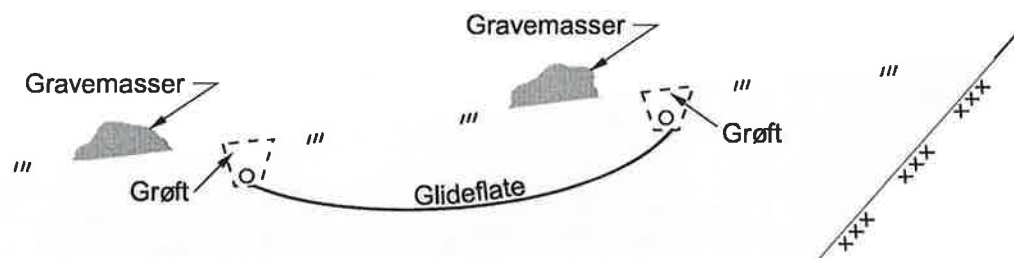
Innvirkningen på skråningsstabiliteten er meget stor. Grøfter frarådes utført uten kontakt med geoteknisk sakkyndig.

C2.1.5 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.

C2.2 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.

C2.2.1 *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.

C2.2.2 *I skråningens fallretning:*

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

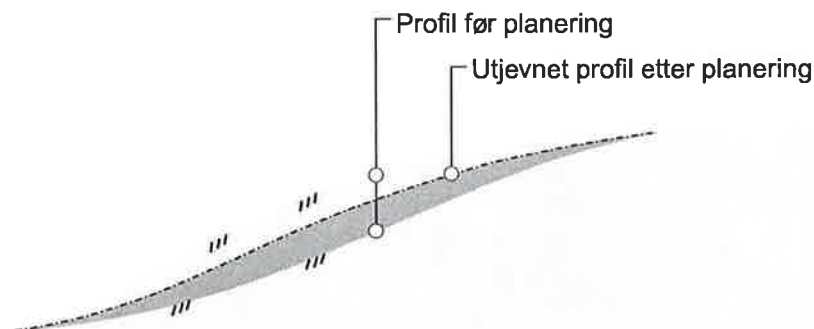
C3 **BAKKEPLANERING**

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 stabilitetsforverringer.

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.

C3.1 **Stabilitetsforhold etter ferdig planering**

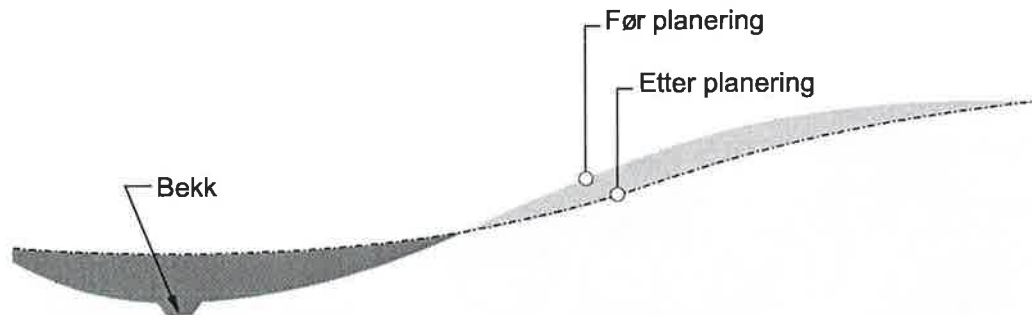
C3.1.1 *Utjevning av mindre lokale rygger og søkk ved sideveis forskyvning av masser*



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

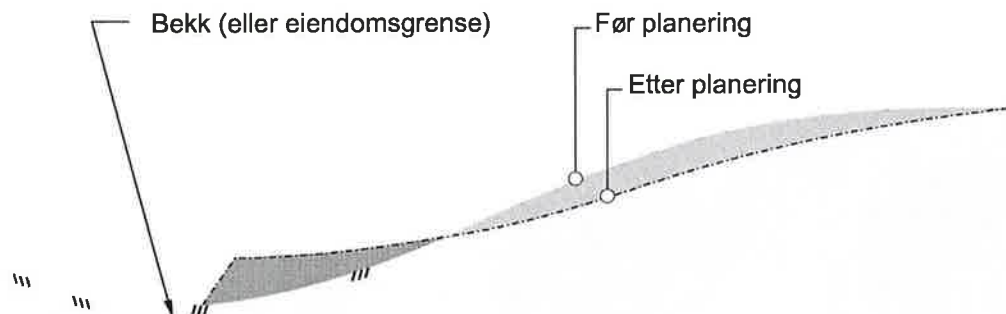
Arbeidet har liten innvirkning på skråningens totale stabilitet og kan utføres når det ikke legges opp større massedepoter under arbeidet.

C3.1.2 Nedskjæring av topper og oppfylling av daler



Figur C4 Planering ved oppfylling av dalbunnen forbedrer stabiliteten

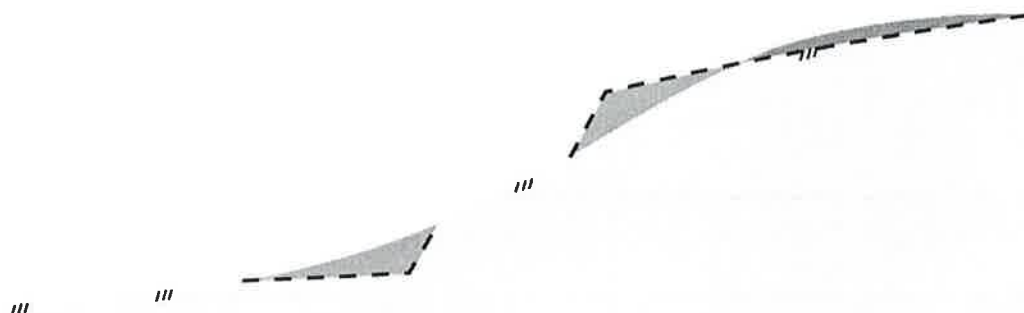
Arbeidet har positiv innvirkning på skråningens totale stabilitet og kan gjennomføres under forutsetning av at bekkelukkingen ikke medfører nevneverdig stabilitetsforverring. Dette er behandlet nærmere i avsnitt 3.2.1.



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.

C3.1.3 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.

C3.2 Stabilitetsforhold under planeringsarbeidet

Ved bakkeplaneringsarbeider tar man generelt sikte på nedskjæring av høyreliggende 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.

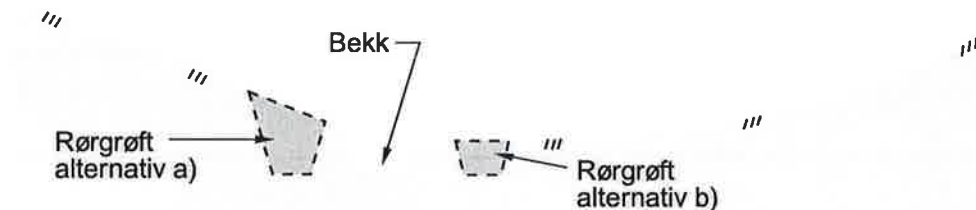
Ofte vil faren for skred være størst i forbindelse med utførelsen av selve planeringsarbeidene. Faktum er at i de fleste tilfeller der bakkeplanering har medført skred, har skredene skjedd som følge av midlertidig stabilitetsforverring under flytting av jordmasser. Det er derfor nødvendig at slike arbeider 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.

C3.2.1 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.

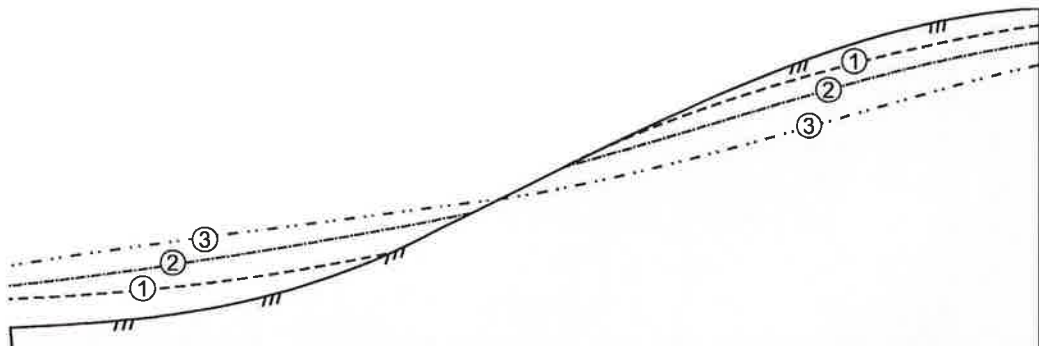
Det kan være ønskelig å rette ut rørgrøften i forhold til bekketraséen. Dette kan gjøres dersom en unngår undergraving av skråningen. Ved undergraving av skråningen på kortere eller lengre partier bør geoteknisk sakkyndig kontaktes, se fig. C7a og b. Se også pkt. 2 "GRAVING AV GRØFTER".



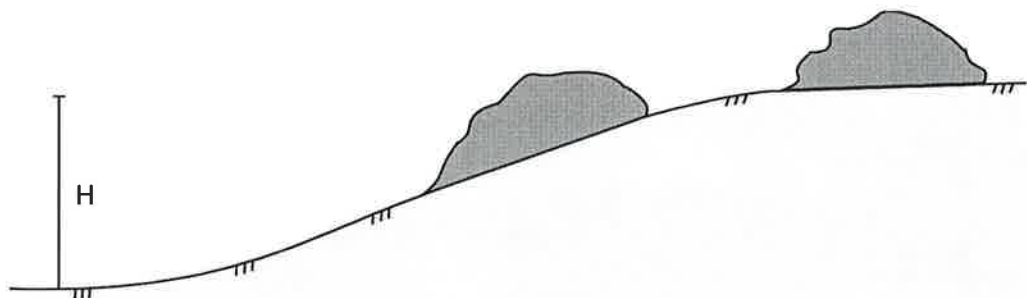
Figur C7 Lukking av bekkeløp. Rørgrøftalternativ "a" reduserer sikkerheten vesentlig og betinger vurdering av geoteknisk sakkyndig. Alternativ "b" har liten innvirkning på sikkerheten og kan gjennomføres.

C3.2.2 Masseforflytning

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.



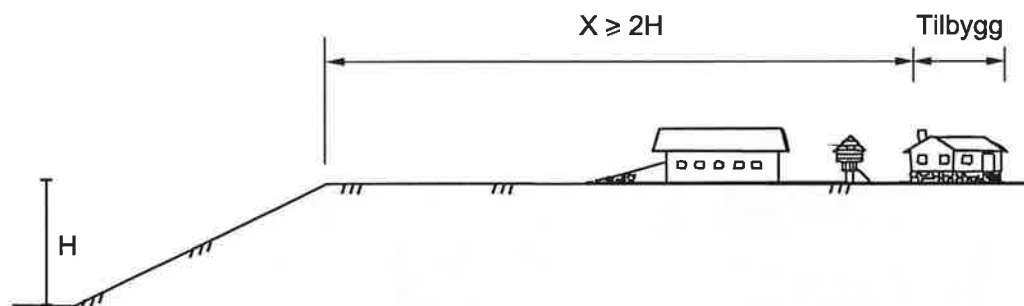
Figur C8 Planering av skråninger bør skje ved flåvis nedskjæring



Figur C9 Massedepoter i og ved skråning bør unngås

C4 NY BEBYGGELSE

Ved nye byggeprosjekter i områder med potensiell fare for kvikkleireskred forutsettes at nødvendige grunnundersøkelser utføres på forhånd. Det etterfølgende er derfor begrenset til å gjelde mindre tilbygg og nødvendig nybygging i tilknytning til eksisterende bebyggelse. En absolutt betingelse er at stabiliteten ikke forverres på grunn av bebyggelsen.



Figur C10 Ny bebyggelse i ravinert leirterreng

C4.1 I ravinert terreng

I ravinert leirterreng, se fig. C10, må nybygget ligge i en avstand av minst 2 x ravinedybden fra topp skråning. Ved kortere avstand til topp skråning bør geoteknisk sakkyndig kontaktes. For å unngå tilleggsbelastning på grunnen, bør vekten av utgravde masser for kjeller minst tilsvare vekten av tilbygget. Gravemassene transporteres direkte bort fra området til sikkert deponeringssted.

C4.2 I jevnt hellende terreng

I jevnt hellende terreng vil stabilitetskonsekvensene kunne være betydelige, slik at geoteknisk sakkyndig bør kontaktes på forhånd.

C5 ANLEGG AV VEGER

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

C5.1 I ravinert terreng

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

C5.2 I jevnt hellende terreng

Vegtraséer bør helst legges i terrengets fallretning. Veger 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.

C6 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 avsnitt 3: "BAKKEPLANERING", hvor aktuelle framgangsmåter er skissert.



Vedlegg D - Referanseliste



REFERANSELISTE:

Norges Geotekniske Institutt (1985)
Rettledning ved små inngrep i/ved skråninger i kvikkleire
Vedlegg til "Faresonekart, kvikkleire"
Oppdragsrapport til Statens naturskadefond, NGI-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.

Kontroll- og referanseside/ Review and reference page



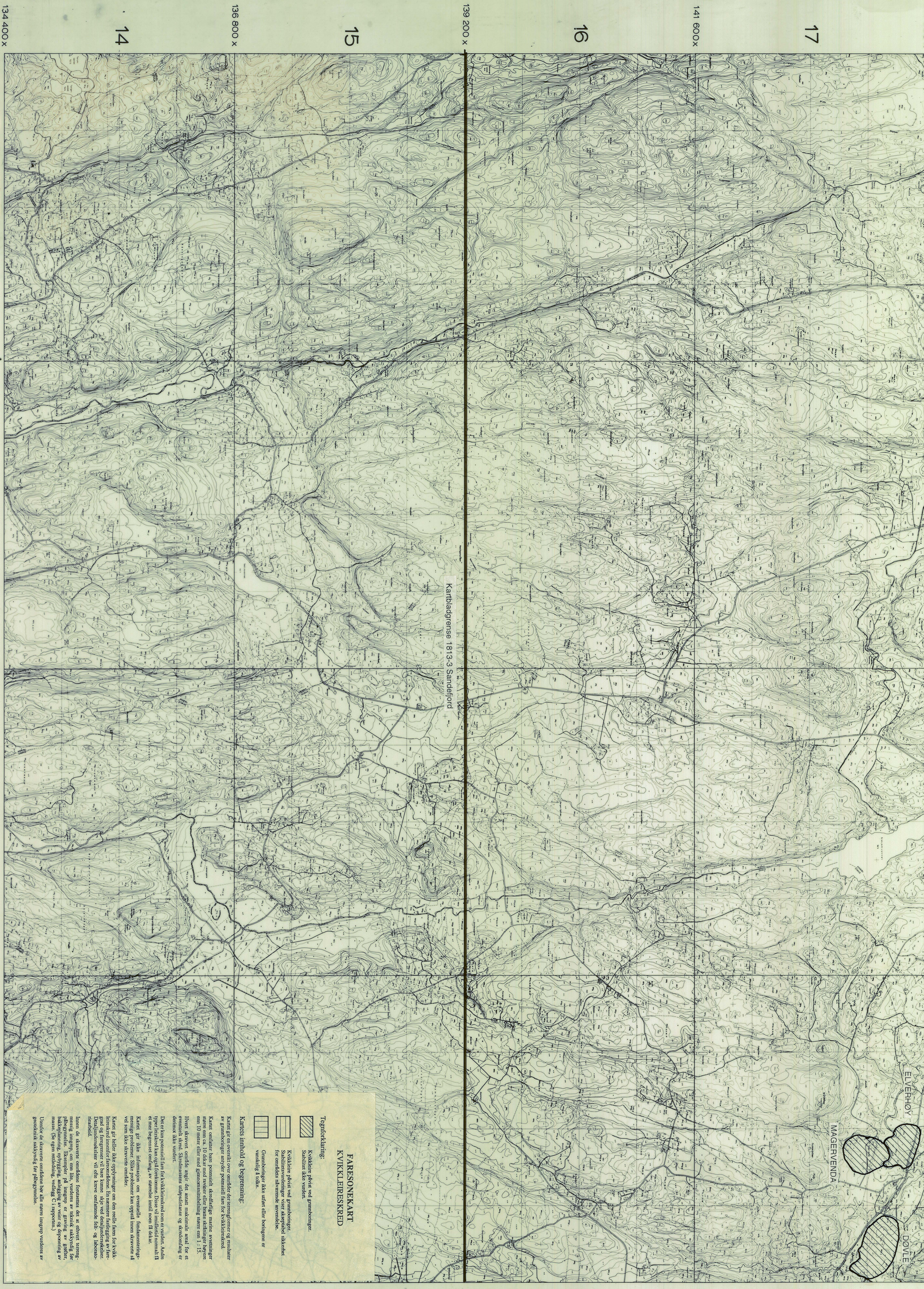
| | |
|--|--|
| Oppdragsgiver/Client Statens kartverk 3500 Hønefoss tlf. 32118100, fax 32118101 | Dokument nr/Document No. 980001-1 |
| Kontraksreferanse/ Contract reference | Dato/Date 11 juni 1998 |
| Dokumenttittel/Document title Kartlegging av områder med potensiell fare for kvikkleireskred Kartbladet Holmestrand, M = 1:50 000 Prosjektleder/Project Manager Odd Gregersen Utarbeidet av/Prepared by Per Tuft | Distribusjon/Distribution <input type="checkbox"/> Fri/Unlimited <input checked="" type="checkbox"/> Begrenset/Limited <input type="checkbox"/> Ingen/None |
| Emneord/Keywords Kvikkleirekartlegging, grunnundersøkelser, dreietrykksondering | |
| Land, fylke/Country, County Vestfold, Buskerud Kommune/Municipality Andebu, Stokke, Lardal, Ramnes, Våle, Holmestrand og Kongsberg Sted/Location Kartblad/Map 1813 IV Holmestrand UTM-koordinater/UTM-coordinates NL 552 682 - NL 761 965 | Havområde/Offshore area Feltnavn/Field name Sted/Location Felt, blokknr./Field, Block No. |

| Kvalitetssikring i henhold til/Quality assurance according to NS-EN ISO9001 | | | | | | | |
|--|--|----------------------|-------|-----------------------|-------|-----------------------|-------|
| Kon- trollert av/ Reviewed by | Kontrolltype/ Type of review | Dokument/Document | | Revisjon 1/Revision 1 | | Revisjon 2/Revision 2 | |
| | | Kontrollert/Reviewed | | Kontrollert/Reviewed | | Kontrollert/Reviewed | |
| | | Dato/Date | Sign. | Dato/Date | Sign. | Dato/Date | Sign. |
| OG | Helhetsvurdering/ General Evaluation * | 18/6-98 | OG | | | | |
| | Språk/Style | | | | | | |
| OG | Teknisk/Technical - Skjønn/Intelligence - Total/Extensive - Tverrfaglig/ Interdisciplinary | 18/6-98 | OG | | | | |
| MS | Utforming/Layout | 11/6-98 | MS | | | | |
| PT | Slutt/Final | 18/6-98 | PT | | | | |
| JGS | Kopiering/Copy quality | | | | | | |

* Gjennomlesning av hele rapporten og skjønnsmessig vurdering av innhold og presentasjonsform/
On the basis of an overall evaluation of the report, its technical content and form of presentation

| | | |
|--|--------------------------|--------------|
| Dokument godkjent for utsendelse/ Document approved for release | Dato/Date 18/6-98 | Sign. |
|--|--------------------------|--------------|

144 000 x
G
H
I
K
-38 400 y
-35 200 y
-32 000 y
-28 800 y
-25 600 y



Kartbladgrænse 1813-3 Sandefjord

15

16

17

14

139 200 x

136 800 x


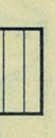
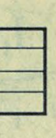
141 600 x

134 400 x



**FARESONEKART
KVIKKLEIRSKRED**

Tegnforklaring:

-  Kvikkleire på jord og grunnbrenner. Substrat ikke vurdert.
-  Kvikkleire på jord og grunnbrenner. Substratvurderinger viser ekstremt høyt risiko for områdes utværing og skred.
-  Grunnbrenner ikke utført eller berørte er vurdering ikke fullstendig.

Kartets innhold og begrensning:

Kartet gir en oversikt over områder der terrengform og resultater av grunnbrenner antyder potensiell fare for kvikkleireskred. Kartet omfatter bare potensielt skredfarlige marine avsetninger større enn ca. 10 dekar med røtter eller bunter skråninger høyere enn 10 meter eller med grunnvannshøyde større enn 1,5 m. Hvert skrevet område angir det antatt maksimale areal for et eventuelt skred. Skredmassens utslippsrate og kreftomfang er dermed ikke vurdert.

Det er kun potensiell fare for kvikkleireskred som er vurdert. Andre typer farekilder som også forekommer, ikke er inkludert i kartet. Dette gjelder spesielt for skred som oppstår i løse jordmasser og i løse bergmasser.

Kartet gir ikke informasjon om eventuelle fundamenteringstiltak som kan foretas for å redusere risikoen for skred. Kartet gir heller ikke opplysninger om den reelle faren for kvikkleireskred og krefter som kan oppstå ved skred. Kartet er derfor kun et hjelpemiddel til vurdering av skredfare. Detaljundersøkelser vil ofte kreve omfattende felt- og laboratoriemålinger.

Innen de skrevne områdene finnes det et skrevet terrengnummer, inngrupp, som kan leses videre av teknisk sakkyndig for informasjon om kartets innhold og begrensning. Se også utførelse, vedlegg C i rapporten.

Utvalgte deler av kartet er utarbeidet for alle større inngrupp vurderer av geoteknisk sakkyndig for påleggsmåte.

VESTFOLD 1:20 000 B.I.K.14

SKJELLAND

Kartblad 2
Rapport 980001-1
Juni 1998

VEILANGERS
OPPMÅLING OG TILTAKSUTVÆRNING

Kartblad 2



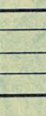
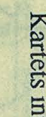
980001-1

153 600X 38400Y G 35200Y H 32 000Y J 28800Y K 25600Y



19

**FARESONEKART
KVIKKLEIRESKRED**

- Tegnforklaring:**
-  Kvikkliretskred ved grunnboringer.
 -  Skråklare ikke vurdert.
 -  Skråklare påkutt ved grunnboringer. Skråklare i områder hvor grunnboringer er utført, men hvor sikkerheten for områdene ikke er vurdert.
 -  Områdene som ikke er utført eller borte, er vurdert som ikke vurdert.

Kartet's innhold og begrrensning:

Kartet gir en oversikt over områder der farene for kvikkliretskred ved grunnboringer er vurdert. Kartet viser områder der farene for kvikkliretskred ved grunnboringer er vurdert som høyt, middels eller lavt. Områder som ikke er vurdert, er markert med hvite felter. Kartet viser også informasjon om eventuelle fundamenteringsproblemer. Slike problemer kan oppstå i områder som ikke er vurdert.

18

Det er et stort potensial for kvikkliretskred som er vurdert. Andre typer farene kan også forekomme. Disse vil imidlertid normalt ikke være begrenset omfang, av hensikten med dette kartet.

Kartet gir ikke informasjon om eventuelle fundamenteringsproblemer. Slike problemer kan oppstå i områder som ikke er vurdert.

Kartet gir heller ikke opplysninger om den reelle faren for kvikkliretskred i områder der farene er vurdert som høyt, middels eller lavt. Dette er fordi farene for kvikkliretskred ved grunnboringer er vurdert på grunnlag av geotekniske undersøkelser, og ikke på grunnlag av erfaringer fra tidligere hendelser.

For å sikre sikkerheten for områdene, er det viktig å gjennomføre nødvendige tiltak. Dette kan være å utføre grunnboringer, å utføre undersøkelser, og å utføre tiltak for å sikre sikkerheten for områdene.

Utvalgte aktiviteter som er vurdert som høyt, middels eller lavt, er markert med hvite felter. Dette er fordi disse områdene er vurdert som høyt, middels eller lavt, og ikke som ikke vurdert.

144 000X

WESTFOLD1: 20000 K18

ANDEBU

Kartbilag 3
Rapport 980001-1
Juni 1998

Kartbilag 3

980001-1



**FARESONEKART
KVIKKLEIRESKRED**

Tegnforklaring:

- Kvikkleire risikostreker ved grunnboringer.
- Sannsynlig ikke vurdert.
- Kvikkleire risikostreker ved grunnboringer. Sannsynlig ikke vurdert.
- Sannsynlig ikke vurdert eller bestemmelse er usikkert.
- Grunnboringer ikke utført eller bestemmelse er usikkert.

Kartet's innhold og begrænsning:

Kartet gir en oversikt over områder der grunnboringer og resultater av grunnboringer analyser potensiell fare for kvikkleireskred. Kartet omfatter bare potensielt skredfarlige områder innenfor et område på ca. 10 dekar med røtter eller bratte skråninger høyere enn 10 meter eller med grunnvannshøyde større enn 1,15. Hvert skrevet område angir det antall mottatte resultater for et eventuelt skred. Skredstatistikken utgjør informasjon og kvikkleireskred er dermed ikke vurdert.

Det er kun potensiell fare for kvikkleireskred som er vurdert. Andre typer farestatistikk som også forekommer, disse vil imidlertid fremstå som et annet tegnsystem, og skal vurderes separat.

Kartet gir ikke informasjon om eventuelle fundamenterte grunnboringer. Slike grunnboringer kan opplyse om områder som er usikre eller som ikke er vurdert.

Kartet gir heller ikke opplysninger om den reelle faren for kvikkleireskred. Kartet er kun et hjelpemiddel for å vurdere områder som er potensielt skredfarlige og for å planlegge tiltak. Kartet er ikke beregnet på å gi sikker informasjon om kvikkleireskred. Utvalgte områder kan være aktuelle for videre undersøkelser (se egen retningsledning vedlegg C i rapporten).

Utvalgte områder omfatter bare de større inngrep vurdert av grunnboringer utført ved grunnboringer.

ØKONOMISK KARTVERK

Vestfold fylke

1:15 000

1976

1974

1967

0 200 400 800 1200

Målestokk 1:20 000

0 200 400 800 1200

0 200 400 800 1200

Kartbilag 4

Rapport 980001-1

Juni 1998

031

032

033

034

035

036

037

038

039

040

041

042

043

044

045

046

047

048

049

050

051

052

053

054

055

056

057

058

059

060

061

062

063

064

065

066

067

068

069

070

071

072

073

074

075

076

077

078

079

080

081

082

083

084

085

086

087

088

089

090

091

092

093

094

095

096

097

098

099

100

Kartbilag 4

980001-1

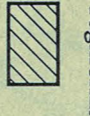


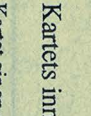
163 200X

38 400Y

C D E F



**FARSONEKART
KVIKKLEIRESKRED**

- Tegnforklaring:**
-  Kvikkløst pletst ved grunnboringer.
 -  Stabilitet ikke vurdert.
 -  Kvikkløst pletst ved grunnboringer. Stabilitet vurdert som usikkert. Ikke sikret for områdene i nærområdet.
 -  Grunnboringer ikke utført eller boringene er vanskelige å utføre.
- Kartets innhold og begrensnings:**

Kartet gir en oversikt over områder der terrangform og evolusjon av grunnboringer antyder potensiell fare for kvikkløst. Kartet omfatter flere potensielt skadelige marine avsetninger som er ca. 10 dkkar med røtter eller bratte skråninger høyere enn 10 meter eller rase grunnomsjalling større enn 1:1,5. Hvert skrevet område angir det antall maksimale anal for et eventuelt skred. Skredmassens utgjørings- og kretsløp er dermed ikke vurdert.

Det er kun potensiell fare for kvikkløst som er vurdert. Andre typer farekater kan også forekomme. Disse vil imidlertid normalt ikke være begrenset omfang, og vurderes som mindre alvorlige.

Kartet gir ikke informasjon om eventuelle fundamentering- eller konstruksjonsproblemer. Slike problemer kan oppstå innen kystverte og som ikke skrevet ut på kartet.

Kartet gir heller ikke opplysninger om den reelle faren for kvikkløst i områdene som er markert på kartet. Dette er en kvalitativ vurdering basert på kartet og informasjonen som er tilgjengelig. Det er viktig å utføre detaljerte undersøkelser og vurderinger av de enkelte områdene. Dette kan omfatte felt- og laboratorierundersøkelser.

Innen de skrevne områdene forutsettes det at et slikt terrengmessig miljø, og om ikke, vurderes av teknisk sakkyndig før planlegging. Eksempler på miljøer er gravinger og gravplasser, og andre typer avsetninger som er skrevet ut på kartet. (Se egen utvalgte vedlegg C i rapporten.)

Utenfor de skrevne områdene kan det være større miljøer vurderes av geoteknikk, miljø, luft og planlegging.

22

23

24

25

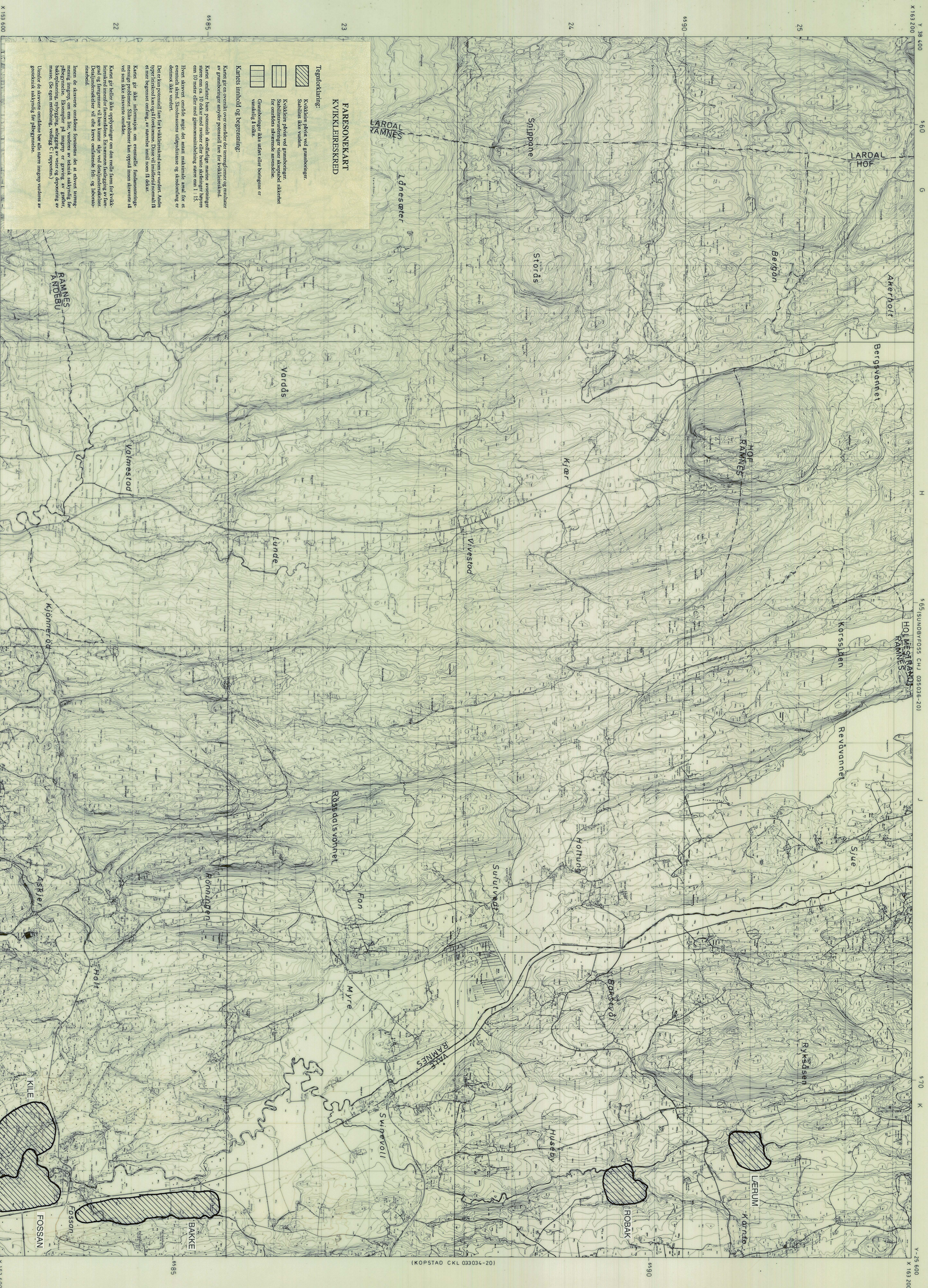
153 600X

VESTFOLD 1: 20 000 F22
SVARSTAD

Kartbilag 5
Rapport 980001-1
Juni 1998

Kartbilag 5

980001-1



**FARESONEKART
KVIKKLEIRESKRED**

Tegnforklaring:

- Kvikkleire i løst og grunnbønter
- Stabilitet ikke vurdert
- Kvikkleire på fast og grunnbønter
- Stabilitet vurdert
- Skråninger som ikke er utvasket eller berørte av vann
- Væringskvikkleire

Kartets innhold og begrensnings:

Kartet gir en oversikt over områder der terrengform og grunnbønter anvender potensiell fare for kvikkleireskred. Kartet omfatter bare potensiell, åndelige, mindre avsnitt som omfatter områder hvor det ikke er foretatt undersøkelser. I løst og grunnbønter er det foretatt undersøkelser på områder som er 10 meter eller mer gjennomvåt, eller som er 1:15. I løst og grunnbønter er det foretatt undersøkelser på områder som er 1:15. I løst og grunnbønter er det foretatt undersøkelser på områder som er 1:15.

Tillegg til kartet:

Det er viktig å være oppmerksom på at kartet viser potensiell fare for kvikkleireskred og ikke nødvendigvis viser områder som er utsatt for kvikkleireskred. Kartet gir ikke informasjon om eventuelle grunnbønter eller grunnbønter som er utsatt for kvikkleireskred. Kartet gir heller ikke informasjon om eventuelle grunnbønter eller grunnbønter som er utsatt for kvikkleireskred. Kartet gir heller ikke informasjon om eventuelle grunnbønter eller grunnbønter som er utsatt for kvikkleireskred.

**ØKONOMISK KARTVERK
VESTFOLD FYLKE**

Statens Kartverk
 M 1:50 000
 Fjellanger Wærdøe AS
 Foto: 1984-85
 Kart: 1985-86
 Utgitt av: STATENS KARTVERK
 STATENS VERKSTED VESTFOLD 1986

| | | |
|----|------|------|
| 25 | 1965 | 1986 |
| 23 | | |
| 22 | | |

- A** A: Havn, by, tettsted, tettbebyggelse
- B** B: By, tettsted, tettbebyggelse
- C** C: By, tettsted, tettbebyggelse
- D** D: By, tettsted, tettbebyggelse
- E** E: By, tettsted, tettbebyggelse
- F** F: By, tettsted, tettbebyggelse
- G** G: By, tettsted, tettbebyggelse
- H** H: By, tettsted, tettbebyggelse
- I** I: By, tettsted, tettbebyggelse
- J** J: By, tettsted, tettbebyggelse
- K** K: By, tettsted, tettbebyggelse
- L** L: By, tettsted, tettbebyggelse
- M** M: By, tettsted, tettbebyggelse
- N** N: By, tettsted, tettbebyggelse
- O** O: By, tettsted, tettbebyggelse
- P** P: By, tettsted, tettbebyggelse
- Q** Q: By, tettsted, tettbebyggelse
- R** R: By, tettsted, tettbebyggelse
- S** S: By, tettsted, tettbebyggelse
- T** T: By, tettsted, tettbebyggelse
- U** U: By, tettsted, tettbebyggelse
- V** V: By, tettsted, tettbebyggelse
- W** W: By, tettsted, tettbebyggelse
- X** X: By, tettsted, tettbebyggelse
- Y** Y: By, tettsted, tettbebyggelse
- Z** Z: By, tettsted, tettbebyggelse

**Kartbilag 6
Rapport 980001-1
Juni 1998**

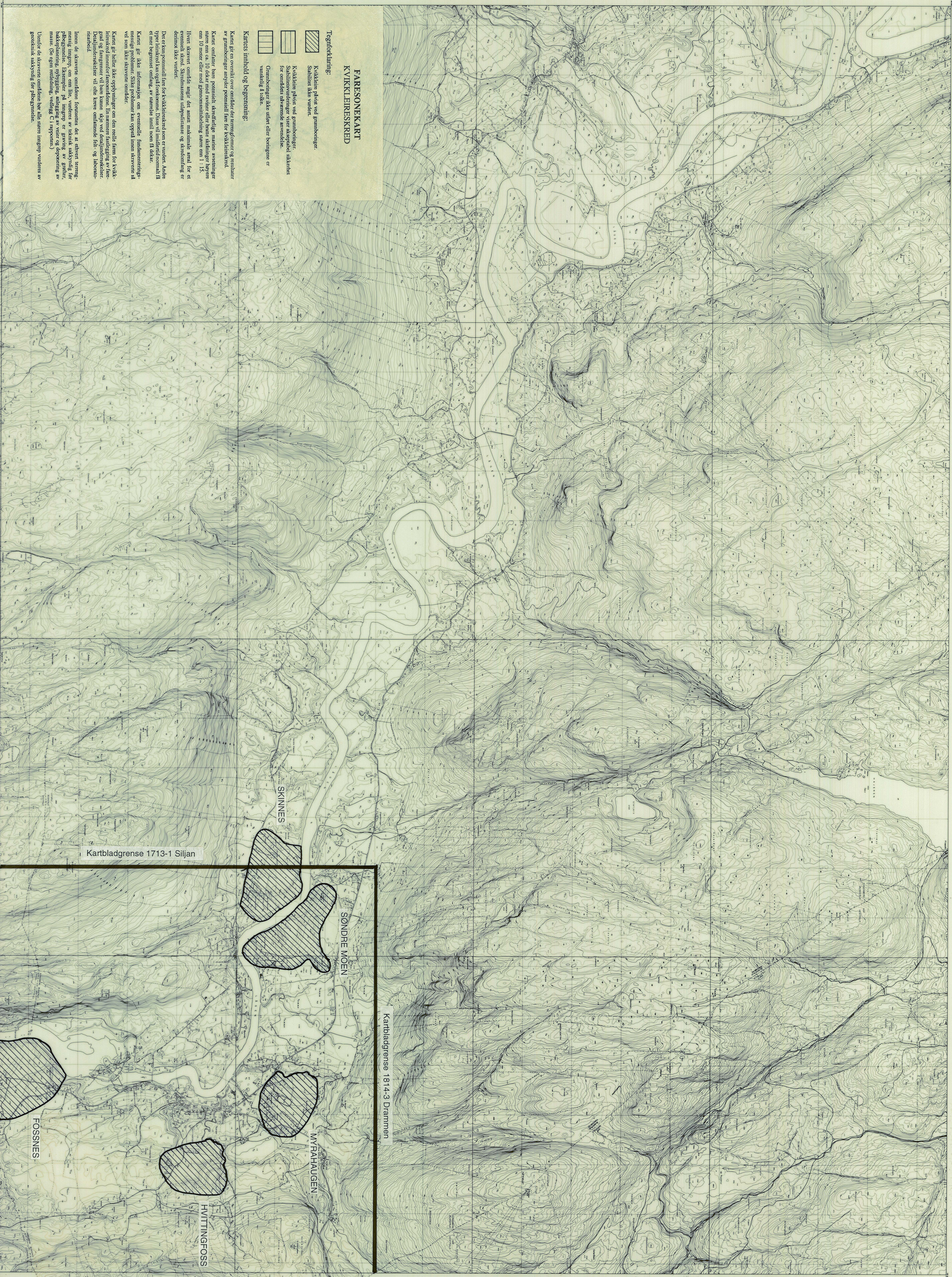
Kommuner og bladmønstre for kart i M 1:50 000

| | | | |
|--------|-----|-----|-----|
| HOF | 034 | 1:2 | 1:2 |
| LARDAL | 3:1 | 3:1 | 3:1 |
| RAMNES | 1:2 | 1:2 | 1:2 |
| VÅLE | 3:1 | 3:1 | 3:1 |
| ANDebu | 033 | 3:1 | 3:1 |

Målestokk 1:20 000
 Eksponerings Skala: 0 200 400 800 1200



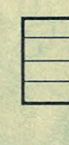
Kartbilag 6

980001-1



**FARESONEKART
KVIKLEIRESKRED**

Tegnforklaring:

-  Kvikkleireskred ved grunnbølgger
-  Kvikkleireskred ved grunnbølger
-  Stabilitet ikke vurdert

Kvikkleireskred ved grunnbølger og grunnbølgger er vist skråstribet for områdene skråstribet. Grunnbølgger ikke utløst eller berørt er vist med vertikale streker.

Kartet innhold og begrensning:

Kartet gir en oversikt over områder der terrengform og grunnbølger er grunnbølger som kan utløse kvikkleireskred. Kartet omfatter bare potensielt skråstribet område som er utløst eller berørt av grunnbølger som kan utløse kvikkleireskred. Hvert skrevet område angir da snarlig mulighet for et eventuelt kvikkleireskred utløst av grunnbølger som kan utløse kvikkleireskred. Det er kun potensiell fare for kvikkleireskred som er vist. Kartet gir ikke informasjon om eventuelle fundamentproblemer, meningsproblemer. Slike problemer kan oppstå innen skraverte og ikke skraverte områder.

Kartet gir heller ikke opplysninger om den nøytt frem for kvikkleireskred innenfor fasene. Innensete ferdigstilt av ferdig og ferdigstilt vil bare kunne klatre ved deaktiverende. Innensete ferdigstilt vil bare kunne klatre ved deaktiverende. Innensete ferdigstilt vil bare kunne klatre ved deaktiverende. Innensete ferdigstilt vil bare kunne klatre ved deaktiverende.

Utenfor de skraverte områdene blir alle skraverte vurdert av geoteknikk saksbehandler for påleggsmulighet.

Kartbladgrense 1713-1 Siljan

Kartbladgrense 1814-3 Drammen

1 : 20 000

Kartblad 8
Rapport 960001-1
Juni 1998

BUSKERUD
VESTFOLD FYLKE
C FG 035036-20
HVIITINGFOSS

Kartblad 8

980001-1

