

# Kartlegging av områder med potensiell fare for kvikkleireskred

Kartbladet Snåsavatnet, M = 1:50 000

920046-1

September 1996

**Oppdragsgiver:**

**Statens Kartverk**

3500 Hønefoss

tlf.: 32118100, fax. 32118101

**Kontaktperson:**

Nils Flakstad

**For Norges Geotekniske Institutt**

**Prosjektansvarlig:**

  
Odd Gregersen

**Rapport utarbeidet av:**

  
Astri Eggen

**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 4000 MÅL FORDELT PÅ 18 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 920046-2. 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 topografiske 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 eller kvartærgeologisk kartverk er benyttet: Hammer, Valløya, Sundan, Hatlingvatnet, Henning og Hyllbrua, kfr. kartbilag nr. 2-7 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) 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 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. 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 Miljøverndepartementets 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 KARTLEGGINGEN
- VEDLEGG C - RETTLEDNING FOR UTFØRING AV MINDRE TERRENGINNGREP I OMRÅDER MED POTENSIELL FARE FOR KVIKKLEIRESKRED
- VEDLEGG D - REFERANSELISTE





## Vedlegg A - Beskrivelse av skraverte områder

### INNHold

A1 KARTBLAD HAMMER .....	4
A1.1 Åsaplassen (ca 70 mål).....	4
A1.2 Hegge (ca 80 mål).....	4
A2 KARTBLAD VALLØYA.....	5
A2.1 Saur (ca 140 mål).....	5
A3 KARTBLAD SUNDAN .....	5
A3.1 Berglund (ca 90 mål).....	5
A3.2 Dalbekken (ca 140 mål) .....	5
A3.3 Klæbu (ca 140 mål).....	6
A3.4 Kokkås (ca 150 mål).....	6
A3.5 Volden (ca 120 mål).....	6
A3.6 Ølset (ca 900 mål).....	7
A3.7 Trøan (ca 40 mål) .....	7
A3.8 Melhus (ca 80 mål) .....	7
A3.9 Vanderås (ca 250 mål) .....	7
A3.10 Eli (ca 180 mål).....	7
A3.11 Helgesmarka (ca 150 mål).....	7
A3.12 Smistuhaugan (ca 100 mål) .....	8
A3.13 Råde (ca 100 mål).....	8
A3.14 Aknesbekken (ca 120 mål) .....	8
A3.15 Holtan (ca 200 mål) .....	8
A3.16 Bolås (ca 300 mål).....	8
A3.17 Austheim (ca 500 mål) .....	8



A4 KARTBLAD HATLINGVATNET .....	8
A4.1 Kvernmoen (ca 300 mål) .....	8
A4.2 Bårdbekken (ca 350 mål) .....	9
A4.3 Laupåsen (ca 80 mål) .....	9
A5 KARTBLAD HENNING .....	9
A5.1 Moan (ca 250 mål) .....	9
A5.2 Grøtan (ca 150 mål) .....	10
A5.3 Fjeset (ca 165 mål) .....	10
A5.4 Bakken (ca 360 mål) .....	10
A5.5 Bågamyra (ca 1110 mål) .....	10
A5.6 Rannem (ca 270 mål) .....	10
A5.7 Overrein (ca 1100 mål) .....	10
A5.8 Øggelbakken (ca 200 mål) .....	11
A5.9 Brandseggmyran (ca 700 mål) .....	11
A5.10 Risberg (ca 550 mål) .....	11
A5.11 Bruåsen (ca 500 mål) .....	11
A5.12 Øysterengbakkann (ca 120 mål) .....	11
A5.13 Vibe (ca 200 mål) .....	11
A5.14 Fagerheim (ca 120 mål) .....	11
A5.15 Midjo (ca 100 mål) .....	12
A5.16 Raudmyra (ca 120 mål) .....	12
A5.17 Raudåsen (ca 300 mål) .....	12
A5.18 Borgan (ca 150 mål) .....	12
A5.19 Brandsegg (ca 450 mål) .....	12
A5.20 Skei (ca 400 mål) .....	12
A5.21 Østerskei (ca 100 mål) .....	12
A5.22 Skei n (ca 80 mål) .....	13
A6 KARTBLAD HYLLBRUA .....	13
A6.1 Ingstad (ca 600 mål) .....	13
A6.2 Rutlenget (ca 230 mål) .....	13
A6.3 Gørdalen (ca 90 mål) .....	14
A6.4 Hyllbrua, nord (ca 200 mål) .....	14



A6.5 Myr (ca 150 mål) .....	14
A6.6 Reipa (ca 170 mål).....	14
A6.7 Vålen (ca 300 mål).....	14
A6.8 Asphaugen (ca 350 mål).....	15
A6.9 Hestdalen (ca 400 mål).....	15
A6.10 Fuglesang (ca 350 mål) .....	15
A6.11 Kjesbu (ca 1400 mål) .....	15
A6.12 Haug (ca 1100 mål).....	15
A6.13 Svedjan (ca 500 mål).....	15
A6.14 Tolstad (ca 400 mål) .....	16
A6.15 Rutlbekken (ca 100 mål) .....	16
A6.16 Dammyrdolpa (ca 400 mål).....	16

## Figurer

- Figur A1      Oversikt over kartblad, M = 1:50 000, i Trøndelag som omfattes av kartleggingen
- Figur A2      Oversikt over kartbladinnndeling i M = 1:20 000

## Kartbilag

Faresonekart kvikkleire	Kartblad Snåsavatnet	M = 1:50 000
Faresonekart kvikkleire	Kartblad Hammer	M = 1:20 000
Faresonekart kvikkleire	Kartblad Valløya	M = 1:20 000
Faresonekart kvikkleire	Kartblad Sundan	M = 1:20 000
Faresonekart kvikkleire	Kartblad Hatlingvatnet	M = 1:20 000
Faresonekart kvikkleire	Kartblad Henning	M = 1:20 000
Faresonekart kvikkleire	Kartblad Hyllbrua	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 topografiske kart, Snåsavatnet, i målestokk 1:50 000, kfr kartbilag nr 1 i vedlegg A. De samme områdene er også avmerket på topografiske eller kvartærgeologiske kart i målestokk 1:20 000, og beskrivelsen av områdene følger denne kartbladinndelingen, kfr kartbilag nr 2–7, vedlegg A.

## A1 **KARTBLAD HAMMER**

### A1.1 **Åsaplassen (ca 70 mål)**

Koordinater: X 693200 Y -55500

Vurderingsgrunnlag: Kvartærgeologisk kart, topografisk kart, befaringsboring (dreietrykksondering 118)

Området ligger ned mot Snåsavatnet ved Sandvika. I nord og syd avgrensnes området av berg og i vest av utflatende terreng. Det går en bekk gjennom området. Høydeforskjellen innen området er ca 40 m og skråningshelningen ca 1:8.

Dreietrykksondering 118 indikerer kvikkleire i 3 til 9 m dybde. Boringen er avsluttet på 10 m dybde ved antatt berg.

### A1.2 **Hegge (ca 80 mål)**

Koordinater: X 691200 Y -60100

Vurderingsgrunnlag: Kvartærgeologisk kart, topografisk kart, befaringsboring (dreietrykksondering 119)

Området avgrensnes i nordvest mot berg, i øst av en bekk, i syd og vest mot berg og utflatende terreng. Høydeforskjellen i området er ca 25 m og skråningshelningen 1:8 til 1:15. Terrenget er relativt slakt hellende.

Dreietrykksondering 119, som er tatt ved Hegge, indikerer kvikkleire i 4 til 6 m dybde. Boringen er avsluttet ved antatt berg på 8 m dybde.

**A2 KARTBLAD VALLØYA****A2.1 Saur (ca 140 mål)**

Koordinater: X 690200 Y 58000

Vurderingsgrunnlag: Kvartærgeologisk kart, topografisk kart, befaringsboring (drietrykksondering 120)

Området ligger ned mot og avgrenses av Hyllbekken og Borgeelva i syd og av berg i vest, nord og øst. Høydeforskjellen innen området er ca 30 m og skråningshelningen er ca 1:11.

Drietrykksondering 120 indikerer kvikkleire i 15 til 31 m dybde. Boringen er avsluttet ved antatt berg på 31,5 m dybde.

**A3 KARTBLAD SUNDAN****A3.1 Berglund (ca 90 mål)**

Koordinater: X 678600 Y 49300

Vurderingsgrunnlag: Kvartærgeologisk kart, topografisk kart, befaringsboring (drietrykksondering 102, og 54 mm prøveserie)

Området avgrenses i nordøst/sydøst av Litlelva, i syd av berg og i vest av utflatende myrterreng. Høydeforskjellen i området er ca 15 m og skråningshelningen er på det bratteste ned mot elva på 1:4.

Drietrykksondering nr. 102, som er tatt på myra omtrent midt i området, indikerer kvikkleire i 9 til 12 m dybde. Boringen er avsluttet ved antatt fjell på 17 m dybde. Prøveserie 102 viser kvikkleire i 10 til 12 m dybde.

**A3.2 Dalbekken (ca 140 mål)**

Koordinater: X 678500 Y 49500

Vurderingsgrunnlag: Kvartærgeologisk kart, topografisk kart, befaringsboring

Området avgrenses i nord og øst av Dalbekken, i vest av Litlelva og i syd av berg. Høydeforskjellen i området er 25 m, og skråningshelningen 1:7 til 1:15.

Det er ingen bebyggelse i området. Området har fått vertikal skravur i og med at det ikke er boret der.



### A3.3 Klæbu (ca 140 mål)

Koordinater: X 677300 Y 50000

Vurderingsgrunnlag: Kvartærgeologisk kart, topografisk kart, befaring, boring (dreietrykksondering nr 103)

Området avgrenses i syd av Klæbuelva, i vest av en bekkeravine, i nord av berg og i øst av berg og utflatende terreng. Terrenget karakteriseres ved at det er småavinert.

Høydeforskjellen innen området er 30 m og skråningshelningen er 1:2,5 på det bratteste ned mot elva.

Dreietrykksondering nr 103, som er tatt omtrent midt i sonen, indikerer kvikkleire i 9,5 til 13 m dybde. Boringen er avsluttet ved antatt berg på 21 m dybde.

### A3.4 Kokkås (ca 150 mål)

Koordinater: X 674000 Y 49700

Vurderingsgrunnlag: Kvartærgeologisk kart, topografisk kart, befaring, boring (dreietrykksondering nr 107)

Området avgrenses i øst av Storaugla, i syd og vest av utflatende terreng og i nord av morene. Høydeforskjellen i området er ca 25 m og skråningshelningen 1:4 til 1:15.

Dreietrykksondering nr 107 indikerer kvikkleire i 8 til 20 m dybde. Boringen er avsluttet ved antatt fjell på 20 m dybde.

### A3.5 Volden (ca 120 mål)

Koordinater: X 674200 Y 50000

Vurderingsgrunnlag: Kvartærgeologisk kart, topografisk kart, befaring

Området avgrenses av bekker i vest, syd og øst og utflatende terreng i nord. Høydeforskjellen i området er ca 20 m og skråningshelningen 1:10 til 1:15.

Det er ikke utført boringer i området så sonen har fått vertikal skravour.

**A3.6 Ølset (ca 900 mål)**

Koordinater: X 673500 Y 50000

Vurderingsgrunnlag: Kwartærgeologisk kart, topografisk kart, befarings

Området avgrensnes av Storaugla i nord/nordvest, morene i sydøst og utflatende myrområde i syd. Terrenget er småravinert skogsområde. Høydeforskjellen i området er ca 50 m og skråningshelningen 1:3 til 1:15.

Det er ikke utført boringer i området, slik at området har fått vertikal skravrur.

**A3.7 Trøan (ca 40 mål)**

Koordinater: X 673500 Y 49300

Vurderingsgrunnlag: Kwartærgeologisk kart, topografisk kart, befarings

Området avgrensnes av Storaugla i syd, bekkeravine i øst og ellers utflatende terreng. Høydeforskjellen i området er 10 m og skråningshelningen er like innenfor kriteriet på 1:15.

Det er ikke utført boringer og sonen har fått vertikal skravrur.

**A3.8 Melhus (ca 80 mål)**

Koordinater: X 680600 Y 39100

Området er beskrevet i NGI-rapport 910017-1, kartblad Steinkjer, M=1:50 000.

**A3.9 Vanderås (ca 250 mål)**

Koordinater: X 680100 Y 40900

Området er beskrevet i NGI-rapport 910017-1, kartblad Steinkjer, M=1:50 000.

**A3.10 Eli (ca 180 mål)**

Koordinater: X 676000 Y 46300

Området er beskrevet i NGI-rapport 910017-1, kartblad Steinkjer, M=1:50 000.

**A3.11 Helgesmarka (ca 150 mål)**

Koordinater: X 672000 Y 40100

Området er beskrevet i NGI-rapport 910017-1, kartblad Steinkjer, M = 1:50 000.



**A3.12 Smistuhaugan (ca 100 mål)**

Koordinater: X 678100 Y 42800

Området er beskrevet i NGI-rapport 910017-1, kartblad Steinkjer, M=1:50 000.

**A3.13 Råde (ca 100 mål)**

Koordinater: X 674300 Y 44300

Området er beskrevet i NGI-rapport 910017-1, kartblad Steinkjer, M=1:50 000.

**A3.14 Aknesbekken (ca 120 mål)**

Koordinater: X 674400 Y 45200

Området er beskrevet i NGI-rapport 910017-1, kartblad Steinkjer, M=1:50 000.

**A3.15 Holtan (ca 200 mål)**

Koordinater: X 674700 Y 46400

Området er beskrevet i NGI-rapport 910017-1, kartblad Steinkjer, M=1:50 000.

**A3.16 Bolås (ca 300 mål)**

Koordinater: X 672900 Y 48400

Området er beskrevet i NGI-rapport 910017-1, kartblad Steinkjer, M=1:50 000.

**A3.17 Austheim (ca 500 mål)**

Koordinater: X 672100 Y 48800

Området er beskrevet i NGI-rapport 910017-1, kartblad Steinkjer, M=1:50 000.

**A4 KARTBLAD HATLINGVATNET**

**A4.1 Kvernmoen (ca 300 mål)**

Koordinater: X 672500 Y 54700

Vurderingsgrunnlag: Kvartærgeologisk kart, topografisk kart, befaring og boringer (dreietrykksondering 126)





Området avgrenses i vest av Storbekken og berg ved Johaugen. I syd og øst avgrenses området av Møytla og i nord av morene og grunnlendt mark. Høydeforskjellen i området er ca 40 m og skråningshelningen er ca 1:3 på det bratteste. Terrenget preges av småraviner.

Dreietrykksondering 126, som er tatt ved Kvernmoen midt i sonen, indikerer kvikkleire i 10 til 13 m dybde. Boringen er avsluttet ved antatt fjell i 13,5 m dybde.

#### A4.2 Bårdbekken (ca 350 mål)

Koordinater: X 672500 Y 54300

Vurderingsgrunnlag: Kvantærgeologisk kart, topografisk kart

Området avgrenses av Bårdbekken i sydvest, morene og grunnlendt mark i vest/nordvest og Storbekken i øst. Terrenget er småravinert. Høydeforskjellen i området er ca 40 m og skråningshelningen er ca 1:9.

Der er ikke utført grunnundersøkelser i sonen.

#### A4.3 Laupåsen (ca 80 mål)

Koordinater: X 677500 Y 51500

Vurderingsgrunnlag: Kvantærgeologisk kart, topografisk kart, befaring

Området avgrenses av Hatlingelva i nord og ellers berg og utflatende terreng. Høydeforskjellen i området er ca 20 m og skråningshelningen er ca 1:2 på det bratteste.

Der er ikke utført grunnundersøkelser i sonen.

### A5 KARTBLAD HENNING

#### A5.1 Moan (ca 250 mål)

Koordinater: X 670300 Y 51200

Vurderingsgrunnlag: Kvantærgeologisk kart, topografisk kart, befaring, boring (dreietrykksondering 113)

Området avgrenses i nedkant (nord og øst) av Oгна. I syd og vest avgrenses området av utflatende terreng og berg. Høydeforskjellen i området er ca 15 m og skråningshelningen er ca 1:6.

Dreietrykksondering 113 ble avsluttet på 3 m dybde i faste masser. Da det kan være leire under det faste topplaget har området fått vertikal skravrur.

**A5.2 Grøtan (ca 150 mål)**

Koordinater: X 669300 Y 50700

Vurderingsgrunnlag: Kvantærgeologisk kart, topografisk kart

Området avgrenses i syd og vest av berg og grunnlendt mark og i øst og nord av bekkeraviner. Terrenget preges av bekkeraviner. Høydeforskjellen i området er ca 45 m og skråningshelningen ned mot bekkeravinene er ca 1:2.

Der er ikke utført grunnundersøkelser i området.

**A5.3 Fjeset (ca 165 mål)**

Koordinater: X 668600 Y 43400

Området er beskrevet i NGI-rapport 860024-1 av 25 juni 1988. Kartblad Stiklestad, M=1:50 000.

**A5.4 Bakken (ca 360 mål)**

Koordinater: X 668800 Y 44500

Området er beskrevet i NGI-rapport 860024-1 av 25 juni 1988. Kartblad Stiklestad, M = 1:50 000.

**A5.5 Bågamyra (ca 1110 mål)**

Koordinater: X 663200 Y 41600

Området er beskrevet i NGI-rapport 860024-1 av 25 juni 1988. Kartblad Stiklestad, M = 1:50 000.

**A5.6 Rannem (ca 270 mål)**

Koordinater: X 665800 Y 38600

Området er beskrevet i NGI-rapport 860024-1 av 25 juni 1988. Kartblad Stiklestad, M=1:50 000.

**A5.7 Overrein (ca 1100 mål)**

Koordinater: X 671200 Y 48300

Området er beskrevet i NGI-rapport 910017-1, kartblad Steinkjer, M=1:50 000.



**A5.8 Øggelbakken (ca 200 mål)**

Koordinater: X 671200 Y 47400

Området er beskrevet i NGI-rapport 910017-1, kartblad Steinkjer, M=1:50 000.

**A5.9 Brandseggmyran (ca 700 mål)**

Koordinater: X 669700 Y 48000

Området er beskrevet i NGI-rapport 910017-1, kartblad Steinkjer, M=1:50 000.

**A5.10 Risberg (ca 550 mål)**

Koordinater: X 669900 Y 44400

Området er beskrevet i NGI-rapport 910017-1, kartblad Steinkjer, M=1:50 000.

**A5.11 Bruåsen (ca 500 mål)**

Koordinater: X 669800 Y 42200

Området er beskrevet i NGI-rapport 910017-1, kartblad Steinkjer, M=1:50 000.

**A5.12 Øysterengbakkan (ca 120 mål)**

Koordinater: X 670200 Y 41600

Området er beskrevet i NGI-rapport 910017-1, kartblad Steinkjer, M=1:50 000.

**A5.13 Vibe (ca 200 mål)**

Koordinater: X 670700 Y 41400

Området er beskrevet i NGI-rapport 910017-1, kartblad Steinkjer, M=1:50 000.

**A5.14 Fagerheim (ca 120 mål)**

Koordinater: X 670800 Y 40800

Området er beskrevet i NGI-rapport 910017-1, kartblad Steinkjer, M=1:50 000.



**A5.15 Midjo (ca 100 mål)**

Koordinater: X 671400 Y 39300

Området er beskrevet i NGI-rapport 910017-1, kartblad Steinkjer, M=1:50 000.

**A5.16 Raudmyra (ca 120 mål)**

Koordinater: X 669800 Y 41500

Området er beskrevet i NGI-rapport 910017-1, kartblad Steinkjer, M=1:50 000.

**A5.17 Raudåsen (ca 300 mål)**

Koordinater: X 669700 Y 40700

Området er beskrevet i NGI-rapport 910017-1, kartblad Steinkjer, M=1:50 000.

**A5.18 Borgan (ca 150 mål)**

Koordinater: X 669200 Y 40600

Området er beskrevet i NGI-rapport 910017-1, kartblad Steinkjer, M=1:50 000.

**A5.19 Brandsegg (ca 450 mål)**

Koordinater: X 670500 Y 47400

Området er beskrevet i NGI-rapport 910017-1, kartblad Steinkjer, M=1:50 000.

**A5.20 Skei (ca 400 mål)**

Koordinater: X 670500 Y 46000

Området er beskrevet i NGI-rapport 910017-1, kartblad Steinkjer, M=1:50 000.

**A5.21 Østerskei (ca 100 mål)**

Koordinater: X 671400 Y 45300

Området er beskrevet i NGI-rapport 910017-1, kartblad Steinkjer, M=1:50 000.

**A5.22 Skei n (ca 80 mål)**

Koordinater: X 671700 Y 44500

Området er beskrevet i NGI-rapport 910017-1, kartblad Steinkjer, M=1:50 000.

**A6 KARTBLAD HYLLBRUA****A6.1 Ingstad (ca 600 mål)**

Koordinater: X 671700 Y 54400

Vurderingsgrunnlag: Kwartærgeologisk kart, topografisk kart, befaring og boringer (dreietrykksondering 127 og 128)

Området ligger øst for og ned mot Møyta. Det avgrenses i øst og syd av utflatende terreng og morenemateriale. I vest og nord går grensen mot Møyta. Terrenget er noe ravinert. Høydeforskjellen i området er ca 40 m og skråningshelningen er 1:3 til 1:10.

Dreietrykksondering 127 indikerer kvikkleire i 4 til 7 m dybde. Boringen er avsluttet mot antatt berg på 12 m dybde. Dreietrykksondering 128 indikerer kvikkleire på 14 til 18 m dybde. Boringen er avsluttet mot antatt berg på 18 m dybde.

**A6.2 Rutlenget (ca 230 mål)**

Koordinater: X 669100 Y 54600

Vurderingsgrunnlag: Kwartærgeologisk kart, topografisk kart, befaring og boringer (dreietrykksondering 111 og 112, 54 mm prøveserie 112)

Området avgrenses i nord av Oгна, i vest av berg og utflatende terreng, i syd/sydpøst av Rutlebekken og utflatende terreng og i øst av bekk. Høydeforskjellen innen området er 70 m og skråningshelningen i sonen 1:2 i nord mot Oгна.

Det er ingen bebyggelse i sonen, men hovedvegen går gjennom området.

Dreietrykksondering 111 indikerer kvikkleire i 7 til 10 m dybde. Boringen er avsluttet i faste masser på 10,5 m dybde. Dreietrykksondering 112 indikerer sensitiv til middels sensitiv leire fra 3 til 34 m dybde. 54 mm prøver fra 9-11 m dybde viser sensitiv leire (kvikkleire).

**A6.3 Gørdalen (ca 90 mål)**

Koordinater: X 669300 Y 51700  
Vurderingsgrunnlag: Kwartærgeologisk kart, topografisk kart.

Området avgrenses av Bjørnåsbekken og grunnlendt mark i syd/sydøst, utflatende terreng i øst og vest og grunnlendt mark i nord. Terrenget er slakt hellende med en total høydeforskjell på 45 m. Skråninghelningen er på 1:5 til 1:15.

Området er skogbevokst og det er ikke utført boringer der, da det var vanskelig tilgjengelig med borerigg. Det er skravert med vertikal skravur.

**A6.4 Hyllbrua, nord (ca 200 mål)**

Koordinater: X 668500 Y 56250

Området er beskrevet i NGI-rapport 950066-1 av juli 1996. Kartblad Vuku, M=1:50 000.

**A6.5 Myr (ca 150 mål)**

Koordinater: X 668150 Y 56500

Området er beskrevet i NGI-rapport 950066-1 av juli 1996. Kartblad Vuku, M=1:50 000.

**A6.6 Reipa (ca 170 mål)**

Koordinater: X 668200 Y 57000

Området er beskrevet i NGI-rapport 950066-1 av juli 1996. Kartblad Vuku, M=1:50 000.

**A6.7 Vålen (ca 300 mål)**

Koordinater: X 669000 Y 56700

Området er beskrevet i NGI-rapport 950066-1 av juli 1996. Kartblad Vuku, M=1:50 000.

**A6.8 Asphaugen (ca 350 mål)**

Koordinater: X 668000 Y 57700

Området er beskrevet i NGI-rapport 950066-1 av juli 1996. Kartblad Vuku, M=1:50 000.

**A6.9 Hestdalen (ca 400 mål)**

Koordinater: X 667500 Y 58500

Området er beskrevet i NGI-rapport 950066-1 av juli 1996. Kartblad Vuku, M=1:50 000.

**A6.10 Fuglesang (ca 350 mål)**

Koordinater: X 667000 Y 58000

Området er beskrevet i NGI-rapport 950066-1 av juli 1996. Kartblad Vuku, M=1:50 000.

**A6.11 Kjesbu (ca 1400 mål)**

Koordinater: X 57300 Y 667000

Området er beskrevet i NGI-rapport 950066-1 av juli 1996. Kartblad Vuku, M=1:50 000.

**A6.12 Haug (ca 1100 mål)**

Koordinater: X 667500 Y 56100

Området er beskrevet i NGI-rapport 950066-1 av juli 1996. Kartblad Vuku, M=1:50 000.

**A6.13 Svedjan (ca 500 mål)**

Koordinater: X 668050 Y 55100

Området er beskrevet i NGI-rapport 950066-1 av juli 1996. Kartblad Vuku, M=1:50 000.



**A6.14 Tolstad (ca 400 mål)**

Koordinater: X 668850 Y 55350

Området er beskrevet i NGI-rapport 950066-1 av juli 1996. Kartblad Vuku, M=1:50 000.

**A6.15 Rutlbekken (ca 100 mål)**

Koordinater: X 668400 Y 54400

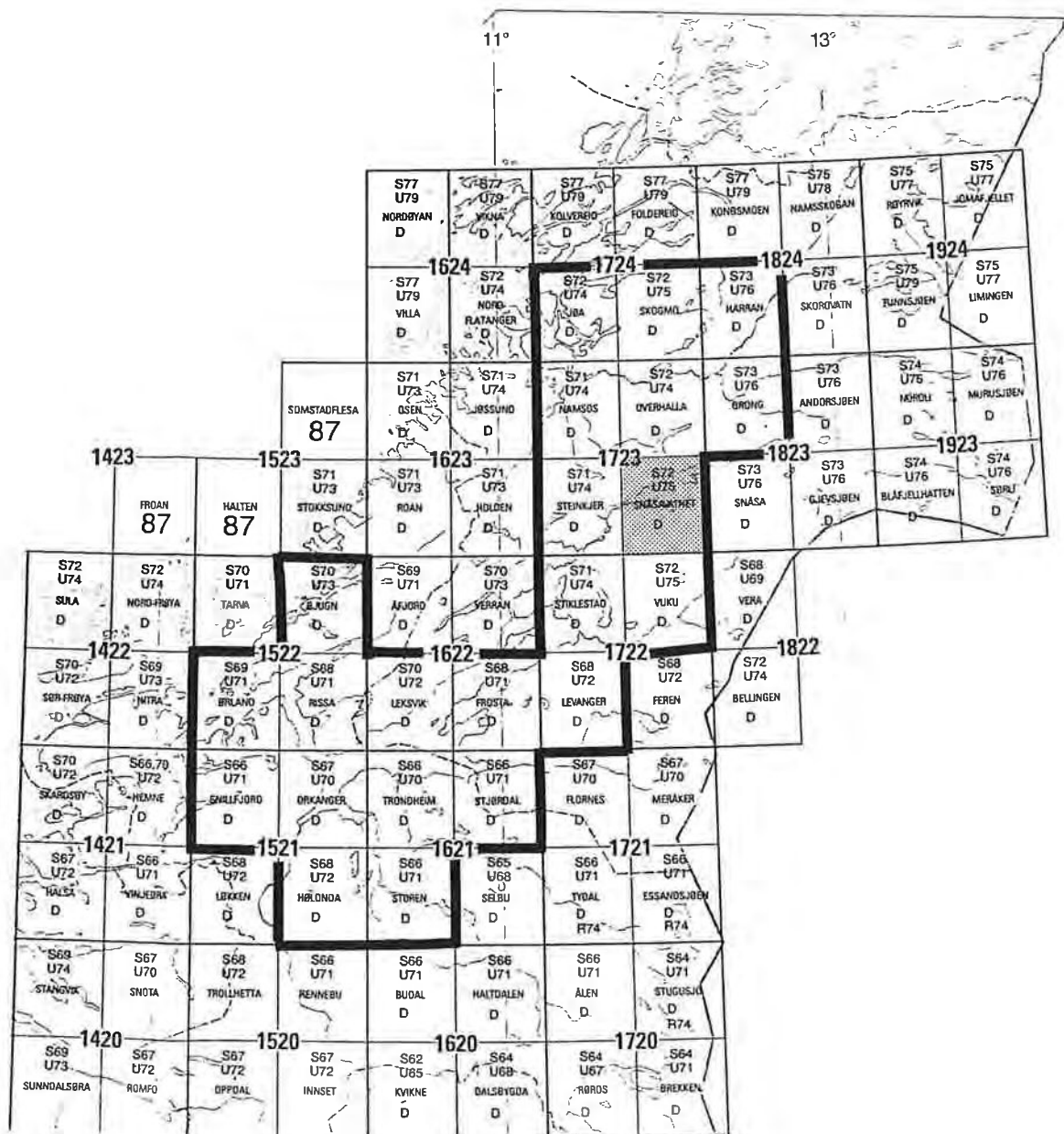
Området er beskrevet i NGI-rapport 950066-1 av juli 1996. Kartblad Vuku, M=1:50 000.

**A6.16 Dammyrdolpa (ca 400 mål)**

Koordinater: X 668600 Y 55500

Området er beskrevet i NGI-rapport 950066-1 av juli 1996. Kartblad Vuku, M=1:50 000.





## KARTLEGGING AV KVIKKLEIREOMRÅDER

Oversikt over kartblad, M = 1 : 50 000,  
i Trøndelag som omfattes av kartleggingen

Rapport nr.  
920046-1

Figur nr.  
A1

Tegner  
*SWI*

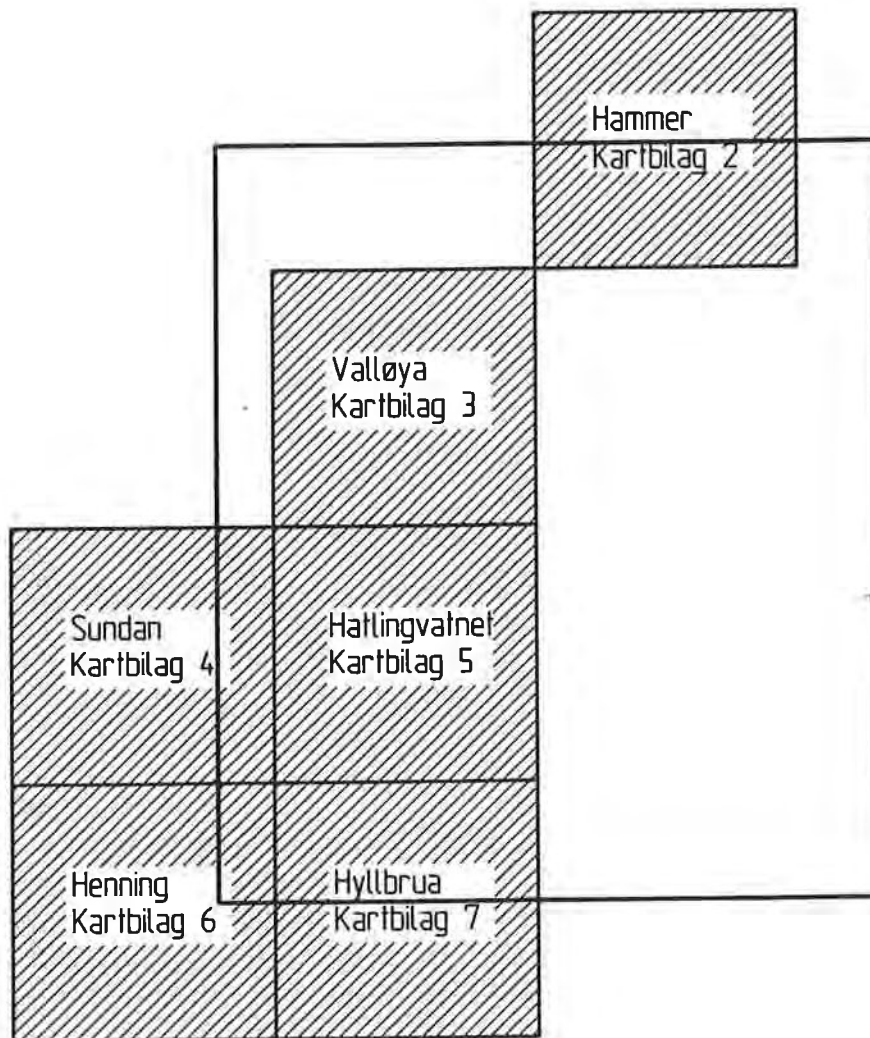
Dato  
28.10.93


Kontrollert  
*AE*


Godkjent  
*03*



NGI



 Kartblad 1723-2, Snåsavatnet, M = 1 : 50 000

 Topografisk- eller kvartærgeologisk kart med inntegning av potensielle kvikkleireskred-områder. M = 1 : 20 000

## KARTLEGGING AV KVIKKLEIREOMRÅDER

Kartblad 1723-2, Snåsavatnet  
Oversikt over inndeling av vedlagte kartblader  
M = 1 : 20 000 relativt til M = 1 : 50 000

Rapport nr. 920046-1	Figur nr. A2
Tegner <i>TSa</i>	Dato: 14.11.96
Kontrollert <i>Keg.</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 ( $3,8^\circ$ ) 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 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.

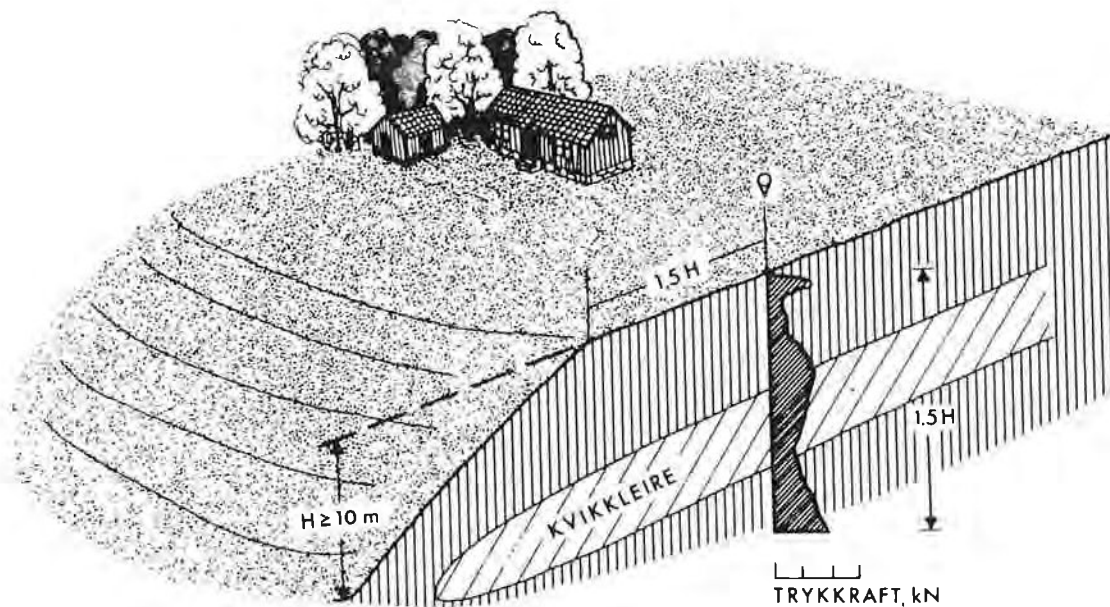
I ravineterreng plasseres boringen i en avstand av  $1,5 \times H$  (ravinehøyden) innenfor topp skråning, og avsluttes i en dybde av  $1,5 \times H$  under terrengnivå, se fig. B01. Ved en slik plassering vil store kvikkleireforekomster, som kan lede til store skred, bli lokalisert. Mindre soner kan 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



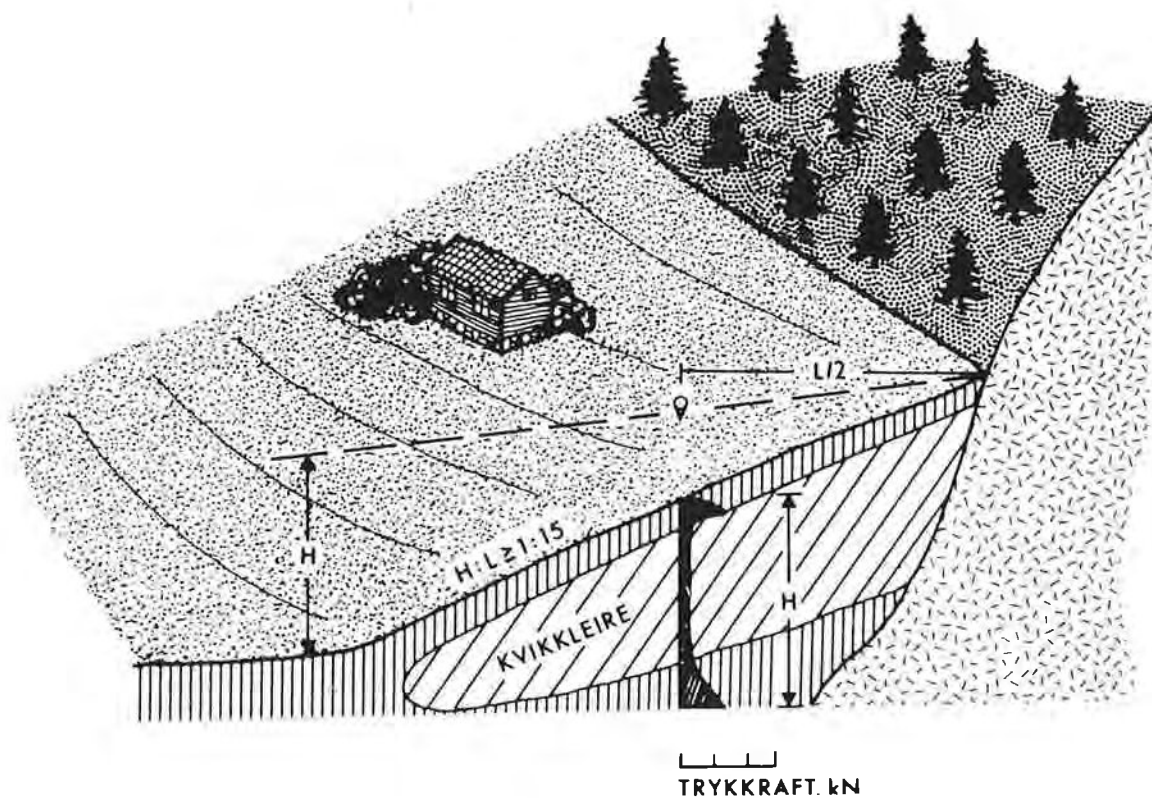
boringer. Slike forekomster vil imidlertid ligge for dypt til å kunne innvirke på stabiliteten, og vil således ikke kunne føre til kvikkleireskred.

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

## KARTLEGGING AV KVIKKLEIREOMRÅDER

Prinsippskisse som viser plassering av boring i ravineområdet og naturlig skrånende terreng

Rapport nr.  
920046-1

Figur nr.  
B1

Tegner  
SVI

Dato  
28.10.93

Kontrollert

Godkjent





## 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: Båstads kredet 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 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.

---

\* "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 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.**

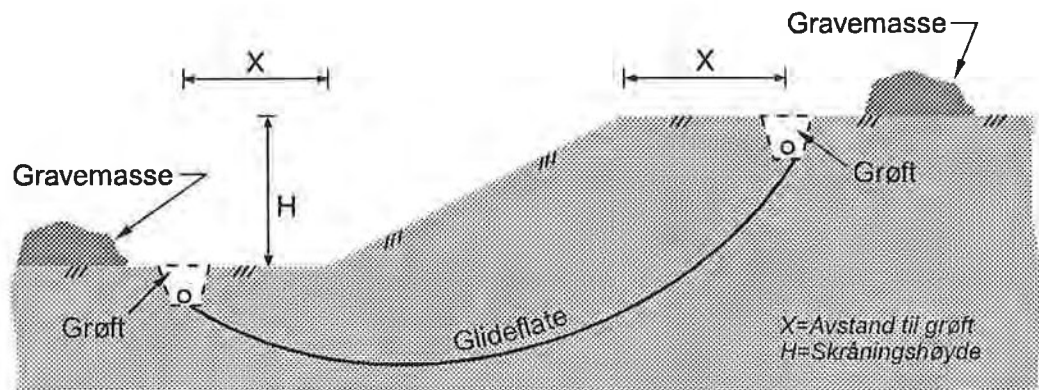
## C2 GRAVING AV GRØFTER

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:*

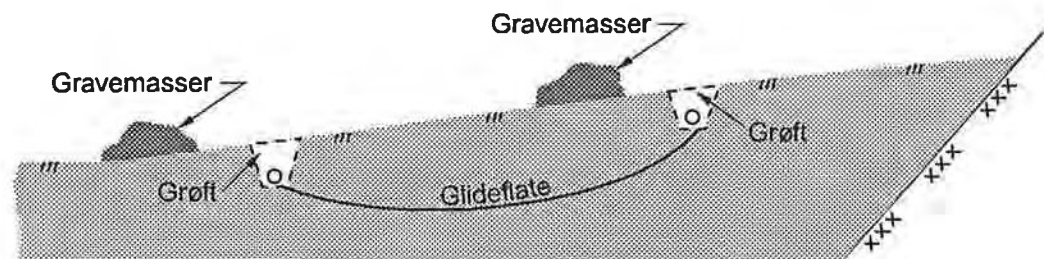
Innvirkningen på skråningsstabiliteten er meget stor. Grøfter frarådes utført uten kontakt med geoteknisk sakkyndig.

### 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. Grøftmassene 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.

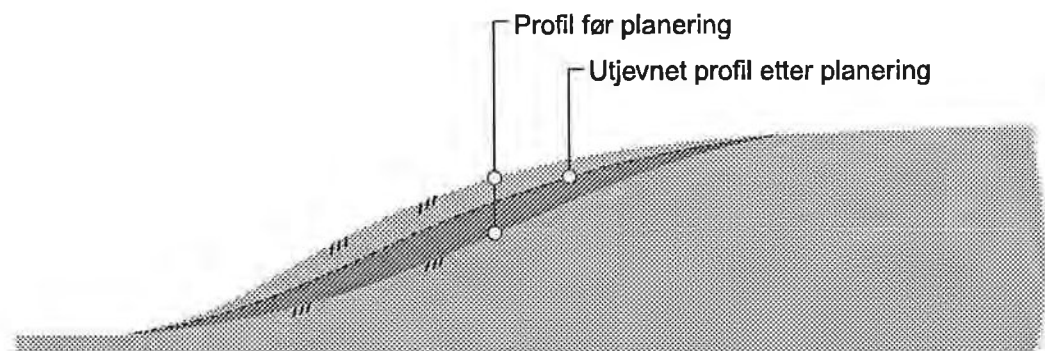
## C3 BAKKEPLANERING

Dette avsnittet omhandler planeringsarbeider, med massevolum mindre enn 1000 m<sup>3</sup> 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 stabilitetsforvring.

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

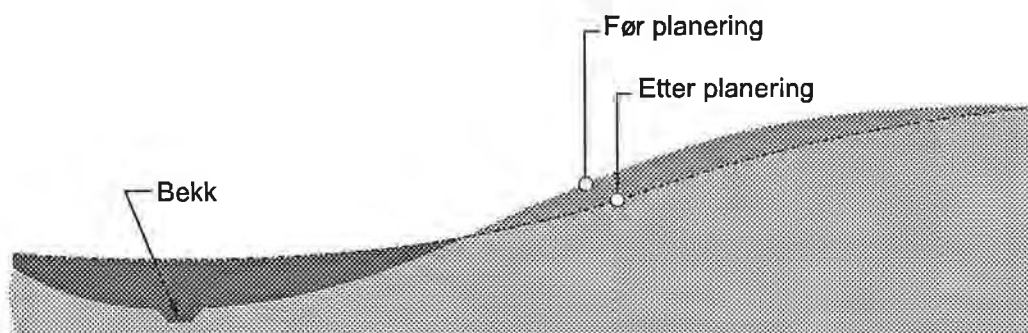
#### C3.1.1 *Utjevning av mindre lokale rygger og søkk ved sideveis forskyvning av masser*



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

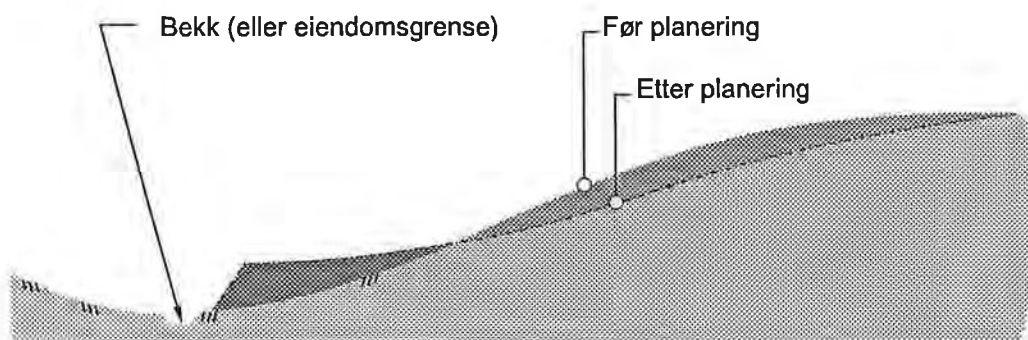
Arbeidet har liten innvirkning på skråningens totale stabilitet og kan utføres når det ikke legges opp større massedepoter under arbeidet.

### 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 sakkynndig 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 høyere-liggende 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.

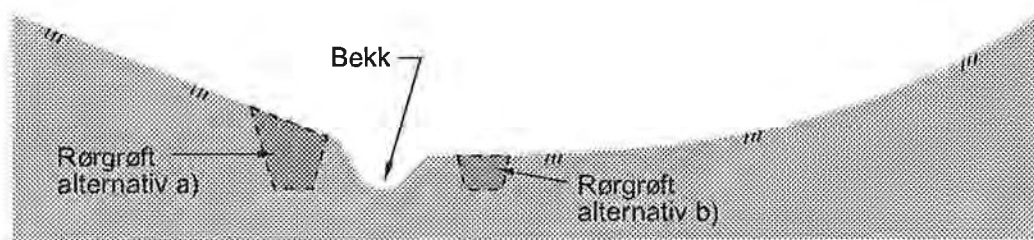
Ofte vil faren for skred være størst i forbindelse med utførelsen av selve planeringsarbeidene. Faktum er at i de fleste tilfeller der bakkeplanering har medført skred, har skredene skjedd som følge av midlertidig stabilitetsforverring under flytting av jordmasser. Det er derfor nødvendig at slike arbeider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

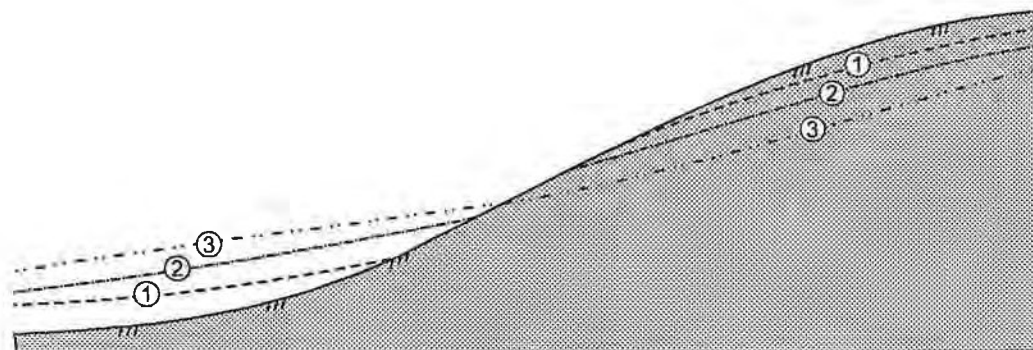
Det kan være ønskelig å rette ut rørgrøften i forhold til bekketraséen. Dette kan gjøres dersom en unngår undergraving av skråningen. Ved undergraving av skråningen på kortere eller lengre partier bør geoteknisk sakkyndig kontaktes, se fig. C7a og b. Se også pkt. 2 "GRAVING AV GRØFTER".



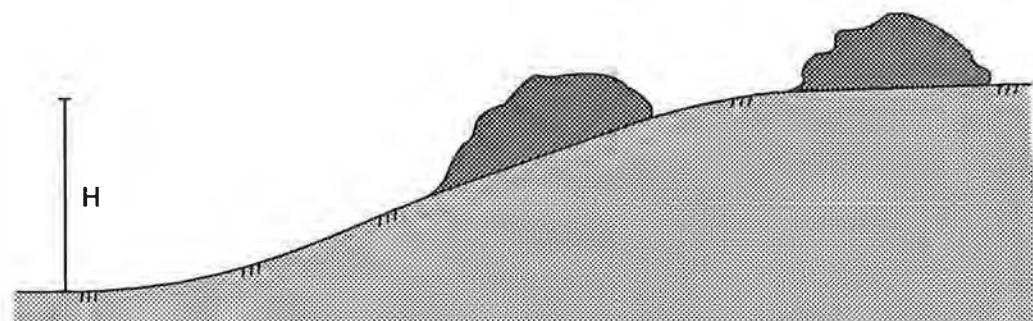
*Figur C7 Lukking av bekkeløp. Rørgrøftalternativ "a" reduserer sikkerheten vesentlig og betinger vurdering av geoteknisk sakkyndig. Alternativ "b" har liten innvirkning på sikkerheten og kan gjennomføres.*

### 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.



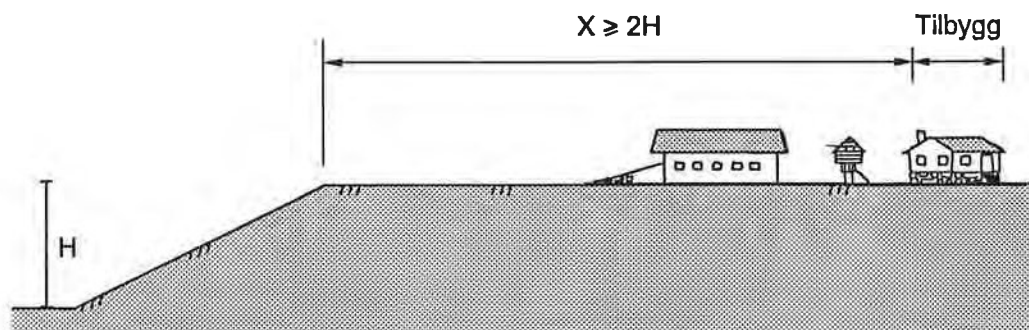
*Figur C8 Planering av skråninger bør skje ved flåvis nedskjæring*



*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	Dokument nr/Document No. 920046-1
Kontraksreferanse/ Contract reference	Dato/Date September 1996
Dokumenttittel/Document title Kartlegging av områder med potensiell fare for kvikkleireskred Kartblad Snåsavatnet, M = 1:50 000 Prosjektansvarlig/Project Responsible Odd Gregersen Prosjektleder/Project Manager Astri Eggen Utarbeidet av/Prepared by Astri Eggen	Distribusjon/Distribution <input type="checkbox"/> Fri/Unlimited <input checked="" type="checkbox"/> Begrenset/Limited <input type="checkbox"/> Ingen/None
Emneord/Keywords Quick clay, mapping, sounding, vane shear test, sampling	
Land, fylke/Country, County Nord-Trøndelag Kommune/Municipality Steinkjer, Snåsa Sted/Location  Kartblad/Map Snåsavatnet, M1723-2, M:50 000 UTM-koordinater/UTM-coordinates PS 318278-UM 640001	Havområde/Offshore area  Felt navn/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 *	30/11-96	OG				
	Språk/Style						
OG	Teknisk/Technical - Skjønn/Intelligence	30/11-96	OG				
BK	- Total/Extensive - Tverrfaglig/ Interdisciplinary	30/11-96	BK				
MS	Utforming/Layout	30/11-96	MS				
AEg	Slutt/Final	30/11-96	AEg				
JGS	Kopiering/Copy quality	10/12-96	JGS				

\* 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 30/11-96	Sign.
--	--------------------	-------





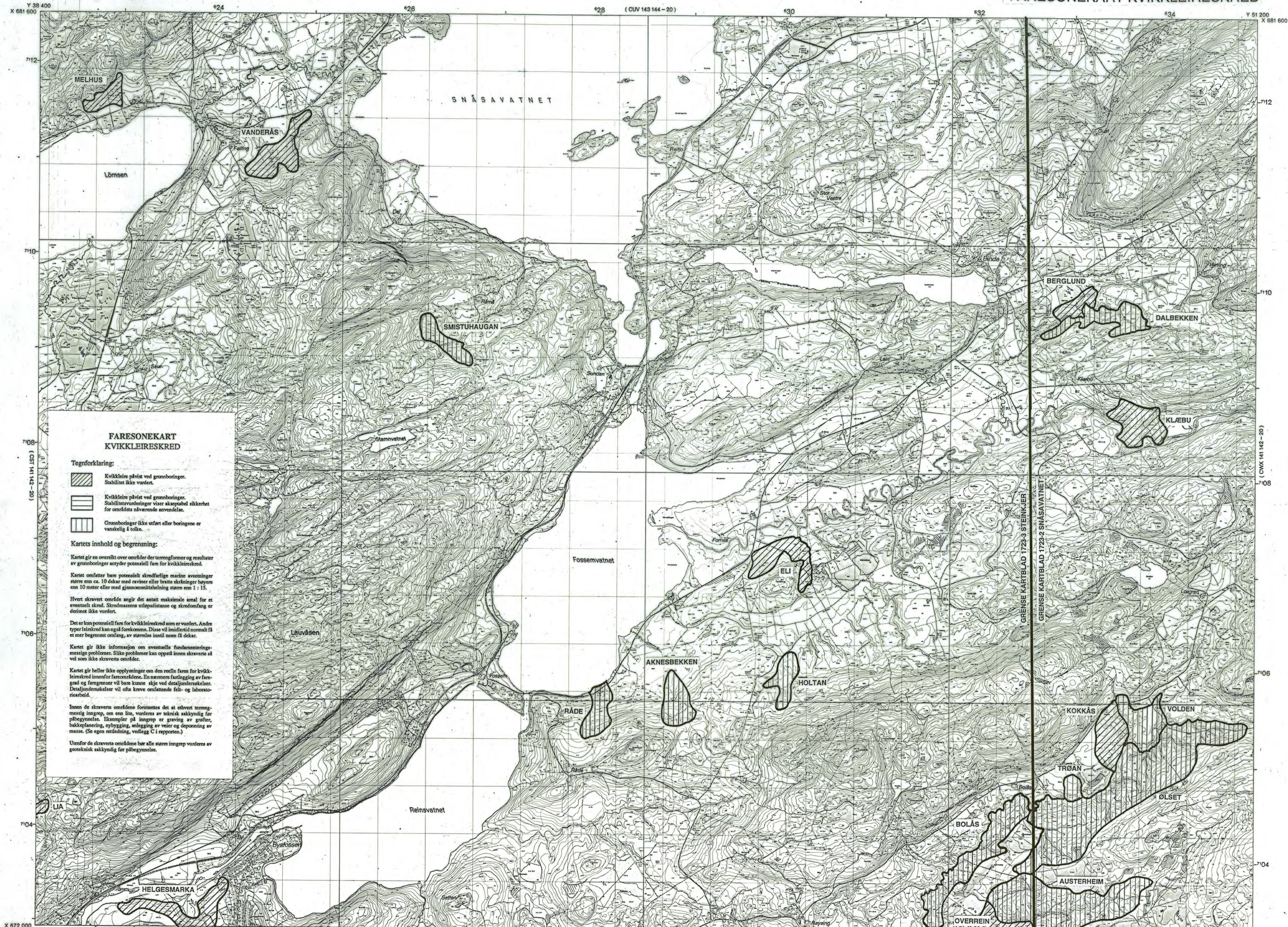












**FARESONEKART KVIKKLEIRESKRED**

**Tegnforklaring:**

- Kvikkleire påvist ved grunnboringer. Stabilisert ikke vist.
- Kvikkleire påvist ved grunnboringer. Stabilitetsvurderinger viser skilleteil sikkerhet for områdene skraverte avsnitt.
- Grunnboringer ikke utført eller boringene er væstelig å tolke.

**Kartet innhold og begrensning:**

Kartet gir en oversikt over områder der terrengformer og resultater av grunnboringer antyder potensiell fare for kvikkleireskred.

Kartet omfatter bare potensielt skredfarlige marine avsæninger større enn ca. 10 dekar med vetter eller brekke skråninger høyere enn 10 meter eller med gjennomsnittshelling større enn 1:15.

Hvert skravert område angir det antatt maksimale areal for et eventuelt skred. Skredmassens utslippsstase og skredomfang er derfor ikke vist.

Det er kun potensiell fare for kvikkleireskred som er vist. Andre typer landskred kan også forekomme. Disse vil imidlertid normalt få et mer begrenset omfang, av størrelse innstil noen få dekar.

Kartet gir ikke informasjon om eventuelle fundamentforringelsesproblemer. Slike problemer kan oppstå innen skraverte areal og vil som ikke skraverte områder.

Kartet gir heller ikke opplysninger om den nøyttelste form for kvikkleireskred innenfor farsonekredene. En nærmere fastleggning av farsonekred og fangemasse vil bare kunne skje ved detaljundersøkelser. Detaljundersøkelser vil ofte kreve omfattende felt- og laboratoriearbeid.

Innen de skraverte områdene foreslås det at uldvært terrengmessig inngrep, som en fyll, vurderes av skillett sakkyndig for påbegynnelse. Eksempler på inngrep er graving av grøfter, bakkeplanering, nybygging, anleggning av vetter og deponering av masse. (Se egen retningslinje, vedlegg C i rapporten.)

Utnefor de skraverte områdene bør alle større inngrep vurderes av geoteknikk sakkyndig for påbegynnelse.

**ØKONOMISK KARTVERK**  
**NORD-TRONDELAG FYLKE**

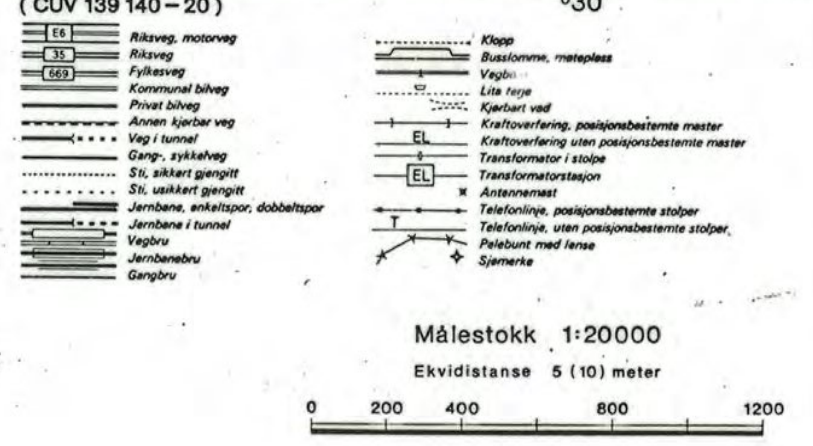
Nedtegrifert og sammensatt av kartblad i M 1:5000 og 1:10000. Originalt konstr. risset av: NORAKART, A/S

Etter fotogrammer år: 1972-73. Ajourført: 10...

Grenser ikke rettsgyldige.

Utgitt av: FYLKESKARTKONTORET I  
 NORD-TRONDELAG 1981

- A. Fylkeskart M 1:5000
- B. Fylkeskart M 1:10000
- C. Fylkeskart M 1:5000 og 1:10000
- D. Fylkeskart M 1:5000 og 1:10000
- E. Fylkeskart M 1:5000 og 1:10000
- F. Fylkeskart M 1:5000 og 1:10000
- G. Fylkeskart M 1:5000 og 1:10000
- H. Fylkeskart M 1:5000 og 1:10000
- I. Fylkeskart M 1:5000 og 1:10000
- J. Fylkeskart M 1:5000 og 1:10000
- K. Fylkeskart M 1:5000 og 1:10000
- L. Fylkeskart M 1:5000 og 1:10000
- M. Fylkeskart M 1:5000 og 1:10000
- N. Fylkeskart M 1:5000 og 1:10000
- O. Fylkeskart M 1:5000 og 1:10000
- P. Fylkeskart M 1:5000 og 1:10000
- Q. Fylkeskart M 1:5000 og 1:10000
- R. Fylkeskart M 1:5000 og 1:10000
- S. Fylkeskart M 1:5000 og 1:10000
- T. Fylkeskart M 1:5000 og 1:10000
- U. Fylkeskart M 1:5000 og 1:10000
- V. Fylkeskart M 1:5000 og 1:10000
- W. Fylkeskart M 1:5000 og 1:10000
- X. Fylkeskart M 1:5000 og 1:10000
- Y. Fylkeskart M 1:5000 og 1:10000
- Z. Fylkeskart M 1:5000 og 1:10000



Kommuner og bladinddeling for kart i M 1:5000 og 1:10000  
 Sone C

U	V
1	2
3	4
5	6

KARTBILAG 4  
 Rapport 920046-1  
 September 1996

SUNDAN CUV 141142-20

kartlag 4

920046-1

NEDFOTOGR CUV 141142





**ØKONOMISK KARTVERK**  
**NORD-TRØNDELAG FYLKE**  
 Nedfotografert og sammensatt av kartblad  
 i M 1:5000 og 1:10000. Originalblad konf. risset av  
 NORKART A/S  
 Etter fotogrammer år 1972-73. Ajourført 19...  
 Grenser ikke rettsgyldige.  
 Utgitt av FYLKESKARTKONTORET I  
 NORD-TRØNDELAG 1981

<p>Ø A. Følgeskilt NGI, øst</p> <p>Ø B. Følgeskilt NGI, vest</p> <p>Ø C. Følgeskilt NGI, nord</p> <p>Ø D. Følgeskilt NGI, sør</p> <p>Ø E. Følgeskilt NGI, øst</p> <p>Ø F. Følgeskilt NGI, vest</p> <p>Ø G. Følgeskilt NGI, nord</p> <p>Ø H. Følgeskilt NGI, sør</p> <p>Ø I. Følgeskilt NGI, øst</p> <p>Ø J. Følgeskilt NGI, vest</p> <p>Ø K. Følgeskilt NGI, nord</p> <p>Ø L. Følgeskilt NGI, sør</p> <p>Ø M. Følgeskilt NGI, øst</p> <p>Ø N. Følgeskilt NGI, vest</p> <p>Ø O. Følgeskilt NGI, nord</p> <p>Ø P. Følgeskilt NGI, sør</p> <p>Ø Q. Følgeskilt NGI, øst</p> <p>Ø R. Følgeskilt NGI, vest</p> <p>Ø S. Følgeskilt NGI, nord</p> <p>Ø T. Følgeskilt NGI, sør</p> <p>Ø U. Følgeskilt NGI, øst</p> <p>Ø V. Følgeskilt NGI, vest</p> <p>Ø W. Følgeskilt NGI, nord</p> <p>Ø X. Følgeskilt NGI, sør</p> <p>Ø Y. Følgeskilt NGI, øst</p> <p>Ø Z. Følgeskilt NGI, vest</p>	<p>1. Kvikkleireskred</p> <p>2. Kvikkleireskred</p> <p>3. Kvikkleireskred</p> <p>4. Kvikkleireskred</p> <p>5. Kvikkleireskred</p> <p>6. Kvikkleireskred</p> <p>7. Kvikkleireskred</p> <p>8. Kvikkleireskred</p> <p>9. Kvikkleireskred</p> <p>10. Kvikkleireskred</p> <p>11. Kvikkleireskred</p> <p>12. Kvikkleireskred</p> <p>13. Kvikkleireskred</p> <p>14. Kvikkleireskred</p> <p>15. Kvikkleireskred</p> <p>16. Kvikkleireskred</p> <p>17. Kvikkleireskred</p> <p>18. Kvikkleireskred</p> <p>19. Kvikkleireskred</p> <p>20. Kvikkleireskred</p> <p>21. Kvikkleireskred</p> <p>22. Kvikkleireskred</p> <p>23. Kvikkleireskred</p> <p>24. Kvikkleireskred</p> <p>25. Kvikkleireskred</p> <p>26. Kvikkleireskred</p> <p>27. Kvikkleireskred</p> <p>28. Kvikkleireskred</p> <p>29. Kvikkleireskred</p> <p>30. Kvikkleireskred</p> <p>31. Kvikkleireskred</p> <p>32. Kvikkleireskred</p> <p>33. Kvikkleireskred</p> <p>34. Kvikkleireskred</p> <p>35. Kvikkleireskred</p> <p>36. Kvikkleireskred</p> <p>37. Kvikkleireskred</p> <p>38. Kvikkleireskred</p> <p>39. Kvikkleireskred</p> <p>40. Kvikkleireskred</p> <p>41. Kvikkleireskred</p> <p>42. Kvikkleireskred</p> <p>43. Kvikkleireskred</p> <p>44. Kvikkleireskred</p> <p>45. Kvikkleireskred</p> <p>46. Kvikkleireskred</p> <p>47. Kvikkleireskred</p> <p>48. Kvikkleireskred</p> <p>49. Kvikkleireskred</p> <p>50. Kvikkleireskred</p> <p>51. Kvikkleireskred</p> <p>52. Kvikkleireskred</p> <p>53. Kvikkleireskred</p> <p>54. Kvikkleireskred</p> <p>55. Kvikkleireskred</p> <p>56. Kvikkleireskred</p> <p>57. Kvikkleireskred</p> <p>58. Kvikkleireskred</p> <p>59. Kvikkleireskred</p> <p>60. Kvikkleireskred</p> <p>61. Kvikkleireskred</p> <p>62. Kvikkleireskred</p> <p>63. Kvikkleireskred</p> <p>64. Kvikkleireskred</p> <p>65. Kvikkleireskred</p> <p>66. Kvikkleireskred</p> <p>67. Kvikkleireskred</p> <p>68. Kvikkleireskred</p> <p>69. Kvikkleireskred</p> <p>70. Kvikkleireskred</p> <p>71. Kvikkleireskred</p> <p>72. Kvikkleireskred</p> <p>73. Kvikkleireskred</p> <p>74. Kvikkleireskred</p> <p>75. Kvikkleireskred</p> <p>76. Kvikkleireskred</p> <p>77. Kvikkleireskred</p> <p>78. Kvikkleireskred</p> <p>79. Kvikkleireskred</p> <p>80. Kvikkleireskred</p> <p>81. Kvikkleireskred</p> <p>82. Kvikkleireskred</p> <p>83. Kvikkleireskred</p> <p>84. Kvikkleireskred</p> <p>85. Kvikkleireskred</p> <p>86. Kvikkleireskred</p> <p>87. Kvikkleireskred</p> <p>88. Kvikkleireskred</p> <p>89. Kvikkleireskred</p> <p>90. Kvikkleireskred</p> <p>91. Kvikkleireskred</p> <p>92. Kvikkleireskred</p> <p>93. Kvikkleireskred</p> <p>94. Kvikkleireskred</p> <p>95. Kvikkleireskred</p> <p>96. Kvikkleireskred</p> <p>97. Kvikkleireskred</p> <p>98. Kvikkleireskred</p> <p>99. Kvikkleireskred</p> <p>100. Kvikkleireskred</p>	<p>1. Kvikkleireskred</p> <p>2. Kvikkleireskred</p> <p>3. Kvikkleireskred</p> <p>4. Kvikkleireskred</p> <p>5. Kvikkleireskred</p> <p>6. Kvikkleireskred</p> <p>7. Kvikkleireskred</p> <p>8. Kvikkleireskred</p> <p>9. Kvikkleireskred</p> <p>10. Kvikkleireskred</p> <p>11. Kvikkleireskred</p> <p>12. Kvikkleireskred</p> <p>13. Kvikkleireskred</p> <p>14. Kvikkleireskred</p> <p>15. Kvikkleireskred</p> <p>16. Kvikkleireskred</p> <p>17. Kvikkleireskred</p> <p>18. Kvikkleireskred</p> <p>19. Kvikkleireskred</p> <p>20. Kvikkleireskred</p> <p>21. Kvikkleireskred</p> <p>22. Kvikkleireskred</p> <p>23. Kvikkleireskred</p> <p>24. Kvikkleireskred</p> <p>25. Kvikkleireskred</p> <p>26. Kvikkleireskred</p> <p>27. Kvikkleireskred</p> <p>28. Kvikkleireskred</p> <p>29. Kvikkleireskred</p> <p>30. Kvikkleireskred</p> <p>31. Kvikkleireskred</p> <p>32. Kvikkleireskred</p> <p>33. Kvikkleireskred</p> <p>34. Kvikkleireskred</p> <p>35. Kvikkleireskred</p> <p>36. Kvikkleireskred</p> <p>37. Kvikkleireskred</p> <p>38. Kvikkleireskred</p> <p>39. Kvikkleireskred</p> <p>40. Kvikkleireskred</p> <p>41. Kvikkleireskred</p> <p>42. Kvikkleireskred</p> <p>43. Kvikkleireskred</p> <p>44. Kvikkleireskred</p> <p>45. Kvikkleireskred</p> <p>46. Kvikkleireskred</p> <p>47. Kvikkleireskred</p> <p>48. Kvikkleireskred</p> <p>49. Kvikkleireskred</p> <p>50. Kvikkleireskred</p> <p>51. Kvikkleireskred</p> <p>52. Kvikkleireskred</p> <p>53. Kvikkleireskred</p> <p>54. Kvikkleireskred</p> <p>55. Kvikkleireskred</p> <p>56. Kvikkleireskred</p> <p>57. Kvikkleireskred</p> <p>58. Kvikkleireskred</p> <p>59. Kvikkleireskred</p> <p>60. Kvikkleireskred</p> <p>61. Kvikkleireskred</p> <p>62. Kvikkleireskred</p> <p>63. Kvikkleireskred</p> <p>64. Kvikkleireskred</p> <p>65. Kvikkleireskred</p> <p>66. Kvikkleireskred</p> <p>67. Kvikkleireskred</p> <p>68. Kvikkleireskred</p> <p>69. Kvikkleireskred</p> <p>70. Kvikkleireskred</p> <p>71. Kvikkleireskred</p> <p>72. Kvikkleireskred</p> <p>73. Kvikkleireskred</p> <p>74. Kvikkleireskred</p> <p>75. Kvikkleireskred</p> <p>76. Kvikkleireskred</p> <p>77. Kvikkleireskred</p> <p>78. Kvikkleireskred</p> <p>79. Kvikkleireskred</p> <p>80. Kvikkleireskred</p> <p>81. Kvikkleireskred</p> <p>82. Kvikkleireskred</p> <p>83. Kvikkleireskred</p> <p>84. Kvikkleireskred</p> <p>85. Kvikkleireskred</p> <p>86. Kvikkleireskred</p> <p>87. Kvikkleireskred</p> <p>88. Kvikkleireskred</p> <p>89. Kvikkleireskred</p> <p>90. Kvikkleireskred</p> <p>91. Kvikkleireskred</p> <p>92. Kvikkleireskred</p> <p>93. Kvikkleireskred</p> <p>94. Kvikkleireskred</p> <p>95. Kvikkleireskred</p> <p>96. Kvikkleireskred</p> <p>97. Kvikkleireskred</p> <p>98. Kvikkleireskred</p> <p>99. Kvikkleireskred</p> <p>100. Kvikkleireskred</p>
--	---	---

**FARESONEKART KVIKKLEIRESKRED**

**Tegnforklaring:**

- Kvikkleireskred på grunnboringer. Stabilitet ikke vurdert.
- Kvikkleireskred på grunnboringer. Stabilitetsvurderinger viser akseptabel sikkerhet for områdene skraverte avsnittene.
- Grunnboringer ikke utført eller boringene er vurdert å være usikre.

**Kartets innhold og begrensnings:**

Kartet gir en oversikt over områder der terrengformer og resultater av grunnboringer antyder potensiell fare for kvikkleireskred.

Kartet omfatter bare potensielt skredfarlige marine avsættninger større enn ca. 10 dkk. er med røtter eller bratte skråninger høyere enn 10 meter eller med grunnvannshøyde større enn 1:15.

Hvert skravert område angir det ansett maksimale areal for et eventuelt skred. Skredmassens utslippsstase og skredomfang er derimot ikke vurdert.

Det er kun potensiell fare for kvikkleireskred som er vurdert. Andre typer skred kan også forekomme. Disse vil imidlertid normalt ikke være begrenset omfang, av størrelse innstilt noen få dkk.

Kartet gir ikke informasjon om eventuelle fundamentingsmessige problemer. Slike problemer kan oppstå innen skraverte så vel som ikke skraverte områder.

Kartet gir heller ikke opplysninger om den reelle faren for kvikkleireskred innenfor fareområdene. En nærmere fastleggelse av faregrad og faregrenser vil bare kunne skje ved detaljundersøkelser. Detaljundersøkelser vil ofte kreve omfattende felt- og laboratoriearbeid.

Innen de skraverte områdene forutsettes det at et eventuelt terrengmessig inngrep, om enn lite, vurderes av teknisk sakkyndig for påbegynnelse. Eksisterende på inngrep er graving av grøfter, bakkeplanering, nybygging, anlegg av veier og deponering av masse. (Se egen rettsledning, vedlegg C i rapporten.)

Utmerket av skraverte områder bør alle større inngrep vurderes av geoteknikk sakkyndig for påbegynnelse.

Kommuner og bladinndeling for kart i M 1:5000 og 1:10000

Sone C

1	W	2	X
142	1	2	3
	STEINKJER		
141	1	2	3

Målestokk 1:20000  
 Ekvidistanse 5 (10) meter

0 200 400 600 800 1000

KARTBILAG 5  
 Rapport 920046-1  
 September 1996

HATLINGVATNET CWX 141142-20

920046-1

Kartbilag 5

NEDFOTOGRAF CWX 141142







