

Kartlegging av områder med potensiell fare for kvikkleireskred

Kartbladet Steinkjer, M = 1:50 000

910017-1

November 1996

Oppdragsgiver:

Statens Kartverk

3500 Hønefoss

telefon 32118100, fax 32118101

Kontaktperson:

Nils Flakstad

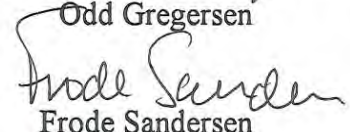
For Norges Geotekniske Institutt

Prosjektansvarlig:



Odd Gregersen

Rapport utarbeidet av:



Frode Sandersen

Kontrollert av:



Astri Eggen

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 21000 MÅL FORDELT PÅ 81 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 910017-2. 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: Sprova, Namdalseid, Dorrås, Storsnøheia, Steinkjerfjorden, Sundan, Henning, Kvam og Beitstad, kfr. kartbilag nr. 2-10 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. enkeltvise hus, små fyllinger) i ikke skraverte områder kunne utføres uten nærmere geotekniske undersøkelser. Aktiviteter nær skråningstopp bør unngås. Ved større inngrep (veier, større bebyggelse, grøfter, fyllinger, 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 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 KARTBLAD NAMDALSEID	5
A1.1 Kalnes (ca 900 mål)	5
A1.2 Tinglem (ca 400 mål)	5
A1.3 Stormyra (ca 150 mål)	6
A1.4 Hundset (ca 100 mål)	6
A2 KARTBLAD DORRÅS	6
A2.1 Dalheim (ca 240 mål)	6
A2.2 Åsen (ca 160 mål)	7
A2.3 Nordåshalla (ca. 230 mål)	7
A2.4 Sve (ca 450 mål)	7
A2.5 Limoen (ca 50 mål)	7
A2.6 Moen (ca 140 mål)	8
A3 KARTBLAD STORSNØHEIA	8
A3.1 Jamtsveet (ca 120 mål)	8
A3.2 Eldåsen (ca 180 mål)	8
A3.3 Eldneset (ca 150 mål)	8
A3.4 Grøtmo (ca 70 mål)	9
A4 KARTBLAD SPROVA	9
A4.1 Nordsetter, nord (ca 150 mål)	9
A4.2 Nordsetter, sør (ca 150 mål)	9
A4.3 Mork (ca 900 mål)	10
A4.4 Tørring (ca 400 mål)	10
A4.5 Bakketun (ca 300 mål)	11
A4.6 Søråsen (ca 160 mål)	11



A4.7 Ulstadmoen (ca 400 mål).....	11
A4.8 Berghølen (ca 90 mål).....	12
A4.9 Oppdal (ca 200 mål)	12
A4.10 Hansplassen (ca 200 mål)	12
A4.11 Åengmyra (ca 80 mål)	13
A4.12 Stordalen (ca 200 mål).....	13
A4.13 Sprovamarka (ca 150 mål).....	13
A4.14 Hallås (ca 130 mål).....	14
A5 KARTBLAD KVAM	14
A5.1 Hatlinghus (ca 150 mål).....	14
A5.2 Hatlinghusåsen (ca 350 mål).....	14
A5.3 Moaaunet sør (ca 230 mål)	15
A5.4 Flekstad (ca 280 mål).....	15
A6 KARTBLAD BEISTAD	15
A6.1 Nord-Fosnes (ca 180 mål).....	15
A6.2 Kvamseng (ca 130 mål)	16
A6.3 Aunet (ca 170 mål)	16
A6.4 Auntrøa (ca 120 mål)	16
A6.5 Sannan (ca 60 mål)	17
A6.6 Elverum (ca 200 mål)	17
A6.7 Åseng (ca 30 mål)	17
A6.8 Tessem (ca 250 mål).....	17
A6.9 Lia (ca 60 mål).....	18
A6.10 Kvamsenget (ca 100 mål)	18
A7 KARTBLAD SUNDAN	19
A7.1 Melhus (ca 80 mål)	19
A7.2 Vanderås (ca 250 mål)	19
A7.3 Eli (ca 180 mål)	19
A7.4 Helgesmarka (ca 150 mål)	20
A7.5 Smistuhaugan (ca 100 mål)	20
A7.6 Råde (ca 100 mål).....	20
A7.7 Aknesbekken (ca 120 mål)	20



A7.8 Holtan (ca 100 mål)	21
A7.9 Bolås (ca 300 mål)	21
A7.10 Austheim (ca 500 mål).....	21
A7.11 Berglund (ca 90 mål)	22
A7.12 Dalbekken (ca 140 mål).....	22
A7.13 Klæbu (ca 140 mål)	22
A7.14 Kokkås (ca 150 mål)	22
A7.15 Volden (ca 120 mål)	22
A7.16 Ølset (ca 900 mål).....	22
A7.17 Trøan (ca 40 mål).....	23
A8 KARTBLAD STEINKJERFJORDEN.....	23
A8.1 Paradisbukta (ca 100 mål)	23
A8.2 Lænn (ca 220 mål)	23
A8.3 Bruem (ca 475 mål)	23
A8.4 Loe nedre (ca 415 mål)	24
A9 KARTBLAD HENNING	24
A9.1 Overrein (ca 1100 mål)	24
A9.2 Øggelbakken (ca 200 mål).....	24
A9.3 Brandseggmyran (ca 700 mål)	24
A9.4 Bakken (ca 400 mål)	25
A9.5 Risberg (ca 550 mål).....	25
A9.6 Bruåsen (ca 500 mål)	25
A9.7 Øysterengbakkan (ca 120 mål)	26
A9.8 Vibe (ca 200 mål)	26
A9.9 Fagerheim (ca 120 mål)	27
A9.10 Midjo (ca 100 mål)	27
A9.11 Raudmyra (ca 120 mål).....	27
A9.12 Raudåsen (ca 300 mål).....	28
A9.13 Borgan (ca 150 mål)	28
A9.14 Brandsegg (ca 450 mål)	28
A9.15 Skei (ca 400 mål).....	29
A9.16 Østerskei (ca 100 mål)	29



A9.17 Skei n(ca 80 mål).....	29
A9.18 Fjeset (ca 165 mål).....	29
A9.19 Bågamyra (ca 1110 mål).....	30
A9.20 Rannem (ca 270 mål).....	30
A9.21 Moan (ca 250 mål).....	30
A9.22 Grøtan (ca 600 mål).....	30

Figurer

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

Kartbilag

Faresonekart kvikkleire	Kartblad Steinkjer	M = 1:50 000
Faresonekart kvikkleire	Kartblad Namdalseid	M = 1:20 000
Faresonekart kvikkleire	Kartblad Dorrås	M = 1:20 000
Faresonekart kvikkleire	Kartblad Storsnøheia	M = 1:20 000
Faresonekart kvikkleire	Kartblad Sprova	M = 1:20 000
Faresonekart kvikkleire	Kartblad Kvam	M = 1:20 000
Faresonekart kvikkleire	Kartblad Beitstad	M = 1:20 000
Faresonekart kvikkleire	Kartblad Sundan	M = 1:20 000
Faresonekart kvikkleire	Kartblad Steinkjerfjorden	M = 1:20 000
Faresonekart kvikkleire	Kartblad Henning	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, Steinkjer, 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 kartbladinnstillingen, kfr kartbilag nr 2–10, vedlegg A.

A1 **KARTBLAD NAMDALSEID**

A1.1 **Kalnes (ca 900 mål)**

Koordinater: X 695600 Y 24600

Vurderingsgrunnlag: Kvartærgeologisk kart, topografisk kart, befaring, boring (dreietrykksondering nr 1 og 2, vinge-boring nr 1)

Området ligger på begge sider av Austerelva sør for gården Kalnes og øst for Austerelva vest for Kalnes. For den sydligste del av sonen avgrenses området mot Litleelva i vest og syd, ellers av utflatende terreng. Østre del av området avgrenses mot morene og grunnlendt mark.

Høydeforskjellen fra elva og opp til utflatende terreng er ca 15 m på begge sider og skråningshellingen er på det bratteste ca 1:3. 18 mål gled ut på nordsiden av elva i 1977.

Boringene indikerer kvikkleire mellom 4 og 11 m dybde på nordsida og mellom 2 og 6 m dybde på sørsida av Austerelva.

A1.2 **Tinglem (ca 400 mål)**

Koordinater: X 692000 Y 25400

Vurderingsgrunnlag: Kvartærgeologisk kart, topografisk kart, befaring og boring (dreietrykksondering nr 9)

Området ligger på begge sider av vegen mellom Halten og Tinglem. Det er i nord begrenset av Litleelva og i øst og vest av sidebekker til elva. Høydeforskjellen mellom elva og utflatende terreng er 15-20 m og skråningshellingen ligger mellom ca 1:3 og 1:9.



Dreietrykksondering nr 9 indikerer kvikkleire mellom 4 og 32 m dybde. Boringen er avsluttet på 32,5 m dyp.

A1.3 Stormyra (ca 150 mål)

Koordinater: X 694300 Y 23700

Vurderingsgrunnlag: Kvantærgeologisk kart, topografisk kart

Området ligger i Litleevlas yttersving. Det avgrenses i øst av elva og ellers av utflatende myrterreng. Høydeforskjellen er 10 m og skråningshelningen 1:10. Det er ikke utført grunnundersøkelser i sonen.

A1.4 Hundset (ca 100 mål)

Koordinater: X 693400 Y 25200

Vurderingsgrunnlag: Kvantærgeologisk kart, topografisk kart

Området ligger i bakkant av en gammel skredgrop ved Hundset. I bakkant (sydøst) avgrenses området av morene, i vest av grunnlendt mark, i øst av bekkeravine og i foten (nord) av utflatende terreng. Høydeforskjellen i området er ca 40 m og skråningshelningen er 1:4. Det er ikke utført grunnundersøkelser i sonen.

A2 KARTBLAD DORRÅS

A2.1 Dalheim (ca 240 mål)

Koordinater: X 696400 Y 25720

Vurderingsgrunnlag: Kvantærgeologisk kart, topografisk kart, befaring og boring (dreietrykksondering nr 4)

Området ligger nord for gården Dalheim ned mot Austerelva og høydeforskjellen fra elva og opp til utflatende terreng er ca 15 m. Skråningshelningen er på det bratteste ca 1:2.

Dreietrykksondering 4 indikerer kvikkleire mellom 1 og 25 m dybde. Boringen er avsluttet på antatt fjell ved 26 m dybde.

**A2.2 Åsen (ca 160 mål)**

Koordinater: X 691460

Y 25800

Vurderingsgrunnlag: Kvartærgeologisk kart, topografisk kart, befarings.

Området ligger på sørsiden av skogsbilvegen som går østover fra gården Åsen, og avgrenses av bekkedaler i nord, vest og sør. Mot øst grenser området inn mot morene. Høydeforskjellen fra bekkedalene og opp mot utflatende terreng er ca 25 m. Terrenghelningen er det bratteste ca 1:3 ned mot bekkedalen.

Det er ikke foretatt grunnundersøkelser grunnet vanskelig tilgjengelighet.

A2.3 Nordåshalla (ca. 230 mål)

Koordinater: X 691800

Y 26500

Vurderingsgrunnlag: Kvartærgeologisk kart, topografisk kart

Området er avgrenset av Tinglemselva i nord og morene mot sør. Området er gjennomskåret av flere ravinedaler. Høydeforskjellen innen området er maksimalt ca 30 m. Terrenghelningen ligger på det bratteste rundt 1:3.

Det er ikke foretatt grunnundersøkelser grunnet vanskelig tilgjengelighet.

A2.4 Sve (ca 450 mål)

Koordinater: X 692800

Y 30600

Vurderingsgrunnlag: Kvartærgeologisk kart, topografisk kart

Området er i sin helhet skogbevokst. Det er hovedsakelig avgrenset av Austerelva i vest og av morene mot øst. Høydeforskjellen fra elva og opp er 15 - 20 m. Terrenghelningen er brattest mot elva (1:3), for øvrig ligger den stort sett rundt 1:5.

Det er ikke foretatt grunnundersøkelser i området grunnet vanskelig tilgjengelighet.

A2.5 Limoen (ca 50 mål)

Koordinater: X 696500

Y 25900

Området er beskrevet i NGI-rapport 910044-1 av november 1993, kartblad Namsos, M = 1:50 000.

**A2.6 Moen (ca 140 mål)**

Koordinater: X 696800 Y 29200

Området er beskrevet i NGI-rapport 910044-1 av november 1993, kartblad Namsos, M = 1:50 000.

A3 KARTBLAD STORSNØHEIA**A3.1 Jamsveet (ca 120 mål)**

Koordinater: X 689600 Y 24400

Vurderingsgrunnlag: Kwartærgeologisk kart, topografisk kart, befarung

Området er skogbevokst og ligger vest for Korsen. Det er avgrenset av Almenningsbekken i nord og av fjellblotninger i sør og vest. Høydeforskjellen mellom bekkedalen og utflatende terreng er 25 m. Terrenghelningen er på det bratteste 1:4.

Det er ikke foretatt grunnundersøkelser i området grunnet vanskelig tilgjengelighet.

A3.2 Eldåsen (ca 180 mål)

Koordinater: X 687000 Y 25000

Vurderingsgrunnlag: Kwartærgeologisk kart, topografisk kart, befarung

Området ligger i en skogbevokst li på vestsiden av elva Ferja og er oppad avgrenset av grunnlendt mark og utflatende terreng. Høydeforskjellen er maksimalt 25 m. Terrenghelningen ligger i hovedsak fra 1:3 til 1:6.

Det er ikke foretatt grunnundersøkelser i sonen grunnet vanskelig tilgjengelighet.

A3.3 Eldneset (ca 150 mål)

Koordinater: X 686000 Y 25200

Vurderingsgrunnlag: Kwartærgeologisk kart, topografisk kart, befarung

Området ligger i en skogbevokst li på nordsiden av gården Eldneset og er avgrenset nedad mot flatt terreng og oppad mot morene. Høydeforskjellen er maksimalt ca 25 m. Terrenghelninger ligger for en stor del rundt 1:5.

Det er ikke foretatt grunnundersøkelser i sonen grunnet vanskelig tilgjengelighet.

A3.4 Grøtmo (ca 70 mål)

Koordinater: X 687400 Y 25300

Vurderingsgrunnlag: Kvartærgeologisk kart, topografisk kart

Området ned mot Ferjas elveslette avgrenses i bakkant (øst) ved et relativt flatt myrområde. Høydeforskjellen i området er 10 m og skråningshelningen på det bratteste ca 1:3.

Det er ikke foretatt grunnundersøkelser i området.

A4 KARTBLAD SPROVA**A4.1 Nordsetter, nord (ca 150 mål)**

Koordinater: X 688800 Y 26400

Vurderingsgrunnlag: Kvartærgeologisk kart, topografisk kart, befarings- og boring (dreietrykksondering nr 17)

Området ligger på begge sider av vegen. Det er avgrenset av berg i dagen ned mot en bekkedal i vest og mot morene i øst. Høydeforskjellen innenfor området er 20 - 25 m og skråningshelningen er ca 1:7.

Boringen er vanskelig å tolke med hensyn til kvikkleire. Men det er indikasjoner på mulig kvikkleire på 2 - 5 m dybde. Borehull nr 18 ca 600 m lengre sør indikerer kvikkleire.

A4.2 Nordsetter, sør (ca 150 mål)

Koordinater: X 688300 Y 26500

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

Området ligger mellom Sørsetter og Nordsetter på begge sider av vegen. Det avgrenses av bekkedaler i sør og øst, og av en rygg med fjellblotninger i vest og nord. Høydeforskjellen fra bekkedaler og opp til utflatende terreng er ca 40 m og skråningshelningen er ca 1:2 på det bratteste.

Boringer indikerer kvikkleire i to nivåer: 0 - 8 m dybde og 17 - 26 m dybde. Den er avsluttet ved antatt fjell på 27 m dybde.



A4.3 Mork (ca 900 mål)

Koordinater: X 687000

Y 27000

Vurderingsgrunnlag:

Kvartærgeologisk kart, topografisk kart, befaring og boring (dreietrykksondering nr 20, 21 og 22)

Området ligger på en stor rygg ved gården Mork og langs lia til Søraunet. Det er avgrenset av Brustuelva i nord, mot fjellblotninger og morene i øst, bekk i sør samt utflatende terreng i vest. Høydeforskjellen er maksimalt opp mot 50 m og skråningshelningen ligger mellom 1:2 og 1:13.

Dreietrykksondering 20 indikerer kvikkleire på dybde 1 - 5 m og 9 - 11 m. Boringen er avsluttet med antatt fjell på 13 m dybde. Dreietrykksondering 21 indikerer mulig kvikkleire på dybde 3 - 8 m. Boringen er avsluttet ved antatt fjell på 11 m dybde.

Dreietrykksondering 22 indikerer mulig kvikkleire ned til ca 6 m dybde hvor det er antatt fjell.

A4.4 Tørring (ca 400 mål)

Koordinater: X 684900

Y 27700

Vurderingsgrunnlag:

Kvartærgeologisk kart, topografisk kart, befaring og boring (dreietrykksondering nr 23)

Området ligger i en relativt bratt og for en stor del skogbevokst li mellom Rv 17 og Dummelheia nord for gården Tørring. Området er avgrenset av en forsenkning i vest, glasifluviale avsetninger i nord og mot fjellblotninger i øst. Høydeforskjellen er maksimalt ca 50 m. Terrenghelningen er på det bratteste 1:8.

Dreietrykksondering 23 indikerer mulig kvikkleire ned til ca 5 m dybde. Boringen er avsluttet ved antatt fjell på 9 m dybde.

**A4.5 Bakketun (ca 300 mål)**

Koordinater: X 684000

Y 26400

Vurderingsgrunnlag: Kvartærgeologisk kart, topografisk kart, befaring og boring (dreietrykksondering nr 24)

Området ligger på begge sider av vegen forbi gården Bakketun. Området er i nedre del avgrenset av bekker, mens øvre del grenser mot glasifluviale avsetninger. Høydeforskjellen i området er maksimalt ca 50 m. Terrenghelninger ned mot bekkedalene er maksimalt 1:2, mens de øvre, flatere partiene har helning på rundt 1:10 eller slakere.

Dreietrykksondering 24 indikerer kvikkleire ned til ca 5 m dybde. Boringen er avsluttet ved 17 m dybde ved antatt fjell.

A4.6 Søråsen (ca 160 mål)

Koordinater: X 683600

Y 26400

Vurderingsgrunnlag: Kvartærgeologisk kart, topografisk kart, befaring og boring (dreietrykksondering nr 25)

Området ligger på sørsida av gården Bakketun. Området er i nedre del avgrenset av Grodalsbekken i nord og Størvollelva i øst, mens øvre del grenser mot glasifluviale avsetninger og tynt dekke av marin leire. Høydeforskjellen i området er maksimalt omtrent 50 m. Terrenghelningen er brattest ned mot Størvollelva med skråningshelning opp mot 1:5, mens de øvre, slakere partiene har helning rundt 1:10.

Dreietrykksondering 25 indikerer kvikkleire ned til ca 10 m dybde. Boringen er avsluttet på ca 15 m dybde ved antatt fjell.

A4.7 Ulstadmoen (ca 400 mål)

Koordinater: X 682200

Y 34400

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

Området ligger på begge sider av Moldelva øst for gården Ulstadmoen. Høydeforskjellen mellom elva og utslakende terreng er 10 - 15 m. Det har vært observert flere utrasninger i elvas yttersvinger på grunn av fluvial erosjon i skråningsfoten. Terrenghelningen ned mot elva er på det bratteste 1:2.

Dreietrykksondering 41 indikerer svært bløt kvikkleire i hele boreprofilen som er avsluttet ved ca 30 m dybde.

A4.8 Berghølen (ca 90 mål)

Koordinater: X 682400

Y 35700

Vurderingsgrunnlag: Kvartærgeologisk kart, topografisk kart

Området ligger på sørsida av Moldelva som er nedre begrensning. Mot sør og nord er området begrenset av bekkedaler. Øverst grenser området opp mot en bratt fjellside med tynt dekke av marin leire. Høydeforskjellen innen området er ca 25 m. Terrenghelningen er på det meste 1:4 ned mot elva, men slaker av mot toppen til 1:10.

Det er ikke foretatt grunnundersøkelser på grunn av vanskelig tilgjengelighet.

A4.9 Oppdal (ca 200 mål)

Koordinater: X 683700

Y 36200

Vurderingsgrunnlag: Kvartærgeologisk kart, topografisk kart, befaring og boring (dreietrykksondering nr 47)

Området ligger mellom vegen og den bratte fjellside ovenfor den midterste av Oppdal-gårdene. I nedre del er området avgrenset av fjellblotninger, mens øvre og nordlige del grenser inn mot morene. Høydeforskjellen innen området er maksimalt ca 40 m. Terrenghelningen ligger i hovedsak rundt 1:10.

Dreietrykksondering 47 indikerer kvikkleire ned til ca 10 m dybde. Boringen er avsluttet på 22 m dybde der det er antatt fjell.

A4.10 Hansplassen (ca 200 mål)

Koordinater: X 683800

Y 37800

Vurderingsgrunnlag: Kvartærgeologisk kart, topografisk kart

Området ligger i en skogkledd og bratt li på sørsida av Moldelva ved Jønnem. Området er i øvre kant begrenset av tynt dekke med marin leire. Høydeforskjellen er maksimalt 60 m. Terrenghelningen ligger rundt 1:4.

Vanskelig tilgjengelighet har ført til at boring ikke er utført.

**A4.11 Åengmyra (ca 80 mål)**

Koordinater: X 682700

Y 26400

Vurderingsgrunnlag:

Kvartærgeologisk kart, topografisk kart

Området ligger vest for vegen som går inn sørover fra Størvoll. Området er begrenset av Størvollelva i øst og en bekkedal i nord. Mot vest og sør grenser området inn mot tynt dekke av marin leire og morene. Høydeforskjellen innen området er ca 30 m. Hele området er skogbevokst. Terrenghelningen ligger i området 1:5 til 1:8.

Boringer er ikke utført på grunn av vanskelig tilgjengelighet.

A4.12 Stordalen (ca 200 mål)

Koordinater: X 68200

Y 26200

Vurderingsgrunnlag:

Kvartærgeologisk kart, topografisk kart

Området ligger i enden av traktorvegen som går inn sørover fra Størvoll. Området er i nedre del begrenset av flate myrområder eller bekkedaler. Øvre del grenser inn mot morenedekke. Området er skogbevokst. Høydeforskjellen er maksimalt 25 m. Terrenghelningen varierer fra 1:5 til 1:8.

Det er ikke foretatt grunnundersøkelser på grunn av vanskelig tilgjengelighet.

A4.13 Sprovamarka (ca 150 mål)

Koordinater: X 682500

Y 28600

Vurderingsgrunnlag:

Kvartærgeologisk kart, topografisk kart

Området ligger i en skogkledd forsenkning sørvest for tettstedet Sprova og er begrenset av morene. Høydeforskjellen er 30 m. Terrenghelningen er 1:9 på det bratteste.

Det er ikke foretatt grunnundersøkelser grunnet vanskelig tilgjengelighet.

**A4.14 Hallås (ca 130 mål)**

Koordinater: X 689700

Y 25800

Vurderingsgrunnlag:

Kvartærgeologisk kart, topografisk kart

Området avgrenses i nord, øst og vest av bekkeraviner og i syd av utflatende terreng. Høydeforskjellen i området er 25 m og skråningshelningen på det bratteste ca 1:8.

Det er ikke utført grunnundersøkelser i området.

A5 KARTBLAD KVAM**A5.1 Hatlinghus (ca 150 mål)**

Koordinater: X 685500

Y 40600

Vurderingsgrunnlag:

Kvartærgeologisk kart, topografisk kart, befarings- og boring (dreietrykksondering nr 48)

Området ligger i hovedsak mellom vegen forbi Hatlinghus og Moldelva. Mot øst og vest grenser området mot bekkedaler. Høydeforskjellen i området er rundt 35 m. Terrenghelningen er på det bratteste 1:2,5 ned mot elva.

Dreietrykksondering 48 indikereer kvikkleire ned til ca 7 m. Boringen er avsluttet ved antatt fjell på 12 m dybde.

A5.2 Hatlinghusåsen (ca 350 mål)

Koordinater: X 685300

Y 40900

Vurderingsgrunnlag:

Kvartærgeologisk kart, topografisk kart, befarings-

Området ligger i en skogkledd li på sørsida av Moldelva vis a vis gården Hatlinghus. Området er gjennomskåret av flere bekkedaler. Øvre del av området grenser mot morene og tynne dekker av marin leire. Høydeforskjellen i området er maksimalt 60 m. Typisk terrenghelning er 1:3. Det er ikke foretatt grunnundersøkelser på grunn av vanskelig tilgjengelighet.

**A6.2 Kvamseng (ca 130 mål)**

Koordinater: X 678300

Y 30800

Vurderingsgrunnlag: Kvartærgeologisk kart, topografisk kart, befaring og boring (dreietrykksondering nr 29A og 29B)

Området ligger på begge sider av vegen ut til Kvamseng. Området er i nedkant begrenset av en bekkeravine med relativt bratte sider. Området er begrenset sideveis av bergblotninger stedvis med tynt dekke av marin leire. Høydeforskjellen fra bekken og opp til utslakende terreng er 15 - 20 m. Terrenghelningen på det bratteste ned mot bekkeravinen er 1:6.

Dreietrykksondering 29B indikerer kvikkleire i nivået 1 - 9 m under terrengoverflaten. Boringen er avsluttet ved antatt fjell på ca 10 m dybde.

A6.3 Aunet (ca 170 mål)

Koordinater: X 677300

Y 31300

Vurderingsgrunnlag: Kvartærgeologisk kart, topografisk kart, befaring og boring (dreietrykksondering nr 30)

Området omfatter en bekkeforsenkning sørøst for gården Aunet. Området grenser inn mot morene og bart berg. Foten av området grenser mot en bekkeforsenkning. Høydeforskjellen er maksimalt ca 50 m. Terrenghelningen varierer fra 1:4 til 1:8.

Dreietrykksondering 30 indikerer kvikkleire på dybde 2 - 6 m. Boringen er avsluttet ved antatt fjell på ca 7 m dybde.

A6.4 Auntrøa (ca 120 mål)

Koordinater: X 677600

Y 30600

Vurderingsgrunnlag: Kvartærgeologisk kart, topografisk kart

Området ligger i en skogkledd li vest for gården Auntrøa, og det grenser mot morene langs sidene og mot slakere terreng i bunnen. Høydeforskjellen i området er ca 20 m. Terrenghelningen varierer fra 1:6 til 1:12.

Det er ikke foretatt grunnundersøkelser på grunn av vanskelig tilgjengelighet.

**A6.5 Sannan (ca 60 mål)**

Koordinater: X 675500 Y 28900

Vurderingsgrunnlag: Kvartærgeologisk kart, topografisk kart, befaring

Området ligger på oversida av vegen forbi Sannan gård. Øvre del av området grenser mot fjell, mens foten av området grenser mot en bekkeravine i nord og slakere terreng i øst. Høydeforskjellen er maksimalt ca 30 m. Terrenghelningen er på det bratteste 1:6.

Det er ikke foretatt grunnundersøkelser grunnet vanskelig tilgjengelighet.

A6.6 Elverum (ca 200 mål)

Koordinater: X 677400 Y 32200

Vurderingsgrunnlag: Kvartærgeologisk kart, topografisk kart

Området ligger i en skogkledd li med to markerte bekkeforsenkninger i enden av traktorvegen inn fra Elverum. Mot toppen grenser området mot et myrplatå og mot fjell i dagen. Høydeforskjellen fra bunn og opp til utslakende terreng er ca 40 m. Terrenghelningen varierer fra 1:5 til 1:10.

Det er ikke foretatt grunnundersøkelser på grunn av vanskelig tilgjengelighet.

A6.7 Åseng (ca 30 mål)

Koordinater: X 678460 Y 34700

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

Området ligger på nordsida av Vesterhusvatnet i en liten forsenkning. Sideveis er området begrenset av fjellblotninger. Høydeforskjellen fra vannet og opp til utslakende terreng er ca 15 m. Terrenghelningen er 1:4 på det bratteste.

Dreietrykksondering 38 indikerer kvikkleire på 2 - 7 m dybde. Boringen er avsluttet ved antatt fjell på ca 8 m dybde.

A6.8 Tessem (ca 250 mål)

Koordinater: X 678300 Y 32800

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



Området ligger i hovedsak mellom vegen forbi Tessem og bekkeravinen på sørsida av gården, unntatt ryggen med bebyggelsen Fossheim der det flere steder finnes fjellblotninger, og leirdekket antas å være tynt. Øverst grenser området inn mot fjellblotninger, delvis overlagret med tynt dekke av marin leire og morene. Høydeforskjellen innen området er maksimalt 25 m. Terrenghelningen er 1:6 på det bratteste.

Dreietrykksondering 39 indikerer kvikkleire ned til ca 6 m dybde. Boringen er avsluttet mot fjell ved ca 7 m dybde.

A6.9 Lia (ca 60 mål)

Koordinater: X 673200

Y 38300

Vurderingsgrunnlag:

Kvartærgeologisk kart, topografisk kart, befaring, boring (dreietrykksondering nr 35A) og vinge boring nr 35

Området ligger på begge sider av gårdsvegen forbi Lia. Området er avgrenset av morene og fjellblotninger i nord og øst, mot vest av tynt dekke av marin leire og i nedre del mot en forsenkning. Høydeforskjellen innen området er maksimalt ca 20 m. Terrenghelningen er maksimalt 1:5.

Dreietrykksondering 35A indikerer og vinge boring nr 35 viser kvikkleire ned til ca 8 m dybde hvor det er antatt fjell.

A6.10 Kvamsenget (ca 100 mål)

Koordinater: X 672200

Y 37100

Vurderingsgrunnlag:

Kvartærgeologisk kart, topografisk kart

Området ligger ned mot Lundselva og en sidebekk til denne. Avgrensning av området i syd og vest er mot elv og bekk. Området avgrenses i bakkant (nord) mot grunnlendt mark. Høydeforskjellen i området er ca 20 m og skråningshelningen er 1:10 til 1:15.

Det er ikke utført boringer i sonen, men det er påvist kvikkleire like syd for sonen.

**A7 KARTBLAD SUNDAN****A7.1 Melhus (ca 80 mål)**

Koordinater: X 680600

Y 39100

Vurderingsgrunnlag:

Kvartærgeologisk kart, topografisk kart, befaring og boring (dreietrykksondering nr 58) og vinge-boring nr 58

Området ligger på nordsida av Lømsen nord for vegen i en slak skråning (1:8) som grenser opp mot en bratt fjellhammer. Sideveis er området avgrenset av to bekkedaler. Høydeforskjellen er maksimalt ca 30 m.

Dreietrykksondering 58 indikerer og vinge-boring viser kvikkleiere fra 6 m dybde ned til ca 18 m. Boringen er avsluttet ved ca 25 m dybde hvor det er antatt fjell.

A7.2 Vanderås (ca 250 mål)

Koordinater: X 680100

Y 40900

Vurderingsgrunnlag:

Kvartærgeologisk kart, topografisk kart, befaring og boring (dreietrykksondering nr 56)

Området ligger i en svak forsenkning vest for Vanderås og som på begge sider er avgrenset av morenerygger. Høydeforskjellen innen området er maksimalt ca 30 m. Terrenghelningen varierer fra 1:6 til 1:14.

Dreietrykksondering 56 indikerer kvikkleire fra 3 m dybde ned til 10 m. Boringen er avsluttet ved antatt fjell på ca 12 m dybde.

A7.3 Eli (ca 180 mål)

Koordinater: X 676000

Y 46300

Vurderingsgrunnlag:

Kvartærgeologisk kart, topografisk kart, befaring og boring (dreietrykksondering nr 56)

Området ligger i den bratte lia på nord- og østsida av Tvestadberga vest for gården Eli. Området er avgrenset av morenerygger i sør og vest og av en bekkefor-senkning i øst. Høydeforskjellen i området er på det meste 25 m. Terrenghelningen er 1:8 på det bratteste.

Dreietrykksondering 59 indikerer kvikkleire fra 1 m til 7 m dybde. Boringen er avsluttet ved antatt fjell på 10 m dybde.

**A7.4 Helgesmarka (ca 150 mål)**

Koordinater: X 672000

Y 40100

Vurderingsgrunnlag: Kvartærgeologisk kart, topografisk kart, befarings- og boring (dreietrykkssondering nr 78)

Området går inn på den marine deltaterrassen på sørsida av Byaelva. Stedvis er terreassekanten bratt med spor etter relativt ferske utglidninger. Høydeforskjellen mellom elva og terrasseflaten er ca 10 m. Terrenghelningen er 1:2 på det bratteste.

Dreietrykkssondering 78 indikerer kvikkleire fra 1 til 5 m dybde. Boringen er avsluttet ved antatt fjell på 20 m dybde.

A7.5 Smistuhaugan (ca 100 mål)

Koordinater: X 678100

Y 42800

Vurderingsgrunnlag: Kvartærgeologisk kart, topografisk kart

Området ligger ovenfor gården Råmå i en skogkledd li som i øvre del er begrenset av morene. Høydeforskjellen innen området er rundt 25 m. Terrenghelningen varierer fra 1:6 til 1:12.

Det er ikke foretatt grunnundersøkelser på grunn av vanskelig tilgjengelighet.

A7.6 Råde (ca 100 mål)

Koordinater: X 674300

Y 44300

Vurderingsgrunnlag: Kvartærgeologisk kart, topografisk kart, befarings

Området ligger på sørsida av Fossemvatnet i en forsenkning opp mot gården Råde. Området er begrenset av en morenerygg i sør, mens det i øst og vest grenser inn mot tynt dekke av marin leire. Området munner ut i Fossemvatnet. Høydeforskjellen er maksimalt 60 m. Terrenghelningen ligger rundt 1:6.

Det er ikke foretatt grunnundersøkelser grunnet vanskelig tilgjengelighet.

A7.7 Aknesbekken (ca 120 mål)

Koordinater: X 674400

Y 45200

Vurderingsgrunnlag: Kvartærgeologisk kart, topografisk kart

Området ligger på begge sider av en skogkledd bekkeforsenkning ovenfor gården Aknes. Toppen av området grenser inn mot en morenerygg, mens sidene grenser inn mot tynne dekker av marin leire. Høydeforskjellen i området er maksimalt 50 m. Terrenghelningen er 1:5 på det bratteste.

Det er ikke foretatt grunnundersøkelser på grunn av vanskelig tilgjengelighet.

A7.8 Holtan (ca 100 mål)

Koordinater: X 674700

Y 46400

Vurderingsgrunnlag:

Kvartærgeologisk kart, topografisk kart

Området ligger i relativt slak og skogkledd li på østsida av gårdsvegen til Holtan. De øvre delene av området grenser mot morene. Høydeforskjellen innen området er maksimalt 40 m. Terrenghelningen varierer fra 1:6 til 1:12.

Boringer er ikke foretatt på grunn av vanskelig tilgjengelighet.

A7.9 Bolås (ca 300 mål)

Koordinater: X 672900

Y 48400

Vurderingsgrunnlag:

Kvartærgeologisk kart, topografisk kart, befaring

Området ligger på sørsida av elveforsenkningen Storaugla ved Bolås og elva utgjør nedre begrensning av området. Sideveis grenser området mot bekkeforsenkninger. Høydeforskjellen mellom elva og utslakende terreng er 10 - 15 m. Terrenghelningen ned mot elva er på det bratteste 1:2,5.

Det er ikke foretatt grunnundersøkelser på grunn av vanskelig tilgjengelighet.

A7.10 Austheim (ca 500 mål)

Koordinater: X 672100

Y 48800

Vurderingsgrunnlag:

Kvartærgeologisk kart, topografisk kart

Stort skogsområde på begge sider av Litlaugla sør for gården Austheim. Området er gjennomskåret av en rekke bekkeraviner. Høydeforskjellen fra bunnen av ravinene og opp til utslakende terreng ligger i hovedsak fra 10 til 15 m. Terrenghelningen i de bratteste ravinesidene er 1:2.

Det er ikke utført grunnundersøkelser i sonen.

**A7.11 Berglund (ca 90 mål)**

Koordinater: X 678600 Y 49300

Området er beskrevet i NGI-rapport 920046-1 av september 1996, kartblad Snåsavatnet, M = 1:50 000.

A7.12 Dalbekken (ca 140 mål)

Koordinater: X 678500 Y 49500

Området er beskrevet i NGI-rapport 920046-1 av september 1996, kartblad Snåsavatnet, M = 1:50 000.

A7.13 Klæbu (ca 140 mål)

Koordinater: X 677300 Y 50000

Området er beskrevet i NGI-rapport 920046-1 av september 1996, kartblad Snåsavatnet, M = 1:50 000.

A7.14 Kokkås (ca 150 mål)

Koordinater: X 674000 Y 49700

Området er beskrevet i NGI-rapport 920046-1 av september 1996, kartblad Snåsavatnet, M = 1:50 000.

A7.15 Volden (ca 120 mål)

Koordinater: X 674200 Y 50000

Området er beskrevet i NGI-rapport 920046-1 av september 1996, kartblad Snåsavatnet, M = 1:50 000.

A7.16 Ølset (ca 900 mål)

Koordinater: X 673500 Y 50000

Området er beskrevet i NGI-rapport 920046-1 av september 1996, kartblad Snåsavatnet, M = 1:50 000.

**A7.17 Trøan (ca 40 mål)**

Koordinater: X 673500 Y 49300

Området er beskrevet i NGI-rapport 920046-1 av september 1996, kartblad Snåsavatnet, M = 1:50 000.

A8 KARTBLAD STEINKJERFJORDEN**A8.1 Paradisbukta (ca 100 mål)**

Koordinater: X 670300 Y 35900

Vurderingsgrunnlag: Kwartærgeologisk kart, topografisk kart, befaring og boring (drietrykksondering nr 34)

Området grenser ned mot Steinkjerfjorden i Paradisbukta. Området strekker seg et stykke opp i boligfeltet i foten av Bogåsen som er en glasifluvinal rygg. Høydeforskjellen innen området er ca 25 m. Terrenghelningen ligger rundt 1:12.

Drietrykksondering 34 indikerer kvikkleire ned til ca 7 m dybde. Boringen er avsluttet ved antatt fjell på ca 13 m dybde.

A8.2 Lænn (ca 220 mål)

Koordinater: X 665700 Y 34300

Området er beskrevet i NGI-rapport 86024-1 av 25 juni 1988, kartblad Stiklestad, M = 1:50 000.

A8.3 Bruem (ca 475 mål)

Koordinater: X 665700 Y 37950

Området er beskrevet i NGI-rapport 86024-1 av 25 juni 1988, kartblad Stiklestad, M = 1:50 000.

**A8.4 Loe nedre (ca 415 mål)**

Koordinater: X 667800 Y 37600

Området er beskrevet i NGI-rapport 86024-1 av 25 juni 1988, kartblad Stiklestad, M = 1:50 000.

A9 KARTBLAD HENNING**A9.1 Overrein (ca 1100 mål)**

Koordinater: X 671200 Y 48300

Vurderingsgrunnlag: Kvartærgeologisk kart, topografisk kart, befaring og boring (dreietrykksondering nr 65A og 65B)

Området er i nedre del (sørvest) begrenset av elva Oгна og Litlaugla, og det ligger på begge sider av vegen opp mot gården Overrein. Øvre del grenser inn mot en glasifluvinal rygg og ei myr. I nord avgrenses området av en bekkeravine. Høydeforskjellen innen området er maksimalt ca 40 m. Terrenghelningen varierer stort sett innenfor intervallet 1:2 til 1:12.

Dreietrykksonderingene 65A og 65B indikerer begge kvikkleire på henholdsvis 2 - 11 m og 7 - 16 m dybde. Boringene er avsluttet ved antatt fjell på henholdsvis 17 og 20 m dybde.

A9.2 Øggelbakken (ca 200 mål)

Koordinater: X 671200 Y 47400

Vurderingsgrunnlag: Kvartærgeologisk kart, topografisk kart, befaring og boring (dreietrykksondering nr 66)

Området er i nedre del begrenset av elvene Oгна i sør og Storaugla i vest ved gården Øggelbakken. Mot nord grenser området mot et område hvor det er antatt grunt til fjell. Mot øst grenser området mot slakere terreng. Høydeforskjellen innen området er 15 - 20 m. Terrenghelningen er 1:3 på det bratteste.

Dreietrykksondering 66 indikerer kvikkleire på dybde 11 - 17 m. Boringen er avsluttet ved fjell på ca 20 m dybde.

A9.3 Brandseggmyran (ca 700 mål)

Koordinater: X 669700 Y 48000

Vurderingsgrunnlag: Kvartærgeologisk kart, topografisk kart



Området ligger i den skogkledde lia på sørsida av elva Oгна øst for gården Brandsegg. Vestre del av lia er relativt slak og grenser inn mot Brandseggmyran, mens den østre delen er bratt og grenser opp mot fjellblotninger ved Seilberget. Høydeforskjellen innen området er maksimalt 80 m. Terrenghelningen varierer fra 1:1,5 til 1:15.

Det er ikke foretatt grunnundersøkelser på grunn av vanskelig tilgjengelighet.

A9.4 Bakken (ca 400 mål)

Koordinater: X 668900

Y 44200

Vurderingsgrunnlag:

Kvartærgeologisk kart, topografisk kart, befaring og boring (dreietrykksondering nr 69 og 70)

Området avgrenses av Rølla i vest og en bekk i øst og elvesletter ved Oгна i nord. I syd og i bakkant av området avgrenses området ved utslakende terreng. Høydeforskjellen mellom elveforsenkingene og toppen av ryggen er ca 30 m. Terrenghelningen er 1:2,5 på det bratteste.

Dreietrykksondering 70 indikerer kvikkleire på dybde 15 - 25 m. Boringen er avsluttet ved antatt fjell på ca 25 m dybde.

A9.5 Risberg (ca 550 mål)

Koordinater: X 669900

Y 44400

Vurderingsgrunnlag:

Kvartærgeologisk kart, topografisk kart, befaring og boring (dreietrykksondering nr 71)

Området ligger i en relativt bratt li på nordsida av elva Oгна nedenfor gården Risberg. Øverst grenser området mot en morenerygg i øst, mens det i vest grenser mot fjellblotninger og tynne dekker av marin leire. Høydeforskjellen fra elva og opp til ryggen er maksimalt ca 50 m. Terrenghelningen er 1:4 på det bratteste.

Det er vanskelig å tolke dreietrykksondering 71, men det kan være kvikkleire i de øverste 4 m av profilet. Boringen er avsluttet ved antatt fjell på ca 13 m dybde.

A9.6 Bruåsen (ca 500 mål)

Koordinater: X 669800

Y 42200

Vurderingsgrunnlag:

Kvartærgeologisk kart, topografisk kart, befaring og boring (dreietrykksondering nr 72)



Området ligger på begge sider av riksveien forbi Bruåsen. Området grenser ned mot elva Oгна og omfattes for det meste av skogkledd rygger og bekkeraviner. På toppen grenser området mot Bruåsmyra. Høydeforskjellen fra elva og opp til myra er ca 40 m. Terrenghelningen varierer fra 1:2 til 1:10.

Like nordvest for området gikk det i 1982 et kvikkleireskred ned mot elva Oгна.

Dreietrykkssondering 72 indikerer kvikkleire i 15 til 30 m dybde. Boringen er avsluttet ved antatt fjell på 35 m dybde.

A9.7 Østerengbakkan (ca 120 mål)

Koordinater: X 670200

Y 41600

Vurderingsgrunnlag:

Kvartærgeologisk kart, topografisk kart, befarings- og boring (dreietrykkssondering nr 73)

Området grenser ned mot elva Oгна ved vegstasjonen på Vibe. Øvre deler grenser inn mot flate myrområder. I 1982 gikk det et lite kvikkleireskred i områdets sørøstlige del. Høydeforskjellen er maksimalt omlag 30 m. Terrenghelningen er maksimalt 1:3.

Dreietrykkssondering 73 er vanskelig å tolke, men det kan ikke utelukkes at det er kvikkleire på 3 - 5 m dybde. Boringen er avsluttet ved antatt fjell på ca 7 m dybde.

A9.8 Vibe (ca 200 mål)

Koordinater: X 670700

Y 41400

Vurderingsgrunnlag:

Kvartærgeologisk kart, topografisk kart, befarings- og boring (dreietrykkssondering nr 74)

Området ligger i en svak forsenkning øst for gården Vibe med jorder hvor helningen i gjennomsnitt er 1:10. Området munner ut i elva Oгна, og i det nederste partiet er det bratt (1:4). Området begrenses sideveis av to morenerygger. Høydeforskjellen innen området er maksimalt 70 m.

Dreietrykkssondering 74 indikerer kvikkleire fra 2 til 10 m dybde. Boringen er avsluttet ved antatt fjell på 20 m dybde.

**A9.9 Fagerheim (ca 120 mål)**

Koordinater: X 670800

Y 40800

Vurderingsgrunnlag: Kvartærgeologisk kart, topografisk kart, befaring og boring (drietrykksondering nr 75)

Området grenser ned mot elva Oгна, og i partiet ned mot elva er terrenghelningen 1:4 på det bratteste. Videre oppover består området av jorder med helning 1:8. Øverst grenser området inn mot morene. Høydeforskjellen er maksimalt 40 m.

Drietrykksondnering 75 indikerer kvikkleire ned til ca 7 m dybde. Boringen er avsluttet ved antatt fjell på ca 23 m dybde.

A9.10 Midjo (ca 100 mål)

Koordinater: X 671400

Y 39300

Vurderingsgrunnlag: Kvartærgeologisk kart, topografisk kart, befaring og boring (drietrykksondering nr 77)

Området ligger nordvest for gården Midjo. Området omfatter en ca 10 m høy terrassekant med relativt bratt fall på nordsida av Oгна, overflaten består av sand. Terrenghelningen er på det bratteste rundt 1:1,5.

Drietrykksondering 77 indikerer mulig kvikkleire i to nivåer, 3 - 4,5 m dybde og 5,5 - 6,5 m dybde. Boringen er avsluttet ved 17 m dybde.

A9.11 Raudmyra (ca 120 mål)

Koordinater: X 669800

Y 41500

Vurderingsgrunnlag: Kvartærgeologisk kart, topografisk kart, befaring og boring (drietrykksondering nr 81)

Steinkjer kommunale avfallsplass og bilopp huggen ligger innenfor området som grenser bratt (1:3) ned mot elva Oгна. Overflaten er dekket av et sandlag. Høydeforskjellen fra elva og opp til utslakende terreng er ca 30 m.

Drietrykksondering 81 indikerer kvikkleire på 14 - 18 m dybde. Boringen er avsluttet ved antatt fjell på ca 20 m dybde.

**A9.12 Raudåsen (ca 300 mål)**

Koordinater: X 669700

Y 40700

Vurderingsgrunnlag: Kvartærgeologisk kart, topografisk kart

Området ligger fra Oгна og oppover ei skogkledd li øst for Raudåsen og grenser opp mot morene i vest. Høydeforskjellen innen området er ca 65 m. Terrenghelningen er typisk rundt 1:6.

Det er ikke foretatt grunnundersøkelser i området.

A9.13 Borgan (ca 150 mål)

Koordinater: X 669200

Y 40600

Vurderingsgrunnlag: Kvartærgeologisk kart, topografisk kart, befaring og boring (dreierykksondering nr 82)

Området ligger i og i forlengelsen av en bakkeravine ved gården Borgan. Nedre del er relativt bratt (1:8), mens terrenget slaker ut mot toppen. I nord grenser området inn mot en morenerygg. Høydeforskjellen innen området er maksimalt 35 m.

Dreierykksondering 82 indikerer kvikkleire med svært lav fasthet fra 2 m ned til 23 m dybde. Boringen er avsluttet ved antatt fjell på ca 25 m dybde.

A9.14 Brandsegg (ca 450 mål)

Koordinater: X 670500

Y 47400

Vurderingsgrunnlag: Kvartærgeologisk kart, topografisk kart, befaring og boring (dreierykksondering nr 67)

Området ligger ned mot Oгна og dennes elveslette i nord og øst. I vest avgrenses området av en morenerygg og i syd av flate myrer og nabosonen Brandseggmyran. Høydeforskjellen i området er ca 45 m og skråningshelningen på det bratteste ca 1:2.

Dreierykksondering nr 67 indikerer kvikkleire i 3 til 5 m dybde. Boringen er avsluttet ved antatt fjell på ca 12 m dybde.

**A9.15 Skei (ca 400 mål)**

Koordinater: X 670500

Y 46000

Vurderingsgrunnlag: Kvartærgeologisk kart, topografisk kart

Området ligger ned mot og avgrenses av Oгна i syd, i vest avgrenses området av en bekk og berg, i nord og øst avgrenses området av utflatende terreng. Terrenget er skogsbevokst. Høydeforskjellen i området er ca 30 m og skråningshelningen er på det bratteste ca 1:4.

Det er ikke utført grunnundersøkelser i området grunnet vanskelig tilgjengelighet.

A9.16 Østerskei (ca 100 mål)

Koordinater: X 671400

Y 45300

Vurderingsgrunnlag: Kvartærgeologisk kart, topografisk kart

Området ligger mellom Østerskei og Lyngstad og er skogsbevokst. Det avgrenses i vest (bakkant) av grunnlendt mark og ellers av utflatende myrpartier. Høydeforskjellen i området er ca 20 m og skråningshelningen er ca 1:7.

Det er ikke utført grunnundersøkelser i området.

A9.17 Skei n(ca 80 mål)

Koordinater: X 671700

Y 44500

Vurderingsgrunnlag: Kvartærgeologisk kart, topografisk kart, befarings

Området ligger nordvest for vegen i en skogkledd li sydvest for Skei n. Det avgrenses av grunnlendt mark i sydvest ellers av utflatende terreng. Høydeforskjellen i området er ca 25 m og skråningshelningen er på det bratteste ca 1:3.

Det er ikke utført grunnundersøkelser i området.

A9.18 Fjeset (ca 165 mål)

Koordinater: X 668600

Y 43400

Området er beskrevet i NGI-rapport 86024-1 av 25 juni 1988, kartblad Stiklestad, M = 1:50 000.

**A9.19 Bågamyra (ca 1110 mål)**

Koordinater: X 663200 Y 41600

Området er beskrevet i NGI-rapport 86024-1 av 25 juni 1988, kartblad Stiklestad, M = 1:50 000.

A9.20 Rannem (ca 270 mål)

Koordinater: X 665800 Y 38600

Området er beskrevet i NGI-rapport 86024-1 av 25 juni 1988, kartblad Stiklestad, M = 1:50 000.

A9.21 Moan (ca 250 mål)

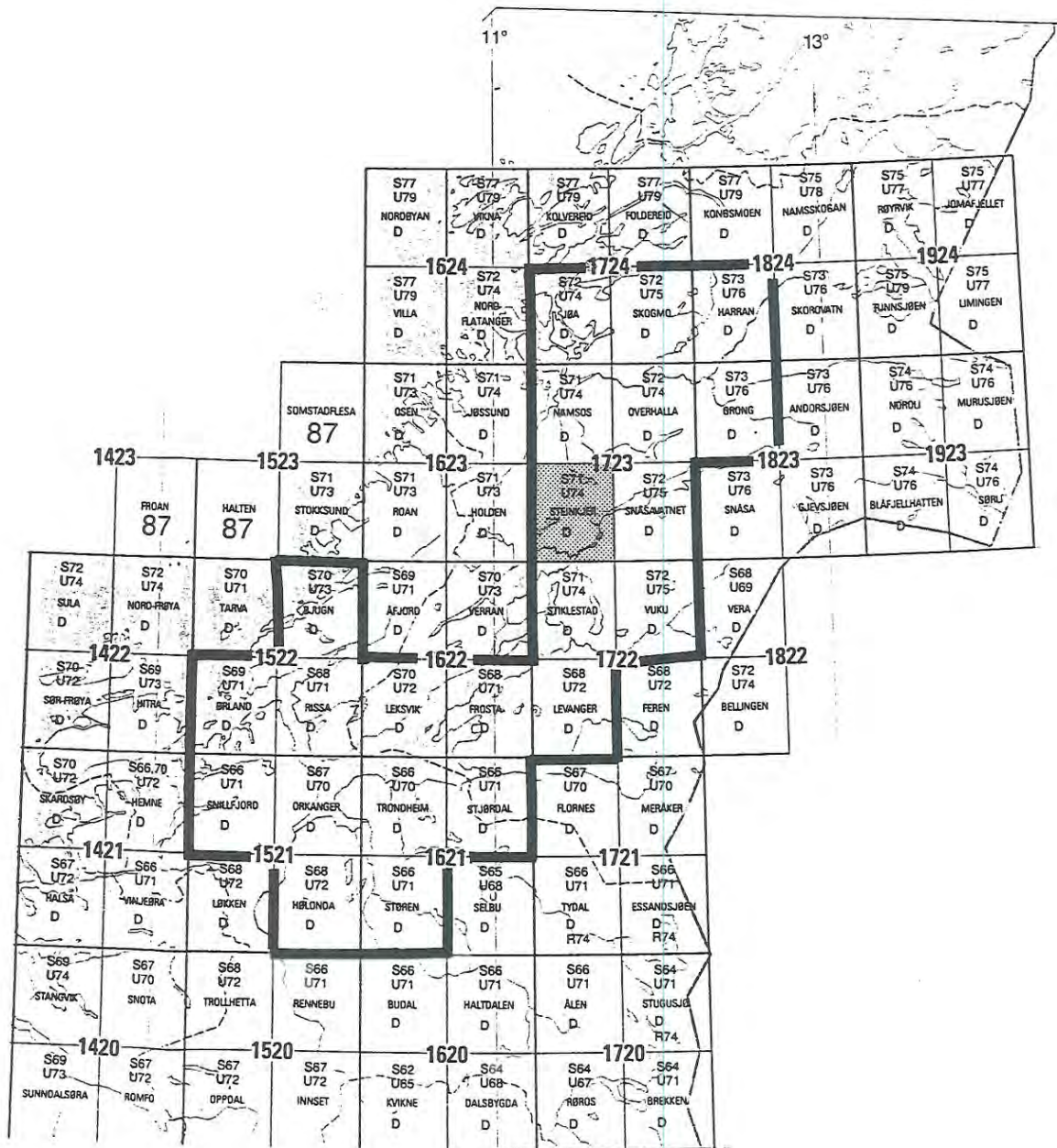
Koordinater: X 670300 Y 51200

Området er beskrevet i NGI-rapport 920046-1 av september 1996, kartblad Snåsavatnet, M = 1:50 000.

A9.22 Grøtan (ca 600 mål)

Koordinater: X 669300 Y 50700

Området er beskrevet i NGI-rapport 920046-1 av september 1996, kartblad Snåsavatnet, M = 1:50 000.



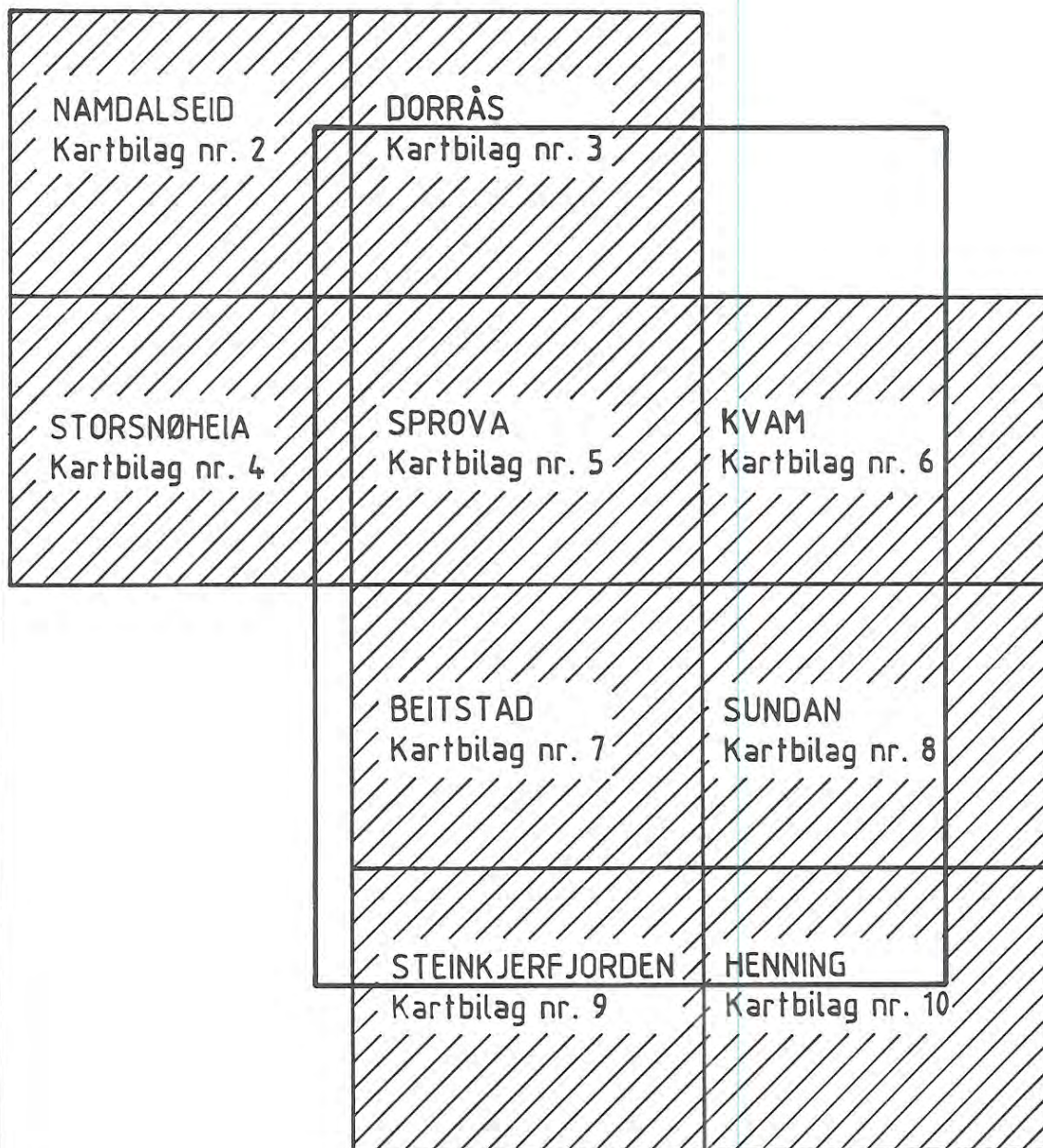
KARTLEGGING AV KVIKKLEIREOMRÅDER

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

Rapport nr. 910017-1	Figur nr. A1
Tegner SAV 1	Dato 28.10.93
Kontrollert <i>AEI</i>	 NGI
Godkjent <i>ISA</i>	



NGI



Kartblad 1723 III, Steinkjer, M = 1 : 50 000



Topografisk eller geologisk kart
med inntegning av potensielle
kvikkleireskredområder M = 1 : 20 000

KARTLEGGING AV KVIKKLEIREOMRÅDER

Rapport nr.
910017-1

Figur nr.
A2

Tegner
RB

Dato
08.02.95

Oversikt over kartbladinndeling i M = 1 : 20 000

Kontrollert
Aeg
Godkjent
og



NGI

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 prinsippsskisse 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.

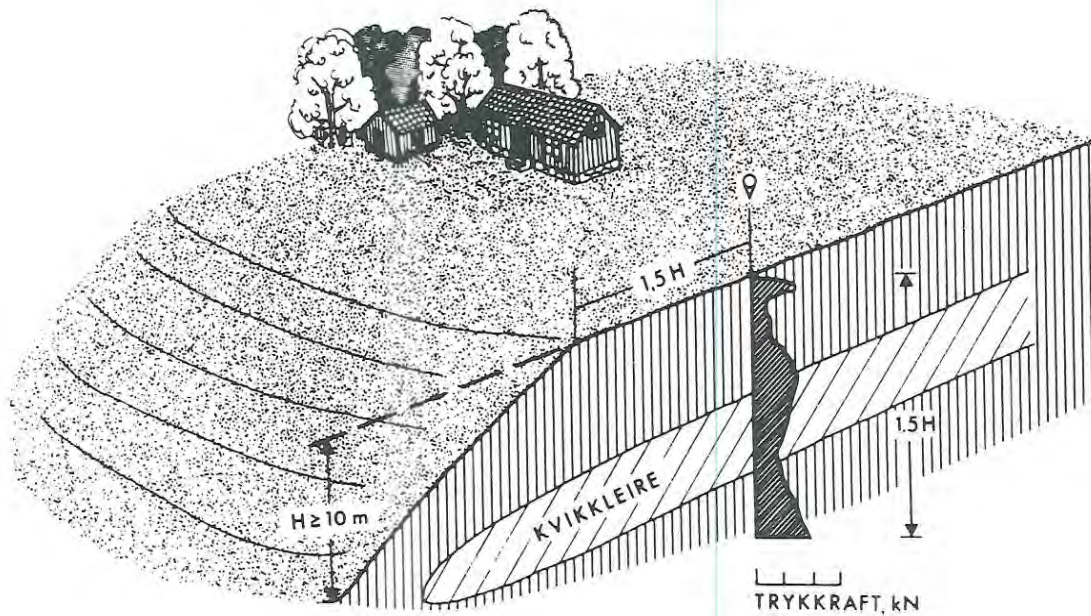
I ravineterreng plasseres boringen i en avstand av 1,5 x H (ravinehøyden) innenfor topp skråning, og avsluttes i en dybde av 1,5 x H under terrengnivå, se fig. B01. Ved en slik plassering vil store kvikkleireforekomster, som kan lede til store skred, bli lokalisert. Mindre soner kan derimot bli oversett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



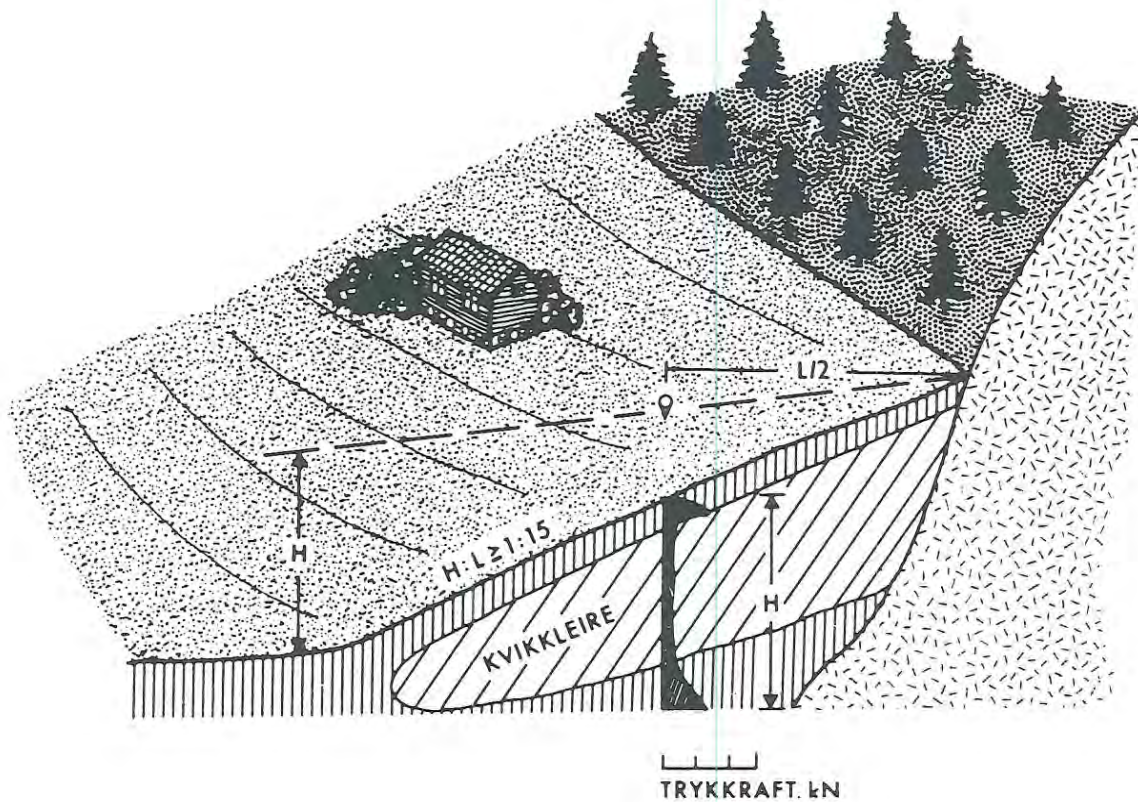
boringer. Slike forekomster vil imidlertid ligge for dypt til å kunne innvirke på stabiliteten, og vil således ikke kunne føre til kvikkleireskred.

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

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



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.
910017-1

Figur nr.
B1

Tegner
SNV

Dato
28.10.93

Kontrollert

Godkjent
TSA



NGI



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

INNHOLD

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

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

Inngrep i områder med kvikkleire vil nesten uten unntak innebære en stabilitetsforverring. Ofte kan konsekvensene være dramatiske. Selv relativt små inngrep vil erfaringsmessig kunne resultere i store skred. Fra senere tid kan nevnes: Båstadskredet 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 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.

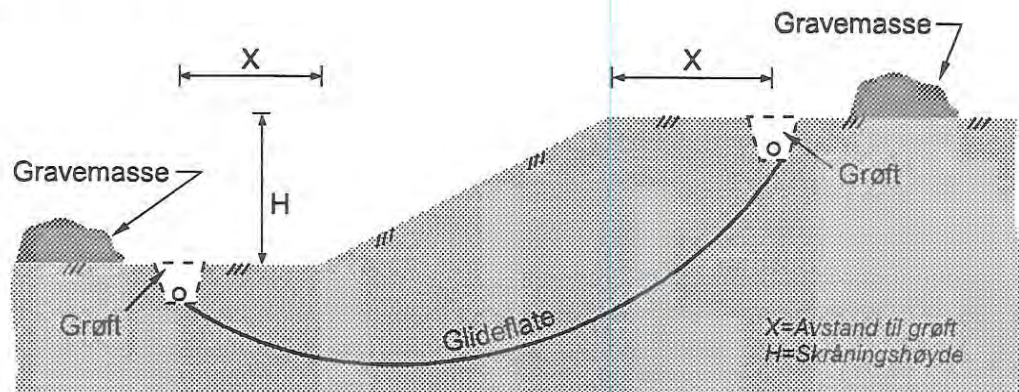
C2 GRAVING AV GRØFTER

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 grøftearbeidene, 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:*

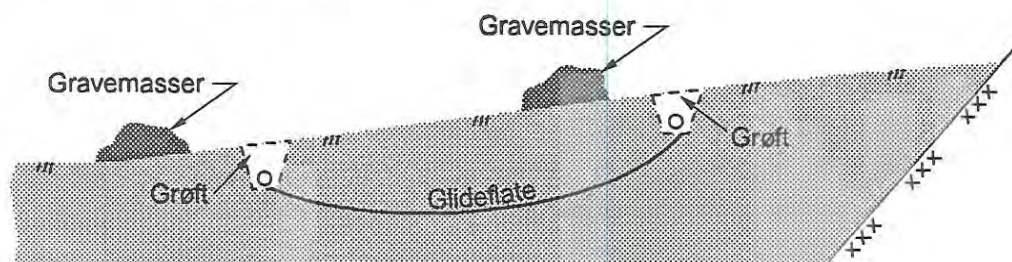
Innvirkningen på skråningsstabiliteten er meget stor. Grøfter frarådes utført uten kontakt med geoteknisk sakkyndig.

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. Grave-massene 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.

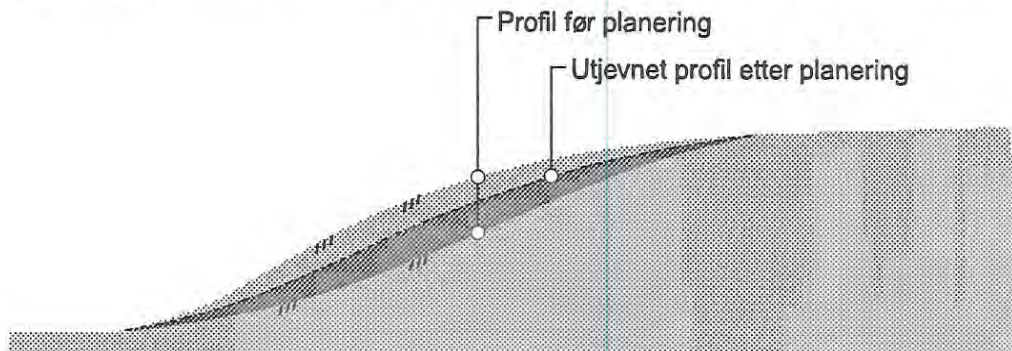
C3 BAKKEPLANERING

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

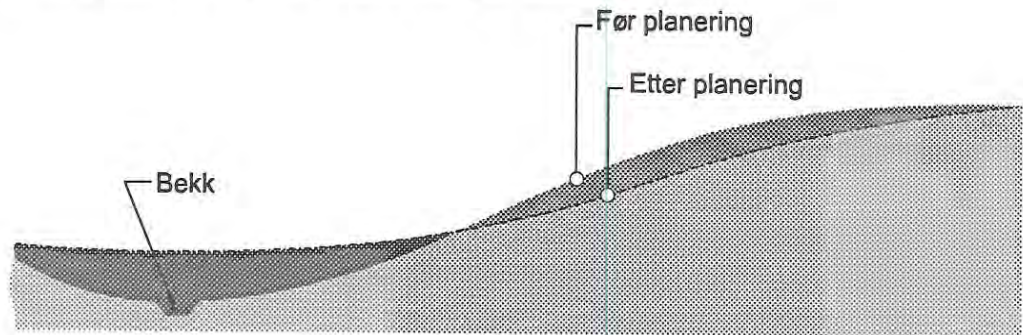
C3.1.1 *Utjevning av mindre lokale rygger og søkk ved sideveis forskyvning av masser*



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

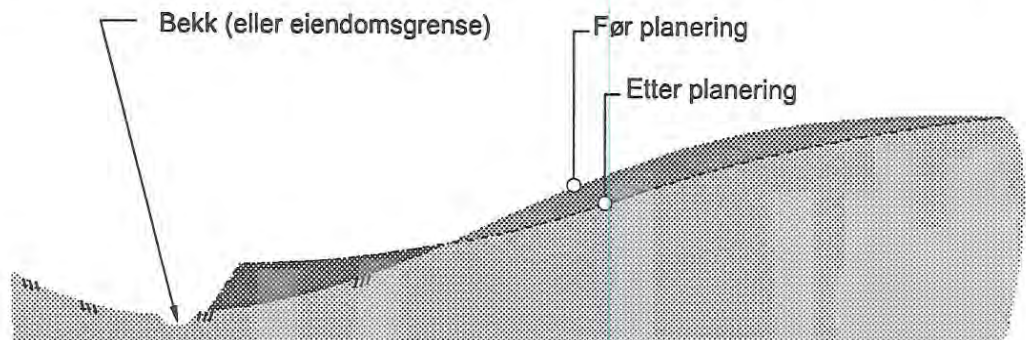
Arbeidet har liten innvirkning på skråningens totale stabilitet og kan utføres når det ikke legges opp større massedepoter under arbeidet.

C3.1.2 Nedskjæring av topper og oppfylling av daler



Figur C4 Planering ved oppfylling av dalbunnen forbedrer stabiliteten

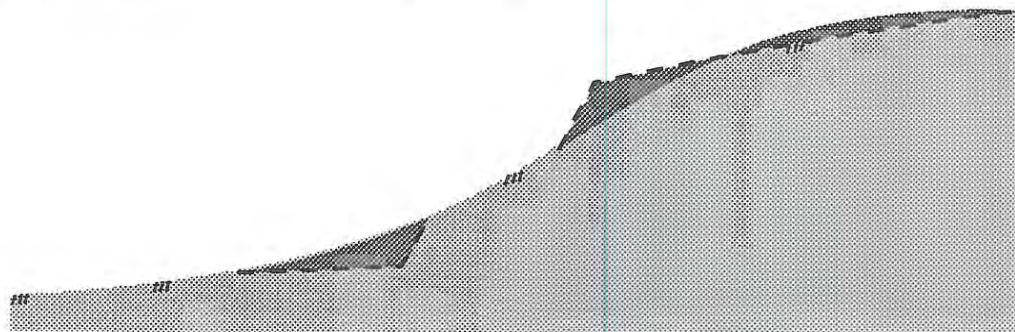
Arbeidet har positiv innvirkning på skråningens totale stabilitet og kan gjennomføres under forutsetning av at bekkelukkingen ikke medfører nevneverdig stabilitetsforverring. Dette er behandlet nærmere i avsnitt 3.2.1.



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.

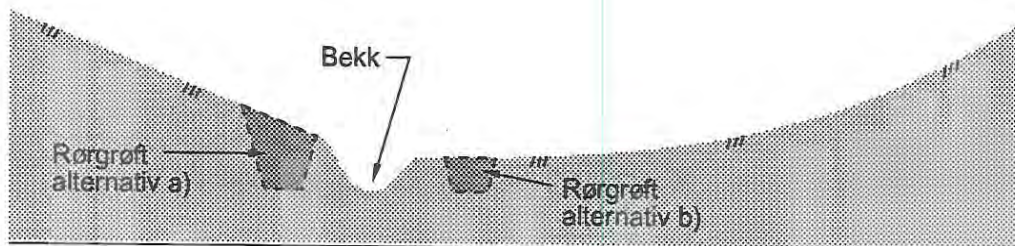
Ofte vil faren for skred være størst i forbindelse med utførelsen av selve planeringsarbeidene. Faktum er at i de fleste tilfeller der bakkeplanering har medført skred, har skredene skjedd som følge av midlertidig stabilitetsforverring under flytting av jordmasser. Det er derfor nødvendig at slike arbeider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

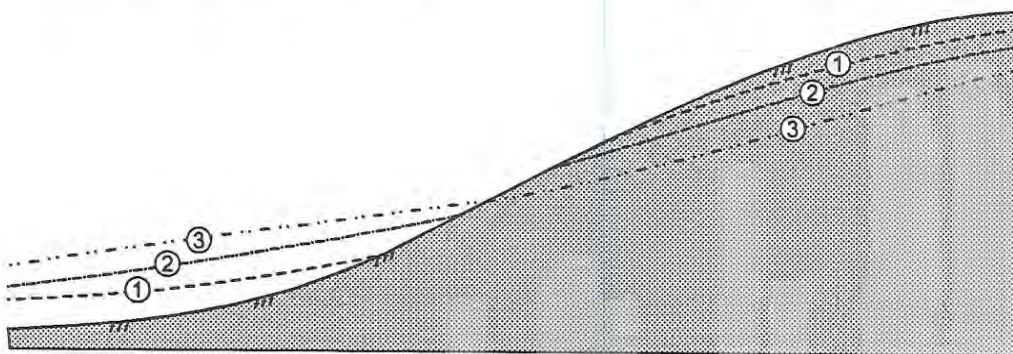
Det kan være ønskelig å rette ut rørgrøften i forhold til bekketraséen. Dette kan gjøres dersom en unngår undergraving av skråningen. Ved undergraving av skråningen på kortere eller lengre partier bør geoteknisk sakkyndig kontaktes, se fig. C7a og b. Se også pkt. 2 "GRAVING AV GRØFTER".



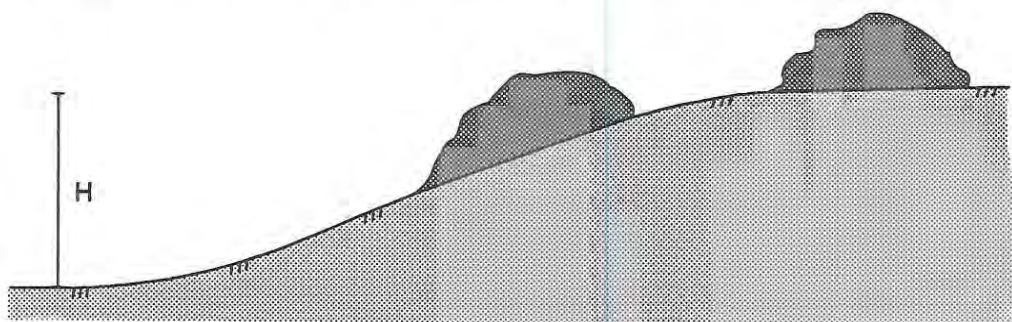
Figur C7 Lukking av bekkeløp. Rørgrøftalternativ "a" reduserer sikkerheten vesentlig og betinger vurdering av geoteknisk sakkyndig. Alternativ "b" har liten innvirkning på sikkerheten og kan gjennomføres.

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.



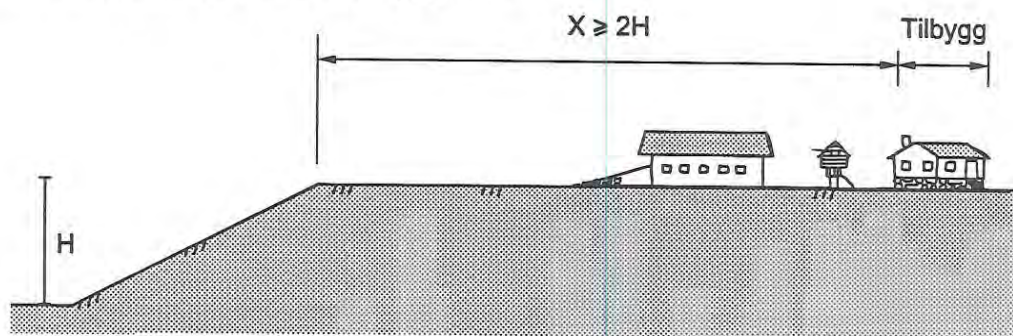
Figur C8 Planering av skråninger bør skje ved flåvis nedskjæring



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 ravedybden 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 foregges 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

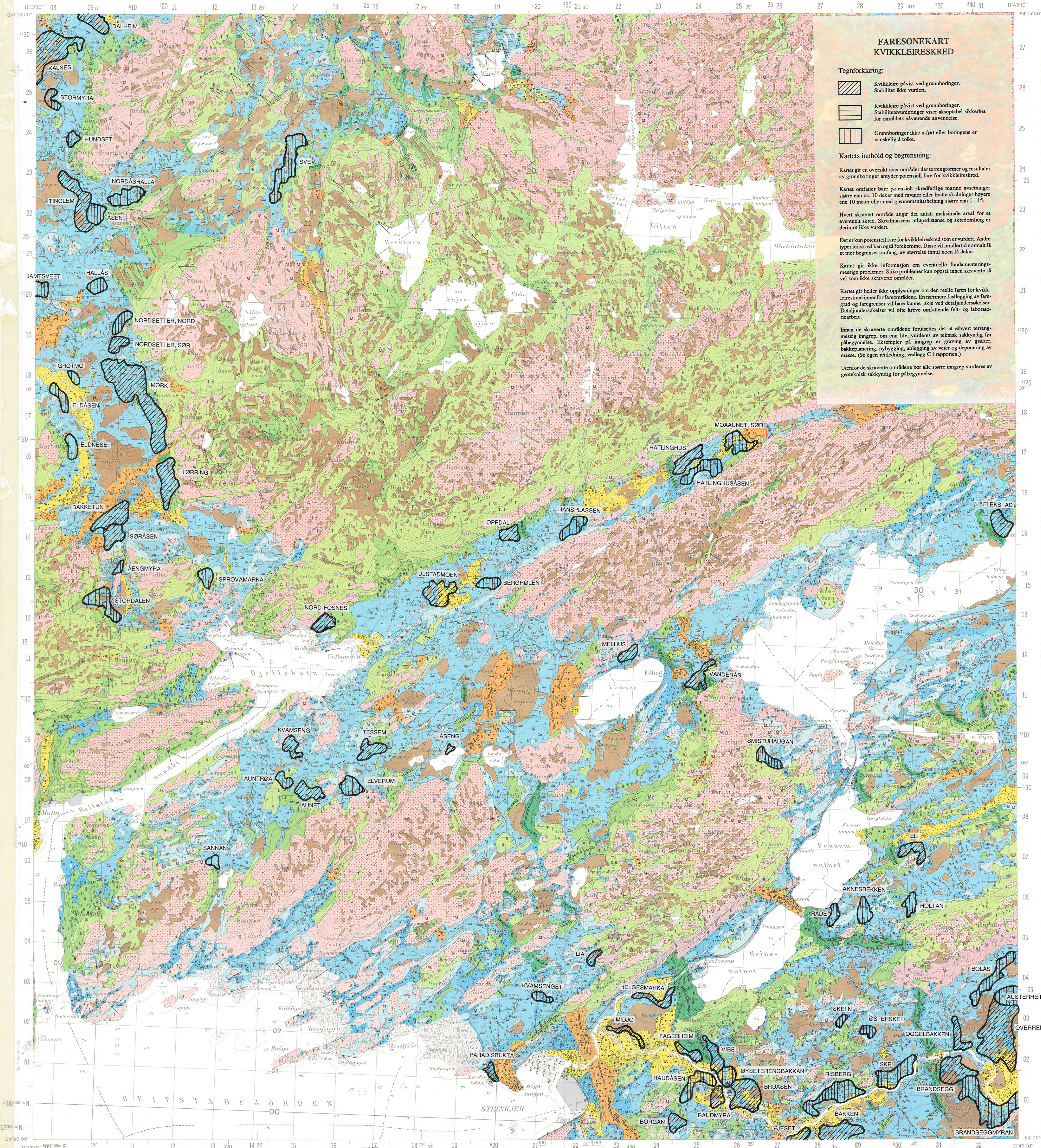


Oppdragsgiver/Client Statens Kartverk	Dokument nr./Document No. 910017-1
Kontraksreferanse/ Contract reference	Dato/Date November 1996
Dokumenttittel/Document title Kartlegging av områder med potensiell fare for kvikkleireskred Kartblad Steinkjer 1723-3, M = 1:50 000 Prosjektansvarlig/Project Responsible Odd Gregersen Prosjektleder/Project Manager Astri Eggen Utarbeidet av/Prepared by Frode Sandersen	Distribusjon/Distribution <input type="checkbox"/> Fri/Unlimited <input checked="" type="checkbox"/> Begrenset/Limited <input type="checkbox"/> Ingen/None
Emneord/Keywords Quick clay, mapping	
Land, fylke/Country, County Nord-Trøndelag Kommune/Municipality Steinkjer, Verran, Namdalseid Sted/Location Kartblad/Map Steinkjer, 1723-3, M=1:50 000 UTM-koordinater/UTM-coordinates PS 087991-318279	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 *	29/11/96	og				
	Språk/Style						
OG	Teknisk/Technical - Skjønn/Intelligence - Total/Extensive - Tverrfaglig/ Interdisciplinary	29/11/96	og				
BK		29/11-96	og				
AEg		29/11-96	og				
MS	Utforming/Layout	29/11-96	MS				
FS	Slutt/Final	29/11 96	FS				
JGS	Kopiering/Copy quality	29/11-96					

* 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 29/11/96	Sign. <i>Odd Gregersen</i>
--	---------------------------	-----------------------------------



FARESONEKART KVIKKLEIRESKRED

Tegnforklaring:

- Kvikkleire påvist ved grunnboringer. Stabilitet ikke vurdert.
- Kvikkleire påvist ved grunnboringer. Stabilitetsvurderinger viser akseptabel sikkerhet for områdene påvurde anvendelse.
- Grunnboringer ikke utført eller boringene er vanskelig å tolke.

Kartets innhold og begrensning:

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

Kartet omfatter bare potensiell skredfare fra marine avsetninger større enn ca. 10 dekar med rviner eller bratte 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 utløpsstase og skredomfang er derfor ikke vurdert.

Det er kun potensiell fare for kvikkleireskred som er vurdert. Andre typer landskred og 14 forekommer. Disse vil imidlertid normalt få et mer begrenset omfang, av størrelse inntil noen få dekar.

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

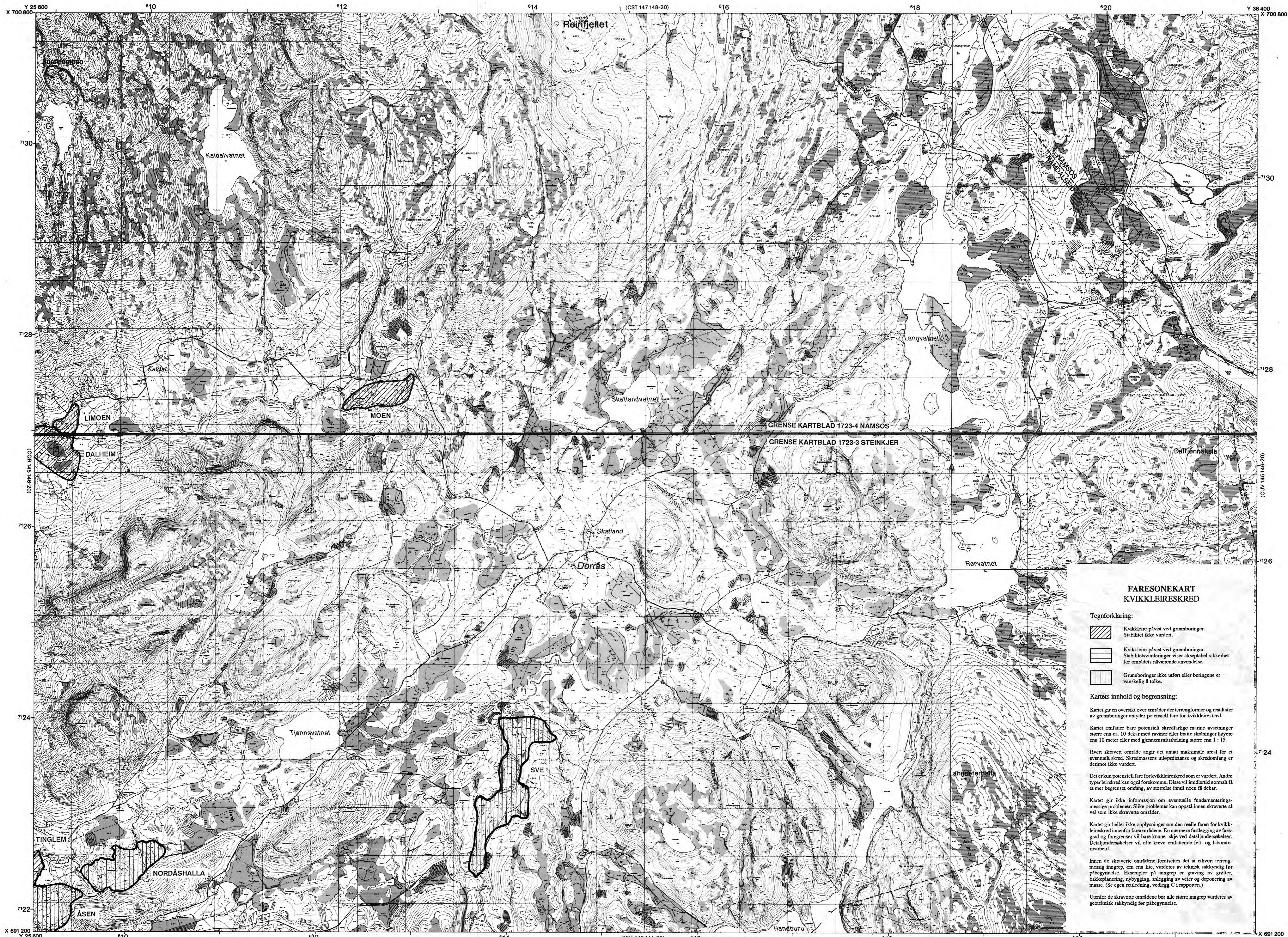
Kartet gir heller ikke opplysninger om den reelle faren for kvikkleireskred innenfor fareområdene. En nærmere fastleggning av faregrad og faregrænser vil bare kunne skje ved detaljundersøkelser. Detaljundersøkelser vil ofte kreve omfattende felt- og laboratoriearbeid.

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

Utenfor de skraverte områdene bør alle større inngrep vurderes av geoteknikk sakkyndig før påbegynnelse.

- TEGNFORKLARING Legend**
- LØSMASSER**
Superficial deposits
- MORENEMATERIALE, SAMMENHENGENDE DEKKE, STEDVIS MED STOR MEKTIGHET
Till, continuous cover, locally of great thickness
 - MORENEMATERIALE, USAMMENHENGENDE ELLER TYNT DEKKE OVER BERGGRUNNEN
Till, discontinuous or thin cover on bedrock
 - RANDMORÆNEREGG OG RANDMORÆNEBELTE
Marginal moraine zone of marginal moraines
 - BREELVAVSETNING (GLASIFLUVIAL AVSETNING)
Glaciofluvial deposit
 - RYGGFORMET BREELVAVSETNING, ESKER
Esker
 - HÅUGFORMET BREELVAVSETNING (KAME)
Kame
 - HAV- OG FJORDAVSETNING, SAMMENHENGENDE DEKKE, OFTE MED STOR MEKTIGHET
Marine deposit (excluding shore deposit), continuous cover, often of great thickness
 - MARIN STRANDAVSETNING, SAMMENHENGENDE DEKKE
Marine shore deposit, continuous cover
 - HAV- OG FJORDAVSETNING OG STRANDAVSETNING, USAMMENHENGENDE ELLER TYNT DEKKE OVER BERGGRUNNEN
Marine deposit, discontinuous or thin cover on bedrock
 - ELVE- OG BEKKEAVSETNING (FLUVIAL AVSETNING)
Fluvial deposit
 - FORVITRINGSMATERIALE, USAMMENHENGENDE ELLER TYNT DEKKE
Weathered material, discontinuous or thin cover on bedrock
 - UR DANNET VED STEINSPRANG
Rock fall material
 - TORV OG MYR (ORGANISK MATERIALE)
Peat and bog (organic material)
 - HUMUSDEKKE TYNT TORVDEKKE OVER BERGGRUNNEN
Humus cover or a thin cover of peat on bedrock
 - FYLLMASSE (ANTROPOGENT MATERIALE)
Anthropogenic material
- BART FJELL**
Exposed bedrock
- BART FJELL
Exposed bedrock
 - LITEN FJELLBLOTNING
Small exposure of bedrock
- SMÅ ELLER VANSKELIG AVGRENSBARE AVSETNINGER I OMÅRDET DOMINERT AV ANDRE LØSMASSER/BART FJELL**
Sporadic deposits in areas dominated by other superficial deposits or exposed bedrock
- MORENEMATERIALE
Till
 - MORÆNELEIRE
Boulder clay
 - BREELVAVSETNING
Glaciofluvial deposit
 - HAV- OG FJORDAVSETNING
Marine deposit
 - MARIN STRANDAVSETNING
Marine shore deposit
 - ELVE- OG BEKKEAVSETNING
Fluvial deposit
 - FORVITRINGSMATERIALE
Weathered material
 - UR DANNET VED STEINSPRANG
Rock fall material
 - SKREDMASSER FRA KVIKKLEIRESKRED
Slide deposits from quick clay slide
 - TORV OG MYR
Peat and bog
 - HUMUSDEKKE TYNT TORVDEKKE OVER BERGGRUNNEN
Humus cover or a thin cover of peat on bedrock
 - FYLLMASSER
Anthropogenic material
- KORNSTØRRELSE**
Grain size
- BLØKK (B) > 256 mm
Boulder
 - STEIN (S) 256 mm - 64 mm
Cobble
 - GRUS (G) 64 mm - 2 mm
Gravel
 - SAND (S) 2 mm - 0.063 mm
Sand
 - SILT (SI) 0.063 mm - 0.002 mm
Silt
 - LEIR (L) < 0.002 mm
Clay
- Symbolene brukes enkeltvis når en fraksjon utgjør mer enn 80%. Sammensatte symboler brukes når flere fraksjoner inngår med mer enn 10%, hovedfraksjonen blir angitt sist.
- The symbols are employed individually when one fraction exceeds 80%. Combined symbols are used when several fractions exceed 10%, the largest fraction being indicated last.
- EKSEMPLER**
Examples
- GRUS (G) MER ENN 80%
Gravel (G) more than 80%
 - SANDIG GRUS (SG), MEST GRUS, SAND MER ENN 10%
Sandy gravel (SG), Most gravel, sand exceeds 10%
 - LEIRIG SILT (LS), MEST SILT, LEIR MER ENN 10%
Clayey silt (LS), Most silt, clay exceeds 10%
- MEKTIGHET OG LAGFØLGE**
Thickness and stratigraphy
- (SYMBOLER FOR AVSETNINGSTYPE OG KORNSTØRRELSE ER VIST OVENFOR)
- EKSEMPLER**
Examples
- *3
DEN KARTLAGTE AVSETNINGEN ER 3 M MEKTIG
The thickness of the mapped deposit is 3 m
 - *2
MEKTIGHETEN TIL DEN KARTLAGTE AVSETNINGEN ER STØRRE ENN 2 M
The thickness of the mapped deposit exceeds 2 m
 - *15/15G/G
DEN KARTLAGTE AVSETNINGEN BESTÅR AV 1 M SAND, UNDER ER DET 3 M SANDIG GRUS OVER FJELL
The mapped deposit consists of 1 m sand; which is underlain by 3 m of sandy gravel on bedrock
 - *2/5B/M/1
DEN KARTLAGTE AVSETNINGEN ER 2 M MEKTIG, UNDER ER DET EN 5 M MEKTIG BREELVAVSETNING OVER MORENEMATERIALE SOM ER MER ENN 1 M MEKTIG
The mapped deposit is 2 m thick; this is underlain by a glaciofluvial deposit of 5 m over till which exceeds a thickness of 1 m
- ISBEVEGELSESTRETTNING**
Direction of ice movement
- ISSKURINGSSTRIFE, BEVEGELSE MOT OBSERVASJONSPUNKET
Glacial striation, movement towards the observation point
 - RELATIV ALDER IKKE FASTLAGT
Crossing glacial striations; increasing number of ticks indicate increasing relative age. Relative age undetermined.
 - ISSKURINGSSTRIFE INNENFOR SEKTOREN
Glacial striation within the sector
 - DRUMLIN-LIKNENDE FORM
Drumlin-like form
- OVERFLATEFORMER**
Surface morphology
- SMELTEVANNSLOPP
Glaciofluvial drainage channel
 - LATERALT SMELTEVANNSLOPP
Lateral glaciofluvial drainage channel
 - GJEL UTFORMET AV SMELTEVANN
Small canyon, glaciofluvially eroded
 - ISKONTAKTSKRÅNING
Ice-contact slope
 - ELVE- ELLER BEKKEDEKKSJÆRING
Fluvial erosion scarp
 - TIDLIGERE ELVE ELLER BEKKELOP
Abandoned fluvial drainage channel
 - GJEL UTFORMET AV ELV ELLER BREELV
Small canyon, fluvially and/or glaciofluvially eroded
 - RAVINE
Gully
 - TERRASSEKANT
Terrace edge
 - VIFTEFORM
Fan
 - STRANDVOLL
Beach ridge
 - STRANDLINJE I LØSMASSER
Shoreline cut in superficial deposits
 - SKREDKANT
Slide scarp
 - LITEN UTGLIDNING
Small slide
 - RYGG
Ridge
 - HÅUG- OG RYGGFORMET OVERFLATE
Mounds and ridges
 - KARST
Karst

91 0017-1 karthilag 1



kartbilag 3

910017-1

ØKONOMISK KARTVERK
NORD-TRØNDELAG FYLKE

Nedtegrafert og sammensatt av kartblad
i M 1:5000 og 1:10000. Originalblad konstr. risset av:
NORKART A/S
Etter fotogrammer år: Ajourført: 19...
Grensler ikke rettsgyldige.
Utgitt av: FYLKESKARTKONTORET I
NORD-TRØNDELAG

Legend table with symbols for various geographical and geological features.

Legend table with symbols for various geographical and geological features.

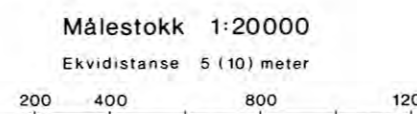
Legend table with symbols for various geographical and geological features.

Legend table with symbols for various geographical and geological features.

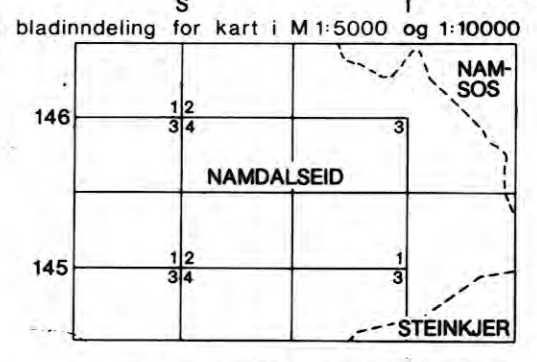
Legend table with symbols for various geographical and geological features.

Legend table with symbols for various geographical and geological features.

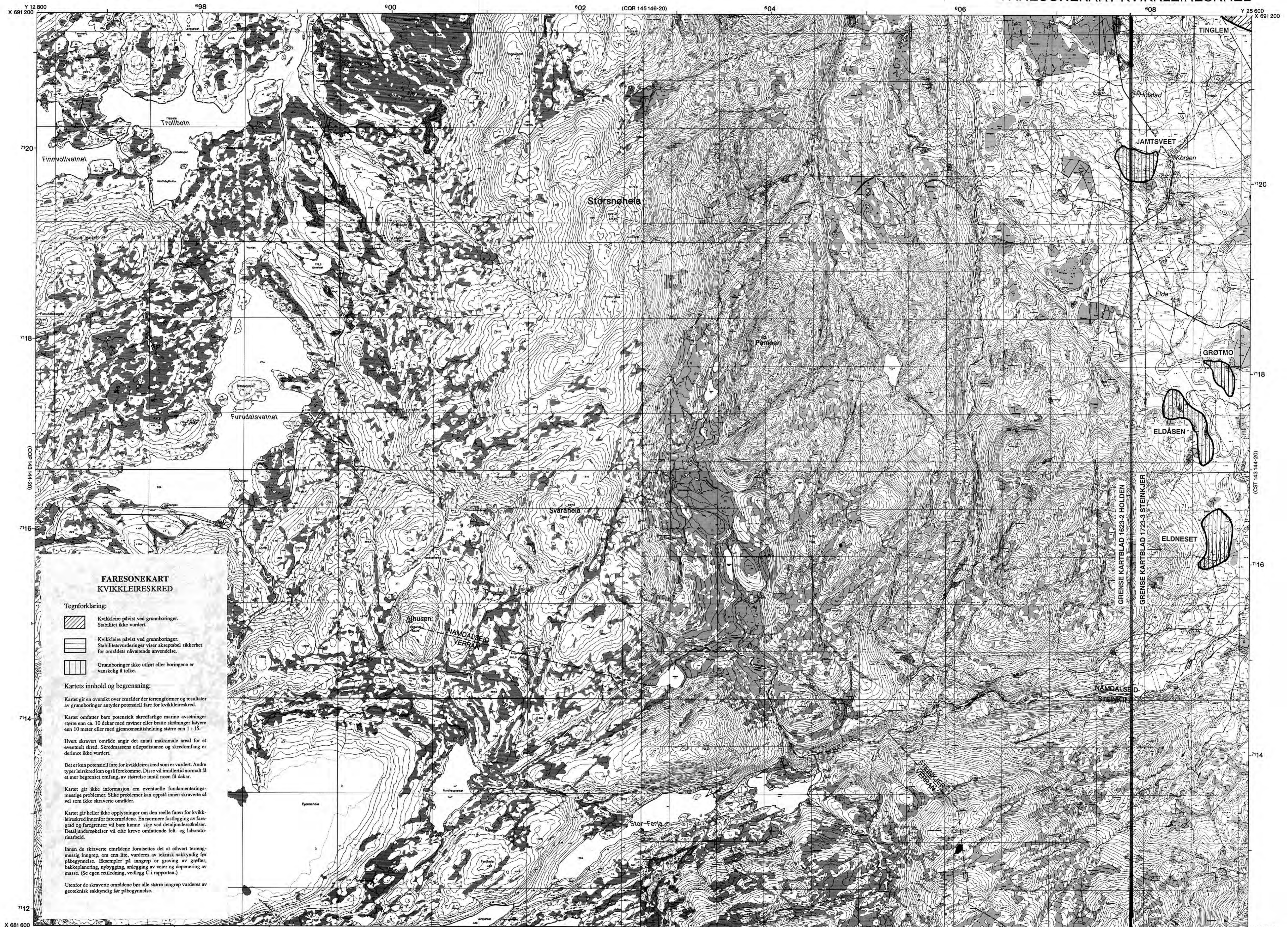
**FARESONEKART
KVIKKLEIRESKRED**
Tegnforklaring:
Kvikkleire påvist ved grunnboringer. Stabilitet ikke vurdert.
Kvikkleire påvist ved grunnboringer. Stabilitetsvurderinger viser akseptabel sikkerhet for området såværelse anvendelse.
Grunnboringer ikke utført eller boringene er vanskelig å tolke.
Kartets 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 avsetninger større enn ca. 10 dekar med raviner eller bratte 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 utløpsdistans og skredomfang er derimot ikke vurdert.
Det er kun potensiell fare for kvikkleireskred som er vurdert. Andre typer leireskred kan også forekomme. Disse vil imidlertid normalt få et mer begrenset omfang, av størrelse inntil noen få dekar.
Kartet gir ikke informasjon om eventuelle fundamenteringsmessige 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 faneområdene. En nærmere fastleggelse av faregrad og faregrænser vil bare kunne skje ved detaljundersøkelser. Detaljundersøkelser vil ofte kreve omfattende felt- og laboratoriearbeid.
Innen de skraverte områdene forutsettes det at ethvert terrengmessig inngrep, om enn lite, vurderes av teknisk sakkyndig før påbegynnelse. Eksempler på inngrep er graving av grøfter, bakkeplanering, nybygging, anlegg av veier og deponering av masse. (Se egen rettleiing, vedlegg C i rapporten.)
Utnefor de skraverte områdene bør alle større inngrep vurderes av geoteknikk sakkyndig før påbegynnelse.



910044-1
Kartbilag nr. 6
08.04.94



NERFOTOGRAF
CST
145 146



FARESONEKART KVIKKLEIRESKRED

- Tegnforklaring: Kvikkleire pløvt ved grunnboringer. Stabilitet ikke vurdert. Kvikkleire pløvt ved grunnboringer. Stabilitetsvurderinger viser akseptabel sikkerhet for områdes nåværende anvendelse. Grunnboringer ikke utført eller boringene er vanskelig å tolke.

Kartetets 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 avsetninger større enn ca. 10 dekar med raviner eller bratte skråninger høyere enn 10 meter eller med gjennomnitthelling større enn 1:15. Hvert skravet område angir det antatt maksimale areal for et eventuelt skred. Skredmassens utløpsdistanse og skredomfang er derimot ikke vurdert. Det er kun potensiell fare for kvikkleireskred som er vurdert. Andre typer leirekred kan også forekomme. Disse vil imidlertid normalt få et mer begrenset omfang, av størrelse inntil noen få dekar. Kartet gir ikke informasjon om eventuelle fundamenteringsmessige 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 farsonefildene. En nærmere fastlegging av farsog og farsogrensar vil bare kunne skje ved detaljundersøkelser. Detaljundersøkelser vil ofte kreve omfattende felt- og laboratorietilfeld. Innen de skraverte områdene forutsettes det at ethvert terrengmessig inngrep, om enn lite, vurderes av sakkyndig før påbegynnelse. Eksempler på inngrep er graving av grøfter, bakkeplanering, nybygging, anlegg av veier og deponering av masse. (Se egen retningslinje, vedlegg C i rapporten.) Utanfor de skraverte områdene bør alle større inngrep vurderes av geoteknikk sakkyndig før påbegynnelse.

ØKONOMISK KARTVERK NORD-TRØNDELAG FYLKE Nedfotografert og sammensatt av kartblad 1:14 5000 og 1:10000 Originalblad konstr. risset av: NORKART A/S Etter fotogrammer år: Ajoufret: 19... Grenser ikke rettsgyldige. Utgitt av: FLYKESKARTKONTORET I NORD-TRØNDELAG

Legend and scale information including symbols for various features, a scale bar (Målestokk 1:20000), and a grid reference diagram (Kommuner og bladinddeling for kart i M 1:5000 og 1:10000). Includes labels like 'NAMDALEID VERRAN', 'STORFERJA', and 'STEINKJER'.

Handwritten notes on the left margin: '1-1001-1' and 'kartbilag 4'.

Vertical text on the right margin: 'NEFOTOG R CQR 14314'.

Report information: 'KARTBILAG 4 Rapport 910017-1 November 1996'.

Generell beskrivelse

Kvartærgeologi omhandler den yngste perioden av Jordens geologiske historie.

Kvartærtiden. Perioden er preget av store klimasvingninger med istider og varmere mellomtider. Under istidene er store deler av landmassen dekket av innlandsbreer som gravde ut og transporterte med seg store mengder løsmaterialer og jordmasser. Etter istidene er store deler av landmassen dekket av innlandsbreer som gravde ut og transporterte med seg store mengder løsmaterialer og jordmasser. Etter istidene er store deler av landmassen dekket av innlandsbreer som gravde ut og transporterte med seg store mengder løsmaterialer og jordmasser.

Landskap og berggrunn

Kartblad Steinkjerfjorden omfatter et stort landområde med tallrike små og store åsener. Berggrunnens overflateformer bestemmer i store trekk landskapsformen. Enkelte store løsmassenger markerer seg imidlertid, f.eks. gjennom Steinkjer by. De store steinene er domnet av åsene, og med mer overflate. Berggrunnen består vesentlig av kambr-siluriske sliker- og fyltbergarter med noe innslag av gneiss, amfibolitt og kalkstein. Ved østre kanten ligger en hard kvartærskifer. Ved vestre kanten ligger i fjorden en del tykk kvartær og i nordre del av fjorden en del tykk kvartær.

Kvartærgeologisk utvikling

Isbrevegger
Eldste observerte isbrevegger mot nordvest (Fig. 1) tilsvare trolig en periode omkring og like etter innlandsbreens maksimale utbredelse for ca. 20.000 år siden. Da dekket isene Steinkjer og den nåværende lang og på kontinentalsokkelen. Under avsmeltningen ble brene bygget i kalve og lønget ut i Trondheimsfjorden, der de avsmeltte inn i dette kartet fra nordvest og vest til sørsøstlig bevegelse langsøst forfrysning. Refleksjonssesimiske profiler i fjorden har avdekket en lang rekke drumformerte langs isbrevegger. Retning i et stort område fra vestre kartkant og videre vestover (Fig. 4). Drumformerte arealer mot sørvest fins også på land og for dette kartet (ret. 4).

Løsmassens inndeling

Morænematerialer er løsmasser avsatt direkte av isbreer. Det dannes det mer eller mindre sammenhengende dekke over berggrunnen. Andre løsmassetyper for gir ofte på et underlag av morænematerialer. Morænematerialer består ofte av ulike korrester fra blåkitt til leir, men mengden av silke korrester er vanligvis liten. Berggrunnsmaterialer er ofte relativt skarpkantet. På og nær markoverflaten er som regel kvart og steininnhold høyere enn mot dypt. Særlig lokale korrester er angitt. Utstrakt materiale fra tidligere løsmassenger er avsatt vesentlig å avgrensne fra morænematerialer forøvrig ved vanlig overflateforløp.

Morænematerialer er inndelt på grunnlag av utbredelse og mektighet: **Morænematerialer, sammenhengende dekke, støvdekk med stor mektighet** er avsatt fra grunn av morænemekanismen som vanligvis er fra en stor isbre som dekket store deler av landet. **Morænematerialer, sammenhengende dekke, støvdekk med liten mektighet** er avsatt fra grunn av morænemekanismen som vanligvis er fra en stor isbre som dekket store deler av landet.

Morænematerialer, sammenhengende eller tynt dekke over berggrunnen er avsatt fra grunn av morænemekanismen som vanligvis er fra en stor isbre som dekket store deler av landet.

Isbrevegger er avsatt fra grunn av morænemekanismen som vanligvis er fra en stor isbre som dekket store deler av landet.

Isbrevegger er avsatt fra grunn av morænemekanismen som vanligvis er fra en stor isbre som dekket store deler av landet.

Isbrevegger er avsatt fra grunn av morænemekanismen som vanligvis er fra en stor isbre som dekket store deler av landet.

Isbrevegger er avsatt fra grunn av morænemekanismen som vanligvis er fra en stor isbre som dekket store deler av landet.

Isbrevegger er avsatt fra grunn av morænemekanismen som vanligvis er fra en stor isbre som dekket store deler av landet.

Isbrevegger er avsatt fra grunn av morænemekanismen som vanligvis er fra en stor isbre som dekket store deler av landet.

Isbrevegger er avsatt fra grunn av morænemekanismen som vanligvis er fra en stor isbre som dekket store deler av landet.

Isbrevegger er avsatt fra grunn av morænemekanismen som vanligvis er fra en stor isbre som dekket store deler av landet.

Isbrevegger er avsatt fra grunn av morænemekanismen som vanligvis er fra en stor isbre som dekket store deler av landet.

Isbrevegger er avsatt fra grunn av morænemekanismen som vanligvis er fra en stor isbre som dekket store deler av landet.

Isbrevegger er avsatt fra grunn av morænemekanismen som vanligvis er fra en stor isbre som dekket store deler av landet.

Isbrevegger er avsatt fra grunn av morænemekanismen som vanligvis er fra en stor isbre som dekket store deler av landet.

Isbrevegger er avsatt fra grunn av morænemekanismen som vanligvis er fra en stor isbre som dekket store deler av landet.

Isbrevegger er avsatt fra grunn av morænemekanismen som vanligvis er fra en stor isbre som dekket store deler av landet.

Isbrevegger er avsatt fra grunn av morænemekanismen som vanligvis er fra en stor isbre som dekket store deler av landet.

Isbrevegger er avsatt fra grunn av morænemekanismen som vanligvis er fra en stor isbre som dekket store deler av landet.

Isbrevegger er avsatt fra grunn av morænemekanismen som vanligvis er fra en stor isbre som dekket store deler av landet.

Isbrevegger er avsatt fra grunn av morænemekanismen som vanligvis er fra en stor isbre som dekket store deler av landet.

Isbrevegger er avsatt fra grunn av morænemekanismen som vanligvis er fra en stor isbre som dekket store deler av landet.

Isbrevegger er avsatt fra grunn av morænemekanismen som vanligvis er fra en stor isbre som dekket store deler av landet.

Isbrevegger er avsatt fra grunn av morænemekanismen som vanligvis er fra en stor isbre som dekket store deler av landet.

Isbrevegger er avsatt fra grunn av morænemekanismen som vanligvis er fra en stor isbre som dekket store deler av landet.

Isbrevegger er avsatt fra grunn av morænemekanismen som vanligvis er fra en stor isbre som dekket store deler av landet.

Isbrevegger er avsatt fra grunn av morænemekanismen som vanligvis er fra en stor isbre som dekket store deler av landet.

Isbrevegger er avsatt fra grunn av morænemekanismen som vanligvis er fra en stor isbre som dekket store deler av landet.

Isbrevegger er avsatt fra grunn av morænemekanismen som vanligvis er fra en stor isbre som dekket store deler av landet.

Isbrevegger er avsatt fra grunn av morænemekanismen som vanligvis er fra en stor isbre som dekket store deler av landet.

Isbrevegger er avsatt fra grunn av morænemekanismen som vanligvis er fra en stor isbre som dekket store deler av landet.

Isbrevegger er avsatt fra grunn av morænemekanismen som vanligvis er fra en stor isbre som dekket store deler av landet.

Isbrevegger er avsatt fra grunn av morænemekanismen som vanligvis er fra en stor isbre som dekket store deler av landet.

Isbrevegger er avsatt fra grunn av morænemekanismen som vanligvis er fra en stor isbre som dekket store deler av landet.

Isbrevegger er avsatt fra grunn av morænemekanismen som vanligvis er fra en stor isbre som dekket store deler av landet.

Isbrevegger er avsatt fra grunn av morænemekanismen som vanligvis er fra en stor isbre som dekket store deler av landet.

Isbrevegger er avsatt fra grunn av morænemekanismen som vanligvis er fra en stor isbre som dekket store deler av landet.

Isbrevegger er avsatt fra grunn av morænemekanismen som vanligvis er fra en stor isbre som dekket store deler av landet.

Isbrevegger er avsatt fra grunn av morænemekanismen som vanligvis er fra en stor isbre som dekket store deler av landet.

Isbrevegger er avsatt fra grunn av morænemekanismen som vanligvis er fra en stor isbre som dekket store deler av landet.

Isbrevegger er avsatt fra grunn av morænemekanismen som vanligvis er fra en stor isbre som dekket store deler av landet.

Isbrevegger er avsatt fra grunn av morænemekanismen som vanligvis er fra en stor isbre som dekket store deler av landet.

Isbrevegger er avsatt fra grunn av morænemekanismen som vanligvis er fra en stor isbre som dekket store deler av landet.

Isbrevegger er avsatt fra grunn av morænemekanismen som vanligvis er fra en stor isbre som dekket store deler av landet.

Isbrevegger er avsatt fra grunn av morænemekanismen som vanligvis er fra en stor isbre som dekket store deler av landet.

Fig. 1. Isbrevegesseretninger, israndsvævinger og dateringer.

Fig. 2. Landhevning - strandforskyvning.

Fig. 3. Seismiske profiler ved Stigem - Rannem, østre kartkant.

Fig. 4. Løsmassetyper på sjøbunnen.

Fig. 5. Total løsmassemektighet over fjell i sjøen, angitt i millisek- under.

Fig. 6. Profili utenfor Bogatangen.

Fig. 7. Landskap og berggrunn.

Fig. 8. Kartgrunnlag.

Fig. 9. Referanse til dette kartet.

Fig. 10. Referanse til dette kartet.

Fig. 11. Referanse til dette kartet.

Fig. 12. Referanse til dette kartet.

Fig. 13. Referanse til dette kartet.

Fig. 14. Referanse til dette kartet.

Fig. 15. Referanse til dette kartet.

Fig. 16. Referanse til dette kartet.

Fig. 17. Referanse til dette kartet.

Fig. 18. Referanse til dette kartet.

Fig. 19. Referanse til dette kartet.

Fig. 20. Referanse til dette kartet.

Fig. 21. Referanse til dette kartet.

Fig. 22. Referanse til dette kartet.

Fig. 23. Referanse til dette kartet.

Fig. 24. Referanse til dette kartet.

Fig. 25. Referanse til dette kartet.

Fig. 26. Referanse til dette kartet.

Fig. 27. Referanse til dette kartet.

Fig. 28. Referanse til dette kartet.

Fig. 29. Referanse til dette kartet.

Fig. 30. Referanse til dette kartet.

Fig. 31. Referanse til dette kartet.

Fig. 32. Referanse til dette kartet.

Fig. 33. Referanse til dette kartet.

Fig. 34. Referanse til dette kartet.

Fig. 35. Referanse til dette kartet.

Fig. 36. Referanse til dette kartet.

Fig. 37. Referanse til dette kartet.

Fig. 38. Referanse til dette kartet.

Fig. 39. Referanse til dette kartet.

Fig. 40. Referanse til dette kartet.

Fig. 41. Referanse til dette kartet.

Fig. 42. Referanse til dette kartet.

Fig. 43. Referanse til dette kartet.

Fig. 44. Referanse til dette kartet.

Fig. 45. Referanse til dette kartet.

Fig. 46. Referanse til dette kartet.

Fig. 47. Referanse til dette kartet.

Fig. 48. Referanse til dette kartet.

Fig. 49. Referanse til dette kartet.

Fig. 50. Referanse til dette kartet.

Fig. 51. Referanse til dette kartet.

Fig. 52. Referanse til dette kartet.

Fig. 53. Referanse til dette kartet.

Fig. 54. Referanse til dette kartet.

Fig. 55. Referanse til dette kartet.

Fig. 56. Referanse til dette kartet.

Fig. 57. Referanse til dette kartet.

Fig. 58. Referanse til dette kartet.

Fig. 59. Referanse til dette kartet.

Fig. 60. Referanse til dette kartet.

Fig. 61. Referanse til dette kartet.

Fig. 62. Referanse til dette kartet.

Fig. 63. Referanse til dette kartet.

Fig. 64. Referanse til dette kartet.

Fig. 65. Referanse til dette kartet.

Fig. 66. Referanse til dette kartet.

Fig. 67. Referanse til dette kartet.

Fig. 68. Referanse til dette kartet.

Fig. 69. Referanse til dette kartet.

Fig. 70. Referanse til dette kartet.

Fig. 71. Referanse til dette kartet.

Fig. 72. Referanse til dette kartet.

Fig. 73. Referanse til dette kartet.

Fig. 74. Referanse til dette kartet.

Fig. 75. Referanse til dette kartet.

Fig. 76. Referanse til dette kartet.

Fig. 77. Referanse til dette kartet.

Fig. 78. Referanse til dette kartet.

Fig. 79. Referanse til dette kartet.

Fig. 80. Referanse til dette kartet.

Fig. 81. Referanse til dette kartet.

Fig. 82. Referanse til dette kartet.

Fig. 83. Referanse til dette kartet.

Fig. 84. Referanse til dette kartet.

Fig. 85. Referanse til dette kartet.

Fig. 86. Referanse til dette kartet.

Fig. 87. Referanse til dette kartet.

Fig. 88. Referanse til dette kartet.

Fig. 89. Referanse til dette kartet.

Fig. 90. Referanse til dette kartet.

Fig. 91. Referanse til dette kartet.

Fig. 92. Referanse til dette kartet.

Fig. 93. Referanse til dette kartet.

Fig. 94. Referanse til dette kartet.

Fig. 95. Referanse til dette kartet.

Fig. 96. Referanse til dette kartet.

Fig. 97. Referanse til dette kartet.

Fig. 98. Referanse til dette kartet.

Fig. 99. Referanse til dette kartet.

Fig. 100. Referanse til dette kartet.

Fig. 101. Referanse til dette kartet.

Fig. 102. Referanse til dette kartet.

Fig. 103. Referanse til dette kartet.

Fig. 104. Referanse til dette kartet.

Fig. 105. Referanse til dette kartet.

Fig. 106. Referanse til dette kartet.

Fig. 107. Referanse til dette kartet.

Fig. 108. Referanse til dette kartet.

Fig. 109. Referanse til dette kartet.

Fig. 110. Referanse til dette kartet.

Fig. 111. Referanse til dette kartet.

Fig. 112. Referanse til dette kartet.

Fig. 113. Referanse til dette kartet.

Fig. 114. Referanse til dette kartet.

Fig. 115. Referanse til dette kartet.

Fig. 116. Referanse til dette kartet.

Fig. 117. Referanse til dette kartet.

Fig. 118. Referanse til dette kartet.

Fig. 119. Referanse til dette kartet.

Fig. 120. Referanse til dette kartet.

Fig. 121. Referanse til dette kartet.

Fig. 122. Referanse til dette kartet.

Fig. 123. Referanse til dette kartet.

Fig. 124. Referanse til dette kartet.

Fig. 125. Referanse til dette kartet.

Fig. 126. Referanse til dette kartet.

Fig. 127. Referanse til dette kartet.

Fig. 128. Referanse til dette kartet.

Fig. 129. Referanse til dette kartet.

Fig. 130. Referanse til dette kartet.

Fig. 131. Referanse til dette kartet.

Fig. 132. Referanse til dette kartet.

Fig. 133. Referanse til dette kartet.

Fig. 134. Referanse til dette kartet.

Fig. 135. Referanse til dette kartet.

Fig. 136. Referanse til dette kartet.

Fig. 137. Referanse til dette kartet.

Fig. 138. Referanse til dette kartet.

Fig. 139. Referanse til dette kartet.

Fig. 140. Referanse til dette kartet.

Fig. 141. Referanse til dette kartet.

Fig. 142. Referanse til dette kartet.

Fig. 143. Referanse til dette kartet.

Fig. 144. Referanse til dette kartet.

Fig. 145. Referanse til dette kartet.

Fig. 146. Referanse til dette kartet.

Fig. 147. Referanse til dette kartet.

Fig. 148. Referanse til dette kartet.

Fig. 149. Referanse til dette kartet.

Fig. 150. Referanse til dette kartet.

