

RAPPORT

KARTLEGGING AV OMRÅDER MED  
POTENSIELL FARE FOR KVIKKLEIRESKRED

RAPPORTEN OMFATTER KARTBLADET ASKIM,

M = 1:50 000

Oppdragsgiver: Statens naturskadefond

84068-1

1 oktober 1988

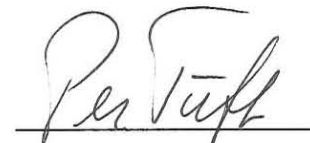
## SAMMENDRAG

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 30 km<sup>2</sup> FORDELT PÅ 42 OMRÅDER. INNEN SKRAVERTE OMRÅDER BØR DET, FORUT FOR ENHVER BYGNINGSMESSIG VIRKSOMHET, TAS KONTAKT MED TEKNISK SAKKYNDIG FOR VURDERING AV BEHOVET FOR DETALJERTE GEOTEKNISKE UNDERSØKELSER OG/ELLER STABILISERENDE TILTAK.

for NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT



Odd Gregersen



Arbeid også utført av: Fredrik Løset



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 84068-2. 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 prosjekt.

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. M.h.t. kartbladinddeling, kfr. fig. A1 og A2 i Vedlegg A. Følgende kartblad fra økonomisk kartverk er benyttet: Våg, Krokedal, Lyseren, Trøgstad, Askim, Mysen, Trollerud, Eidsberg, kfr. kartbilag 2-9 i Vedlegg A.

På kartbladet Steinsvannet, som også omfattes av kartleggingen, er det ingen skraverte områder, og kartet er således ikke tatt med i rapporten.

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 ( $45^{\circ}$ ), vertikal og horisontal skravur. Den første kategori, skrå skravur, omfatter områder hvor grunnboringer klart indikerer forekomst av kvikkleire. Innenfor områder med horisontal skravur er kvikkleire påvist ved mer detaljerte undersøkelser. Det er videre foretatt stabilitetsberegninger som viser at sikkerheten er lav, men akseptabel for den nåværende anvendelse av området. Vertikal skravur angir områder hvor det ikke er utført boringer eller hvor boringene er vanskelige å tolke med tanke på eventuell forekomst av kvikkleire.



Bortsett fra områder med horisontal skravur gir ikke det foreliggende undersøkelsesmateriale tilstrekkelig informasjon til å vurdere konkret sikkerheten for de skraverte områdene. Således vet vi i dag ikke hvorvidt stabilitetsforholdene i de skraverte (potensielt skredfarlige) sonene er tilfredsstillende eller ikke. For å bringe dette på det rene må det utføres mer detaljerte grunnundersøkelser.

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

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

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

LISTE OVER VEDLEGG:

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

## VEDLEGG A - BESKRIVELSE AV SKRAVERTE OMRÅDER

INNHOLD:

1. KARTBLAD VÅG .....	s. A 3
Saltvedt .....	s. A 3
2. KARTBLAD KROKEDAL .....	s. A 3
Vennevold .....	s. A 3
Armo .....	s. A 4
Lund .....	s. A 4
3. KARTBLAD LYSEREN .....	s. A 4
Vøyen .....	s. A 4
Kastet .....	s. A 5
4. KARTBLAD TRØGSTAD .....	s. A 5
Nordli .....	s. A 5
Åsrud .....	s. A 5
Solheim .....	s. A 6
Ovrum .....	s. A 6
Enger .....	s. A 6
Kirkeby .....	s. A 7
Båstadhaugen .....	s. A 7
Utveien .....	s. A 7
Linto .....	s. A 8
Fagerås .....	s. A 8
Frøshov .....	s. A 8
5. KARTBLAD ASKIM .....	s. A 9
Torp .....	s. A 9
Åssum .....	s. A 9
Askim prestegård .....	s. A 9

6.	KARTBLAD MYSEN .....	s. A10
	Prestegård .....	s. A10
	Blandhol .....	s. A10
	Olberg .....	s. A10
	Sekkelstein .....	s. A11
	Løken .....	s. A11
	Riseng .....	s. A11
	Tykerud .....	s. A12
	Nord-Moen .....	s. A12
	Oppdal .....	s. A12
7.	KARTBLAD TROLLERUD .....	s. A13
	(se kartblad Eidsberg)	
8.	KARTBLAD EIDSBERG .....	s. A13
	Onstad .....	s. A13
	Staås .....	s. A13
	Botner .....	s. A13
	Foss .....	s. A14
	Høye .....	s. A14
	Søreng .....	s. A14
	Moen .....	s. A15
	Ås .....	s. A15
	Lekumåa .....	s. A15
	Garsegg .....	s. A16
	Salmonrud .....	s. A16
	Vollene .....	s. A16
	Haug .....	s. A17

#### KARTBILAG:

1.	Faresonekart, kvikkleire. Kartblad Askim,	M = 1:50 000
2.	Faresonekart, kvikkleire. Kartblad Våg,	M = 1:20 000
3.	Faresonekart, kvikkleire. Kartblad Krokedal,	M = 1:20 000
4.	Faresonekart, kvikkleire. Kartblad Lyseren,	M = 1:20 000
5.	Faresonekart, kvikkleire. Kartblad Trøgstad,	M = 1:20 000
6.	Faresonekart, kvikkleire. Kartblad Askim,	M = 1:20 000
7.	Faresonekart, kvikkleire. Kartblad Mysen,	M = 1:20 000
8.	Faresonekart, kvikkleire. Kartblad Trollerud,	M = 1:20 000
9.	Faresonekart, kvikkleire. Kartblad Eidsberg,	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, Askim i målestokk 1:50 000, kfr. kartbilag 1. De samme områdene er også avmerket på kvartærgeologiske/topografiske kart i målestokk 1:20 000, og beskrivelsen av områdene følger denne kartbladinnstillingen, kfr. kartbilag nr. 2-9.

## 1. KARTBLAD VAG

Saltvedt (0.64 km<sup>2</sup>) (dels på kartblad Krokedal)

Koordinater: X 194500 - Y 25500

Vurderingsgrunnlag: Kvartærgeologisk kart, flyfoto, topografisk kart, befaring  
boringer (dreie-trykksonderinger 53/85 og 54/85)

Området består av en del av et større platå som spesielt i øst er innskåret av raviner. Skråningene har en høyde på opptil 30 m.

Boringene slutter ved antatt fjell ved ca. 27 m. Fra ca. 17 m og nedover er det kvikkleire. Det vil si at kvikkleiren ligger høyere enn de dypeste ravinene.

## 2. KARTBLAD KROKEDAL

Vennevold (0.20 km<sup>2</sup>)

Koordinater: X 194500 - Y 27000

Vurderingsgrunnlag: Kvartærgeologisk kart, flyfoto, topografisk kart, befaring,  
boring (dreie-trykksondering 51/85)

Området består av en del av et større platå og er dels begrenset av raviner og av Øyeren mot sør og øst. Ned mot Øyeren er det dels fjellblotninger, og her er det også en gammel skredgrop. Skråningene har en høyde på opptil 25 m.

Boringen er avsluttet ved ca. 41 m, altså under Øyerens nivå. Det er kvikkleire fra ca. 17 m og nedover.

Årmo (0.12 km<sup>2</sup>)

Koordinater: X 192200 - Y 32000

Vurderingsgrunnlag: Kvartærgeologisk kart, flyfoto, topografisk kart, befaring, boring (dreie-trykksondering 393/85)

Området er et platå begrenset på tre kanter av raviner, mot øst av åsrygger med fast fjell. Skråningshøyden er opptil 20 m.

Boringen går ned til 27.5 m, og det synes å være kvikkleire mellom 5 m og 13 m, dvs. over bunnen av ravinene.

Lund (0.16 km<sup>2</sup>)

Koordinater: X 194300 - Y 31500

Vurderingsgrunnlag: Kvartærgeologisk kart, flyfoto, topografisk kart, befaring, boring (dreie-trykksondering 405/86)

Området er sterkt ravinert, og det fins bare rester av et eldre, større platå. Skråningene er opptil 35 m høye.

Boringen går ned til 32 m uten å treffe på fjell. Det synes å være kvikkleire mellom 4 m og 12 m, altså betydelig over nivået til bunnen av ravinene.

### 3. KARTBLAD LYSEREN

Vøyen (0.21 km<sup>2</sup>)

Koordinater: X 185750 - Y 23200

Vurderingsgrunnlag: Kvartærgeologisk kart, flyfoto, topografisk kart, befaring, boring (dreie-trykksondering 9/85)

Området er et platå avgrenset av bekkeraviner i vest og av åsrygger med fjellblotninger i øst. Platået er noe innskåret av raviner. Skråningshøyden er opptil 20 m.

Boringen indikerer kvikkleire fra ca. 20 m og nedover til antatt fjell ved ca. 27 m. Det vil si at toppen av kvikkleiren ligger omtrent i nivå med bunnen av ravinene.



Kastet (0.15 km<sup>2</sup>) (dels på kartblad Trøgstad)

Koordinater: X 182700 - Y 25500

Vurderingsgrunnlag: Kvartærgeologisk kart, flyfoto, topografisk kart, befaring, boring (dreie-trykksondering 110/84)

Området er kupert på grunn av raviner som er relativt grunne. Mot øst og dels også mot vest er området avgrenset av åsrygger hvor det er fjell i dagen. Største skråningshøyde er ca. 20 m.

Boringen er avsluttet mot fjell ved 31.5 m. Mellom 23 m og 30 m er det mulig kvikkleire. Det vil si at den eventuelle kvikkleiren ligger lavere enn bunnen av ravinene i den sentrale delen av området, men høyere enn dalbunnen lengst nord.

#### 4. KARTBLAD TRØGSTAD

Nordli (0.53 km<sup>2</sup>)

Koordinater: X 191500 - Y 26500

Vurderingsgrunnlag: Kvartærgeologisk kart, flyfoto, topografisk kart, befaring, boringer (dreie-trykksonderinger 41/85 og 42/85)

Området er for det meste kupert på grunn av uregelmessige raviner. Det er mindre rester av et tidligere større platå. Inn mot området i sørvest er det en gammel skredgrop, og ellers er det åsrygger med fjellblotninger på flere kanter. Største skråningshøyde er ca. 35 m.

Boring 41/85 går ned til vel 31 m, og det er muligens kvikkleire fra ca. 21 m og nedover. Boring 42/85 er avsluttet ved 40.6 m, og det er kvikkleire fra 15 m og nedover. Dette betyr at kvikkleiren iallfall delvis ligger høyere enn bunnen av ravinene.

Åsrud (0.16 km<sup>2</sup>)

Koordinater: X 190500 - Y 26700

Vurderingsgrunnlag: Kvartærgeologisk kart, flyfoto, topografisk kart, befaring, boring (dreie-trykksondering 39/85)

Området er et platå begrenset av raviner i nord og dels i vest, og det er noe innskåret av raviner. På østsiden og vestsiden er det dels åsrygger med fjell i dagen. Største skråningshøyde er ca. 25 m.

Boringen går ned til 41 m, og mellom 12 m og 31 m er leiren kvikk. Det vil si at kvikkleiren ligger høyere enn bunnen i de dypeste ravinene.

#### Solheim (0.2 km<sup>2</sup>)

Koordinater: X 183700 - Y 27500

Vurderingsgrunnlag: Kvartærgeologisk kart, flyfoto, topografisk kart, befaring, boring (dreie-trykksondering 335/86)

Området er et platå begrenset av bekkeraviner på alle kanter og innskåret av mindre raviner. Skråningshøyden er opptil 50 m. I de dypeste ravinene er det enkelte fjellblotninger.

Boringen går ned til antatt fjell på 27 m. Mellom 7 m og 15 m er det muligens kvikkleire. Det vil si at den eventuelle kvikkleiren ligger høyt over bunnen av ravinene.

#### Ovrum (0.24 km<sup>2</sup>)

Koordinater: X 191000 - Y 30700

Vurderingsgrunnlag: Kvartærgeologisk kart, flyfoto, topografisk kart, befaring, boring (dreie-trykksondering 379/86)

Området består av to plater på hver sin side av en bekkeravine. Et større platå fortsetter øst og nord for området som er begrenset mot sør av en markert bekkeravine. Ved denne bekkens utløp i Øyeren er det fjellblotninger. Skråningene kan bli vel 30 m høye.

Boringen som går ned til 28 m viser mulig kvikkleire fra 15 m og nedover. Det vil si at den eventuelle kvikkleiren ligger på et nivå betydelig over bunnen av ravinene.

#### Enger (0.12 km<sup>2</sup>)

Koordinater: X 191100 - Y 32500

Vurderingsgrunnlag: Kvartærgeologisk kart, flyfoto, topografisk kart, befaring, boring (dreie-trykksondering 383/86)

Området er en del av et større platå og avgrenses mot vest av en bekkeravine. Mot øst er det en årsrygg med blottet fjell. Skråningene er ikke vesentlig over 10 m høye.

Boringen, som går ned til antatt fjell ved 29 m viser kvikkleire fra ca. 10 m og nedover. Dette betyr at kvikkleiren i borpunktet ligger omtrent i nivå med bunnen av ravinene.

#### Kirkeby (1.25 km<sup>2</sup>)

Koordinater: X 189500 - Y 31500

Vurderingsgrunnlag: Kvantærgeologisk kart, flyfoto, topografisk kart, befarings, boringer, dreie-trykksonderinger 363/86, 364/86, 365/86, 406/87 samt boringer i forbindelse med Båstad-skredet (NGI-rapport 74074-2)

Området er for en stor del et platå som er oppdelt av raviner. Mot øst er det dels åsrygger med fast fjell, mens platået fortsetter i andre retninger. De høyeste skråningene er ca. 25 m høye. Området omfatter Båstad-skredet, et betydelig kvikkleireskred som gikk i 1974.

Boringene viser at dybden til antatt fjell varierer fra 15 til over 30 m. Det er påvist mye kvikkleire i varierende dybder. Dels begynner kvikkleiren like under tørrskorpen og ligger derfor på et nivå betydelig over bunnen av ravinene.

#### Båstadhaugen (0.5 km<sup>2</sup>)

Koordinater: X 188500 - Y 30700

Vurderingsgrunnlag: Kvantærgeologisk kart, flyfoto, topografisk kart, befarings, boring (dreie-trykksondering 362/86 og 367/86)

Området er en del av et større platå som er innskåret av raviner. Skråningene er opptil 20 m høye.

I borhull 367/86 er det kvikkleire fra 5 m og ned til antatt fjell ved 31.5 m. I hull 362/86 er det 21 m til antatt fjell. Forholdene er her mer uklare, men det synes også her å være betydelig med kvikkleire. Kvikkleiren synes iallfall delvis å ligge over et nivå som tilsvarer bunnen av ravinene.

#### Utveien (1.35 km<sup>2</sup>)

Koordinater: X 187000 - Y 31500

Vurderingsgrunnlag: Kvantærgeologisk kart, flyfoto, topografisk kart, befarings, boringer (dreie-trykksondering 351/86, 352/86, 353/86, 354/86, 355/86, 363/86 og 407/87)

Området er en del av et større platå som er en del innskåret av raviner. Skråningene er opptil 20 m høye.

Boringene viser dybder til antatt fjell fra 25 til 40 m. Det er påvist kvikkleire i alle syv borhullene til dels i store mengder, og kvikkleiren ligger ofte på et nivå betydelig over bunnen av ravinene.

#### Linto (0.18 km<sup>2</sup>)

Koordinater: X 189200 - Y 34300

Vurderingsgrunnlag: Kvartærgeologisk kart, flyfoto, topografisk kart, befaring, boring (dreie-trykksondering 386/86)

Området består av mindre platåer, men skråner generelt ned mot elva Hæra i vest. På østsiden er det åsrygger med fjell i dagen. Skråningshøyden er ikke vesentlig over 10 m.

Boringen går ned til antatt fjell ved 17.8 m. Fra 11 m og nedover er leiren kvikk. Det vil si at kvikkleiren i borpunktet ligger omtrent i nivå med elven i vest.

#### Fagerås (0.24 km<sup>2</sup>)

Koordinater: X 185000 - Y 31500

Vurderingsgrunnlag: Kvartærgeologisk kart, flyfoto, topografisk kart, befaring, boringer (dreie-trykksondering 346/86 og 347/86)

Området består av mindre deler av et større platå som er sterkt gjennomskåret av raviner. Skråningene er opptil 30 m høye.

Boringene viser dybde til fjell på 26 - 28 m. Fra 14 m og nedover forekommer det en del kvikkleire. Det vil si at kvikkleiren ligger godt over bunnen av ravinene.

#### Frøshov (3.35 km<sup>2</sup>)

Koordinater: X 184000 - Y 33000

Vurderingsgrunnlag: Kvartærgeologisk kart, flyfoto, topografisk kart, befaring, boringer (dreie-trykksonderinger 338/86, 340/86, 341/86, 342/86, 343/86, 344/86)

Området består av deler av et større platå som til dels er sterkt innskåret av raviner. Skråningshøyden er opptil 25 cm.



Boringene viser dybder til fjell fra 15 m til 40 m. Det synes å være noe kvikkleire i alle de seks borhullene, men mengde og nivå varierer. Til dels forekommer det kvikkleire like under tørrskorpen, dvs. høyt over bunnen av ravinene.

## 5. KARTBLAD ASKIM

### Torp (0.32 km<sup>2</sup>)

Koordinater: X 182000 - Y 23200

Vurderingsgrunnlag: Kvartærgeologisk kart, flyfoto, topografisk kart, befaring, boring (dreie-trykksondering 2/85)

Området består av deler av et platå som er gjennomsett av raviner. Langs nordøstsiden er det en åsrygg med fjell i dagen. Nedstrøms området mot Glomma er det også fjell i dagen. Største skråningshøyde er vel 10 m.

Boringen går ned til antatt fjell ved 15 m og viser for en stor del kvikkleire.

### Assum (0.17 km<sup>2</sup>)

Koordinater: X 180400 - Y 22700

Vurderingsgrunnlag: Kvartærgeologisk kart, flyfoto, topografisk kart, befaring, boring (dreie-trykksondering 4/85)

Området består av et platå som på tre sider er begrenset av raviner. På nordøstsiden er det en fjellrygg. Største skråningshøyde er ca. 30 m. Området går ned til Glomma i sørøst.

Boringen går ned til antatt fjell ved 10.6 m, og fra 5 m og nedover er det kvikkleire. Det vil si at kvikkleiren ligger betydelig over Glommas nivå.

### Askim prestegård (0.30 km<sup>2</sup>)

Koordinater: X 177200 - Y 25000

Vurderingsgrunnlag: Kvartærgeologisk kart, flyfoto, topografisk kart, befaring, boring (dreie-trykksondering 129/85)

Området er en del av et større platå som avgrenses av en markert ravine på østsiden. I ravinen er det fjellblotninger. Største skråningshøyde er ca. 25 m.



Boringen er avsluttet ved antatt fjell på 13 m. Fra 5 m og nedover er det kvikkleire. Det vil si at kvikkleiren ligger betydelig over bunnen av ravinene.

## 6. KARTBLAD MYSEN

### Prestegård (0.50 km<sup>2</sup>)

Koordinater: X 181700 - Y 32500

Vurderingsgrunnlag: Kwartærgeologisk kart, flyfoto, topografisk kart, befaring, boring (dreie-trykksondering 319/86)

Området er et platå som er begrenset av raviner og er dels også innskåret av raviner. Skråningshøyden går opp i 25 m.

Boringen er avsluttet på 40 m uten å treffe fjell. Fra 25 m og nedover er det kvikkleire. Det vil si at på borstedet ligger kvikkleiren i nivå med bunnen av ravinene.

### Blandhol (0.12 km<sup>2</sup>)

Koordinater: X 180200 - Y 26700

Vurderingsgrunnlag: Kwartærgeologisk kart, flyfoto, topografisk kart, befaring, boring (dreie-trykksondering 124/85)

Området er en del av et større platå og gjennomskjæres av en ravine. Skråningshøyden når opp i 10 m.

Boringen er avsluttet ved antatt fjell ved 16.5 m. Fra 5 m og nedover er det kvikkeleire, og kvikkleiren ligger derfor over bunnen av ravinene.

### Olberg (0.9 km<sup>2</sup>)

Koordinater: X 179500 - Y 27000

Vurderingsgrunnlag: Kwartærgeologisk kart, flyfoto, topografisk kart, befaring, boringer (dreie-trykksonderinger 118/85, 120/85 og 125/85)

Området er deler av et større platå som er gjennomskåret av raviner. Skråningene er opptil 15 m høye.

Boringene viser antatte dybder til fjell på 15 m til 20 m. Det er kvikkleire i alle tre borhullene. Kvikkleiren begynner ved 5-7 m og fortsetter nedover nesten til fjell. Det vil si at kvikkleire forekommer i et nivå over bunnen av ravinene.

#### Sekkelstein (1.85 km<sup>2</sup>)

Koordinater: X 176500 - Y 28000

Vurderingsgrunnlag: Kwartærgeologisk kart, flyfoto, topografisk kart, befaring, boringer (dreie-trykksonderinger 121/85, 131/85, 133/85, 134/85, 135/85)

Området er sterkt ravinert og består av mindre deler av et større platå. Omkring området er det større og mindre fjellblotninger. Skråningene har en høyde på opptil 25 m.

Boringene viser antatte fjelldybder fra 15 m til 34 m. Alle fem boringene har kvikkleire til dels i store mengder, og den begynner ofte like under tørrskorpen slik at den ligger på et nivå betydelig over bunnen av ravinene.

#### Løken (0.22 km<sup>2</sup>) (dels på kartblad Askim)

Koordinater: X 175300 - Y 25700

Vurderingsgrunnlag: Kwartærgeologisk kart, flyfoto, topografisk kart, befaring, boring (dreie-trykksondering 136/85 og 137/85)

Området er en del av et platå og begrenses i øst og vest av raviner. Største skråningshøyde er ca. 25 m.

Borhullene viser dybde til antatt fjell på ca. 25 m. Det er kvikkleire mellom 5 m og 12 m i hullene, det vil si at kvikkleiren ligger over et nivå som tilsvarer bunnen i ravinene.

#### Riseng (0.37 km<sup>2</sup>)

Koordinater: X 174000 Y 26500

Vurderingsgrunnlag: Kwartærgeologisk kart, flyfoto, topografisk kart, befaring, boringer (dreie-trykksonderinger 139/85 og 140/85)

Området består av deler av et større platå og er en del innskåret av raviner. Enkelte fjellblotninger forekommer nær inn til området. Skråningshøyden er opptil 20 m.

Boringene viser 10-12 m til antatt fjell. Boring 139/85 viser kvikkleire fra ca. 7 m og nedover, mens boring 140/88 er mer usikker.

#### Tykerud (0.20 km<sup>2</sup>)

Koordinater: X 174000 Y 29400

Vurderingsgrunnlag: Kvartærgeologisk kart, flyfoto, topografisk kart, befaring, boring (dreie-trykksondering 230/85)

Området er en del av et større platå og er noe innskåret av raviner. Både på øst- og vestsiden er det enkelte fjellblotninger. Skråningene er opptil 15 m høye.

Boringen går ned til antatt fjell ved 18.5 m og viser kvikkleire fra 7 m og nedover. Det vil si at kvikkleiren ligger over et nivå som tilsvarer bunnen av ravinene.

#### Nord-Moen (0.24 km<sup>2</sup>)

Koordinater: X 173500 Y 30500

Vurderingsgrunnlag: Kvartærgeologisk kart, flyfoto, topografisk kart, befaring, boring (dreie-trykksondering 240/85)

Området er et platå avgrenset av raviner. Skråningene er opptil 25 m høye.

Boringen går ned til antatt fjell ved 21 m og antyder kvikkleire fra 13 m og nedover. Det vil si at kvikkleiren ligger høyere enn bunnen av ravinene.

#### Oppdal (6.0 km<sup>2</sup>)

Koordinater: X 179000 Y 32000

Vurderingsgrunnlag: Kvartærgeologisk kart, flyfoto, topografisk kart, befaring, boringer (dreie-trykksonderinger 256/85, 257/85, 309/86, 310/86, 408/87, 409/87 og tidligere boring, se NGI-rapport 70025)

Dette relativt store området består av deler av flere platåer og er gjennomskåret av flere markerte bekkeraviner. Skråningshøyden når opp i 25 m.

Det er påvist store løsmassetykkelser dels over 50 m, og samtlige borhull har kvikkleire. Det er store mengder kvikkleire, og den går enkelte steder helt opp til tørrskorpen, dvs. betydelig høyere enn bunnen av ravinene.





## 7. KARTBLAD TOLLERUD

Onstad Se beskrivelse under kartblad Eidsberg.

## 8. KARTBLAD EIDSBERG

Onstad (0.85 km<sup>2</sup>) (dels på kartblad Trollerud)

Koordinater: X 169000 Y 26000

Vurderingsgrunnlag: Kvartærgeologisk kart, flyfoto, topografisk kart, befaring, boringer (dreie-trykksonderinger 33/85 og 36/85, vingeboring 33/85)

Området består av en uregelmessig ravinert skråning langs østsiden av en markert bekkeravine. Langs østsiden av området er det dels fjellblotninger. Skråningshøyden er opptil 35 m.

Boringene antyder fjell ved 17 m og 23 m. Det er kvikkleire som går helt opp mot tørrskorpen.

Staås (0.16 km<sup>2</sup>)

Koordinater: X 170000 Y 26300

Vurderingsgrunnlag: Kvartærgeologisk kart, flyfoto, topografisk kart, befaring, boring (dreie-trykksondering 35/85)

Området er stort sett flatt med fjellblotninger på øst- og vestsiden. En markert ravine går fra området og mot nordvest. Skråningshøyden er her opp til 20 m.

Boringen går ned til antatt fjell ved 15.8 m. Under en tynn tørrskorpe er det kvikkleire.

Botner (0.12 km<sup>2</sup>)

Koordinater: X 167300 Y 26200

Vurderingsgrunnlag: Kvartærgeologisk kart, flyfoto, topografisk kart, befaring, boring (dreie-trykksondering 27/85)

Området er et basseng (gammel skredgrop?). På tre sider er det raviner som går bortimot 10 m lavere enn bunnen av bassenget.



Boringen går til antatt fjell ved ca. 25 m, og det antas å være vesentlig kvikkleire.

#### Foss (0.80 km<sup>2</sup>)

Koordinater: X 167500 Y 28000

Vurderingsgrunnlag: Kvartærgeologisk kart, flyfoto, topografisk kart, befaring, boringer (dreie-trykksonderinger 29/85, 30/85 og 31/85) og tidligere boring, se NGI-rapport 67/69

Området er en fortsettelse nordover av et større kvikkleireområde (Nes) på kartblad Sarpsborg (1:50 000). Det er et platå som er endel innskåret av raviner og går ut til Glomma i øst. Skråningene er opp til 25 m høye.

Boringene viser dybder til antatt fjell på 23 m til 33 m. Det synes å være kvikkleire i alle tre borhullene, men noe varierende mengder. Dels synes kvikkleiren å gå helt oppunder tørrskorpen.

#### Høje (0.18 km<sup>2</sup>)

Koordinater: X 170500 Y 27700

Vurderingsgrunnlag: Kvartærgeologisk kart, flyfoto, topografisk kart, befaring, boring (dreie-trykksondering 226/85)

Området er på østsiden av Glomma og består av restene av et større platå som er sterkt innskåret av raviner. På østsiden er det en åsrygg med fjell i dagen. Skråningene er opptil 30 m høye.

Boringen er avsluttet mot antatt fjell ved 41.6 m. Fra 15 m og nedover antas det å være en del kvikkleire, dvs. kvikkleiren kan ligge betydelig over Glommas nivå.

#### Søreng (1.32 km<sup>2</sup>)

Koordinater: X 170 000 Y 29000

Vurderingsgrunnlag: Kvartærgeologisk kart, flyfoto, topografisk kart, befaring, boringer (dreie-trykksonderinger 224/85, 225/85, 234/85, 239/85)

Området grenser mot Glomma i vest og mot Lekumevja i sør. Det består av restene av et større platå og er sterkt innskåret av ravinger. Langs nord-siden er det en del fjellbotninger. Skråningene er opptil 30 m høye.



Boringene antyder fjelldybder på 30-40 m. Det forekommer kvikkleire i alle borhullene, men på varierende dyp. Dels går kvikkleiren helt opp til tørrskorpen, dvs. den ligger høyt over bunnen av ravinene.

#### Moen (0.32 km<sup>2</sup>)

Koordinater: X 171500 Y 30200

Vurderingsgrunnlag: Kvantærgeologisk kart, flyfoto, topografisk kart, befaring, boring (dreie-trykksondering 238/85)

Området er et platå som er avgrenset på tre sider av raviner, mot nordvest av en åsrygg med fast fjell. Største skråningshøyde er ca. 20 m.

Boringen går ned til antatt fjell ved ca. 20 m. Den er noe vanskelig å tolke, men det er muligens kvikkleire mellom 3 m og 13 m.

#### Ås (0.12 km<sup>2</sup>)

Koordinater: X 172500 Y 30700

Vurderingsgrunnlag: Kvantærgeologisk kart, befaring, boring (dreie-trykksondering 214/85)

Området er en del av et større platå og avgrenses mot øst av en ravine. Største skråningshøyde er vel 15 m.

Boringen går ned til antatt fjell ved ca. 15 m. En stor del kan muligens være kvikkleire, men boringen er noe vanskelig å tolke.

#### Lekumåa (0.32 km<sup>2</sup>)

Koordinater: X 171500 Y 31000

Vurderingsgrunnlag: Kvantærgeologisk kart, flyfoto, topografisk kart, befaring, boring (dreie-trykksondering 213/85)

Området er et platå mellom Moensbekken i vest og Lekumåa i øst. Skråningene er opptil 20 m høye.

Boringen er avsluttet ved 31.3 m uten å ha nådd fjell. Den er noe vanskelig å tolke, men antyder kvikkleire under 20 m. Det betyr at den eventuelle kvikkleiren på borstedet ligger i nivå med bunnen av ravinene.

Garsegg (0.21 km<sup>2</sup>)

Koordinater: X 172500 - Y 31700

Vurderingsgrunnlag: Kvantærgeologisk kart, flyfoto, topografisk kart, befaring, boring (dreie-trykksondering 246/85)

Området er et platå som begrenses av to markerte raviner i øst og vest. Mindre raviner skjærer inn i platået. Skråningshøyden er opptil 25 m.

Boringen går ned til 36.7 m uten å treffe fjell. Fra 25 m og nedover antas det å være kvikkleire. Det betyr at kvikkleiren ved borstedet ligger omtrent i nivå med bunnen av ravinene.

Salmonrud (3.2 km<sup>2</sup>)

Koordinater: X 168500 - Y 29500

Vurderingsgrunnlag: Kvantærgeologisk kart, flyfoto, topografisk kart, befaring, boringer (dreie-trykksonderinger 201/85, 202/85, 205/85, 207/85, 208/85, 209/85, 210/85)

Området er en del av et større platå øst for Glomma. Det er en del innskåret av raviner. Skråningshøyder når opp i 25 m.

Boringene går ned til 25-40 m, og ikke alle er kommet ned til fjell. I samtlige borhull synes det å være noe kvikkleire: Kvikkleiren opptrer i varierende dybder, men vanligvis først 10 m nede i borhullene.

Vollene (1.44 km<sup>2</sup>)

Koordinater: X 168000 - Y 37500

Vurderingsgrunnlag: Kvantærgeologisk kart, flyfoto, topografisk kart, befaring, boringer (dreie-trykksonderinger 266/85 og 267/85)

Området er deler av et større platå som er gjennomgått av raviner. Skråningene er opptil 20 m høye.

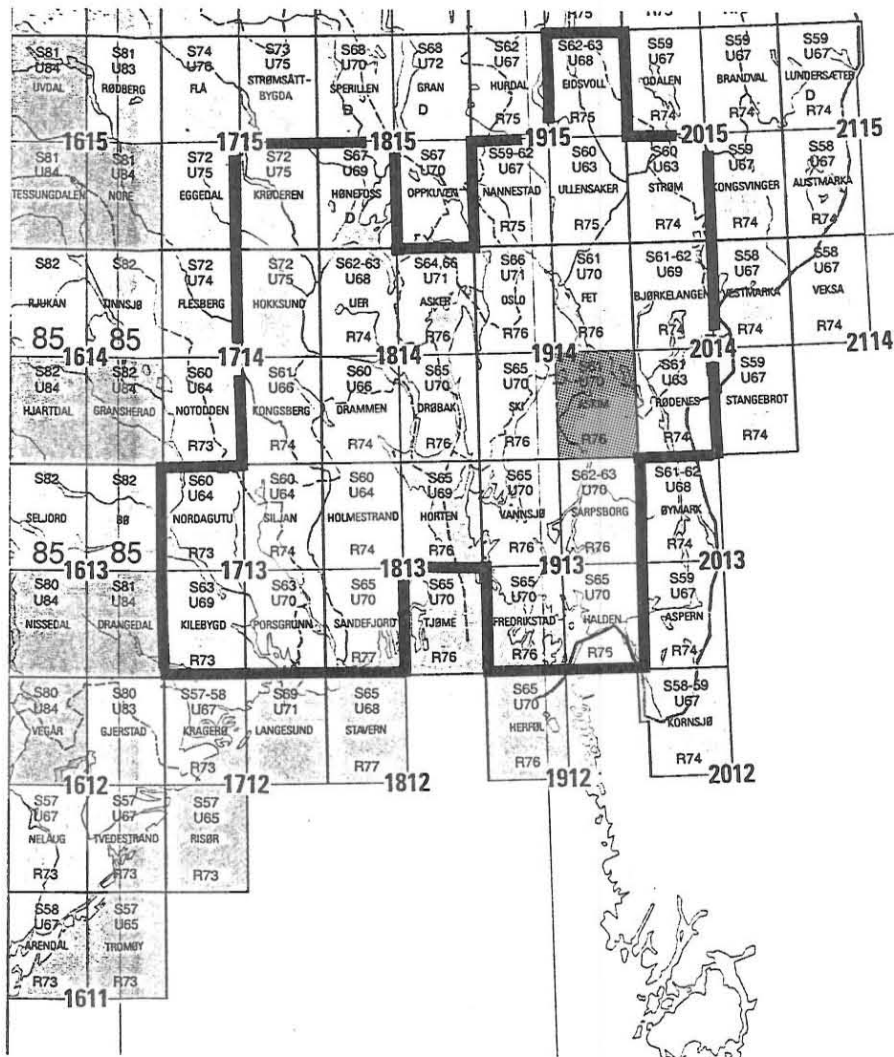
Den dypeste boringen går ned til 44 m uten å treffe på fjell. Under ca. 7 m synes det å være noe kvikkleire, men boringene er noe vanskelige å tolke.

Haug (0.1 km<sup>2</sup>)

Koordinater: X 170200 - Y 30500

Vurderingsgrunnlag: Kwartærgeologisk kart, flyfoto, topografisk kart,  
befaring, boring (dreie-trykksondering 211/85)

Området er en del av et større platå som er begrenset av Lekumåa i øst. Største skråningshøyde er i overkant av 10 m. Boringen går ned til antatt fjell ved 22 m. Den er noe vanskelig å tolke, og det kan ikke avgjøres sikkert om det er kvikkleire til stede.



## KARTLEGGING AV KVIKKLEIREOMRÅDER

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

Rapport nr.  
84068-1

Figur nr.  
A1

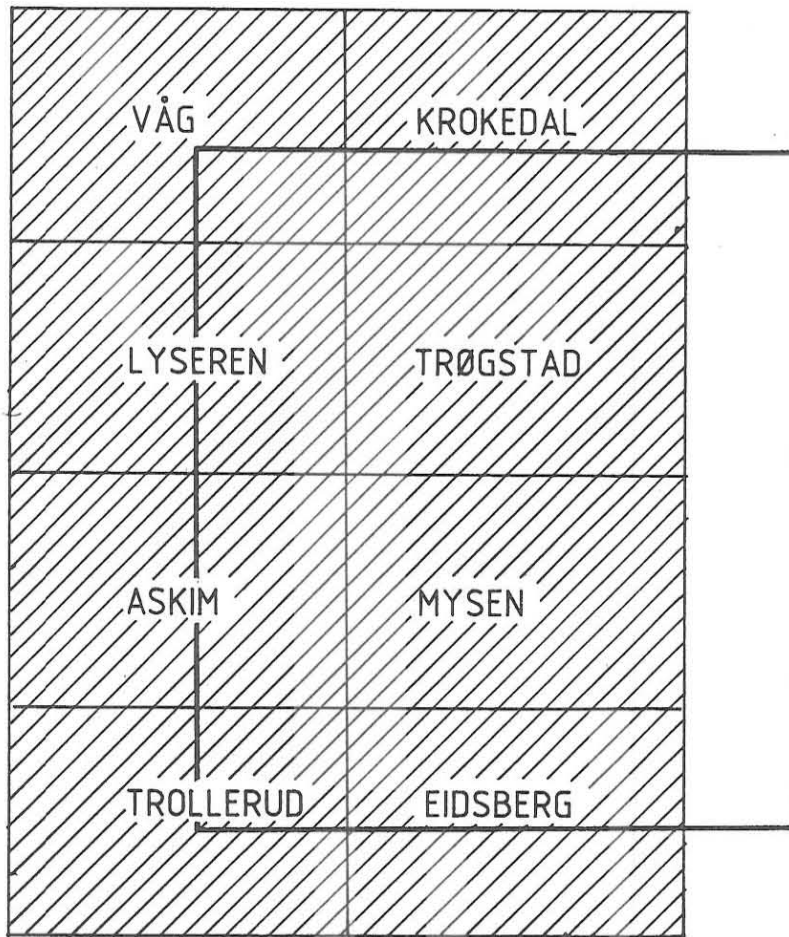
Tegner

Dato  
89-02-13

Kontrollert

Godkjent





Kartblad 1914 II, Askim, M = 1 : 50 000



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

**KARTLEGGING AV KVIKKLEIREOMRÅDER**

Oversikt over inndeling av vedlagte kartblader, M = 1 : 20 000  
relativt til M = 1 : 50 000

Rapport nr.  
**84068-1**

Figur nr.  
**A2**

Tegner  


Dato  
**89-02-13**

Kontrollert



Godkjent





**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 KVARTÆRGEOLOGISKE FORHOLD,  
VURDERING AV OMRÅDENES TOPOGRAFI OG TOLKNING AV ENKLE FELTUNDER-  
SØKELSER

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

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

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

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

På denne bakgrunn er følgende topografiske kriterier benyttet i kartleggingen:

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

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

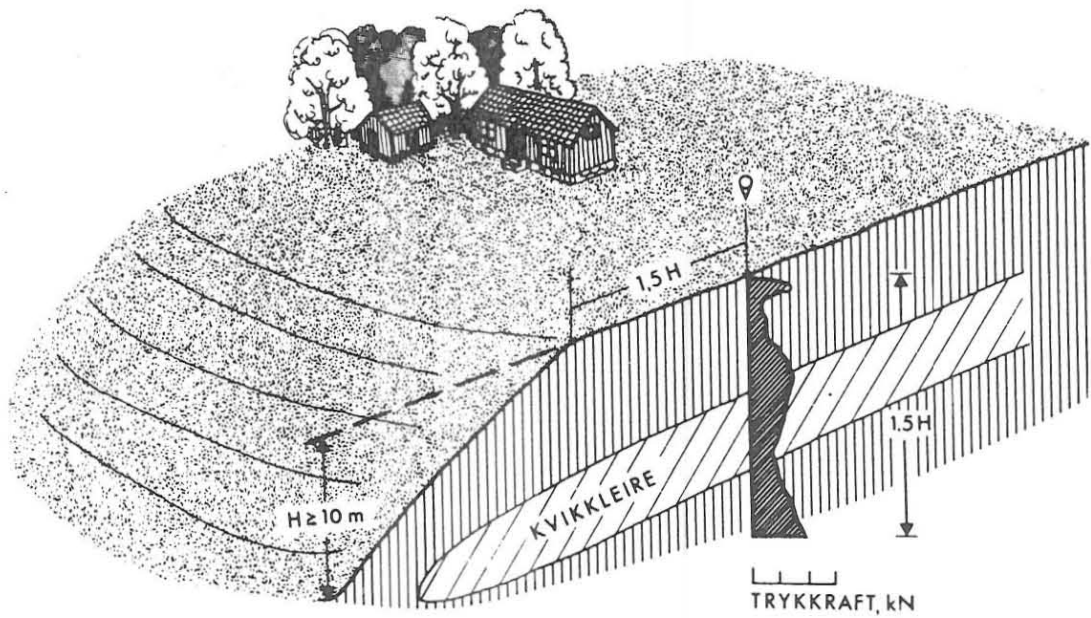
Det er også satt en nedre grense på et områdes størrelse for å inngå i vurderingen. I overensstemmelse med NGIs praksis for betegnelsen "kvikkleireskred" er denne grensen satt til 10 mål.



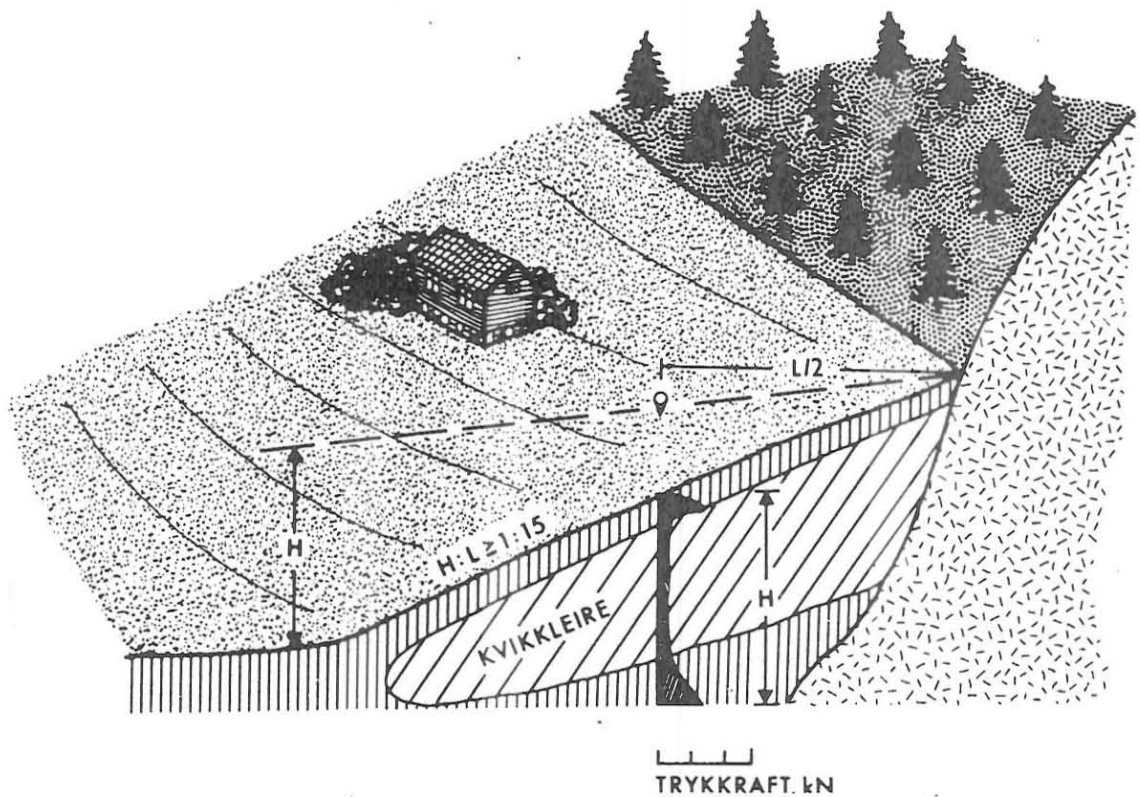
I ravineterreng plasseres boringen i en avstand av  $1,5 \times H$  (ravinehøyden) innenfor topp skråning, og avsluttes i en dybde av  $1,5 \times H$  under terrengnivå, se Fig. B 01. Ved en slik plassering vil store kvikkleireforekomster, som kan lede til store skred, bli lokalisert. Mindre soner kan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

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

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



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.  
84068-1

Figur nr.  
B1

Tegner

Dato  
89-02-13

Kontrollert

Godkjent





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

INNHOOLD:

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



## 1. FORMAL MED OG BEGRENSNING AV RETTLEDNINGEN

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

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

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

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

### SKRAVERTE FELTER PÅ FARESONEKARTET ANGIR OMRÅDER MED POTENSIELL FARE FOR KVIKKLEIRESKRED

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

\* "Kvikkleireskred"  
Skred som utvikles hurtig og som ofte omfatter store arealer hvor rasmassene gjerne blir flytende

\*\* "Ravinert terreng"  
I denne sammenheng brukt som en fellesbetegnelse på leirterreng som ender i en bratt skråning, som oftest med skråningshelning brattere enn 1:4. Betegnelsen brukes uten hensyn til dannelses-  
måte



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

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

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

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

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

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

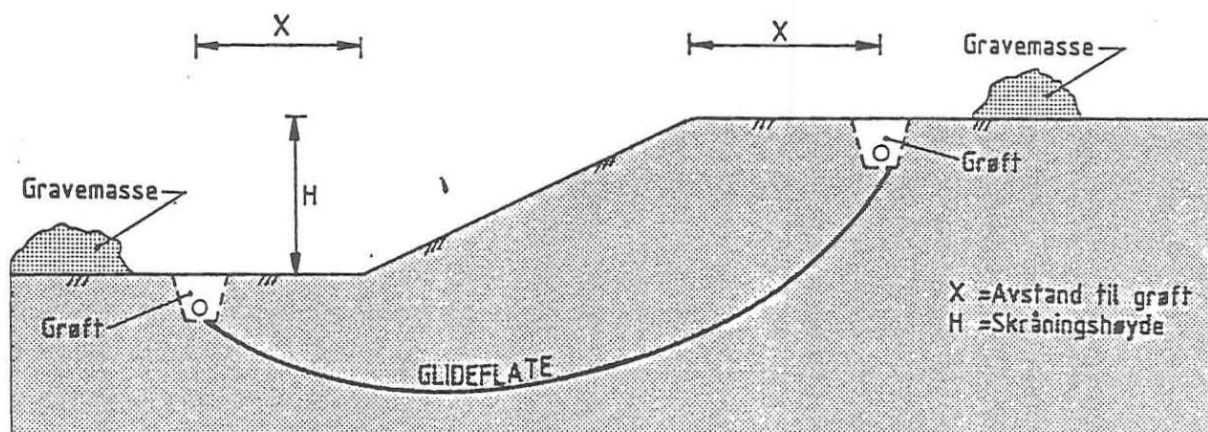
## 2. GRAVING AV GRØFTER

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

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

## 2.1 Grøfter i ravinert terreng

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



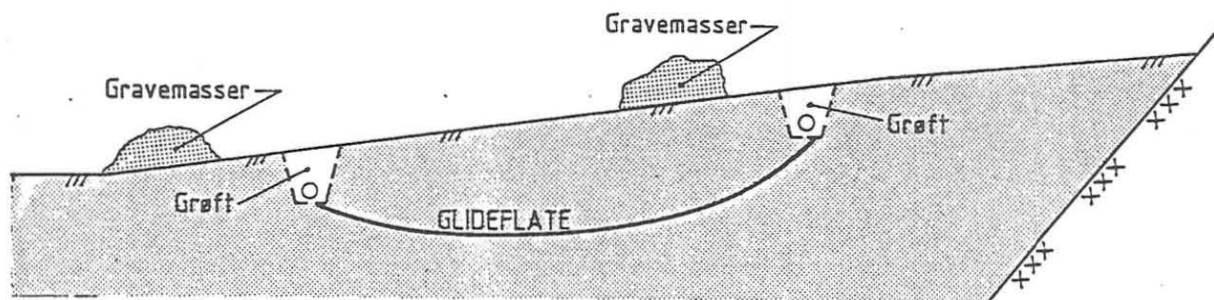
Figur C1 Ved graving av grøfter i fot og topp av bratte leirskråninger bør gravemassene plasseres vekk fra skråningen

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

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

## 2.2 Grøfter i "jevnt hellende terreng"

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



Figur C2 Jevnt hellende terreng med grøfter

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

- 2.2.1 I skråningens koteretning: Innvirkningen på skråningsstabiliteten er av betydning. Grøfter graves seksjonsvis med suksessiv graving og gjenfylling. Seksjonslengden bør ikke overskride 6 m. Tilbakefyllingsmassene legges ut lagvis og komprimeres. Gravemassene plasseres nedenfor grøften og i avstand fra denne tilsvarende minst 2 x grøftedybden.
- 2.2.2 I skråningens fallretning: Innvirkningen på skråningsstabiliteten er begrenset. Grøfter graves seksjonsvis med suksessiv graving og gjenfylling. Seksjonslengden bør ikke overskride 12 m.

## 3. BAKKEPLANERING

Dette avsnittet omhandler planeringsarbeider, med massevolum mindre enn 1000 m<sup>3</sup> eller areal mindre enn 10 dekar. Arbeider som faller utenfor nevnte kriterier forutsettes forelagt geoteknisk sakkyndig til uttalelse. Likeledes forutsettes det at alle permanente planeringsarbeider skal resultere i en uendret eller forbedret stabilitet. I forbindelse med ethvert bakkeplaneringsprosjekt er det imidlertid vanskelig å unngå en stabilitetsforverring under

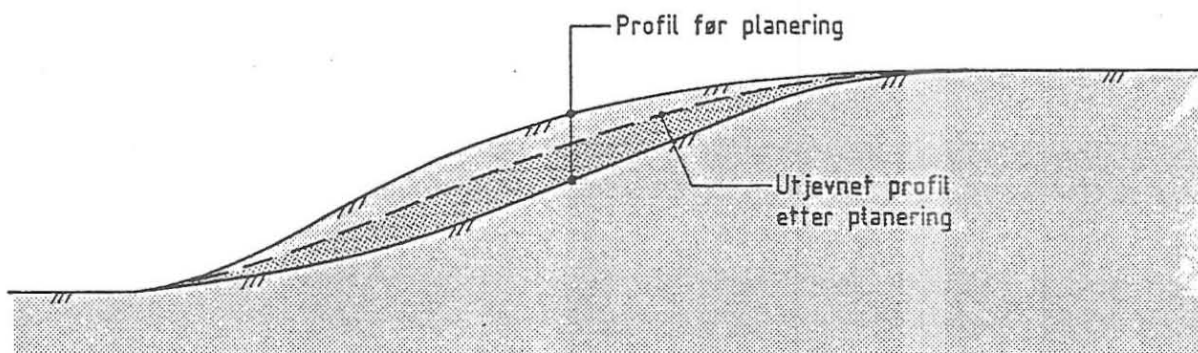


enkelte faser av arbeidet. De etterfølgende retningslinjer er utarbeidet med spesiell vekt på å unngå slike midlertidige stabilitetsforverringar.

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

### 3.1 Stabilitetsforhold etter ferdig planering

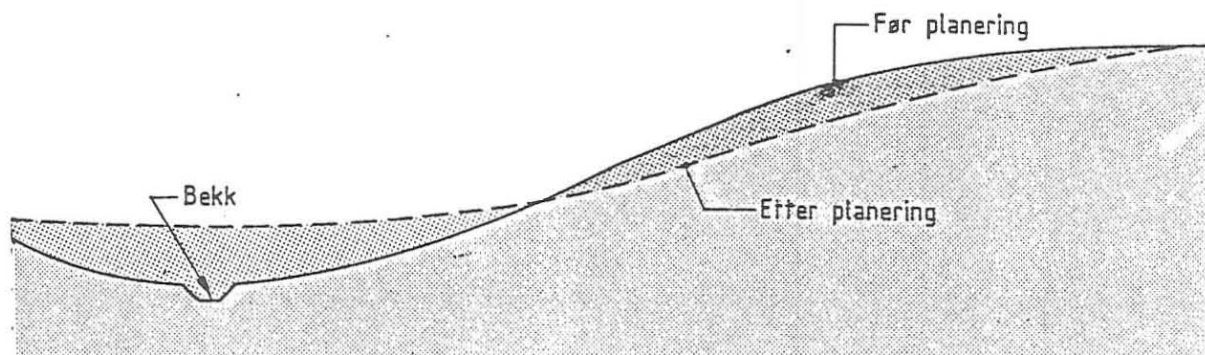
#### 3.1.1 Utjevning av mindre lokale rygger og søkk ved sideveis forskyvning av masser.



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

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

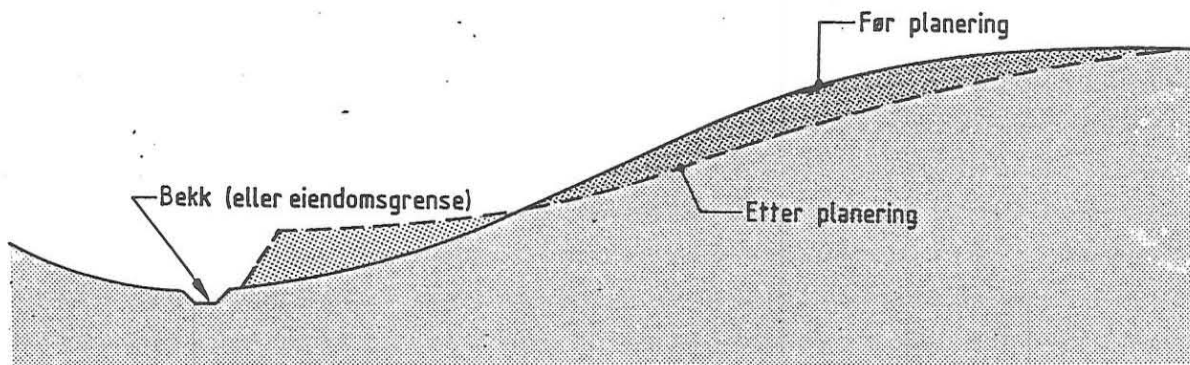
#### 3.1.2 Nedskjæring av topper og oppfylling av daler



Figur 4C Planering ved oppfylling av dalbunnen forbedrer stabiliteten

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

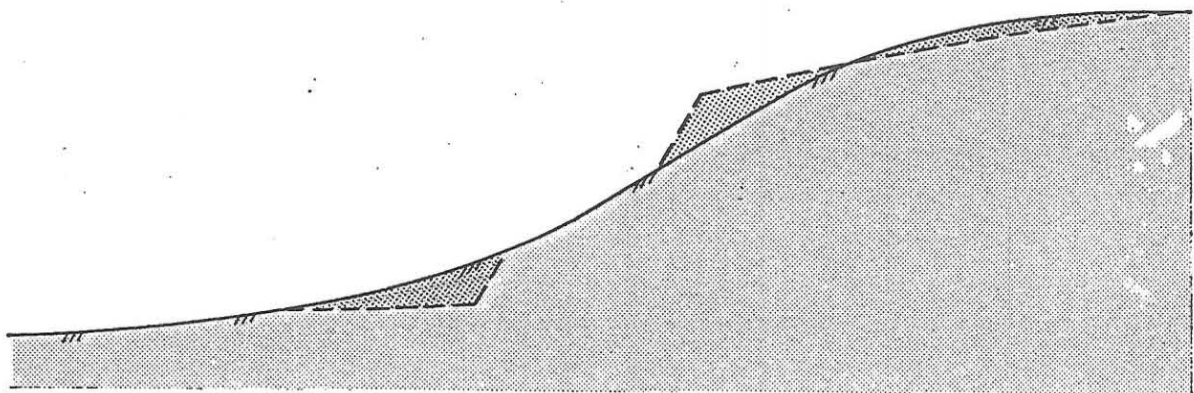
### 3.1.3 Oppfylling som avsluttes mot bekkeløp, eiendomsgrense o.l. i bunn av ravine



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

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

### 3.1.4 Oppstramming av eksisterende skråning



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



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

### 3.2 Stabilitetsforhold under planeringsarbeidet

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

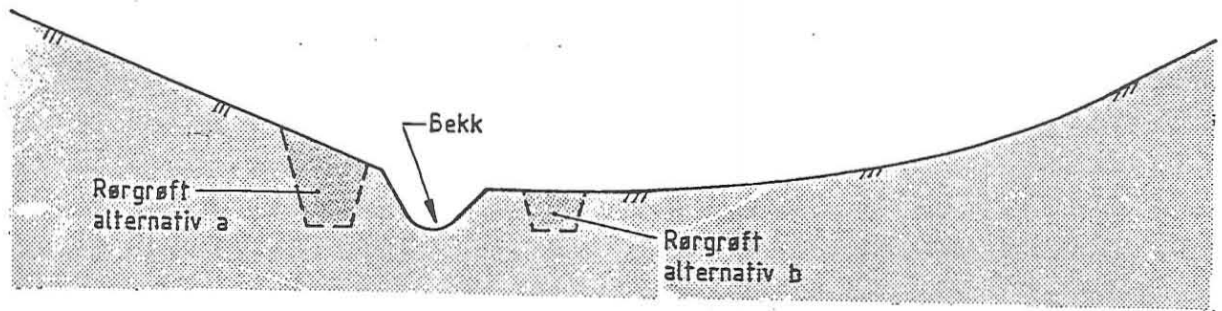
Ofte vil faren for skred være størst i forbindelse med utførelsen av selve planeringsarbeidene. Faktum er at i de fleste tilfeller der bakkeplanering har medført skred, har skredene skjedd som følge av midlertidig stabilitetsforverring under flytting av jordmasser. Det er derfor nødvendig at slike arbeider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

#### 3.2.1 Lukking av bekker

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

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

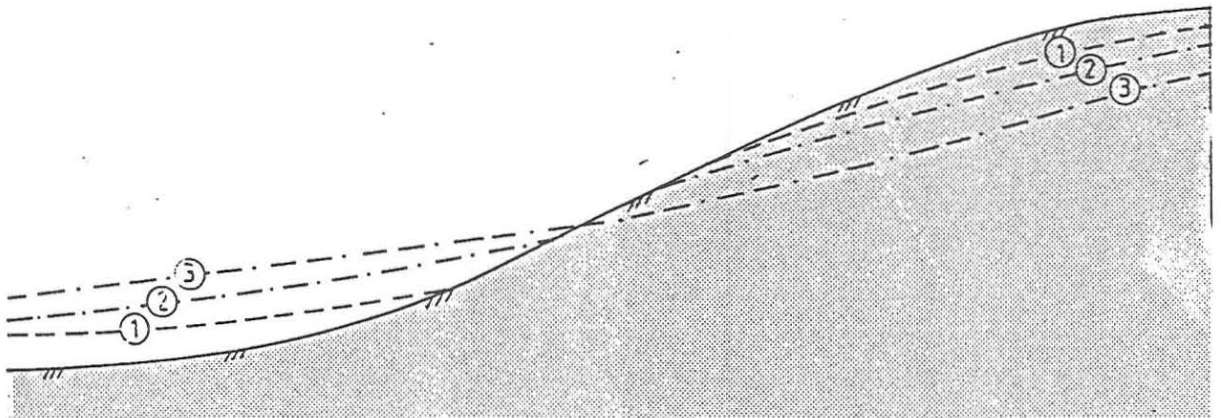
Det kan være ønskelig å rette ut rørgrøften i forhold til bekketraséen. Dette kan gjøres dersom en unngår undergraving av skråningen. Ved undergraving av skråningen på kortere eller lengre partier bør geoteknisk sakkyndig kontaktes, se Fig. 7 a og b. Se også Pkt. 2 GRAVING AV GRØFTER.



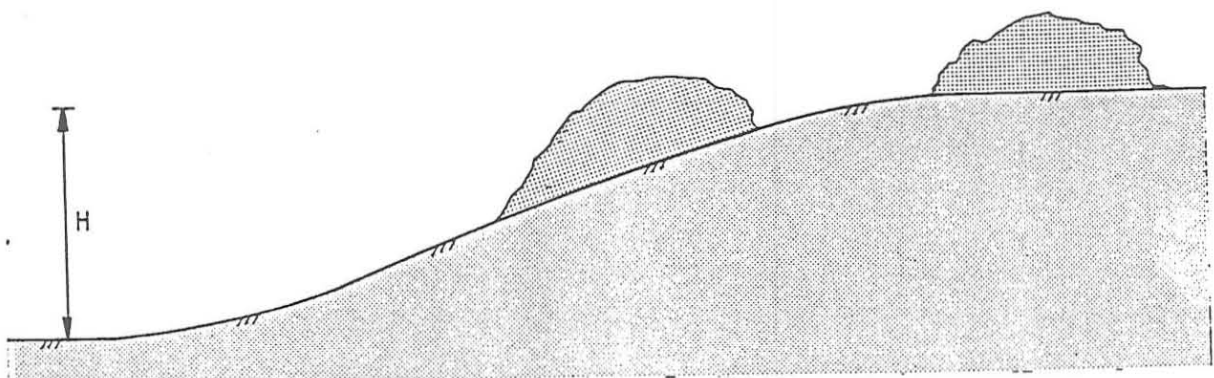
Figur C7 Lukking av bekkeløp. Rørgrøftalternativ "a" reduserer sikkerheten vesentlig og betinger vurdering av geoteknisk sakkyndig. Alternativ "b" har liten innvirkning på sikkerheten og kan gjennomføres.

### 3.2.2 Masseforflytting

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



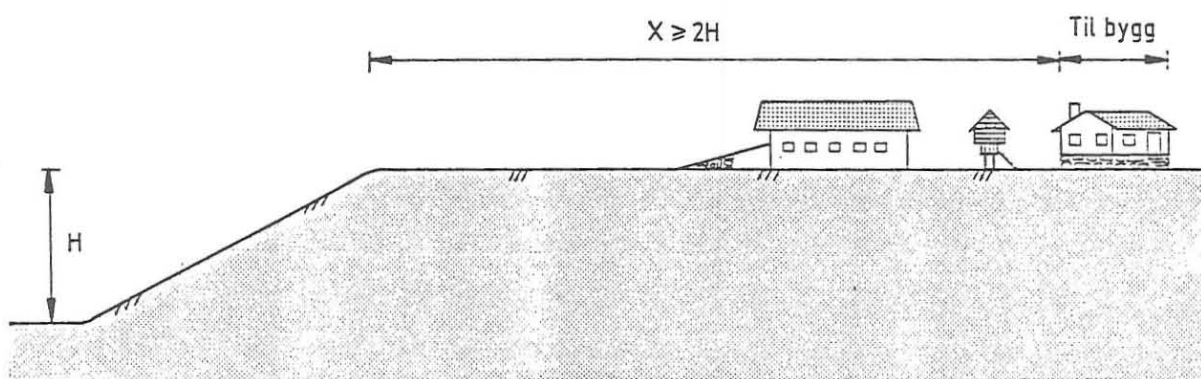
Figur C8 Planering av skråninger bør skje ved flåvis nedskjæring



Figur C9 Massedepoter i og ved skråning bør unngås

#### 4. 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.

##### 4.1 I ravinert leirterreng

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

##### 4.2 I jevnt hellende terreng

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

## 5. ANLEGG AV VEIER

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

### 5.1 I ravinert leirterreng

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

### 5.2 I jevnt hellende terreng

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

## 6. DEPONERING AV MASSER

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

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



V E D L E G G D - REFERANSELISTE



## REFERANSELISTE

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

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



# DOKUMENTKONTROLLSIDE



OPPDRAGSGIVER / PROSJEKT Statens naturskadefond  KONTRAKTNR.  NGIs PROSJEKTNR. 84068	<input type="checkbox"/> NS 5801 <input type="checkbox"/> NS 5802 <input type="checkbox"/> NS 5803 <input type="checkbox"/> Egen kontroll  Sign. _____
---	---

DOKUMENTTITTEL Kartlegging av områder med potensiell fare for kvikkleireskred. Rapporten omfatter kartbladet Askim, M = 1:50 000  Utarbeidet av Per Tuft, Fredrik Løset	Dokument nr.  Dato 1.10.1988
---	------------------------------------

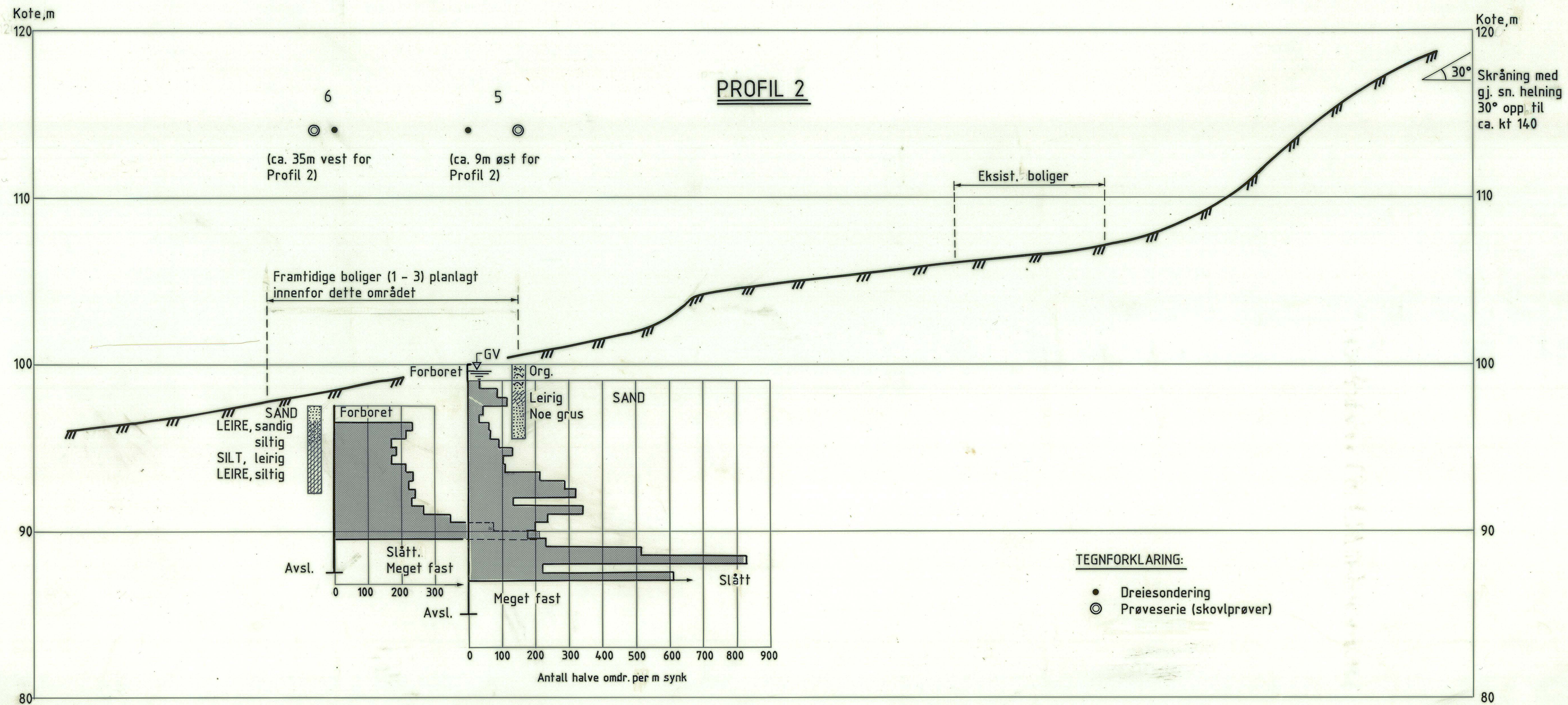
Skal kontrolleres av Sign. OG	KONTROLLTYPE	DOKUMENT		REVISJON 1		REVISJON 2	
		Godkjent		Godkjent		Godkjent	
		Dato	Sign.	Dato	Sign.	Dato	Sign.
	Helhetsvurdering*						
PT		1/3-89	P.T.				
RBjH	Språk	1/3.89	RBjH				
	Logisk						
PT	Teknisk: • skjønn	1/3.89	P.T.				
	• total						
	• tverrfaglig						
RBjH	Utforming	1/3.89	RBjH				
PT	Slutt	1/3.89	P.T.				
JGS	Kopiering	8/3-89	J.G.S.				

\* Gjennomlesning av hele rapporten og skjønnsmessig vurdering av innhold og presentasjonsform.

<b>DOKUMENT GODKJENT FOR UTSENDELSE</b>	<b>DATO 1.3.1989</b>	<b>SIGN.</b>
---	----------------------	--------------

**REFERANSESIDE / Documentation page**

<b>RAPPORTNUMMER / Report Number</b> 84068-1	<input checked="" type="checkbox"/> <b>RAPPORT</b> Report <input type="checkbox"/> <b>INTERN RAPPORT</b> Internal Report
<b>RAPPORTTITTEL / Report title</b> Kartlegging av områder med potensiell fare for kvikkleireskred. Rapporten omfatter kartbladet Askim, M = 1:50 000  <b>OPPDRAGSGIVER / Client</b> Statens naturskadefond  <b>PROSJEKTLEDER / Project Manager</b> Odd Gregersen  <b>UTARBEIDET AV / Prepared by</b> Per Tuft, Fredrik Løset	<b>DISTRIBUSJON (Distribution)</b>  <input type="checkbox"/> <b>FRI</b> Unlimited  <input type="checkbox"/> <b>BEGRENSET</b> Limited  <input type="checkbox"/> <b>INGEN</b> None  <b>DATO / Date</b> 1 oktober 1988  <b>REVISJON / Revision</b>  <b>SIDER / Pages</b>
<b>EMNEORD / Keywords</b> Mapping, quick clay-slide, rotation, penetration, sounding, sampling	
<b>GEOGRAFISKE OPPLYSNINGER / Geographical information</b>	
<b>LANDOMRÅDER (Onshore)</b>  <b>LAND, FYLKE / Country, County</b> Akershus og Østfold  <b>KOMMUNE / Municipality</b> Enebakk, Spydeberg, Skiptvet, Askim, Eidsberg, Trøgstad  <b>STED / Location</b> Aurskog - Høland   <b>KARTBLAD / Map</b> 1914 II  <b>UTM-KOORDINATER / UTM-coordinates</b> PL 186 978 PM 388 263	<b>HAVOMRÅDER (Offshore)</b>  <b>HAVOMRÅDE / Offshore area</b>   <b>FELTNAVN / Field name</b>   <b>STED / Location</b>   <b>FELT, BLOKKNR. / Field, Block No.</b>



LIVBAKKEN, HØNEFOSS

PROFIL 2  
M = 1:200

Dato  
30.04.85

Tegner  
AP

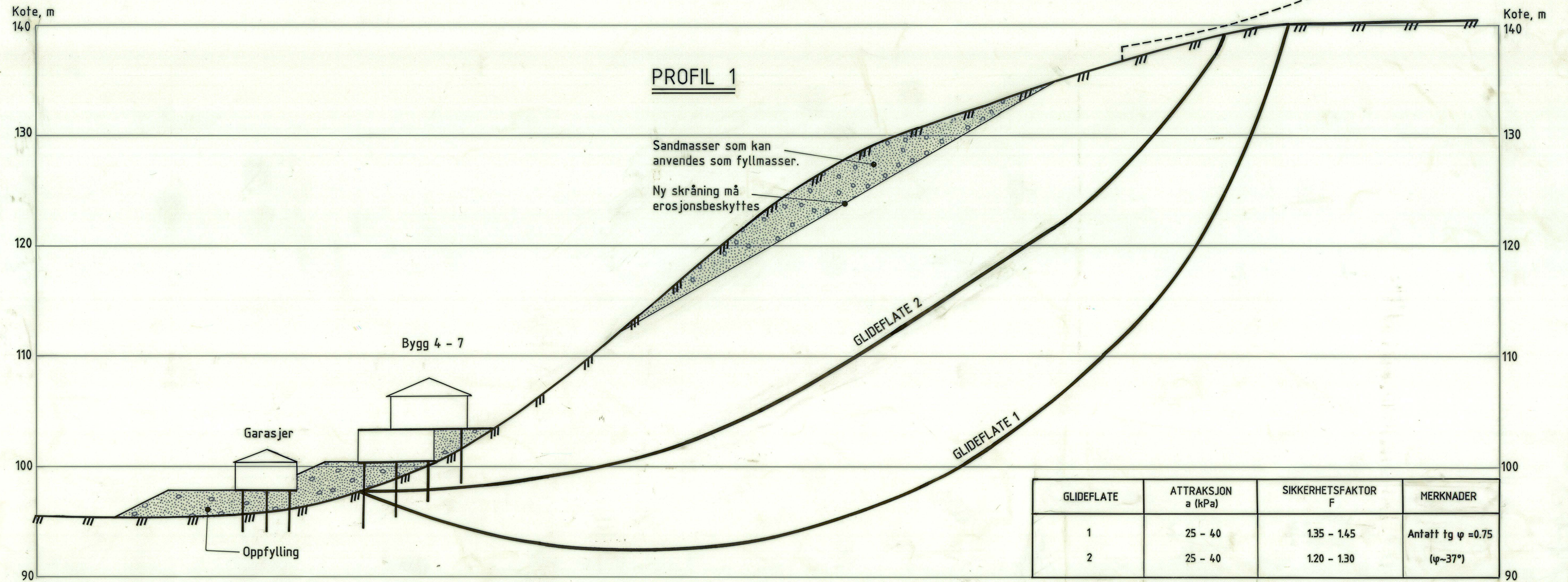
Godkjent

Oppdrag nr.  
85012

Tegning nr.  
008

Norges Geotekniske Institutt





GLIDEFLATE	ATTRAKSJON a (kPa)	SIKKERHETSFAKTOR F	MERKNADER
1	25 - 40	1.35 - 1.45	Antatt tg $\varphi = 0.75$
2	25 - 40	1.20 - 1.30	( $\varphi \sim 37^\circ$ )

NB! Beregningene gjelder nåværende terreng

LIVBAKKEN, HØNEFOSS

- STABILITETSBEREGNINGER, NÅVÆRENDE TERRENG
- PRINSIPPSKISSE; ALTERNATIV PLASSERING AV BYGG NR. 4-7

Norges Geotekniske Institutt

Dato  
06.05.1985

Tegner

Godkjent

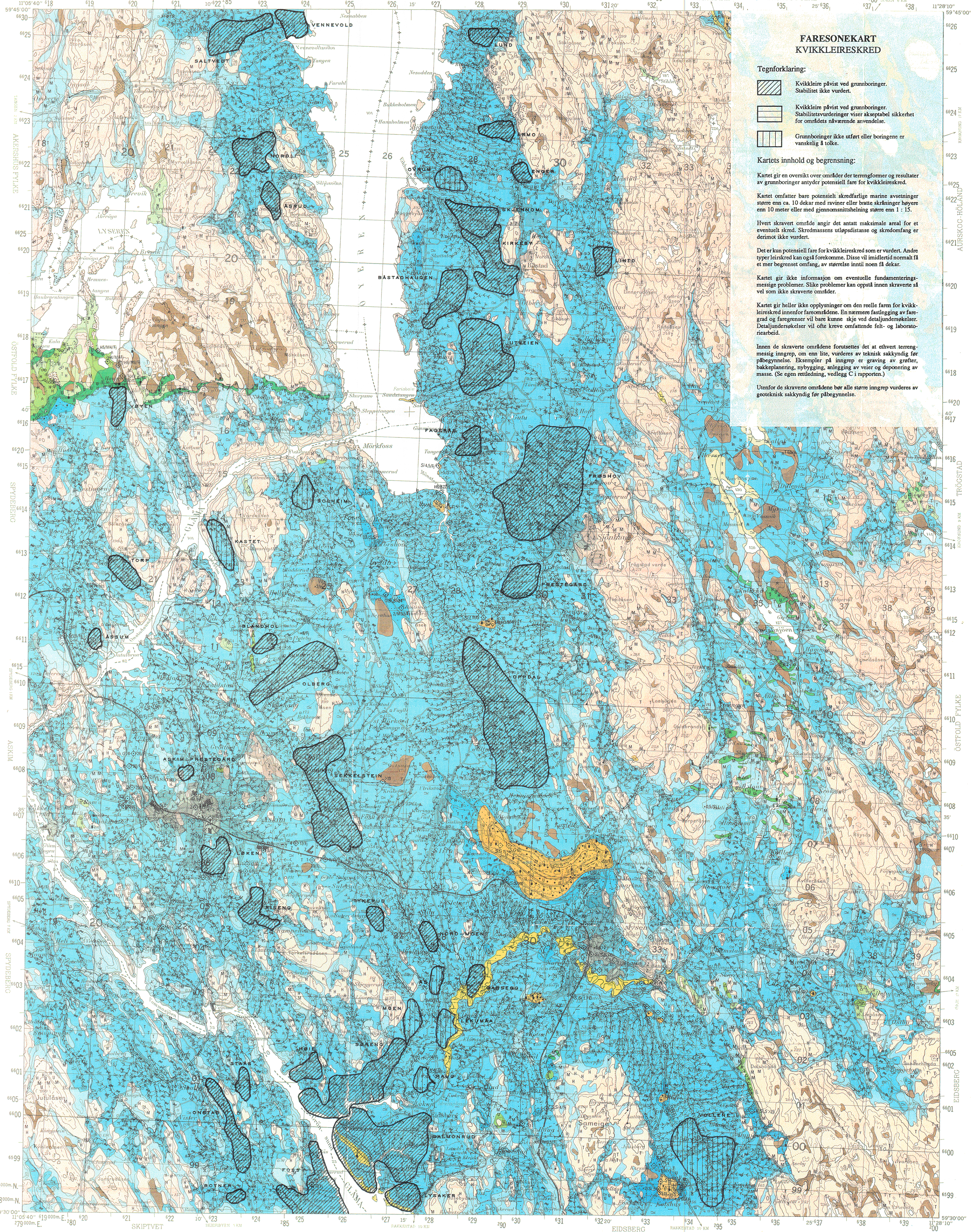
Oppdrag  
nr. 85012

Tegning  
nr. 010



84068-01

KARTBILAG NR. 1



FARESONEKART  
KVIKKLEIRESKRED

- Tegnforklaring:**
- Kvikkleire påvirket av grunnboringer. Stabilitet ikke vurdert.
  - Kvikkleire påvirket av grunnboringer. Stabilitetsvurderinger viser akseptabel sikkerhet for områdets nåværende anvendelse.
  - Grunnboringer ikke utført eller boringene er vanskelig å tolke.

**Kartet innhold og begrensnings:**

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

Kartet omfatter bare potensiell skredfarlige marine avsetninger større enn ca. 10 dekar med svaver eller bratte skråninger høyere enn 10 meter eller med gjennomnitthet større enn 1:15.

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

Det er kun potensiell fare for kvikkleireskred som er vurdert. Andre typer skred kan også forekomme. Disse vil imidlertid normalt 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 områder.

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

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 grøtter, bakkeplanering, nybygging, anleggning av veier og deponering av masse. (Se egen rettleiing, vedlegg C i rapporten.)

Utendør 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 BERGRUNNEN  
Till, discontinuous or thin cover on bedrock
  - RANDMORENEMATERIALE  
Marginal moraine/Marginal zone
  - BREELAVSETNINGER (GLASFLUVIALE AVSETNINGER)  
Glaciofluvial deposits
  - INNSJØAVSETNINGER (LAKUSTRINE AVSETNINGER)  
Lacustrine deposits
  - ELVE- OG BEKKEAVSETNINGER (FLUVIALE AVSETNINGER)  
Fluvial deposits
  - HAV- OG FJORDAVSETNINGER (MARINE AVSETNINGER UNNTATT STRANDAVSETNINGER)  
Marine deposits (Shore deposits not included), continuous cover, many of great thickness
  - STRANDAVSETNINGER (MARINE AGGRADASJONSAVSETNINGER)  
Marine shore deposits, continuous cover
  - HAV- OG FJORDAVSETNINGER OG STRANDAVSETNINGER (MARINE AVSETNINGER)  
Marine deposits, discontinuous or thin cover
  - TORV- OG MYRDANNELSER (ORGANISKE MATERIALE)  
Organic deposits
  - FYLLMATTER (ANTROPOGENE MATERIALE)  
Anthropogenic material
- BART FJELL  
Exposed bedrock**
- BART FJELL  
Exposed bedrock

**SMÅ ELLER VANSKELIG AVGRENSBARE AVSETNINGER I OMRÅDER DOMINERT AV ANDRE LØSMASSER/BART FJELL  
Sporadic deposits in areas dominated by other superficial deposits or exposed bedrock**

- MORENEMATERIALE  
Till
- BREELAVSETNINGER  
Glaciofluvial deposits
- ELVE- OG BEKKEAVSETNINGER  
Fluvial deposits
- INNSJØAVSETNINGER  
Lacustrine deposits
- HAV- OG FJORDAVSETNINGER BORTSETT FRA STRANDAVSETNINGER  
Marine deposits, shore deposits not included
- STRANDAVSETNINGER  
Marine shore deposits
- FORVITRINGSMATERIALE  
Weathering material
- TORV- OG MYRDANNELSER  
Organic deposits
- LØSMASSER AVSATT VED STEINSPRANG  
Flock fall material
- FYLLMATTER  
Anthropogenic material

**KORNSTØRRELSE  
Grain size**

- BLOKK, STØRRE ENN 256 mm  
Boulder
- STEIN, 256 mm - 64 mm  
Stone
- GRUS, 64 mm - 2 mm  
Gravel
- SAND, 2 mm - 0,063 mm  
Sand
- SILT, 0,063 mm - 0,002 mm  
Silt
- LEIR, MINRE ENN 0,002 mm  
Clay

**LØSMASSENE MEKTIGHET OG LAGFØLGE  
Thickness and stratigraphy of superficial deposits**

- DEN KARTLAGTE AVSETNING ER 5 M MEKTIG  
The thickness of the mapped deposit is 5 m
- DEN KARTLAGTE AVSETNING ER MEKTIGERE ENN 15 M  
The thickness of the mapped deposits exceeds 15 m
- DEN KARTLAGTE AVSETNING ER 1 M MEKTIG, UNDER ER DET 3 M GRUS OVER SILT  
The thickness of the mapped deposit is 1 m, this is underlain by 3 m of gravel which itself is underlain by silt
- DEN KARTLAGTE AVSETNING ER 1 M MEKTIG, UNDER ER DET 3 M HAV- OG FJORDAVSETNINGER OVER MORENEMATERIALE  
The thickness of the mapped deposit is 1 m, this is underlain by 3 m of marine deposits, which itself is underlain by till

**ISBEVEGELSESTRETTING  
Direction of ice movement**

- SKRINGSSTRİPE, BEVEGELSE MOT OBSERVASJONSPUNKET  
Glacial striae, movement towards the observation point
- KRYSSENDE SKRINGSSTRİPER, ØKENDE ANTALL HAKER MED ØKENDE RELATIV ALDER  
Crossing glacial striae, increasing number of ticks with increasing relative age

**ANDRE SYMBOLER  
Other symbols**

- ELVE- OG BEKKEKLETTING  
Fluvial erosion track
- TIDLIGERE ELVE- ELLER BEKKELOP  
Fluvial drainage channel
- MARIN STRANDLINJE  
Marine shore-line
- STRANDVOLL  
Beach ridge
- RAVINE  
Gully
- SKREDGRUPP  
Slide depression
- RYGGFORM  
Ridge
- HAUGER OG RYGGER  
Hummocks and ridges
- HØYT INNHOLD AV BLOKKER PÅ OVERFLATEN  
High frequency of boulders on the surface
- KILDEGRUNNVANNUTSLAG  
Spring
- SKJELLFOREKOMST  
Shell occurrence
- BAKKEPLANERING  
Landscaping
- GRUSTAK  
Gravel pit

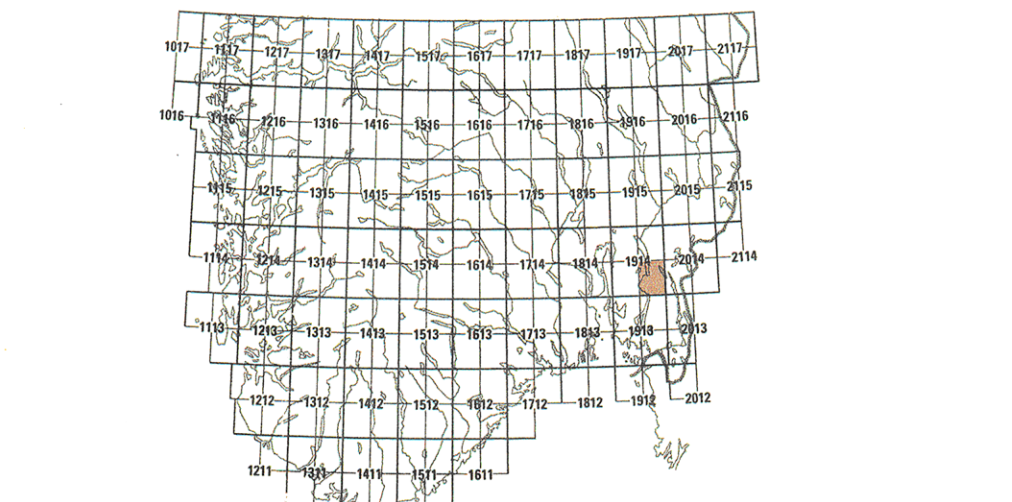
**BORING (MED REF. NR.)  
Boring (with ref. nr.)**

- BORING, NGU
- BORING, NOTEPY
- BORING, SCANDIA CONSULT
- BORING, STATENS VEGEVSEN
- BORING, GEOTEAM
- BORING, NSB
- BORING, NGI
- BORING, GRUNNTEKNIKK
- BORING, INGENIØRFIRMA HAUKELID
- BORING, VIAK

Kartlagt i 1983 av Norges geologiske undersøkelse.  
Feltarbeidet er utført av: A. Håkonsen, L. Larsen, P. A. Kjærnes, P. I. Kraft, K. R. Robertsen og J. Chr. Kehler.  
Sammenlagt ved NGU av K. R. Robertsen.

Referanse til dette kartet: KJÆRNES, P. A. - 1986  
ASKIM, 1914 II, kvartærgeologisk kart - M. 1:50.000.  
Norges geologiske undersøkelse

**KARTBLADINDELING  
Location diagram**



**BRUK AV UTM RUTENETT FOR REFERANSEPUNKTER  
Instruction in using UTM grid for reference points**

SONERETTE GRID ZONE DESIGNATION	KARTREFERANSE GRID COORDINATE	EKSEMPLER SAMPLE POINT	ÅS TO OBTAIN A STANDARD REFERENCE ON THIS SHEET TO NEAREST 50 METERS
32 V	100 km rute (U: 10, 80 ruter)	PM	Read letters identifying 100 000 meter square in which the point lies
100 km RUTE 100 000 M SQUARE IDENTIFICATION	Første sifferet til venstre for punktet. Andet siffer til høyre av ruta	27	Locate first VERTICAL grid line to LEFT of point and read LARGE figures labeling the line either on the top or bottom margin, or on the line itself. Estimate tenths from grid line to point
PM	Første sifferet under punktet. Andet siffer til høyre av ruta	80	Locate first HORIZONTAL grid line BELOW point and read LARGE figures labeling the line either on the left or right margin, or on the line itself. Estimate tenths from grid line to point
HUTTELINJING	PM 27 80		SAMPLE REFERENCE
Det er 10' til neste punkt ned til høyre. Referanse til SONERETTE eller rutelinjering	27V PM 80		If reporting beyond 10' in any direction, prefix with zone designation
100 m ruter og full beskrivelse. Bare bare 100 m rutelinjering	6599 000		ONCE THE SMALLER figures of any grid number, there are no further grid coordinates. THE ONLY THE LARGER figures of the grid number



Målestokk 1 : 50 000  
Ekvivalens 20 m

Kartgrunnlag: Norges geografiske oppmålings kart etter tilatelse  
Beregnet av: Norges geologiske undersøkelse  
Trykk: A/S Adresseavisen, Trondheim 1986

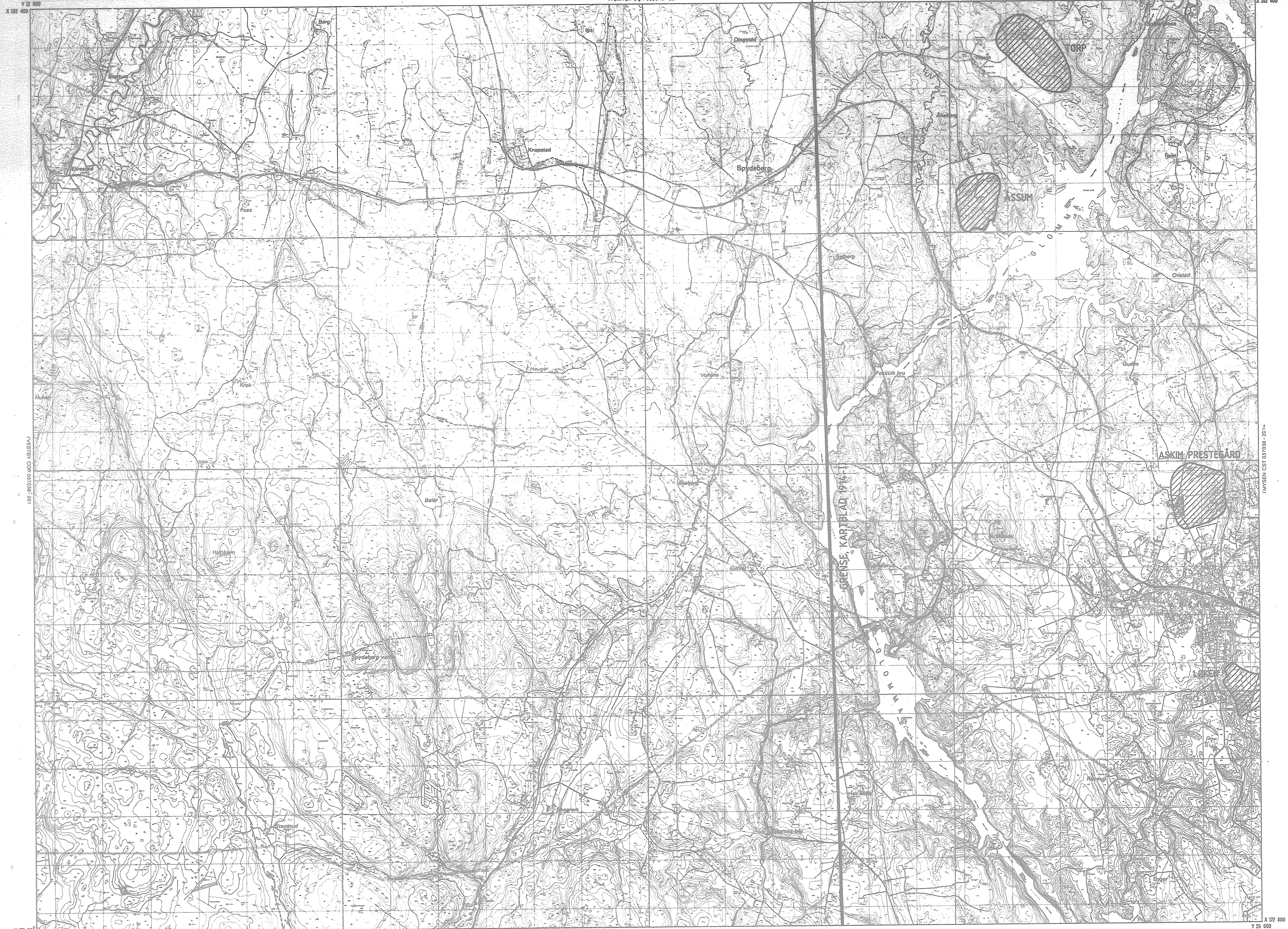
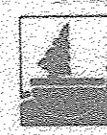












ØKONOMISK KARTVERK ØSTFOLD FYLKE

Nedfotografert og sammensatt av 16 kartblad i M 1:5 000. Originalblad kartet, reiset av FJELLANGER WIDERØE A/S. Etter fotogrammer år 1903/1904. Ajourført 19... Grenser ikke rettsavgjørende. Utkort av ØSTFOLD FYLKE 1971. TRYKT I NSG 72.

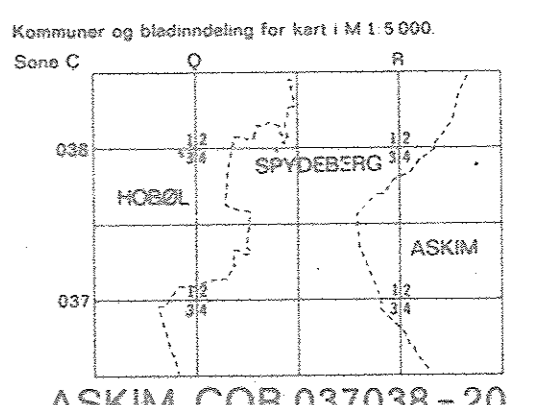
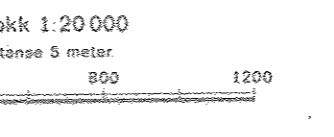
- Legend symbols for various geographical features like water bodies, roads, and buildings.

- Legend symbols for terrain features like hills and valleys.

- Legend symbols for infrastructure like bridges and railways.

- Legend symbols for land use and vegetation.

- Legend symbols for administrative boundaries and other specific features.



ASKIM CQR 037038-20 KARTBLAD 6

840068-1

840068-1

840068-1

KARTBLAD 6





