

Kartlegging av områder med potensiell fare for kvikkleireskred

Kartbladet Korgen, M = 1:50 000

20021392-1

August 2004

Oppdragsgiver: Norges geologiske undersøkelser,
NGU. 7491 Trondheim

Kontaktperson: Lars Harald Blikra
Kontraktreferanse: Avtaledok. om produksjon av
faresonekart for kvikkleireskred,
2004

For Norges Geotekniske Institutt

Prosjektleder:



Odd Gregersen

Rapport utarbeidet av:



Per Tuft

Kontrollert av:

Odd Gregersen

Sammendrag og konklusjoner

OMRÅDER MED POTENSIELL FARE FOR KVIKKLEIRESKRED ER AVMERKET MED SKRAVUR PÅ KART I MÅLESTOKK 1:50 000 OG 1:20 000, KFR VEDLAGTE KARTBLAD I VEDLEGG A. HVERT AV DISSE OMRÅDENE OMTALES SEPARAT I RAPPORTEN. SKRAVERTE AREALER UTGJØR TIL SAMMEN OMKRING 5270 MÅL FORDELT PÅ 17 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. Forutsetninger og kriterier for arbeidet er gjort nærmere rede for i vedlegg B.

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

For en mer nøyaktig angivelse av hvert enkelt områdes antatt maksimale begrensning, er områdene også inntegnet på kart i målestokk 1:10 000, ekvidistanse 5 m. Med hensyn til kartbladinddeling, kfr. kartbladoversikt på tegning G101 til G105. Følgende kartblad er benyttet: Stormoen, Leirelva, Sørfjorden, Finneidfjord og Dalselva..

Det skal påpekes at kartleggingens geografiske begrensning følger 1:50 000-kartet. På de deler av 1:10 000-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 med mindre det på forhånd er foretatt en analyse av stabilitetsforholdene på stedet (betingelser nye undersøkelser) eller at det er utført tiltak for å bedre stabiliteten. Ansvarlig geoteknisk sakkyndig må forestå de geotekniske vurderingene og godkjenne planene for ny virksomhet samt kontrollere gjennomføringen av denne. Ved mindre terrenginngrep kan sikkerheten vurderes av kommunens tekniske etat, kfr. vedlegg C: "Rettledning om utføring av mindre terrenginngrep i områder med potensiell fare for kvikkleireskred".

Den alt vesentligste delen av de marine leirområdene er ikke skravert. For disse områdene anser vi det lite sannsynlig at store skred (større enn 10 mål) vil inntreffe. Problemer av større eller mindre omfang vil imidlertid også kunne forekomme her. For eksempel kan mindre skred inntreffe i tilknytning til bratte eller høye skrånninger. 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, på Østlandet og i Nord-Norge.



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 KORGEN – STORMOEN	3
A2 KARTBLAD KORGEN - LEIRELVA	3
A2.1 Vålåmoen (550 mål)	3
A2.2 Hestmyra (400 mål)	3
A2.3 Jerpbakken (400 mål)	4
A2.4 Auringmoen (400 mål)	4
A2.5 Kattuglemoen (420 mål)	4
A2.6 Solhaug (350 mål).....	5
A2.7 Budalbakken (150 mål).....	5
A3 KARTBLAD KORGEN - SØRFJORDEN	5
A3.1 Trongmoen (600 mål).....	5
A3.2 Harahaugen (350 mål)	6
A3.3 Høgtun (200 mål).....	6
A3.4 Stormoen (600 mål).....	6
A3.5 Farmen (300 mål)	7
A3.6 Fagerlia (150 mål).....	7
A3.7 Kivika (60 mål).....	7
A4 KARTBLAD KORGEN - FINNEIDFJORD.....	8
A4.1 Rasteplassfyllinga (40 mål)	8
A5 KARTBLAD KORGEN - DALSELVA.....	8
A5.1 Forsland (200 mål).....	8
A5.2 Hjelmdal (100 mål).....	8



Figuroversikt

Figur 1 Oversikt over kartblad, M = 1:50 000, i Nord-Norge som omfattes av kartleggingen

Bilag

1.	Kartblad Korgen	Kvartærgeologisk kart	M = 1:50 000
2.	Tegning nr G101	Borplan Dalselva	M = 1:10 000
3.	Tegning nr G102	Borplan Finneidfjord	M = 1:10 000
4.	Tegning nr G103	Borplan Sørfjorden	M = 1:10 000
5.	Tegning nr G104	Borplan Leirelva	M = 1:10 000
6.	Tegning nr G105	Borplan Stormoen	M = 1:10 000



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 topografisk kart, 1927-2 Korgen i målestokk 1:50 000, kfr. kartbilag 1. De samme områdene er også avmerket på kvartærgeologiske/topografiske kart i målestokk 1:10 000, og beskrivelsen av områdene følger denne kartbladinndelingen..

A1 KARTBLAD KORGEN – STORMOEN

Ingen soner på dette kartet.

A2 KARTBLAD KORGEN - LEIRELVA

A2.1 Vålåmoen (550 mål)

Koordinater: X 901150 Y 26900

Vurderingsgrunnlag: Kvartærgeologisk kart, topografisk kart, befaring og dreietrykksondering nr 10 og 11.

Sonen består av et platå vest for Røssaga og høydeforskjellen ned til elva er ca 40 m. Platået består antagelig av 25- 30 m sand, derunder leire.

Dreietrykksondering nr 10 lengst syd viser antatt kvikkleire under ca 35 m dybde, og sondering nr 11 lengst nord viser antatt kvikkleire under ca 30 m dybde og til avsluttet boring i ca 42 m dybde.

A2.2 Hestmyra (400 mål)

Koordinater: X 901200 Y 28200

Vurderingsgrunnlag: Kvartærgeologisk kart, topografisk kart, befaring og dreietrykksondering nr 19.

Sonen består av et platå vest for Leirelva. Det er fjell i dagen syd for sonen. Høydeforskjellen er ca 40-50 m.

Dreietrykksondering nr 19 viser antatt kvikkleire fra ca. 25 til 30 m dybde.



A2.3 Jerpbakken (400 mål)

Koordinater: X 901200 Y 28900
Vurderingsgrunnlag: Kwartærgeologisk kart, topografisk kart, befaring og dreietrykksondering nr 13.

Sonen ligger i et ravinert område øst for Leirelva og høydeforskjellen er ca 30-40 m. Det er fjell i dagen lengst nord og moreneavsetning mot øst.

Dreietrykksondering nr 13 viser antatt kvikkleire i flere dybder fra 5-12 m, 16-28 m og 31-37 m. Boringen er avsluttet mot faste masser i ca 37 m dybde.

A2.4 Auringmoen (400 mål)

Koordinater: X 901900 Y 26800
Vurderingsgrunnlag: Kwartærgeologisk kart, topografisk kart, befaring og dreietrykksondering nr 22.

Sonen består av et platå øst for Røssåga og høydeforskjellen ned til elva er 40 m.

Dreietrykksondering nr 22 viser antatt 15-20 m sand/grus/silt over leire og sonderingen viser antatt kvikkleire fra ca 36 til 43 m. Dette er på nivå med elva.

A2.5 Kattuglemoen (420 mål)

Koordinater: X 902800 Y 26400
Vurderingsgrunnlag: Kwartærgeologisk kart, topografisk kart, befaring og dreietrykksondering nr 24 og 24-2.
Vingeboring 24

Sonen består av et platå øst for Røssaga og høydeforskjellen ned til elva er 30-40 m.

Det er utført 2 dreietrykksonderinger og en vingeboring. Ingen boringer kan tolkes som kvikkleire, men består antageligvis av et en meget siltig avsetning, og som kan oppføre seg som kvikkleire ved tilførsel av mye vann. I skråningen ned mot elva har det gått flere store ras, se kartbilag. Sonden er derfor markert med vertikal skravur som betyr at grunnboringen er vanskelig å tolke.



A2.6 Solhaug (350 mål)

Koordinater: X 904200 Y 26300
Vurderingsgrunnlag: Kvartærgeologisk kart, topografisk kart, befarings- og dreietrykksondering nr 33 og 34.

Sonen ligger vest for Røssåga på to sider av fylkesvegen. Området består av platå i syd og noe mer ravinert mot nord. Skråningshøyden ned til Røssåga er ca 35 m.

Dreietrykksondering nr 33 ved Engesmoen er vanskelig å tolke, men viser antatt kvikkleire fra ca 30-35 m dybde og boringen er avsluttet i ca 52 m dybde uten å treffe fjell. Dreietrykksondering nr 34 ved Solhaug er også vanskelig å tolke, men viser antatt kvikkleire i flere nivåer, fra 5 til 7 m dybde og fra ca 13 m til 17 m. Boringen er avsluttet i faste masser i ca 35 m dybde.

A2.7 Budalbakken (150 mål)

Koordinater: X 904900 Y 26600
Vurderingsgrunnlag: Kvartærgeologisk kart, topografisk kart, befarings- og dreietrykksondering nr 27.

Sonen er et ravinert platå øst for Røssåga og høydeforskjellen er ca 35-40 m.

Dreietrykksondering nr 27 viser antatt kvikkleire fra ca 21 til 28 m og fra ca 35 m dybde og til avsluttet boring i ca 41 m dybde.

A3 KARTBLAD KORGEN - SØRFJORDEN

A3.1 Trongmoen (600 mål)

Koordinater: X 905800 Y 26000
Vurderingsgrunnlag: Kvartærgeologisk kart, topografisk kart, befarings- og dreietrykksondering nr 36 og 37.

Sonen ligger vest for Røssåga og er et jevnt hellende ravinert terreng. Høydeforskjellen er 30-40 m. Begge dreietrykksonderingene er vanskelige å tolke.

Dreietrykksondering nr 36 lengst vest viser antatt kvikkleire fra ca 8 til 17 m dybde. Dreietrykksondering nr 37 nærmere elva viser også antatt kvikkleire fra ca 10 m til 18 m dybde. Begge boringene er avsluttet i ca 40 m dybde.



A3.2 Harahaugen (350 mål)

Koordinater: X 906600 Y 26000
Vurderingsgrunnlag: Kvantærgeologisk kart, topografisk kart, befaring og dreietrykksondering nr 38.

Sonen ligger vest for Røssåga og terrenget heller jevnt ned mot elva med høydeforskjeller på ca 30-40 m.

Dreietrykksondering nr 38 viser antatt kvikkleire fra ca 5 m til 20 m dybde. Boringen er avsluttet i faste masser i ca 41 m dybde.

A3.3 Høgtun (200 mål)

Koordinater: X 907300 Y 25900
Vurderingsgrunnlag: Kvantærgeologisk kart, topografisk kart, befaring og dreietrykksondering nr 40. Statens vegvesen har også utført boringer i området.

Sonen ligger vest for Røssåga der hvor jernbanen krysser elva. Området er et ravinert platå og høydeforskjellen ned til elva er ca 20-30 m.

Dreietrykksondering nr 40 er vanskelig å tolke, men viser antatt kvikkleire fra ca 20 til 26 m dybde.

Statens vegvesen har tidligere utført boringer i området og disse viste antatt kvikkleire under ca 10 m dybde.

A3.4 Stormoen (600 mål)

Koordinater: X 906200 Y 26600
Vurderingsgrunnlag: Kvantærgeologisk kart, topografisk kart, befaring og dreietrykksondering nr 29 og 30.

Sonen er et stort platå øst for Røssåga. Høydeforskjellen er ca 30 m.

Dreietrykksondering nr 29 og 30 viser ca 25 til 30 m med sand, derunder leire som er antatt kvikk fra ca 35 m til avsluttet boringer i ca 42 m dybde.

Dreietrykksondering nr 29 er vanskelig å tolke.



A3.5 Farmen (300 mål)

Koordinater: X 908600 Y 29400
Vurderingsgrunnlag: Kvartærgeologisk kart, topografisk kart, befaring og dreietrykksondering nr 43 og 44..

Sonen ligger nord for Dammen i Bjerkaelva og er et ravinert platå med høydeforskjeller på 30-40 m. Det er fjell i dagen mot vest og nord. Dreietrykksondering nr 43 og 44 viser 5-20 m med sand over leire som er antatt kvikk fra ca 27 m til 33 m i hull 43 og fra ca 23 m til 29 m i hull 44.

A3.6 Fagerlia (150 mål)

Koordinater: X 909700 Y 28200
Vurderingsgrunnlag: Kvartærgeologisk kart, topografisk kart, befaring og dreietrykksondering nr 46.

Sonen ligger ned mot Breivikbukta, har jevnt hellende terreng med høydeforskjell på ca 20 m. Det er fjell i dagen i bakkant av sonen.

Dreietrykksondering nr 46 er vanskelig å tolke, men viser antatt kvikkleire fra ca 5 m til 11 m og fra ca 18 m til 21 m dybde.

A3.7 Kivika (60 mål)

Koordinater: X 909300 Y 25300
Vurderingsgrunnlag: Kvartærgeologisk kart, topografisk kart, befaring og dreietrykksondering nr 39.

Sonen ligger syd for en bukt og terrenget er jevnt hellende med høydeforskjeller på ca 20 m. Sonen begrenses av fjell i dagen mot vest, syd og øst.

Dreietrykksondering nr 39 viser antatt kvikkleire fra ca 5 til 15 m og fra ca 19 m til avsluttet boring i 22 m dybde.



A4 KARTBLAD KORGEN - FINNEIDFJORD

A4.1 Rasteplassfyllinga (40 mål)

Koordinater: X 912000 Y 26000

Vurderingsgrunnlag: Kvartærgeologisk kart, topografisk kart, sjøbunnskoter, grunnundersøkelser Kummeneje og SvN..

Sonen ligger vest for/inntil Finneidfjorskredet. Den ytterste delen av sonen er innvunnet land ved oppfylling. Sjøbunnen har en helning på ca 1:3 til ca kote -30. Prøvetaking og sonderinger viser kvikkleire fra 3-4 m ved opprinnelig terreng til kote -5 ved tidligere strandlinje til ca kote -20 ved marebekken.

A5 KARTBLAD KORGEN - DALSELVA

A5.1 Forsland (200 mål)

Koordinater: X 919600 Y 35300

Vurderingsgrunnlag: Kvartærgeologisk kart, topografisk kart, befaring og dreietrykksondering nr 53.

Sonen er en rygg i Dalselva og elva gjør en sving rundt sonen. Ryggen har en høyde på ca 30 m.

Dreietrykksondering nr 53 er vanskelig å tolke, men viser antatt kvikkleire fra ca 16-18 m dybde.

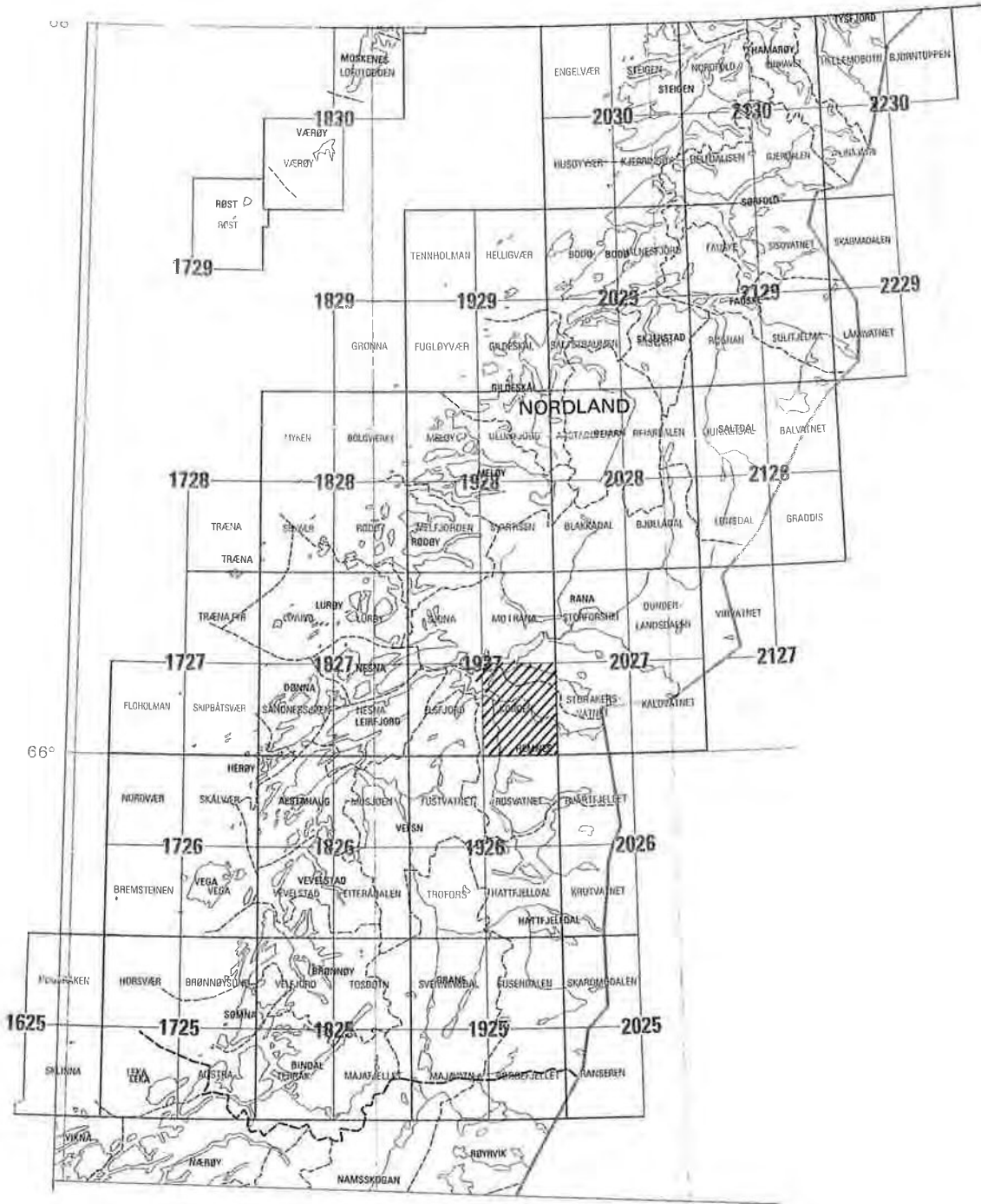
A5.2 Hjelmdal (100 mål)

Koordinater: X 919300 Y 35700

Vurderingsgrunnlag: Kvartærgeologisk kart, topografisk kart, befaring og dreietrykksondering nr 52B.

Sonen er et ravinert område nord for Dalselva. Høydeforskjellen er ca 20-30 m. Det er fjell i dagen mot øst.

Dreietrykksondering nr 52B viser antatt kvikkleire fra ca 8-15 m dybde og boringen er avsluttet i ca 32 m dybde.



KARTLEGGING AV KVIKKLEIREOMRÅDER

Oversikt over kartblad, M = 1 : 50 000,
i Nord Norge

Rapport nr. 20021392-1	Figur nr. 01
Tegner 	Dato 29.07.04
Kontrollert 	
Godkjent 	



Vedlegg B - Forutsetninger og kriterier for kartleggingen

Figurer:

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



KARTLEGGING ER BASERT PÅ STUDIER AV KVARTÆR- GEOLOGISKE FORHOLD, VURDERING AV OMRÅDENES TOPO- GRAFI OG TOLKNING AV ENKLE FELTUNDERSØKELSER

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

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

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

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

På denne bakgrunn er følgende topografiske kriterier benyttet i kartleggingen:

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

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

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

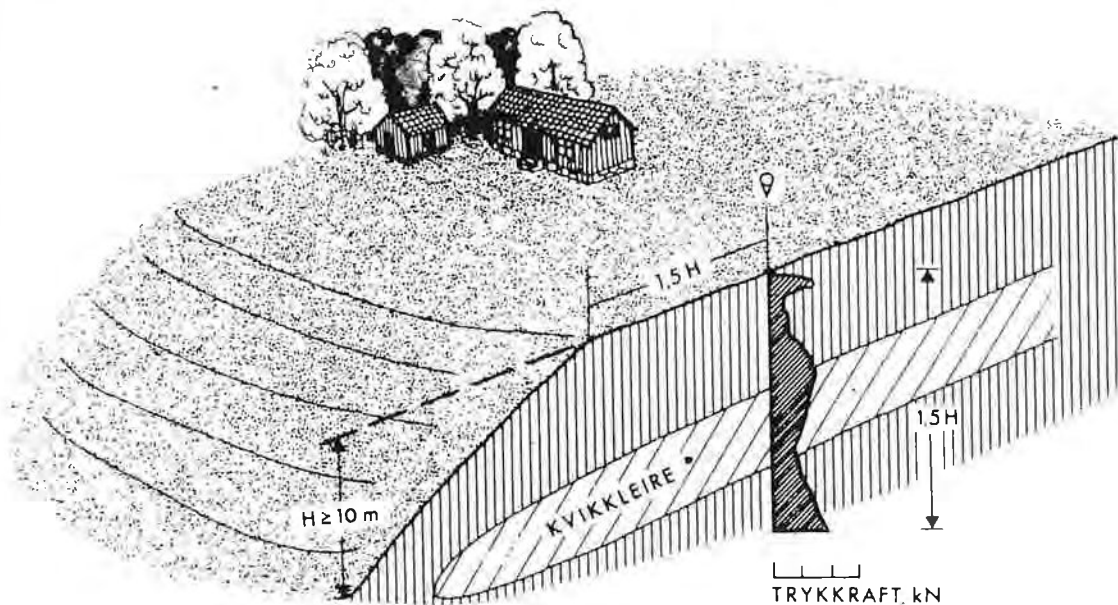
I ravineterreng plasseres boringen i en avstand av 1,5 x H (ravinehøyden) innenfor topp skråning, og avsluttes i en dybde av 1,5 x H under terrengnivå, se fig. B01. Ved en slik plassering vil store kvikkleireforekomster, som kan lede til store skred, bli lokalisert. Mindre soner kan derimot bli oversett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



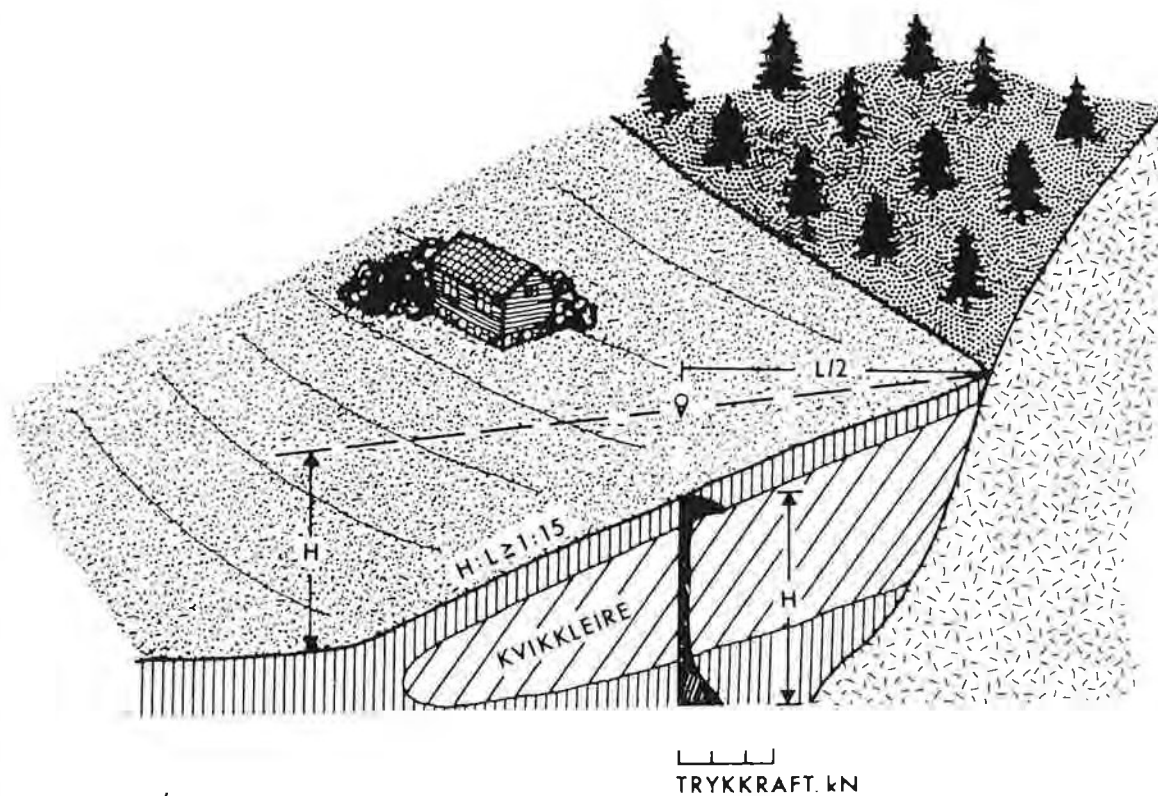
boringer. Slike forekomster vil imidlertid ligge for dypt til å kunne innvirke på stabiliteten, og vil således ikke kunne føre til kvikkleireskred.

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

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



a) Perspektivskisse av platåterreng



b) Perspektivskisse av naturlig hellende terreng

KARTLEGGING AV KVIKKLEIREOMRÅDER

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

Rapport nr. 2002/3924	Figur nr. B1
Tegner <i>[Signature]</i>	Dato: 15.09.04
Kontrollert <i>[Signature]</i>	
Godkjent	

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.

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

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

* "Kvikkleireskred"

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

SKRAVERTE FELTER PÅ FARESONEKARTET ANGIR OMRÅDER MED POTENSIELL FARE FOR KVIKKLEIRESKRED

Områdene er fremkommet på grunnlag av studie av terrengformer og resultater av grunnboringer. (Arbeidet er begrenset til arealer større enn ca. 10 dekar, til "ravinert terreng"* med høydeforskjeller på mer enn 10 m og til "jevnt hellende terreng"** brattere enn 1:15). Undersøkelsene gir imidlertid ikke grunnlag for noen detaljert analyse av stabilitetsforholdene av de enkelte potensielt skredfarlige områdene. En detaljert kartlegging av et område vil ofte betinge omfattende supplerende felt- og 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 dannelses måte.

** "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.

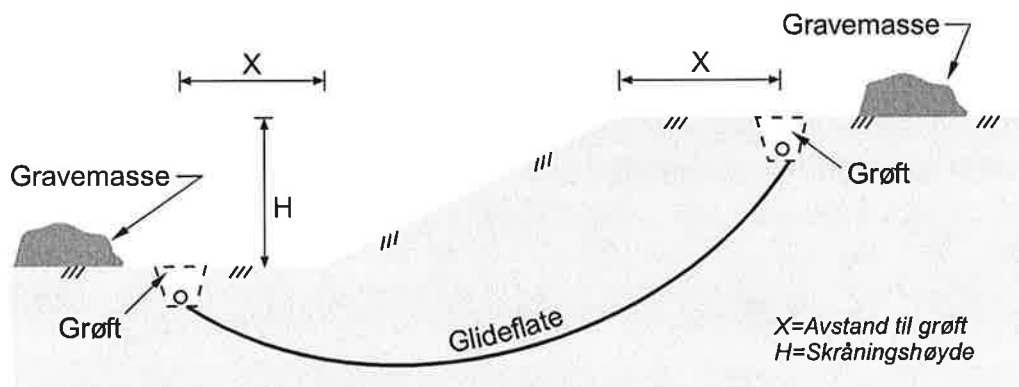
C2 GRAVING AV GRØFTER

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:*

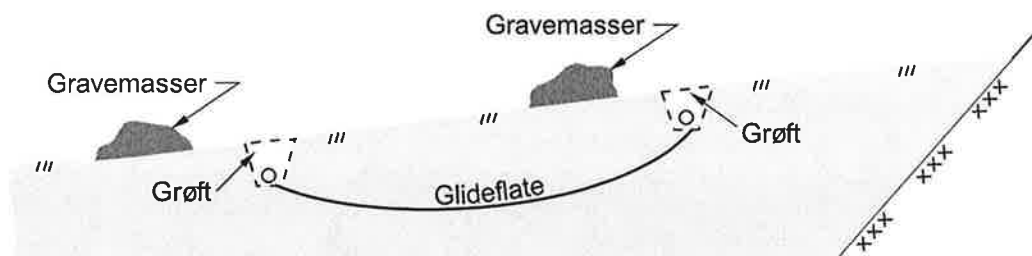
Innvirkningen på skråningsstabiliteten er meget stor. Grøfter frarådes utført uten kontakt med geoteknisk sakkyndig.

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. Gravemassene plasseres nedenfor grøften og i avstand fra denne tilsvarende minst 2 x grøftedybden.

C2.2.2 *I skråningens fallretning:*

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

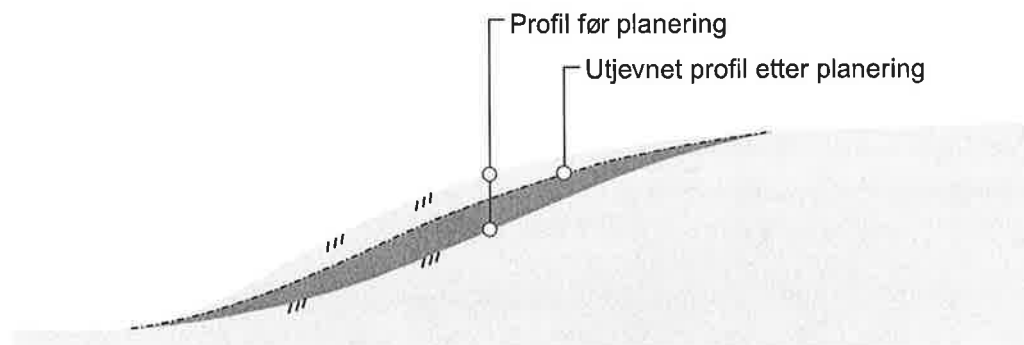
C3 BAKKEPLANERING

Dette avsnittet omhandler planeringsarbeider, med massevolum mindre enn 1000 m³ eller areal mindre enn 10 dekar. Arbeider som faller utenfor nevnte kriterier forutsettes forelagt geoteknisk sakkyndig til uttalelse. Likeledes forutsettes det at alle permanente planeringsarbeider skal resultere i en uendret eller forbedret stabilitet. I forbindelse med ethvert bakkeplaneringsprosjekt er det imidlertid vanskelig å unngå en stabilitetsforverring under enkelte faser av arbeidet. De etterfølgende retningslinjer er utarbeidet med spesiell vekt på å unngå slike midlertidige stabilitetsforverringer.

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

C3.1 Stabilitetsforhold etter ferdig planering

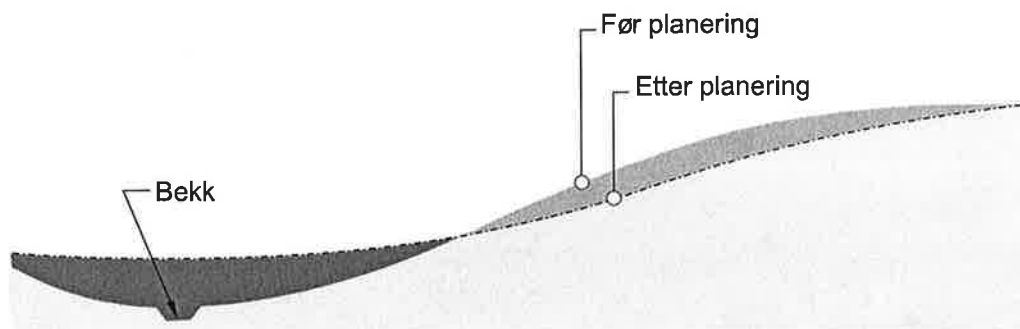
C3.1.1 *Utjevning av mindre lokale rygger og søkk ved sideveis forskyvning av masser*



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

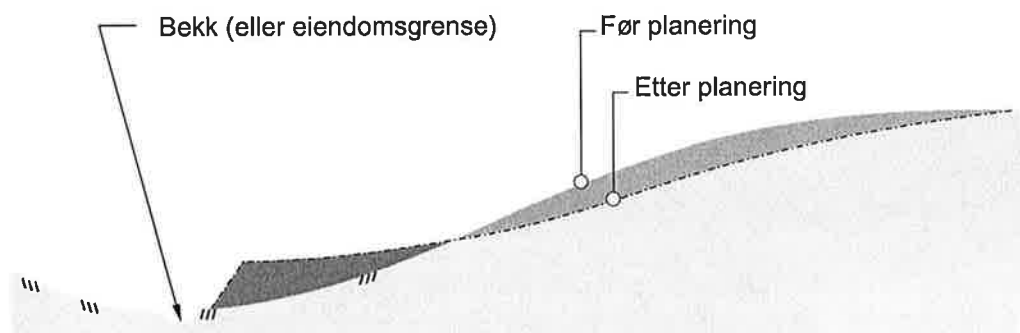
Arbeidet har liten innvirkning på skråningens totale stabilitet og kan utføres når det ikke legges opp større massedepoter under arbeidet.

C3.1.2 Nedskjæring av topper og oppfylling av daler



Figur C4 Planering ved oppfylling av dalbunnen forbedrer stabiliteten

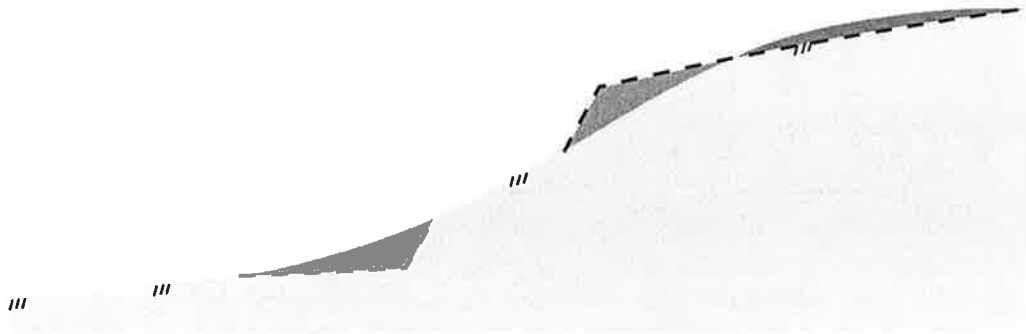
Arbeidet har positiv innvirkning på skråningens totale stabilitet og kan gjennomføres under forutsetning av at bekkelukkingen ikke medfører nevneverdig stabilitetsforverring. Dette er behandlet nærmere i avsnitt 3.2.1.



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

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

C3.1.3 Oppstramming av eksisterende skråning



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

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

C3.2 Stabilitetsforhold under planeringsarbeidet

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

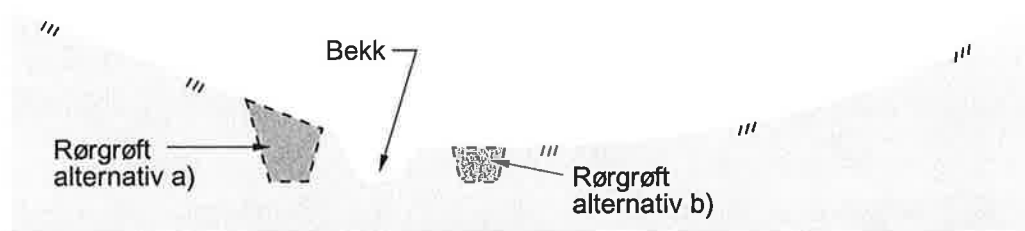
Ofte vil faren for skred være størst i forbindelse med utførelsen av selve planeringsarbeidene. Faktum er at i de fleste tilfeller der bakkeplanering har medført skred, har skredene skjedd som følge av midlertidig stabilitetsforverring under flytting av jordmasser. Det er derfor nødvendig at slike arbeider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

C3.2.1 Lukking av bekker

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

Bekkeløpet må renskes for å sikre et stabilt underlag for rørene. Dersom dette innebærer en utdypning av løpet, må arbeidet utføres i seksjoner med maks. 6 m seksjonslengder. Ved utdypninger på mer enn 0,5 m bør geoteknisk sakkyndig kontaktes.

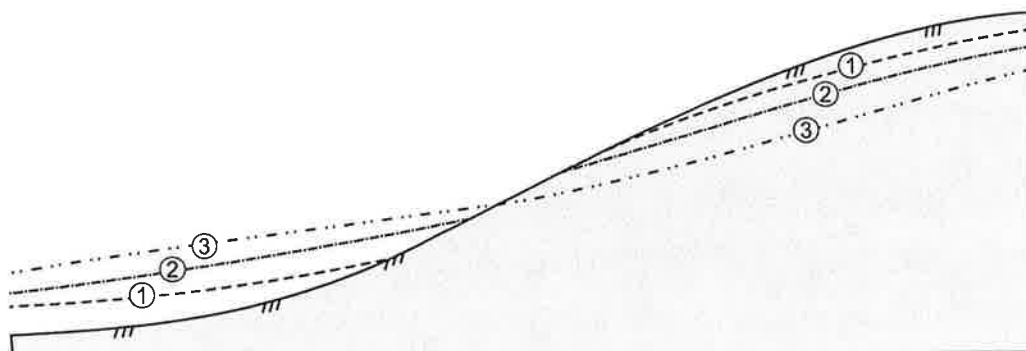
Det kan være ønskelig å rette ut rørgrøften i forhold til bekketraséen. Dette kan gjøres dersom en unngår undergraving av skråningen. Ved undergraving av skråningen på kortere eller lengre partier bør geoteknisk sakkyndig kontaktes, se fig. C7a og b. Se også pkt. 2 "GRAVING AV GRØFTER".



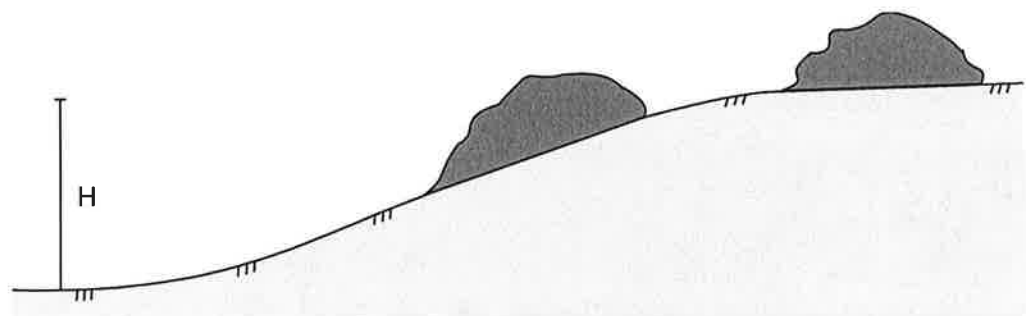
Figur C7 Lukking av bekkeløp. Rørgrøftalternativ "a" reduserer sikkerheten vesentlig og betinger vurdering av geoteknisk sakkyndig. Alternativ "b" har liten innvirkning på sikkerheten og kan gjennomføres.

C3.2.2 Masseforflytning

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



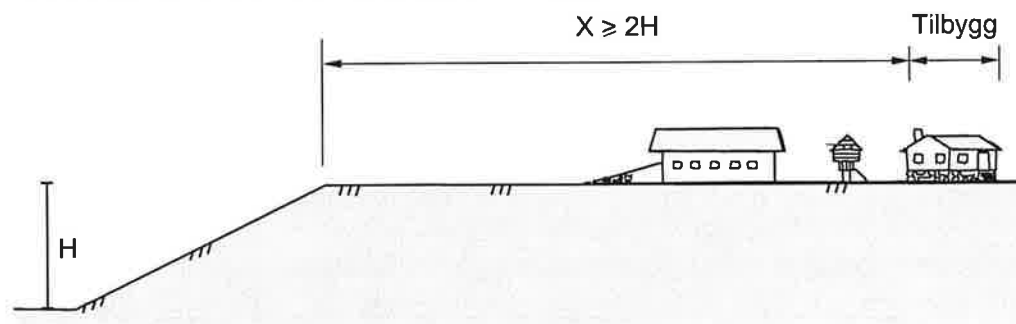
Figur C8 Planering av skråninger bør skje ved flåvis nedskjæring



Figur C9 Massedepoter i og ved skråning bør unngås

C4 NY BEBYGGELSE

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



Figur C10 Ny bebyggelse i ravinert leirterreng

C4.1 I ravinert terreng

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

C4.2 I jevnt hellende terreng

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

C5 ANLEGG AV VEGER

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

C5.1 I ravinert terreng

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



C5.2 I jevnt hellende terreng

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

C6 DEPONERING AV MASSER

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

Angående utfylling for stabilisering av raviner, henvises til avsnitt 3: "BAKKEPLANERING", hvor aktuelle framgangsmåter er skissert.



Vedlegg D - Referanseliste



REFERANSELISTE:

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

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

Kontroll- og referanseside/ Review and reference page



Oppdragsgiver/Client Norges geologiske undersøkelser, NGU 7491 Trondheim	Dokument nr/Document No. 20021392-1
Kontraksreferanse/ Contract reference	Dato/Date August 2004
Dokumenttittel/Document title Kartlegging av områder med potensiell fare for kvikkleireskred Kartbladet Korgen, M = 1:50 000 Prosjektleder/Project Manager Odd Gregersen Utarbeidet av/Prepared by Per Tuft	Distribusjon/Distribution <input type="checkbox"/> Fri/Unlimited <input checked="" type="checkbox"/> Begrenset/Limited <input type="checkbox"/> Ingen/None
Emneord/Keywords Kvikkleirekartlegging, grunnundersøkelser, dreietrykksondering, vingeboring og prøvetagning.	
Land, fylke/Country, County Norland Kommune/Municipality Korgen og Rana Sted/Location Korgen Kartblad/Map 1927-2 Korgen UTM-koordinater/UTM-coordinates ML 911 678,--NL 124 956.	Havområde/Offshore area Feltnavn/Field name Sted/Location Felt, blokknr./Field, Block No.

Kvalitetssikring i henhold til/Quality assurance according to NS-EN ISO9001

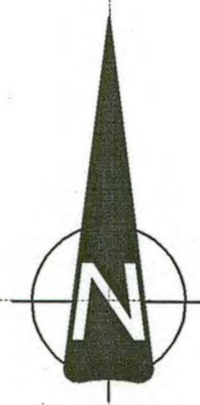
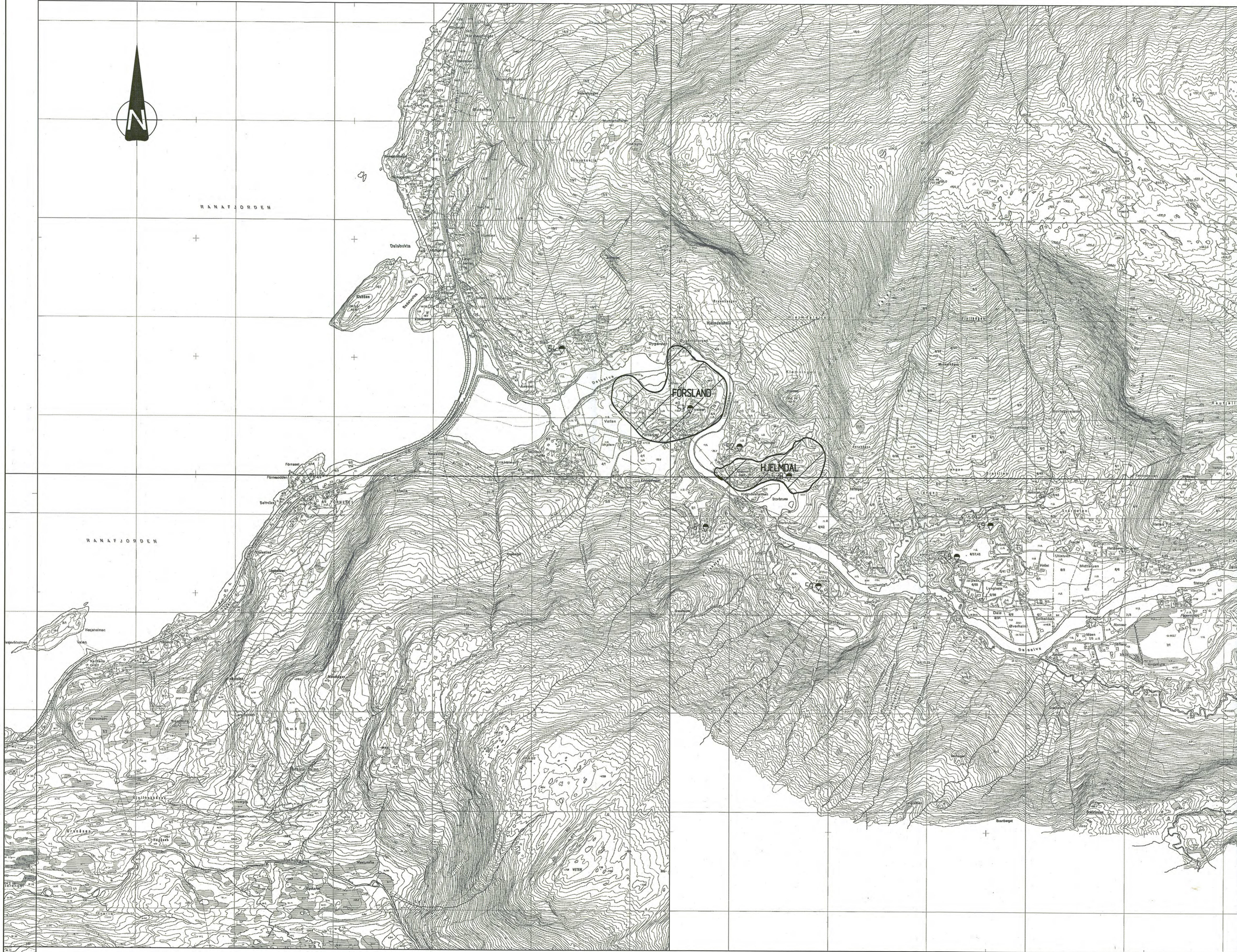
Kon- trollert av/ Reviewed by	Kontrolltype/ Type of review	Dokument/Document		Revisjon 1/Revision 1		Revisjon 2/Revision 2	
		Kontrollert/Reviewed		Kontrollert/Reviewed		Kontrollert/Reviewed	
		Dato/Date	Sign.	Dato/Date	Sign.	Dato/Date	Sign.
OG	Helhetsvurdering/ General Evaluation *	6/10-04	OT				
	Språk/Style						
OG	Teknisk/Technical - Skjønn/Intelligence - Total/Extensive - Tverrfaglig/ Interdisciplinary	6/10-04	OT				
MS	Utforming/Layout						
PT	Slutt/Final	6/10-04	PT				
JGS	Kopiering/Copy quality	7/10-04	JGS				

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

Dokument godkjent for utsendelse/ Document approved for release	Dato/Date 6/10 - 04	Sign.
--	----------------------------	--------------

TEGN. NR. G101

20021392-01



FORKLARINGER:

TEGNFORKLARING:

- Dreiesondring
- Enkelt sondring
- ▽ Trykksondring
- ✱ Fjellkontrollboring
- ⊙ Dreietrykksondring
- ⊙ Totalsondring
- ⊙ Proveserie
- Prøvegrøp
- + Vingebooring
- ⊙ Poretrykksmåling
- ⊙ Fjell i dagen

Borhull nr. Terreng (bunn) kote Boret dybde + (boret i fjell)
 Antall fjellkote

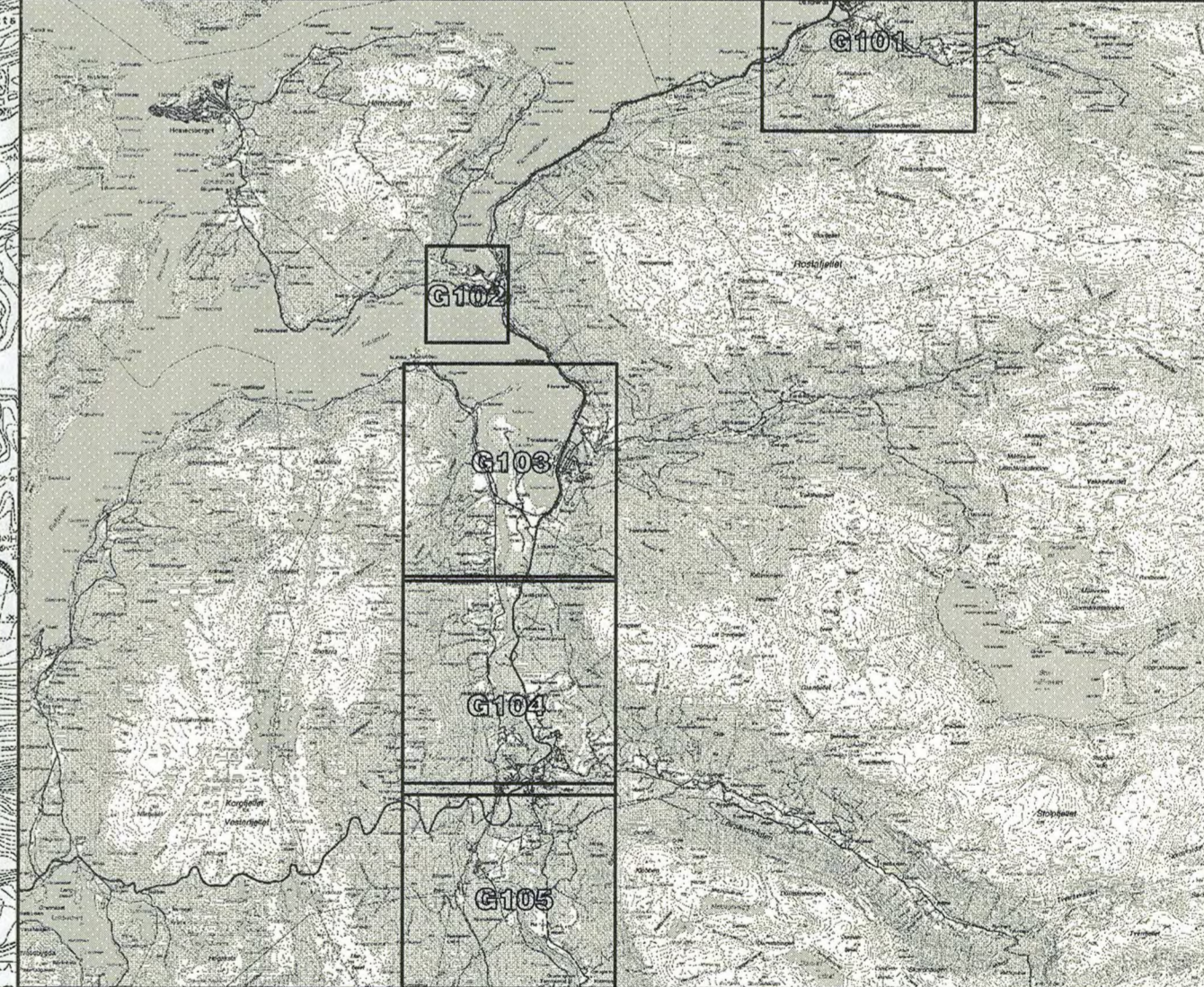
Kartgrunnlag : N5
 Utgangspunkt for nivålemet :

BESTEMMELSER:

—

HENVISNINGER:
 SE TEGNING G102, G103, G104 OG G105

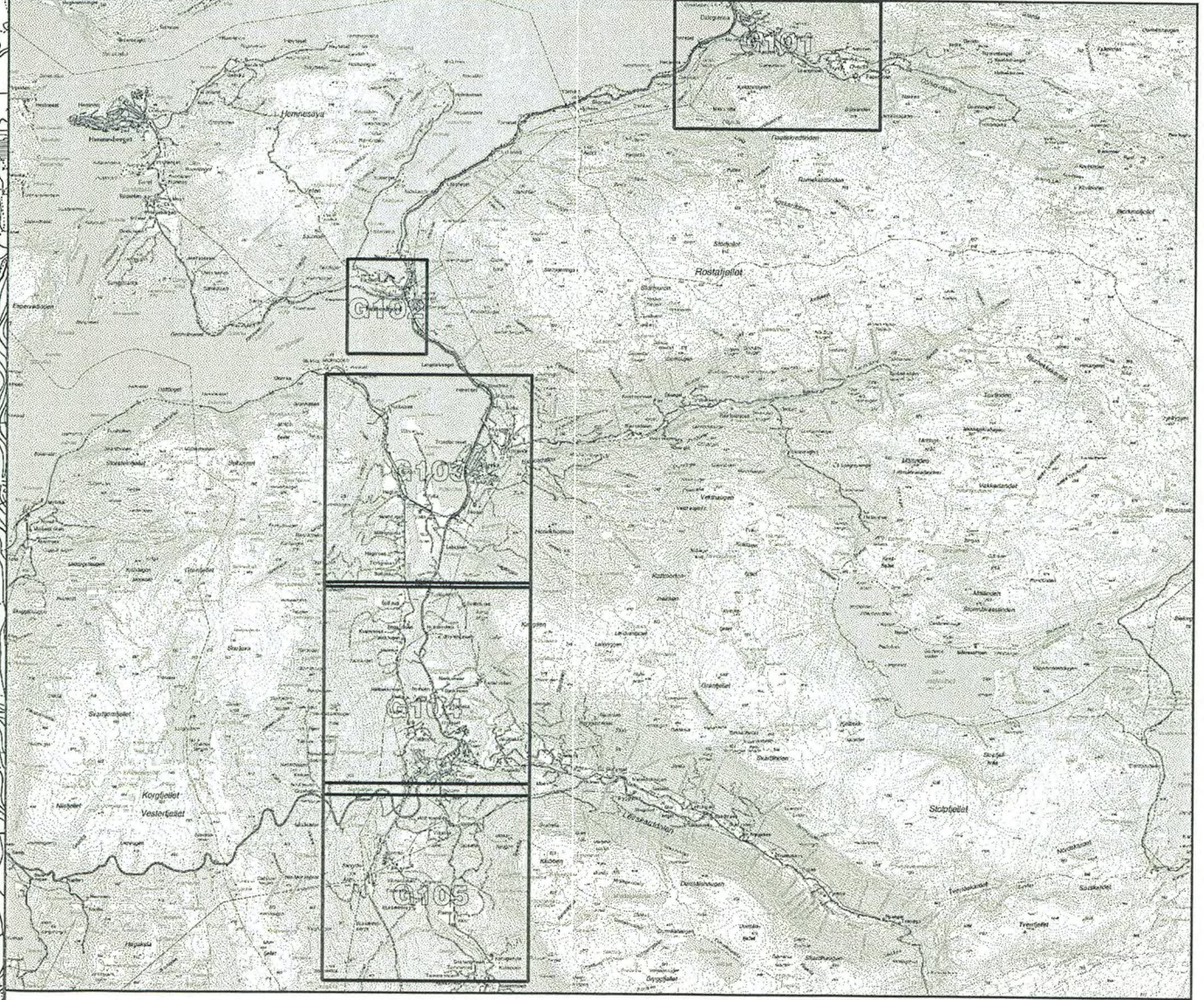
Tegningsstilt:	Tegningsnr:	Rev:
BORPLAN BORPUNKTER	G101	A



Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontrollert	Godkj.
KVIKLEIREKARTLEGGING KORGEN - DALSELVA BORPLAN					Dato 19.03.2004 Skisse FORELØP IG Original format A-1 Tegningens titelnavn G101.dwg HJestikk
NORGE GEOTEKNISKE INSTITUTT Postboks 3930 Lilleveit Station, 0806 OSLO Sognsvaleen 72 Tlf: 22 02 30 00 Fax: 22 23 04 48 www.ngi.no					Dato 19.03.2004 Oppdragsnr. 20021392
Oppdragsnr. 20021392					Kontrollert SVR PT Rev.
Tegningsnr. G101					Lockprint A

TEGN. NR. G102

1026312007



TEGNFORKLARING :

- Dreiesondering
- Enkel sondering
- ▽ Trykksondering
- ☆ Fjellkontrollboring
- ⊖ Dreietrykksondering
- ⊖ Totalsondering
- ⊙ Prøveserie
- Prøvegrop
- + Vingeboring
- ⊖ Poretrykksmåling
- ^^ Fjell i dagen

Borhull nr. $\frac{\text{Terreng (bunn) kote}}{\text{Antall fjellkote}}$ Boret dybde + (boret i fjell)

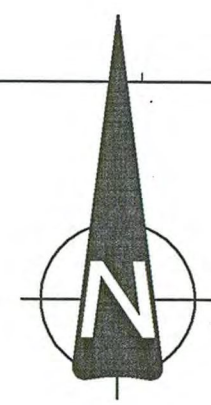
Kartgrunnlag : N5

Utgangspunkt for nivellement :

SØRFJORDEN

SØRFJORDEN

* RASTEPLASS-FYLLINGA

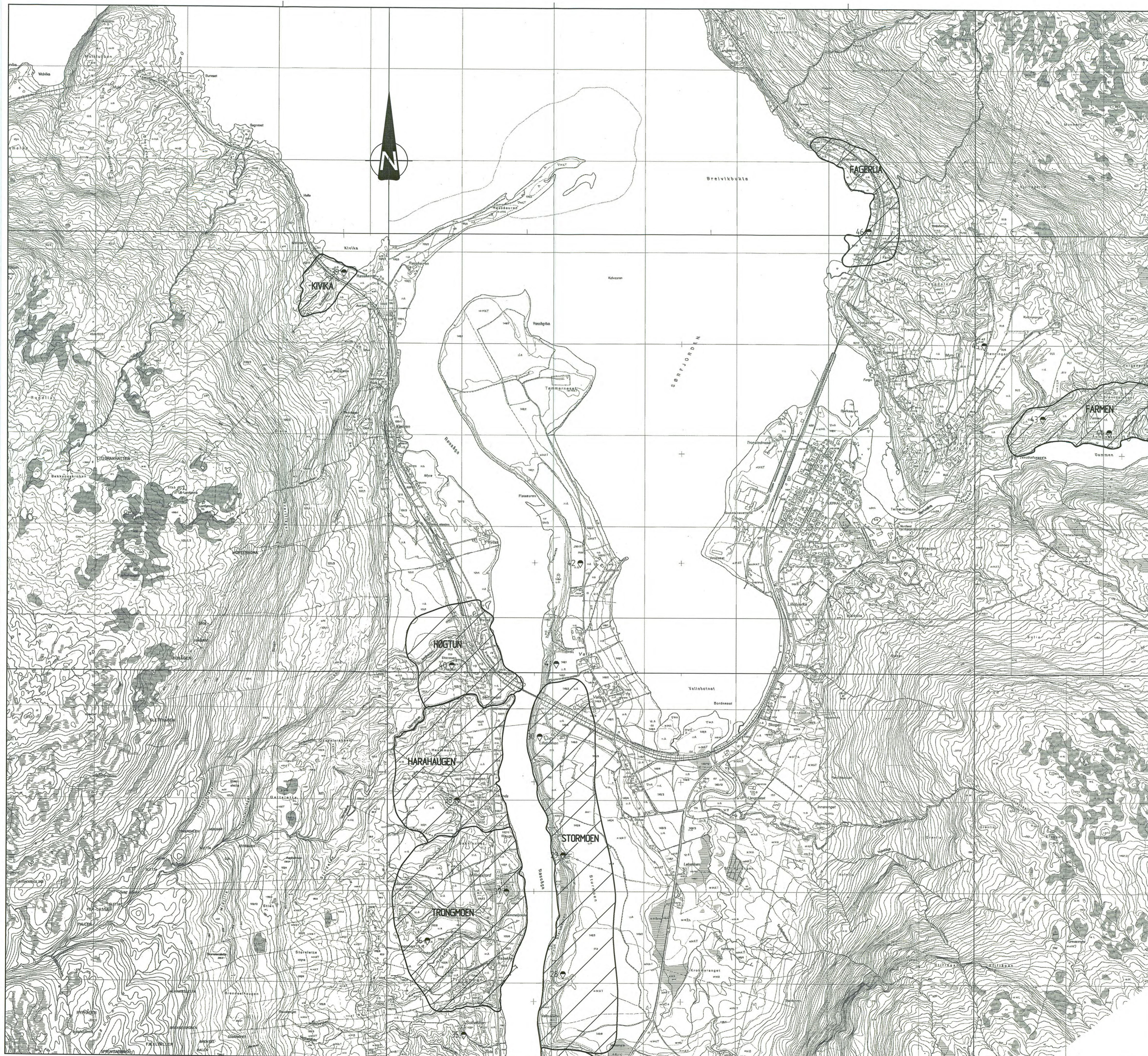


* OPPDRAGET OMFATTER IKKE STRANDSONEKARTLEGGING. SONEN ER TATT MED PÅ GRUNN AV SPESELL KUNSKAP OM OMRÅDET.

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
KVIKLEIREKARTLEGGING KORGEN - FINNEIDF JORD BORPLAN		Status		FORELØPIG	
		Original format		A-3	
		Tegningens filnavn		G102.DWG	
		Målestokk		1:1000 1:200000	
NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT Postboks 3930 Ullevål Stadion, 0806 OSLO Sognsveien 72 Tlf: 22 02 30 00 Fax: 22 23 04 48 www.ngi.no		Dato	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
		19.03.2004	SVR	PT	[Signature]
		Oppdragsnr.	Tegningsnr.	Rev.	
		20021392	G102	A	

TEGN NR. G103

20021392-01

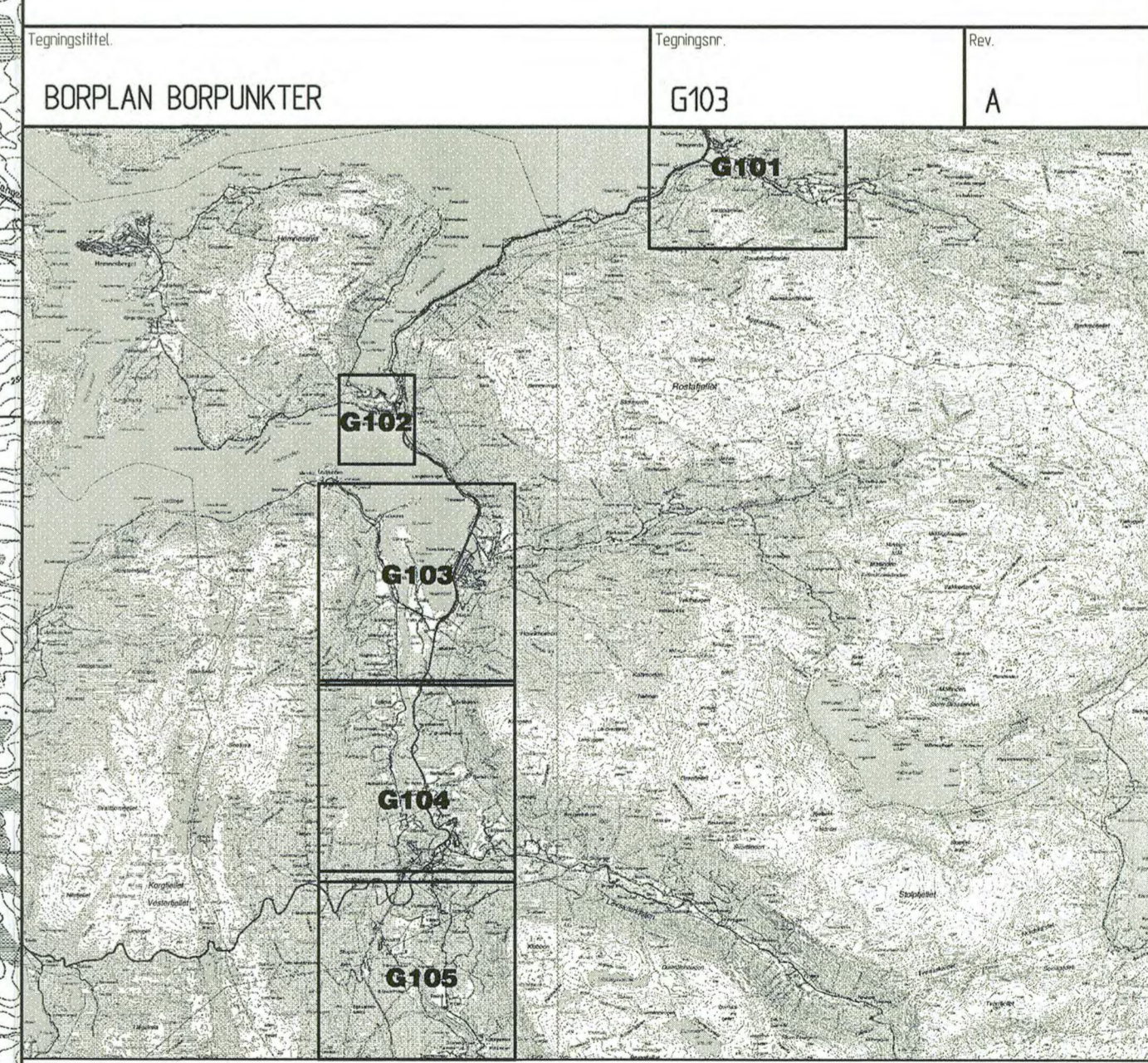


FORKLARINGER:

- TEGNFORKLARING:
- Dreiesondring
 - Enkel sondring
 - ▽ Trykksondring
 - ⊛ Fjellkontrollboring
 - ⊙ Dreieftrykksondring
 - ⊕ Totalsondring
 - ⊙ Prøveserie
 - Prøvegrøp
 - + Vingeboring
 - ⊕ Poretrykksmåling
 - ⊕ Fjell i dagen
- Borhull nr: $\frac{\text{Terreng (bunn) kote}}{\text{Antall fjellkote}}$ Boret dybde + (boret i fjell)
- Kartgrunnlag: N5
Utgangspunkt for nivåelement:

BESTEMMELSER:

HENVISNINGER:



Rev. Beskrivelse KVIKLEIREKARTLEGGING KORGEN - SØRFJORDEN BORPLAN	Dato 19.03.2004 Konstr./Tegnet SVR Tegningnr. 20021392	Status FORELØP IG Original format A-1 Tegningens filnavn G103.dwg Målestokk 1:10000 1:200000	Tegning PT Rev. A
NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT Postboks 3930 Ullenvål Stadion, 0806 OSLO Storgateveien 72 Tlf: 22 02 30 00 Fax: 22 23 04 48 www.ngi.no			

TEGN. NR. G104

20021392-01



FORKLARINGER:

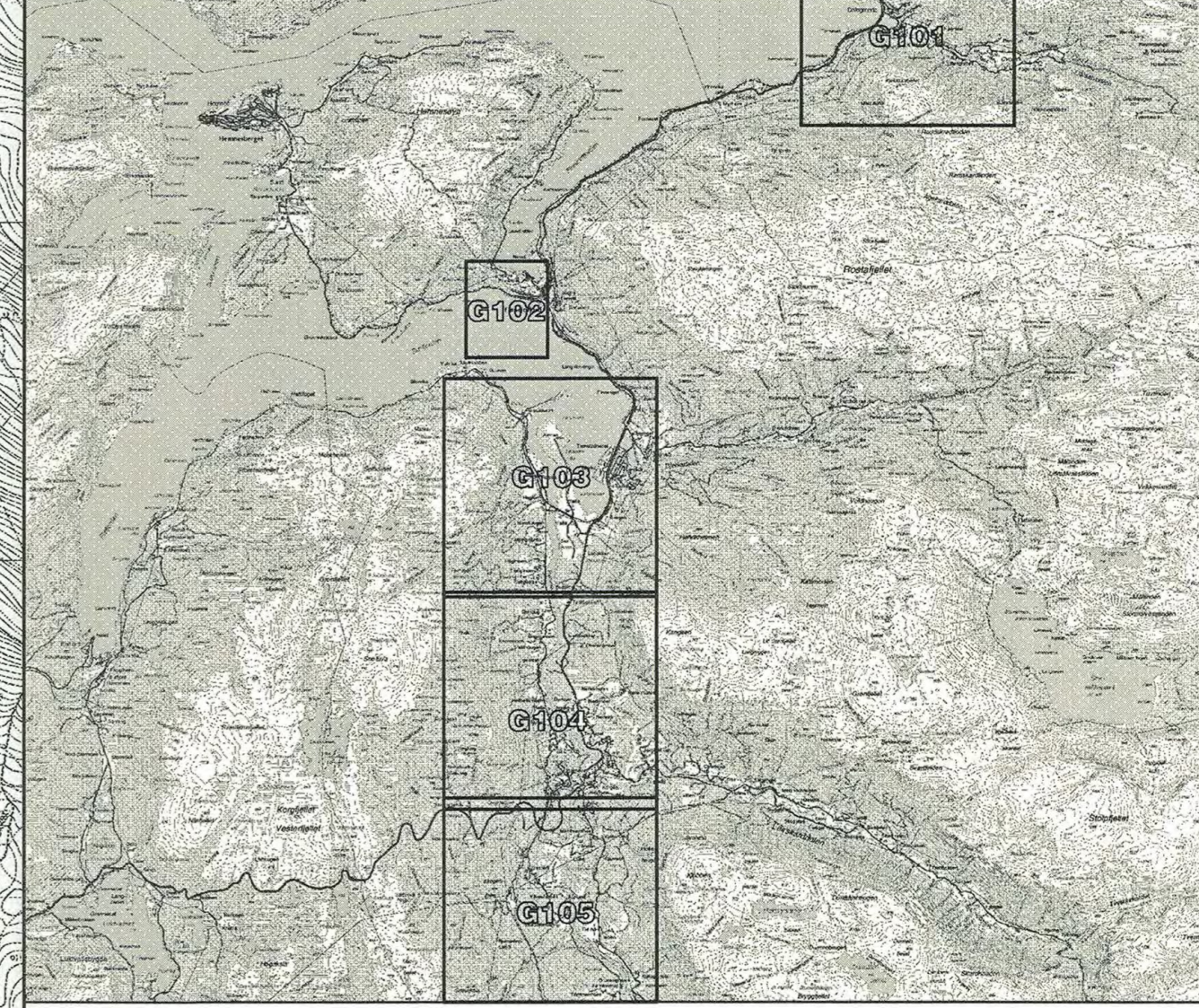
- TEGNFORKLARING:**
- Dreiesonering
 - Enkel sonering
 - ▽ Trykksoneering
 - ☆ Fjellkontrollboring
 - ⊙ Dreietrykksoneering
 - ⊙ Totalsoneering
 - ⊙ Prøveserie
 - Prøvegrop
 - + Vingeboring
 - ⊖ Poretrykksmåling
 - ⊖ Fjell i dagen
- Borhull nr. Temeng (bunn) kote Borrel dybde + (boret i fjell)
 Antall fjellkote

Kartgrunnlag : N5
Utgangspunkt for nivået : -

BESTEMMELSER:

HENVISNINGER:

Tegningsstilt	Tegningnr.	Rev.
BORPLAN BORPUNKTER	G104	A



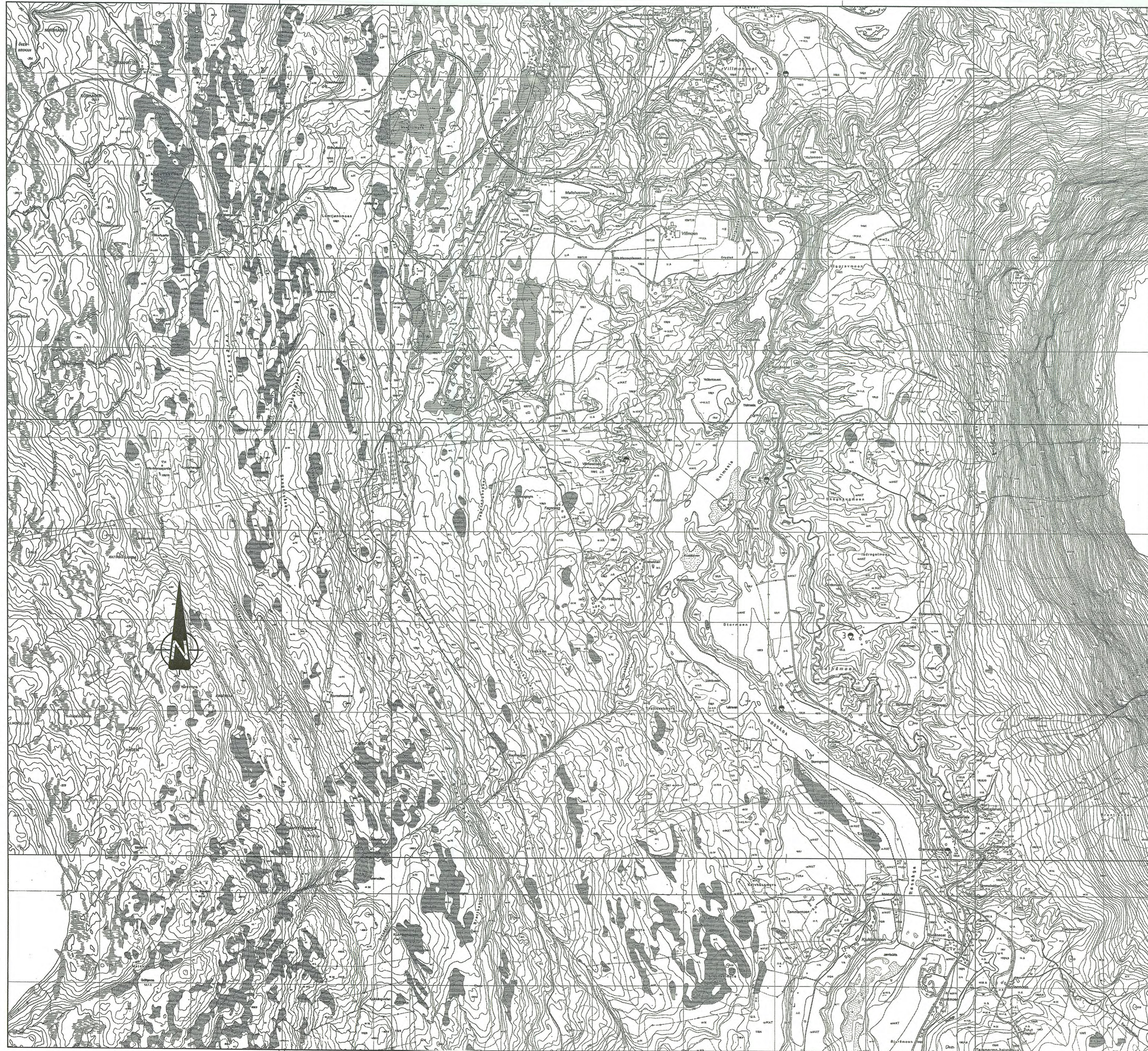
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godk.

KVIKKLEIREKARTLEGGING KORGEN - LEIRELVA BORPLAN	Status	FORLØP IG
	Original format	A-1
	Tegningsfilnavn	G104.dwg
Skala	1:1000	
Prosjekt	1200000	

NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT Postboks 3930 Ullensvåg Station, 0806 OSLO Sognsvelen 72 Tlf: 22 02 30 00 Fax: 22 23 04 48 www.ngi.no	Dato	19.03.2004	Konstr./Tegnet	SVR	Kontrollert	PT	Godkjent	
	Tegningsnr.	20021392	Tegningnr.	G104	Rev.	A		

TE GN. NR. G105

20021392-01



FORKLARINGER:

- TEGNFORKLARING:**
- Dreiesondring
 - Enkel sondring
 - ▽ Trykksondring
 - ⊛ Fjellkontrollboring
 - ⊙ Dreletrykksondring
 - ⊕ Totalsondring
 - ⊙ Proveserie
 - Prøvegrop
 - + Vingeboring
 - ⊕ Poretrykksmåling
 - ⊕ Fjell i dagen

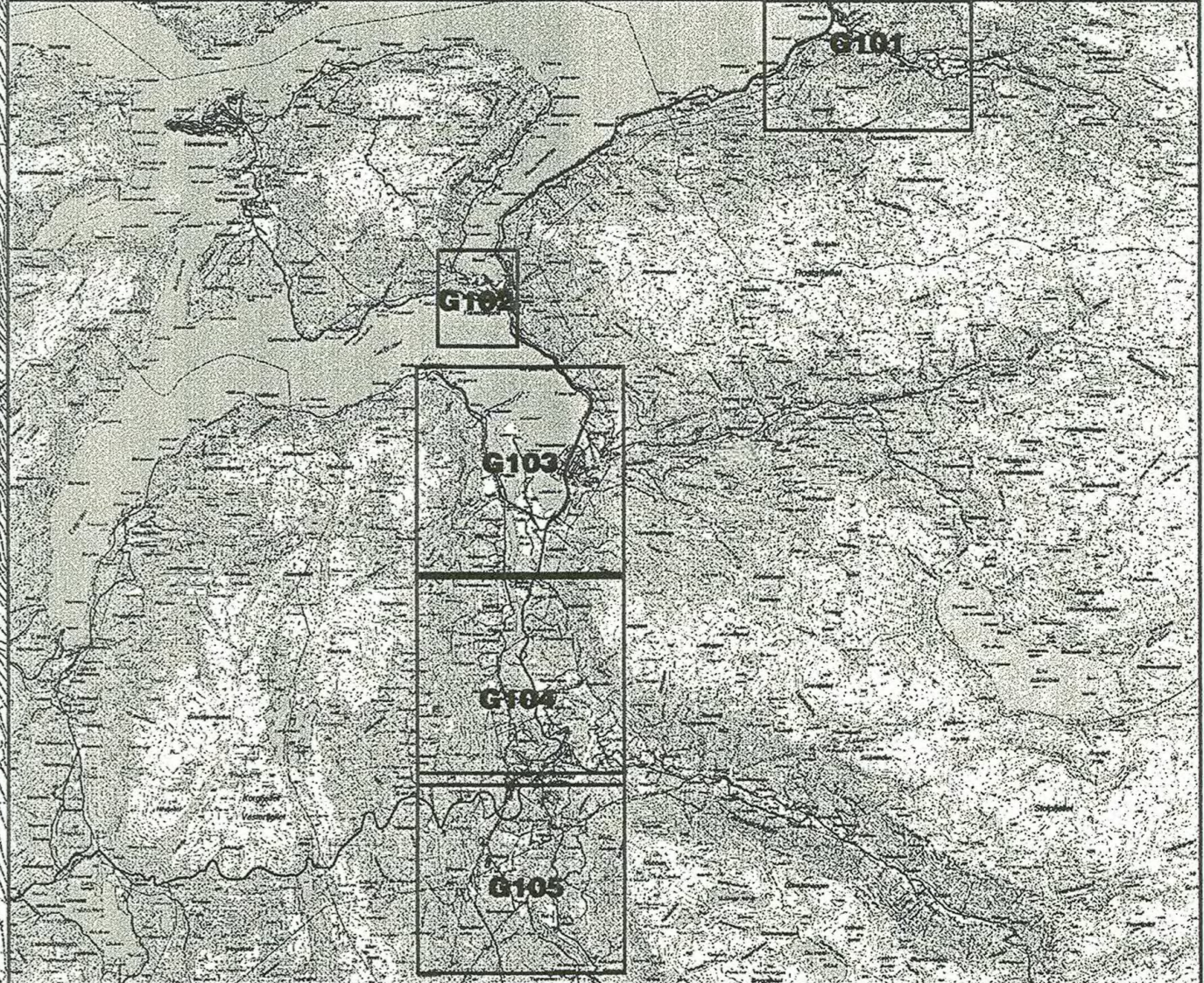
Borhull nr: $\frac{\text{Terrang (bunn) kote}}{\text{Antall fjellkote}}$ Boret dybde + (boret i fjell)

Kartgrunnlag : N5
 Utgangspunkt for nivåelement :

BESTEMMELSER:

HENVISNINGER:

Tegningsstilt:	Tegningsnr:	Rev:
BORPLAN BORPUNKTER	G105	A



Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn	Kont	Godknt
	KVKKLEIREKARTLEGGING KORGEN - STORMØEN BORPLAN	19.03.2004	SVR	PT	
		Status CORELIP IG Original format A-1 Tegningens tittel G105.dwg Kildekart		1:10000 1:200000	
NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT Postboks 9950 Lillerodt Stadion, 0806 OSLO Sognsveien 72 Tlf: 22 02 30 00 Fax: 22 23 04 48 www.ngi.no		Dato 19.03.2004	Konstr./Tegnet SVR	Kontrollert PT	Godkjent Rev.
		20021392	G105	A	