

Kvikkleirekartlegging Kartblad Verran 1622 I

Risiko for kvikkleireskred

20051527-1

23. februar 2006

Oppdragsgiver: Norges Geologiske Undersøkelse

Kontaktperson: Louise Hansen
Kontraktreferanse:

For Norges Geotekniske Institutt

Prosjektleder:



Odd Gregersen

Rapport utarbeidet av:



Tonje Eide Helle

Arbeid også utført av:

Per Tuft
Trond Vernang



Sammendrag

Det er foretatt en kartlegging av områder med fare for kvikkleireskred innenfor kartblad Verran 1622 I. Kartleggingen er basert på studier av kvartærgeologi, topografi og utførte grunnundersøkelser. Likeledes er det gjennomført en klassifisering av faresonene med hensyn på faregrad, konsekvens og risiko.

Resultatene er presentert på kart; se kartbilag 01-17. Av de 17 kartlagte kvikkleiresonene innenfor kartbladet, er 6 kommet i høyeste faregradklasse, ingen i høyeste konsekvensklasse, ingen i høyeste risikoklasse men 2 i nest høyeste risikoklasse.

Det anbefales utført supplerende grunnundersøkelser for de to sonene i nest høyeste risikoklasse. Ytterligere fire soner er kommet i faregradsklasse høy hvorav tre anbefales en videre utredning. Hensikten med de supplerende undersøkelsene er å oppnå en best mulig bestemmelse av sikkerheten mot skred, samt å vurdere behovene for stabiliserende og/eller erosjonssikrende tiltak.



Innhold

1	INNLEDNING	4
2	GENERELL BESKRIVELSE.....	4
	2.1 Levanger kommune	4
	2.2 Inderøy kommune	5
	2.3 Mosvik kommune	5
3	LOKALISERING AV POTENSIELLE FARESONER	6
4	KLASSIFISERINGSMETODE.....	6
5	RESULTATER AV EVALUERINGEN	8
5	TILTAK	9
6	PLAN - OG BYGGESAKSARBEID INNENFOR FARESONER.....	9
7	PLAN - OG BYGGESAKSARBEID UTENFOR FARESONER.....	10
8	REFERANSER	11

Vedlegg

- A Veiledning ved arealplanlegging og byggesaksbehandling
- B Veiledning ved små inngrep i kvikkleiresoner
- C Nøkkeldata for kvikkleiresoner innenfor kartblad Verran 1622 I
- D Beskrivelse av kvikkleiresonene
- E Dreietrykksonderinger og borprofil

Kartbilag

01	Oversiktskart	M = 1: 100 000
02-05	Situasjonsplan med borpunkter	M = 1: 25 000
06-09	Faregradskart	M = 1: 20 000
10-13	Konsekvenskart	M = 1: 20 000
14-17	Risikokart	M = 1: 20 000

Kontroll- og referanseside

1 INNLEDNING

NGI har på oppdrag fra Norges Geologiske Undersøkelse (NGU) utført kvikkleirekartlegging av kartblad Verran 1622 I. Kartleggingen omfattet befarings-, grunnundersøkelser samt utarbeidelse av fare-, konsekvens- og risikokart.

Grunnlag for arbeidet har vært kvartærgeologisk kart, dreietrykksonderinger utført av Multiconsult /1/, informasjon fra Mosvik, Inderøy og Levanger kommune, samt grunneiere i de befarte områdene.

2 GENERELL BESKRIVELSE

Kartbladet Verran 1622 I omfatter deler av Mosvik og Inderøy kommune samt Ytterøy tilhørende Levanger kommune. Befaringen ble foretatt av sivilingeniør Tonje Eide Helle i perioden september og oktober 2005.

2.1 Levanger kommune

Befaringen omfattet Ytterøy innenfor kartblad Verran 1622 I. Den nordre delen av øya ble ikke befart da det der i hovedsak var avmerket strandavsetninger på det kvartærgeologiske kartet. Mektige marine avsetninger er indikert fra Naustbukta i sør til Osen i nord samt enkelte bukter, og på Nordvik.

Under befaringen ble det avdekket erosjonssår langs bekkene/elvene på Ytterøy. Årlig er det utglidninger langs disse. I forbindelse med flommen i januar 2006 gikk det et mindre skred ved sonen Erstad og mindre utglidninger langs bekken i sonen Osen.

For noen år tilbake gikk en større utglidning i fjæra ved Naust under byggingen av en molo. Det har også gått skred i sjøen ved Hokstad, nord på øya.

I nederste delen av bekken sør for bygningene på Lønvik er det en bratt kant ned mot bekken med stort sig. Jordet mot fjorden ser her ut til å være bakkeplanert og bekken lagt i rør ned til fjæra.

Langs bekken/elva som renner ut i Naustbukta er det høye erosjonskanter langs flaten ned mot sjøen. Området er flatt, men skråningene ned mot bekken/elva er svært bratte og ca. 10 m høye. Her er det tegn til sig enkelte steder i skråningene.

På jordet nedenfor Nedre Gilberg gikk det et skred for ca. 50 år siden. Dette tok med seg veien, noe som førte til flytting av denne i ettertid. Jordet er bakkeplanert i løpet av de siste par årene med unntak av elvebredden. Her står det igjen en 2-3 m høy kant med leire mot elva som kan påvirke stabiliteten i



negativ retning. Det er tydelige sprekker parallellt med bekken/elva på jordet bak denne kanten.

Ved Vaksdal var det sommeren 2004 en befaring i forbindelse med at et tilbygg til fjøset glir fra den opprinnelige bygningen.

Langs øverste delen av bekken som går fra Nymoen til Osen er det flere ferske overflateglidninger. Ravineskråningene er svært bratte. Grunneieren av Osen rapporterte om mindre utglidninger langs bekken i forbindelse med flommen i januar 2006.

2.2 Inderøy kommune

Området innenfor kartblad Verran 1622 I ble befart. Teknisk avdeling i kommunen kunne opplyse om at de største problemene befinner seg i områdene i nabokartbladet (Stiklestad 1722 IV).

Det kvartærgeologiske kartet som dekker det befarte området indikerer usammenhengende dekke av hav- og fjordavsetninger og strandavsetninger over store deler av området. Innimellom er det markert mektige marine avsetninger.

Befaringen førte til utelukking av flere områder i kartleggingen på grunn av oppstikkende fjellknauser. Størst mektighet av marine avsetninger antas å være ved Ulvin og Tronhus. Elva som renner i foten av skråningen ved Ulvin graver delvis direkte på leira, og går delvis i stein. Det er flere steder spor etter sig og utglidninger langs elva.

I tillegg er det utført boringer i enkelte bukter og på høydedrag der det kunne tenkes at det forekom kvikkleirelag.

2.3 Mosvik kommune

Det var kun sentrumsområdet i Mosvik, Brevik, Aunet og dalføret langs elva Skjerva som ble befart da kvartærgeologisk kart indikerer mektige hav- og fjordavsetninger i disse områdene.

Det kvartærgeologiske kartet indikerer sammenhengende marine strandavsetninger over store deler av sentrumsområdet av Mosvik. Disse ligger trolig over mektige marine avsetninger. Fjellet stiger bratt nord i bygda, noe som kan føre til poreovertrykk i forhold til hydrostatisk i de nærliggende marine avsetningene. Oppover dalføret langs Skjerva ligger de marine avsetningene stort sett kant i kant med morene. De marine avsetningene er merket som leirig silt.

I følge teknisk sjef i Mosvik ble det funnet kvikkleire ved byggingen av skolen i Mosvik. I tillegg er det byggeforbud ved sjøen sør for skolen på grunn av bløt grunn. Han opplyste også om at det gikk et skred ved RV755 på motsatt side av elva for Lidarheim for flere år siden.

Befaringen avdekket erosjon- og utglidninger flere steder langs Skjerva. Boringene indikerer fast grunn fra 3 til 8 m under terreng fra Lidarheim og vestover. Disse områdene vurderes derfor ikke innenfor kvikkleireprosjektet.

På Stor Grande fortalte grunneieren at ved bygging av bolighusene på skråningskanten mot sjøen, forsvant det spett i bakken. Det er ingen tegn til erosjon i foten av skråningen.

Flere områder i og utenfor sentrumsområdene av Mosvik har fjellblotninger i de marine avsetningene.

3 LOKALISERING AV POTENSIELLE FARESONER

Lokaliseringen av faresonene bygger på studier av geologiske og topografiske forhold samt vurdering av resultatene av grunnundersøkelsene.

Faren for kvikkleireskred er begrenset til områder med marine avsetninger, det vil si avsetninger hvor det kan dannes kvikkleire. For at skred skal kunne inntreffe, må leiren stå med skjærspenninger nær bruddtilstand. Det vil si at det må være en viss minimum høydeforskjell innen området for at skred skal kunne skje. Nedre grense for denne skråningshøyden er satt til 10 m i dette studiet. Dette er i overensstemmelse med utførte analyser som viser at større skred i ravineområder stort sett skjer der skråningshøyden er større enn 10 m. Det er også satt en nedre grense på et områdes størrelse for å inngå i vurderingen. I samsvar med NGIs praksis for betegnelsen "kvikkleireskred" er denne grensen satt til 10 mål.

Det skal påpekes at det også utenfor de påviste sonene kan inntreffe kvikkleireskred i marine avsetninger. For disse områdene anser vi imidlertid at det er mindre sannsynlig for at store skred (større enn 10 mål) vil forekomme. **Det vil alltid være planlegger/tiltakshavers ansvar å fremskaffe relevant informasjon om forholdene og bringe på det rene hvorvidt et område kan være utsatt for skredfare, PBL, § 68.**

4 KLASSIFISERINGSMETODE

Klassifiseringen av faresonene omfatter evaluering av faregrad, konsekvens og risiko for hver enkelt sone. Det er benyttet en kvalitativ metode basert på poengverdier, ref. /2/.

Faregrad er evaluert på grunnlag av topografiske, geotekniske og hydrologiske kriterier. Konsekvens er evaluert etter graden av urbanisering i sonen: antall boenheter, arbeidsplasser, veier, toglinjer, kraftlinjer etc.

Evalueringen gjøres på grunnlag av kriteriene som fremgår av tabellene 1 og 2, se neste side.

Tabell 1 Evaluering av skadekonsekvens

Faktorer	Vekt-tall	Konsekvens, score			
		3	2	1	0
Boligheter, antall	4	Tett > 5	Spredt > 5	Spredt < 5	Ingen
Næringsbygg, personer	3	> 50	10 – 50	< 10	Ingen
Annen bebyggelse, verdi	1	Stor	Betydelig	Begrenset	Ingen
Vei, ÅDT	2	>5000	1001-5000	100-1000	<100
Toglinje, baneprioritet	2	1 – 2	3 – 4	5	Ingen
Kraftnett	1	Sentral	Regional	Distribusjon	Lokal
Oppdemning/flom	2	Alvorlig	Middels	Liten	Ingen
Sum poeng		45	30	15	0
% av maksimal poengsum		100 %	67 %	33 %	0 %

Tabell 2 Evaluering av faregrad

Faktorer	Vekt tall	Faregrad, score			
		3	2	1	0
Tidligere skredaktivitet	1	Høy	Noe	Lav	Ingen
Skråningshøyde, meter	2	>30	20 – 30	15 – 20	<15
Tidligere/nåværende terrengnivå (OCR)	2	1,0-1,2	1,2-1,5	1,5-2,0	>2,0
Poretrykk	Overtrykk, kPa:	> + 30	10 – 30	0 – 10	Hydrostatisk
	Undertrykk, kPa:	> - 50	-(20 – 50)	-(0 – 20)	
Kvikkleiremektighet	2	>H/2	H/2-H/4	<H/4	Tynt lag
Sensitivitet	1	>100	30-100	20-30	<20
Erosjon	3	Aktiv/glidn.	Noe	Lite	Ingen
Inngrep:	forverring	3	Stor	Noe	Liten
	forbedring	-3	Stor	Noe	Liten
Sum		51	34	16	0
% av maksimal poengsum		100 %	67 %	33 %	0 %



Faregrad og konsekvens er delt inn i tre klasser etter resultatet av evalueringen:

Tabell 3 Faregradsklassifisering

Faregrad	Lav	Middels	Høy
Poeng	0-17	18-25	26-51
Prosent	0-33,3	35,3-49,0	51,0-100

Tabell 4 Konsekvensklassifisering

Konsekvens	Mindre alvorlig	Alvorlig	Meget alvorlig
Poeng	0-6	7-22	23-45
Prosent	0-13,3	15,6-48,9	51,1-100

Faregrad – og konsekvensevurderingene er grunnlaget for bestemmelse av risikoklasse: risiko = % faregrad x % konsekvens. Risiko er inndelt i fem klasser, hvorav 5 er høyeste risiko.

Tabell 5 Risikoklasser

Risikoklasse	1	2	3	4	5
Poeng	0-166	167-628	629-1905	1906-3203	3204-10000

5 RESULTATER AV EVALUERINGEN

Kartleggingen har resultert i at 17 områder er lokalisert som potensielt skredfarlige. Disse er opplistet i Vedlegg C: "Nøkkeldata for sonene".

Resultatene av evalueringen er presentert på temakartene, henholdsvis for faregrad, konsekvens og risiko, tegning 06-09, 10-13 og 14-17. Fordelingen av antall soner mellom de ulike klassene, er som følger:

Faregrad

Klasse:	Høy	Middels	Lav
Antall soner:	6	5	6

Konsekvens

Klasse:	Meget alvorlig	Alvorlig	Mindre alvorlig
Antall soner:	0	6	11

Risiko

Klasse:	5	4	3	2	1
Antall soner:	0	2	3	10	2



5 TILTAK

NGI anbefaler at det utføres supplerende grunnundersøkelser for soner i de høyeste risikoklassene, klasse 4 og 5. Likeledes bør dette vurderes også for soner i faregradklasse "høy", som ikke er kommet i risikoklassene 4 og 5.

Behovet for supplerende undersøkelser skyldes at evalueringen, som oftest, er basert på lite informasjon om grunnforholdene. De supplerende undersøkelsene skal gi grunnlag for en forbedret evaluering av faregraden, samt gi grunnlag for en gjennomføring av stabilitetsanalyser slik at behovet for eventuelle sikringstiltak kan bestemmes.

Faregradevaluering, utført på grunnlag av mangelfull informasjon om grunnforholdene, skal være noe konservativ/forsiktig antatt. Det vil si at sonen kan være angitt for stor, det kan være angitt sone hvor det ikke er reell fare for kvikkleireskred, eller faregraden kan være estimert for høyt. Supplerende undersøkelser vil bedre grunnlaget for vurdering av disse forholdene.

Innenfor kartblad Verran 1622 I har sonene Nøvik på Ytterøy og Stor Grande i Mosvik kommet i nest høyeste risikoklasse. For disse sonene anbefales det utført supplerende undersøkelser. Slike undersøkelser kan vise at det bør gjennomføres sikringstiltak. Ytterligere fire soner er kommet i faregradsklasse høy hvorav tre anbefales en videre utredning. Lidarheim i Mosvik har en nyere skredgrop der det tyder på at sensitive masser var involvert siden skredmassene var forsvunnet ut av skredområdet. Jønvik på Ytterøy har flere overflategldninger og en indikasjon på store kvikkleireforekomster. Vaksdal på Ytterøy har tydelig sig da et tilbygg til driftsbygningen har sklidd fra det opprinnelige bygget.

6 PLAN - OG BYGGESAKSARBEID INNENFOR FARESONER

Utbygging innenfor kvikkleiresoner er en stor utfordring idet det må tas stilling til vanskelige stabilitetsmessige spørsmål. For det første må stabiliteten for hele faresonen analyseres. Dette gjøres for å vurdere hvorvidt det kan inntreffe skred av slikt omfang at utbygningsområdet kan bli truet. Utbygningsområdet må friskmeldes med hensyn til slike skred før utbygging kan påbegynnes. Likeledes må det vurderes om byggevirksomheten i seg selv kan føre til at skred blir utløst, i byggefasen eller etter utbygging. Utbygging vil imidlertid ofte være mulig, men under forutsetning av gode retningslinjer og at prosedyrer blir fulgt. NGI har, i samarbeid med NVE, utarbeidet retningslinjer til hjelp i arbeidet med plan- og byggesaker innenfor faresoner. Det henvises til rapportens Vedlegg A "Veiledning ved arealplanlegging og byggesaksbehandling". Retningslinjene er i prinsippet basert på at det stilles krav til geotekniske utredninger og ROS-analyse avhengig av byggeprosjektets alvorlighetsgrad.

Som det fremgår av Veiledning A, kan det gjennomføres enkelte mindre inngrep i faresoner uten at det er behov for grunnundersøkelser eller geoteknisk assistanse. Vedlegg B "Veiledning ved små inngrep i kvikkleiresoner" gir råd om hvordan slike arbeider skal kunne gjennomføres på en sikkerhetsmessig tilfredsstillende måte.

7 PLAN - OG BYGGESAKSARBEID UTENFOR FARESONER

Det skal gjøres oppmerksom på at det kan finnes skredfarlige kvikkleireområder også utenfor de angitte faresonene. En rekke viktige historiske skred i for eksempel Stjørdal ligger utenom kartlagte faresoner, bla. ved Hegra og Lånke. Faresonene er resultat av en regional kartlegging og har først og fremst hatt som mål å lokalisere og klassifisere områder hvor det kan være fare for store skred (~10 mål). Det er derfor alltid nødvendig at forekomster av kvikkleire kartlegges og skredfare vurderes ved inngrep i områder med marin leire. Dersom kvikkleire blir påvist og topografien tilsier at skredfare kan være tilstede, anbefales at de samme krav legges til grunn for den geotekniske prosjekteringen som ved byggevirksomhet innenfor faresoner.



8 REFERANSER

- /1/ Multiconsult avd. Noteby (2005)
Norges Geotekniske Institutt. Kvikkleirekartlegging Kartblad Verran
1622 I
Datarapport
Rapport nr. 411521-1, datert 21. desember 2005

- /2/ Norges Geotekniske Institutt. Vurdering av risiko for skred. Metode for
klassifisering av faresoner, kvikkleire.
Rapport 20001008-2, rev. 2, datert 16. desember 2002



Vedlegg A - Bygging i kvikkleireområder

Veiledning ved arealplanlegging og byggesaksbehandling

Bygging i kvikkleireområder

Veiledning ved arealplanlegging og byggesaksbehandling



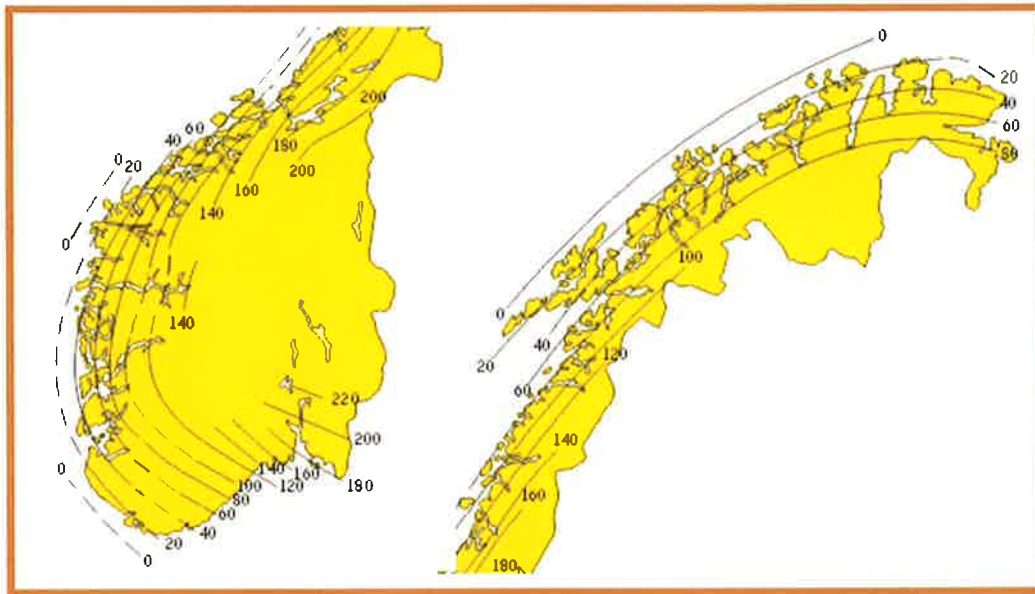
Figur 1 Kvikkleireskredet i Rissa, 29. april 1978. (Foto Aftenposten)

GENERELT

I områder hvor det kan være fare for kvikkleireskred, vil ekstra aktsomhet være en nødvendig forutsetning ved alle menneskelige inngrep. Erfaring viser at forståelsen for faren for skred har vært mangelfull i store deler av det byggfaglige miljøet. Således er de aller fleste større kvikkleireskred i de siste 20 – 30 årene utløst av menneskelig aktiviteter. For å forebygge skred i fremtiden, er det nå utarbeidet en ”Veiledning for arealplanlegging og byggesaksbehandling” ved bygging i områder med fare for kvikkleireskred.

Det helt spesielle med kvikkleireskred er den store utstrekningen disse skredene kan få. Også det forhold at skredene skjer meget hurtig og oftest uten forvarsel, gjør at kvikkleireskred kan bli katastrofale. Kvikkleireskredet i Rissa er illustrerende i så måte, se figur 1. Skredet ble utløst av et mindre terrenginngrep nede ved innsjøen Botnen. 5 mill. m³ leire raste ut i løpet av få minutter. Skredgropen ble 1,5 km lang.

Faren for kvikkleireskred er begrenset til områder under marin grense (MG). MG ligger på fra kote 125 til 225 på Østlandet og i Trøndelag og en del lavere på Sørlandet, Vestlandet og i Nord-Norge, se figur 2. Nødvendig dokumentasjon om faren for kvikkleireskred skal fremlegges ved all utbygging i områder med marin leire hvor det kan være skredfare. Det er planlegger/tiltakshavers ansvar å fremskaffe relevant informasjon om forholdene og bringe på det rene hvorvidt det aktuelle plan-/utbygningsområdet kan være utsatt for skredfare.



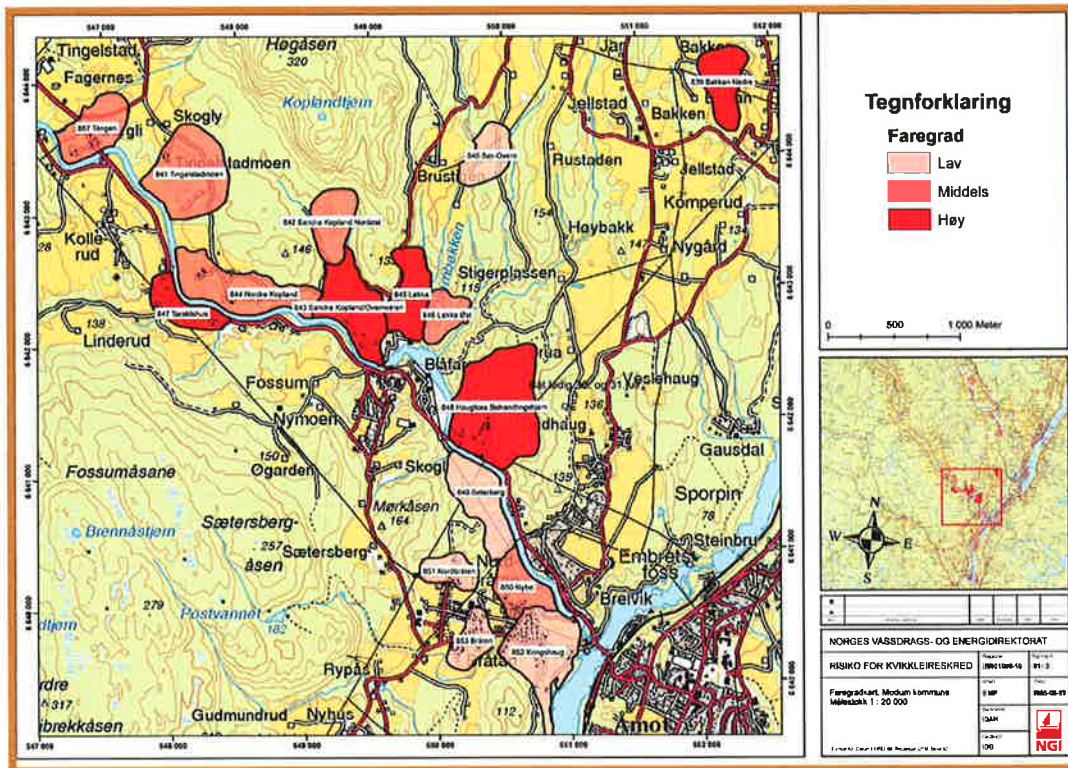
Figur 2 Linjene viser marin grense (MG), hvor høyt havet sto etter at innlandsisen trakk seg tilbake.

FAREGRADEVALUERING

Et viktig element i forebyggingen av kvikkleireskred, er å foreta "faregradevaluering" i forbindelse med plan-/og byggesaker i områder med mulig fare for kvikkleireskred. Faregrad er et mål for hvor stor fare det er for at et skred skal inntreffe. En viktig del av faregradevalueringen vil være å lokalisere mulige utløsningsområder for skred. Dette er spesielt viktig, idet skred i kvikkleire kan bre seg langt fra selve utløsningsstedet, kfr Rissa-skredet.

For Østlandet og Trøndelag forligger det kart som viser lokaliteten av større faresoner, klassifisert med hensyn til faregrad, konsekvens og risiko, ref. www.ngu.no/Skrednett, se figur 3. Marine områder utenfor sonene må evalueres og eventuelt undersøkes med tanke på skredfare ved planbehandling/utbygging.

Faregradevalueringen inngår som en del av en risikoanalyse. Analysen er basert på en kvalitativ metode utviklet for områder med kvikkleire, ref/1/. Faregrad og konsekvens evalueres for hver enkelt sone, basert på poengverdier. Faregrad er evaluert på grunnlag av topografiske, geotekniske og hydrologiske kriterier. Konsekvens er evaluert etter graden av menneskelig aktivitet i sonen: antall personer, bebyggelse, infrastruktur etc. Faregrad og konsekvens er delt inn i tre klasser etter resultatet av evalueringen:



Figur 3 Eksempel på faregradkart, utsnitt av Modum kommune.

Faregrad:	Lav	Middels	Høy
Konsekvens:	Mindre alvorlig	Alvorlig	Meget alvorlig

Faregrad- og konsekvensvurderingen er grunnlaget for bestemmelse av risikoklasse:
 Risiko = faregrad x konsekvens. Risiko er inndelt i fem klasser, hvorav 5 er høyeste risiko.

For plan- og byggesaksbehandling er det faregradevalueringen (sannsynligheten for skred) som legges til grunn. Risikoklassifiseringen benyttes ved prioritering av områder som skal sikres mot skred.

STABILITETSANALYSER/KONTROLL

En viktig målsetting for myndighetene har vært å legge til rette for en mest mulig enhetlig vurdering av skredfareproblemer internt i det geotekniske fagmiljøet. Dette er spesielt viktig i områder med fare for kvikkleireskred, idet oppgavene er meget krevende og at konsekvensen ved et skred kan være meget stor. For å søke å oppnå dette, er det utarbeidet en veiledning for geotekniske rådgivere ved vurdering av stabilitet i områder der sensitiv/kvikk leire utgjør fare for skred, ref /2/. Anbefalingen omfatter blant annet forslag til type og omfang av grunnundersøkelser, valg av metoder for stabilitetsanalyser og krav til minimum sikkerhetsnivå (materialfaktor). Anbefalingen er utarbeidet av en arbeidsgruppe bestående av representanter fra de største geotekniske konsulentmiljøene: Multiconsult, Rambøll, Vegdirektoratet og NGI. Det henstilles til at myndighetene påser at veiledningen legges til grunn ved all geoteknisk prosjektering i områder med fare for kvikkleireskred.

For ytterligere å sikre at utbyggingsoppgaver i områder med fare for kvikkleireskred behandles på en sikker og enhetlig måte, er det i retningslinjene innarbeidet krav om at all prosjektering skal forelegges for uavhengig faglig kontroll.

KOMMUNEPLAN

For planområder der det er lagt ut for utbygging/fortetting og/eller spredt utbygging i LNF områder, skal det foretas en vurdering av om det kan foreligge fare for at kvikkleireskred kan inntreffe innenfor hele eller deler av planområdet. Likeledes skal det vurderes om hele eller deler av planområdet ligger innenfor utløpsområdet for skred. På dette planstadiet kreves det ikke utført egne grunnundersøkelser. Arbeidet består i innsamling og evaluering av foreliggende informasjon og skal som et minimum omfatte følgende punkter:

1. *Undersøke om det kan finnes marin leire i planområdet.* Grunnlagsmaterialet vil være kvartærgeologiske kart og informasjon om beliggenheten av marin grense (MG). Data fra foreliggende grunnundersøkelser skaffes til veie.
2. *Undersøke om planområdet ligger innenfor utløpsområdet for skred.* Grunnlagsmaterialet vil være det samme som under pkt. 1.

Dersom svarene er negative på pkt. 1 og 2, er området klarert med hensyn til fare for kvikkleireskred.

Dersom svaret er positivt på pkt. 1 og/eller pkt. 2 :

3. *Tidligere kartlagte faresoner markeres i arealdelen eller på vedlagte temakart til kommuneplanen.*
4. *Utløpsområder for skred markeres i arealdelen eller på vedlagte temakart til kommuneplanen.*
5. *Dersom planområdet ligger utenfor tidligere kartlagte fareområder, gjøres en vurdering av hvorvidt det kan foreligge en potensiell skredfare.* Kvartærgeologiske kart (løsmassetyper og mektighet, fjellblotninger etc.), topografiske kart (skråningshelninger, høydeforskjeller) og eventuelle tidligere grunnundersøkelser (bestemmelse av forekomster av sensitiv/kvikkleire) legges til grunn for vurderingen. I vurderingen av en sones utstrekning, skal det antas at et skred kan forplante seg en avstand tilsvarende $15 \times H$ (skråningshøyden) bakover fra utløsningsstedet. For øvrig henvises til ref. /2/.
6. *Nye faresoner faregradevalueres (ref. /1/) og markeres i arealdelen eller på vedlagte temakart til kommuneplanen.*
7. *Nye utløpsområder for skred markeres i arealdelen eller på vedlagte temakart til kommuneplanen.*
8. *Krav om eventuelle supplerende undersøkelser, faregradevalueringer, stabilitetsanalyser med mer ved reguleringsplanutarbeidelse skal fremgå i retningslinjene til planen.* Om mulig angis omfang av undersøkelser og kostnader.

REGULERINGSPLAN

Dersom det på kommuneplannivå ikke er vurdert om det kan foreligge fare for kvikkleireskred, må dette inngå i arbeidet med reguleringsplanen, se punktene 1-8 i det overstående.

På reguleringsplannivå skal områdestabiliteten analyseres og eventuelle behov for generelle stabilitetsforbedrende tiltak avklares. Arbeidet omfatter følgende aktiviteter:

9. *Grunnundersøkelser gjennomføres for å kunne foreta en nærmere vurdering av skredfaren.* Undersøkelsene skal som et minimum gi grunnlag for kartlegging av forekomst/utbredelse av sensitiv/kvikkleire. Om nødvendig skal undersøkelsene også gi grunnlag for analyse av stabilitetsforholdene. Krav til omfang og kvalitet av undersøkelsene er drøftet i ref. /2/.

Dersom undersøkelsene viser at det ikke forekommer kvikkleire på området eller at kvikkleiren har slik beliggenhet at kvikkleireskred ikke kan inntreffe, er området klarert med hensyn til fare for kvikkleireskred.

Dersom undersøkelsene derimot har påvist kvikkleire med beliggenhet som tilsier at kvikkleireskred kan inntreffe, skal området utredes videre:

10. *Faregradevaluering utføres for situasjonen før og etter gjennomføring av planen.* For enkelte større soner kan det være aktuelt å foreta en oppdeling av sonen i flere mindre soner, som bedre avspeiler den sannsynlige utstrekningen av et kvikkleireskred. Evalueringen utføres for den stabilitetsmessig ugunstigste delen av sonen.
11. *Stabilitetsanalyser utføres for situasjonen før og etter gjennomføring av planen.* Krav til analysemetoder og bestemmelse av styrkeparametere er drøftet i ref. /2/.
12. *Behovet for sikringstiltak vurderes.* I noen tilfeller kan det være behov for å gjennomføre omfattende sikringstiltak, også utenfor selve utbygningsområdet. Slike forhold er det viktig å få avklart tidligst mulig i planprosessen
13. *Foreta ekstern kontroll av geoteknisk prosjektering, utført på reguleringsplannivå.* Geoteknisk prosjektering i områder med fare for kvikkleireskred kan være meget krevende, og konsekvensen ved et skred vil ofte være stor. Det er derfor bestemt at det skal gjennomføres ekstern kontroll av prosjekteringen.

Som det fremgår av overstående, vil geoteknisk rådgivning utgjøre en viktig del av planarbeidet. I det etterfølgende er det nærmere gjort rede for hvilke krav som stilles til den geotekniske rådgivning i forbindelse med gjennomføring av reguleringsplan. Det stilles krav til hvilke geotekniske problemstillinger som skal utredes samt at det stilles krav til sikkerhetsnivåene ved stabilitetsanalyser. Kravene avhenger av hvilke faregradklasse området har, samt av utbygningsprosjektets konsekvens.

Geotekniske problemstillinger som skal utredes

Den etterfølgende tabellen viser hvilke problemstillinger som skal utredes av geoteknisk rådgiver, avhengig av konsekvensen ved utbygging (prosjektkategori A, B, C og D) og faregradklasse.

Prosjektkategori	Faregradklasser før utbygging		
	Høy	Middels	Lav
A. Tilflytting av mennesker: Boliger, skoler, institusjoner, industri- og næringsbygg o.l.	Faregradevaluering Stabilitetsberegning Ekstern kontroll	Faregradevaluering Stabilitetsberegning Ekstern kontroll	Stabilitetsberegning Ekstern kontroll
B. Viktige samfunnsmessige funksjoner: Hovedveier, Toglinjer, VAR-anlegg og sentralt Kraftnett o.l.	Faregradevaluering Stabilitetsberegning Ekstern kontroll	Faregradevaluering Stabilitetsberegning Ekstern kontroll	Stabilitetsberegning Ekstern kontroll
C. Ingen tilflytting, påvirker stabiliteten: Veier, grøfter, planeringer og oppfyllinger o.l.	Stabilitetsberegning Ekstern kontroll	Stabilitetsberegning Ekstern kontroll	Stabilitetsberegning Ekstern kontroll
D. Ingen tilflytting, liten påvirkning på stab.forholdene: Små tilbygg (< 20 m ²), grunne grøfter (<2 m), mindre planering (<1 000 m ²) og små oppfyllinger (<1 m) o.l.	Stabilitetsberegning	Rettledning, ref /3/	Rettledning, ref /3/

Kommentarer til tabell

En utbygging deles inn i en av fire kategorier, A, B, C og D, avhengig av konsekvens ved et skred.

- A. Tilflytting av mennesker.** Det kreves både faregradanalyse, stabilitetsberegninger og uavhengig kontroll, når faregradklassen før utbygging for sonen er høy eller middels. I faregradklasse lav kreves ikke faregradevaluering.
- B. Viktige samfunnsmessige funksjoner.** Samme utredninger som for prosjektkategori A.
- C. Ingen innflytting, påvirker stabiliteten.** Kreves ikke faregradevaluering
- D. Ingen innflytting, liten påvirkning på stab. forholdene.** Kreves stabilitetsanalyse i faregradklasse høy, for øvrig kreves kun at "Rettledning ved små inngrep i/ved skrån timer i kvikkleire" følges, ref /3/.

Krav til sikkerhetsnivåer

Den etterfølgende tabell viser hvilke krav som stilles til sikkerhetsnivåer ved stabilitetsanalyser, avhengig av konsekvensen ved utbygging (prosjektkategori A, B, C og D) og faregradklasse. Sikkerheten kan bestemmes enten ved stabilitetsanalyse eller ved at terrenginngrep medfører en stabilitetsmessig forbedring.

Faregradklasse	Krav til sikkerhetsnivå				
	Stab. analyse	Forbedring av sikkerhet ved fysiske terrenginngrep			
	Tilstrekkelig beregningsmessig sikkerhet	Vesentlig forbedring	Forbedring	Ikke forverring	"Rettledning.."
Høy	A, B, C, D	A, B	C	D	
Middels	A, B, C	A, B	C		D
Lav	A, B, C			A, B, C	D

Definisjon av begrepene "tilstrekkelig beregningsmessig sikkerhet", "vesentlig forbedring", "forbedring" og "ikke forverring" er gitt i ref. /2/.

For prosjektkategoriene A og B er kravene identiske. Tilstrekkelig sikkerhet mot skred kan dokumenteres ved stabilitetsanalyser, både for byggefasen og permanent. Dette gjelder for alle tre faregradklasser. Ved alternativ dokumentasjon, forbedring gjennom fysiske tiltak, forlanges "vesentlig forbedring" for faregradklassene høy og middels og "ikke forverring" for faregradklasse lav.

For prosjektkategori C kan tilstrekkelig sikkerhet dokumenteres ved stabilitetsanalyser, både for byggefasen og permanent. Dette gjelder for alle tre faregradklasser. Ved alternativ dokumentasjon, forbedring gjennom fysiske tiltak, forlanges "forbedring" for faregradklassene høy og middels og "ikke forverring" for faregradklasse lav.

For prosjektkategori D kreves stabilitetsmessig dokumentasjon kun for faregradklasse høy, enten ved at tilstrekkelig beregningsmessig sikkerhet bekreftes, eller ved å dokumentere at de fysiske inngrep tilfredsstillende kravet om "ikke forverring" av sikkerheten. For soner i faregradklasse middels og lav anvendes "Sikkerhetsmessige vurderinger ved små inngrep i kvikkleiresoner", se ref. /3/.

BYGGEPLAN

Krav som ikke er utredet/gjennomført i forbindelse med kommuneplan (punktene 1-8) og reguleringsplan (punktene 9-13) skal oppfylles i byggeplan.

I byggeplan skal kravet om at området skal ha tilstrekkelig sikkerhet mot skred dokumenteres.

14. *Uttalelse med dokumentasjon om at området har tilstrekkelig sikkerhet skal foreligge før oppstart.* Ansvarshavende skal ha sentralgodkjennelse i tiltaksklasse III. Dersom det er nødvendig å foreta stabilitetsforbedrende tiltak, skal disse være gjennomført før oppstart av utbyggingsprosjektet.

BEGREPER/DEFINISJONER

I Kvikkleire, blir flytende ved omrøring.

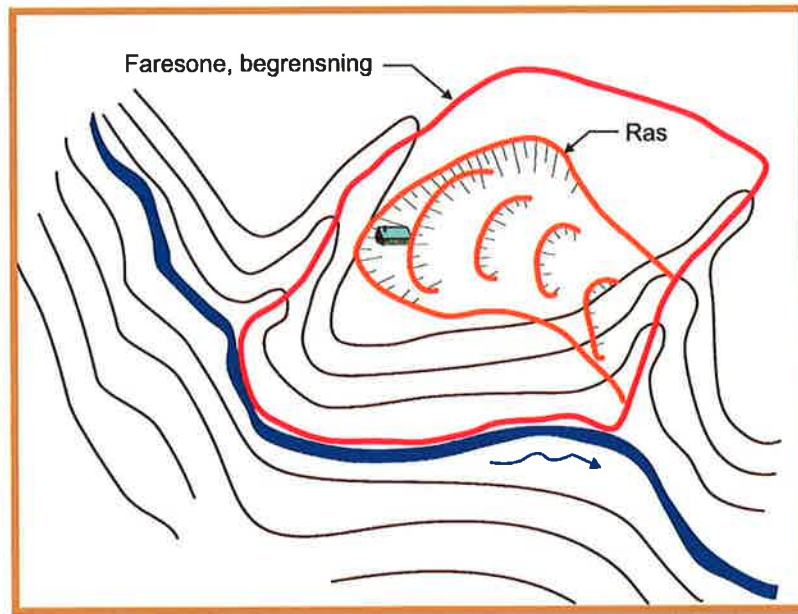
Praktisk talt all leire i Norge er avsatt i saltvann (marin leire). Saltet i porevannet er bindemiddelet i leiren. Gjennom de siste 8 – 10 000 år har det skjedd en gradvis utvasking av saltet. Når saltet forsvinner blir leiren kvikk. Effekten av at saltet er borte er at leiren blir flytende ved omrøring, når den blir overbelastet eller kommer i bevegelse. Det er denne egenskapen som gjør at skred i kvikkleire kan få så stor utstrekning. Uforstyrret kvikkleire har tilnærmet samme styrke som en ikke kvikk leire. En kvikkleire er altså en vanlig marin leire der saltet er vasket ut. I teorien kan all marin leire bli kvikk.



Kvikkleire kan gjenvinne sin styrke ved tilsetning av salt til leiren. Tilsetning av kalk/semnt har en ennå gunstigere innvirkning på styrkeegenskapene til leiren. Kalk/semntilsetning har derfor gjennom de siste 20-30 årene blitt en mye anvendt grunnforsterkningsmetode i bløte sensitive leirer.

II Kvikkleiresone, angir antatt maksimal utberedelse av et eventuelt kvikkleireskred.

En kvikkleiresone angir et mulig skredfarlig område. Som oftest går sonen ned mot et vassdrag. Størrelsen på en sone er basert på topografiske kriterier, samt i de fleste tilfelle også resultatet av enkle geotekniske undersøkelser. En sone angir antatt maksimal utbredelse av et skred. Maksimal utbredelse kan bare inntreffe dersom grunnforholdene er mest mulig ugunstige i hele sonen.



Figur 4 Skissen illustrerer at skred i kvikkleire kan bre seg langt fra utløsningsstedet. Stabilitet må vurderes for hele sonen

Supplerende undersøkelser vil ofte vise at forholdene er mindre ugunstige enn antatt. Resultatet av supplerende undersøkelser kan derfor bli at en sone:

- Utgår
- Begrenses i utstrekning
- Får en lavere faregradklassifisering.

Det skal påpekes at det kan være skredfarlige områder også utenfor sonene. Skred utenfor sonene vil i de fleste tilfelle få vesentlig mindre omfang enn skred innenfor sonene, mindre enn 10 dekar.

III Kvikkleireskred, kan berøre hele sonen.

Skred i sensitiv/kvikk marin avsetning av leire og/eller silt. Skred i kvikkleire skiller seg ut fra skred i ikke kvikke leirer ved at utstrekningen kan bli meget stor, skredene skjer hurtig samt at det sjelden gis forvarsel. Dette tilsier at aktsomhetsnivået må være høyt ved anleggsvirksomhet i en kvikkleiresone.

Et skred i en kvikkleiresone kan ramme områder som ligger langt fra utløsningsstedet. For å sikre seg mot skred ved bygging i en kvikkleiresone, må det derfor evalueres hvorvidt skred utløst på andre deler av sonen kan ramme prosjektet. Det er derfor ikke tilstrekkelig å analysere sikkerheten for skred lokalt. Risikoanalyser er et egnet verktøy til å lokalisere stabilitetsmessig utsatte områder.

IV Risikoanalyse

For å kunne redusere omfang og skader av uønskede hendelser, som for eksempel leirskred, utføres risikoanalyser før utbygningsprosjekter igangsettes. Risikoanalyser er utviklet for dette formålet. Risikoanalyser utføres for "nåsituasjonen" og for "situasjonen etter utbygging", slik at effekten av gjennomføringen av utbyggingsplaner kan fremgå. Risikoanalysen vil avdekke faregrad-, konsekvens- og risikonivået. For partier med uakseptabelt risikonivå må det gjennomføres tiltak for å redusere risikoen. Aktuelle tiltak kan være: supplerende grunnundersøkelser med reviderte stabilitetsanalyser, endring av topografien (gjenfylling av raviner/nedplanering av rygger), forbedre grunnens geotekniske egenskaper (kalk-/sementpeler) eller foreta endringer i planene.

Risiko er produktet av sannsynligheten (faregraden) for og konsekvensene av hendelsen.

NGI har utviklet en kvalitativ metode for kartlegging av risiko for skred i områder med kvikkleire, hvor faregrad og konsekvens evalueres for hver enkelt sone basert på poengverdier. Metoden er beskrevet i /1/.

REFERANSELISTE

- /1/ NGI. Vurdering av risiko for skred. Metode for klassifisering av faresoner, kvikkleire. Rapport 20001008-2, Revisjon 2 datert 16. desember 2002.
- /2/ NVE. Anbefalte krav til geoteknisk prosjektering ved utbygging i områder med fare for kvikkleire-skred.
- /3/ NGI. Rettledning ved små inngrep i/ved skråninger i kvikkleire.



Vedlegg B - Veiledning ved små inngrep i kvikkleiresoner

Veiledning ved små inngrep i kvikkleiresoner



Veiledningen legger opp til at sikkerhetsmessige vurderinger av små inngrep i kvikkleiresoner skal kunne gjennomføres av kommuners tekniske etat og landbrukskontor. Det er gitt råd om hvordan ulike inngrep kan gjennomføres slik at faren for store skred ikke blir vesentlig forverret. Prinsippkissene er ment som et hjelpemiddel til å identifisere problemer som man i ulike situasjoner står overfor.

Inngrep i kvikkleiresoner vil ofte innebære en stabilitetsforverring. Konsekvensene kan være dramatiske. Selv relativt små inngrep vil erfaringsmessig kunne resultere i store skred: Båstadskredeet i 1974, 70-80 dekar (utløst ved bakkeplanering), Rissaskredeet i 1978, 330 dekar (utløst ved oppfylling) og skredeet i Hornneskilen i 1983, 20 dekar (utløst ved oppfylling). Det er derfor viktig at rådene gitt i det etterfølgende blir fulgt. Ved tvilstilfeller forelegges prosjektene geoteknisk rådgiver til uttalelse.

Kun faren for store skred inngår i vurderingen. Faren for lokale utglidninger i grøfter, byggegrop, gjennom fyllmasse o.l. må vurderes i hvert enkelt tilfelle.

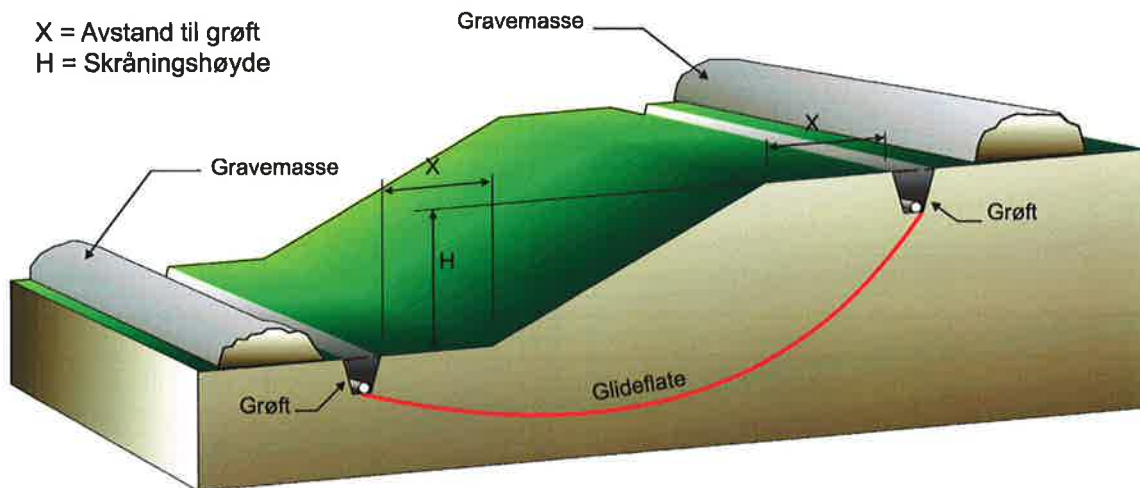
GRAVING AV GRØFTER

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.

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. 1.

Desto større avstand mellom grøft og skråning, desto mindre innvirkning på stabiliteten.



Figur 1 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:

1. $X > 4H$:

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

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.

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».

4. *I skråningens koteretning:*

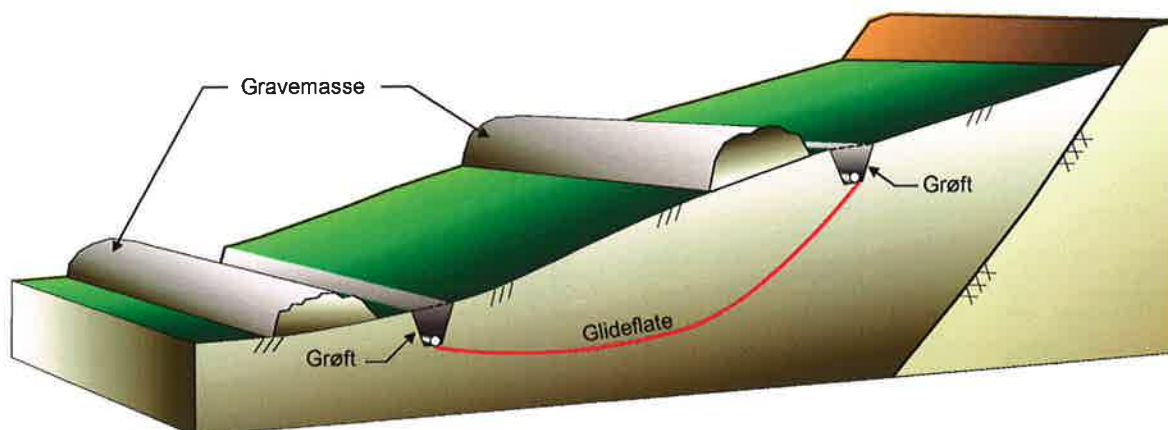
Innvirkningen på skråningsstabiliteten er meget stor. Grøfter frarådes utført uten kontakt med geoteknisk sakkyndig.

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.

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. 2.



Figur 2 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.

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.

I skråningens fallretning:

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

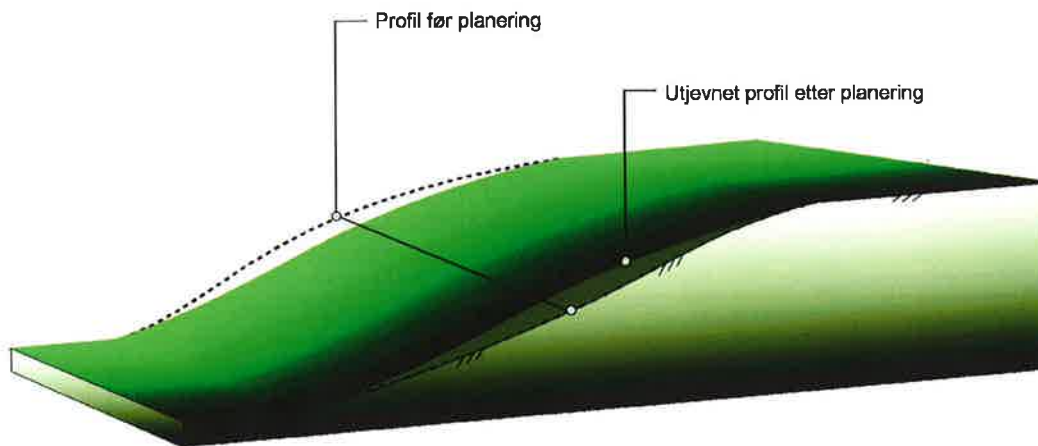
BAKKEPLANERING

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.

Stabilitetsforhold etter ferdig planering

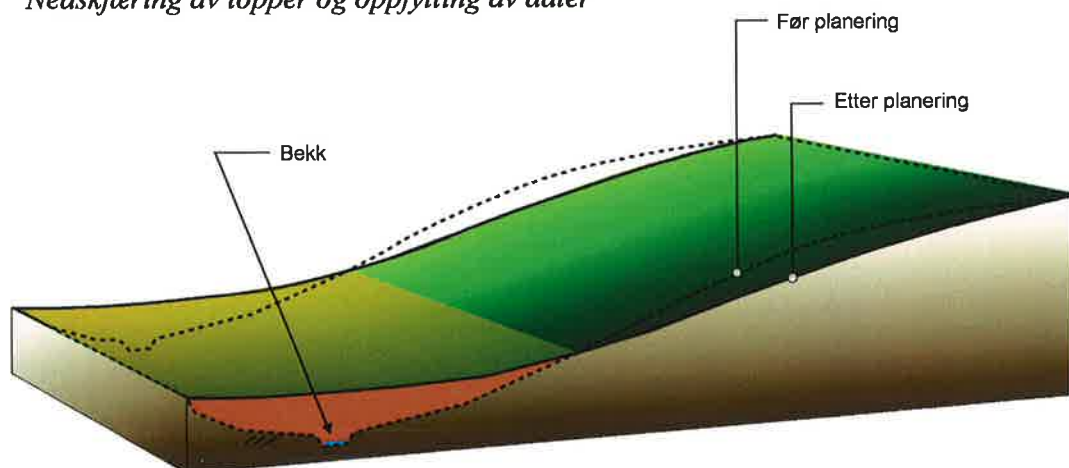
1. Utjevning av mindre lokale rygger og søkk ved sideveis forskyvning av masser



Figur 3 Sideveis planering ved utjevning av mindre lokale rygger og søkk har liten innvirkning på stabiliteten

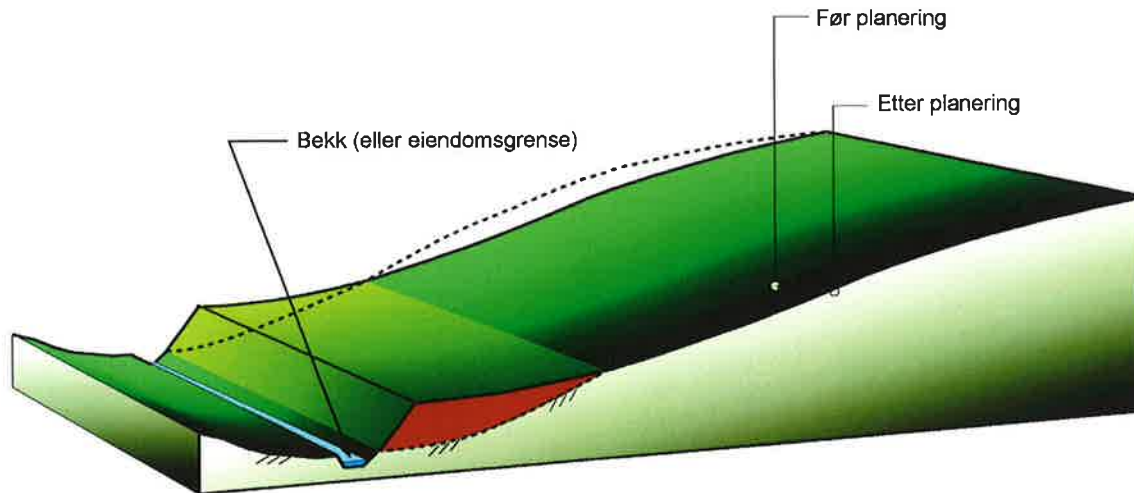
Arbeidet har liten innvirkning på skråningens totale stabilitet og kan utføres når det ikke legges opp større massedepoter under arbeidet.

2. Nedskjæring av topper og oppfylling av daler



Figur 4 Planering ved oppfylling av dalbunnen forbedrer stabiliteten

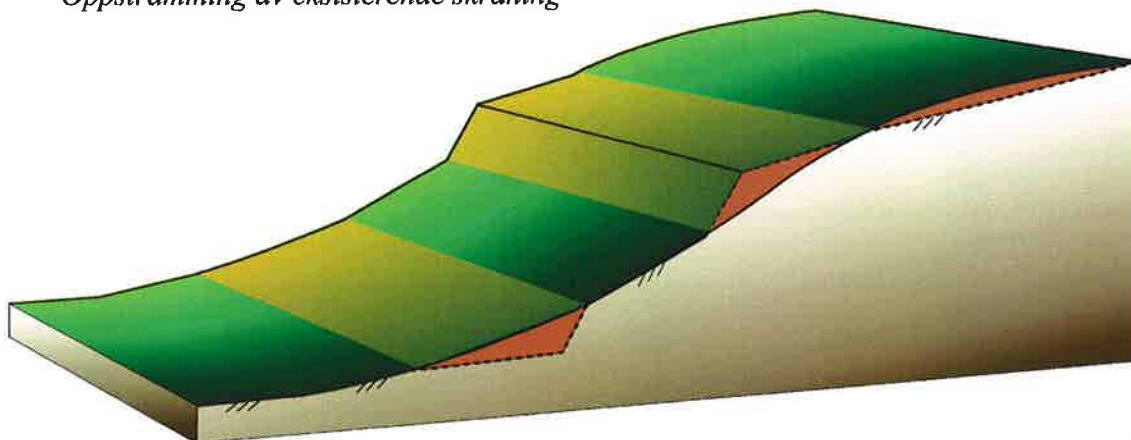
Arbeidet har positiv innvirkning på skråningens totale stabilitet og kan gjennomføres under forutsetning av at arbeidene i anleggsfasen ikke medfører nevneverdig stabilitetsforverring. Dette er behandlet nærmere under "Stabilitetsforhold under planeringsarbeidet".



Figur 5 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. Oppstramming av eksisterende skråning



Figur 6 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.

Stabilitetsforhold under planeringsarbeidet

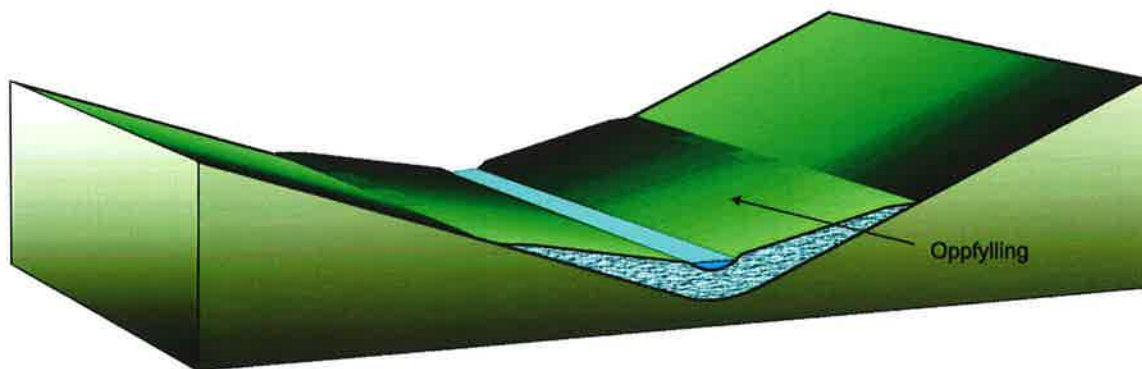
Ved bakkeplaneringsarbeider tar man generelt sikte på nedskjæring av høyereliggende partier og oppfylling av de lavereliggende. Som regel vil derfor bakkeplanering, når den er ferdig utført, kunne innebære en betydelig forbedring av stabilitetsforholdene i et område.

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 kostnadskrevenne, men anses nødvendige ut fra en sikkerhetsmessig vurdering.

1. Etablering av nytt bekkeløp oppå oppfyllingen

Etablering av nytt bekkeløp oppå oppfyllingen betinger lite graving/ tilrettelegging langs skråningsfot forut for oppfylling og er således stabilitetsmessig en gunstig løsning, se fig. 7.

Det er også andre grunner for å velge denne løsningen. Bekker skaper variasjon i landskapet, og mange planter og dyr er knyttet til bekkedragene. Videre bidrar åpne bekker til redusert forurensning nedstrøms, fordi den naturlige renseprosessen i vannet er avhengig av lys. Åpne bekker gir også mindre fare for flomskader, både fordi de normalt har større kapasitet for flomvannet, og fordi de gir bedre muligheter til å kontrollere avrenningsforholdene i flomsituasjoner enn lukkede systemer. Løsningen er benyttet med stort hell mange steder, bl.a. i forbindelse med NVEs sikringstiltak mot leirskred. Både internasjonalt og i en del byer/tettsteder i Norge har en sett verdien av det åpne vannet, og mange steder brukes betydelige ressurser på å gjenåpne tidligere lukkede vassdrag.



Figur 7 Etablering av nytt bekkeløp oppå oppfyllingen er en god løsning både geoteknisk og miljømessig

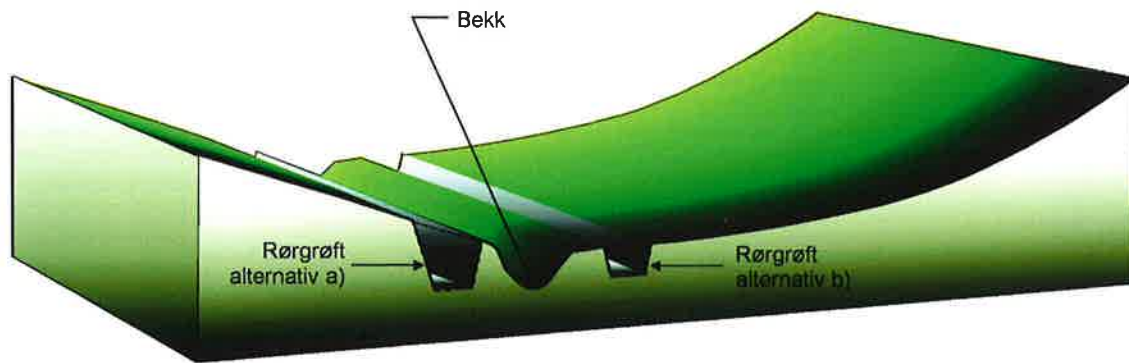
2. Lukking av bekker

I noen tilfeller kan det være ønskelig legge bekken i rør. Dette må utføres før oppstart av oppfyllingsarbeidene og kan således 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. 8 alternativ a og b. Se også «GRAVING AV GRØFTER».

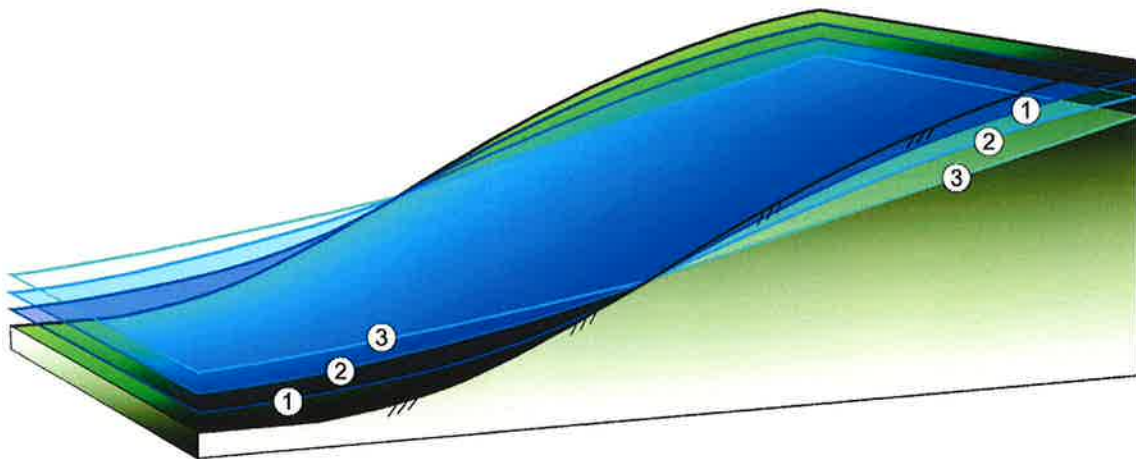
Det skal bemerkes at det finnes flere eksempler på at lukking av bekker har ført til betydelige skader som følge av oversvømmelse, enten fordi kulvertene er underdimensjonerte, eller fordi de tilstoppes.



Figur 8 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. 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. 9 a og b.



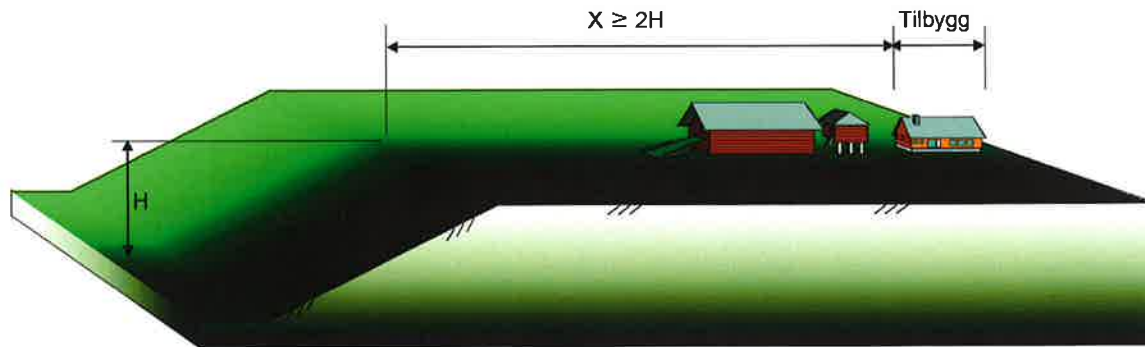
Figur 9 Planering av skråninger bør skje ved flåvis nedskjæring

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.

I ravinert terreng

I ravinert leirterreng, se fig. 10, 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.



Figur 10 Ny bebyggelse i ravinert leirterreng

I jevnt hellende terreng

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

ANLEGG AV VEGER

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

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.

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.

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 C - Nøkkeldata for kvikkleiresoner innenfor kartblad Verran 1622I

Nøkkeldata for kvikkleiresoner innenfor kartblad Verran 1622 I

Sone ID	Navn	Kommune, sted	X-koord.	Y-koord.	Areal [m2]	Faregradsklasse	Konsekvensklasse	Risikoklasse
1507	Haugen	Levanger, Ytterøy	601598,0	7072700	158 837	Middels	Alvorlig	3
1508	Nøvik	Levanger, Ytterøy	601263,9	7073093	385 521	Høy	Alvorlig	4
1509	Vaksdal	Levanger, Ytterøy	601583,7	7073361	173 510	Høy	Mindre alvorlig	2
1510	Erstad	Levanger, Ytterøy	601588,6	7073628	213 226	Middels	Alvorlig	3
1511	Nymoen	Levanger, Ytterøy	602173,3	7074865	286 764	Middels	Mindre alvorlig	2
1512	Jønvik	Levanger, Ytterøy	601972,9	7074989	107 267	Høy	Mindre alvorlig	2
1513	Osen	Levanger, Ytterøy	602309,6	7075557	83 161	Middels	Alvorlig	2
1514	Bjørvikbukta	Levanger, Ytterøy	603000,0	7073000	28 942	som Vansvikbukta	som Vansvikbukta	2
1515	Vansvikbukta	Levanger, Ytterøy	604273,3	7074635	58 607	Lav	Mindre alvorlig	2
1516	Ulvin	Inderøy, Utøy	605024,0	7081663	271 936	Høy	Alvorlig	3
1517	Norem	Inderøy, Stokkan	602182,6	7085344	76 747	Lav	Mindre alvorlig	2
1518	Tronstad	Inderøy	607623,9	7086829	102 147	Lav	Mindre alvorlig	1
1519	Fagerstrand	Mosvik, Mosvik	598831,6	7078251	59 770	Lav	Mindre alvorlig	2
1520	Stor Grande	Mosvik, Mosvik	598927,2	7078694	103 562	Høy	Alvorlig	4
1521	Oppgrande	Mosvik, Mosvik	597461,0	7078489	168 690	Lav	Mindre alvorlig	1
1522	Oppheim	Mosvik, Mosvik	596873,4	7078581	82 572	Middels	Mindre alvorlig	2
1523	Lidarheim	Mosvik, Mosvik	596852,0	7079760	70 859	Høy	Mindre alvorlig	2

Vedlegg D - Beskrivelse av kvikkleiresonene

INNHOOLD

D1 YTTERØY	2
D1.1 Haugen	2
D1.2 Nøvik	2
D1.3 Vaksdal	2
D1.4 Erstad	3
D1.5 Nymoen.....	3
D1.6 Jønvik.....	3
D1.7 Osen	4
D1.8 Bjørvikbukta	4
D1.9 Vansvikbukta	4
D2 INDERØY	5
D2.1 Ulvin	5
D2.2 Norem	5
D2.3 Tronstad	5
D3 MOSVIK	6
D3.1 Fagerstrand.....	6
D3.2 Stor Grande	6
D3.3 Oppgrande.....	6
D3.4 Oppheim.....	7
D3.5 Lidarheim.....	7

I det etterfølgende er det gitt korte beskrivelser av de avmerkede fareområdene. Samtlige områder er avmerket på vedlagte kartbilag 02-05, M = 1: 25 000. De samme områdene er også avmerket på faregrad-, konsekvens- og risikokart i kartbilag 06-09, 10-13 og 14-17, M = 1:20 000.

Dreietrykksonderingene og borprofil for samtlige boringer utført i kartleggingen finnes i vedlegg E.

D1 YTTERØY

D1.1 Haugen

Koordinater: X 601598 Y 7072700
Vurderingsgrunnlag: Kvartærgeologisk kart, topografisk kart, befaring, dreietrykksondering nr. 2

Sonen er et platå med høye, bratte skråninger ned mot elva. Platået har en helning på ca. 1:8, mens elveskråningene har en helning nærmere 1:2. Høyden på elveskråningen øker oppover elva.

Sonderingen indikerer middels sensitive masser ned til ca. 12 m. Kvikkleire er indikert fra 12 til 18 m under terreng. Fra 18 til 26 m virker massene lite sensitive, mens de fra 26 m virker sensitive og nesten kvikke. Sonderingen er avsluttet på 32 m uten å treffe fjell.

D1.2 Nøvik

Koordinater: X 601263.9 Y 7073093
Vurderingsgrunnlag: Kvartærgeologisk kart, topografisk kart, befaring, dreietrykksondering nr. 3

Sonen omfatter størstedelen av det bebygde flate partiet i bygda. Området heller mot sjøen og elva. Enkelte raviner har skjært seg ned i terrenget og heller mot elva. Helningen av det flate området er ca. 1:15. Elveskråningene har en helning på ca. 1:2. Det gikk et skred ved gården Nedre Gilberg for ca. 50 år siden.

Middels sensitive siltige masser er indikert fra 1 til 24 m under terreng. Kvikkleire er indikert fra 24 til 36 m under terreng. Sonderingen er avsluttet på 37 m i faste masser, trolig fjell.

D1.3 Vaksdal

Koordinater: X 601583.7 Y 7073361
Vurderingsgrunnlag: Kvartærgeologisk kart, topografisk kart, befaring, dreietrykksondering nr. 4

Elven ved Vaksdal ble befart av NGI og NVE sommeren 2004 i forbindelse med at tilbygget på fjøset hadde sklidd fra den eldre delen av bygget. Gårdsbebyggelsen ligger på skråningstoppen med et langt tilnærmet flatt platå bak. Elveskråningen har en høyde på ca. 10-15 m og en helning på ca. 1:2.

Sonderingene indikerer bløt siltig leire de øverste 7 m. Kvikkleire er indikert fra 7 til 13 m under terreng. Fjell er trolig påtruffet på 17 m.

D1.4 Erstad

Koordinater: X 601588.6 Y 7073628
Vurderingsgrunnlag: Kvartærgeologisk kart, topografisk kart, befaring, dreietrykkssondering nr. 5

Sonen omfatter et boligfelt der alle husene er bygd langs kanten på den ca. 15 m høye skråningen. Bekker renner på begge sider av sonen, og kan grave direkte på leira.

Middels sensitive siltige masser er indikert fra 1 til 10 m under terreng. Kvikkleire er indikert fra 10 til 13 m. Fjell ligger trolig 14 m under terreng.

D1.5 Nymoen

Koordinater: X 602173.3 Y 7074865
Vurderingsgrunnlag: Kvartærgeologisk kart, topografisk kart, befaring, dreietrykkssondering nr. 7

Sonen har flere dype raviner med ca. 10 m høye kanter. Bekken i foten av skråningen graver direkte på leira. Ravinene har helninger på ca. 1:2, skråningen mot elva/bekken har helning på ca. 1:3. Platået bak har en helning på ca. 1:9.

Sonderingen indikerer fjell på 2-3 m. Sonen betraktes likevel som kvikk da det på motsatt side av elva/bekken er indikert kvikkleire av stor mektighet. Trolig er borpunktet plassert på en lokal fjellknaus.

D1.6 Jønvik

Koordinater: X 601972.9 Y 7074989
Vurderingsgrunnlag: Kvartærgeologisk kart, topografisk kart, befaring, dreietrykkssondering nr. 8

Sonen omfatter en rygg som stikker ut mot samme elv/bekk som sonen Nymoen. Den er imidlertid avskåret av en eroderende bekk på motsatt side også. Det har gått flere overflateglidninger langs skråningen mot Nymoen. Bekken mot Jønvik forsvinner enkelte steder og graver direkte i leirmassene.



Enkelte steder er leiren kraftig oppbløtt. Skråningene er 15-20 m høye med en helning på ca. 1:2.

Kvikkleire er indikert i stor mektighet i sonen. Det kan synes som det er flere sandlag i kvikkleira. Motstanden øker i to partier, men kurven er likevel rett nedenfor disse nivåene. Kvikkleire befinner seg trolig fra 8 til 32 m under terreng. Fastere masser er påtruffet 37 m under terreng. Trolig fjell.

D1.7 Osen

Koordinater: X 602309.6 Y 7075557
Vurderingsgrunnlag: Kvartærgeologisk kart, topografisk kart, befaring, dreietrykksondering nr. 9

Sonen er trekt bakover dalen. Den heller mot sjøen og elven. Helningen mot sjøen er ca. 1:13, og mot elven ca. 1:3 – 1:4. Det er steinknauser på hver side av fjæra.

Sonderingen indikerer middels sensitive masser fra toppen til ca. 12 m under terreng. Massene har sandlag fra ca. 5 m under terreng til avsluttet borenivå. Kvikkleire er indikert fra ca. 12 m til avsluttet boring 23 m under terreng.

D1.8 Bjørvikbukta

Koordinater: X 603000.0 Y 7073000
Vurderingsgrunnlag: Kvartærgeologisk kart, topografisk kart, befaring.

Det antas at avsetningene i sonen er av samme type som i Vansvikbukta. Sonen blir derfor betraktet som en kvikkleiresone. Den er avgrenset av fjell på alle kanter, og heller mot sjøen med en helning på 1:8.

D1.9 Vansvikbukta

Koordinater: X 604273.3 Y 7074635
Vurderingsgrunnlag: Kvartærgeologisk kart, topografisk kart, befaring, dreietrykksondering nr. 11

Sonen er avgrenset av fjell på alle kanter. Den heller mot sjøen med en helning på 1:10.

Sonderingsprofilen viser varierte grunnforhold med fast tørrskorpe til ca. 2 m under terreng etterfulgt av bløtere sensitive masser til ca. 8 m. Kvikkleire er indikert fra ca. 8 til 16 m under terreng. Fjell er trolig påtruffet ca 17 m under terreng.



D2 INDERØY

D2.1 Ulvin

Koordinater: X 605024 Y 7081663
Vurderingsgrunnlag: Kvartærgeologisk kart, topografisk kart,
befaring, dreietrykksondering nr. 14

Sonen er lokalisert langs Hågåelva. Skråningene ned mot elvesletta er ravinert, og noe erosjon og utglidninger pågår langs elvesvingen nedenfor Tronhus.

Dreietrykksonderingen indikerer matjord med sand, stein og silt de øvre fire meterne. Fra 4 m og ned til stopp sondering ved 19,5 m kan det være kvikt materiale med siltlag.

D2.2 Norem

Koordinater: X 602182.6 Y 7085344
Vurderingsgrunnlag: Kvartærgeologisk kart, topografisk kart,
befaring, dreietrykksondering nr. 21

Norem er en lokal sone ved fjorden avgrenset av fjell på alle kanter. Skråningen heller jevnt ned mot sjøen med en helning på 1:2,7.

Sonderingen indikerer uryddige forhold hele veien ned til 18,7 m under terreng. Kurven er likevel rett flere steder, og kvikkleire kan dermed ikke avvises.

D2.3 Tronstad

Koordinater: X 607623.9 Y 7086829
Vurderingsgrunnlag: Kvartærgeologisk kart, topografisk kart,
befaring, dreietrykksondering nr. 22

Sonen omfatter gården Tronstad. Skråningen er ca. 10 m høy med en helning på ca. 1:10. Det renner en liten bekk i utkanten av sonen.

Sonderingen indikerer kvikk oppførsel fra 4 til 7 m under terreng. De øvre 4 m indikerer sensitivt materiale, mens fra 8 m til borstopp ved 13,5 m ble det indikert sandige og grusige masser.

D3 MOSVIK

D3.1 Fagerstrand

Koordinater: X 598831.6 Y 7078251
Vurderingsgrunnlag: Kvartærgeologisk kart, topografisk kart,
befaring, dreietrykksondering nr. 24

Sonen befinner seg i strandkanten i Mosvik. Det er flere bolighus i sonen. Skråningen er ca. 10 m høy med jevn helning mot fjorden. Bak skråningen er det et langt flatt platå.

Dreietrykksondering nr. 24 er boret til 24 m hvor den slutter mot antatt fjell. Tørrskorpe er indikert i de øvre 2 m. Under kan det se ut som 2 m med silt og sand før kvikkleire indikeres fra 5 til 7 m under terreng. Fra 7 m til 24 m øker fastheten jevnt, og kurven indikerer middels til lite sensitiv leire med silt.

D3.2 Stor Grande

Koordinater: X 598927.2 Y 7078694
Vurderingsgrunnlag: Kvartærgeologisk kart, topografisk kart,
befaring, dreietrykksondering nr. 25

Sonen omfatter gårdene Stor Grande og Voll samt øvrig bebyggelse. Gårdene er atskilt med en ravine med en liten bekk i bunnen. Det ser ikke ut til å være noe erosjon i denne. Borpunktet ble plassert på kanten av en rygg som stikker ut fra Stor Grande. Skråningsfoten ligger i sjøkanten. Det så ikke ut til å være erosjonsproblemer der. Skråningen ned mot sjøen er ca. 15 m høy. Dreietrykksonderingen ble utført på platået ca. 23 m bak skråningsknekk.

Kvikkleire er indikert i nivå 2-12 m under terreng med 2 m tørrskorpe over. Under kvikkleirelaget er det indikert middels sensitiv leire med siltlag til 26 m hvor boringen er avsluttet. Fjell er ikke påtruffet.

D3.3 Oppgrande

Koordinater: X 597461 Y 7078489
Vurderingsgrunnlag: Kvartærgeologisk kart, topografisk kart,
befaring, dreietrykksondering nr. 28, prøveserie
nr. 28

Sonen har karakteristisk leirterreng med slake skråninger. Det er to skråningstopper i området. Disse befinner seg på hver sin side av antatt skredgrop. Elva Mossa renner i nordre enden av sonen. Denne går imidlertid i stein, og det ser ikke ut til å være fare for erosjon.



Dreietrykksondering nr. 28 indikerer tørrskorpe til 4 m dyp. Deretter meget faste masser til 8 m under terreng med mulig kvikkleire fra 12 til 19 m under terreng. Fra 19 til 26 m er det indikert middels sensitive til sensitive siltige masser. Prøveserier er tatt opp fra 13,2 og 17,2 m under terreng. Ingen av disse påviser kvikkleire. Den øverste prøven viser imidlertid mer sensitiv oppførsel enn den nederste.

D3.4 Oppheim

Koordinater: X 596873.4 Y 7078581
Vurderingsgrunnlag: Kvartærgeologisk kart, topografisk kart, befaring, dreietrykksondering nr. 29

Sonen går langs en sidebekk av Mossa. Den omfatter bebyggelsen på Oppheim samt det som kan se ut som en tidligere skredgrop. Det er tynt dekke av strandavsetninger på begge sider av denne skredgropen i følge det kvartærgeologiske kartet.

Sonderingen indikerer siltige masser. Fra 8 til 14 m under terreng kan det være kvikkleire.

D3.5 Lidarheim

Koordinater: X 596852 Y 7079760
Vurderingsgrunnlag: Kvartærgeologisk kart, topografisk kart, befaring, dreietrykksondering nr. 30

Sonen er avgrenset av fjell i bakkant langs RV755 og elva Skjerva i skråningsfoten. Elva eroderer direkte på leira. Elveskråningen er 20-25 m på det høyeste med en hellning på 1:1,5 på det bratteste. På motsatt side av elva ligger terrenget lavere og har en jevn helning fra fjell mot elv. Nedstrøms brua går det en bekk som har gravd seg en halvmetre ned i elveflaten. Oppstrøms brua er det erosjonssår etter overflateavrenning i skråningen, og enkelte av bekkene har gravd seg ned i elveskråningen.

I følge teknisk sjef i Mosvik kommune, Arnfinn Tangstad, gikk det et skred på oversiden av veien for flere år siden. Langs elva er det flere spor etter nyere utglidninger. Ca 100-200 m fra gårdsveien til Lidarheim og Hamstad, er det en 10 m høy og 6 m bred skredgrop. Denne utglidningen fant sted våren 2005. Det var også en utglidning her i 2003 som demte opp elva. Skredgropa var tilnærmet plan i bunnen, noe som indikerer at materialet har vært sensitivt nok til å flyte bort fra skredgropen.

Dreietrykksonderingen er avsluttet mot fast grunn eller fjell på 10,6 m under terreng. Like over fast grunn indikerer sonderingen sensitivt/kvikkt materiale med en lagtykkelse på 2 m. På grunn av observasjoner gjort i felt, samt at



boringen kan ha blitt plassert på en lokal fjellknaus, klassifiseres sonen likevel som en faresone.



Vedlegg E - Dreietrykksonderinger og borprofil


20051527-01

411521 - NGI Kvikkleirekartlegging		INNMALTE KOORDINATER OG BOREDYBDER									
Verran		Uforsd SK					Innmålte koordinater (DGPS)				
BORPUNKT		Prøvetaking nivå under terr [m]		ØST		NORD		HØYDE		Nøyaktighet	
Type boring	Boret dybde [m]	1	2	Ant.Sk.pr	Ant.Syl.	[m]	[m]	[m]	[m]	Hor.	Vert.
Avsluttet mot		[m]		[m]		[m]		[m]		[m]	
YTTERØY											
1	Dreietrykk	2.8			0	601001.6	7071859	39	0.4	0.9	
1b	Dreietrykk	2.9		0	0						
2	Dreietrykk	31.8		0	0	601598	7072700	67	5.9	9	
3	Dreietrykk	36.6		0	0	601263.9	7073093	45	0.3	0.6	
4	Dreietrykk	17.0		0	0	601583.7	7073361	50	0.3	0.6	
5	Dreietrykk	13.8		0	0	601588.6	7073628	61	0.3	0.6	
6	Dreietrykk	13.5		0	0	600538.5	7074518	28	0.5	1.0	
7	Dreietrykk	2.0		0	0	602173.3	7074865	73	0.4	0.9	
7b	Dreietrykk	3.1		0	0						
8	Dreietrykk	37.1		0	0	601972.9	7074989	60	0.4	1.0	
9	Dreietrykk	23.3		0	0	602309.6	7075557	21	0.3	0.5	
10	Dreietrykk	3.1		0	0	602886.8	7075363	103	0.5	0.8	
11	Dreietrykk	17.3		0	0	604273.3	7074635	21	0.3	0.6	
INDERØY											
12	Dreietrykk	2.7		0	0	603212.4	7082050	135	0.3	0.6	
13	Dreietrykk	8.5		0	0	604504.1	7081061	58	0.3	0.6	
14	Dreietrykk	19.5		0	0	605024	7081663	130	0.3	0.7	
15	Dreietrykk	1.9		0	0	604554	7082129	133	0.3	0.6	
15b	Dreietrykk	1.6		0	0						
16	Dreietrykk	8.0		0	0	605984	7081402	89	0.5	1.1	
17	Dreietrykk	6.2		0	0	607054.8	7082359	82	0.5	0.7	
18	Dreietrykk	7.7		0	0	606644.8	7083944	119	0.3	0.5	
19	Dreietrykk	1.5		0	0	607538.2	7084145	133	0.3	0.5	
20	Dreietrykk	7.5		0	0	608398.8	7084503	117	0.4	0.5	
21	Dreietrykk	18.5		0	0	602182.6	7085344	108	0.3	0.6	
22	Dreietrykk	13.4		0	0	607623.9	7086829	112	0.3	0.6	
23	Dreietrykk	4.8		0	0	607975.4	7089123	89	0.4	0.9	
MOSVIK											
24	Dreietrykk	23.9		0	0	588831.6	7078251	53	0.4	0.6	
25	Dreietrykk	26.1		0	0	588927.2	7078694	55	0.5	1.0	
26	Dreietrykk	6.1		0	0	588338.4	7078342	69	0.5	0.7	
27	Dreietrykk	5.1		0	0	597632.2	7078175	94	0.4	0.6	
28	Dreietrykk	25.9	13.2-14.0	17.2-18.0	2	597461	7078489	76	0.5	0.7	
29	Dreietrykk	15.9		0	0	596873.4	7078581	120	0.5	0.8	
30	Dreietrykk	10.5		0	0	596852	7079760	131	0.4	0.7	
31	Dreietrykk	8.8		0	0	586745.4	7079991	130	0.4	0.7	
32	Dreietrykk	8.1		0	0	586184.4	7079848	136	0.3	0.5	
33	Dreietrykk	3.7		0	0	586001.6	7079675	135	0.4	1.0	
Sum dr. trykk		440.1			0	2	Stk.				

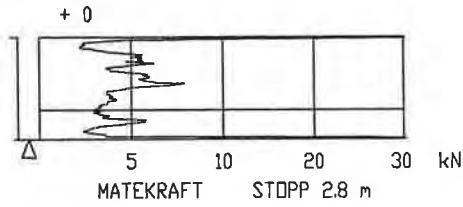
TERRENGKOTE	DYBDE m PRØVE	VANNINNHOOLD OG KONSISTENSGRENSER %				n %	O _h %	γ kN/m ³	SKJÆRSTYRKE Su (kN/m ²)					S _t	
		20	30	40	50				10	20	30	40	50		
Leire, enk.tynne grovsiltlag	5														

PR = PRØVESERIE o NATURLIG VANNINNHOOLD n = PORØSITET ▽ KONUSFORSØK
 SK = SKOVLEBORING — W_L FLYTEGRENSE O_h = HUMUSINNHOOLD ▼ OMRØRT SKJÆRSTYRKE
 PG = PRØVEGROP W_p — " — KONUSMETODE O_{gl} = GLØDETAP o TRYKKFORSØK
 VB = VINGEBORING — W_p PLASTISITETSGRENSE γ = TYNGDETETHET 15% DEFORMASJON VED BRUDD
 BORBOK NR.: + VINGEBORING
 LAB.BOK NR.:1877 S_t SENSITIVITET

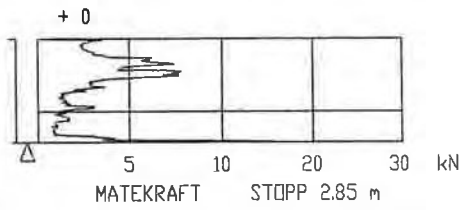
Ø = ØDOMETERFORSØK P = PERMEABILITETSFORSØK K = KORNGRADERING T = TREAKSIALFORSØK

GEOTEKNISKE DATA		Boring nr.	Legningens filnavn
		PR ved BH 28	411521
Norges Geotekniske Institutt Kartblad Verran 1621 I 2 0 0 5 1 5 2 7 - 0 1 Kvikkleirekartlegging		Borplan nr.	
		Boret dato:	
MULTICONSULT AS	Dato	Legnet	Kontrollert
	13.12.2005	FOF	SKH
7486 TRONDHEIM Tlf: 73 10 62 00 - Fax: 73 10 62 30/70	Oppdragsnr.	Legningsnr.	Rev.
	411521	10	

1

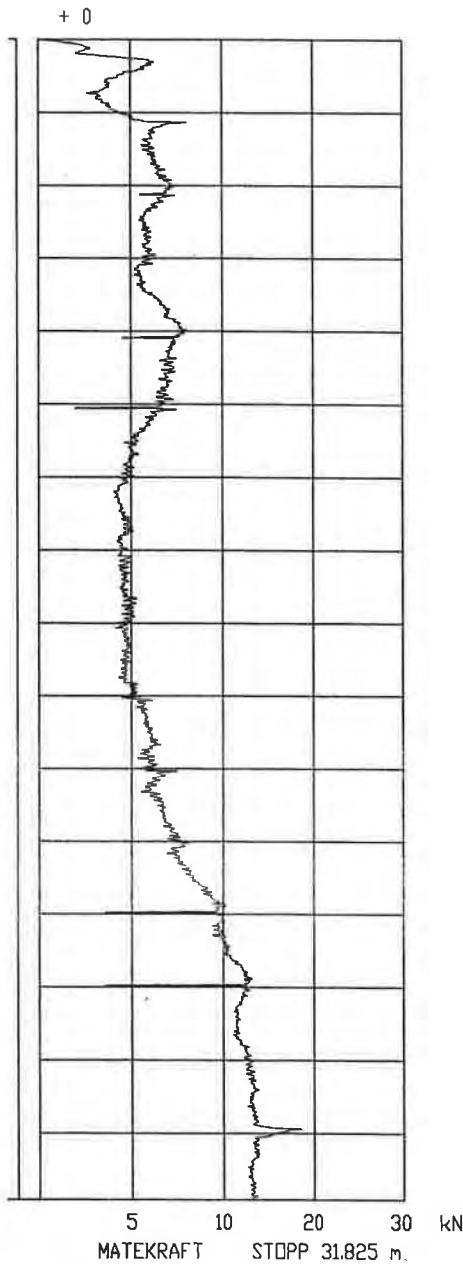


1



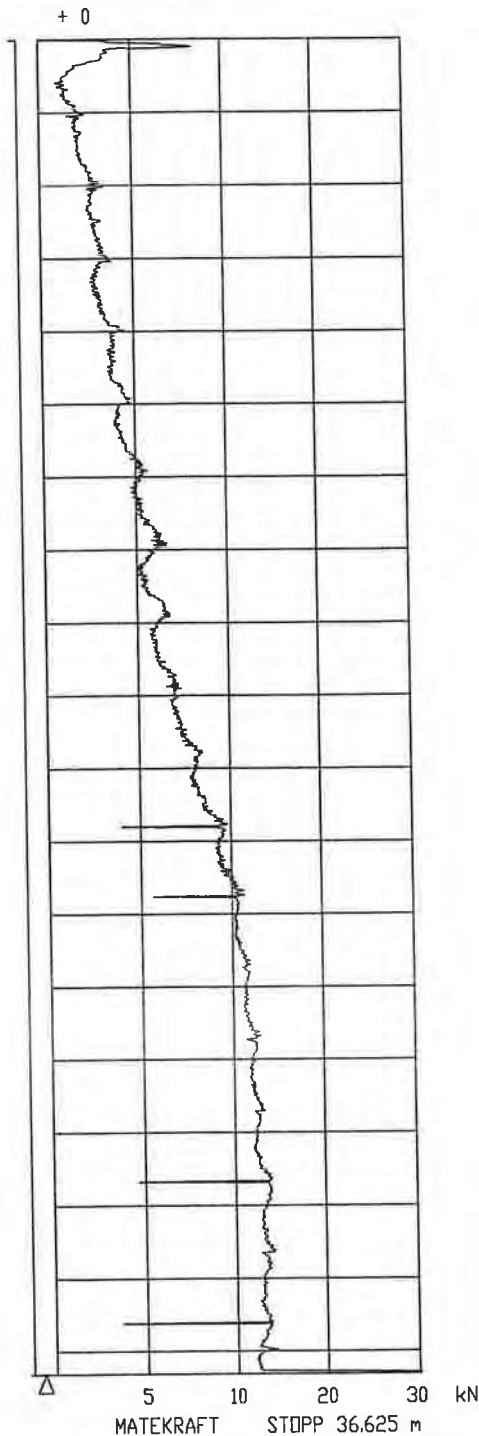
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	Norges Geotekniske Institutt Kartblad Verran 1621 I Kvikkleirekartlegging	Original format A4	F a g		
	Dreietrykksonderinger Borpunkt 1 Ytterøy	Tegningens filnavn 411521-ylterøy.dwg			
	2 0 0 5 1 5 2 7 - 0 1	Underlagets filnavn			
		Målestokk			
		1:200			
MULTICONSULT AS	Dato 13.12.2005	Konstr./Tegnet sqh	Kontrollert <i>[Signature]</i>	Godkjent <i>[Signature]</i>	
Sluppenveien 23 - 7486-TRONDHEIM Tlf.: 73 10 62 01 - Fax: 73 10 62 30	Oppdragsnr. 411521	Tegningsnr. 411521-20		Rev.	


2



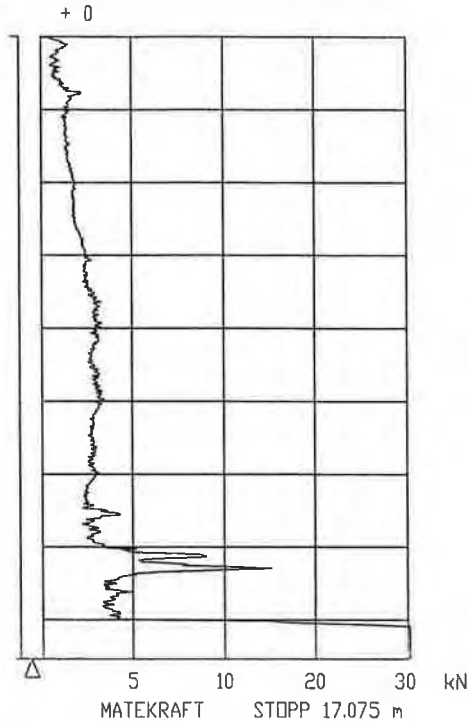
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	Norges Geotekniske Institutt Kartblad Verran 1621 I Kvikkleirekartlegging	Original format A4	Fag		
	Dreietrykksonderinger Borpunkt 2 Ytterøy	Tegningens filnavn 411521-ytterøy.dwg			
	20051527-01	Underlagets filnavn			
		Målestokk			
		1:200			
MULTICONSULT AS	Dato 13.12.2005	Konstr./Tegnet sgb	Kontrollert fu	Godkjent SGB	
Sluppenveien 23 - 7486-TRONDHEIM Tlf.: 73 10 62 01 - Fax: 73 10 62 30	Oppdragsnr. 411521	Tegningsnr. 411521-21	Rev.		


3



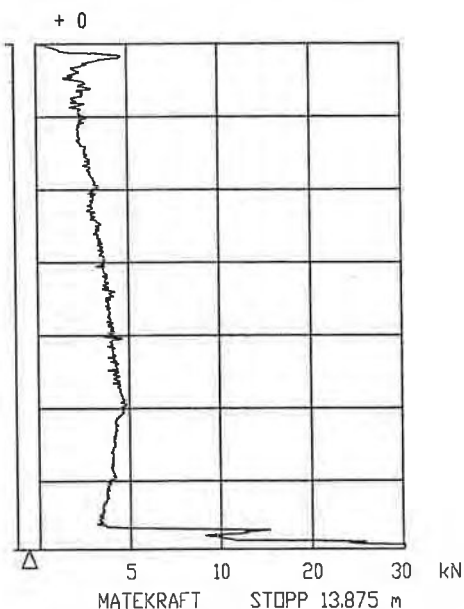
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	Norges Geotekniske Institutt Kartblad Verran 1621 I Kvikkleirekartlegging	Original format A4	Fag		
	Dreietrykksonderinger Borpunkt 3 Ytterøy	Tegningens filnavn 411521-ytterøy.dwg			
	20051527-01	Underlagets filnavn			
	MULTICONSULT AS	Målestokk 1:200			
	Sluppenveien 23 - 7486-TRONDHEIM Tlf.: 73 10 62 01 - Fax: 73 10 62 30	Dato 13.12.2005	Konstr./Tegnet sgn	Kontrollert RV	Godkjent SGH
		Oppdragsnr. 411521	Tegningsnr. 411521-22	Rev.	


4



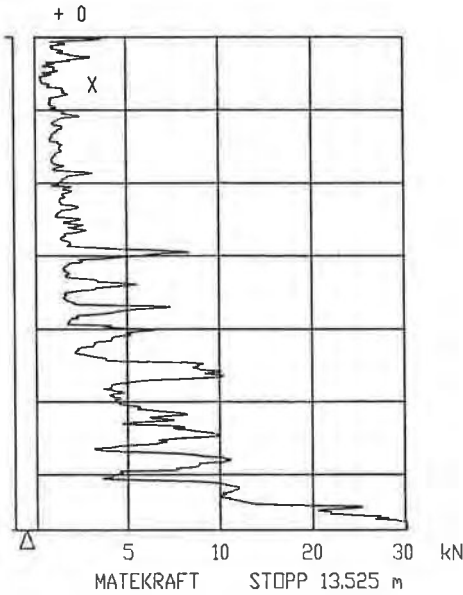
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	Norges Geotekniske Institutt Kartblad Verran 1621 I Kvikkleirekartlegging	Original format A4	Fag		
	Dreietrykksonderinger Borpunkt 4 Ytterøy	Tegningens filnavn 411521-ytterøy.dwg			
		Underlagets filnavn			
		Målestokk 1:200			
	MULTICONSULT AS	Dato 13.12.2005	Konstr./Tegnet sg	Kontrollert SK	Godkjent SGH
	Sluppenveien 23 - 7486-TRONDHEIM Tlf.: 73 10 62 01 - Fax: 73 10 62 30	Oppdragsnr. 411521	Tegningsnr. 411521-23	Rev.	


5



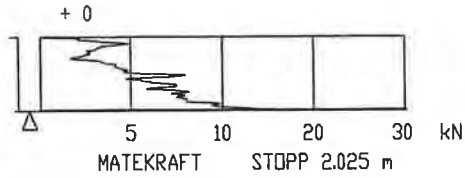
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	Norges Geotekniske Institutt Kartblad Verran 1621 I Kvikkleirekartlegging	Original format A4	Fag		
	Dreietrykksonderinger Borpunkt 5 Ytterøy	Tegningens filnavn 411521-ytterøy.dwg			
		Underlagets filnavn			
		Målestokk 1:200			
	MULTICONSULT AS	Dato 13.12.2005	Konstr./Tegnet sg	Kontrollert RV	Godkjent SGH
	Sluppenveien 23 - 7486-TRONDHEIM Tlf.: 73 10 62 01 - Fax: 73 10 62 30	Oppdragsnr. 411521	Tegningsnr. 411521-24	Rev.	

6

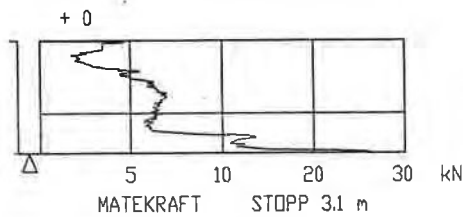


Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godk.
	Norges Geotekniske Institutt Kartblad Verran 1621 I Kvikkleirekartlegging	Original format A4	Fag		
		Tegningens filnavn 411521-ytterøy.dwg			
		Underlagets filnavn			
	Dreietrykksonderinger Borpunkt 6 Ytterøy	Målestokk 1:200			
	20051527-01				
MULTICONSULT AS	Dato 13.12.2005	Konstr./Tegnet sgH	Kontrollert RL	Godkjent SjH	Rev.
Sluppenveien 23 - 7486-TRONDHEIM Tlf.: 73 10 62 01 - Fax: 73 10 62 30	Oppdragsnr. 411521	Tegningsnr. 411521-25			

7



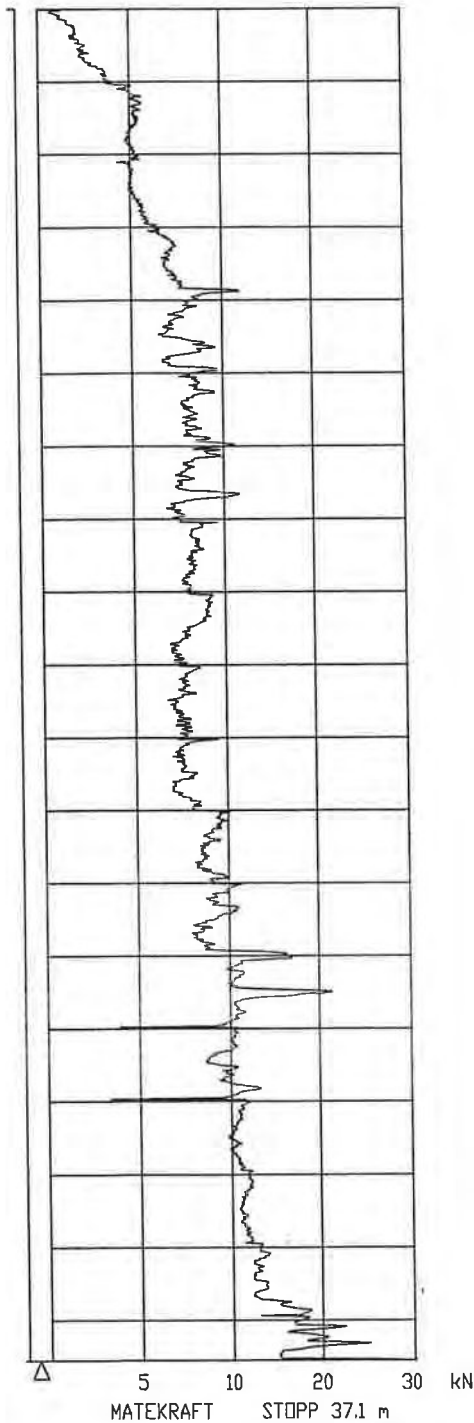
7




Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	Norges Geotekniske Institutt Kartblad Verran 1621 I Kvikkleirekartlegging	Original format A4	Fag		
		Tegningens filnavn 411521-ytterøy.dwg			
		Underlagets filnavn			
	Dreietrykksonderinger Borpunkt 7 Ytterøy	Målestokk 1:200			
MULTICONSULT AS		Dato 13.12.2005	Konstr./Tegnet sgh	Kontrollert RK	Godkjent SCH
Sluppenveien 23 - 7486-TRONDHEIM Tlf.: 73 10 62 01 - Fax: 73 10 62 30		Oppdragsnr. 411521	Tegningsnr. 411521-26	Rev.	

8

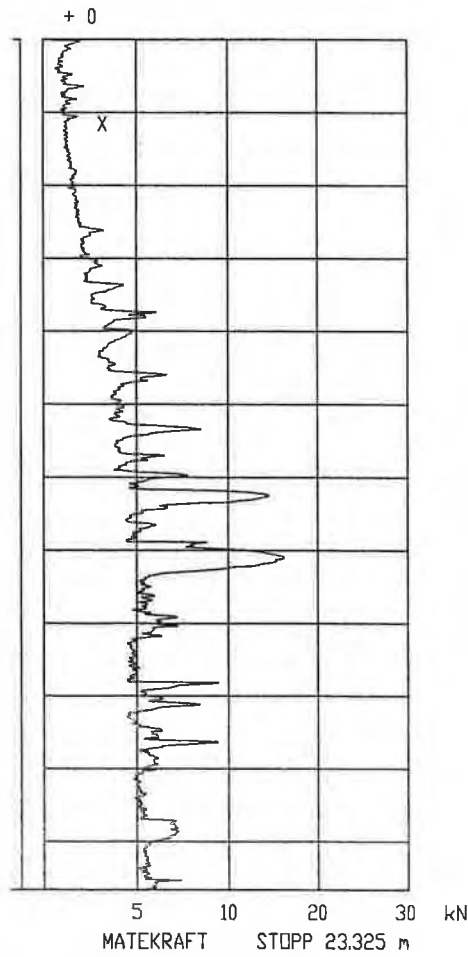
+ 0



MATEKRAFT STOPP 37.1 m

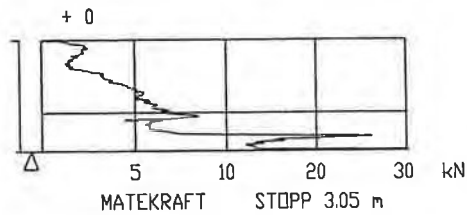
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	Norges Geotekniske Institutt Kartblad Verran 1621 I Kvikkleirekartlegging	Original format A4	Fag		
	Dreietrykkssonderinger Borpunkt 8 Ytterøy	Tegningens filnavn 411521-ytterøy.dwg			
		Underlagets filnavn			
		Målestokk 20051527-01	1:200		
	MULTICONSULT AS	Dato 13.12.2005	Konstr./Tegnet sg	Kontrollert Ri	Godkjent SGH
	Sluppenveien 23 - 7486-TRONDHEIM Tlf.: 73 10 62 01 - Fax: 73 10 62 30	Oppdragsnr. 411521	Tegningsnr. 411521-27	Rev.	


VD



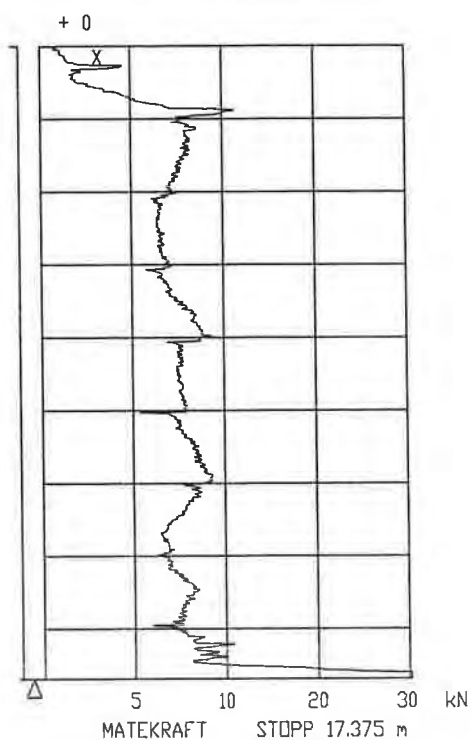
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	Norges Geotekniske Institutt Kartblad Verran 1621 I Kvikkleirekartlegging	Original format A4	Fag		
	Dreietrykksonderinger Borpunkt 9 Ytterøy	Tegningens filnavn 411521-ytterøy.dwg			
		Underlagets filnavn			
		Målestokk 1:200			
	MULTICONSULT AS	Dato 13.12.2005	Konstr./Tegnet sgb	Kontrollert rk	Godkjent Sgt
	Sluppenveien 23 - 7486-TRONDHEIM Tlf.: 73 10 62 01 - Fax: 73 10 62 30	Oppdragsnr. 411521	Tegningsnr. 411521-28		Rev.


10



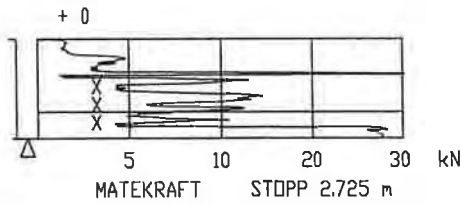
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	Norges Geotekniske Institutt Kartblad Verran 1621 I Kvikkleirekartlegging	Original format A4	Fag		
	Dreietrykksonderinger Borpunkt 10 Ytterøy	Målestokk 1:200			
	MULTICONSULT AS	Dato 13.12.2005	Konstr./Tegnet sgh	Kontrollert ek	Godkjent S6H
	Sluppenveien 23 - 7486-TRONDHEIM Tlf.: 73 10 62 01 - Fax: 73 10 62 30	Oppdragsnr. 411521	Tegningsnr. 411521-29	Rev.	

11



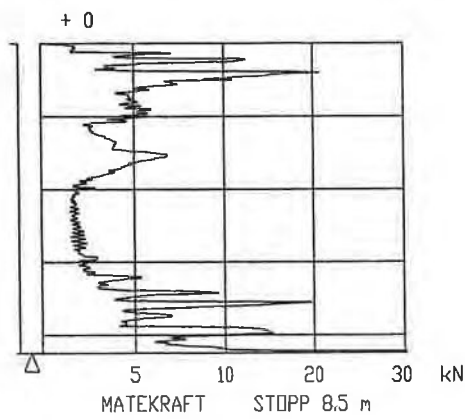
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	Norges Geotekniske Institutt Kartblad Verran 1621 I Kvikkleirekartlegging	Original format A4	Fag		
	Dreietrykksonderinger Borpunkt 11 Ytterøy	Tegningens filnavn 411521-ytterøy.dwg			
		Underlagets filnavn			
		Målestokk 1:200			
	MULTICONSULT AS	Dato 13.12.2005	Konstr./Tegnet sgh	Kontrollert RK	Godkjent SGH
	Sluppenveien 23 - 7486-TRONDHEIM Tlf.: 73 10 62 01 - Fax: 73 10 62 30	Oppdragsnr. 411521	Tegningsnr. 411521-30	Rev.	


12



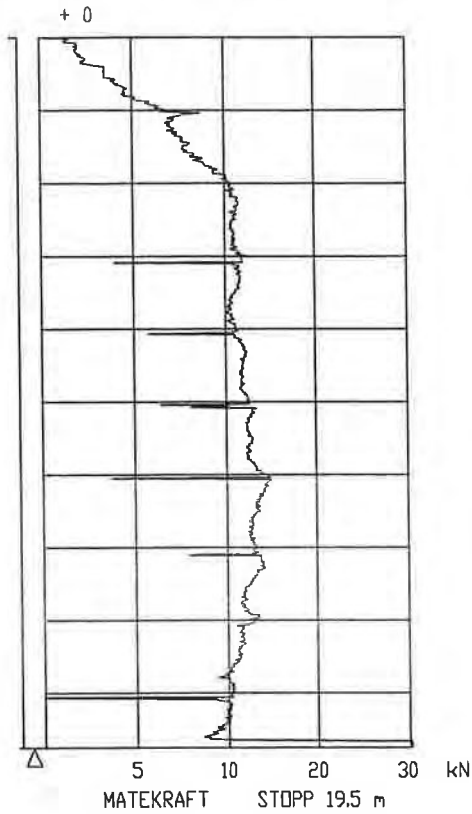
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	Norges Geotekniske Institutt Kartblad Verran 1621 I Kvikkleirekartlegging		Original format A4	Fag	
	Dreietrykksonderinger Borpunkt 12 Inderøy		Tegningens filnavn 411521-ytterøy.dwg		
			Underlagets filnavn		
			Målestokk 1:200		
	MULTICONSULT AS	Dato 13.12.2005	Konstr./Tegnet sgH	Kontrollert RH	Godkjent SGH
	Sluppenveien 23 - 7486-TRONDHEIM Tlf.: 73 10 62 01 - Fax: 73 10 62 30	Oppdragsnr. 411521	Tegningsnr. 411521-31	Rev.	


13



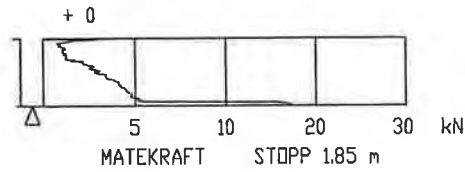
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	Norges Geotekniske Institutt Kartblad Verran 1621 I Kvikkleirekartlegging	Original format A4	Fag		
		Tegningens filnavn 411521-ytterøy.dwg			
		Underlagets filnavn			
	Dreietrykksonderinger Borpunkt 13 Inderøy	Målestokk 1:200			
	20051527-01				
MULTICONSULT AS	Dato 13.12.2005	Konstr./Tegnet sgh	Kontrollert IRK	Godkjent Sgh	
Sluppenveien 23 - 7486-TRONDHEIM Tlf.: 73 10 62 01 - Fax: 73 10 62 30	Oppdragsnr. 411521	Tegningsnr. 411521-32		Rev.	

14

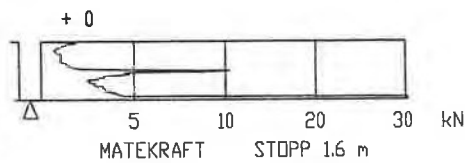


Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	Norges Geotekniske Institutt Kartblad Verran 1621 I Kvikkleirekartlegging	Original format A4	Fag		
	Dreietrykkssonderinger Borpunkt 14 Inderøy	Tegningens filnavn 411521-ytterøy.dwg Underlagets filnavn	Målestokk 1:200		
	MULTICONSULT AS	Dato 13.12.2005	Konstr./Tegnet sgb	Kontrollert Rt	Godkjent Sgt
	Sluppenveien 23 - 7486-TRONDHEIM Tlf.: 73 10 62 01 - Fax: 73 10 62 30	Oppdragsnr. 411521	Tegningsnr. 411521-33	Rev.	

15

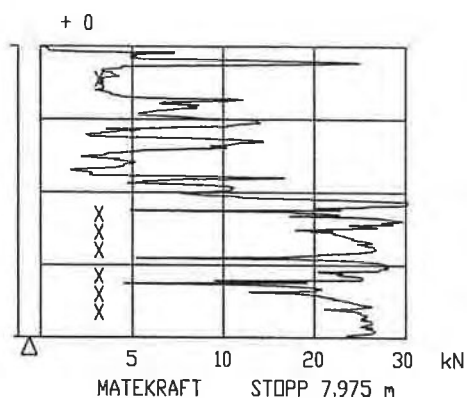



15



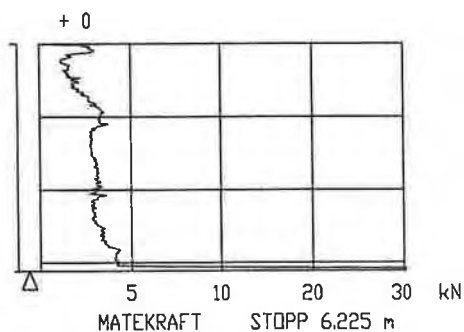
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	Norges Geotekniske Institutt Kartblad Verran 1621 I Kvikkleirekartlegging		Original format A4	Fag	
	Dreietrykksonderinger Borpunkt 15 Inderøy		Tegningens filnavn 411521-ytterøy.dwg		
			Underlagets filnavn		
			Målestokk 1:200		
	MULTICONSULT AS	Dato 13.12.2005	Konstr./Tegnet sgH	Kontrollert EK	Godkjent Sgt
	Sluppenveien 23 - 7486-TRONDHEIM Tlf.: 73 10 62 01 - Fax: 73 10 62 30	Oppdragsnr. 411521	Tegningsnr. 411521-34		Rev.

16



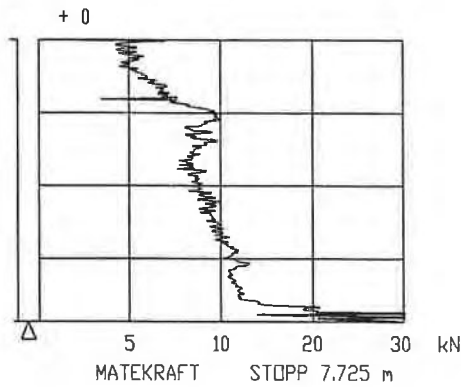
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	Norges Geotekniske Institutt Kartblad Verran 1621 I Kvikkleirekartlegging	Original format A4	F a g		
	Dreietrykksonderinger Borpunkt 16 Inderøy	Tegningens filnavn 411521-ytterøy.dwg			
		Underlagets filnavn			
		Målestokk 1:200			
	MULTICONSULT AS	Dato 13.12.2005	Konstr./Tegnet sgh	Kontrollert rk	Godkjent S G H
	Sluppenveien 23 - 7486-TRONDHEIM Tlf.: 73 10 62 01 - Fax: 73 10 62 30	Oppdragsnr. 411521	Tegningsnr. 411521-35	Rev.	

17



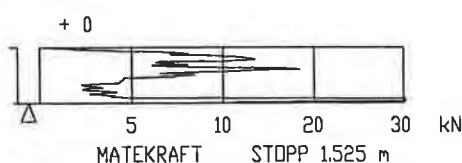
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	Norges Geotekniske Institutt Kartblad Verran 1621 I Kvikkleirekartlegging	Original format A4	Fag		
	Dreietrykksonderinger Borpunkt 17 Inderøy	Tegningens filnavn 411521-ytterøy.dwg			
	20051527-01	Målestokk 1:200			
	MULTICONSULT AS	Dato 13.12.2005	Konstr./Tegnet sgh	Kontrollert RK	Godkjent Sg 17
	Sluppenveien 23 - 7486-TRONDHEIM Tlf.: 73 10 62 01 - Fax: 73 10 62 30	Oppdragsnr. 411521	Tegningsnr. 411521-36	Rev.	

18



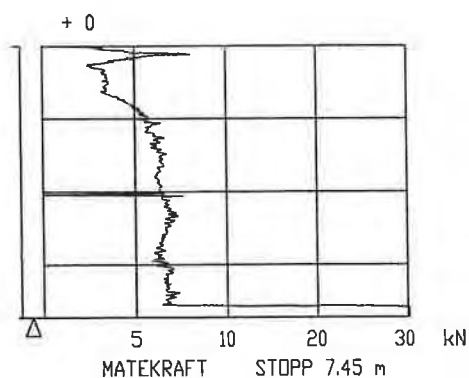
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	Norges Geotekniske Institutt Kartblad Verran 1621 I Kvikkleirekartlegging	Original format A4	Fag		
		Tegningens filnavn 411521-ytterøy.dwg			
		Underlagets filnavn			
	Dreietrykksonderinger Borpunkt 18 Inderøy	Målestokk 1:200			
	20051527-01				
MULTICONSULT AS	Dato 13.12.2005	Konstr./Tegnet sgh	Kontrollert ca	Godkjent sgh	
Sluppenveien 23 - 7486-TRONDHEIM Tlf.: 73 10 62 01 - Fax: 73 10 62 30	Oppdragsnr. 411521	Tegningsnr. 411521-37		Rev.	

19



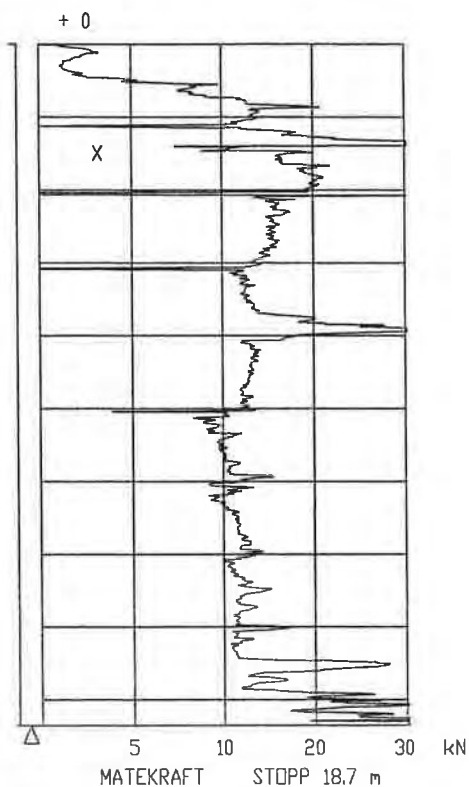
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	Norges Geotekniske Institutt Kartblad Verran 1621 I Kvikkleirekartlegging	Original format A4	Fag		
	Dreietrykkssonderinger Borpunkt 19 Inderøy	Tegningens filnavn 411521-ytterøy.dwg			
		Underlagets filnavn			
		Målestokk 1:200			
	MULTICONSULT AS	Dato 13.12.2005	Konstr./Tegnet sgb	Kontrollert RK	Godkjent SGH
	Sluppenveien 23 - 7486-TRONDHEIM Tlf.: 73 10 62 01 - Fax: 73 10 62 30	Oppdragsnr. 411521	Tegningsnr. 411521-38	Rev.	

20



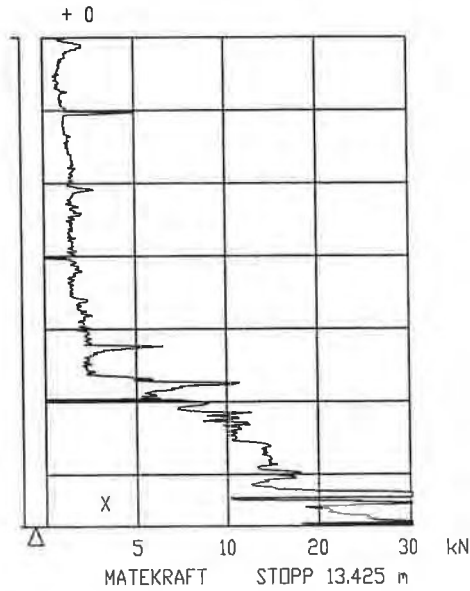
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	Norges Geotekniske Institutt Kartblad Verran 1621 I Kvikkleirekartlegging	Original format A4	Fag		
	Dreietrykksonderinger Borpunkt 20 Inderøy	Tegningens filnavn 411521-ytterøy.dwg			
		Underlagets filnavn			
		Målestokk			
		20051527-01	1:200		
	MULTICONSULT AS	Dato 13.12.2005	Konstr./Tegnet sqh	Kontrollert RL	Godkjent Skut
	Sluppenveien 23 - 7486-TRONDHEIM Tlf.: 73 10 62 01 - Fax: 73 10 62 30	Oppdragsnr. 411521	Tegningsnr. 411521-39	Rev.	


21



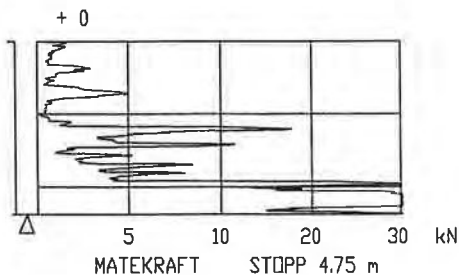
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	Norges Geotekniske Institutt Kartblad Verran 1621 I Kvikkleirekartlegging	Original format A4	Fag		
		Tegningens filnavn 411521-ytterøy.dwg			
		Underlagets filnavn			
	Dreietrykkssonderinger Borpunkt 21 Inderøy	Målestokk 1:200			
MULTICONSULT AS	Dato 13.12.2005	Konstr./Tegnet sqh	Kontrollert zk	Godkjent Sg H	
Sluppenveien 23 - 7486-TRONDHEIM Tlf.: 73 10 62 01 - Fax: 73 10 62 30	Oppdragsnr. 411521	Tegningsnr. 411521-40		Rev.	

22



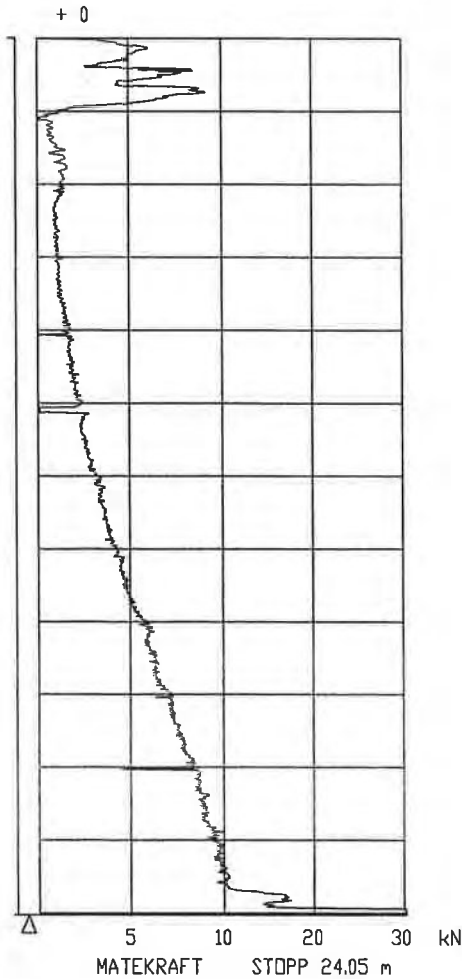
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	Norges Geotekniske Institutt Kartblad Verran 1621 I Kvikkleirekartlegging	Original format A4	Fag		
	Dreietrykksonderinger Borpunkt 22 Inderøy	Tegningens filnavn 411521-ytterøy.dwg			
		Underlogets filnavn			
		Målestokk 1:200			
	MULTICONSULT AS	Dato 13.12.2005	Konstr./Tegnet sgh	Kontrollert rk	Godkjent SGH
	Sluppenveien 23 - 7486-TRONDHEIM Tlf.: 73 10 62 01 - Fax: 73 10 62 30	Oppdragsnr. 411521	Tegningsnr. 411521-41	Rev.	

23



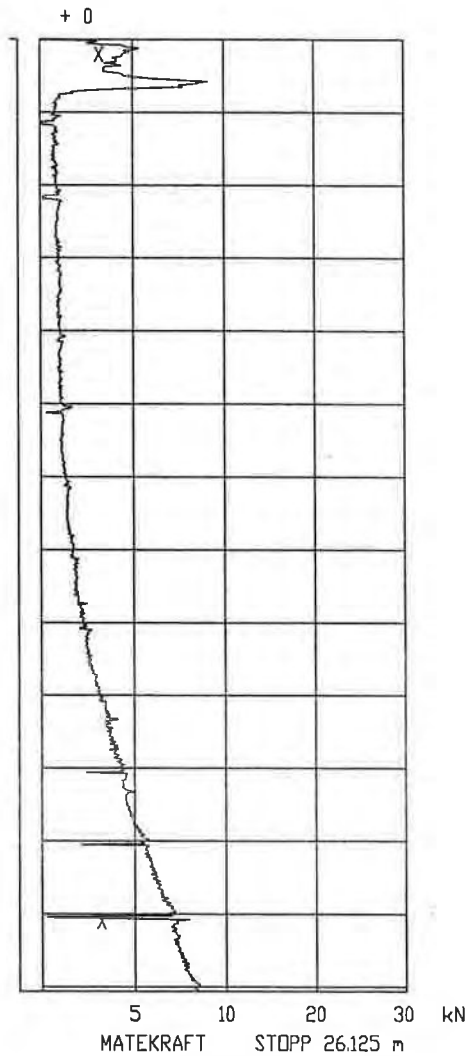
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	Norges Geotekniske Institutt Kartblad Verran 1621 I Kvikkleirekartlegging	Original format A4	F a g		
	Dreietrykksonderinger Borpunkt 23 Inderøy	Tegningens filnavn 411521-ytterøy.dwg			
	20051527-01	Målestokk 1:200			
	MULTICONSULT AS	Dato 13.12.2005	Konstr./Tegnet sqh	Kontrollert yx	Godkjent slf
	Sluppenveien 23 - 7486-TRONDHEIM Tlf.: 73 10 62 01 - Fax: 73 10 62 30	Oppdragsnr. 411521	Tegningsnr. 411521-42	Rev.	


24



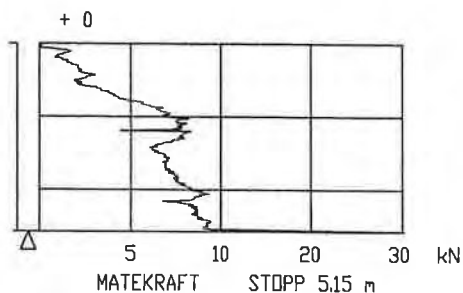
Rev.		Beskrivelse		Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
		Norges Geotekniske Institutt Kartblad Verran 1621 I Kvikkleirekartlegging		Original format A4	Fag		
		Dreietrykksonderinger Borpunkt 24 Mosvik		Tegningens filnavn 411521-ytterøy.dwg	Underlagets filnavn		
		20051527-01		Målestakk 1:200			
MULTICONSULT AS		Dato 13.12.2005	Konstr./Tegnet sgh	Kontrollert RK	Godkjent Sgh		
Sluppenveien 23 - 7486-TRONDHEIM Tlf.: 73 10 62 01 - Fax: 73 10 62 30		Oppdragsnr. 411521	Tegningsnr. 411521-43	Rev.			

25



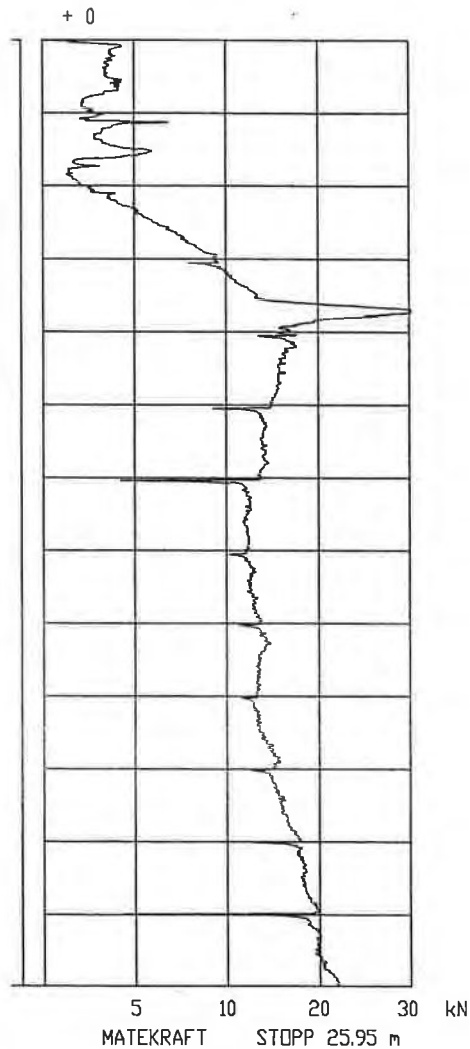
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	Norges Geotekniske Institutt Kartblad Verran 1621 I Kvikkleirekartlegging	Original format A4	Fag		
		Tegningens filnavn 411521-ytterøy.dwg			
		Underlagets filnavn			
	Dreietrykksonderinger Borpunkt 25 Mosvik	Målestokk 1:200			
MULTICONSULT AS	Dato 13.12.2005	Konstr./Tegnet sgh	Kontrollert Rie	Godkjent Sleid	
Stuppenveien 23 - 7486-TRONDHEIM Tlf.: 73 10 62 01 - Fax: 73 10 62 30	Oppdragsnr. 411521	Tegningsnr. 411521-44		Rev.	

27



Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	Norges Geotekniske Institutt Kartblad Verran 1621 I Kvikkleirekartlegging	Original format A4	Fag		
		Tegningens filnavn 411521-ytterøy.dwg			
		Underlagets filnavn			
	Dreietrykksonderinger Borpunkt 27 Mosvik	Målestokk 1:200			
MULTICONSULT AS		Dato 13.12.2005	Konstr./Tegnet sgh	Kontrollert Rk	Godkjent Sgt
Sluppenveien 23 - 7486-TRONDHEIM Tlf.: 73 10 62 01 - Fax: 73 10 62 30		Oppdragsnr. 411521	Tegningsnr. 411521-46	Rev.	

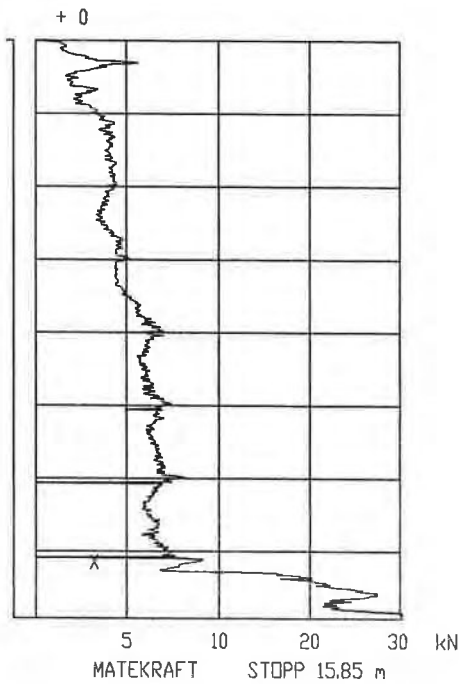
28




Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	Norges Geotekniske Institutt Kartblad Verran 1621 I Kvikkleirekartlegging	Original format A4	Fag		
	Dreietrykksonderinger Borpunkt 28 Mosvik	Tegningens filnavn 411521-ytterøy.dwg			
		Underlagets filnavn			
		Målestokk 1:200			
		20051527-01			
	MULTICONSULT AS	Dato 13.12.2005	Konstr./Tegnet sgh	Kontrollert PK	Godkjent SGH
	Sluppenveien 23 - 7486-TRONDHEIM Tlf.: 73 10 62 01 - Fax: 73 10 62 30	Oppdragsnr. 411521	Tegningsnr. 411521-47	Rev.	

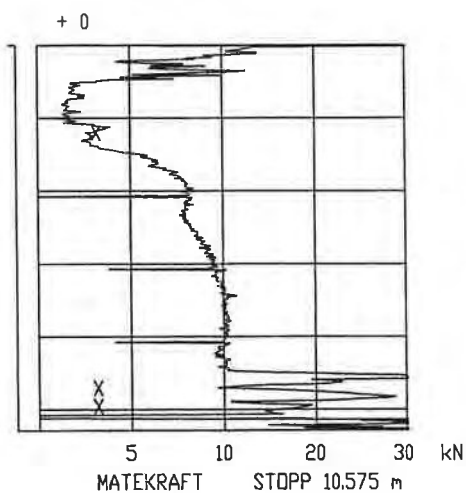


29



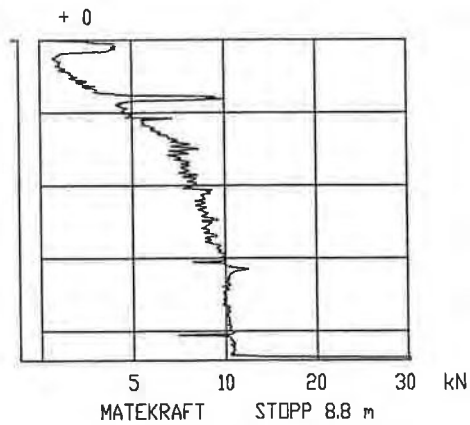
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.	
	Norges Geotekniske Institutt Kartblad Verran 1621 I Kvikkleirekartlegging	Original format A4	Fag			
		Tegningens filnavn 411521-ytterøy.dwg				
		Underlagets filnavn				
	Dreietrykksonderinger Borpunkt 29 Mosvik	Målestokk 1:200				
MULTICONSULT AS		Dato 13.12.2005	Konstr./Tegnet sgh	Kontrollert EK	Godkjent S.H.	
Sluppenveien 23 - 7486-TRONDHEIM Tlf.: 73 10 62 01 - Fax: 73 10 62 30		Oppdragsnr. 411521	Tegningsnr. 411521-48	Rev.		


30



Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	Norges Geotekniske Institutt Kartblad Verran 1621 I Kvikkleirekartlegging		Original format A4	Fag	
	Dreietrykksonderinger Borpunkt 30 Mosvik	20051527-01	Målestokk 1:200		
	MULTICONSULT AS Sluppenveien 23 - 7486-TRONDHEIM Tlf.: 73 10 62 01 - Fax: 73 10 62 30	Dato 13.12.2005	Konstr./Tegnet sgb	Kontrollert RK	Godkjent SGH
		Oppdragsnr. 411521	Tegningsnr. 411521-49	Rev.	

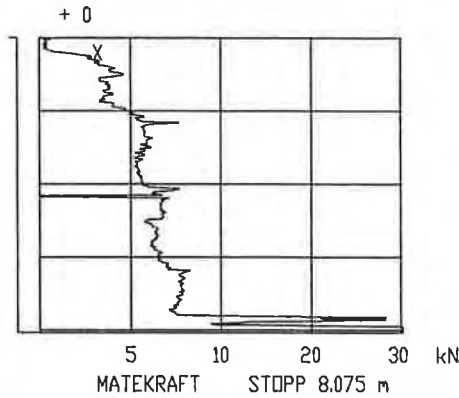
31



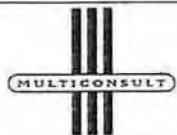
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	Norges Geotekniske Institutt Kartblad Verran 1621 I Kvikkleirekartlegging	Original format A4	Fag		
	Dreietrykkssonderinger Borpunkt 31 Mosvik	Tegningens filnavn 411521-ytterøy.dwg			
		Underlagets filnavn			
		Målestokk 1:200			
	MULTICONSULT AS	Dato 13.12.2005	Konstr./Tegnet sgh	Kontrollert SC	Godkjent Sgh
	Sluppenveien 23 - 7486-TRONDHEIM Tlf.: 73 10 62 01 - Fax: 73 10 62 30	Oppdragsnr. 411521	Tegningsnr. 411521-50	Rev.	

20051527-01

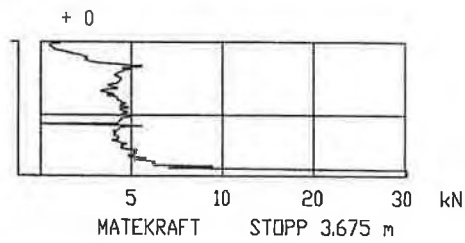
32



Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	Norges Geotekniske Institutt Kartblad Verran 1621 I Kvikkleirekartlegging	Original format A4	Fag		
	Dreietrykksonderinger Borpunkt 32 Mosvik	Tegningens filnavn 411521-ytterøy.dwg			
	20051527-01	Målestokk 1:200			
	MULTICONSULT AS	Dato 13.12.2005	Konstr./Tegnet sqh	Kontrollert RL	Godkjent SUT
	Sluppenveien 23 - 7486-TRONDHEIM Tlf.: 73 10 62 01 - Fax: 73 10 62 30	Oppdragsnr. 411521	Tegningsnr. 411521-51	Rev.	



33



Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
	Norges Geotekniske Institutt Kartblad Verran 1621 I Kvikkleirekartlegging	Original format A4	Fag		
	Dreietrykksonderinger Borpunkt 33 Mosvik	Tegningens filnavn 411521-ytterøy.dwg			
		Underlagets filnavn			
		Målestokk 1:200			
	MULTICONSULT AS	20051527-01			
		Dato 13.12.2005	Konstr./Tegnet sgh	Kontrollert RK	Godkjent SGH
		Oppdragsnr. 411521	Tegningsnr. 411521-52	Rev.	
	Sluppenveien 23 - 7486-TRONDHEIM Tlf.: 73 10 62 01 - Fax: 73 10 62 30				

Kontroll- og referanseside/ Review and reference page



Oppdragsgiver/Client Norges Geologiske Undersøkelse	Dokument nr/Document No. 20051527-1
Kontraksreferanse/ Contract reference	Dato/Date 23. februar 2006
Dokumenttittel/Document title Kvikkleirekartlegging Kartblad Verran 1622 I Risiko for kvikkleireskred Prosjektleder/Project Manager Odd Gregersen Utarbeidet av/Prepared by Tonje Eide Helle	Distribusjon/Distribution <input checked="" type="checkbox"/> Fri/Unlimited <input type="checkbox"/> Begrenset/Limited <input type="checkbox"/> Ingen/None
Emneord/Keywords quick clay, quick clay slide, risk analysis	
Land, fylke/Country, County Norge, Nord-Trøndelag Kommune/Municipality Mosvik, Inderøy og Levanger Sted/Location Mosvik, Inderøy og Ytterøy Kartblad/Map 1622 I UTM-koordinater/UTM-coordinates 32VNR975787	Havområde/Offshore area Feltnavn/Field name Sted/Location Felt, blokknr./Field, Block No.

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

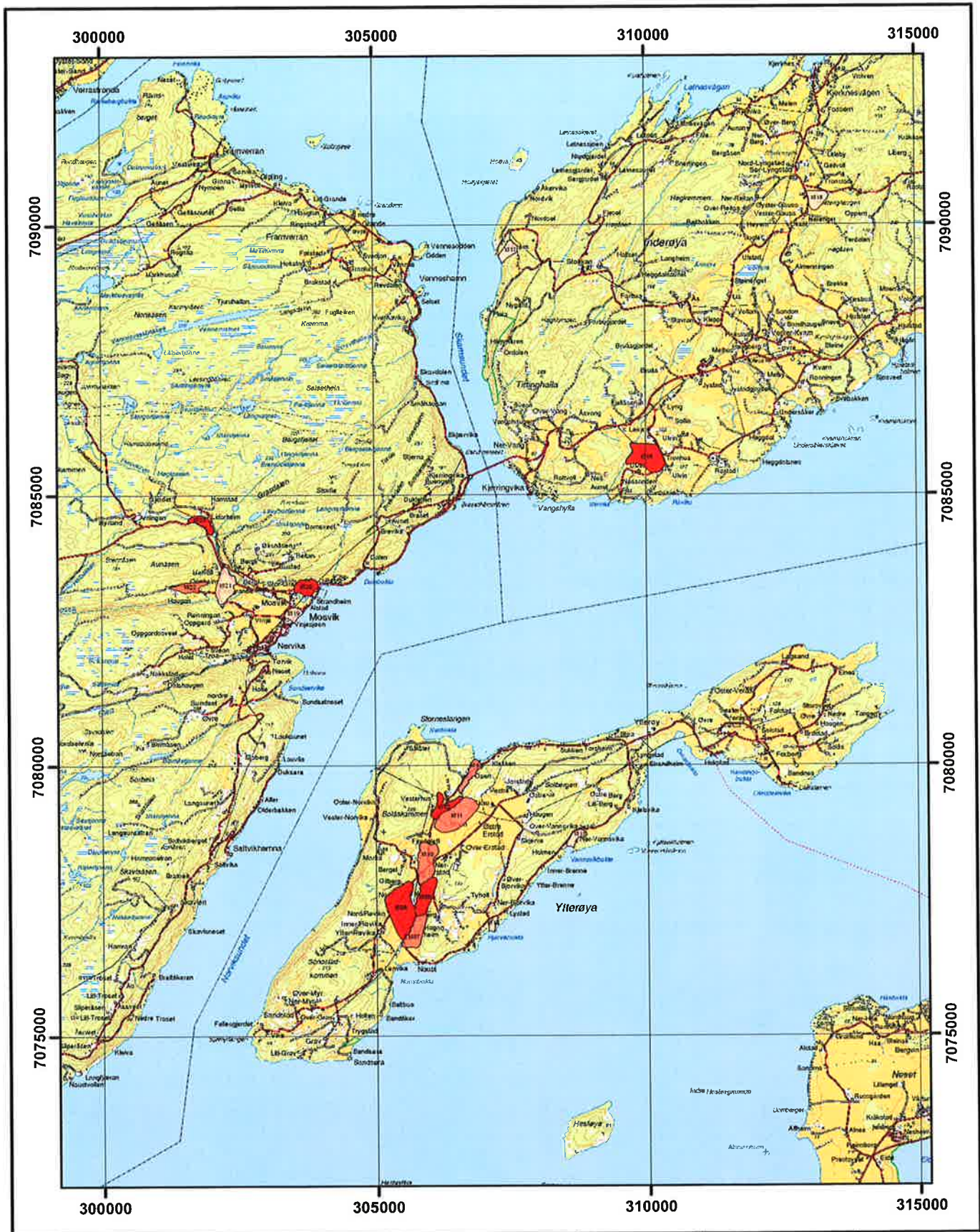
Kon- trollert av/ Reviewed by	Kontrolltype/ Type of review	Dokument/Document		Revisjon 1/Revision 1		Revisjon 2/Revision 2	
		Kontrollert/Reviewed		Kontrollert/Reviewed		Kontrollert/Reviewed	
		Dato/Date	Sign.	Dato/Date	Sign.	Dato/Date	Sign.
OG	Helhetsvurdering/ General Evaluation *	28/2-06	og				
	Språk/Style						
OG	Teknisk/Technical - Skjønn/Intelligence - Total/Extensive - Tverrfaglig/ Interdisciplinary	28/2-06	og				
	Utforming/Layout						
TEH	Slutt/Final	28.02.06	TEH				
	Kopiering/Copy quality	030306	TEH				

* 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

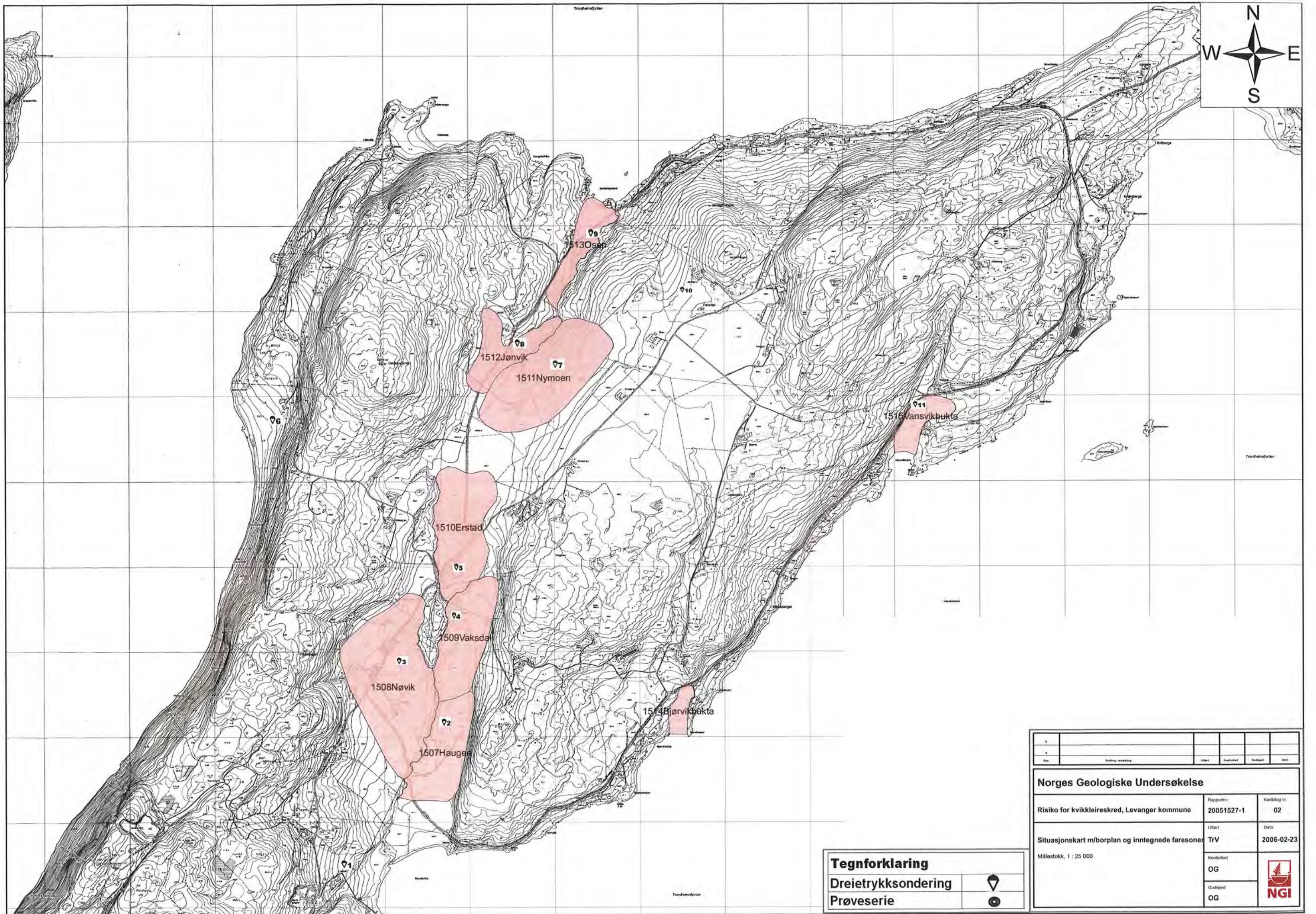
Dokument godkjent for utsendelse/ Document approved for release	Dato/Date 28.02.2006	Sign.
--	--------------------------------	------------------



Kartbilag

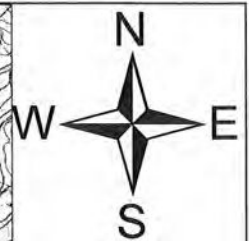


Rev.	Endring	Utført	Kontroll	Dato
RISIKO FOR KVIKKLEIRESKRED			Rapport nr. 20051527-1	Kartbilag nr. 01
OVERSIKTSKART 1:100 000 Inderøy kommune, Mosvik kommune og Ytterøy, Levanger kommune			Utført: TrV	Dato: 2006-02-23
Datum: EUREF89 (WGS84), Prosjeksjon: UTM sone 33			Kontrollert: OG	
			Godkjent: OG	



Tegnforklaring	
Dreietrykksondering	
Prøveserie	

Norges Geologiske Undersøkelse		
Risiko for kvikkleireskred, Levanger kommune	Rapportnr: 20051527-1	Kartbilag nr. 02
Situasjonskart m/borplan og inntegnede faresoner	Utferet: TrV	Dato: 2006-02-23
Målestokk: 1 : 25 000	Kontrollert: OG	
	Godkjent: OG	



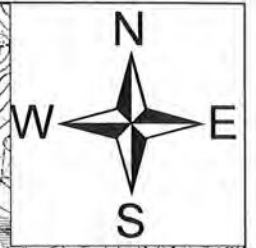
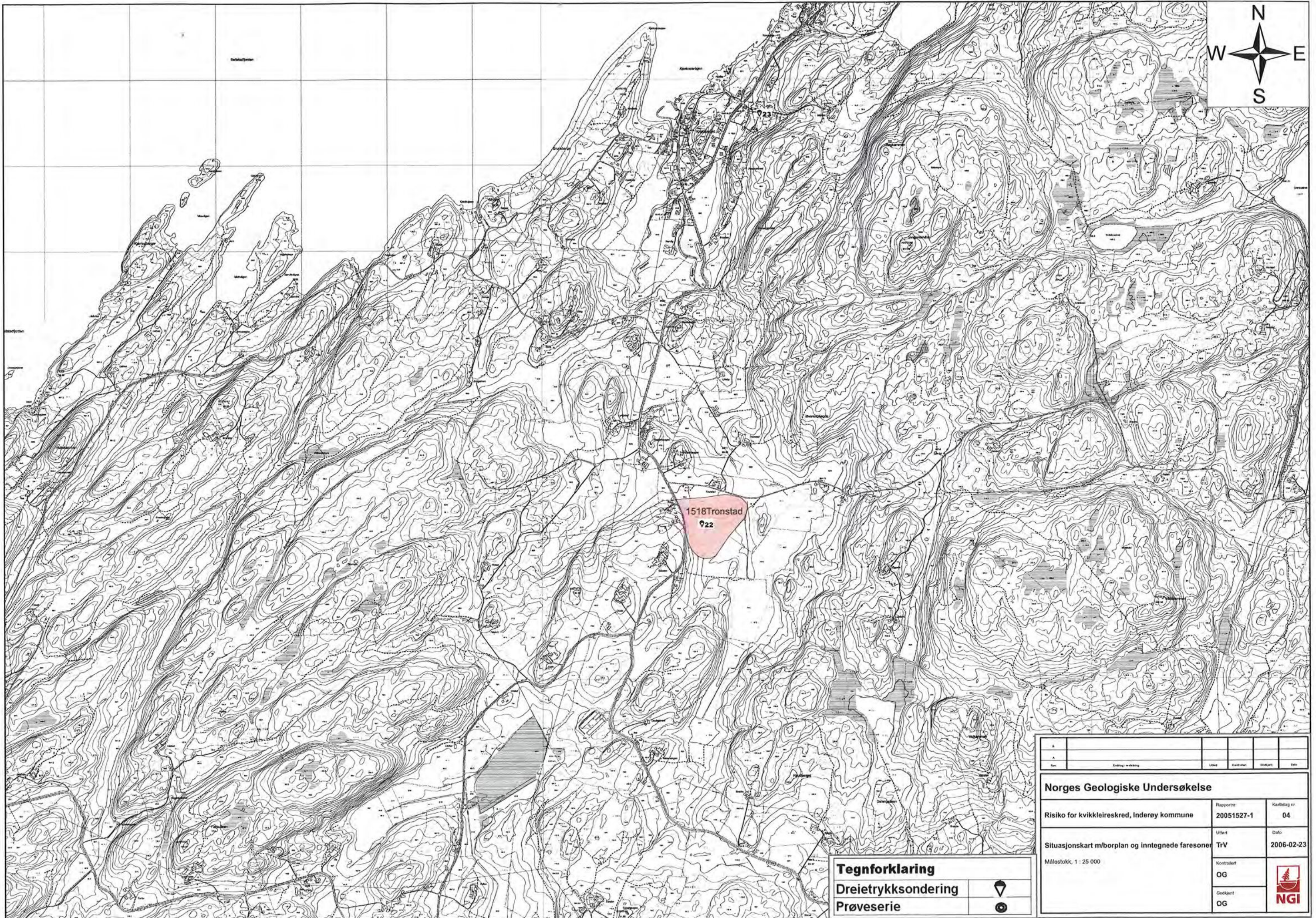
1517 Norem
121

1516 Ulvin
14



Tegnforklaring
 Dreietrykksondring
 Prøveserie

Rev.	Endring - avvikling	Utval	Kontrollert	Godkjent	Dato

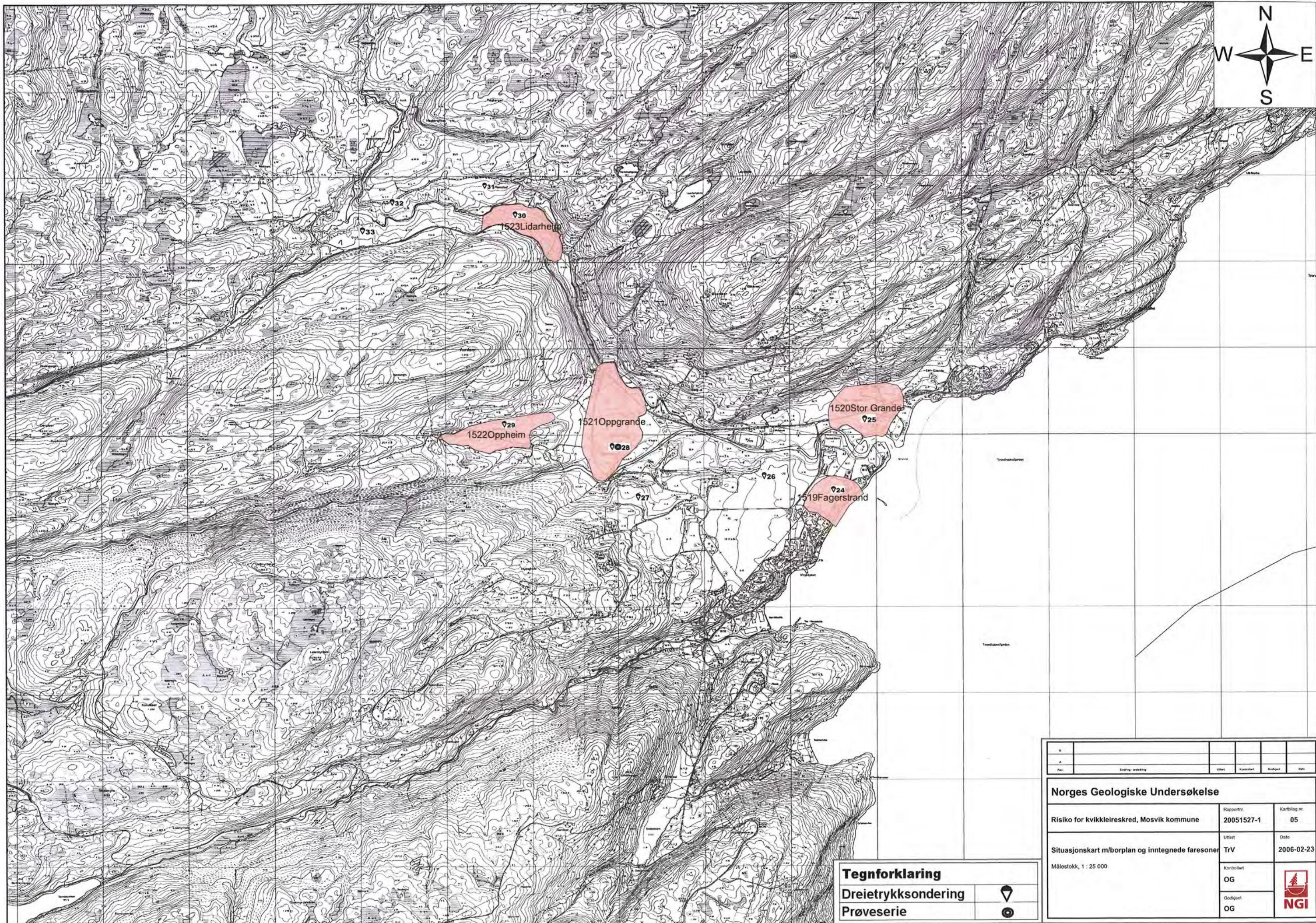
Norges Geologiske Undersøkelse		
Risiko for kvikkleireskred, Inderøy kommune	Rapportnr. 20051527-1	Kartbilag nr. 03
Situasjonskart m/borplan og inntegnede faresoner	Utført TrV	Dato 2006-02-23
Målestokk, 1 : 25 000	Kontrollert OG	
	Godkjent OG	



1518 Tronstad
922

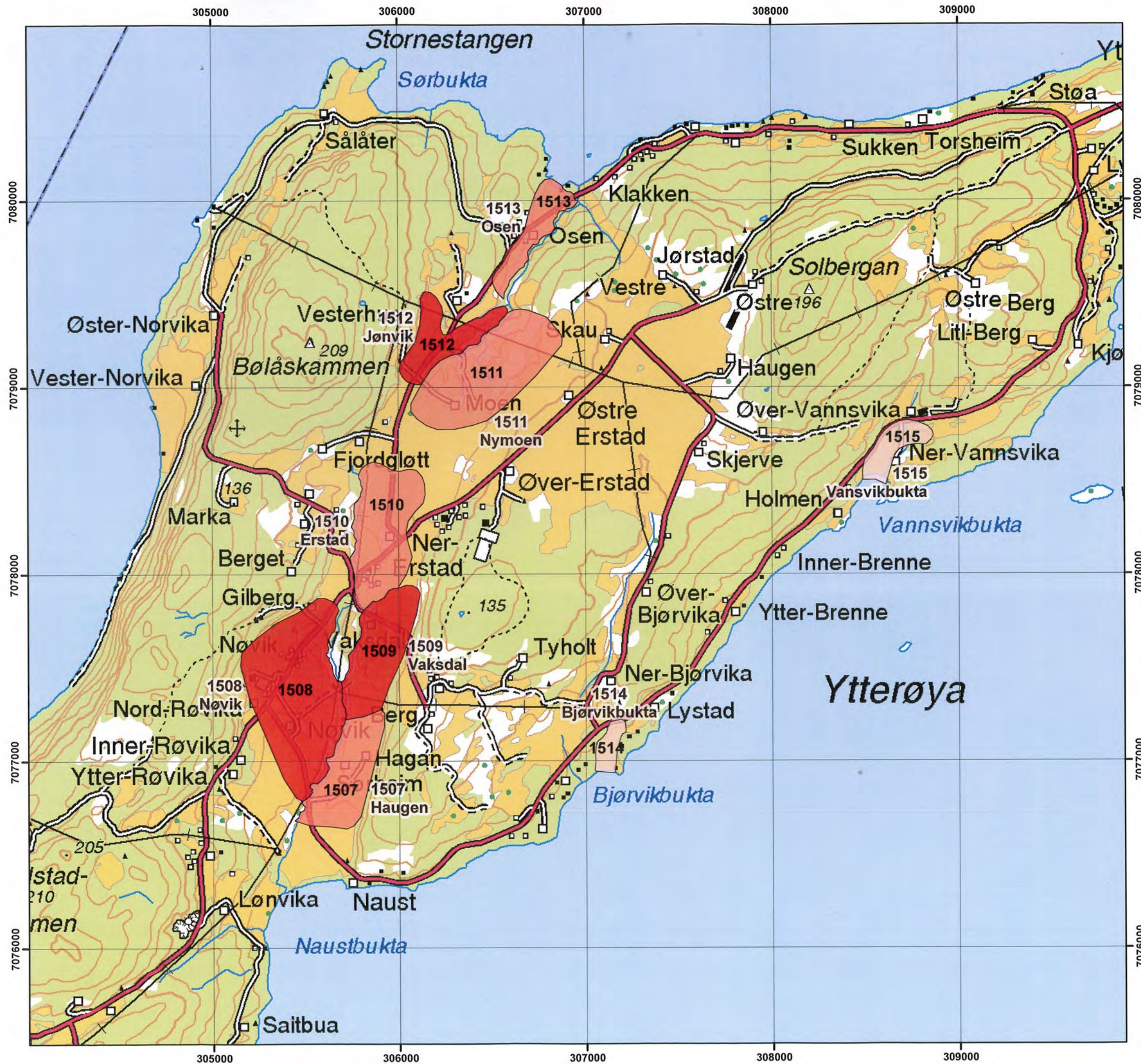
Tegnforklaring
 Dreietrykksondering 
 Prøveserie 

Norges Geologiske Undersøkelse		
Risiko for kvikkleireskred, Inderøy kommune	Rapportnr 20051527-1	Kartblad nr 04
Situasjonskart m/borplan og innregnede faresoner	Utferd TrV	Dato 2006-02-23
Målestokk, 1 : 25 000	Kontrollert OG	
	Godkjent OG	



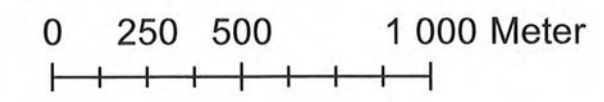
b					
A					
No.		Søking - avvikling		Uttatt	Kartlagt
Norges Geologiske Undersøkelse					
Risiko for kvikkleireskred, Mosvik kommune		Rapportnr. 20051527-1	Kartbilag nr. 05		
Situasjonskart m/borplan og inntegnede faresoner		Uttatt TRV	Dato 2006-02-23		
Målestokk, 1 : 25 000		Kontrollert OG			
		Godkjent OG			

Tegnforklaring	
Dreietrykksområde	
Prøveserie	



Tegnforklaring

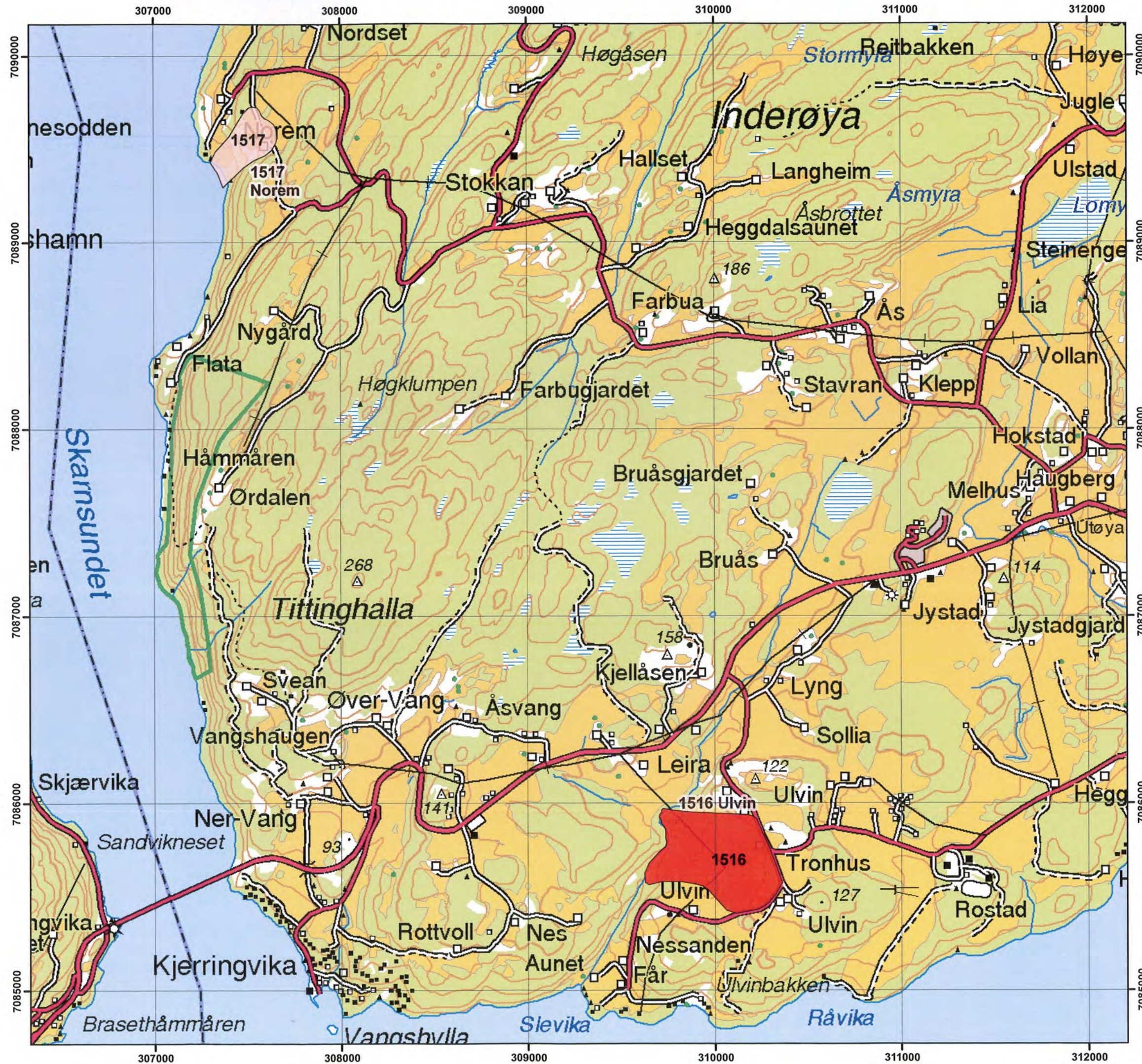
- Faregradklasse**
- Lav
 - Middels
 - Høy



GEOVEKST Kartgrunnlag: N5-raster ©GEOVEKST

Rev.	Endring-avvikling	Uttatt	Kontrollert	Godkjent	Dato

Norges Geologiske Undersøkelse		
RISIKO FOR KVIKKLEIRESKRED	Rapportnr. 20051527-1	Kartbilag nr. 06
Faregradkart, Ytterøy- Levanger	Uttatt TrV	Dato 2006-02-23
Målestokk hovedkart 1:20 000 Målestokk oversiktsvindu 1:250 000	Kontrollert OG	
Datum: EUREF89, Kartprojeksjon: UTM, Sone: 33	Godkjent OG	



Tegnforklaring

Faregradklasse

- Lav
- Middels
- Høy



0 250 500 1 000 Meter



GEOVEKST Kartgrunnlag: N5-raster ©GEOVEKST

Rev.	Endring	Utdr.	Kontrollert	Stadfest	Dato

Norges Geologiske Undersøkelse		
RISIKO FOR KVIKKLEIRESKRED	Rapportnr. 20051527-1	Kartbilag nr. 07
Faregradkart, Inderøy	Uttfert TrV	Dato 2006-02-23
Målestokk hovedkart 1:20 000 Målestokk oversiktsvindu 1:250 000	Kontrollert OG	
Datum: EUREF89, Kartprojeksjon: UTM, Sone: 33	Godkjent OG	



Tegnforklaring

- Faregradklasse**
- Lav
 - Middels
 - Høy

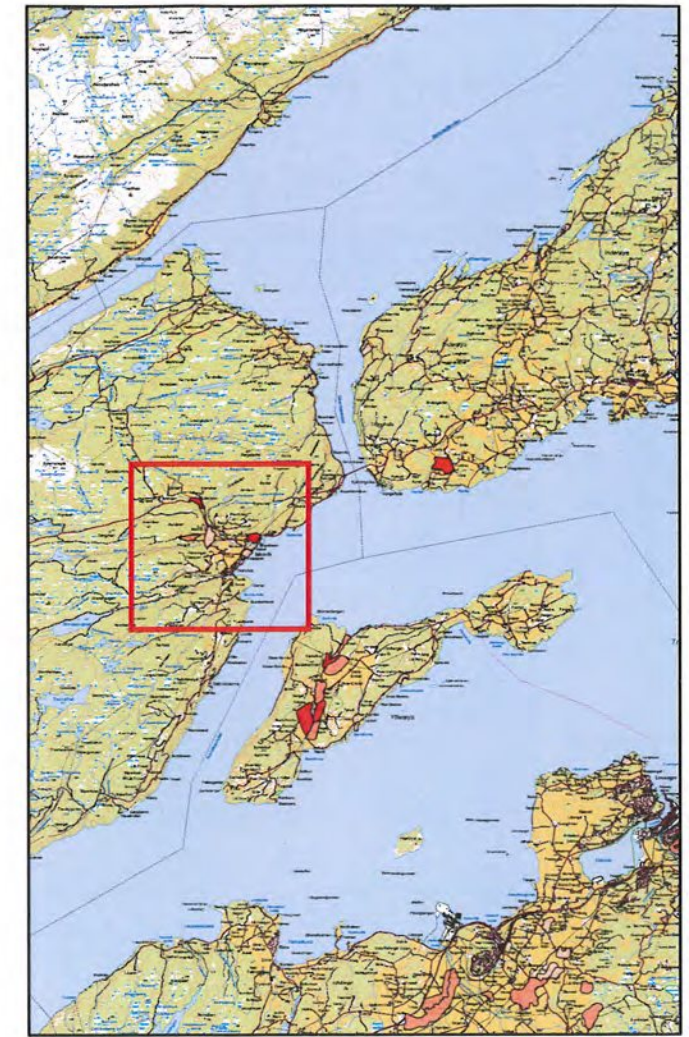
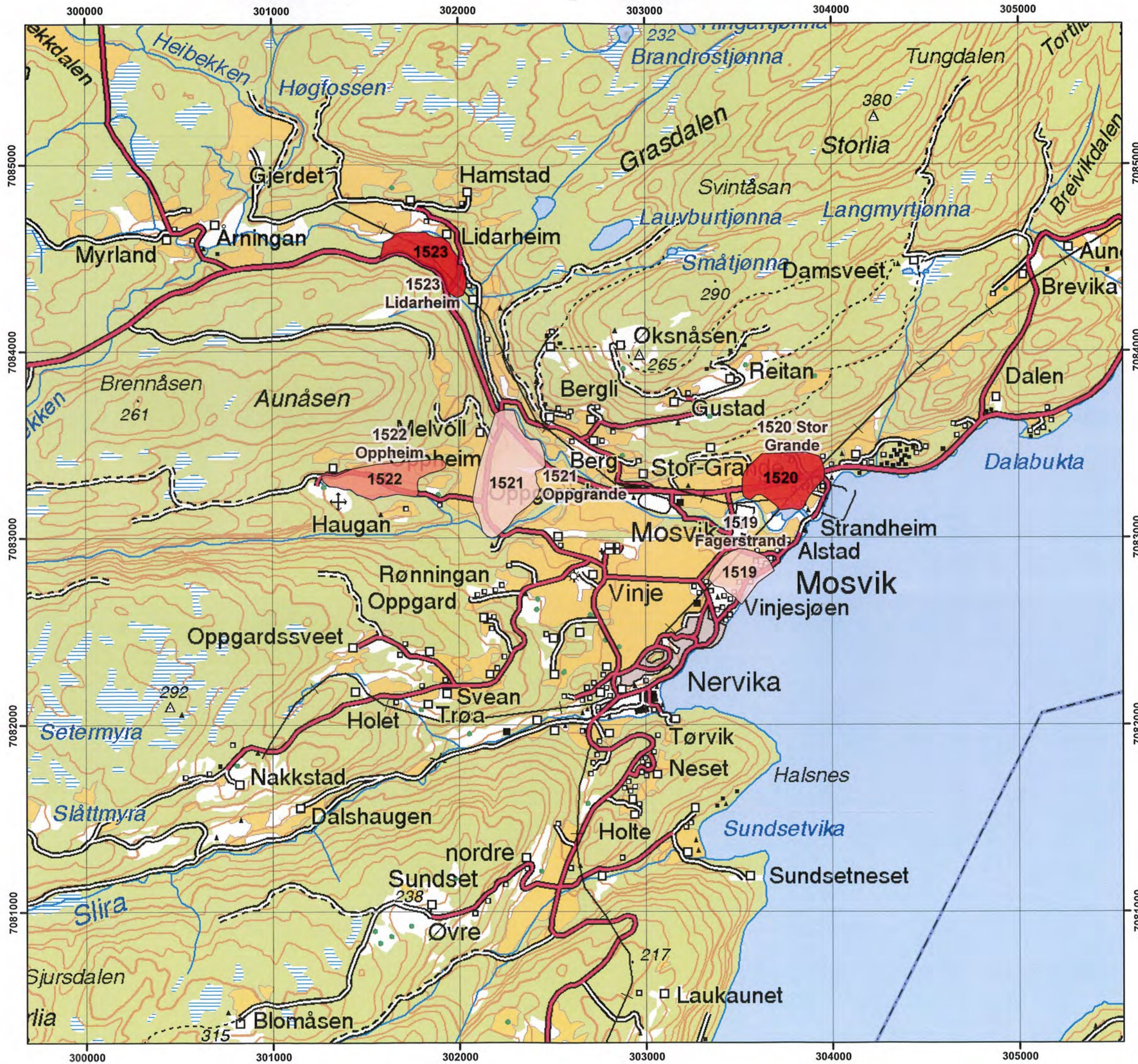


0 250 500 1 000 Meter

GEOVEKST Kartgrunnlag: N5-raster ©GEOVEKST

Rev.	Endring	utvikling	Utsatt	Kontrollert

Norges Geologiske Undersøkelse		
RISIKO FOR KVIKKLEIRESKRED	Rapportnr. 20051527-1	Kartbilag nr. 08
Faregradkart, Inderøy	Utsert TrV	Dato 2006-02-23
Målestokk hovedkart 1:20 000 Målestokk oversiktsvindu 1:250 000	Kontrollert OG	
Datum: EUREF89, Kartprojeksjon: UTM, Sone: 33	Godkjent OG	



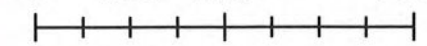
Tegnforklaring

Faregradklasse

- Lav
- Middels
- Høy



0 250 500 1 000 Meter



GEOVEKST Kartgrunnlag: N5-raster ©GEOVEKST

+					
A					
Rev.	Endring	Utsikt	Kontrollert	Godkjent	Dato

Norges Geologiske Undersøkelse		
RISIKO FOR KVIKLEIRESKRED	Rapportnr. 20051527-1	Kartbilag nr. 09
Faregradkart, Mosvik	Utført TrV	Dato 2006-02-23
Målestokk hovedkart 1:20 000 Målestokk oversiktsvindu 1:250 000	Kontrollert OG	
Datum: EUREF89, Kartprojeksjon: UTM, Sone: 33	Godkjent OG	



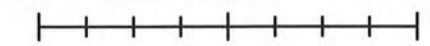
Tegnforklaring

Konsekvensklasse

- Mindre alvorlig
- Alvorlig
- Meget alvorlig



0 250 500 1 000 Meter



GEOVEKST Kartgrunnlag: N5-raster ©GEOVEKST

Rev.	Endring	Utsatt	Kontrollert	Godkjent	Dato

Norges Geologiske Undersøkelse		
RISIKO FOR KVIKKLEIRESKRED	Rapportnr. 20051527-1	Kartbilag nr. 10
Konsekvenskart, Ytterøy- Levanger	Utført TrV	Dato 2006-02-23
Målestokk hovedkart 1:20 000 Målestokk oversiktsvindu 1:250 000	Kontrollert OG	
Datum: EUREF89, Kartprojeksjon: UTM, Sone: 33	Godkjent OG	



Tegnforklaring

Konsekvensklasse

- Mindre alvorlig
- Alvorlig
- Meget alvorlig



0 250 500 1 000 Meter



GEOVEKST Kartgrunnlag: N5-raster ©GEOVEKST

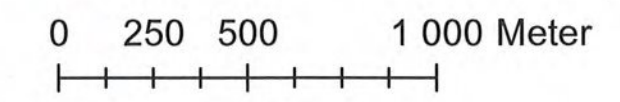
* <input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
A <input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
Rev.	Endring	Utkast	Konstatert	Godkjent	Rev.

Norges Geologiske Undersøkelse		
RISIKO FOR KVIKKLEIRESKRED	Rapportnr. 20051527-1	Kartbilag nr. 11
Konsekvenskart, Inderøy	Uttatt TrV	Dato 2006-02-23
Målestokk hovedkart 1:20 000 Målestokk oversiktsvindu 1:250 000	Kontrollert OG	
Datum: EUREF89, Kartprojeksjon: UTM, Sone: 33	Godkjent OG	



Tegnforklaring

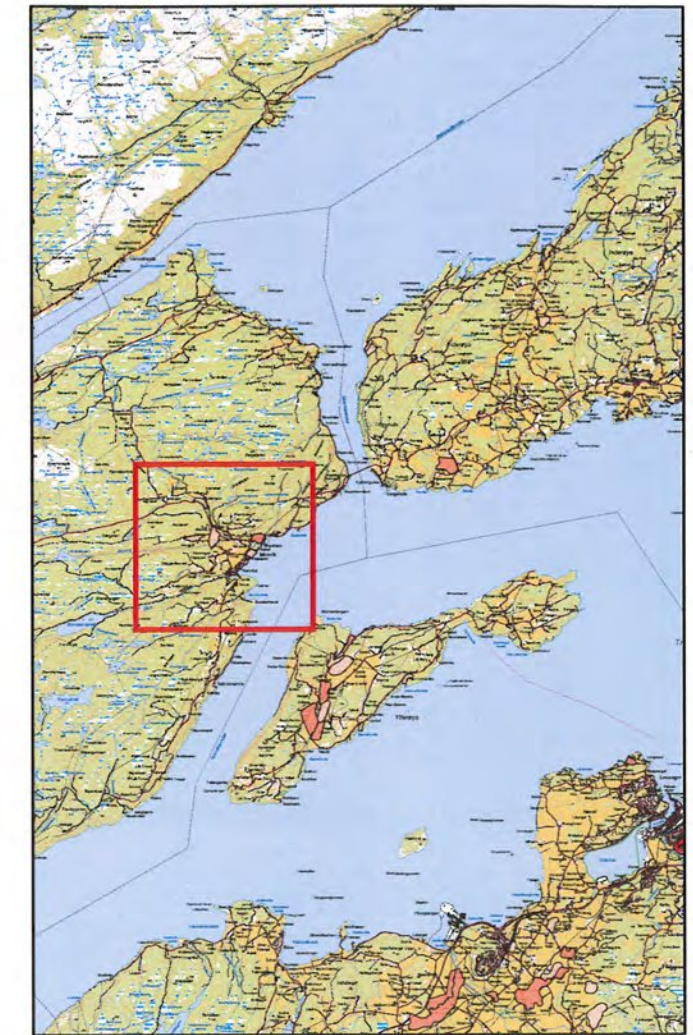
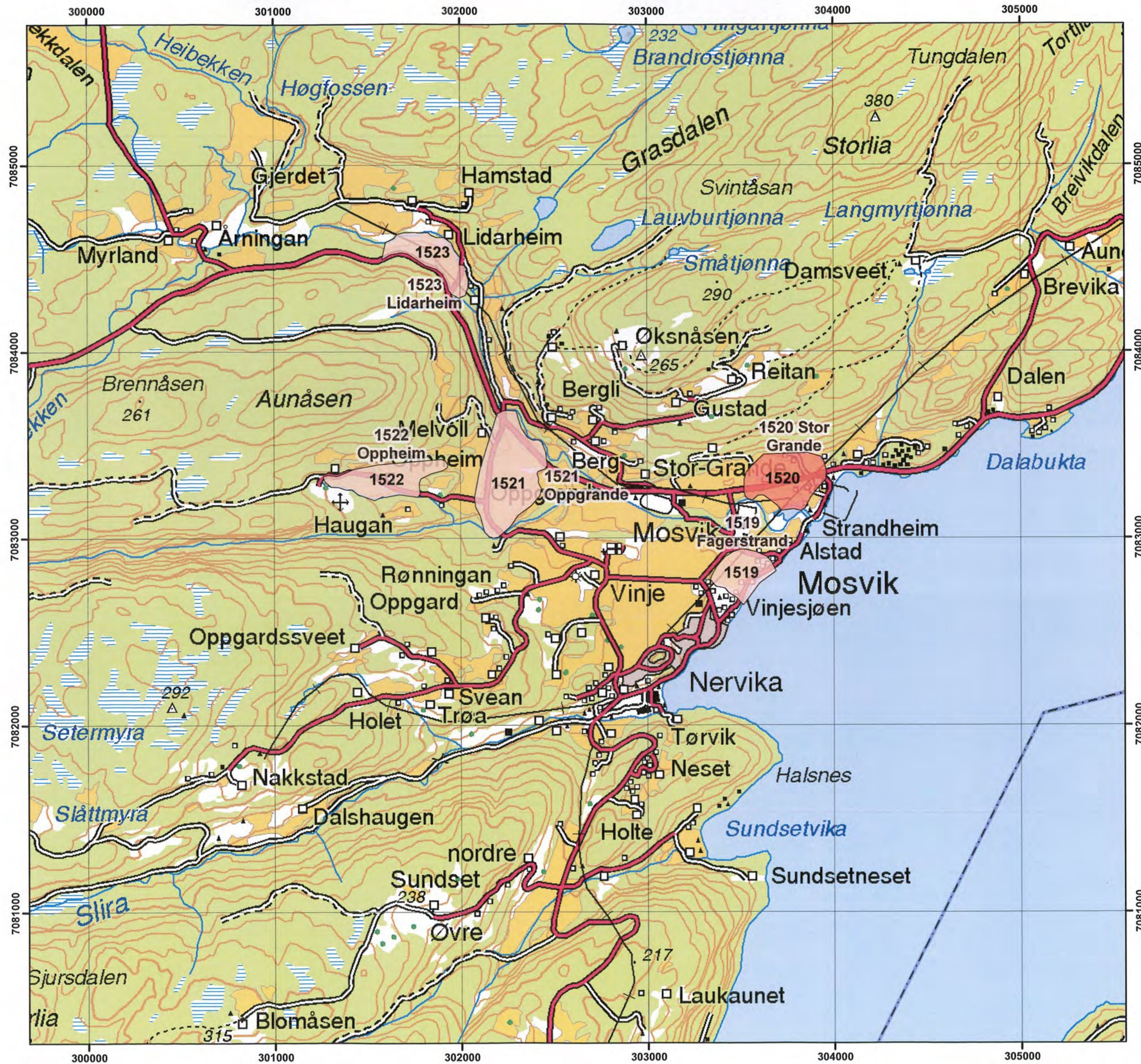
- Konsekvensklasse**
- Mindre alvorlig
 - Alvorlig
 - Meget alvorlig



Kartgrunnlag: N5-raster ©GEOVEKST

Endring	Uttatt	Kontrollert	Godkjent

Norges Geologiske Undersøkelse		
RISIKO FOR KVIKKLEIRESKRED	Rapportnr. 20051527-1	Kartblad nr. 12
Konsekvenskart, Inderøy	Uttatt TrV	Dato 2006-02-23
Målestokk hovedkart 1:20 000 Målestokk oversiktsvindu 1:250 000	Kontrollert OG	
Datum: EUREF89, Kartprojeksjon: UTM, Sone: 33	Godkjent OG	



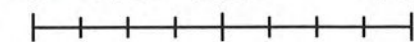
Tegnforklaring

Konsekvensklasse

- Mindre alvorlig
- Alvorlig
- Meget alvorlig



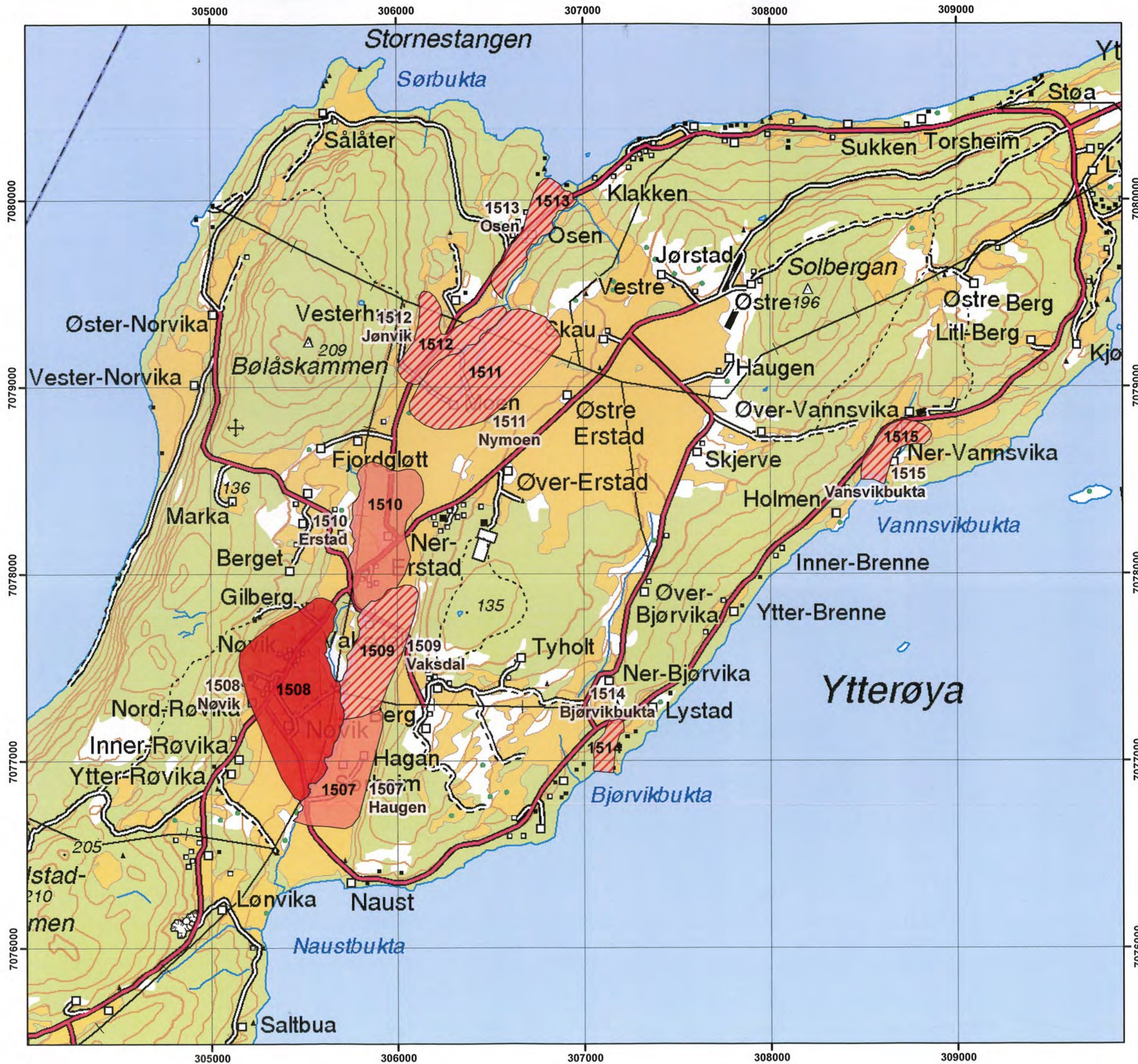
0 250 500 1 000 Meter



GEOVEKST Kartgrunnlag: N5-raster ©GEOVEKST

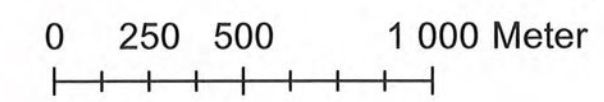
+					
-					
Rev.	Etting	avvikling	Uttart	Kontrollert	Godkjent

Norges Geologiske Undersøkelse		
RISIKO FOR KVIKKLEIRESKRED	Rapportnr. 20051527-1	Kartblad nr. 13
Konsekvenskart, Mosvik	Uttart TrV	Dato 2006-02-23
Målestokk hovedkart 1:20 000 Målestokk oversiktsvindu 1:250 000	Kontrollert OG	
Datum: EUREF89, Kartprojeksjon: UTM, Sone: 33	Godkjent OG	



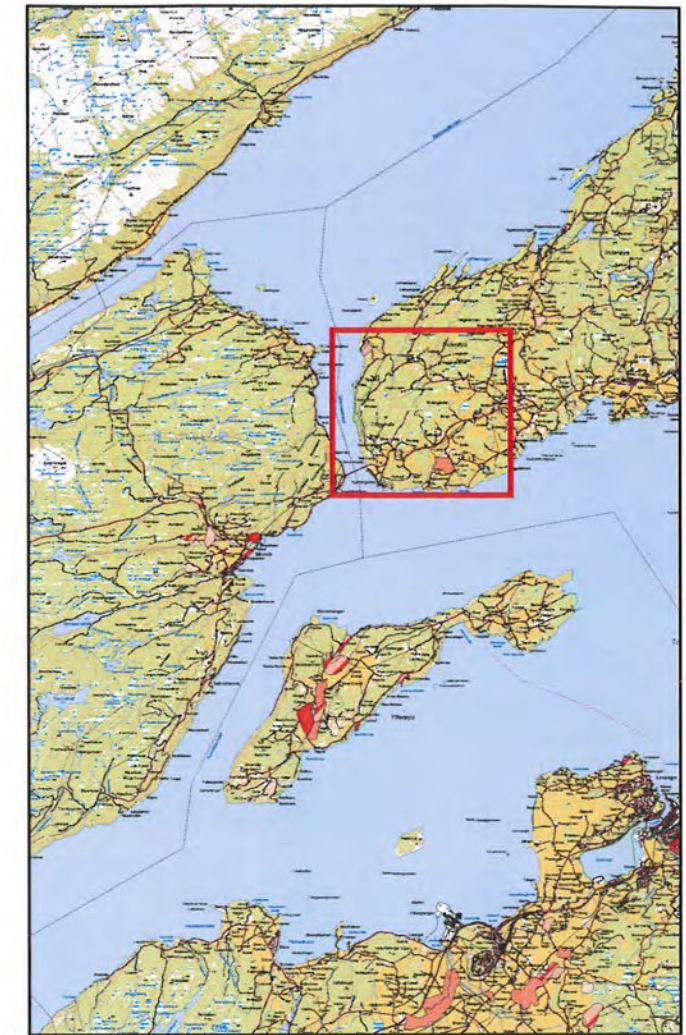
Tegnforklaring

- Risikoklasse**
- 1
 - 2
 - 3
 - 4
 - 5



GEOVEKST Kartgrunnlag: N5-raster ©GEOVEKST

Norges Geologiske Undersøkelse		
RISIKO FOR KVIKLEIRESKRED	Rapportnr. 20051527-1	Kartbilag nr. 14
Risikokart, Ytterøy- Levanger	Uttært TrV	Dato 2006-02-23
Målestokk hovedkart 1:20 000 Målestokk oversiktsvindu 1:250 000	Kontrollert OG	
Datum: EUREF89, Kartprojeksjon: UTM, Sone: 33	Godkjent OG	

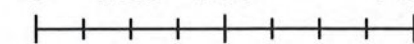


Tegnforklaring

Risikoklasse



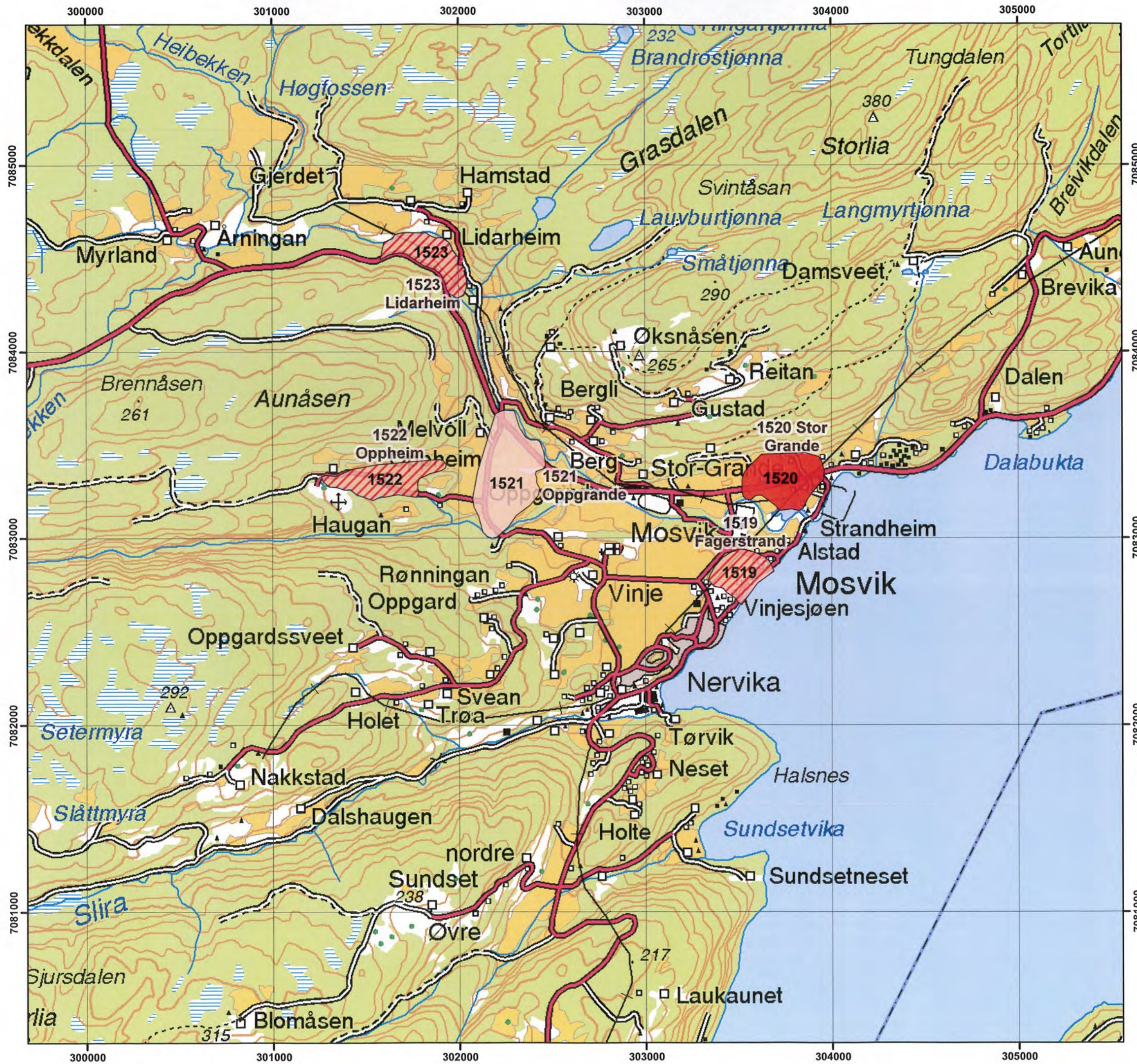
0 250 500 1 000 Meter



GEOVEKST Kartgrunnlag: N5-raster ©GEOVEKST

+				
A				
Rev.	Endring	utvikling	Uttret	Kontrollert

Norges Geologiske Undersøkelse		
RISIKO FOR KVIKKLEIRESKRED	Rapportnr. 20051527-1	Kartblad nr. 15
Risikokart, Inderøy	Utført TrV	Dato 2006-02-23
Målestokk hovedkart 1:20 000 Målestokk oversiktsvindu 1:250 000	Kontrollert OG	
Datum: EUREF89, Kartprojeksjon: UTM, Sone: 33	Godkjent OG	



Tegnforklaring

Risikoklasse

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5



0 250 500 1 000 Meter



GEOVEKST Kartgrunnlag: N5-raster ©GEOVEKST

Rev.	Endring	Uttatt	Kontrollert	Godkjent

Norges Geologiske Undersøkelse		
RISIKO FOR KVIKKLEIRESKRED	Rapportnr: 20051527-1	Kartbilag nr: 17
Risikokart, Mosvik	Uttatt: TrV	Dato: 2006-02-23
Målestokk hovedkart: 1:20 000 Målestokk oversiktsvindu: 1:250 000	Kontrollert: OG	Godkjent: OG
Datum: EUREF89, Kartprojeksjon: UTM, Sone: 33		