

Kvikkleirekartlegging

Kartblad Mosjøen- 1826 I &

Kartblad Fustvatnet- 1926 IV

Risiko for kvikkleireskred

20061395-1

1. desember 2007

Oppdragsgiver: Norges Geologiske Undersøkelse

Kontaktperson: Terje Bargel
Kontraktreferanse: Avtaledokument 2004.
Kartlegging av fare og
risikosoner for leirskred.

For Norges Geotekniske Institutt

Prosjektleder: Odd Gregersen

Rapport utarbeidet av: Trond Vernang

Arbeid også utført av: Veslemøy Gardå
Karete Larsen



Sammendrag

Det er foretatt en kartlegging av områder med fare for kvikkleireskred innenfor kartbladene Mosjøen 1826 I & Fustvatnet 1926 IV. Kartleggingen er basert på studier av kvartærgeologi, topografi, befaringer 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 01-13. Av de 86 kartlagte kvikkleiresonene innenfor kartbladene, er 3 kommet i høyeste faregradklasse, ingen i høyeste konsekvensklasse, ingen i høyeste risikoklasse, men 1 sone i nest høyeste risikoklasse.

Det anbefales utført supplerende grunnundersøkelser for sonen i nest høyeste risikoklasse. Ytterligere 2 soner er kommet i faregradsklasse høy hvor det 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	5
2.1	Vefsn kommune	5
2.2	Leirfjord kommune	9
3	LOKALISERING AV POTENSIELLE FARESONER	10
4	KLASSIFISERINGSMETODE	11
5	RESULTATER AV EVALUERINGEN	13
6	TILTAK	13
7	PLAN - OG BYGGESAKSARBEID INNENFOR FARESONER.....	14
8	PLAN - OG BYGGESAKSARBEID UTENFOR FARESONER.....	14
9	REFERANSER	15

Vedlegg

- A Veiledning ved arealplanlegging og byggesaksbehandling
- B Veiledning ved små inngrep i kvikkleiresoner
- C Nøkkeldata for kvikkleiresoner innenfor kartblad Mosjøen 1826 I og kartblad Fustvatnet 1926 IV
- D Beskrivelse av kvikkleiresonene

Kartbilag

01	Oversiktskart	M = 1: 500 000
02-05	Faregradskart	M = 1: 50 000
06-09	Konsekvenskart	M = 1: 50 000
10-13	Risikokart	M = 1: 50 000

Kontroll- og referanseside



1 INNLEDNING

NGI har på oppdrag fra Norges Geologiske Undersøkelse (NGU) utført kvikkleirekartlegging av kartbladene Mosjøen 1826 I & Fustvatnet 1926 IV. Dette er en del av det landsomfattende arbeidet med å kartlegge skredfarlige kvikkleireområder i Norge.

Prosjektet ble igangsatt i kjølvannet av skredkatastrofen i Rissa. Hensikten er å forebygge faren for kvikkleireskred i fremtiden. Resultatene vil bli lagt til grunn ved planlegging av utbygging og terrenginngrep samt ved sikring av prioriterte skredutsatte områder. Kartleggingen har omfattet befaring, grunnundersøkelser samt utarbeidelse av fare- konsekvens- og risikokart.

Kartbladene dekker store deler av Vefsn kommune og en liten del av Leirfjord kommune. Verken søndre deler av Vefsn kommune eller nordre områder av Leirfjord kommune er befart da disse områdene ikke inngår på de kvartærgeologiske kartene over Mosjøen og Fustvatnet.

Grunnlag for arbeidet har vært kvartærgeologiske kart, dreietrykksonderinger utført av NGI høsten 2006, diverse rapporter om grunnundersøkelser fra jernbaneverket, andre geotekniske firmaer, Statens vegvesen, samt informasjon fra Vefsn kommune og grunneiere i de befarte områdene. Befaringer førte til utelukking av flere områder i kartleggingen på grunn av fjellblotninger.

Grunnundersøkelsene som ble utført høsten 2006 ble plassert i områder hvor det erfaringsmessig kan forekomme kvikkleire, og der konsekvensen ville være stor dersom et kvikkleireskred inntraff. Flere av dreietrykksonderingene som ble utført avkrefter store kvikkleireforekomster. Lokalt kan det ikke utelukkes at det forekommer mindre lommer med kvikkleire.

Områder som er oppmerket som kvikkleiresoner vil ofte etter supplerende grunnundersøkelser og nærmere geoteknisk vurdering reduseres i størrelse, eller bortfalle i sin helhet.



2 GENERELL BESKRIVELSE

Kartbladet Mosjøen 1826 I omfatter vestlige deler av Vefsn kommune og søndre deler av Leirfjord kommune. Kartbladet Fustvatnet 1926 IV omfatter østlige deler av Vefsn kommune.

Befaringene ble foretatt av Karete Larsen og Trond Vernang i periodene august og oktober/november 2006.

2.1 Vefsn kommune

Området innenfor kartbladene Mosjøen 1826 I og Fustvatnet 1926 IV ble befart. Befaringene omfattet områder med marine avsetninger i Vefsn kommune.

Den kaledonske fjellkjeden har hovedsakelig en nord-sørlig retning i denne delen av Nordland og danner grunnlaget for dalenes orientering. Hav- og fjordavsetninger har stor utbredelse i dalene innen kommunen da det under avsmeltingen ble avsatt store mengder finere partikler i datidens fjorder. Avsetningene ble bygd opp til områdets marine grense, som i dag ligger rundt 120 meter over havet.

Kvartærgeologiske kart over Vefsn kommune indikerer sammenhengende dekke av hav- og fjordavsetninger over store deler av området. Mektige marine avsetninger er påvist i dalførene langs elvene Drevja, Vefсна, Fusta, Bjørnåga, Skjerva, Døla, Baåga og Herringelva. Marine avsetninger dominerer også avsetningene rundt Fustvatnet, Mjåvatnet og Ømmervatnet.

Under landhevningen ble hav- og fjordavsetningene erodert av elver og bekker og det ble dannet ravinlandskap. Betydelig mengde masse ble også avsatt i terrasser lenger ned i vassdraget. Det pågår stadig erosjon i ravinene og flere steder har det gått skred i nyere tid. Mange av ravinene er nedskåret med opptil 50 meter uten at fjell er blottlagt i ravinebunnen.

Det har vært ravinedannelse og skredaktivitet i de fleste områdene der det er hav- og fjordavsetninger i kommunen, men i særlig grad har 3 områder vært utsatt de siste århundrene. Drevjavassdraget, Kulstaddalen og Bjørnådalen har blitt rammet av flere store skred og ifølge teknisk etat i Vefsn kommune er det i disse områdene man har flest problemer med hensyn på stabilitet.

For ordens skyld og for å få den klareste oversikten er områdene med marine avsetninger i Vefsn kommune inndelt i 3 hovedområder ut fra ulike avsetningsforhold og avsetningstype. Disse tre områdene er Drevjadalen, Mosjøen m/nærområder og til sist områdene rundt Fustvatnet, Mjåvatnet og Ømmervatnet.



2.1.1 Drevjadalen

På kvartærgeologisk kart er det nedtegnet omkring 20 store skredgroper i nedre del av Drevjavassdraget. De fleste av disse skredene er gamle og historisk lite dokumentert. Av større dokumenterte skred kan nevnes skred på Drevland i 1730-årene og i 1749 ved munningen av Drevja. Skredet i 1749 tok med seg to gårder, men ingen menneskeliv gikk tapt.

Det har gått flere skred de senere tiår som har ført til skader på dyrket mark, bl.a. ved Nyland i 1989/90 og ved Stuvland i 2005. Drevja har enkelte steder erodert seg ned til fjell og det stikker opp fjellblotninger i vassdraget. Tersklene kan sees der det er foss og mindre stryk. De mest markante tersklene ligger ved munningen av Drevja og ved Forsmo, der elva har et fall på 4-5 meter.

Trolig er dermed den vertikale erosjonen i Drevja noe redusert i disse områdene, men den meanderende erosjonen vil vedvare. For ravinene med deres sidebekker vil erosjonen fortsatt virke vertikalt inntil fjell påtreffes. I flomperioder vil erosjonen være størst og forebygging bør foretas lokalt.

Ved utfylling av jernbanesporet nordøst for Holandsvika stasjon i 1939 gikk det et skred og ca. 20 m av jernbanelinjen skled ut. Grunnundersøkelser viste at grunnen bestod av kvikkleire og etterberegninger viste at stabiliteten for en utfylling, ikke var god nok.

Høsten 1947 gikk det et skred mellom Drevja og Toven stasjoner. Ved utglidningen skled skinnegang, fylling og underliggende terreng ut i en lengde av ca. 60 meter. 3 dager før skredet gikk, hadde vitner observert sprekkdannelser ved jernbanelinjen. Det ble ikke observert markbevegelser ved elvekanten. Erosjon i en stikkrenne og vekten av fyllingen var trolig medvirkende årsaker til utglidningen. Totalt raste det ut ca. 30 000 m³ leire.

Vinteren 1989 gikk det en utglidning ved Holandsvika trolig forårsaket av mye nedbør i form av regn i perioden før utglidningen. Kvikkleire ble ikke påtruffet i boringer gjort på området.

Høsten 1990 gikk det en større utglidning mot Drevja, ved Nyland i Holandsvika. Skredet omfattet et område på ca. 8 mål og kvikkleire ble påvist i grunnen. Stabiliteten har over lang tid vært dårlig i dette området og erosjon fra Drevja samt mye nedbør utløste trolig skredet.

De senere år har det vært en rekke mindre utglidninger langs Drevja som ikke har forårsaket alvorlige skader. Det pågår en betydelig erosjon i avsetningene under flomperioder og det er påvist kvikkleire flere steder langs vassdraget. Norges vassdrags- og energidirektorat har gjort elveforbygninger bl.a. ved Nystad og mellom Drevland og Risneset.

2.1.2 Mosjøen m/nærområder

Det kvartærgeologiske kartet indikerer sammenhengende fluviale avsetninger over store deler av sentrumsområdet av Mosjøen. Disse mektige elveavsetningene avsatt av Vefsna og dens sideelver, ligger over marine avsetninger.

På Kulstad nordøst for Mosjøen har det historisk gått store leirskred, bl.a. i 1666 hvor det gikk et skred som tok med seg 2 gårder. Eldre sagn beskriver at rasmasser fra et skred i Kulstaddalen førte til at Halsøya ble landfast. Det har også forekommet undersjøiske skred i sjøen utenfor Kulstadsjøen.

På morgenen 31. august 1940 gikk det et skred ved Røyten. Skredet ble utløst mens det pågikk planeringsarbeid på nyanlagt jernbanefylling. Skredet fortsatte ut i fjorden og noen minutter senere skled et stort område innerst i Finnvika ut i fjorden. Det oppstod en stor flodbølge etter denne utglidningen. Opplodding av bunnen ble utført etter skredene og det viste seg at forandringene i bunnforholdene var betydelige. Utløsende faktor var etter all sannsynlighet belastningen fra jernbanefyllingen ved Røyten.

Våren 1946 gikk det et skred nord for Rynesåsen tunnel. Belastning fra jernbanefyllingen var trolig utløsende til utrasningen. Sommeren 1979 gikk det et undersjøisk skred utenfor jernbanens fylling i samme område. Dette førte ikke til skade på jernbanelinjen. Det hadde i tiden før utglidningene vært mye sprengningsarbeider i området og dette har trolig vært medvirkende årsak til utglidningene. I februar 1982 gikk det et nytt skred i samme skråning, men heller ikke dette medførte skade på jernbanelinjen.

Bjørnådalen er orientert i nord-sør retning og har en bredde på ca. 150-200 m med bratte fjellside opp på begge sider. Omtrent midt i dalen ligger elva Bjørnåga som tydelig har erodert i terrenget og som etter hvert har fått en svært svingete kurvatur. På tvers av dalen stiger terrenget slakt ca. 10 m fra elven og inn til foten av fjellet. Trolig er det noe poreovertrykk i forhold til hydrostatisk poretrykk i de nærliggende marine avsetningene.

I forbindelse med etablering av Europavei 6 gjennom Bjørnådalen har Statens Vegvesen i en årrekke hatt problemer med flere utglidninger grunnet dårlig stabilitet, meget sensitivt leire og erosjon fra Bjørnåga. Etter E6 ble anlagt her har det forekommet mer enn 10 utglidninger som har forårsaket skade på konstruksjoner tilknyttet veien. Våren 1983 skjedde en utglidning i yttersving av Bjørnåga ved Solnør. Utglidningen førte til skade på fylling langs E6 og elva ble lagt i nytt elveløp. I februar 1984 skjedde det et stort skred ved Langjord med bredde 80-100 m og skjærsone i 8-10 m dybde under terreng. Elveleiet ble bortimot helt stengt av leirmassene og førte til en oppstuvning på nesten 1 km oppstrøms skredet.

Under befaringene ble det observert erosjonssår i skråningene langs Bjørnåga og særlig i elvens yttersvinger. Dette medfører sig i veibanen og det er trolig behov for utbedring. Det er årlig mindre utglidninger langs yttersvingene.



Februar 1989 skjedde det en utglidning ned mot Bjørnåga ved Movegen sør på Olderskog ved et boligområde. I samme skråning gikk det en ny utglidning i 1998. Utglidningen skyldtes trolig utvasking på grunn av grunnvannsstrøm i sjiktet mellom silt/sand og leire. Kvikkleire ble ikke påtruffet i utførte grunnundersøkelser.

Vinteren 1997 gikk det en utglidning ved Finnbrauta i skråning ned mot Skjerva. Før utglidningen var det foretatt betydelig utfylling på toppen av skråningen. Trolig skyldes utglidningen denne tilførte massen. Det ble ikke påtruffet kvikkleire i de utførte grunnundersøkelsene.

2.1.3 Ømmervatnet, Mjåvatnet & Fustvatnet

Det er ikke avtegnet skredgroper på kvartærgeologisk kart over disse områdene og det forekommer lite historisk dokumentasjon på skredaktivitet i områdene med leiravsetninger.

De marine avsetningene i disse områdene består av noe mer siltige masser enn de leirrike områdene lenger vest i kommunen, og er trolig dermed mindre utsatt for store skred. Avsetningsforholdene under siste istid har vært forskjellig fra sted til sted og dermed også sammensetningen av avsatte løsmasser.

Mektigheten av leire og silt er lokalt stor, men skråningshøyden og helningsgradienten i disse områdene er i hovedsak lav.

Lokalt har det gått mindre utglidninger og under flomperioder pågår det lokalt erosjon i vassdragene. Stabiliteten i enkelte skråninger er lav og Statens Vegvesen har bl.a. hatt problemer med sig ved brukar der E6 går over Baåga.

2.2 Leirfjord kommune

Kommunens område innenfor kartblad Mosjøen 1826 I har blitt befart. Befaringene har innbefattet områder med marine avsetninger i Leirfjord kommune.

Kvartærgeologisk kart som dekker det befarte området indikerer sammenhengende dekke av hav- og fjordavsetninger og strandavsetninger over store deler av området. Dalene og fjordene innenfor kartbladet går i nordøstlig-sørøstlig retning, som trolig skyldes svakhetssoner i berggrunnen, og løsmassene er avsatt i disse forsenkningene. Lokalt er det markert mektige marine avsetninger. Avsetningene ble bygd opp til områdets marine grense, som i dag ligger rundt 120 meter over havet.

Under landhevingen ble hav- og fjordavsetningene erodert av elver og bekker og det ble dannet ravinelandskap. Det pågår fortsatt erosjon i disse ravinene og flere steder har det gått skred i nyere tid. Mange av ravinene er nedskåret med opptil 20 meter uten at fjell er blottlagt i ravinebunnen.

På østre del av Alsten ligger det store myrområder og under disse antas det å være lokalt stor mektighet av marine avsetninger. Ned mot fjorden synes mektigheten å avta og fjell stikker opp flere steder. Fjellet stiger bratt nord for myrområdene, noe som kan føre til poreovertrykk i forhold til hydrostatisk i de nærliggende marine avsetningene.

Befaringene har ført til utelukking av flere områder i kartleggingen på grunn av oppstikkende fjellknauser. Størst mektighet av marine avsetninger antas å være ved Kvalnesbogen. I Gårdselva ned mot Kvalnesbogen pågår det litt erosjon, og på elvesletten er det nedtegnet skredgrop på kvartærgeologisk kart. Det er flere steder spor etter sig og utglidninger langs elva.

3 LOKALISERING AV POTENSIELLE FARESONER

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

Erosjon i leirområder består blant annet av elve- og bekkeerosjon som skaper raviner. Når skråninger når kritiske verdier for høyde eller helning, utløses større og mindre skred. Den vanligste naturlig utløsende årsak til kvikkleireskred er erosjon. Skredene er en direkte følge av bratte og høye skråninger. I et geologisk perspektiv begrenses erosjon av fjell eller terskler i vassdraget. Stor dybde til fjell eller nedenforliggende stabilt vannspeil gir et større erosjonspotensiale med dypere raviner enn der dybde til fjell er mindre. Utvasking av salter i leire gir ”kvikk” leire og større, mer tilbakeskridende skred enn en har i ikke-kvikk leire. Kvikkleire som ikke er utløst i et skred, vil senere kunne gli ut når forholdene ligger til rette. Påviste faresoner gir indikasjon om slike steder.

Menneskelige inngrep som bekkelukking, rør under veier og steinplastring i bunn av elver gir kunstige erosjonsterskler som hindrer videre senkning av bekkene. Bekkelukking er ofte foretatt sammen med bakkeplanering og gir mer stabile skråninger etter ferdigstillelse.

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 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. /1/.

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.

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:	3	> + 30	10 – 30	0 – 10	Hydrostatisk
	Undertrykk, kPa:	-3	> - 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	Ingen
	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 konsekvensevalueringene 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 86 områder er lokalisert som potensielt skredfarlige. Disse er opplistet i Vedlegg C "Nøkkeldata for kvikkleiresoner innenfor kartblad Mosjøen 1826 I & Fustvatnet 1926 IV".

Resultatene av evalueringen er presentert på temakartene, henholdsvis for faregrad, konsekvens og risiko, kartbilag 02-05, 06-09 og 10-13. Fordelingen av antall soner mellom de ulike klassene, er som følger:

Faregrad

Klasse:	Høy	Middels	Lav
Antall soner:	3	39	44

Konsekvens

Klasse:	Meget alvorlig	Alvorlig	Mindre alvorlig
Antall soner:	0	49	37

Risiko

Klasse:	5	4	3	2	1
Antall soner:	0	1	32	36	17

6 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 kartbladene Mosjøen 1826 I & Fustvatnet 1926 IV har sonen Holandsvika kommet i nest høyeste risikoklasse. For denne sonen anbefales det utført supplerende undersøkelser. Slike undersøkelser kan vise at det bør gjennomføres sikringstiltak. Ytterligere 2 soner er kommet i faregradsklasse høy hvor det anbefales en videre utredning, sonene Langstraumhaugen og Rabbembekken.

7 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 geoteknikk assistanse. Vedlegg B "Veiledning ved små inngrep i kvikkleiresoner" gir råd om hvordan slike arbeider skal kunne gjennomføres på en sikkerhetsmessig tilfredsstillende måte.

8 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 kommune 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.



9 REFERANSER

- /1/ Norges Geotekniske Institutt. Vurdering av risiko for skred. Metode for klassifisering av faresoner, kvikkleire. Rapport 20001008-2, rev. 2, datert 16. desember 2002

- /2/ Norges Geotekniske Institutt. Kvikkleirekartlegging Mosjøen med omland. Kartbladene Mosjøen 1826 I & Fustvatnet 1926 IV, M= 1:50 000, Grunnundersøkelser. Rapport 20061395-2, datert 2. desember 2007.



Vedlegg A - Bygging i kvikkleireområder

Veiledning ved arealplanlegging og byggesaksbehandling

Bygging i kvikkleireområder

Veiledning ved arealplanlegging og byggesaksbehandling



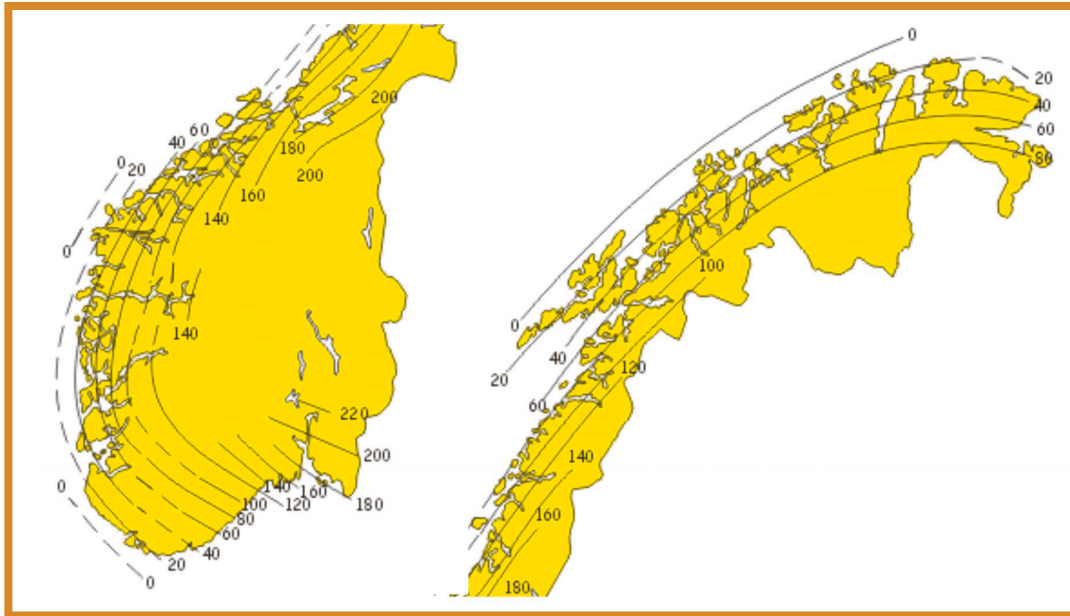
Figur 1 Kvikkleireskredet i Rissa, 29. april 1978. (Foto Aftenposten)

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 kvikkeireskred 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.



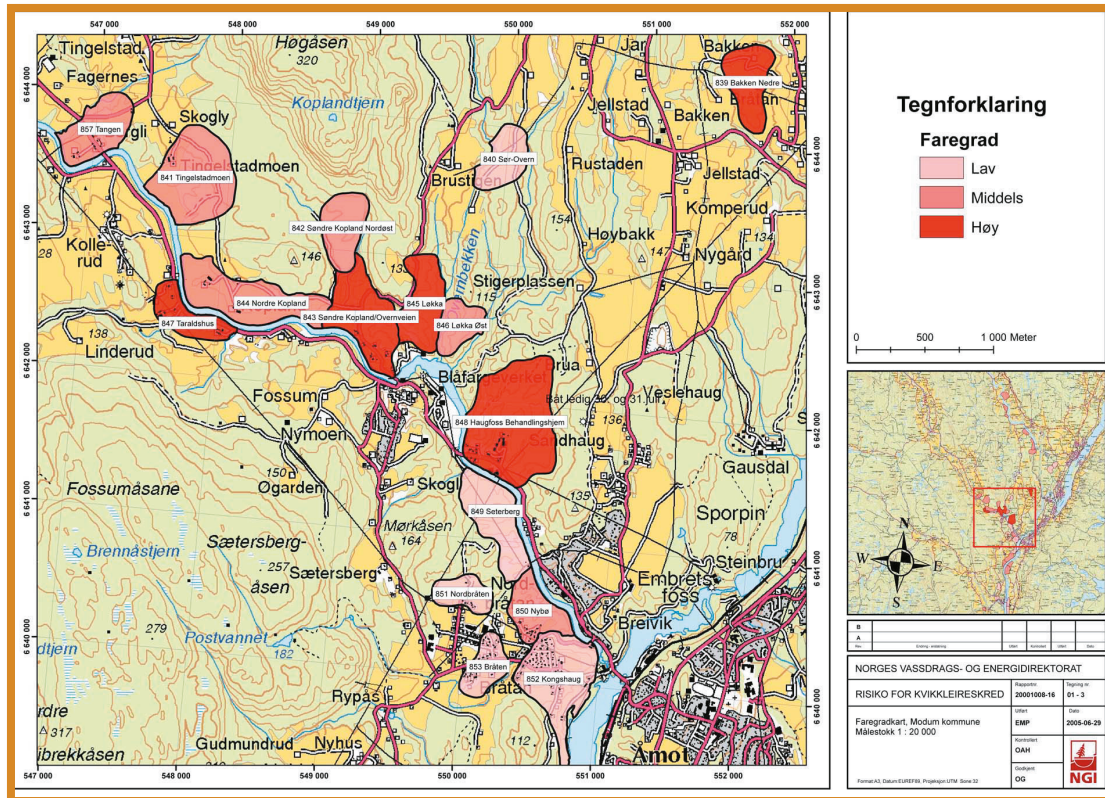
Figur 2 Linjene viser marin grense (MG), hvor høyt havet sto etter at innlandsisen trakk seg tilbake.

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 konsekvensevurderingen 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.

Geotekniske utredninger på reguleringsplannivå

Geoteknisk rådgivning utgjøre en viktig del av planarbeidet på reguleringsplannivå. I etterfølgende tabell er det vist hvilke krav som stilles til den geotekniske rådgivningen. Som det fremgår vil kravene avhenge av type tiltak og utbygningsområdets faregradklasse (lav, middels og høy).

Tiltak	Faregradklasse før utbygging		
	Lav	Middels	Høy
Små tiltak. Ingen tilflytting, liten påvirkning på stabilitets- forholdene	Rettledning	Rettledning	Stabilitetsanalyse absolutt γ_M relativ γ_M (ikke forverring) Kontroll: vanlig
Tiltak av begrenset omfang. Ingen tilflytting, påvirker stabiliteten	Faregradevaluering Stabilitetsanalyse absolutt γ_M relativ γ_M (ikke forverring) Kontroll: vanlig	Faregradevaluering Stabilitetsanalyse absolutt γ_M relativ γ_M (forbedring) Kontroll: vanlig/skjerpet	Faregradevaluering Stabilitetsanalyse absolutt γ_M relativ γ_M (forbedring) Kontroll: vanlig/skjerpet
Tilflytting av mennesker/viktige samfunnsmessige funksjoner	Faregradevaluering Stabilitetsanalyse absolutt γ_M relativ γ_M (forbedring) Kontroll: skjerpet	Faregradevaluering Stabilitetsanalyse absolutt γ_M relativ γ_M (vesentlig forbedring) Kontroll: skjerpet	Faregradevaluering Stabilitetsanalyse absolutt γ_M relativ γ_M (vesentlig forbedring) Kontroll: skjerpet

Krav til sikkerhetsmessige vurderinger ved tiltak i områder med fare for kvikkleireskred

Forklaring til tabell

Rettledning. Den enkleste form for sikkerhetsvurdering er å anvende ”Rettledning av små inngrep i/ved skrån timer i kvikkleire”, ref /3/. Rettledningen benyttes ved mindre tiltak (sikkerhetsklasse K1) i områder med lav eller middels faregrad og betinger ikke assistanse fra geoteknisk rådgiver.

Faregradevaluering. Faregradevaluering utføres for situasjonen etter utførelse. I noen tilfelle kan det også være nyttig å foreta faregradevaluering for situasjonen under utførelse av et tiltak. Faregradevaluering utføres i henhold til retningslinjene gitt i ref /1/.

Stabilitetsanalyser. Stabilitetsanalyser kan utføres på to ulike måter, enten ved beregning av absolutt γ_M eller ved å beregne relativ % - vis forbedring av sikkerheten ved å endre områdets topografi (relativ γ_M). Den relative forbedringen er delt inn i tre nivåer, henholdsvis: ingen forbedring, forbedring og vesentlig forbedring.

Kontroll. Kontroll av geoteknisk rådgivning utføres i henhold til NS 3480.

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.

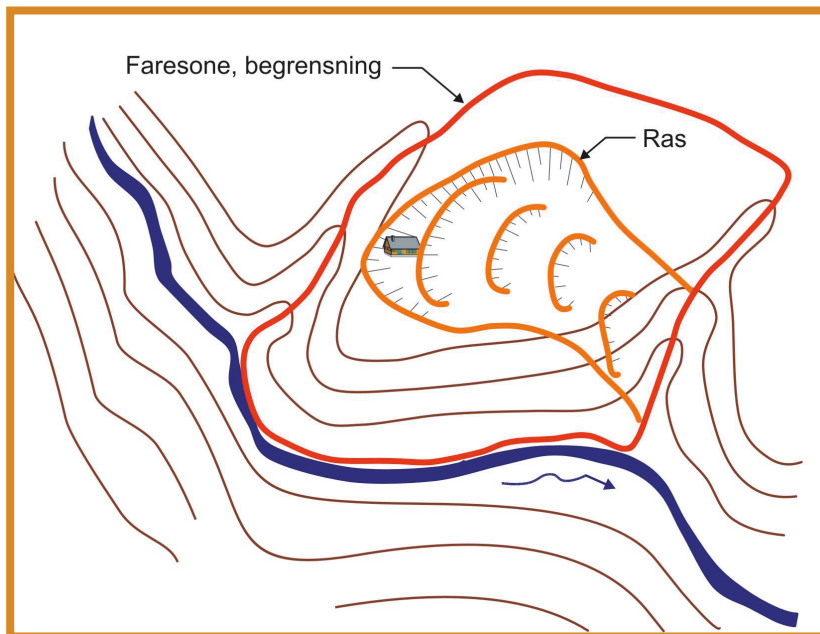
Praktisk talt all leire i Norge er avsatt i saltvann (marin leire). Saltet i porevannet er bindemiddelet i leiren. Gjennom de siste 8 – 10 000 år har det skjedd en gradvis utvasking av saltet. Når saltet forsvinner blir leiren kvikk. Effekten av at saltet er borte er at leiren blir flytende ved omrøring, 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/sement har en ennå gunstigere innvirkning på styrkeegenskapene til leiren. Kalk/sementtilsetning har derfor gjennom de siste 20-30 årene blitt en mye anvendt grunnforsterkningsmetode i bløte sensitive leirer.

II Kvikkleiresone, angir antatt maksimal utbredelse 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. Prinsippskissene 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: Båstadskedet i 1974, 70-80 dekar (utløst ved bakkeplanering), Rissaskredet i 1978, 330 dekar (utløst ved oppfylling) og skredet i Hornneskilen i 1983, 20 dekar (utløst ved oppfylling). 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.

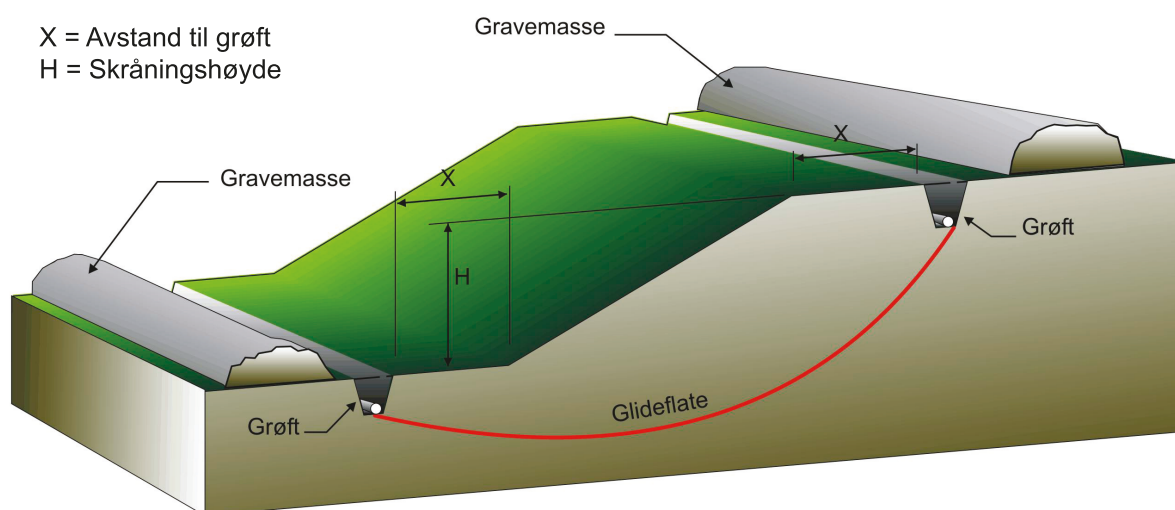
GRAVING AV GRØFTER

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 grøftarbeidene, 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:*

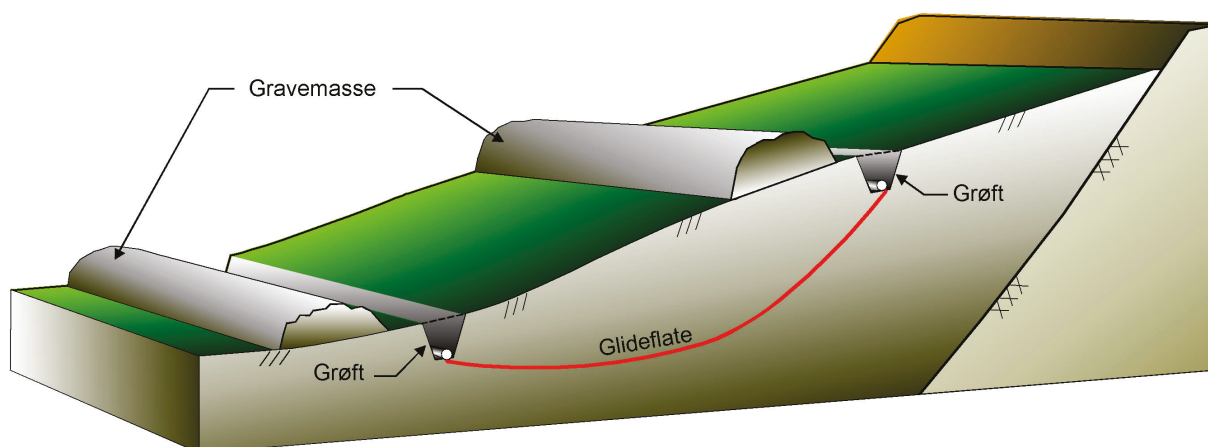
Innvirkningen på skråningsstabiliteten er meget stor. Grøfter frarådes utført uten kontakt med geoteknisk sakkyndig.

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.

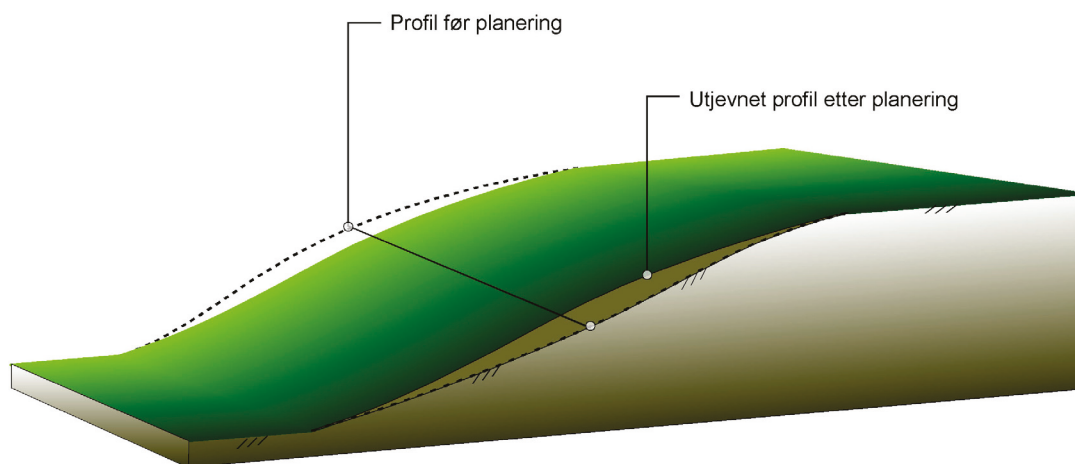
BAKKEPLANERING

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

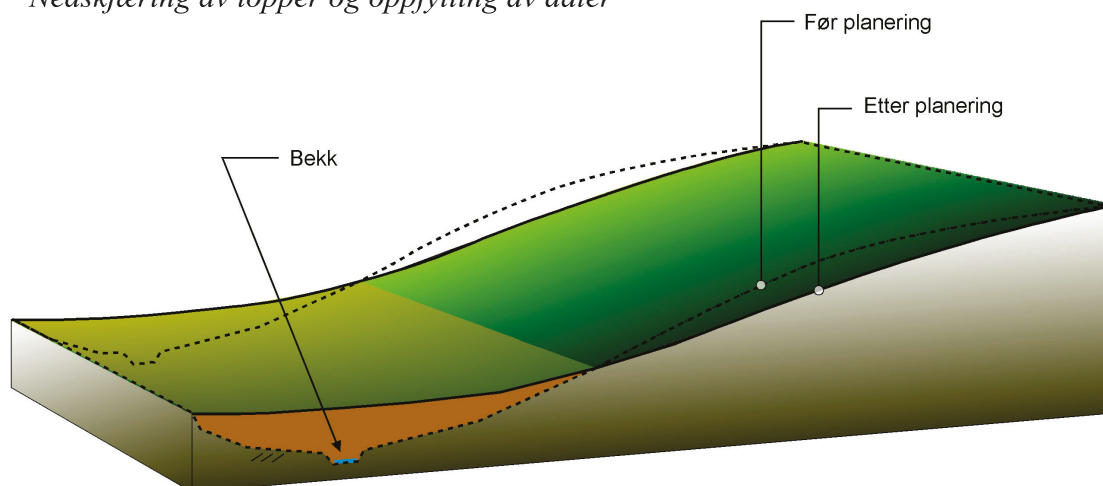
1. Utjevning av mindre lokale rygger og søkk ved sideveis forskyvning av masser



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

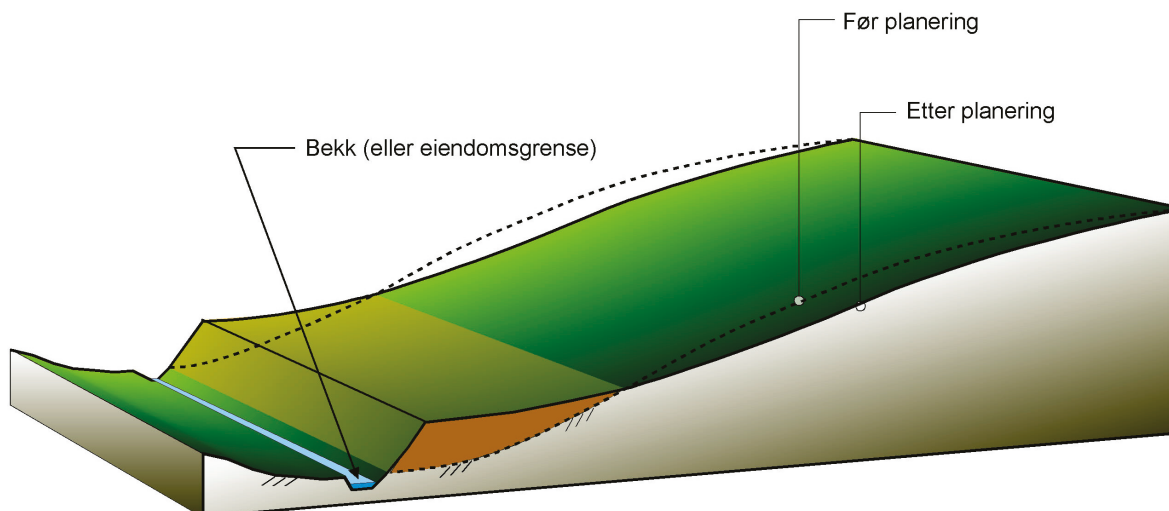
Arbeidet har liten innvirkning på skråningens totale stabilitet og kan utføres når det ikke legges opp større massedepoter under arbeidet.

2. Nedskjæring av topper og oppfylling av daler



Figur 4 Planering ved oppfylling av dalbunnen forbedrer stabiliteten

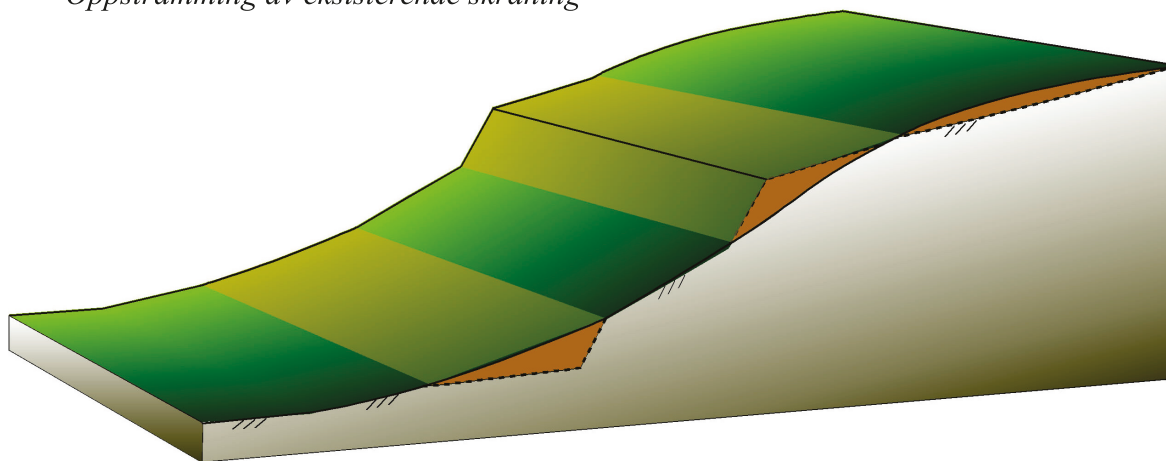
Arbeidet har positiv innvirkning på skråningens totale stabilitet og kan gjennomføres under forutsetning av at arbeidene i anleggsfasen ikke medfører nevneverdig stabilitetsforverring. Dette er behandlet nærmere under "Stabilitetsforhold under planeringsarbeidet".



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

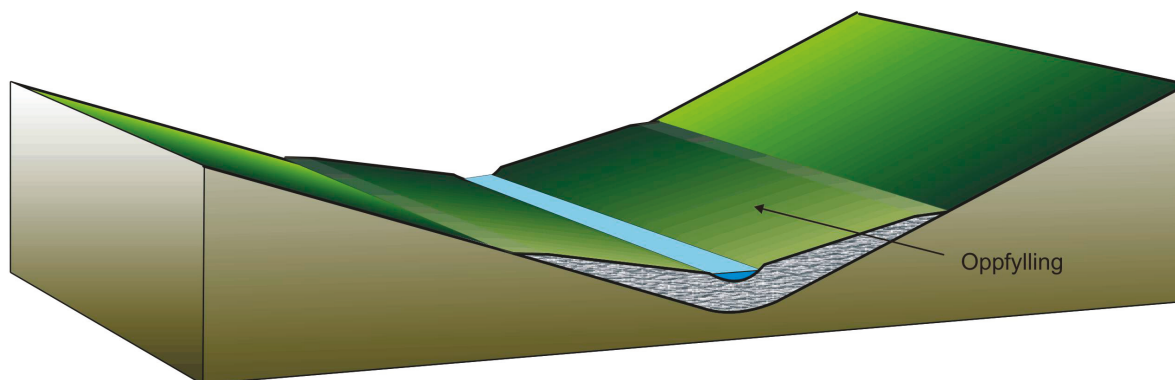
Ved bakkeplaneringsarbeider tar man generelt sikte på nedskjæring av høyereliggende partier og oppfylling av de lavereliggende. Som regel vil derfor bakkeplanering, når den er ferdig utført, kunne innebære en betydelig forbedring av stabilitetsforholdene i et område.

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 kostnadskrevende, 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

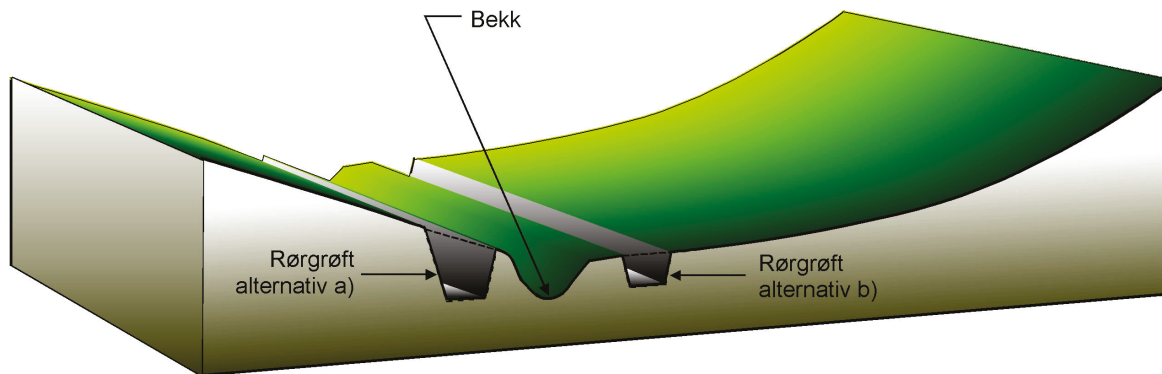
2. Lukking av bekker

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».

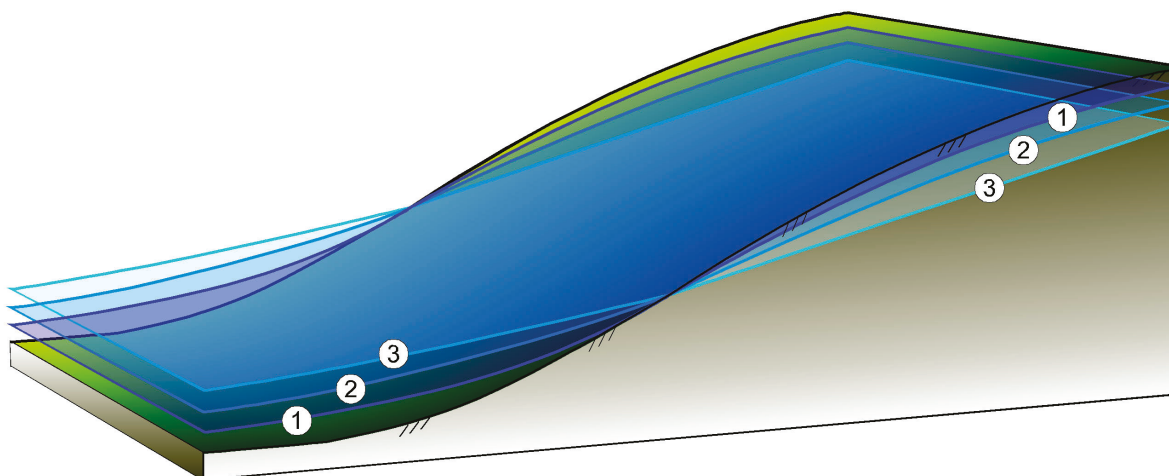
Det skal bemerkes at det finnes flere eksempler på at lukking av bekker har ført til betydelige skader som følge av oversvømmelse, enten fordi kulvertene er underdimensjonerte, eller fordi de tilstoppes.



Figur 8 Lukking av bekkeløp. Rørgroftalternativ «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.



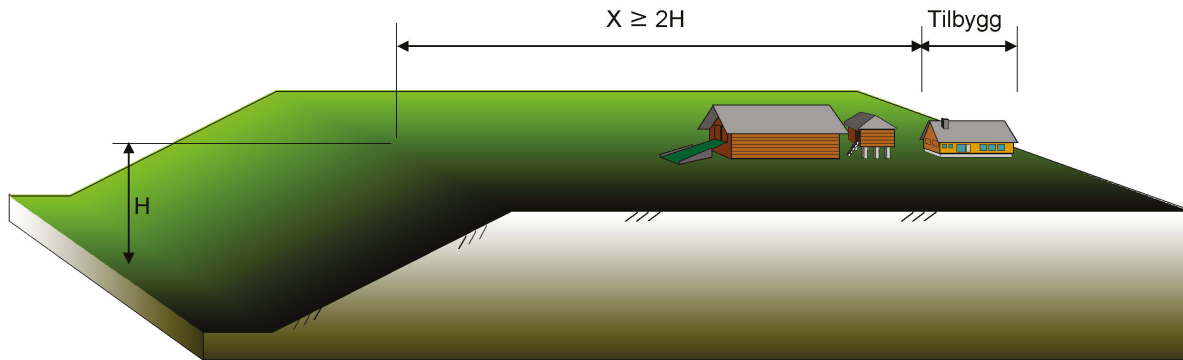
Figur 9 Planering av skråninger bør skje ved flåvis nedskjæring

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 kartbladene

Mosjøen 1826 I

&

Fustvatnet 1926 IV

Nøkkeldata for kvikkleiresoner innenfor kartbladene Mosjøen 1826 I & Fustvatnet 1926 IV

Sone ID	Navn	Kommune, sted	X-koord.	Y-koord.	Areal [m ²]	Faregradsklasse	Konsekvensklasse	Risikoklasse
1547	Trongåsen Vestre	Leirfjord, Kvalnes	400304	7320419	78 764	Lav	Mindre alvorlig	1
1548	Kynnesbakken Vestre	Leirfjord, Kvalnes	399866	7320175	91 130	Lav	Mindre alvorlig	1
1549	Leira	Leirfjord, Kvalnes	399685	7319893	100 503	Lav	Mindre alvorlig	1
1550	Fallet	Leirfjord, Kvalnes	399225	7319659	128 298	Lav	Mindre alvorlig	1
1551	Storenget	Vefsn, Osen	396560	7313642	29 303	Middels	Mindre alvorlig	1
1552	Finnslettengen	Vefsn, Hundåla	406276	7312964	134 926	Middels	Mindre alvorlig	2
1553	Sørgård	Vefsn, Hundåla	405470	7311729	224 699	Middels	Mindre alvorlig	2
1554	Perjord	Vefsn, Drevjamoen	423582	7320486	86 146	Middels	Mindre alvorlig	1
1555	Steinremma	Vefsn, Drevjamoen	422915	7320211	255 683	Middels	Alvorlig	3
1556	Skrapremma	Vefsn, Drevjamoen	423089	7319854	153 360	Middels	Alvorlig	2
1557	Rømoen	Vefsn, Drevjamoen	422710	7319823	55 483	Lav	Mindre alvorlig	1
1558	Nordlaengen	Vefsn, Drevjamoen	422296	7319470	182 529	Lav	Mindre alvorlig	1
1559	Langmyra	Vefsn, Drevja	421659	7320072	170 007	Lav	Mindre alvorlig	1
1560	Remman	Vefsn, Drevja	421066	7319814	300 041	Lav	Mindre alvorlig	1
1561	Kommernes	Vefsn, Drevja	420796	7320172	283 307	Middels	Mindre alvorlig	2
1562	Båtstranda	Vefsn, Drevja	420364	7320242	135 928	Lav	Mindre alvorlig	1
1563	Søndre Kommernes	Vefsn, Drevja	420665	7319610	19 420	Lav	Mindre alvorlig	2
1564	Leirgjota	Vefsn, Drevja	420779	7319322	57 286	Lav	Mindre alvorlig	1
1565	Krokmyra	Vefsn, Drevja	420382	7319326	414 799	Middels	Mindre alvorlig	2
1566	Drevja Stasjon	Vefsn, Drevja	420604	7318847	143 098	Lav	Alvorlig	3
1567	Storengstranda	Vefsn, Drevja	420251	7318480	174 452	Middels	Mindre alvorlig	2
1568	Naustmyra	Vefsn, Drevja	419588	7318463	144 133	Lav	Mindre alvorlig	2
1569	Djupbekkhaugen	Vefsn, Drevja	419728	7318276	186 961	Middels	Alvorlig	3
1570	Leirveggengen	Vefsn, Drevja	419427	7317774	320 536	Middels	Alvorlig	3
1571	Myrkrokan	Vefsn, Drevja	419174	7318110	401 095	Middels	Alvorlig	3
1572	Skogvoll	Vefsn, Drevja	418420	7318132	148 784	Middels	Alvorlig	3
1573	Myra	Vefsn, Drevja	418250	7317966	169 518	Middels	Alvorlig	3
1574	Haugan	Vefsn, Drevja	418703	7317587	242 482	Middels	Alvorlig	3
1575	Straum	Vefsn, Drevja	418363	7317517	81 056	Middels	Mindre alvorlig	2
1576	Permannengen	Vefsn, Drevja	418250	7316963	98 226	Middels	Mindre alvorlig	2
1577	Langstraumhaugen	Vefsn, Drevja	418054	7316833	118 578	Høy	Alvorlig	3

Sone ID	Navn	Kommune, sted	X-koord.	Y-koord.	Areal [m2]	Faregradsklasse	Konsekvensklasse	Risikoklasse
1578	Langstraumbekken	Vefsn, Drevja	417635	7316676	113 717	Middels	Mindre alvorlig	2
1579	Haugen	Vefsn, Drevja	418010	7317229	187 976	Middels	Alvorlig	3
1580	Nystad	Vefsn, Drevja	417723	7317212	20 929	Middels	Mindre alvorlig	1
1581	Neset	Vefsn, Drevja	417592	7317282	188 557	Middels	Alvorlig	2
1582	Dalan	Vefsn, Drevja	416881	7316972	193 894	Lav	Alvorlig	3
1583	Stuvlandåsen	Vefsn, Drevja	416668	7316514	109 727	Lav	Mindre alvorlig	2
1584	Storhaugen	Vefsn, Drevja	416681	7316052	127 298	Middels	Alvorlig	2
1585	Stuvland	Vefsn, Drevja	416371	7316152	138 715	Middels	Alvorlig	3
1586	Rabbembekken	Vefsn, Drevja	416423	7315651	222 852	Høy	Alvorlig	3
1587	Stuvland Vestre	Vefsn, Drevja	415944	7315943	88 372	Middels	Alvorlig	3
1588	Holandsvika	Vefsn, Drevja	415909	7315442	357 235	Høy	Alvorlig	4
1589	Garbakken	Vefsn, Drevja	415286	7314949	286 393	Middels	Mindre alvorlig	2
1590	Jonsrud	Vefsn, Drevja	415085	7315363	171 235	Lav	Alvorlig	3
1591	Myrvang	Vefsn, Drevja	414675	7315102	277 609	Lav	Alvorlig	2
1592	Drevland	Vefsn, Drevja	414126	7314483	161 882	Middels	Alvorlig	3
1593	Nermoen	Vefsn, Drevja	415273	7314082	111 115	Lav	Alvorlig	3
1594	Snauvika	Vefsn, Drevja	415395	7313009	195 116	Lav	Alvorlig	3
1595	Søfting	Vefsn, Søfting	416249	7311449	135 274	Lav	Alvorlig	3
1596	Vollen	Vefsn, Vikdalsbukta	412930	7308636	64 643	Lav	Mindre alvorlig	2
1597	Vikdalen	Vefsn, Vikdalsbukta	413309	7308650	53 383	Lav	Alvorlig	3
1598	Næstby	Vefsn, Fustvatnet	420654	7311759	75 746	Lav	Mindre alvorlig	1
1599	Langmo	Vefsn, Fustvatnet	421071	7311605	78 359	Lav	Mindre alvorlig	2
1600	Nordvoll	Vefsn, Fustvatnet	422434	7311566	176 645	Middels	Alvorlig	3
1601	Storvik	Vefsn, Fustvatnet	425717	7312049	108 197	Lav	Mindre alvorlig	1
1602	Stordalen	Vefsn, Fustvatnet	429179	7309998	105 930	Lav	Mindre alvorlig	1
1603	Osвика	Vefsn, Fustvatnet	427603	7308937	151 077	Lav	Alvorlig	2
1604	Oseng	Vefsn, Fustvatnet	427046	7309071	108 879	Lav	Alvorlig	2
1605	Moen	Vefsn, Fustvatnet	425820	7308978	107 961	Lav	Mindre alvorlig	1
1606	Brubbakk	Vefsn, Fustvatnet	422543	7310266	77 465	Lav	Alvorlig	2
1607	Risnes	Vefsn, Fustvatnet	423419	7309741	94 268	Lav	Alvorlig	2
1608	Østre Bjørknes	Vefsn, Fustvatnet	422811	7309731	115 299	Lav	Alvorlig	2
1609	Vollmyra	Vefsn, Fustvatnet	422121	7309906	119 763	Lav	Alvorlig	2
1610	Forsmoen	Vefsn, Fustvatnet	420565	7308793	70 249	Lav	Alvorlig	2
1611	Kulstadsjøen	Vefsn, Kulstad	417484	7305763	102 043	Lav	Alvorlig	3

20061395-01

Sone ID	Navn	Kommune, sted	X-koord.	Y-koord.	Areal [m2]	Faregradsklasse	Konsekvensklasse	Risikoklasse
1612	Høgreimman	Vefsn, Marka	421750	7303589	151 926	Lav	Alvorlig	3
1613	Granmosiket	Vefsn, Marka	420812	7303383	102 986	Lav	Mindre alvorlig	2
1614	Litlenget	Vefsn, Bjørnådal	419555	7301312	18 932	Lav	Mindre alvorlig	2
1615	Remdalen	Vefsn, Bjørnådal	419689	7301044	138 634	Middels	Alvorlig	3
1616	Mørklia	Vefsn, Bjørnådal	420153	7300395	34 392	Middels	Alvorlig	2
1617	Bjørbekken	Vefsn, Bjørnådal	420235	7300003	28 762	Middels	Alvorlig	3
1618	Mosheim	Vefsn, Bjørnådal	420060	7299550	45 308	Middels	Alvorlig	2
1619	Øvstengdalen	Vefsn, Bjørnådal	419679	7299272	113 302	Middels	Alvorlig	2
1620	Nordheim	Vefsn, Bjørnådal	419813	7298870	119 124	Middels	Alvorlig	3
1621	Nes	Vefsn, Vefsna	417463	7299128	249 119	Middels	Mindre alvorlig	2
1622	Leirdalen	Vefsn, Vefsna	418391	7298571	176 523	Middels	Alvorlig	3
1623	Naustdalen	Vefsn, Vefsna	418700	7297798	213 479	Middels	Alvorlig	3
1624	Kløven	Vefsn, Bjørnådal	420534	7297860	76 273	Lav	Alvorlig	3
1625	Barbrolia	Vefsn, Bjørnådal	421152	7296685	106 666	Lav	Alvorlig	3
1626	Olsrud	Vefsn, Bjørnådal	421616	7296077	100 793	Lav	Alvorlig	2
1627	Langjordlian	Vefsn, Bjørnådal	421729	7295851	66 487	Lav	Mindre alvorlig	2
1628	Brubakken	Vefsn, Bjørnådal	421904	7294346	87 474	Middels	Alvorlig	2
1629	Aisgård	Vefsn, Bjørnådal	421688	7294151	89 179	Lav	Alvorlig	3
1630	Åsen	Vefsn, Bjørnådal	421296	7293903	77 234	Middels	Mindre alvorlig	2
1631	Einrem	Vefsn, Bjørnådal	421873	7293161	34 124	Lav	Mindre alvorlig	2
1632	Hestvadremneset	Vefsn, Drevja	418673	7317146	176 092	Middels	Alvorlig	3

Vedlegg D - Beskrivelse av kvikkleiresonene

INNHOLD

D1 LEIRFJORD KOMMUNE	4
D1.1 Trongåsen Vestre	4
D1.2 Kynnesbakken Vestre	4
D1.3 Leira	4
D1.4 Fallet	5
D2 VEFSN KOMMUNE	5
D2.1 Storenget	5
D2.2 Finnslettenget	5
D2.3 Sørgård	5
D2.4 Perjord	6
D2.5 Steinremma	6
D2.6 Skrapremma	6
D2.7 Rømoen	6
D2.8 Nordlaenget	7
D2.9 Langmyra	7
D2.10 Remman	7
D2.11 Kommernes	7
D2.12 Båtstranda	8
D2.13 Søndre Kommernes	8
D2.14 Leirgjota	8
D2.15 Krokmyra	9
D2.16 Drevja Stasjon	9
D2.17 Storengstranda	9
D2.18 Naustmyra	9
D2.19 Djupbekkhaugen	10
D2.20 Leirveggenget	10



D2.21	Myrkrokan	10
D2.22	Skogvoll.....	11
D2.23	Myra.....	11
D2.24	Haugan.....	11
D2.25	Straum.....	12
D2.26	Hestvadremneset.....	12
D2.27	Permannenget	12
D2.28	Langstraumhaugen.....	12
D2.29	Langstraumbekken.....	13
D2.30	Haugen.....	13
D2.31	Nystad	13
D2.32	Neset	14
D2.33	Dalan.....	14
D2.34	Stuvlandåsen.....	14
D2.35	Storhaugen	14
D2.36	Stuvland	15
D2.37	Rabbembekken	15
D2.38	Stuvland Vestre.....	15
D2.39	Holandsvika	16
D2.40	Garbakken.....	16
D2.41	Jonsrud.....	16
D2.42	Myrvang.....	17
D2.43	Drevland	17
D2.44	Nermoen	17
D2.45	Snauvika	17
D2.46	Søfting	18
D2.47	Vollen	18
D2.48	Vikdalen.....	18
D2.49	Næstby	19
D2.50	Langmo	19
D2.51	Nordvoll.....	19
D2.52	Storvik	19

D2.53	Stordalen.....	20
D2.54	Osvika.....	20
D2.55	Oseng.....	20
D2.56	Moen.....	20
D2.57	Brubakk.....	21
D2.58	Risnes.....	21
D2.59	Østre Bjørknes.....	21
D2.60	Vollmyra.....	22
D2.61	Forsmoen.....	22
D2.62	Kulstadsjøen.....	22
D2.63	Høgremman.....	22
D2.64	Granmosiket.....	23
D2.65	Litlenget.....	23
D2.66	Remdalen.....	23
D2.67	Mørklia.....	24
D2.68	Bjørbekken.....	24
D2.69	Mosheim.....	24
D2.70	Øvstengdalen.....	24
D2.71	Nordheim.....	25
D2.72	Nes.....	25
D2.73	Leirdalen.....	25
D2.74	Naustdalen.....	26
D2.75	Kløven.....	26
D2.76	Barbrolia.....	26
D2.77	Olsrud.....	27
D2.78	Langjordlian.....	27
D2.79	Brubakken.....	27
D2.80	Alsgård.....	27
D2.81	Åsen.....	28
D2.82	Einrem.....	28

I det etterfølgende er det gitt korte beskrivelser av de avmerkede fareområdene. Alle koordinater er oppgitt i koordinatsystem Euref-89, UTM 33. Samtlige områder er avmerket på vedlagte faregrad-, konsekvens- og risikokart i kartbilag 02-05, 06-09 og 10-13, M = 1:50 000.

Dreietrykksonderingene og boreprofil for samtlige boringer utført i kartleggingen, finnes i NGI-rapport 20061395-2, datert 2. desember 2007, Mosjøen med omland- Kartbladene Mosjøen 1826 I & Fustvatnet 1926 IV, M= 1:50 000, Grunnundersøkelser.

D1 LEIRFJORD KOMMUNE

D1.1 Trongåsen Vestre

Koordinater: X 400304 Y 7320419
Vurderingsgrunnlag: Kvantærgeologisk kart, topografisk kart, flyfoto

Sonen er et platå på nordvestsiden av Gårdselva. Skråningshøyden er opptil 20 m. Plataet har helning slakt mot vest og helningen på skråningene i nordvestre del av sonen er opptil 1:2.

Det er ikke utført grunnundersøkelser i sonen i dette prosjektet.

D1.2 Kynnesbakken Vestre

Koordinater: X 399866 Y 7320175
Vurderingsgrunnlag: Kvantærgeologisk kart, topografisk kart, flyfoto

Sonen er et platå på nordvestsiden av Gårdselva. Skråningshøyden er opptil 20 m. Området er todelt hvorav den vestre delen er et platå, og den østre delen består delvis av rester etter skredgrop. Plataet i vest har helning opptil 1:3.

Det er ikke utført grunnundersøkelser i sonen i dette prosjektet.

D1.3 Leira

Koordinater: X 399685 Y 7319893
Vurderingsgrunnlag: Kvantærgeologisk kart, topografisk kart, flyfoto

Leira ligger på nordvestsiden av Gårdselva og den vestre delen består av et platå med største skråningshøyde på 15 m. Østlige del av sonen består trolig av eldre skredgrop. I bakkant av sonen er det observert fjellblotninger. Plataet i vest har helning opptil 1:3 ned mot Gårdselva.



Det er ikke utført grunnundersøkelser i sonen i dette prosjektet.

D1.4 Fallet

Koordinater: X 399225

Y 7319659

Vurderingsgrunnlag: Kvartærgeologisk kart, topografisk kart, befarings

Sonen har som navnet beskriver vært berørt av skred tidligere. Området er slakt hellende, ca 1:10 fra Kvalnesbogen og inn mot Stormyra. Total høydeforskjell er på ca 25 m, hvorav de bratteste skråningene er i vest, mot Grytelva.

Det er ikke utført grunnundersøkelser i sonen i dette prosjektet.

D2 VEFSN KOMMUNE

D2.1 Storenget

Koordinater: X 396560

Y 7313642

Vurderingsgrunnlag: Kvartærgeologisk kart, topografisk kart, flyfoto

Sonen er en 75-100 m bred rygg nord for Vestvågrelva. Høydeforskjellen i bakkant av sonen til elva er 20-25 m. En utglidning har gått øst for ryggen.

Det er ikke utført grunnundersøkelser i sonen i dette prosjektet.

D2.2 Finnslettenget

Koordinater: X 406276

Y 7312964

Vurderingsgrunnlag: Kvartærgeologisk kart, topografisk kart, flyfoto

Sonen er et opptil 45 m høyt platå sør for Hundåla. Fjellblotninger omkranser sonen og dybden til fjell er lokalt liten.

Det er ikke utført grunnundersøkelser i sonen i dette prosjektet.

D2.3 Sørgård

Koordinater: X 405470

Y 7311729

Vurderingsgrunnlag: Kvartærgeologisk kart, topografisk kart, flyfoto

Sonen er et slakt hellende ravinert platå øst for Hundåla og nord for Tverrelva. Total skråningshøyde er i overkant av 50 m med en gjennomsnittlig helning på 1:7. Største helningsgradient er i omkring 1:3.

Det er ikke utført grunnundersøkelser i sonen i dette prosjektet.

D2.4 Perjord

Koordinater: X 423582 Y 7320486
Vurderingsgrunnlag: Kwartærgeologisk kart, topografisk kart, befaring

Sonen er et ravinert platå nord for Komra. Skråningshøyden er 35-40 m. Lokalt er skråningshelningen brattere enn 1:2.

Det er ikke utført grunnundersøkelser i sonen i dette prosjektet.

D2.5 Steinremma

Koordinater: X 422915 Y 7320486
Vurderingsgrunnlag: Kwartærgeologisk kart, topografisk kart, befaring, dreietrykksondering nr. 58

Sonen er et ravinert område mellom Komra og Blåfjellåsen. Skråningshøyden er 35-40 m. Lokalt er skråningshelningen ned mot Komra brattere enn 1:3.

Dreietrykksondering nr. 58 indikerer kvikkleire fra 5 m dybde og ned til ca 8 under terreng. Soneringen har trolig stoppet i fast morene i 13 m dybde.

D2.6 Skrapremma

Koordinater: X 423089 Y 7319854
Vurderingsgrunnlag: Kwartærgeologisk kart, topografisk kart, befaring, dreietrykksondering nr. 56

Sonen er et ravinert område mellom Komra og Gardsbekken. Skråningshøyden er 25-30 m. Lokalt er skråningshelningen ned mot Komra brattere enn 1:3.

Dreietrykksondering nr. 56 indikerer kvikkleire fra 5 m dybde og ned til ca 8 under terreng. Soneringen har trolig stoppet i fast morene i ca 10 m dybde.

D2.7 Rømoen

Koordinater: X 422710 Y 7319823
Vurderingsgrunnlag: Kwartærgeologisk kart, topografisk kart, befaring, flyfoto

Sonen er et platå med slak helning mot vest. Lokalt er skråningshelningen brattere enn 1:2. Høydeforskjellen er 20-25 m.

Det er ikke utført grunnundersøkelser i sonen i dette prosjektet.

D2.8 Nordlaenget

Koordinater: X 422296 Y 7319470
Vurderingsgrunnlag: Kwartærgeologisk kart, topografisk kart, befarings, flyfoto

Sonen er et ravinert platå med slak helning mot Komra i nord. Skråningshelningen mot Komra er typisk slakere enn 1:8, men lokalt er den brattere enn 1:3. Høydeforskjellen er 15-20 m.

Det er ikke utført grunnundersøkelser i sonen i dette prosjektet.

D2.9 Langmyra

Koordinater: X 421659 Y 7320072
Vurderingsgrunnlag: Kwartærgeologisk kart, topografisk kart, befarings, flyfoto

Sonen er en ravinert rygg mellom elven Komra i sør og Kånesbekken i nord. Skråningshøyden er i underkant av 20 m.

Det er ikke utført grunnundersøkelser i sonen i dette prosjektet.

D2.10 Remman

Koordinater: X 421066 Y 7319814
Vurderingsgrunnlag: Kwartærgeologisk kart, topografisk kart, befarings, flyfoto

Sonen er et ravinert platå mellom elven Komra i sørøst og Kånesbekken i nordvest. Skråningshøyden er 20-25 m.

Det er ikke utført grunnundersøkelser i sonen i dette prosjektet.

D2.11 Kommernes

Koordinater: X 420796 Y 7320172



Vurderingsgrunnlag: Kwartærgeologisk kart, topografisk kart, befaring, flyfoto

Sonen ligger på østsiden av Drevja og vest for Kommernesåsen. Høydeforskjellen er 20-25 m. Det har vært store geotekniske problemer med jernbanen som går gjennom sonen. Flere mindre utglidninger har forekommet, bla. den 2. oktober 1947, hvor 60 m av jernbanen skled ut.

Det er ikke utført grunnundersøkelser i sonen i dette prosjektet, men kvikkleire er indikert i tidligere undersøkelser langs jernbanen, (ref. 1).

D2.12 Båtstranda

Koordinater: X 420364 Y 7320242
Vurderingsgrunnlag: Kwartærgeologisk kart, topografisk kart, befaring, flyfoto

Sonen er et ravinert platå på vestsiden av Drevja og høydeforskjellen er 20-25 m. Skråningshelningen er typisk 1:6, men lokalt er brattheten større enn 1:3.

Det er ikke utført grunnundersøkelser i sonen i dette prosjektet.

D2.13 Søndre Kommernes

Koordinater: X 420665 Y 7319610
Vurderingsgrunnlag: Kwartærgeologisk kart, topografisk kart, befaring, flyfoto

Sonen er en rygg som ligger mellom Drevja i vest og Kånesbekken i øst. Høydeforskjellen er opptil 15 m og skråningshelningen er ca 1:4 på begge sider av ryggen.

Det er ikke utført grunnundersøkelser i sonen i dette prosjektet, men kvikkleire er indikert i tidligere undersøkelser fra NSB, (ref. 2).

D2.14 Leirgjota

Koordinater: X 420779 Y 7319322
Vurderingsgrunnlag: Kwartærgeologisk kart, topografisk kart, befaring, flyfoto

Sonen er et slakt område på sørsiden av Komra, og skråningshøyden er i overkant av 20 m. Skråningshelningen er typisk 1:5.

Det er ikke utført grunnundersøkelser i sonen i dette prosjektet.

D2.15 Krokmyra

Koordinater: X 420382 Y 7319326

Vurderingsgrunnlag: Kwartærgeologisk kart, topografisk kart, befaring, flyfoto

Krokmyra er et langstrakt ravinert myrområde på vestsiden av Drevja med en høydeforskjell på ca 20-25 m. Terrenget er jevnt hellende med typiske skråninger på 1:9.

Det er ikke utført grunnundersøkelser i sonen i dette prosjektet.

D2.16 Drevja Stasjon

Koordinater: X 420604 Y 7318847

Vurderingsgrunnlag: Kwartærgeologisk kart, topografisk kart, befaring, flyfoto

Sonen er et slakt hellende område, ca 1:7, på østsiden av Drevja. Total høydeforskjell er 20-25 m.

Det er ikke utført grunnundersøkelser i sonen i dette prosjektet, men tidligere undersøkelser bl.a. fra NSB indikerer kvikkleire i området ved Drevja stasjon, (ref. 3).

D2.17 Storengstranda

Koordinater: X 420251 Y 7318480

Vurderingsgrunnlag: Kwartærgeologisk kart, topografisk kart, befaring, flyfoto

Sonen er et slakt hellende område, ca 1:9, på østsiden av Drevja. Total høydeforskjell er 20-25 m.

Det er ikke utført grunnundersøkelser i sonen i dette prosjektet, men tidligere undersøkelser bl.a. fra NSB indikerer kvikkleire i store deler av området, (ref. 3).

D2.18 Naustmyra

Koordinater: X 419588 Y 7318463



Vurderingsgrunnlag: Kvantærgeologisk kart, topografisk kart, befaring, flyfoto

Sonen er et slakt hellende område, ca 1:9, på vestsiden av Drevja. Total høydeforskjell er 20-25 m.

Det er ikke utført grunnundersøkelser i sonen i dette prosjektet.

D2.19 Djupbekkhaugen

Koordinater: X 419728 Y 7318276

Vurderingsgrunnlag: Kvantærgeologisk kart, topografisk kart, befaring, flyfoto

Sonen er et ravinert slakt hellende område på østsiden av Drevja. Total høydeforskjell er 20-25 m.

Det er ikke utført grunnundersøkelser i sonen i dette prosjektet, men tidligere undersøkelser bl.a. fra NSB indikerer kvikkleire i store deler av området, (ref. 3).

D2.20 Leirveggengen

Koordinater: X 419427 Y 7317774

Vurderingsgrunnlag: Kvantærgeologisk kart, topografisk kart, befaring, flyfoto, dreietrykksondering nr. 61

Sonen er et ravinert slakt hellende område på østsiden av Drevja. Total høydeforskjell er 20-25 m. I bakkant avgrenses sonen av Djupbekken.

Dreietrykksondering nr. 61 indikerer kvikkleire fra 7 til ca 18 m under terreng. Soneringen er stoppet på ca 25 m i faste masser.

D2.21 Myrkrokan

Koordinater: X 419174 Y 7318110

Vurderingsgrunnlag: Kvantærgeologisk kart, topografisk kart, befaring, flyfoto

Sonen er et slakt hellende ravinert platå vest for Drevja og nord for Straumstverråga. Total skråningshøyde er i overkant av 25 m med en gjennomsnittlig helning på 1:7. Største helningsgradient er i omkring 1:3. Det har tidligere gått flere kvikkleireskred i sonen.

Det er ikke utført grunnundersøkelser i sonen i dette prosjektet, men tidligere undersøkelser fra Kummeneje indikerer kvikkleire i deler av området, (ref. 4).

D2.22 Skogvoll

Koordinater: X 418420 Y 7318132
Vurderingsgrunnlag: Kwartærgeologisk kart, topografisk kart, befarings, flyfoto, dreietrykksondering nr. 70

Sonen er et slakt hellende ravinert platå nord for Straumstverråga. Skråningene har en gjennomsnittlig helning på ca 1:6. Største helningsgradient er i omkring 1:3. Skråningshøyden er ca 20-25 m. Det har tidligere gått flere kvikkleireskred i sonen.

Dreietrykksondering nr. 70 indikerer kvikkleire fra 9 til ca 13 m under terreng.

D2.23 Myra

Koordinater: X 418250 Y 7317966
Vurderingsgrunnlag: Kwartærgeologisk kart, topografisk kart, befarings, flyfoto

Sonen er et slakt hellende ravinert platå sør for Straumstverråga. Skråningene har en gjennomsnittlig helning på ca 1:8. Største helningsgradient er i omkring 1:2. Skråningshøyden er ca 25-30 m.

Det er ikke utført grunnundersøkelser i sonen i dette prosjektet.

D2.24 Haugan

Koordinater: X 418703 Y 7317587
Vurderingsgrunnlag: Kwartærgeologisk kart, topografisk kart, befarings, flyfoto, dreietrykksondering nr. 71

Sonen er et slakt hellende ravinert platå vest for Drevja og sør for Straumstverråga. Total skråningshøyde er omkring 25 m. Største helningsgradient er i omkring 1:3. Det har tidligere gått flere kvikkleireskred i sonen.

Dreietrykksondering nr. 71 indikerer kvikkleire fra 13 til ca 19 m under terreng.



D2.25 Straum

Koordinater: X 418363 Y 7317517
Vurderingsgrunnlag: Kwartærgeologisk kart, topografisk kart, befaringsflyfoto

Sonen er en rygg som ligger på vestsiden av Drevja. Høydeforskjellen er opptil 30 m og skråningshelningen ned mot elva er ca 1:3. På hver side av ryggen har det gått kvikkleireskred.

Det er ikke utført grunnundersøkelser i sonen i dette prosjektet.

D2.26 Hestvadremneset

Koordinater: X 418673 Y 7317146
Vurderingsgrunnlag: Kwartærgeologisk kart, topografisk kart, befaringsflyfoto, dreietrykksondering nr. 63

Sonen ligger på østsiden av Drevja. Total høydeforskjell i sonen er i overkant av 30 m. Det har gått mindre utglidninger vest på sonen.

Dreietrykksondering nr. 63 indikerer kvikkleire fra 5 til ca 13 m under terreng.

D2.27 Permannenget

Koordinater: X 418250 Y 7316963
Vurderingsgrunnlag: Kwartærgeologisk kart, topografisk kart, befaringsflyfoto

Sonen er et ravinert platå delt av en markert ravine på østsiden av Drevja. Total skråningshøyde er 25-30 m. Lokalt er skråningshelningen brattere enn 1:2. Det har gått mindre utglidninger vest på sonen.

Det er ikke utført grunnundersøkelser i sonen i dette prosjektet.

D2.28 Langstraumhaugen

Koordinater: X 418054 Y 7316833
Vurderingsgrunnlag: Kwartærgeologisk kart, topografisk kart, befaringsflyfoto, dreietrykksondering nr. 65



Sonen er et ravinert platå på østsiden av Drevja. Total skråningshøyde er 25-30 m. Lokalt er skråningshelningen brattere enn 1:3. Det har gått mindre utglidninger øst på sonen.

Dreietrykkssondering nr. 65 indikerer kvikkleire fra 12 til 17 m under terreng.

D2.29 Langstraumbekken

Koordinater: X 417635 Y 7316676
Vurderingsgrunnlag: Kwartærgeologisk kart, topografisk kart, befaring, flyfoto

Sonen ligger på østsiden av Drevja og har slak helning mot nord. Skråningshelningen er typisk 1:10, men lokalt er helningen brattere enn 1:3. Total skråningshøyde innen sonen er ca 25-30 m.

Det er ikke utført grunnundersøkelser i sonen i dette prosjektet.

D2.30 Haugen

Koordinater: X 418010 Y 7317229
Vurderingsgrunnlag: Kwartærgeologisk kart, topografisk kart, befaring, flyfoto, dreietrykkssondering nr. 72

Sonen er et ravinert platå på vestsiden av Drevja. Total skråningshøyde er 25-30 m. Lokalt er skråningshelningen brattere enn 1:3. Det har gått kvikkleireskred på sonen.

Dreietrykkssondering nr. 72 indikerer kvikkleire fra 12 til 17 m under terreng.

D2.31 Nystad

Koordinater: X 417723 Y 7317212
Vurderingsgrunnlag: Kwartærgeologisk kart, topografisk kart, befaring, flyfoto

Sonen ligger på vestsiden av Drevja og har en skråningshelning på typisk 1:4. Høydeforskjellen i sonen er i overkant av 20 m.

Det er ikke utført grunnundersøkelser i sonen i dette prosjektet, men tidligere undersøkelser bl.a. fra Kummeneje indikerer kvikkleire i deler av området, (ref. 5).



D2.32 Neset

Koordinater: X 417592 Y 7317282
Vurderingsgrunnlag: Kwartærgeologisk kart, topografisk kart, befaring, flyfoto

Sonen er et ravinert platå på vestsiden av Drevja. Skråningshelningen er størst mot Storbekken på 1:3. Høydeforskjellen i sonen er i overkant av 25 m. Det har gått et skred øst på sonen.

Det er ikke utført grunnundersøkelser i sonen i dette prosjektet.

D2.33 Dalan

Koordinater: X 416881 Y 7316972
Vurderingsgrunnlag: Kwartærgeologisk kart, topografisk kart, befaring, flyfoto

Sonen er et ravinert platå på vestsiden av Drevja. Total skråningshøyde er 25-30 m. Lokalt er skråningshelningen brattere enn 1:3.

Det er ikke utført grunnundersøkelser i sonen i dette prosjektet.

D2.34 Stuvlandåsen

Koordinater: X 416668 Y 7316514
Vurderingsgrunnlag: Kwartærgeologisk kart, topografisk kart, befaring, flyfoto

Sonen er et område med slak helning fra Stuvlandåsen mot Drevja. Skråningshelningen er typisk 1:7, men lokalt mot sidebekkene er skråningshelningen noe større. Skråningshøyden er 25-30 m.

Det er ikke utført grunnundersøkelser i sonen i dette prosjektet.

D2.35 Storhaugen

Koordinater: X 416681 Y 7316052
Vurderingsgrunnlag: Kwartærgeologisk kart, topografisk kart, befaring, flyfoto



Sonen er et ravinert platå på østsiden av Drevja og høydeforskjellen i området er 20-25 m. Skråningshelningen lokalt er brattere enn 1:3, men ned mot elva flater terrenget ut.

Det er ikke utført grunnundersøkelser i sonen i dette prosjektet.

D2.36 Stuvland

Koordinater: X 416371 Y 7316152
Vurderingsgrunnlag: Kwartærgeologisk kart, topografisk kart, befaring, flyfoto

Sonen er et ravinert platå på vestsiden av Drevja med høydeforskjell på 20-25 m. Skråningshelningen er typisk 1:10 i området, men i søndre del er det noe brattere. Det har tidligere forekommet kvikkleireskred i sonen.

Det er ikke utført grunnundersøkelser i sonen i dette prosjektet, men tidligere undersøkelser bl.a. fra Kummeneje indikerer kvikkleire i deler av området, (ref. 6).

D2.37 Rabbembekken

Koordinater: X 416423 Y 7315651
Vurderingsgrunnlag: Kwartærgeologisk kart, topografisk kart, befaring, flyfoto

Sonen er et ravinert platå på østsiden av Drevja. Høydeforskjellene er i overkant av 30 m. Det er nedtegnet skredgrop på kvartærgeologisk kart.

Det er ikke utført grunnundersøkelser i sonen i dette prosjektet, men tidligere undersøkelser bl.a. fra NSB og Kummeneje indikerer kvikkleire i området, (ref. 7-9).

D2.38 Stuvland Vestre

Koordinater: X 415944 Y 7315943
Vurderingsgrunnlag: Kwartærgeologisk kart, topografisk kart, befaring, flyfoto

Sonen ligger på vestsiden av Drevja og på nordsiden av Stuvlandtverråga. Høydeforskjellen innen området er ca 20-25 m. Det er nedtegnet skredgrop på kvartærgeologisk kart.

Det er ikke utført grunnundersøkelser i sonen i dette prosjektet, men tidligere undersøkelser bl.a. fra Statens vegvesen indikerer kvikkleire i området, (ref. 10).

D2.39 Holandsvika

Koordinater: X 415909 Y 7315442
Vurderingsgrunnlag: Kvantærgeologisk kart, topografisk kart, befaring, flyfoto, dreietrykksondering nr. 67

Sonen er et ravinert platå på østsiden av Drevja. Høydeforskjellene er i overkant av 25 m. Det har gått skred i den vestre delen av sonen. Senest i 1989.

Dreietrykksondering nr. 67 indikerer kvikkleire fra 11 til 29 m under terreng. Grunnundersøkelser fra NSB og Kummeneje indikerer kvikkleire i området, (ref. 11).

D2.40 Garbakken

Koordinater: X 415286 Y 7314949
Vurderingsgrunnlag: Kvantærgeologisk kart, topografisk kart, befaring, flyfoto, dreietrykksondering nr. 78

Sonen er et ravinert platå og ligger på østsiden av utløpet til Drevja, og skråningshøyden er i overkant av 25 m. Det har historisk sett vært høy skredaktivitet i dette området. I 1749 gikk det et stort kvikkleireskred øst for sonen.

Dreietrykksondering nr. 78 indikerer kvikkleire fra 10 til ca 21 m. Boringen stopper i faste masser ved ca 37 m dybde.

D2.41 Jonsrud

Koordinater: X 415085 Y 7315363
Vurderingsgrunnlag: Kvantærgeologisk kart, topografisk kart, befaring, flyfoto

Sonen er et slakt hellende ravinert platå vest for Drevja. Total skråningshøyde er i overkant av 25 m med en gjennomsnittlig helning på 1:8. Største helningsgradient er i omkring 1:3 mot sidebekkene. Det har gått kvikkleireskred i sonen.

Det er ikke utført grunnundersøkelser i sonen i dette prosjektet.



D2.42 Myrvang

Koordinater: X 414675 Y 7315102
Vurderingsgrunnlag: Kwartærgeologisk kart, topografisk kart, befaring, flyfoto

Sonen er et slakt hellende ravinert platå vest for Drevjabukta og Drevjas utløp. Skråningshøyde er opptil 30 m. Største helningsgradient er omkring 1:3, i ravinene. Det har tidligere gått kvikkleireskred nord i sonen.

Det er ikke utført grunnundersøkelser i sonen i dette prosjektet.

D2.43 Drevland

Koordinater: X 414126 Y 7314483
Vurderingsgrunnlag: Kwartærgeologisk kart, topografisk kart, befaring, flyfoto

Sonen er et slakt hellende ravinert platå vest for Drevjabukta. Skråningshøyden er opptil 30 m. Største helningsgradient er i omkring 1:2, vest på sonen. Det er trolig liten mektighet av løsmassene i dette området.

Det er ikke utført grunnundersøkelser i sonen i dette prosjektet.

D2.44 Nerموen

Koordinater: X 415273 Y 7314082
Vurderingsgrunnlag: Kwartærgeologisk kart, topografisk kart, befaring, flyfoto

Sonen har slak stigning fra Holandssjøen frem til høyden synker mot Stordalen. Høydeforskjellen er i overkant av 25 m. Skråningshelningen er 1:2 på det bratteste mot Stordalen. Det har tidligere gått mindre utglidninger øst for sonen.

Det er ikke utført grunnundersøkelser i sonen i dette prosjektet.

D2.45 Snauvika

Koordinater: X 415395 Y 7313009
Vurderingsgrunnlag: Kwartærgeologisk kart, topografisk kart, befaring, flyfoto, dreietrykksondering nr. 81, vinge boring nr. 81

Sonen har slak stigning fra Snauvika mot fjellsiden. Høydeforskjellen er 20-30 m. Skråningshelningen er 1:3 på det bratteste mot Holandsbekken. I 1940-årene raste jernbanefyllingen ut i dette området.

Dreietrykksondering nr. 81 indikerer kvikkleire fra 5 til ca 9 m under terreng. Vingebooring nr. 81 indikerer sensitivitet over 20 i dette intervallet.

D2.46 Søfting

Koordinater: X 416249 Y 7311449
Vurderingsgrunnlag: Kwartærgeologisk kart, topografisk kart, befaring, flyfoto, dreietrykksondering nr. 85, 86, vingebooring nr. 85

Sonen har slak stigning fra Snauvika mot fjellsiden. Høydeforskjellen er 40-50 m. Skråningshelningen er 1:3 på det bratteste mot Holandsbekken.

Dreietrykksondering nr. 85 og 86 indikerer kvikkleire fra 7 til ca 8 m under terreng. Vingebooring nr. 85 indikerer sensitivitet over 20 i dette intervallet.

D2.47 Vollen

Koordinater: X 412930 Y 7308636
Vurderingsgrunnlag: Kwartærgeologisk kart, topografisk kart, flyfoto

Sonen strekker seg fra Vikdalsbukta og 200 m bakover mot fjellsiden. Høydeforskjellen er 35-40 m og skråningshelningen er 1:2 på det bratteste. Nedre deler av sonen består av fluviale avsetninger (elveavsetninger). Dybden til fjell er trolig liten på deler av sonen.

Det er ikke utført grunnundersøkelser i sonen i dette prosjektet.

D2.48 Vikdalen

Koordinater: X 413309 Y 7308650
Vurderingsgrunnlag: Kwartærgeologisk kart, topografisk kart, flyfoto

Sonen strekker seg fra Vikdalsbukta og 250 m bakover mot fjellsiden. Høydeforskjellen er 30-35 m og skråningshelningen er 1:3 på det bratteste. Nedre deler av sonen består av fluviale avsetninger (elveavsetninger). Dybden til fjell er trolig liten på deler av sonen.

Det er ikke utført grunnundersøkelser i sonen i dette prosjektet.

D2.49 Næstby

Koordinater: X 420654 Y 7311759
Vurderingsgrunnlag: Kwartærgeologisk kart, topografisk kart, befaring, flyfoto

Sonen grenser i sør mot Helfjellelva med en helning på ca 1:10. Lokalt har skråningene helning brattere enn 1:3. Skråningshøyden er ca 25-30 m.

Det er ikke utført grunnundersøkelser i sonen i dette prosjektet.

D2.50 Langmo

Koordinater: X 421071 Y 7311605
Vurderingsgrunnlag: Kwartærgeologisk kart, topografisk kart, befaring, flyfoto

Sonen grenser i nord mot Helfjellelva med en helning på ca 1:6. Lokalt har skråningene helning brattere enn 1:2. Skråningshøyden er ca 20-25 m.

Det er ikke utført grunnundersøkelser i sonen i dette prosjektet.

D2.51 Nordvoll

Koordinater: X 422434 Y 7311566
Vurderingsgrunnlag: Kwartærgeologisk kart, topografisk kart, befaring, flyfoto

Sonen grenser i nord mot Helfjellelva med en helning på ca 1:10. Lokalt har skråningene helning brattere enn 1:3. Skråningshøyden er ca 20-25 m.

Det er ikke utført grunnundersøkelser i sonen i dette prosjektet.

D2.52 Storvik

Koordinater: X 425717 Y 7312049
Vurderingsgrunnlag: Kwartærgeologisk kart, topografisk kart, befaring, flyfoto

Sonen er et slakt område ned mot Storvik, med en helning på ca 1:8. Lokalt mot bekken i sør har skråningene helning brattere enn 1:3. Skråningshøyden er ca 25-30 m.

Det er ikke utført grunnundersøkelser i sonen i dette prosjektet.



D2.53 Stordalen

Koordinater: X 429179 Y 730998
Vurderingsgrunnlag: Kwartærgeologisk kart, topografisk kart, befaring, flyfoto

Sonen er et slakt område på østsiden av Fustvatnet, med en helning på ca 1:10. Lokalt mot vannet i vest har skråningene helning brattere enn 1:4. Skråningshøyden er ca 20-25 m.

Det er ikke utført grunnundersøkelser i sonen i dette prosjektet.

D2.54 Osvika

Koordinater: X 427603 Y 7308937
Vurderingsgrunnlag: Kwartærgeologisk kart, topografisk kart, befaring, flyfoto

Sonen er et platå med slakt hellende terreng ned mot Fustvatnet, ca 1:15. Lokalt mot sidebekkene er helningen ca 1:4. Total høydeforskjell er 10-15 m.

Det er ikke utført grunnundersøkelser i sonen i dette prosjektet.

D2.55 Oseng

Koordinater: X 427046 Y 7309071
Vurderingsgrunnlag: Kwartærgeologisk kart, topografisk kart, befaring, flyfoto, dreietrykksondering nr. 44, 45, vinge boring nr. 45

Sonen er et platå på sørsiden av Fustvatnet. Høydeforskjellene er i overkant av 15 m. Terrenget har slak helning mot Fustvatnet på 1:15, men lokalt mot bekken Svartosen er helningen ca 1:4.

Dreietrykksondering nr. 44 og 45 indikerer kvikkleire fra 1 til 6 m under terreng. Vinge boring nr. 45 indikerer sensitivitet på ca 10 i dette intervallet.

D2.56 Moen

Koordinater: X 425820 Y 7308978
Vurderingsgrunnlag: Kwartærgeologisk kart, topografisk kart, befaring, flyfoto



Sonen er et område med slak helning mot Fustvatnet. Skråningene har en gjennomsnittlig helning på ca 1:12. Største helningsgradient er i omkring 1:5. Skråningshøyden er ca 15-20 m.

Det er ikke utført grunnundersøkelser i sonen i dette prosjektet.

D2.57 Brubakk

Koordinater: X 422543 Y 7310266
Vurderingsgrunnlag: Kwartærgeologisk kart, topografisk kart, befaring, flyfoto

Sonen er et slakt område vest for elven Baåga og nedenfor Langmoåsen i nordvest. Skråningshøyden er 10-15 m. Skråningshelningen er lokalt 1:3 på det bratteste.

Det er ikke utført grunnundersøkelser i sonen i dette prosjektet.

D2.58 Risnes

Koordinater: X 423419 Y 7309741
Vurderingsgrunnlag: Kwartærgeologisk kart, topografisk kart, befaring, flyfoto, dreietrykksondering nr. 42

Sonen er et slakt hellende område, ca 1:12, på sørsiden av Fustvatnet. Total høydeforskjell er 10-15 m.

Dreietrykksondering nr. 42 indikerer kvikkleire fra 1 til 5 m under terreng.

D2.59 Østre Bjørknes

Koordinater: X 422811 Y 7309731
Vurderingsgrunnlag: Kwartærgeologisk kart, topografisk kart, befaring, flyfoto, dreietrykksondering nr. 43

Sonen er et slakt hellende område, ca 1:12, på sørsiden av Fustvatnet. Høydeforskjellen er 10-15 m.

Dreietrykksondering nr. 43 indikerer kvikkleire fra ca 2 til 10 m under terreng.



D2.60 Vollmyra

Koordinater: X 422121 Y 7309906
Vurderingsgrunnlag: Kwartærgeologisk kart, topografisk kart, flyfoto, befaring, dreietrykksondering nr. 48

Sonen er et slakt hellende område, ca 1:13 på nordsiden av Fustvatnet. Høydeforskjellen i bakkant av sonen til Fustvatnet er 20-25 m.

Dreietrykksondering nr. 48 indikerer kvikkleire fra 1 til ca 6 m under terreng.

D2.61 Forsmoen

Koordinater: X 420565 Y 7308793
Vurderingsgrunnlag: Kwartærgeologisk kart, topografisk kart, befaring, flyfoto, dreietrykksondering nr. 40, vingboring nr. 40

Sonen er en løsmasserygg som fører Fusta mot nord. Høydeforskjellen er opptil 30 m og skråningshelningen ned mot elva er ca 1:3.

Dreietrykksondering nr. 40 indikerer kvikkleire fra 2,5 til 4 m og fra 5 til 6,5 m under terreng. Vingeboring nr. 40 indikerer sensitivitet på over 15 i dette intervallet.

D2.62 Kulstadsjøen

Koordinater: X 417484 Y 7305763
Vurderingsgrunnlag: Kwartærgeologisk kart, topografisk kart, befaring, flyfoto

Sonen er et slakt utfylt område på Kulstad. Total skråningshøyde i sonen er i overkant av 10 m. I 1666 gikk det et skred i Kulstadlia, som tok med seg to gårder. I 1940 gikk det et stort undersjøisk skred i dette området.

Det er ikke utført grunnundersøkelser i sonen i dette prosjektet, men tidligere undersøkelser fra Statens vegvesen og Kummeneje indikerer kvikkleire i store deler av området, (ref. 12-14).

D2.63 Høgremman

Koordinater: X 421750 Y 7303589
Vurderingsgrunnlag: Kwartærgeologisk kart, topografisk kart, befaring, flyfoto, dreietrykksondering nr. 28



Sonen er et ravinert platå på sørsiden av Resdalselva i Marka. Høydeforskjellene er i overkant av 15 m. Skråningshelningen er typisk 1:7, men lokalt er brattheten ca 1:4.

Dreietrykkssondering nr. 28 indikerer kvikkleire fra 9 til ca 16 m og fra 19 til ca 25 m under terreng.

D2.64 Granmosiket

Koordinater: X 420812 Y 7303383
Vurderingsgrunnlag: Kwartærgeologisk kart, topografisk kart, befaring, flyfoto

Sonen er et ravinert platå på østsiden av Dølo. Høydeforskjellene er i overkant av 20 m. Skråningshelningen er typisk 1:12, men lokalt er brattheten ca 1:3.

Det er ikke utført grunnundersøkelser i sonen i dette prosjektet.

D2.65 Litlenget

Koordinater: X 419555 Y 7301312
Vurderingsgrunnlag: Kwartærgeologisk kart, topografisk kart, befaring

Sonen er et ravinert område nord for Bjørnåga på Olderskog. Skråningshøyden er 15-20 m. Lokalt er skråningshelningen ned mot Bjørnåga brattere enn 1:2.

Det er ikke utført grunnundersøkelser i sonen i dette prosjektet.

D2.66 Remdalen

Koordinater: X 419689 Y 7301044
Vurderingsgrunnlag: Kwartærgeologisk kart, topografisk kart, befaring, flyfoto, dreietrykkssondering nr. 18, vinge boring nr. 18

Sonen er et ravinert område sør for Bjørnåga på Olderskog. Skråningshøyden er 35-40 m. Lokalt er skråningshelningen ned mot Bjørnåga brattere enn 1:2.

Dreietrykkssondering nr. 18 indikerer kvikkleire fra 5 til 8 m og fra ca 11 til 15 m under terreng. Sonderingen har trolig stoppet i fast morene i ca 39 m dybde. Vinge boring nr. 18 indikerer sensitivitet på over 10 i 12 m dybde.

D2.67 Mørklia

Koordinater: X 420153 Y 7300395
Vurderingsgrunnlag: Kwartærgeologisk kart, topografisk kart, befaringsflyfoto

Sonen er et område med slak helning mot Bjørnåga. Flaten har en gjennomsnittlig helning på ca 1:10. Største helningsgradient ned mot Bjørnåga er omkring 1:2. Skråningshøyden er ca 20-25 m.

Det er ikke utført grunnundersøkelser i dette prosjektet, men undersøkelser fra Statens vegvesen indikerer kvikkleire i store deler av området, (ref. 15).

D2.68 Bjørbekken

Koordinater: X 420235 Y 7300003
Vurderingsgrunnlag: Kwartærgeologisk kart, topografisk kart, flyfoto, befaringsflyfoto

Sonen består av et slakt område ned mot Bjørnåga, og et platå mot fjellsiden. Flaten har en gjennomsnittlig helning på ca 1:12. Skråningshelningen fra platået mot flaten er ca 1:5. Største helningsgradient ned mot Bjørnåga er omkring 1:2. Skråningshøyden er ca 25-30 m.

Det er ikke utført grunnundersøkelser i dette prosjektet, men undersøkelser fra Statens vegvesen indikerer kvikkleire i deler av området, (ref. 15).

D2.69 Mosheim

Koordinater: X 420060 Y 7299550
Vurderingsgrunnlag: Kwartærgeologisk kart, topografisk kart, flyfoto, befaringsflyfoto

Sonen er et ravinert platå på østsiden av Bjørnåga. Høydeforskjellen er opptil 30 m og skråningshelningen ned mot elva er ca 1:3. Største helningsgradient ned mot Bjørnåga er omkring 1:2. I 1977 skjedde det en utglidning mot E6.

Det er ikke utført grunnundersøkelser i dette prosjektet, men undersøkelser fra Statens vegvesen indikerer kvikkleire ned mot Bjørnåga, (ref. 15-16).

D2.70 Øvstengdalen

Koordinater: X 419679 Y 7299272
Vurderingsgrunnlag: Kwartærgeologisk kart, topografisk kart, flyfoto,

Befaring, dreietrykkssondering nr. 15

Sonen er et ravinert platå på vestsiden av Bjørnåga. Høydeforskjellen er opptil 25 m og skråningshelningen ned mot elva er ca 1:5. Største helningsgradient ned mot Bjørnåga er omkring 1:3.

Dreietrykkssondering nr. 15 indikerer kvikkleire fra 10 til 19 m under terreng. Sonderingen har trolig stoppet i fast morene i ca 28 m dybde.

D2.71 Nordheim

Koordinater: X 419813 Y 7298870
Vurderingsgrunnlag: Kwartærgeologisk kart, topografisk kart, befaring, flyfoto, dreietrykkssondering nr. 14

Sonen er et langstrakt ravinert område med lokalt slak helning mot Bjørnåga. Flaten i nord har en gjennomsnittlig helning på ca 1:10. Ravinene sør for Nordheim gård har en helningsgradient ned mot Bjørnåga omkring 1:3. Skråningshøyden er ca 25-30 m. Flere mindre utglidninger har forekommet.

Dreietrykkssondering nr. 14 indikerer kvikkleire fra 17,5 til 19,5 m under terreng. Sonderingen har trolig stoppet i fast morene i ca 23 m dybde.

D2.72 Nes

Koordinater: X 417463 Y 7299128
Vurderingsgrunnlag: Kwartærgeologisk kart, topografisk kart, befaring, flyfoto

Sonen er et ravinert område nord for Tverråga vest for Vefsna. Skråningene har en gjennomsnittlig helning på ca 1:4. Største helningsgradient er i omkring 1:1,5. Skråningshøyden er i overkant av 50 m. Det har gått kvikkleireskred her.

Det er ikke utført grunnundersøkelser i sonen i dette prosjektet.

D2.73 Leirdalen

Koordinater: X 418391 Y 7298571
Vurderingsgrunnlag: Kwartærgeologisk kart, topografisk kart, befaring, flyfoto

Sonen er et ravinert platå på østsiden av Vefsna. Skråningene har en gjennomsnittlig helning på ca 1:2. Største helningsgradient er i omkring 1:1.

Skråningshøyden er i overkant av 70 m. Trolig består løsmassene til dels av fluviale avsetninger (elveavsetninger). Det har gått leirskred på nabosonen.

Det er ikke utført grunnundersøkelser i sonen i dette prosjektet.

D2.74 Naustdalen

Koordinater: X 418700 Y 7297798
Vurderingsgrunnlag: Kwartærgeologisk kart, topografisk kart, befaring, flyfoto

Sonen er et ravinert platå øst for Vefsna. Skråningene har en gjennomsnittlig helning på ca 1:2. Største helningsgradient er i omkring 1:1. Skråningshøyden er i overkant av 70 m. Trolig består løsmassene til dels av fluviale avsetninger (elveavsetninger). Det har gått leirskred her.

Det er ikke utført grunnundersøkelser i sonen i dette prosjektet.

D2.75 Kløven

Koordinater: X 420534 Y 7297860
Vurderingsgrunnlag: Kwartærgeologisk kart, topografisk kart, befaring, flyfoto

Sonen er et slakt hellende område på østsiden av Bjørnåga. Skråningene har en gjennomsnittlig helning på ca 1:7. Største helningsgradient ned mot Bjørnåga er omkring 1:2. Skråningshøyden er ca 15-20 m.

Det er ikke utført grunnundersøkelser i dette prosjektet, men undersøkelser fra Statens vegvesen indikerer kvikkleire i deler av området, (ref. 15).

D2.76 Barbrolia

Koordinater: X 421152 Y 7296685
Vurderingsgrunnlag: Kwartærgeologisk kart, topografisk kart, befaring, flyfoto

Sonen er et slakt hellende område på østsiden av Bjørnåga. Skråningene har en gjennomsnittlig helning på ca 1:6. Største helningsgradient ned mot Bjørnåga er omkring 1:4. Skråningshøyden er ca 15-20 m.

Det er ikke utført grunnundersøkelser i dette prosjektet, men undersøkelser fra Statens vegvesen indikerer kvikkleire i søndre deler av området, (ref. 15).

D2.77 Olsrud

Koordinater: X 421616 Y 7296077
Vurderingsgrunnlag: Kwartærgeologisk kart, topografisk kart, befaring, flyfoto, dreietrykksondering nr. 11

Sonen er et område på vestsiden av Bjørnåga med lokalt slak helning. Skråningene har en gjennomsnittlig helning på ca 1:8. Lokalt er helningen ned mot Bjørnåga omkring 1:3. Skråningshøyden er ca 15-20 m.

Dreietrykksondering nr. 11 indikerer kvikkleire i intervallene 5 til 7 m, 9 til 12 m og fra 22 til 32 m under terreng. Sonderingen har trolig stoppet i fast morene i ca 51 m dybde.

D2.78 Langjordlian

Koordinater: X 421729 Y 7295851
Vurderingsgrunnlag: Kwartærgeologisk kart, topografisk kart, befaring, flyfoto

Sonen er et område med slak helning mot Bjørnåga. Området har en gjennomsnittlig helning på ca 1:10. Største helningsgradient ned mot Bjørnåga er omkring 1:3. Skråningshøyden er ca 10-15 m.

Det er ikke utført grunnundersøkelser i dette prosjektet, men undersøkelser fra Statens vegvesen indikerer kvikkleire i store deler av området, (ref. 17-19).

D2.79 Brubakken

Koordinater: X 421904 Y 7294346
Vurderingsgrunnlag: Kwartærgeologisk kart, topografisk kart, befaring, flyfoto

Sonen er et slakt hellende område på østsiden av Bjørnåga. Området har en gjennomsnittlig helning på ca 1:10. Største helningsgradient ned mot Bjørnåga er omkring 1:4 i elveskråningene. Skråningshøyden er ca 20-25 m.

Det er ikke utført grunnundersøkelser i dette prosjektet.

D2.80 Alsgård

Koordinater: X 421688 Y 7294151
Vurderingsgrunnlag: Kwartærgeologisk kart, topografisk kart, befaring, flyfoto, dreietrykksondering nr. 10

Sonen er et område på vestsiden av Bjørnåga. Skråningene har en gjennomsnittlig helning på ca 1:12. Største helningsgradient ned mot Bjørnåga er omkring 1:4 i elveskråningene. Skråningshøyden er ca 10-15 m.

Dreietrykkssondering nr. 10 indikerer kvikkleire fra 6 til 20 m under terreng. Sonderingen har trolig stoppet i fast morene i ca 40 m dybde.

D2.81 Åsen

Koordinater: X 421873 Y 7293161
Vurderingsgrunnlag: Kvartærgeologisk kart, topografisk kart, flyfoto, befaring

Sonen består av et jevnt hellende område på vestsiden Bjørnåga. Området går opp mot fjellsiden. Nede ved Bjørnåga har flaten en gjennomsnittlig helning på ca 1:12. Skråningshelningen fra flaten og opp mot fjellsiden er ca 1:4. Største helningsgradient ned mot Bjørnåga er omkring 1:2. Skråningshøyden er 20-30 m.

Det er ikke utført grunnundersøkelser i dette prosjektet.

D2.82 Einrem

Koordinater: X 418673 Y 7317146
Vurderingsgrunnlag: Kvartærgeologisk kart, topografisk kart, befaring, flyfoto

Sonen består av et jevnt hellende område på østsiden Lilleelva. Området går opp mot fjellsiden. Terrenget har en gjennomsnittlig helning på ca 1:10. Største helningsgradient ned mot Lilleelva er omkring 1:3. Skråningshøyden er opptil 15 m.

Det er ikke utført grunnundersøkelser i dette prosjektet.

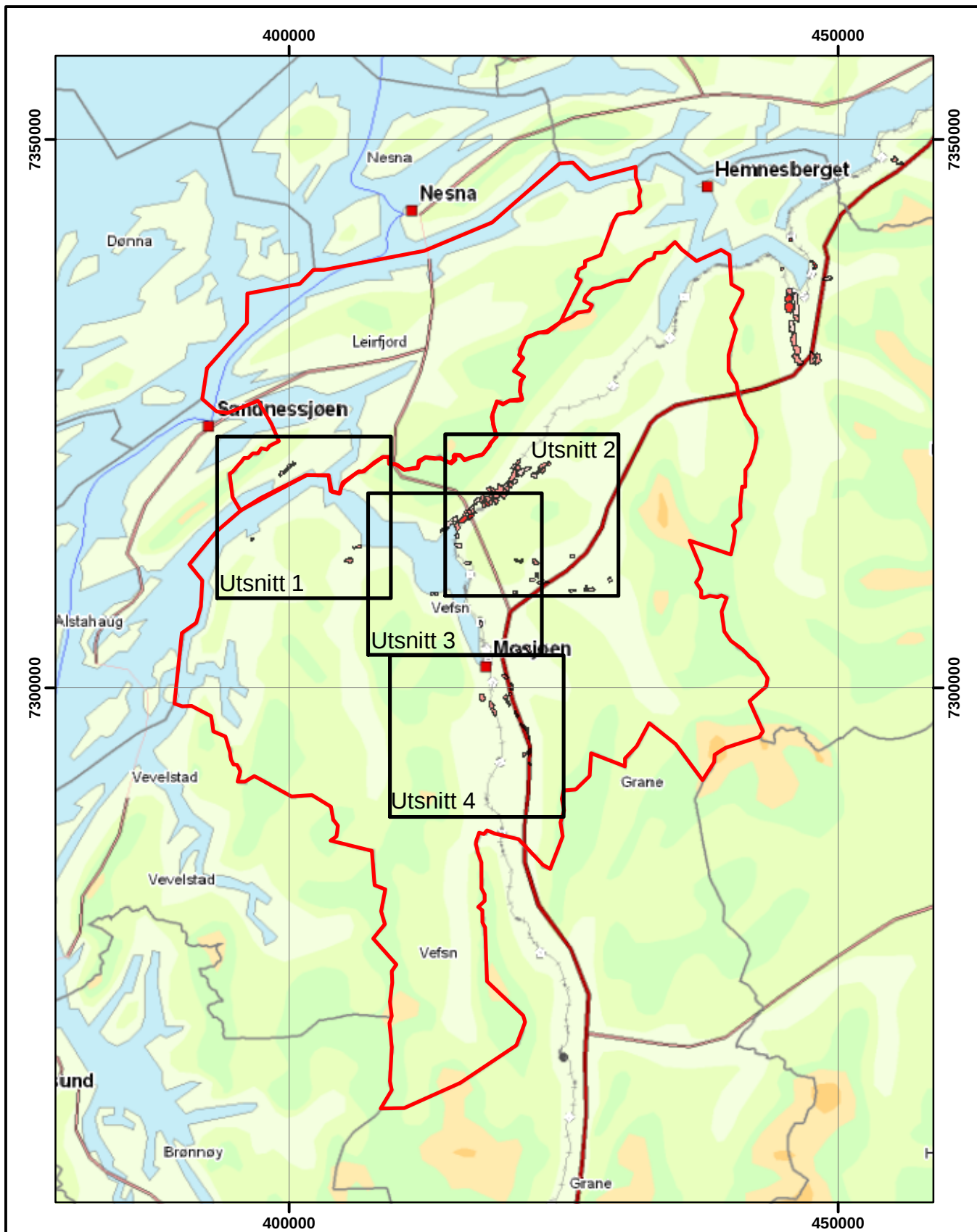
REFERANSER


- /1/ Norges Statsbaner. Geoteknisk kontor, 1947. Leirras den 2. oktober 1947 mellom Drevja og Toven stasjoner. Nordlandsbanen, km. 427,43.
- /2/ Norges Statsbaner. Geoteknisk kontor, 1969. Systematiske grunnundersøkelser langs Drevja. Nordlandsbanen, km. 425,87-426,42. Rapport B/6700/7-31, datert 6. mars 1969.
- /3/ Rambøll Norge, 2005. Datarapport fra grunnundersøkelse. Vefsn kommune. Rapport 6050382, "Tomt for ny godsterminal, Drevja", datert 27.10. 2005.
- /4/ Kummeneje, 1975. Grunnundersøkelser for Granmoen skole, Drevja. Rapport o.732-3, datert 2. mai 1975.
- /5/ Kummeneje. Nystad- Holandsvika, stabilitet/sikring mot Drevja. Grunnundersøkelse, vurdering av stabilitet og sikring. Rapport o.8435, datert 3.10.1991.
- /6/ Kummeneje. Holandsvika, forbygning mot Drevja. Grunnundersøkelse, beskrivelse av forbygningsarbeid, områdevurdering. Rapport o.8298, datert 4. mars 1991.
- /7/ Kummeneje 1968. Arbor Mosjøen AS, industriområde Holandsvika. Grunnundersøkelse, datarapport. Rapport o.5624- nr. 1, datert 4. april 1986.
- /8/ Kummeneje 1986. Arbor Mosjøen AS, industriområde Holandsvika. Geoteknisk vurdering. Rapport o.5624- nr. 2, datert 4. april 1986.
- /9/ Kummeneje 1986. Arbor Mosjøen AS, industriområde Holandsvika. Fyllinger i og mot søndre bekkedal, supplerende boring for silo. Geoteknisk vurdering. Rapport o.5624- nr. 3, datert 12. august 1986.
- /10/ Kummeneje, 1978. Statens vegvesen, vegkontoret i Nordland. Fv 241-01, Stuvland – Elsfjord. Grunnundersøkelser for Stuvland bru m/tilstøtende veg. Rapport o.2760, datert 12. mai 1978.
- /11/ Kummeneje, 1990. Nyland, Holandsvika, utrasning mot Drevja. Grunnundersøkelse, vurdering av rasårsak og utvikling. Rapport o.8244, datert 30.11.1990.
- /12/ Kummeneje, 1973. Oppfylling, Kulstadsjøleira i Vefsn. Generell orienterende grunnundersøkelse. Rapport o.1383, datert 12. juni 1973.

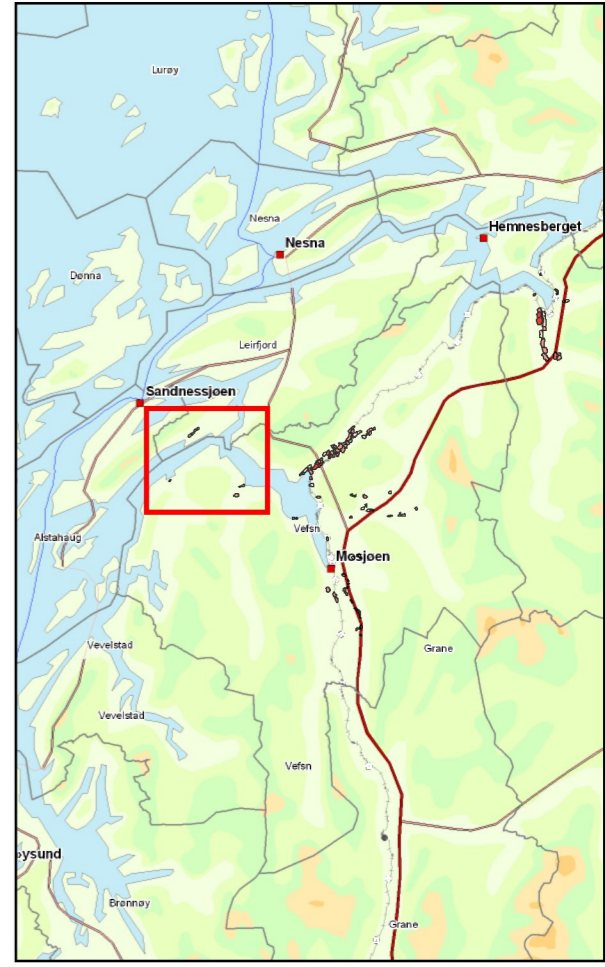
- /13/ Kummeneje, 1985. Kulstadsjøleira industriområde. Grunnundersøkelse for tomt nr. 1. Rapport o.5509, datert 21. oktober 1985.
- /14/ Statens vegvesen, 1977. Helgeland vegavdeling, riksveg 810. Omlegging over Kulstadsjøleira. Grunnundersøkelse og stabilitetsvurdering. Rapport o.2338, datert 7. februar 1977.
- /15/ Kummeneje, 1979. Statens vegvesen, Nordland vegkontor, E6- HP.02. Parsell Langjord – Mosjøen S. Grunnundersøkelser. Datarapport o.2934, datert 19. juli 1979.
- /16/ Kummeneje, 1979. Statens vegvesen, Nordland vegkontor, E6- HP.02. Parsell Langjord – Mosjøen S. Grunnundersøkelser. Rapport o.2934-3, datert 19. juli 1979.
- /17/ Norges Geotekniske Institutt, 1984. Statens vegvesen, Nordland. Stabilitetsvurdering E6, Nordland, Ravnåga – Langjord. Rapport 84049-1, datert 14. desember 1984.
- /18/ Statens vegvesen, 1985. E6 Ravnåga – Langjord, ras ved Langjord. Brev, datert 23. september 1985.
- /19/ Statens vegvesen, 1985. E6 Ravnåga – Langjord, ras ved Langjord. Brev, datert 4. desember 1985.



Kartbilag

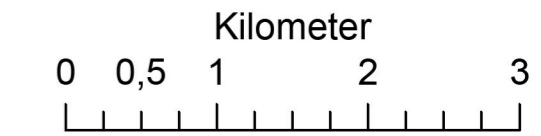


Rev.	Endring	Utført	Kontroll	Dato
			Rapport nr. 20061395-1	Kartbilag 01
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE RISIKO FOR KVIKKLEIRESKRED OVERSIKTSKART 1:500 000 Leirfjord og Vefsn kommuner (Avmerket rødt område) Datum: EUREF89 (WGS84), Projeksjon: UTM sone 33			Utført: TrV	Dato: 2008-01-09
			Kontrollert: OG	
			Godkjent: TrV	



Tegnforklaring

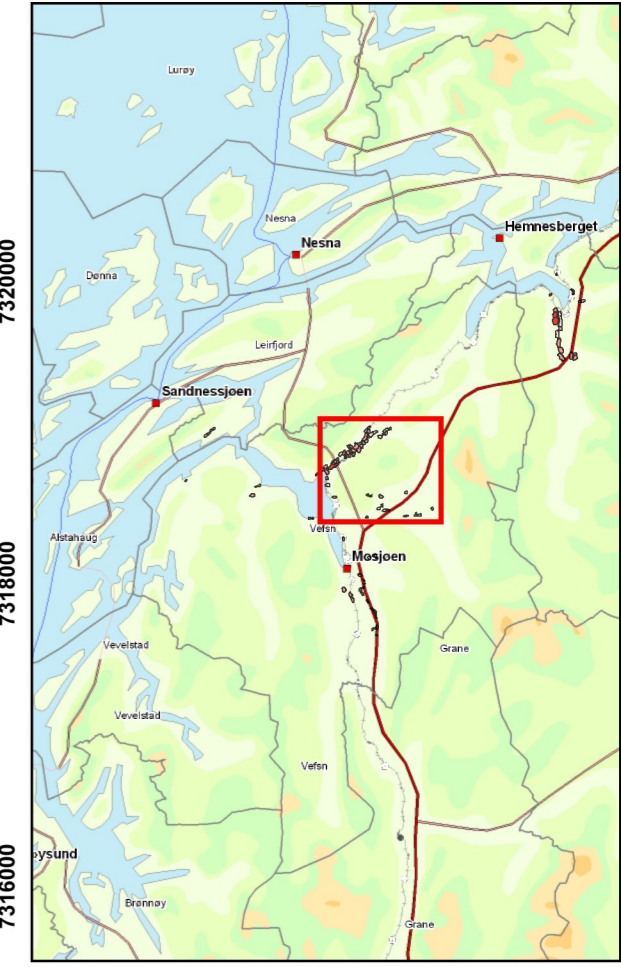
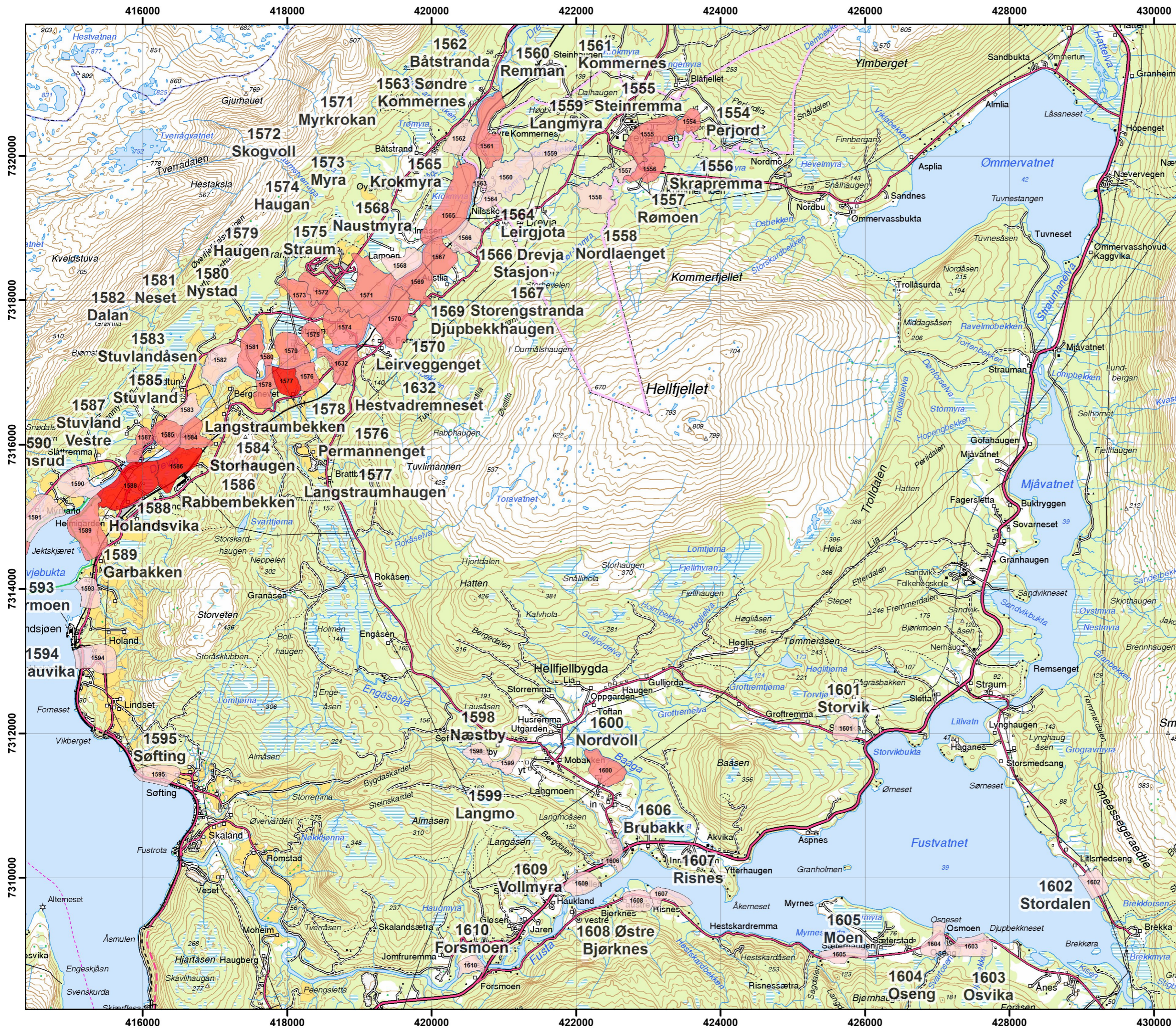
- Faregradklasse**
- Lav
 - Middels
 - Høy



Kartgrunnlag: N5-raster ©GEOVEKST

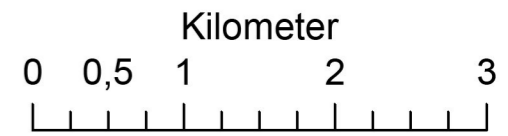
B							
A	Endring - endring	Uttrent	Kontrollert	Godkjent	Date		

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE		
RISIKO FOR KVIKKLEIRESKRED	Rapportnr: 20061395-1	Kartblad: 02
Faregradkart, Leirfjord og Vefsn kommuner	Uttrent: TRV	Dato: 2008-01-09
Målestokk hovedkart 1 : 50 000 Målestokk oversiktskart 1 : 1 000 000	Kontrollert: OG	
Datum: EUREF89, Kartprojeksjon: UTM, Sone: 33	Godkjent: TRV	



Tegnforklaring

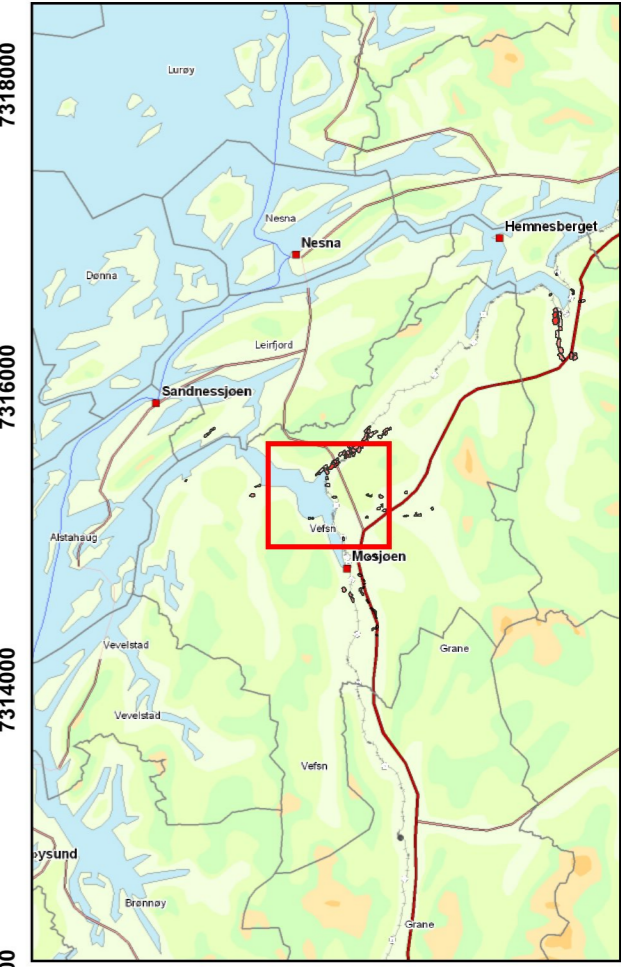
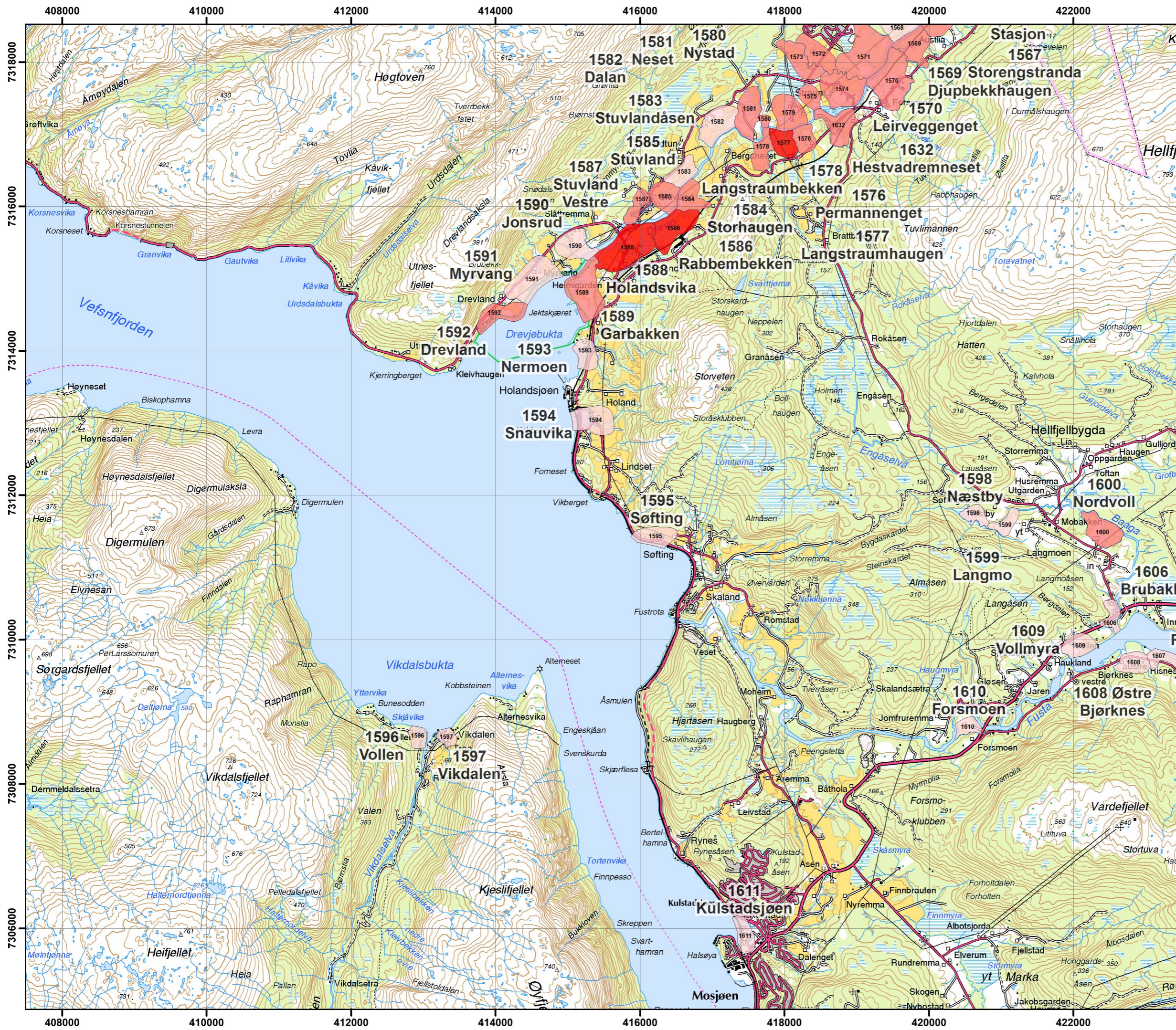
- Faregradklasse**
- Lav
 - Middels
 - Høy



GEOVEKST Kartgrunnlag: N5-raster ©GEOVEKST

Rev.	Endring	Uttrent	Kontrollert	Godkjent	Date

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE		
RISIKO FOR KVIKKLEIRESKRED	Rapportnr: 20061395-1	Kartblad: 03
Faregradkart, Leirfjord og Vefsn kommuner	Uttrent: TRV	Dato: 2008-01-09
Målestokk hovedkart 1 : 50 000 Målestokk oversiktskart 1 : 1 000 000	Kontrollert: OG	
Datum: EUREF89, Kartprojeksjon: UTM, Sone: 33	Godkjent: TRV	



Tegnforklaring

Faregradklasse

- Lav
- Middels
- Høy

■

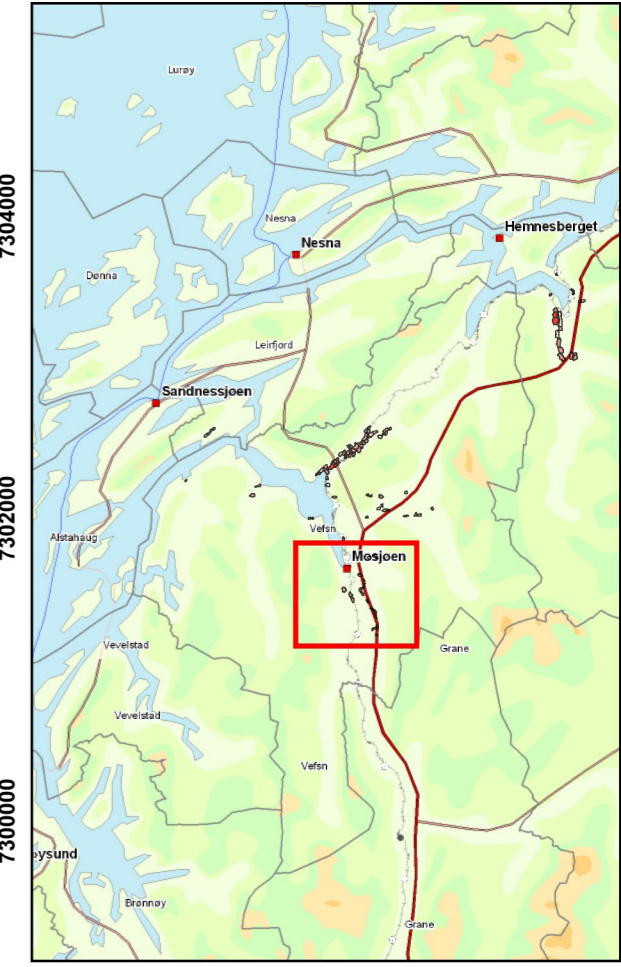
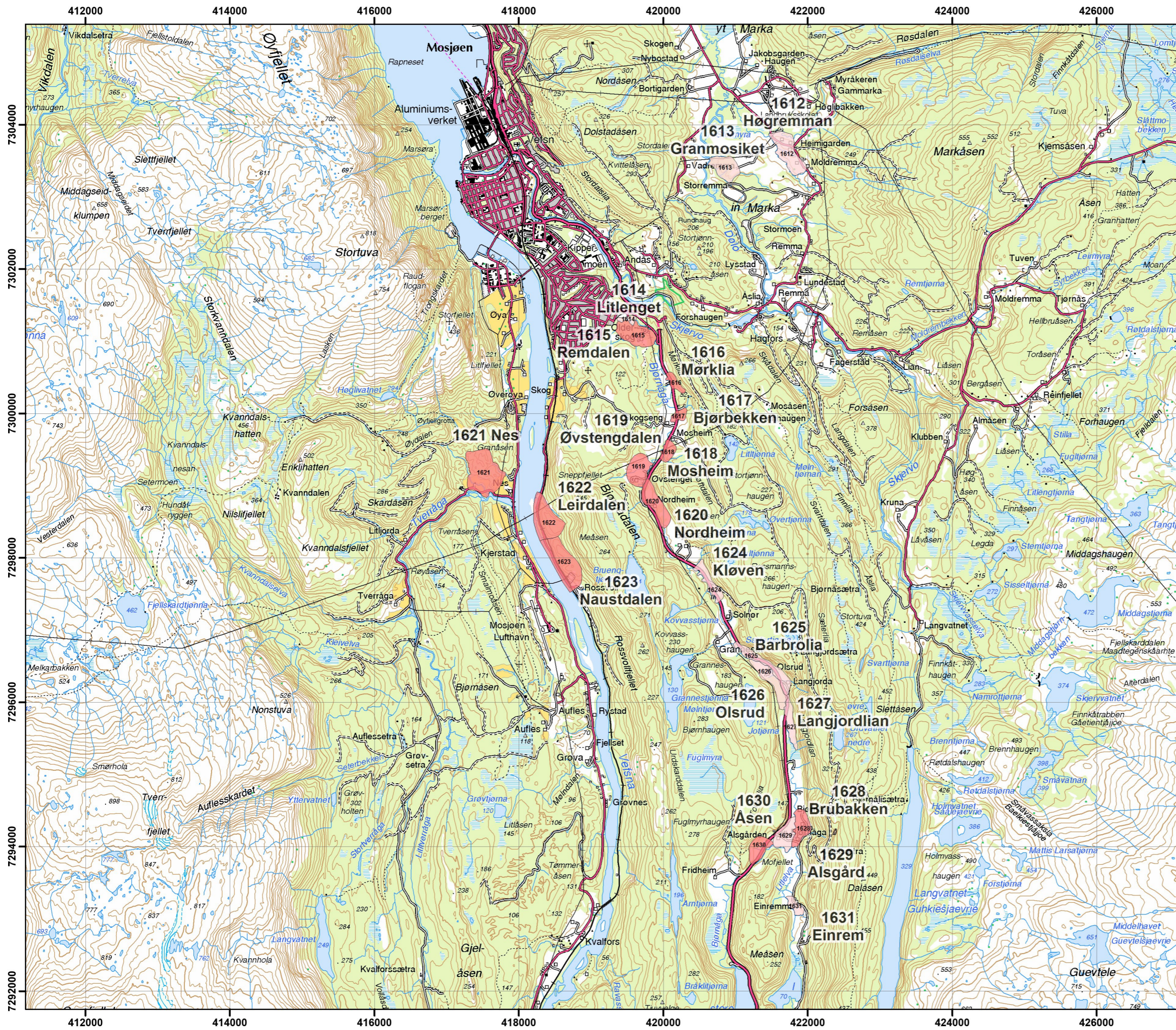
Kilometer

0 0,5 1 2 3

Kartgrunnlag: N5-raster ©GEOVEKST

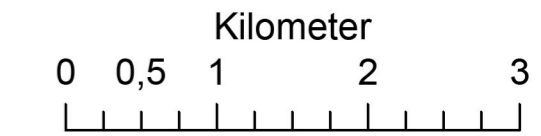
B			
A			
Rev.	Endring, erklæring	Utlært	Kontrollert

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE		
RISIKO FOR KVIKKLEIRESKRED	Rapportnr.: 20061395-1	Kartblad: 04
Faregradkart, Leirfjord og Vefsn kommuner	Utlært: TRV	Dato: 2008-01-09
Målestokk hovedkart 1 : 50 000 Målestokk oversiktskart 1 : 1 000 000	Kontrollert: OG	
Datum: EUREF89, Kartprojeksjon: UTM, Sone: 33	Godkjent: TRV	



Tegnforklaring

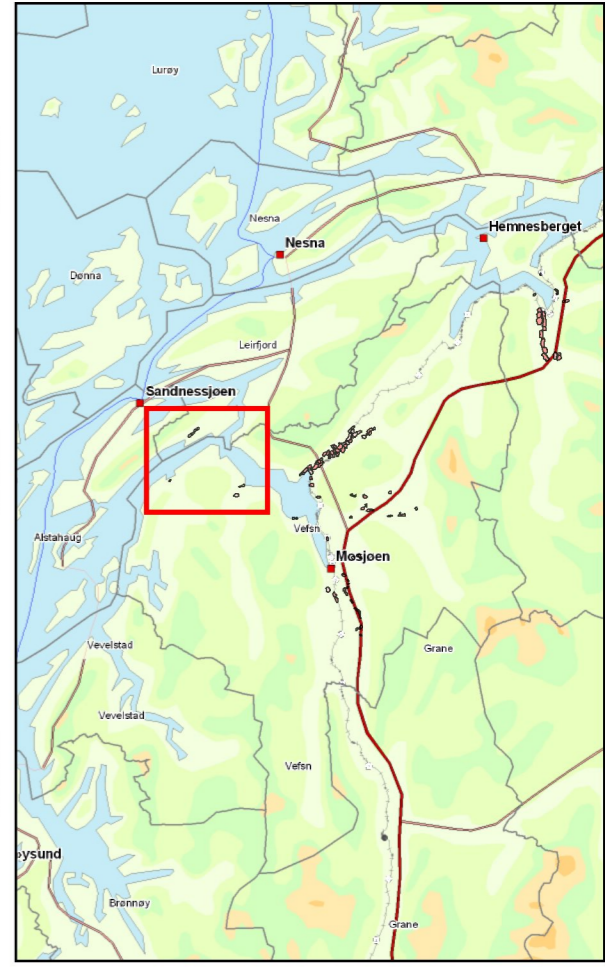
- Faregradklasse**
- Lav
 - Middels
 - Høy



Kartgrunnlag: N5-raster ©GEOVEKST

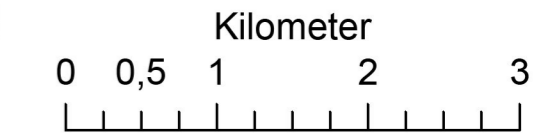
B			
A			
Rev.	Endring, erklæring	Utlært	Kontrollert

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE		
RISIKO FOR KVIKKLEIRESKRED	Rapportnr.: 20061395-1	Kartblad: 05
Faregradkart, Leirfjord og Vefsn kommuner	Utlært: TRV	Dato: 2008-01-09
Målestokk hovedkart 1 : 50 000 Målestokk oversiktskart 1 : 1 000 000	Kontrollert: OG	
Datum: EUREF89, Kartprojeksjon: UTM, Sone: 33	Godkjent: TRV	



Tegnforklaring

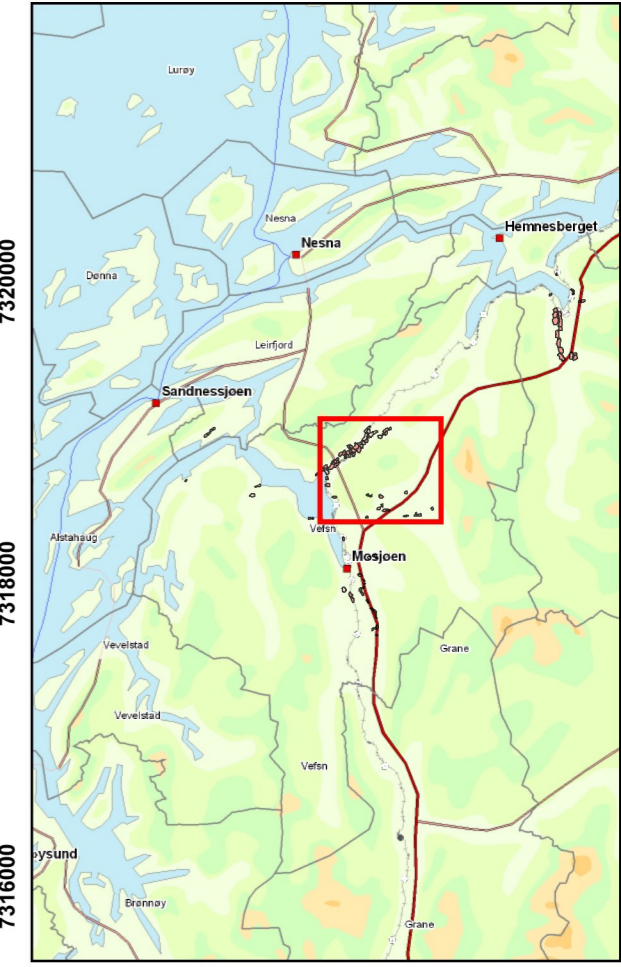
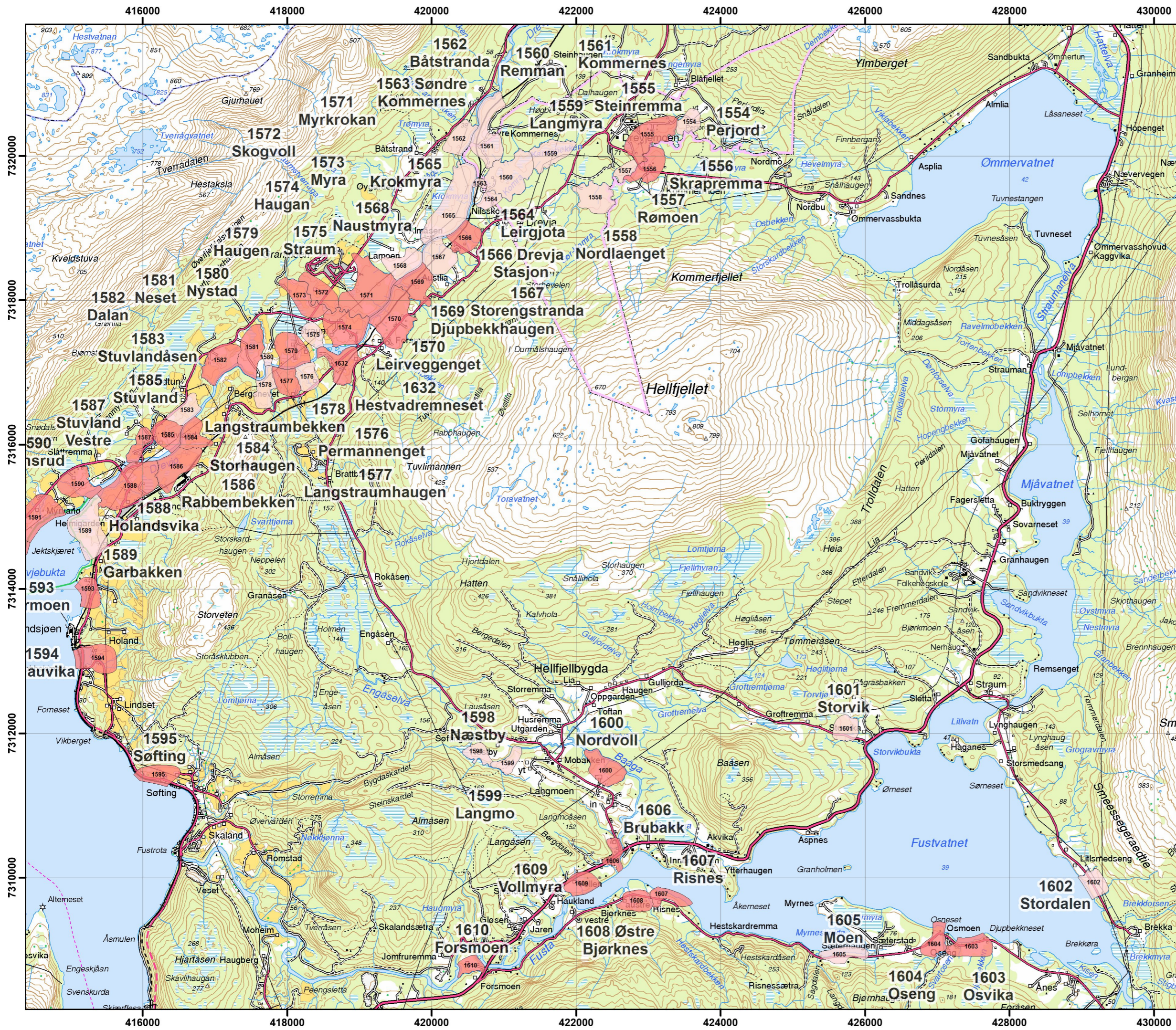
- Konsekvensklasse**
- Mindre alvorlig
 - Alvorlig
 - Meget alvorlig



Kartgrunnlag: N5-raster ©GEOVEKST

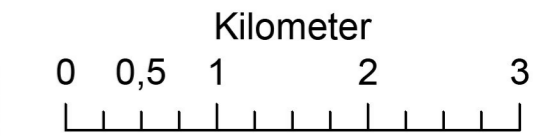
B	A	Rev.	Endring, erklæring	Utløst	Kontrollert	Godkjent	Date
---	---	------	--------------------	--------	-------------	----------	------

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE		
RISIKO FOR KVIKKLEIRESKRED	Rapportnr.: 20061395-1	Kartblad: 06
Konsekvens, Leirfjord og Vefsn kommuner Målestokk hovedkart 1 : 50 000 Målestokk oversiktskart 1 : 1 000 000	Utløst: TrV	Dato: 2008-01-09
	Kontrollert: OG	
Datum: EUREF89, Kartprojeksjon: UTM, Sone: 33	Godkjent: TrV	



Tegnforklaring

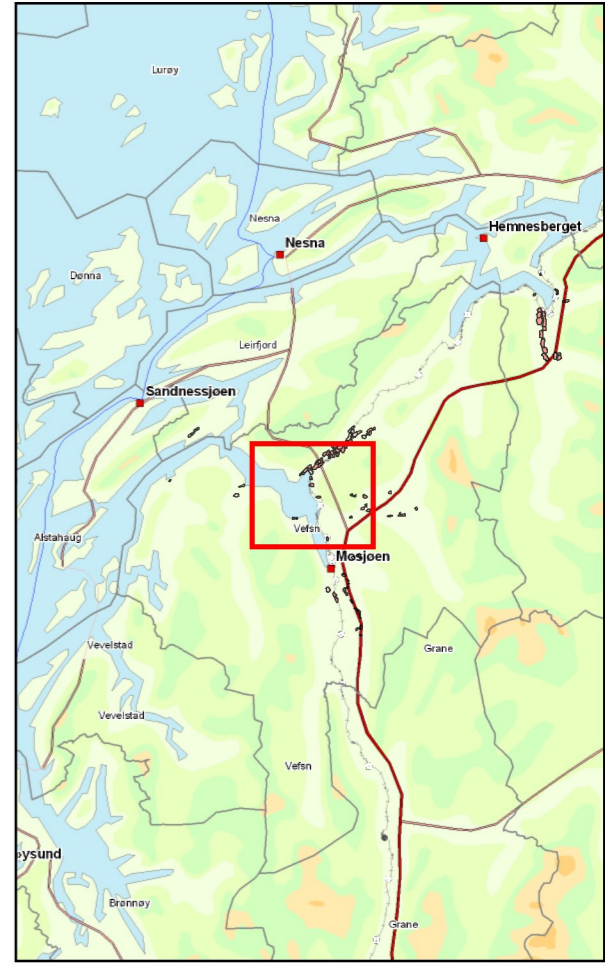
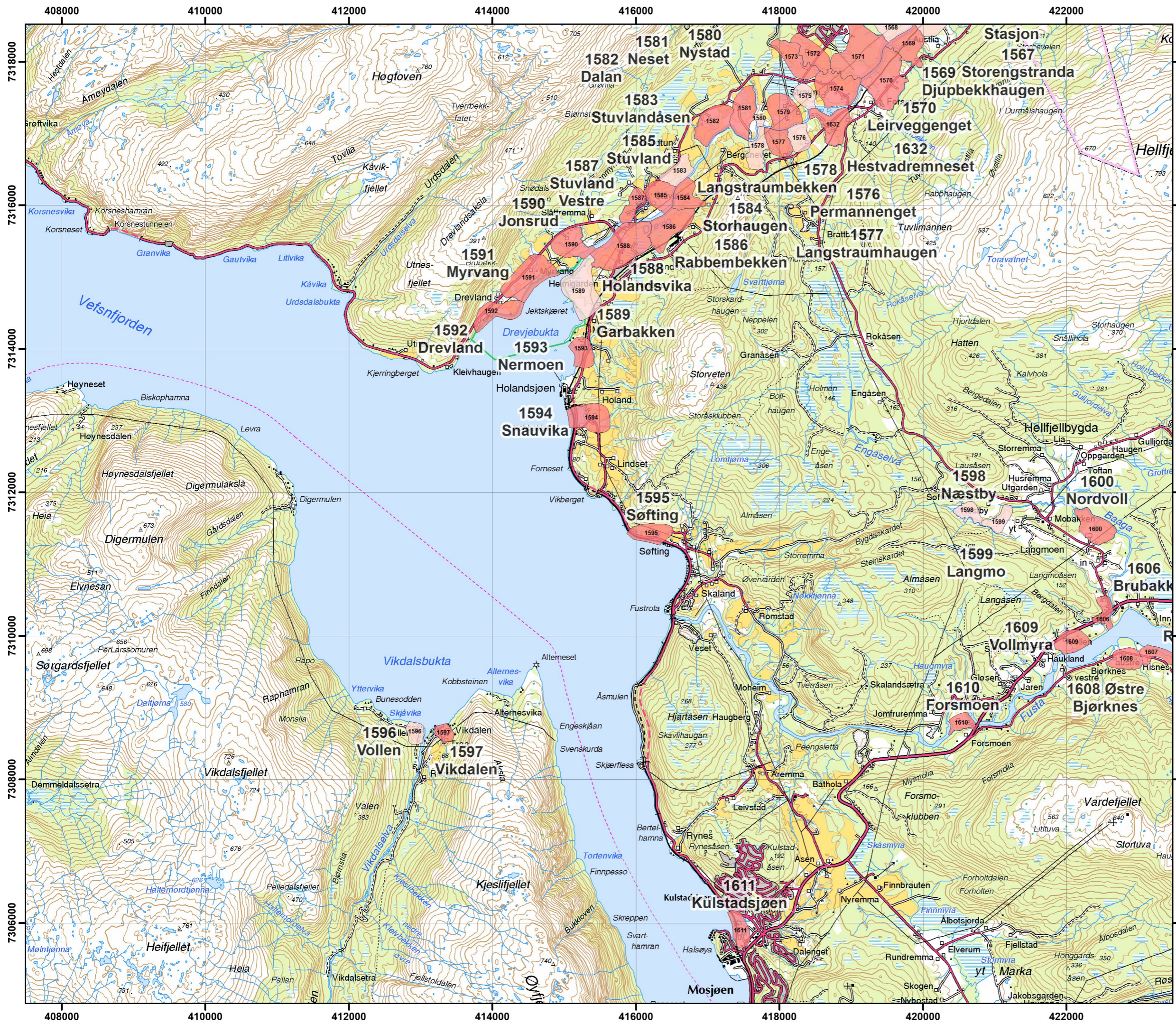
- Konsekvensklasse**
- Mindre alvorlig
 - Alvorlig
 - Meget alvorlig



GEOVEKST Kartgrunnlag: N5-raster ©GEOVEKST

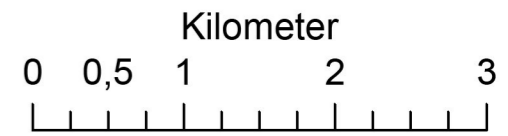
Rev.	Endring	Utløst	Kontrollert	Godkjent	Date

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE		
RISIKO FOR KVIKKLEIRESKRED	Rapportnr: 20061395-1	Kartblad: 07
Konskvens, Leirfjord og Vefsn kommuner	Utløst: TrV	Dato: 2008-01-09
Målestokk hovedkart 1 : 50 000 Målestokk oversiktskart 1 : 1 000 000	Kontrollert: OG	
Datum: EUREF89, Kartprojeksjon: UTM, Sone: 33	Godkjent: TrV	



Tegnforklaring

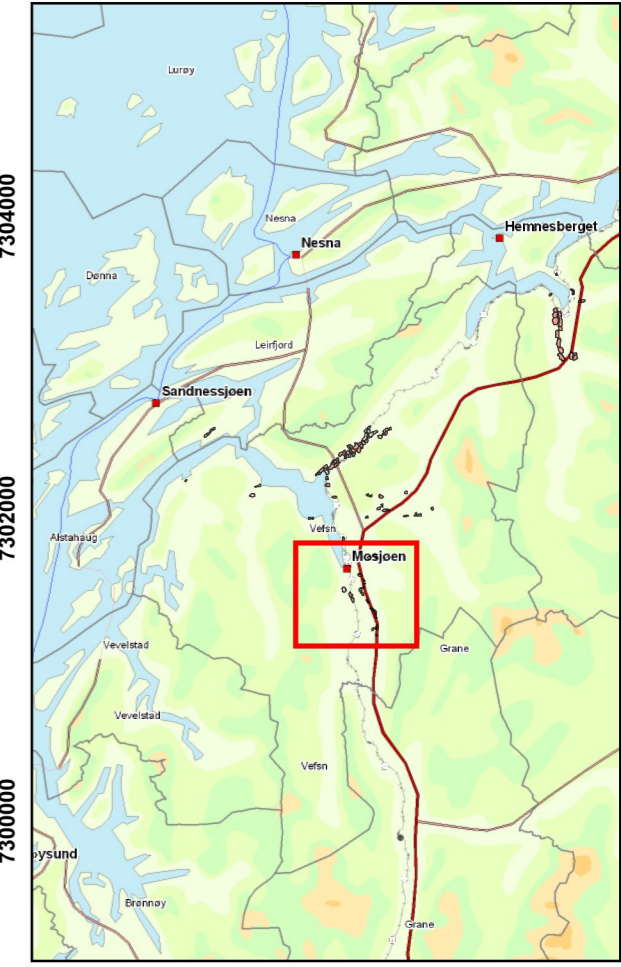
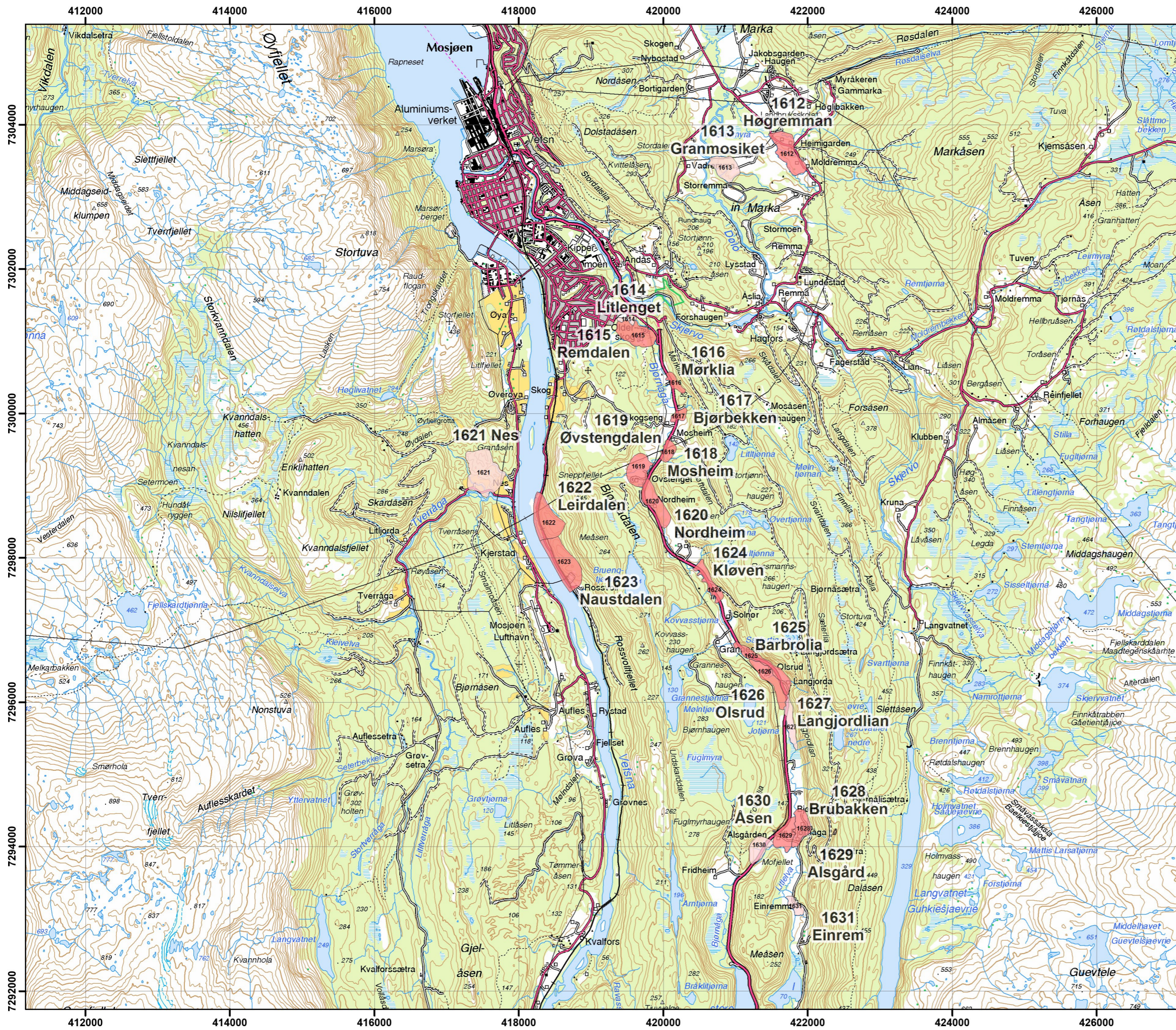
- Konsekvensklasse**
- Mindre alvorlig
 - Alvorlig
 - Meget alvorlig



GEOVEKST Kartgrunnlag: N5-raster ©GEOVEKST

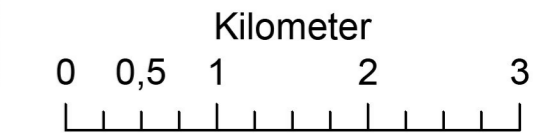
B			
A			
Rev.	Endring, erklæring	Utlært	Kontrollert

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE		
RISIKO FOR KVIKKLEIRESKRED	Rapportnr: 20061395-1	Kartblad: 08
Konsekvens, Leirfjord og Vefsn kommuner <small>Målestokk hovedkart 1 : 50 000 <small>Målestokk oversiktskart 1 : 1 000 000</small></small>	Utlært: TrV	Dato: 2008-01-09
<small>Datum: EUREF89, Kartprojeksjon: UTM, Sone: 33</small>	Kontrollert: OG Godkjent: TrV	



Tegnforklaring

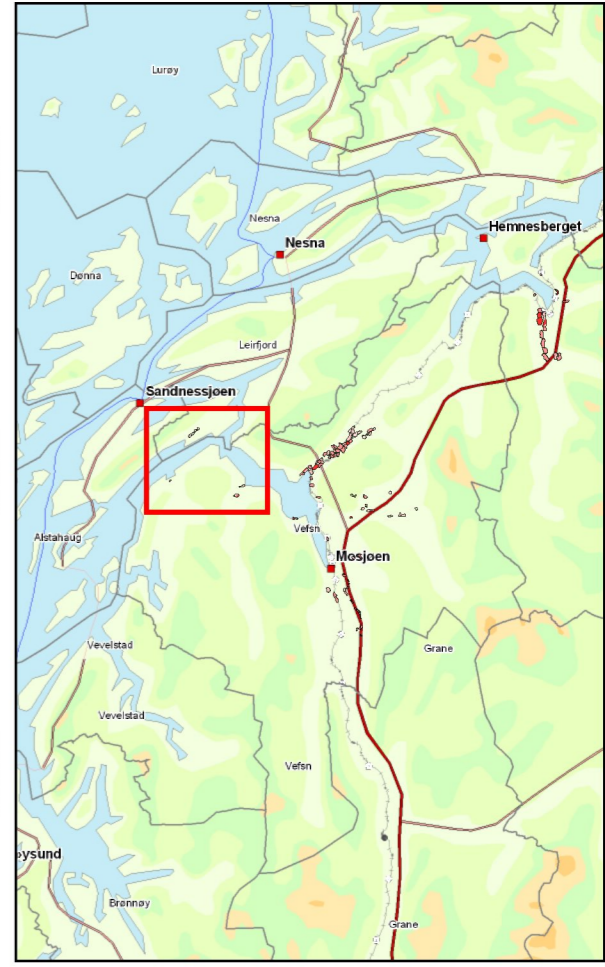
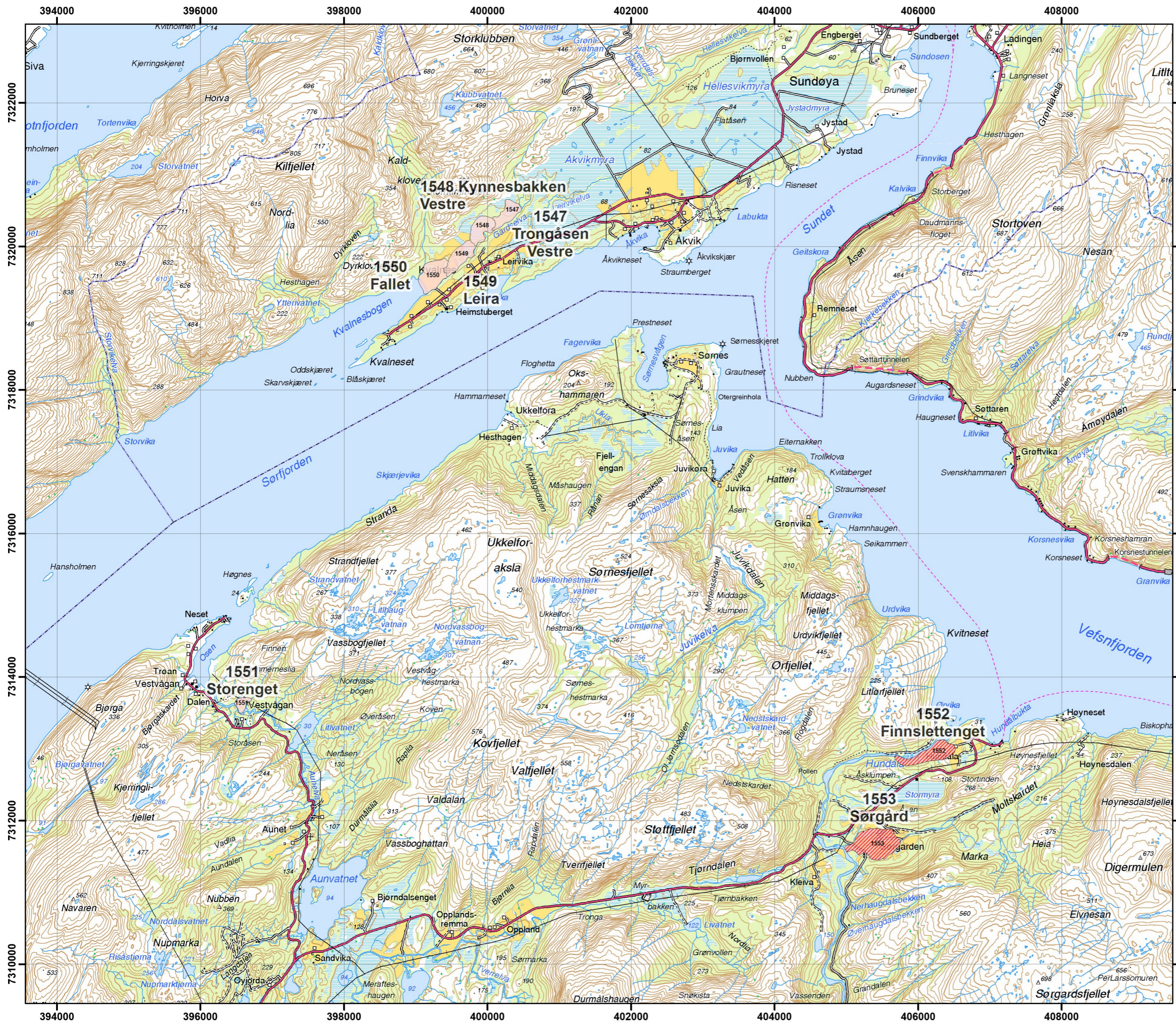
- Konsekvensklasse**
- Mindre alvorlig
 - Alvorlig
 - Meget alvorlig



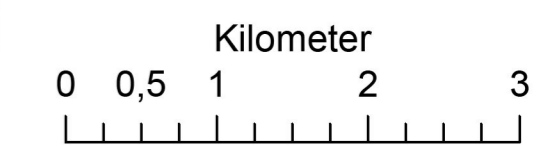
GEOVEKST Kartgrunnlag: N5-raster ©GEOVEKST

B			
A			
Rev.	Endring, erklæring	Utlært	Kontrollert

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE		
RISIKO FOR KVIKKLEIRESKRED	Rapportnr.: 20061395-1	Kartblad: 09
Konsekvens, Leirfjord og Vefsn kommuner	Utlært: TrV	Dato: 2008-01-09
Målestokk hovedkart 1 : 50 000 Målestokk oversiktskart 1 : 1 000 000	Kontrollert: OG	
Datum: EUREF89, Kartprojeksjon: UTM, Sone: 33	Godkjent: TrV	



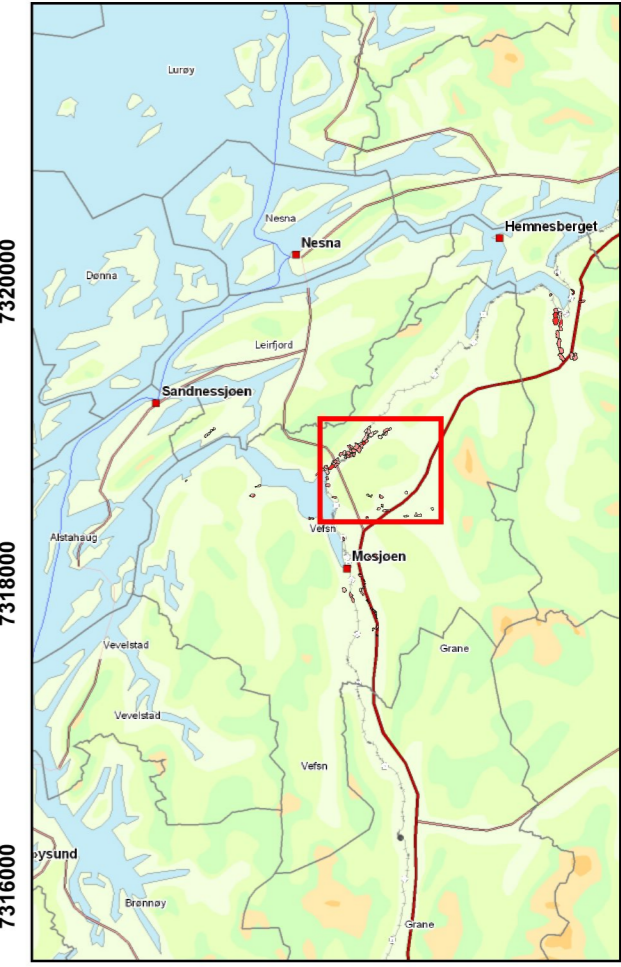
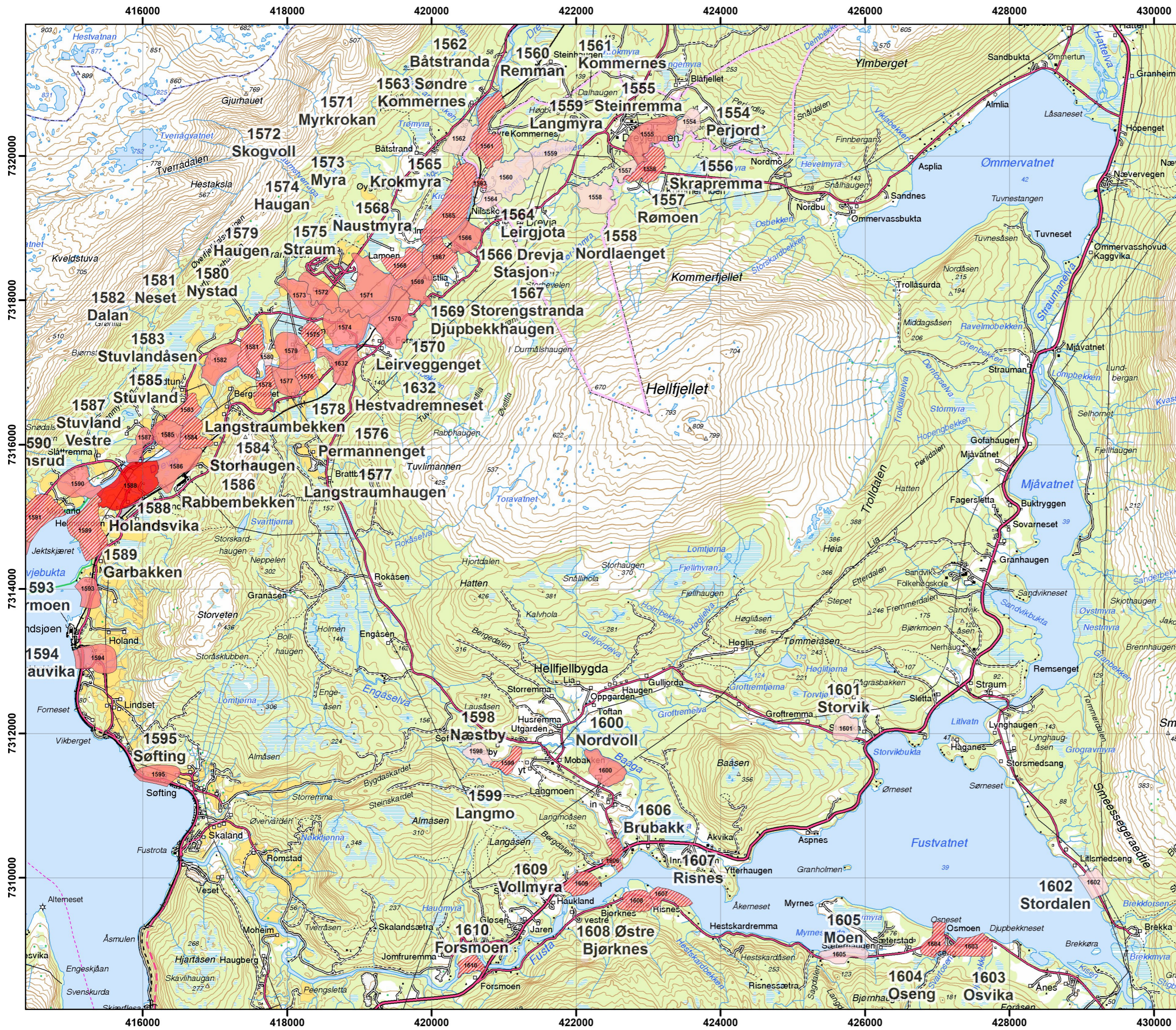
Tegnforklaring



Kartgrunnlag: N5-raster ©GEOVEKST

B					
A					
Rev.	Endring	Utskrift	Kontrollert	Godkjent	Dato

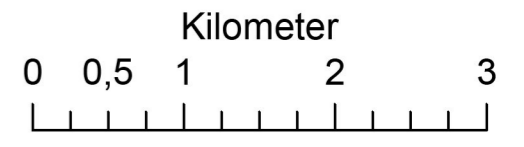
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE		
RISIKO FOR KVIKKLEIRESKRED	Rapportnr: 20061395-1	Kartblad: 10
Risikokart, Leirfjord og Vefsn kommuner	Utløst: TrV	Dato: 2008-01-09
Målestokk hovedkart 1 : 50 000 Målestokk oversiktskart 1 : 1 000 000	Kontrollert: OG	
Datum: EUREF89, Kartprojeksjon: UTM, Sone: 33	Godkjent: TrV	



Tegnforklaring

Risikoklasse

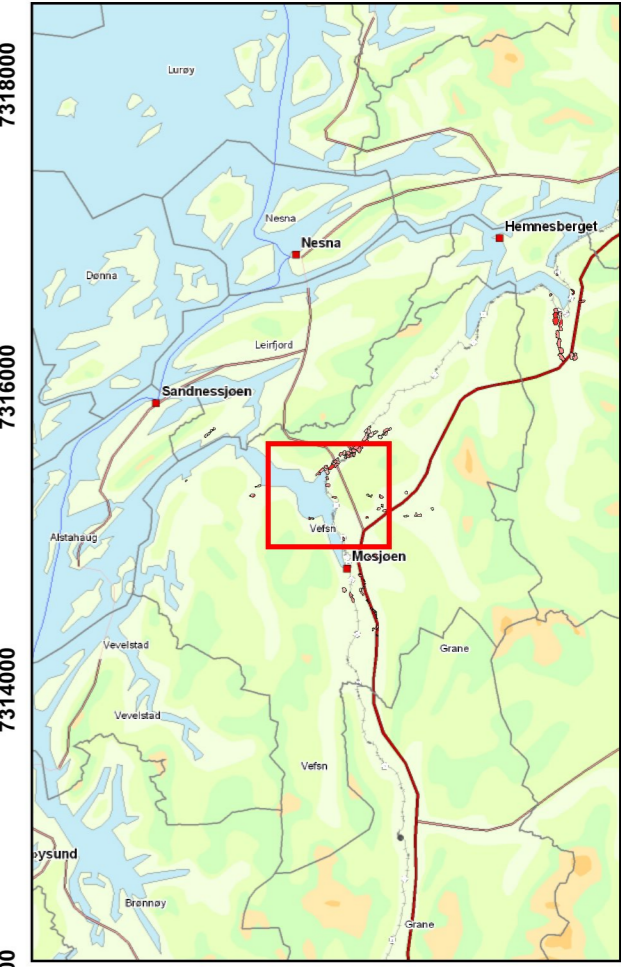
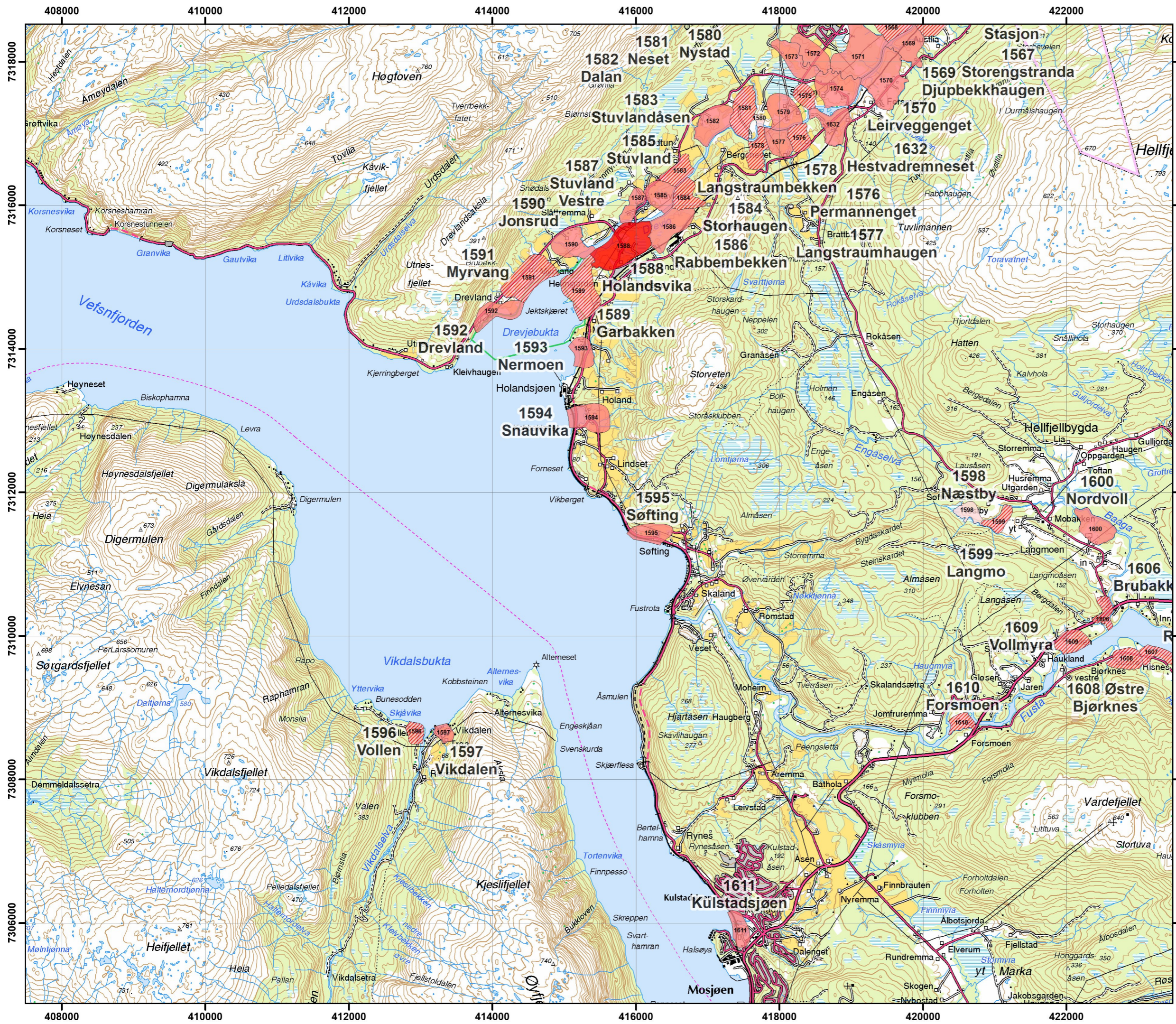
- 1
- 2
- 3
- 4
- 5



GEOVEKST Kartgrunnlag: N5-raster ©GEOVEKST

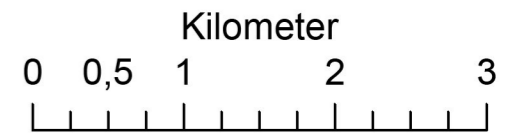
B				
A				
Rev.	Endring	erklæring	Uttent	Kontrollert

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE		
RISIKO FOR KVIKKLEIRESKRED	Rapportnr.: 20061395-1	Kartblad: 11
Risikokart, Leirfjord og Vefsn kommuner	Uttent: TrV	Dato: 2008-01-09
Målestokk hovedkart 1 : 50 000 Målestokk oversiktskart 1 : 1 000 000	Kontrollert: OG	
Datum: EUREF89, Kartprojeksjon: UTM, Sone: 33	Godkjent: TrV	



Tegnforklaring

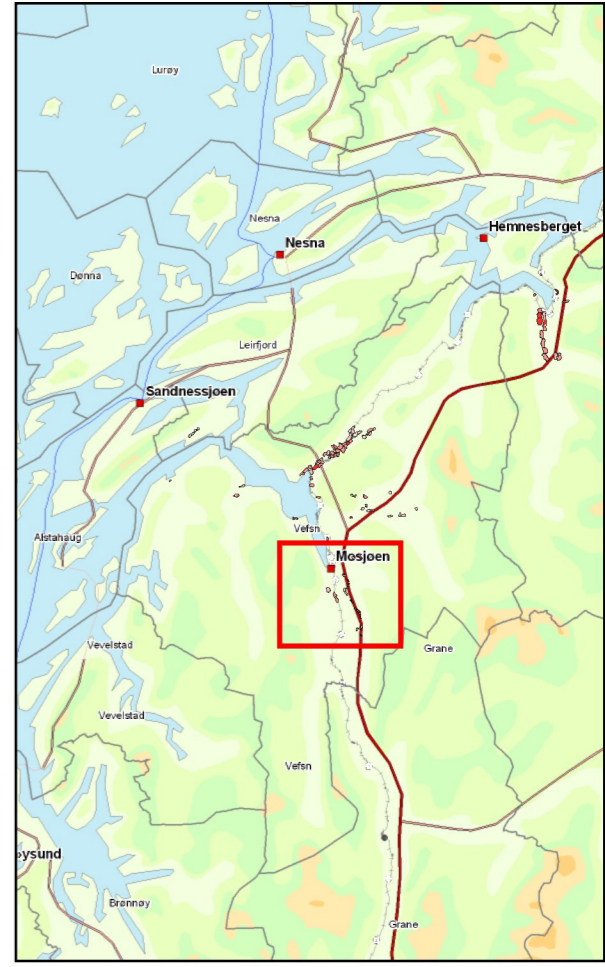
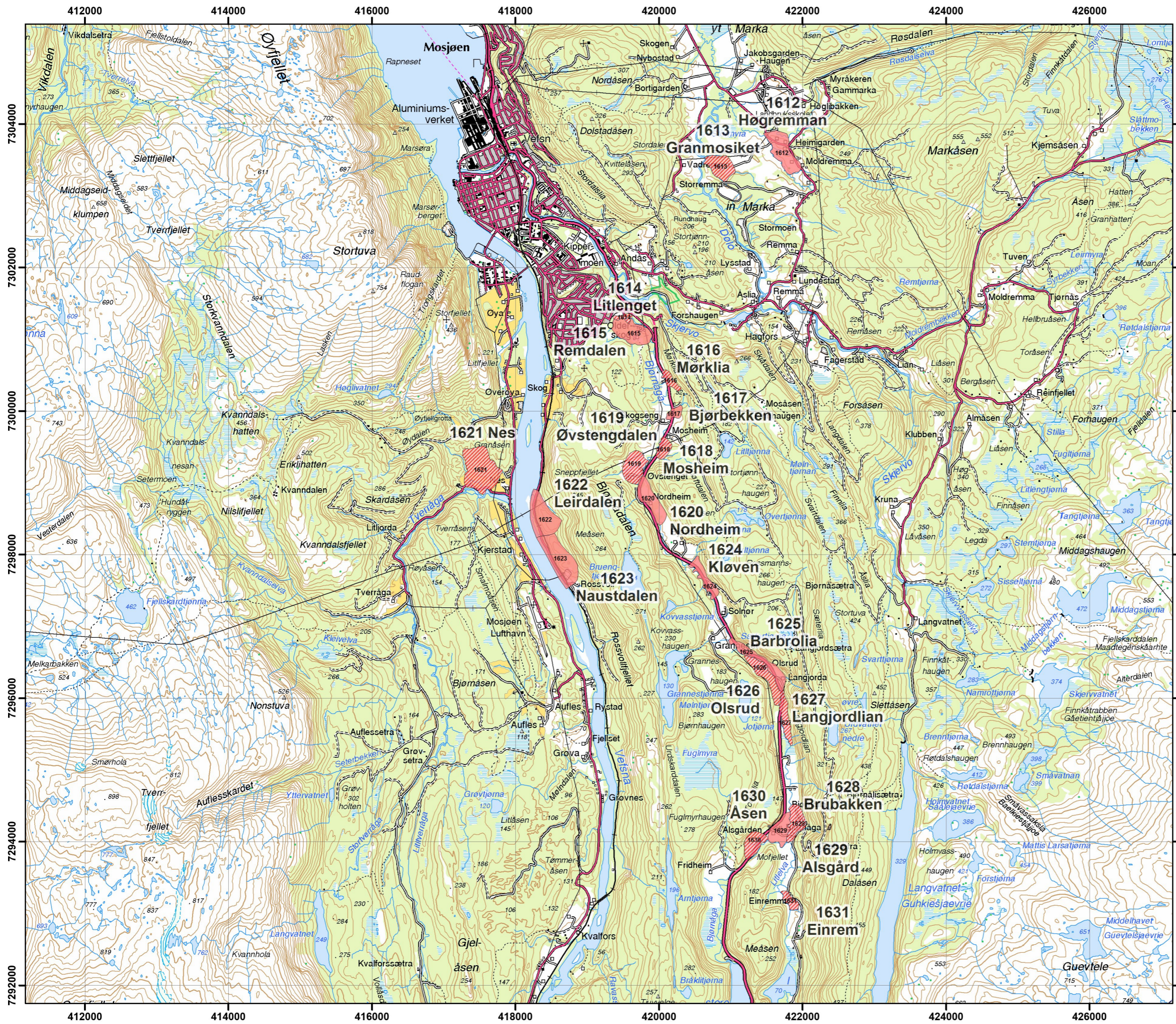
- Risikoklasse
- 1
 - 2
 - 3
 - 4
 - 5



Kartgrunnlag: N5-raster ©GEOVEKST

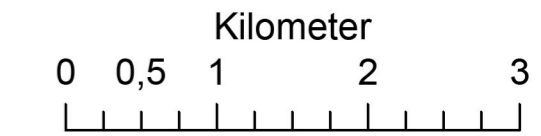
B					
A					
Rev.	Endring	erklæring	Uttelt	Kontrollert	Godkjent

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE		
RISIKO FOR KVIKKLEIRESKRED	Rapportnr.: 20061395-1	Kartblad: 12
Risikokart, Leirfjord og Vefsn kommuner	Uttelt: TrV	Dato: 2008-01-09
Målestokk hovedkart 1 : 50 000 Målestokk oversiktskart 1 : 1 000 000	Kontrollert: OG	
Datum: EUREF89, Kartprojeksjon: UTM, Sone: 33	Godkjent: TrV	



Tegnforklaring

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



Kartgrunnlag: N5-raster ©GEOVEKST

B			
A			
Rev.	Endring/erklæring	Utlært	Kontrollert

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE		
RISIKO FOR KVIKKLEIRESKRED	Rapportnr.: 20061395-1	Kartblad: 13
Risikokart, Leirfjord og Vefsn kommuner Målestokk hovedkart 1 : 50 000 Målestokk oversiktskart 1 : 1 000 000	Utlært	Dato
	TrV	2008-01-09
	Kontrollert	
Datum: EUREF89, Kartprojeksjon: UTM, Sone: 33	Godkjent	
	TrV	

Kontroll- og referanseside/ Review and reference page



Dokumentinformasjon/Document information					
Dokumenttittel/Document title Kvikkleirekartlegging Mosjøen med omland Risiko for kvikkleireskred			Dokument nr./Document No. 20061395-1		
Dokumenttype/Type of document		Distribusjon/Distribution		Dato/Date 1. desember 2007	
<input checked="" type="checkbox"/> Rapport/Report		<input type="checkbox"/> Fri/Unlimited		Rev.nr./Rev.No.	
<input type="checkbox"/> Teknisk notat/Technical Note		<input checked="" type="checkbox"/> Begrenset/Limited			
		<input type="checkbox"/> Ingen/None			
Oppdragsgiver/Client Norges Geologiske Undersøkelse					
Emneord/Keywords Kvikkleirekartlegging, risiko					
Stedfesting/Geographical information					
Land, fylke/Country, County Norge, Nordland				Havområde/Offshore area	
Kommune/Municipality Vefsn & Leirfjord				Feltnavn/Field name	
Sted/Location Mosjøen med omland				Sted/Location	
Kartblad/Map 1826 I & 1926 IV				Felt, blokknr./Field, Block No.	
UTM-koordinater/UTM-coordinates 33WUN705943 - 33WVP419207					
Dokumentkontroll/Document control					
Kvalitetssikring i henhold til/Quality assurance according to NS-EN ISO9001					
Rev./Rev.	Revisjonsgrunnlag/Reason for revision	Egenkontroll/ Self review av/by:	Sidemanns- kontroll/ Colleague review av/by:	Uavhengig kontroll/ Independent review av/by:	Tverrfaglig kontroll/ Inter- disciplinary review av/by:
0	Original dokument	TrV	OG		
Dokument godkjent for utsendelse/ Document approved for release		Dato/Date		Sign. Prosjektleder/Project Manager	
				Odd Gregersen	