



RAPPORT

# Feda, Kvinesdal

UTARBEIDELSE AV FARESONEKART FOR SKRED  
FOR UTVALGTE OMRÅDER

DOK.NR. 20150114-01-R  
REV.NR. 0 / 2015-06-16

Ved elektronisk overføring kan ikke konfidensialiteten eller autentisiteten av dette dokumentet garanteres. Adressaten bør vurdere denne risikoen og ta fullt ansvar for bruk av dette dokumentet.

Dokumentet skal ikke benyttes i utdrag eller til andre formål enn det dokumentet omhandler. Dokumentet må ikke reproduseres eller leveres til tredjemann uten eiers samtykke. Dokumentet må ikke endres uten samtykke fra NGI.

Neither the confidentiality nor the integrity of this document can be guaranteed following electronic transmission. The addressee should consider this risk and take full responsibility for use of this document.

This document shall not be used in parts, or for other purposes than the document was prepared for. The document shall not be copied, in parts or in whole, or be given to a third party without the owner's consent. No changes to the document shall be made without consent from NGI.

## Prosjekt

Prosjekttittel: Feda, Kvinesdal  
Dokumenttittel: Utarbeidelse av faresonekart for skred for utvalgte områder  
Dokumentnr.: 20150114-01-R  
Dato: 2015-06-16  
Rev.nr. / Rev.dato: 0 /

## Oppdragsgiver

Oppdragsgiver: Kvinesdal kommune  
Kontaktperson: Karianne Torvestad  
Kontraktreferanse: Oppdragsbekreftelse datert 09.03.2015

## for NGI

Prosjektleder: Frode Sandersen  
Utarbeidet av: Galina Ragulina  
Kontrollert av: Frode Sandersen

## Sammendrag

NGI har vurdert faren for alle typer skred for utvalgte områder i Feda, Kvinesdal kommune. Vi har utarbeidet faresonekart som angir utbredelsen av skred med årlig sannsynlighet 1/100, 1/1000 og 1/5000, tilsvarende kravene til sikkerhet for de tre sikkerhetsklassene beskrevet i Teknisk Byggeforskrift til plan- og bygningsloven (TEK 10).

Steinsprang er den dominerende skredtypen i området og vil være dimensjonerende for utbredelsen av faresonene, men generelt er hyppigheten av steinsprang lav. De topografiske og klimatiske forholdene tilsier liten fare for snøskred, og aktsomhetssonene for snøskred vurderes som lite relevante i de aktuelle områdene. Heller ikke flom- og jordskred er en aktuell faretype innenfor de undersøkte områdene.

Ingen bolighus ligger innenfor faresonene for skred med årlig sannsynlighet 1/1000 som er minstekravet til sikkerhet for ny bebyggelse. Vi vurderer derfor at det ikke er behov for å iverksette sikringstiltak for nåværende bebyggelse.

## Innhold

<b>1</b>	<b>Innledning</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Skredhistorikk og tidligere skredfarevurderinger for området</b>	<b>7</b>
2.1	Tidligere skredfarevurderinger av NGI i Feda	7
2.2	Tidligere skredhendelser	7
2.3	NVEs/NGUs aktsomhetskart	8
<b>3</b>	<b>Topografiske forhold</b>	<b>10</b>
<b>4</b>	<b>Klimatiske forhold</b>	<b>20</b>
<b>5</b>	<b>Vurderte skredtyper</b>	<b>23</b>
5.1	Generelt om skredtyper i bratt terreng	23
5.2	Andre skredtyper	24
5.3	Skredtyper i den aktuelle fjellsiden	24
<b>6</b>	<b>Faresoner</b>	<b>25</b>
<b>7</b>	<b>Konklusjoner</b>	<b>26</b>

## Vedlegg

Vedlegg A	Faresonekart
Vedlegg B	GPS-loggkart

## Kontroll- og referanseside

# 1 Innledning

På oppdrag fra Kvinesdal kommune har NGI utført en detaljert skredfarekartlegging innenfor utvalgte områder i Feda (Figur 1).



Figur 1 Oversiktsbilde med beliggenheten av de vurderte områdene

Bakgrunnen for skredfarevurderingen var at Kvinesdal kommune har igangsatt arbeid med områderegulering for Feda. Deler av planområdet ligger innenfor soner med potensiell fare for snøskred, steinsprang og jord- og flomskred (Figur 3) ifølge aktsomhetskartene ([www.skrednett.no](http://www.skrednett.no)). Kommunen ved plan og miljøenheten ønsker derfor å få utredet den reelle skredfaren i forhold til Plan- og bygningslovens krav til sikkerhet mot skred (TEK 10, [lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2010-03-26-489#KAPITTEL\\_2](http://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2010-03-26-489#KAPITTEL_2)) for sikkerhetsklasser S1 (1/100), S2 (1/1000) og S3 (1/5000) og til NVEs retningslinjer nr. 2/2011 "Flaum- og skredfare i arealplanar" (sist revidert 22. mai 2014; [webby.nve.no/publikasjoner/retningslinjer/2011/retningslinjer2011\\_02.pdf](http://webby.nve.no/publikasjoner/retningslinjer/2011/retningslinjer2011_02.pdf)).

Området ble befart av NGI ved Frode Sandersen og Galina Ragulina den 9. april 2015 (kart i Vedlegg B). Karianne Torvestad fra Kvinesdal kommune (plan og miljøenheten) viste til rette i området. For øvrig ble det gjennomført et møte med representanten fra kommunen etter befaringen, og foreløpige resultater av befaringen ble diskutert.

NGI har i den foreliggende rapporten vurdert utstrekningen av faresoner med tanke på alle mulige skredtyper (kart i Vedlegg A). I og med at det under befaringen ble vurdert at det er steinsprang som er hovedutfordringen i forhold til skredfare i de aktuelle områdene, har NGI fokusert mest på denne skredtypen.

Som bakgrunn for vurderingene har vi benyttet følgende:

- ↗ Terrengmodell for identifisering av kildeområder for skred, helningskart
- ↗ Klimatiske data fra met.no og statistiske analyser basert på våre egne modeller
- ↗ Observasjoner gjort under befaringen
- ↗ Historiske opplysninger samt undersøkelser som har blitt gjort tidligere i området
- ↗ Berggrunnskart og kvartærgeologisk kart (løsmassekart) fra NGU
- ↗ Flybilder og bilder tatt under befaring
- ↗ Erfaringer med skredutløp fra andre steder i landet

I mange tilfeller bruker vi også modeller for beregning av skredutløp, men i det aktuelle området vil ikke bruk av modeller gi noen ekstra informasjon i forhold til observasjoner gjort i felt. All erfaring tilsier at bruk av modeller er beheftet med usikkerhet, og i de fleste tilfeller må en også i stor grad bruke skjønsmessige vurderinger basert på observasjoner i felt, fagkunnskap og erfaring.

Faresonene er vurdert ut fra dagens vegetasjons- og klimaforhold. Hogst eller vesentlig inngrep som reduserer skogens bremsende effekt på skred vil kunne påvirke skredfaren og utstrekningen av faresonene.

For å vurdere utbredelse av skred med årlig sannsynlighet 1/100, 1/1000 og 1/5000 har vi benyttet følgende vurderinger:

- ↗ Størrelse og utbredelse av mulige kildeområder for skred med ulik returperiode (100 år, 1000 år og 5000 år) på bakgrunn av observasjoner med hensyn til topografi, vegetasjonsforhold, grunnforhold og klimatiske faktorer.
- ↗ Rekkevidden av skred på basis av størrelsen av skred, observasjoner av forhold i skredbanen som påvirker utbredelsen, utløpsberegninger og spor i terrenget, samt historiske opplysninger om tidligere skredhendelser.

## 2 Skredhistorikk og tidligere skredfarevurderinger for området

### 2.1 Tidligere skredfarevurderinger av NGI i Feda

NGI har jobbet med skredproblematikk i Feda (Kvinesdal kommune) tidligere og har utarbeidet følgende dokumenter i sammenheng med det:

Tabell 1 Tidligere NGIs skredfarevurderinger i Fedafjorden

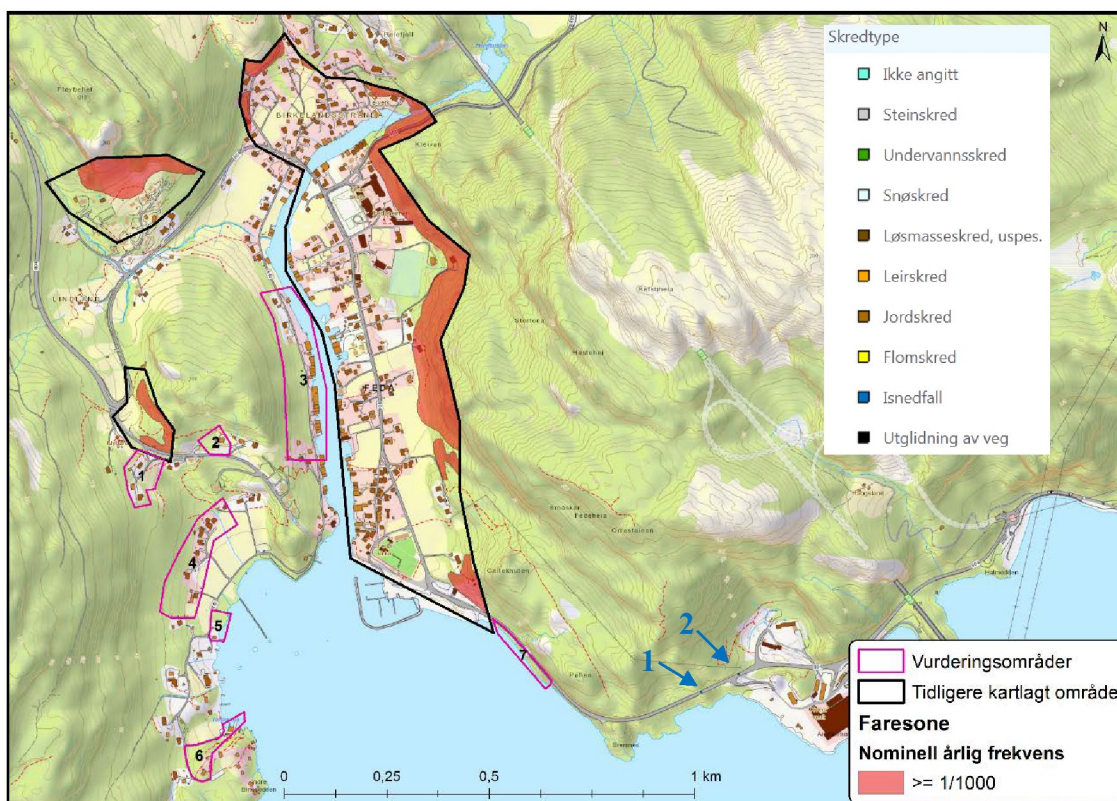
Dokumentnavn	Dokumentnummer	År
Evaluering av steinsprang fra tre lokasjoner i Vollesfjorden, Stolsfjorden og område 7 i Fedafjorden	20150235-01-TN	2015
Vurdering av skredfare innenfor planlagte utbyggingsområder	20120827-01-TN	2013
Kabeltrasé i Fedafjorden. Vurdering av skredfare.	20120301-01-R	2012
Kabeltrasé i Fedafjorden, Vest-Agder	20100273-00-3-TN	2010
Skredfarevurderinger for området Feda-Tonstad	20100273-00-2-R	2010
Fedafjorden, Kvinesdal kommune. Beregning av mulige fjellskred og flodbølger	20061445-01	2006

Faresonene utarbeidet i 20120827-01-TN er vist i Figur 2 samt posisjonene til skredhendelsene som er registrert i skrednett.no. En del av notatteksten/undersøkelsene er brukt i denne rapporten.

### 2.2 Tidligere skredhendelser

Skrednett.no viser to skredhendelser ca. 500 m øst langs veien for de vurderte områdene (Figur 2):

1. Isnedfall, uspesifisert 2014-02-06 01:20:00
2. Isnedfall, uspesifisert 2014-02-07 07:30:00



Figur 2 Utbredelsen av tidligere utarbeidet av NGI skredfaresoner i Feda, samt registrerte skredhendelser fra Skrednett.no

### 2.3 NVEs/NGUs aktsomhetskart

Aktsomhetskartet fra NVE/NGU (Figur 3) viser at de vurderte områdene ligger innenfor aktsomhetssonen for både snøskred, steinsprang og jord-/flomskred. Ifølge kartet er områdene 1 – 5 utsatt for potensiell snøskredfare, området 6 – for både snøskred- og jord-/flomskredfare, og området 7 er utsatt for alle fire skredtypene.

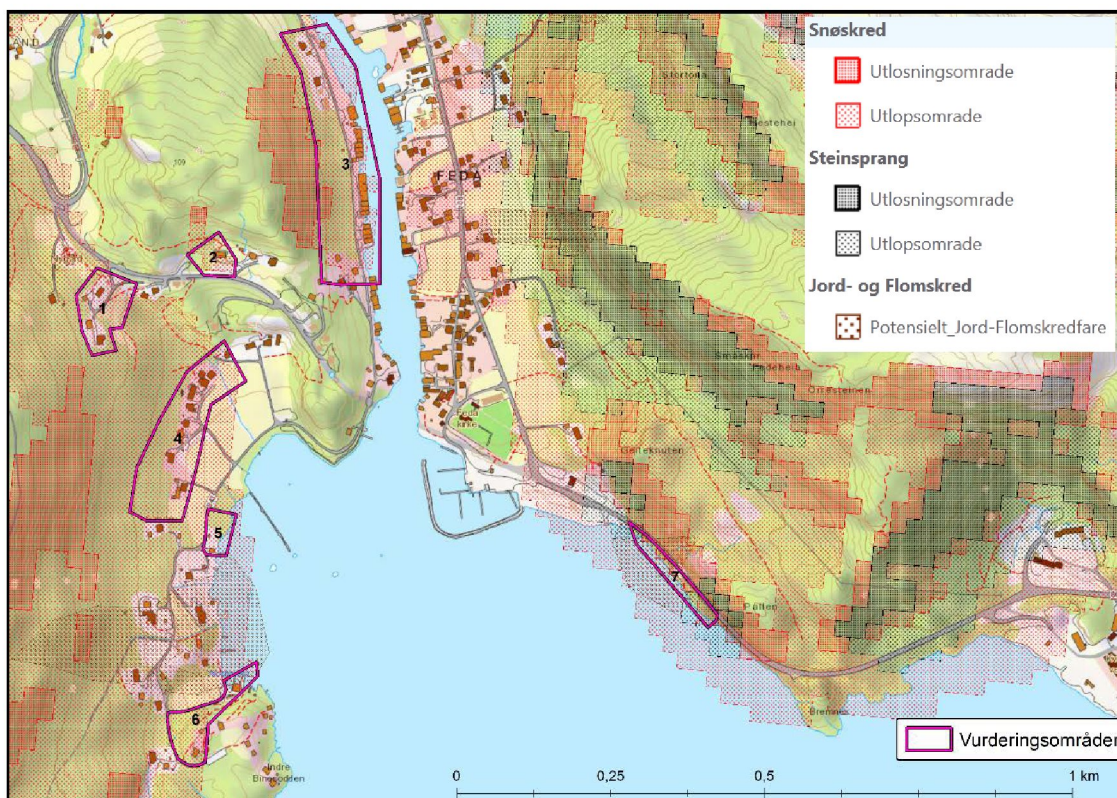
Det er viktig å nevne at aktsomhetskartet for snøskred laget av NGU for NVE, er automatisk generert på bakgrunn av terrengmodell med oppløsning ca. 25 x 25m, som er ganske grovt. Det ble ikke foretatt befaringer for å justere utbredelsen av sonene. Kartet tar ikke hensyn verken til vegetasjon eller til klima, og som regel er utbredelsen av aktsomhetssonene konservativ i forhold til reel skredfare. Ved nærmere vurderinger kan størrelsen av sonene ofte reduseres.

Tilsvarende aktsomhetskartet for steinsprang (NGU/NVE) er generert på samme datagrunnlaget som aktsomhetskartet for snøskred er utarbeidet på. På grunn av for grov oppløsning i terrengmodellen, viser aktsomhetskartet ikke løsneområder med mindre høydeforskjell enn 20 meter. Som NVE opplyser, kan i enkelte tilfeller også mindre



lokale skråninger med høydeforskjell på mellom 20 til 50 meter falle utenfor kartleggingen. Derfor er utfall fra mindre skrenter ikke inkludert.

Aktsomhetskartet for jord- og flomskredfare er et ganske nytt kart (publisert i mai 2014), og derfor er det ikke nok erfaring med bruk av sonene for å uttale om hvor godt kartet stemmer med realitetene.

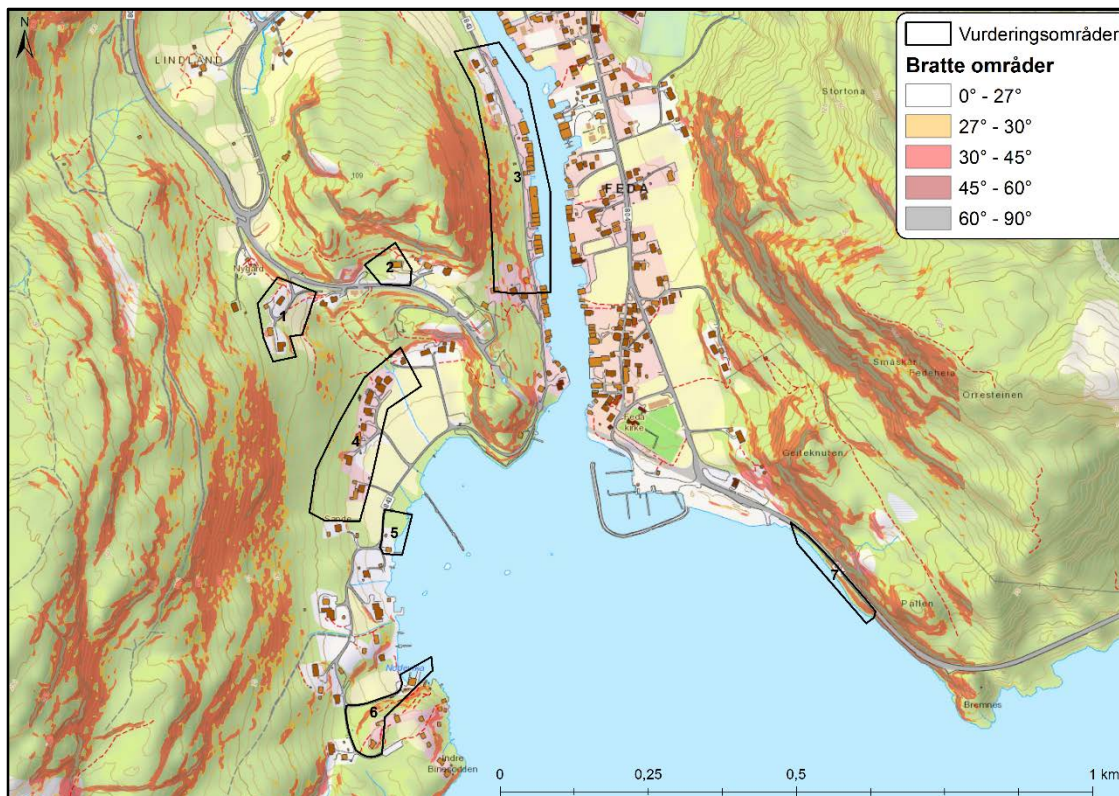


Figur 3 Aktsomhetskart fra NVE/NGU for snøskred-, steinsprang- og jord-/flomskredfare (skrednett.no).

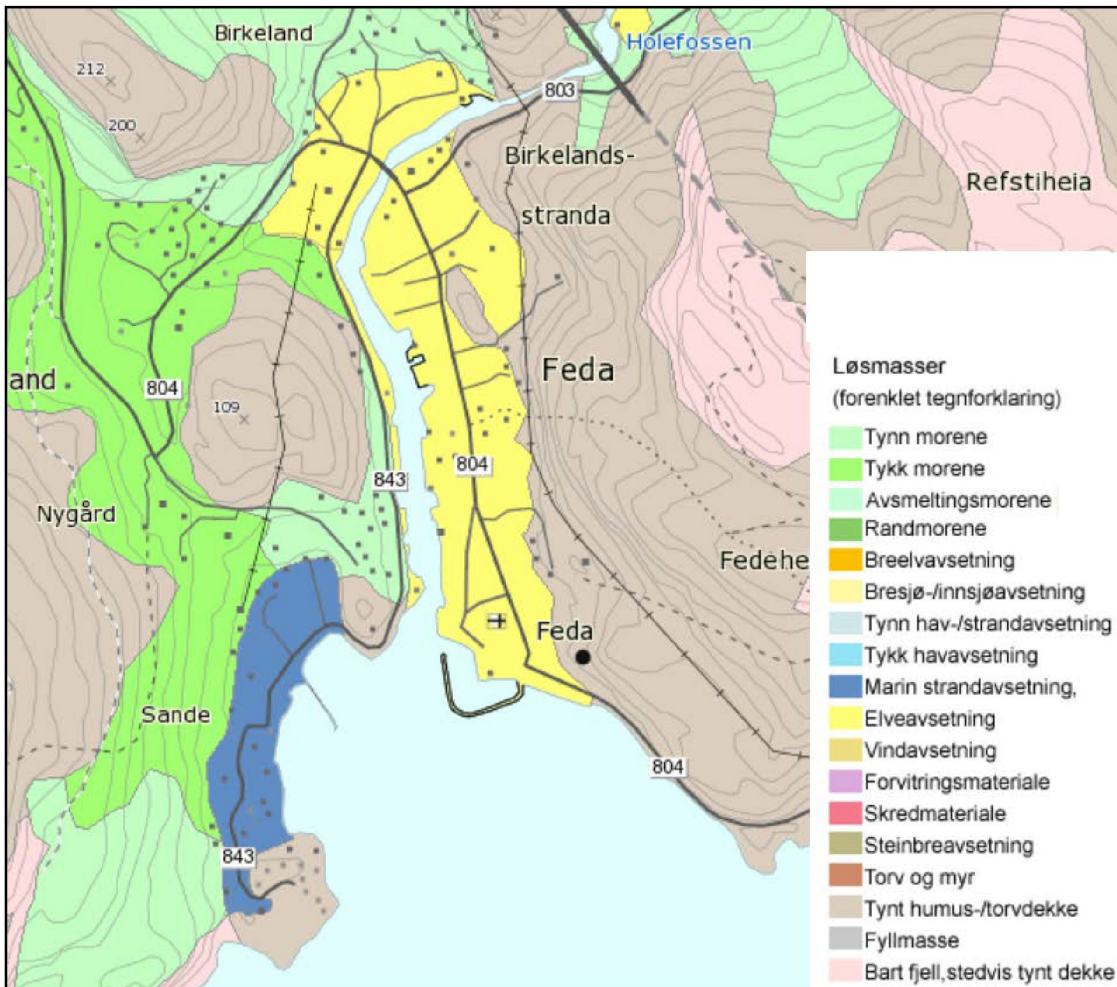
### 3 Topografiske forhold

Generelt er terrenforholdene i Feda dominert av bratte kollepartier med typisk høyde 100-300 m. De bratte fjellsidene består i hovedsak av svaberg uten vegetasjon, mens de slakere partiene nedenfor gjerne har tett skog. Helningskart er vist i Figur 4, og dette viser at de aller fleste fjellsidene inneholder partier som er brattere enn 30° som er nedre grense for utløsning av de fleste skredtyper (bort sett fra jord-/flomskred som kan utløses fra skråninger med helning over ca. 25°, og sørpeskred som kan utløses i terreng med helning helt ned til 2°). Ofte er det brå overgang mellom de bratte svaene og de slakere flatene i dalbunnen.

I følge NGUs berggrunnskart (N250) består berggrunnen av granitt og øyegneis, og den er stort sett massiv med glatte isskurte flater. Terrenformene er for det aller meste avrundete. NGUs løsmassekart (Figur 5) indikerer forekomst av morenemateriale, både tynt usammenhengende dekke og sammenhengende dekke, stedvis med stor mektighet; samt humusdekke/tynt torvdekke og sammenhengende dekke av marin strandavsetning. Feltbefaringen viste at de fleste undersøkte områdene er dekket av ganske tykk og blokkrik morene.



Figur 4 Helningskart. De undersøkte områdene er indikerte med svarte polygoner.



Figur 5 NGUs løsmassekart ([www.ngu.no](http://www.ngu.no)).

En kort beskrivelse av topografiske forhold for hvert delområde er som følger:

**Område 1** (Figur 6) har et noe ujevnt terreng over seg som er stort sett slakere enn 27-30°. Det ligger en del store moreneblokker i området. Gammel skog ble observert over området under befarig.



Figur 6 Foto av område 1.

**Område 2** (Figur 7) ligger under en ca. 50 m bratt skråning som på den østlige siden har to nesten vertikale deler med slakt parti mellom og en flat del ved foten. Det renner en bekk nord-øst for området, som følger en grøft under den bratteste delen av skråningen. Bekken er ledet til et basseng. Vestlige siden av skråningen ovenfor området 2 er veldig ujevn med både bratte og slake partier med forskjellige himmelretninger. Bergoverflaten anses som massiv med få avløste partier. To svære blokker ble tolket til å være fraktet med isen ligger innenfor det kartlagte området.



*Figur 7 Foto av området 2.*

**Område 3** ligger i nedre delen av en ca. 100 m høy fjellside med helning på 25-50°. Det finnes et par smale nesten vertikale sør-nord gående skrenter med høyden på 3-6 m. Ellers er fjellsiden dekket av moreneblokker av forskjellig størrelse, som forårsaker stor ruhet på terrengoverflaten (Figur 8). Skråningen er dekket av ganske tett skog. Ingen elv eller bekk ble observert i området. I den nordligste siden av fjellsiden ble det observert skoghogst samt mindre moreneblokker (Figur 9).



*Figur 8 Moreneblokker i område 3.*



*Figur 9 Foto av den nordlige delen av område 3.*

**Område 4** (Figur 10) ligger ved foten av en ca. 160-190 m høy fjellside. Avstanden mellom den øverste grensen av området og stedet hvor skråningen blir slakere enn 27-

30°, er ca. 45-100 m. Over det varierer helningen på fjellsiden lite mellom 25° og 45° unntatt en nesten vertikalt parti ca. 3-6 m høy mellom kotene 65 og 75 over den sørlige delen (Figur 11). Det ble observert et par ferske steinsprang blokker med maksimal volum på 2 liter (se kart i Vedlegg 1, wp 76 og 78), samt en rotvelt (wp 77 på samme kartet i Vedlegg 1). Det ligger en rekke mosegrodde moreneblokker ved foten av fjellsiden over det undersøkte området (Figur 12). De fleste av dem ligger delvis begravd i løsmassedekket. Blandingsskog med varierende tetthet dekker hele fjellsiden. Over omtrent midten av området ble det observert en del store gamle trær (ca. 1 m i diameter, wp 79) som tyder på lav skredaktivitet de siste par hundre år. Det renner en bekk fra den nordlige delen av området ned til fjorden.



Figur 10 Foto av område 4.



*Figur 11 Nesten vertikalt parti ca. 3-6 m høy mellom kotene 65 og 75 over den sørlige delen av område 4.*





Figur 12 Moreblokker i område 4.

**Område 5** er et lite polygon som ligger på en flate med god avstand til den bratte fjellsiden. Ingen bekker renner gjennom eller mot området.

**Område 6** (Figur 13) dekker den vestlige og en del av den nordlige siden av en skråning med topphøyde på 27 moh. Det finnes en bratt kant ca. 2-4 m høy med en del løse stein som kan falle ut og bli liggende nær foten av brattkanten (Figur 14). Ingen tegn/spor etter tidligere jord-/flomskredhendelser ble observert i nærheten av dette området.



Figur 13 Foto av område 6.



Figur 14 Ca. 2-4 m høy skråning innenfor område 6.

**Område 7** (Figur 15) ligger ved foten av en bratt fjellside som er ca. 45-50 m høy. Fjellsiden er lite oppsprukket og bevokst med trær i øverste delen, der terrenget slaker ut. Flere overheng og steile sprekker ble observert i fjellsiden. Den nordvestlige delen av fjellsiden har varierende helning mellom 15° og 90°. Det ligger et grøft som er ca. 2-3 m bred mellom vegen og fjellsiden. Det renner to bekker gjennom området samt det ble observert vann på sva flere steder.



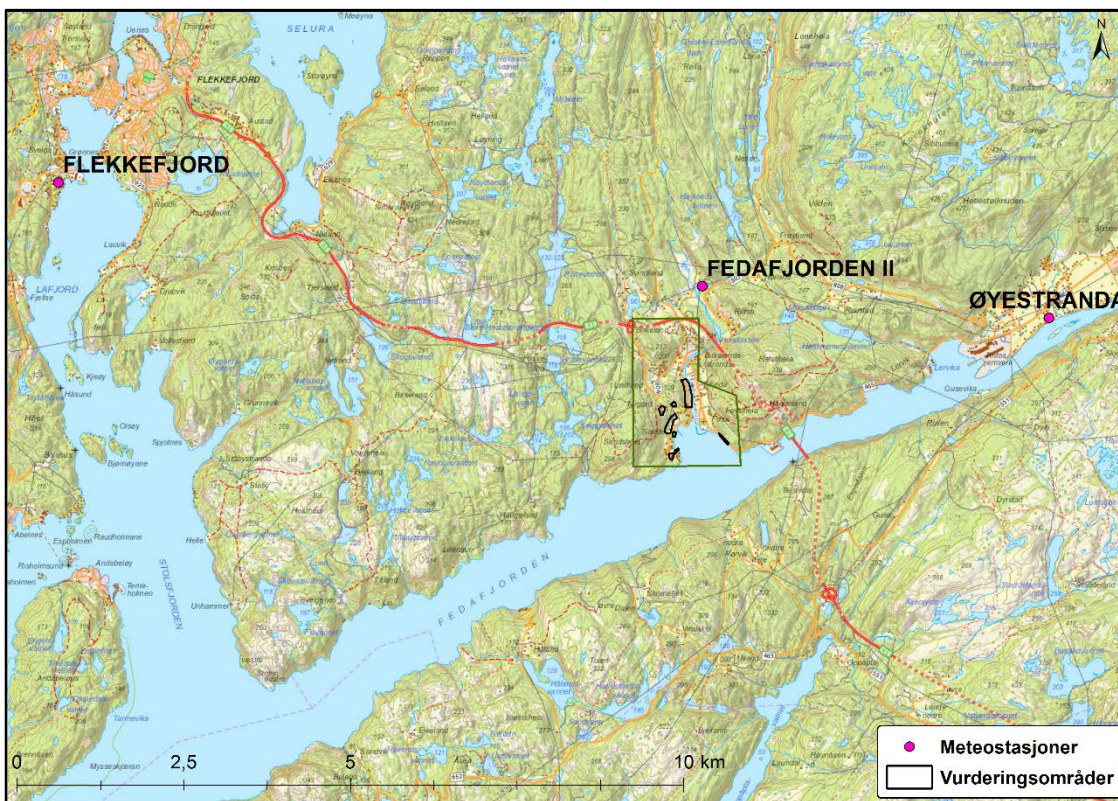
*Figur 15 Foto av området 7.*

Det finnes veldig lite urmasser i foten av de bratte skråningene (både under de høye og de lave), og dette tyder på lav utfallshyppighet av steinsprang.

## 4 Klimatiske forhold

Kart over nærliggende meteorologiske stasjoner er vist i Figur 16. Den nærmeste stasjonen, Fedafjorden II, er en nedbørstasjon som måler kun døgnet nedbør og snøhøyde. Dette er ikke lenger en aktiv stasjon: observasjonsperioden var fra 01.01.1957 til 31.01.2010, dvs. 53 år.

For å få et oversikt over nedbør i kombinasjon med lufttemperatur og vind, samt nedbørsførende vindretninger i området ble måledataene fra Øyestranda værstasjon brukt. Stasjonen er også ikke aktiv lenger, og var i drift kun i to år mellom 1964 og 1966. Flekkefjord nedbørstasjon er den nærmeste stasjonen som er i drift nå (ca. 10 km VNV fra Feda).



Figur 16 Oversikt over beliggenheten av meteorologiske stasjoner i forhold til de undersøkte områdene i Feda

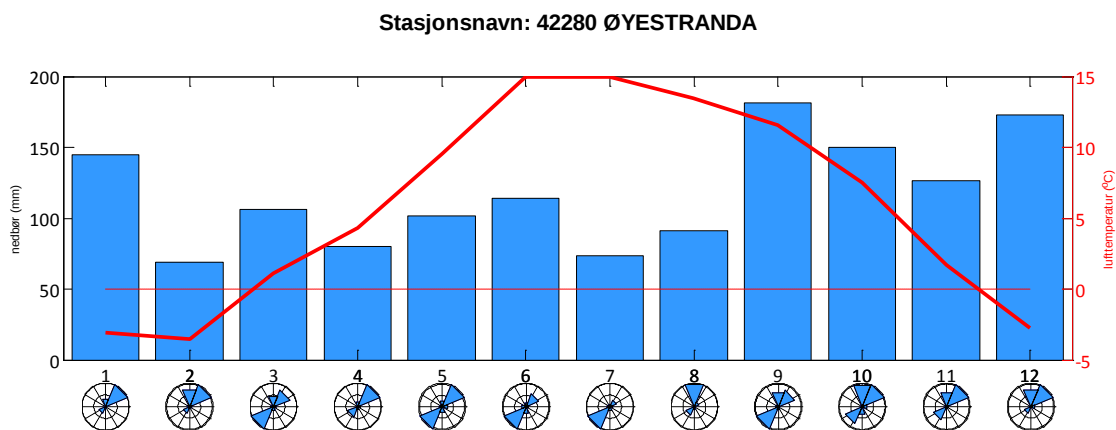
Ifølge observasjonene fra Fedafjorden II er området nedbørrikt med gjennomsnittlig 1750 mm nedbør i året. Nedbøren fordeler seg slik gjennom året:

Tabell 1 Månedsnormaler for nedbør for Fedafjorden II

Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Des
170	120	75	105	70	95	145	165	195	195	205	210

Mest nedbør faller om høsten og tidlig på vinteren. Området ligger såpass kystnært at det ofte inntreffer mildvær med regn vinterstid. Dette fører til at snødekket i hovedsak blir stabilt.

Figur 17 viser fordelingen gjennom året av månedlige summer av nedbør og gjennomsnittlige temperaturer ved Øyestranda værstasjon. Observasjonene indikerer at den maksimale vindstyrken er under 12 m/s som ikke er nok til å skaffe sterk snødrift, og at den maksimale målt snøhøyden var kun 54 cm.



**Ekstrem- og gjennomsnittsverdier**

Årsnedbør:	1411 mm	Middeltemperatur:	5.5 °C
Vinternedbør:	769 mm	Maks. lufttemperatur:	27.2 °C
Sommernedbør:	642 mm	Min. lufttemperatur:	-25.2 °C
Maks. ettdøgnsnedbør:	75 mm	Maks. vindhastighet:	11.3 m/s
Maks. tredøgnsnedbør:	127 mm	Maks. VINTER vindhastighet:	11.3 m/s
Maks. femdøgnsnedbør:	171 mm		

Maks. snøhøyde: 54 cm Dato: 28/12/1965

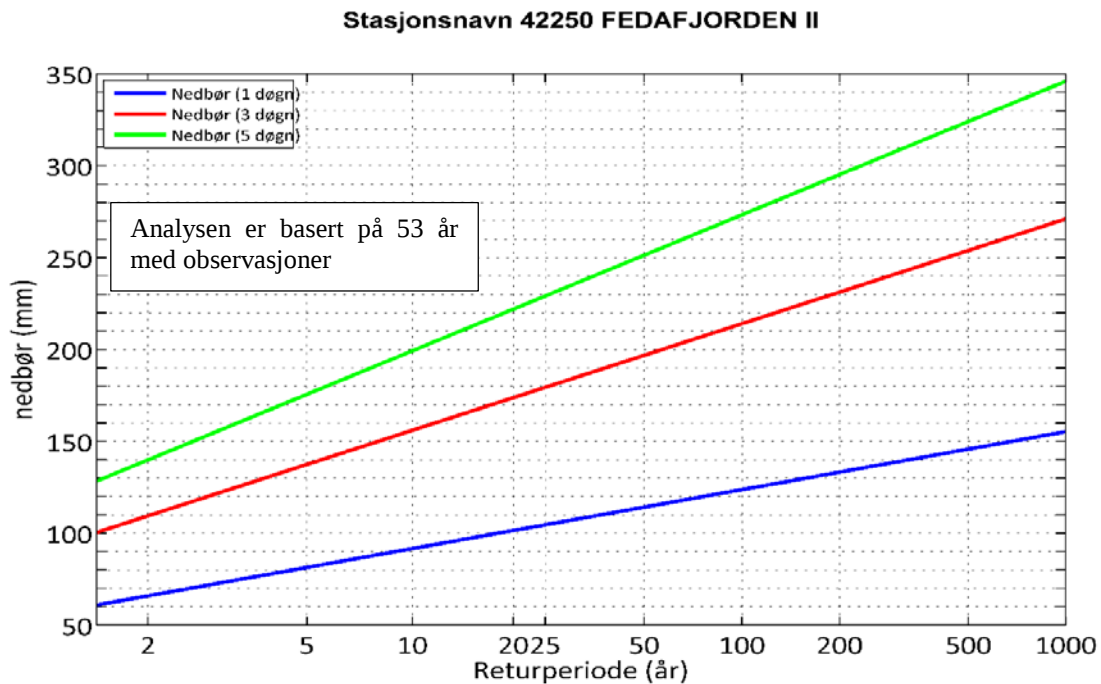
Data tilgjengelig fra 1/9/1964 til 1/8/1966

Figur 17 Oversikt over nedbør i kombinasjon med lufttemperatur og vind, samt nedbørsførende vinder i området ble måledataene fra Øyestranda værstasjon.

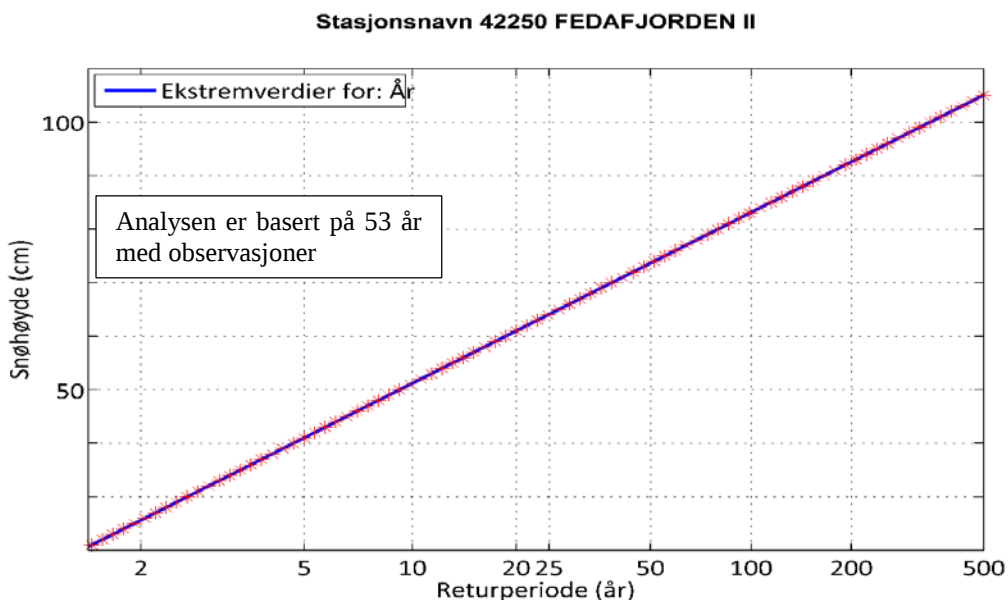
Vindrosen beregnet på bakgrunn av tilgjengelige data fra Øyestranda stasjon (ikke visst her i rapporten) viser at det var kun 4 tilfeller av vind som var sterkere enn 5 m/s og som tok med seg mer enn 5 mm snø ( $t < 1^{\circ}\text{C}$ ) når det var mer enn 10 cm snø på bakken i perioden 1964-1966. Vinden kommer da fra NØ.

Ekstremver dianalysen utført på bakgrunn av målinger fra Fedafjorden II (Figur 18) indikerer at det kan forventes opp til ca. 170 mm/døgn, 250 mm/3døgn og opp til ca. 350 mm/5døgn nedbør 1 gang per 1000 år i gjennomsnitt. Den maksimale forventet snøhøyden med returperiode på 500 år er under ca. 110 cm (Figur 19).

Erfaringsmessig vil det kunne bli utløst jord- og flomskred dersom slike nedbørintensiteter inntreffer.



Figur 18 Årlige maksima av 1-døgnet-/3-døgnet-/5-døgnetnedbør som kan forventes per forskjellige returperioder.



Figur 19 Årlige maksima av snøhøyde som kan forventes per forskjellige returperioder.

Klimaanalysen viser at snøhøyden i området er vanligvis beskjeden, men kortvarig kan det ligge mer enn 1 m snø på bakken. Klimaforholdene indikerer at vannrelaterte

skredhendelser (steinsprang, jordskred, flomskred) er hyppigst forekommende. Eventuelle snøskred blir oftest våte med begrenset størrelse og rekkevidde.

## 5 Vurderte skredtyper

Ifølge NVEs retningslinjer for utredning av skredfare skal en skredfarevurdering for en reguleringsplan omfatte vurdering av alle skredtyper.

### 5.1 Generelt om skredtyper i bratt terreng

Skredtyper i bratt terreng omfatter:

- ↗ Snøskred, våte og tørre
- ↗ Sørpeskred, dvs. vannmettet snø
- ↗ Steinsprang, steinskred
- ↗ Flomskred, jordskred

**Snøskred** utløses vanligvis der terrenget er mellom 30° og 50° bratt. Der det er brattere, glir snøen ut i små porsjoner uten at det dannes større snøskred. Fjellsider som ligger i le for de vanligste nedbørførende vindretninger er mest utsatt for snøskred. Likeledes går det oftest skred i skar, bekkedaler og andre forsenkninger fordi det samles opp mest snø på slike steder.

Fjellrygger og fremstikkende knauser blåses som regel frie for snø. Hvis skogen står tett i fjellsiden vil dette hindre utløsning av snøskred. Forutsetningen er at trærne er så høye at de ikke snør ned. Som regel må det komme fra 0.5-1 m snø i løpet av to til tre døgn sammen med sterk vind for at store snøskred skal bli utløst. Markerte temperaturstigninger kan også føre til at det går snøskred.

**Sørpeskred** er en spesiell type snøskred der snøen inneholder så mye vann at den blir flytende. Skredene følger helst bekke- og elvedrag som myrområder, vann eller slake forsenkninger. Sørpeskredene kan forekomme i ulike terrengetyper og kan være vanskelig å forutsi. De utløses helst når snøen er løs, i nysnø eller grovkornet løs snø, som følge av sterkt regn eller snøsmelting. Sørpeskred kan nå langt selv i slakt terreng.

**Steinskred** og **steinsprang** forekommer vanligvis i bratte oppsprukne fjellpartier der terrenghelningen er større enn 40-45°. Steinsprangene utløses fra steile sprekker og overheng som har utviklet seg over lang tid pga. forvitring. Det vanligste er mindre utfall på noen fåtalls kubikkmeter, men større steinskred kan også tidvis forekomme. Steinsprang forekommer helst om våren og høsten, enten som følge av frysing/tining og rotsprengning eller pga. store nedbørmengder som fører til høyt vanntrykk i sprekkene i fjellet. Frittliggende blokker kan også bli satt i bevegelse av slike prosesser.

**Jordskred** utløses i bratte fjellsider der det ligger løsmasser og hvor terrenghelningen ligger mellom 25 og 40°. Ved terrenghelninger større enn 40° vil det vanligvis være for

bratt til at det blir liggende løsmasser. Løsmasser med stort finstoffinnhold som for eksempel i leire, kan bli utløst i enda slakkere terreng.

**Flomskred** som følger bekker og elver kan bli utløst i løp med helning helt ned mot 15°. Jord- og flomskred blir gjerne utløst etter langvarig nedbør, eller etter korte, men intense regnskyl. Sterk snøsmelting kan også føre til utløsning av slike skred, men da oftest i kombinasjon med regn.

## 5.2 Andre skredtyper

Andre mulige skredtyper i Norge er:

- ↗ Fjellskred (med volum over 10 000 m<sup>3</sup>)
- ↗ Flodbølger (som konsekvens av et fjellskred som raser i en fjord)
- ↗ Kvikkleireskred
- ↗ Undersjøiske skred

Fjellskred og flodbølger antas ikke å være relevante i det aktuelle området og er derfor ikke nærmere vurdert. Heller ikke naturlig utløsning av kvikkleireskred vurderes å være en relevant skredtype. Faren for kvikkleireskred og undersjøiske skred som følge av utfylling i strandsonen er ikke vurdert i dette notatet da dette forutsetter gjennomføring av grunnboringer.

Vi har heller ikke vurdert faren for utglidninger eller blokkutfall i forbindelse med nyetablering av skjæringsskrånninger i bratt terreng.

## 5.3 Skredtyper i den aktuelle fjellsiden

Basert på historiske skredhendelser samt tidligere vurderinger i området, vil vi anta at **steinsprang** er den mest aktive skredtypen mot planområdet. Både terreng- og klimaforhold indikerer at **snøskred** er lite relevant i dette området. Eneste mulighet synes å være at det glir ut mindre snømengder fra svaberg med svært begrenset rekkevidde ved overgang til mildvær etter at det har falt snø. Heller ikke **jord- og flomskred** er aktive skredprosesser i det undersøkte området, grunnet lite eller tynt løsmassedekke i de bratte fjellsidene. Det renner heller ikke større bekker i området som kan gi opphav til erosjon og transport av løsmasser langs dreneringsveiene.

Aktsomhetssonene for snøskred og for jord-/flomskred vist på skredatlas.no (Figur 3) er av denne grunn ikke relevante i de aktuelle områdene.



## 6 Faresoner

Kart nr. 01-05 i Vedlegg A viser utstrekning av faresoner for skred med årlig sannsynlighet 1/100, 1/1000 og 1/5000. NGI vurderer steinsprang til å være den skredtypen som er dimensjonerende i forhold til utstrekning av faresonene i de fleste aktuelle områdene.

Hyppigheten av utfall vurderes som lav grunnet følgende forhold:

- ↗ I hovedsak synes berggrunnen å være massiv med få tegn på ustabile partier
- ↗ Ingen større urer langs foten av de bratte svabergene

Rekkevidden av eventuelle utfall er vurdert ut fra:

- ↗ Spor etter tidligere utfall
- ↗ Terrengforhold som påvirker sprangforløpet, først og fremst ruheten langs bakken (skog, rygger, forsenkninger, utflatninger og steinblokker) og grunnforholdene som påvirker graden av energitap når blokkene treffer bakken

**Områdene 1 og 5:** Ingen faresoner innenfor området.

**Område 2:** Den nordlige delen berøres av faresonene 1/1000 og 1/5000.

**Område 3:** Faresonen 1/5000 berører området. Vi vil påpeke at skråningen er bratt nok til at eventuelle terrenginngrep i forbindelse med etablering av byggetomt (utgraving/utsprenkning/hogst) vil kunne redusere stabiliteten av skråningen.

**Området 4:** Den vestlige delen ligger innenfor faresonen 1/5000.

**Område 6:** En liten del knyttet til en brattkant av begrenset utbredelse berøres av alle tre faresoner.

**Område 7:** Alle tre faresoner berører området.

Faresonene er vurdert ut fra dagens vegetasjons- og klimaforhold. Hogst eller vesentlig reduksjon i skogens tetthet reduserer skogens bremsende effekt på skred og faresonene vil i så fall ikke lenger gjelde. Også terrenginngrep i foten av bratte skråninger i forbindelse med opprettelse av byggetomter vil kunne øke skredfaren.

Vi gjør oppmerksom på at en del av de undersøkte områdene (unntatt område 1 og 2) ligger under marin grense. Eventuelle stabilitetsproblemer i forbindelse med marine avsetninger er ikke vurdert i dette notatet.

## 7 Konklusjoner

Steinsprang er dimensjonerende for utstrekning av faresoner i det aktuelle området. Både terreng- og klimaforhold tilsier liten fare for snøskred, og aktsomhetssonene for snøskred vist på <http://skredatlas.nve.no/> er derfor ikke relevante. Eneste mulighet synes å være at det glir ut mindre snømengder fra svaberg med svært begrenset rekkevidde ved overgang til mildvær etter at det har falt snø. Aktsomhetssonen for flom- og jordskred berører også områdene 6 og 7, men heller ikke denne skredtypen anses relevant i de undersøkte områdene.

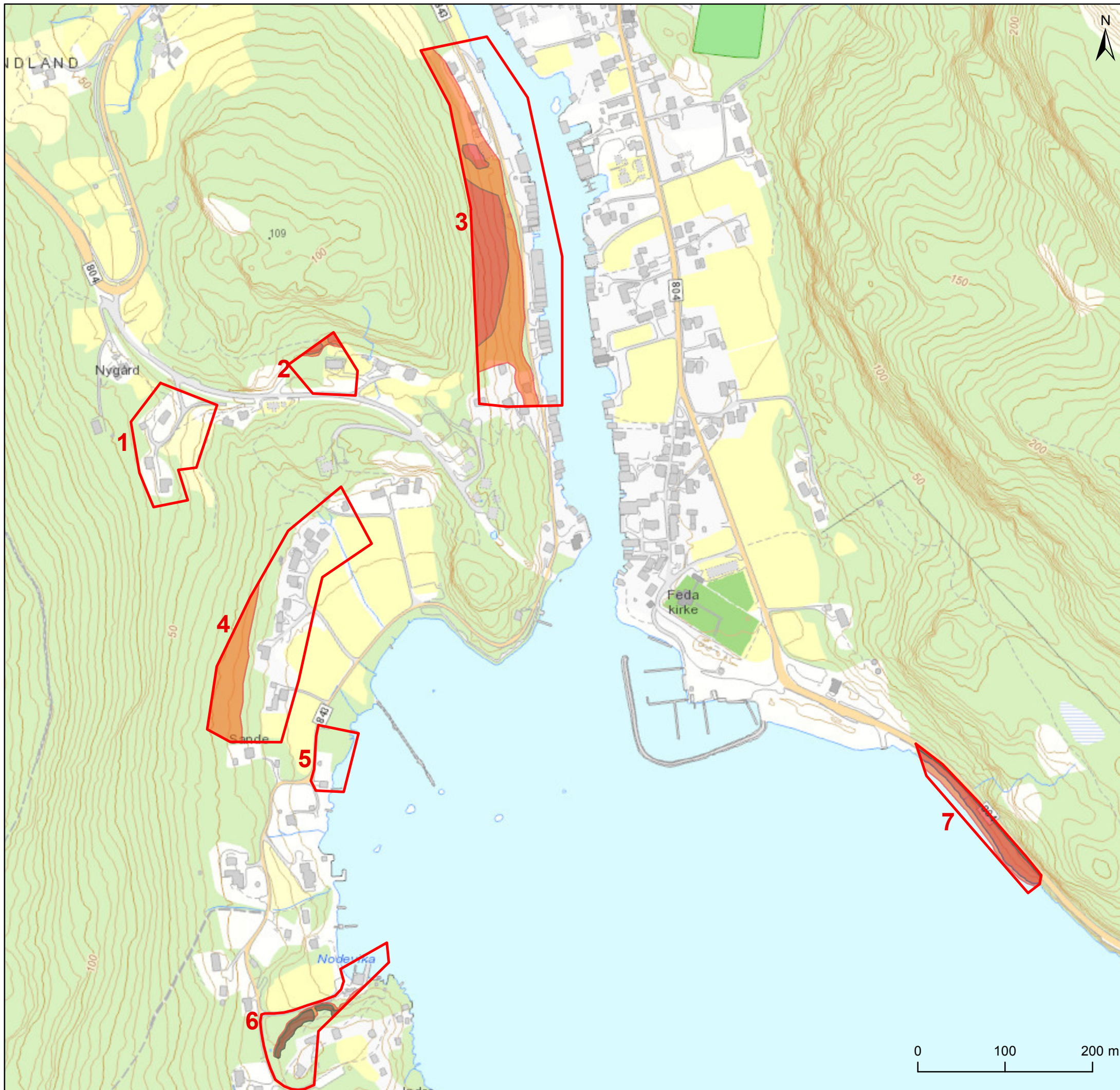
Faresoner for skred med årlig sannsynlighet 1/100, 1/1000 og 1/5000 er vist i vedlegg A.

Faresonene er vurdert ut fra dagens vegetasjons- og klimaforhold.

# Vedlegg A

FARESONEKART





## Tegnforklaring

Vurderingsområder


## Faresoner

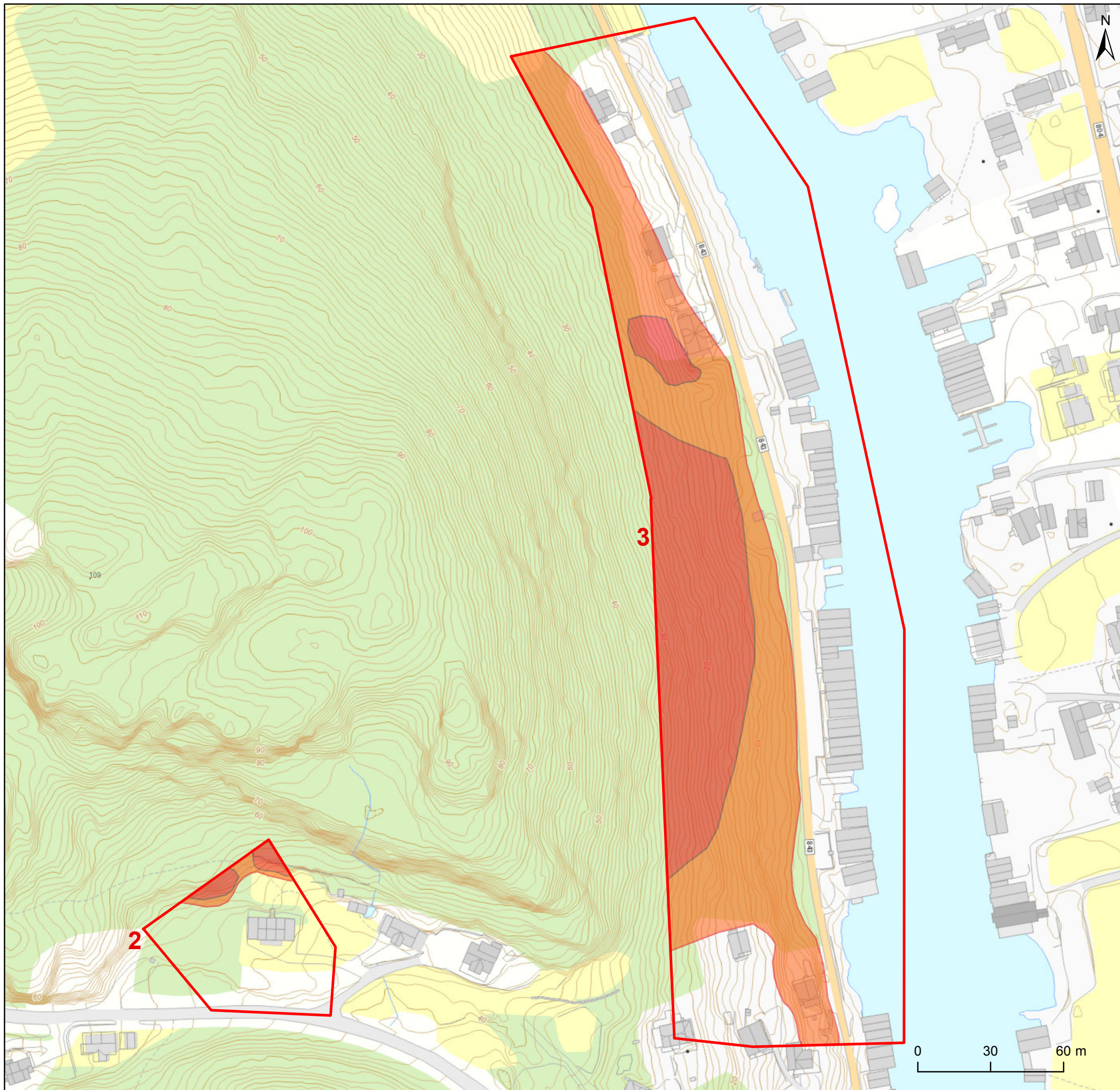
### Nominell årlig frekvens

$\geq 1/5000$

$\geq 1/1000$

$\geq 1/100$

Oppdragsgiver		
<b>Oversiktskart over alle vurderte områdene</b>	Prosjektnr 20150114	Kart nr. 01
	Utført <b>GRa</b>	Dato 2015-06-10
Skredfarekartlegging innenfor utvalgte områder i Feda, Kvinesdal kommune.	Kontrollert <b>FS</b>	
	Godkjent <b>FS</b>	
Målestokk (A3): 1:4 450		



## Tegnforklaring

Vurderingsområder


## Faresoner

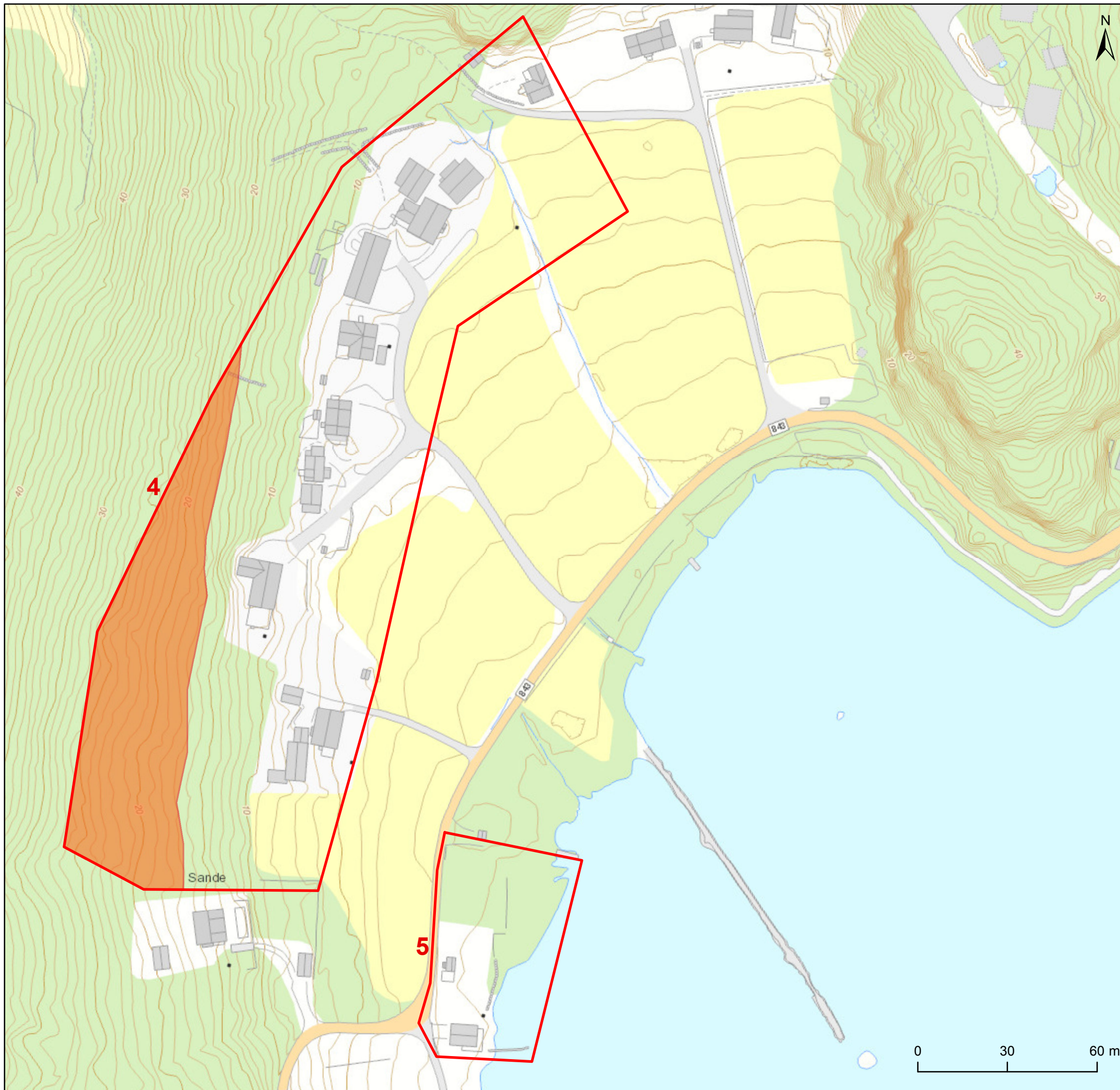
### Nominell årlig frekvens

$\geq 1/5000$

$\geq 1/1000$

$\geq 1/100$

Kvinesdal kommune		
<b>Område 2 og 3</b>	Prosjektnr 20150114	Kart nr. 02
Skredfarekartlegging innenfor utvalgte områder i Feda, Kvinesdal kommune.	Utført GRa	Dato 2015-06-10
	Kontrollert FS	
Godkjent FS	Målestokk (A3): 1:1 600	





## Tegnforklaring

 Vurderingsområder


## Faresoner

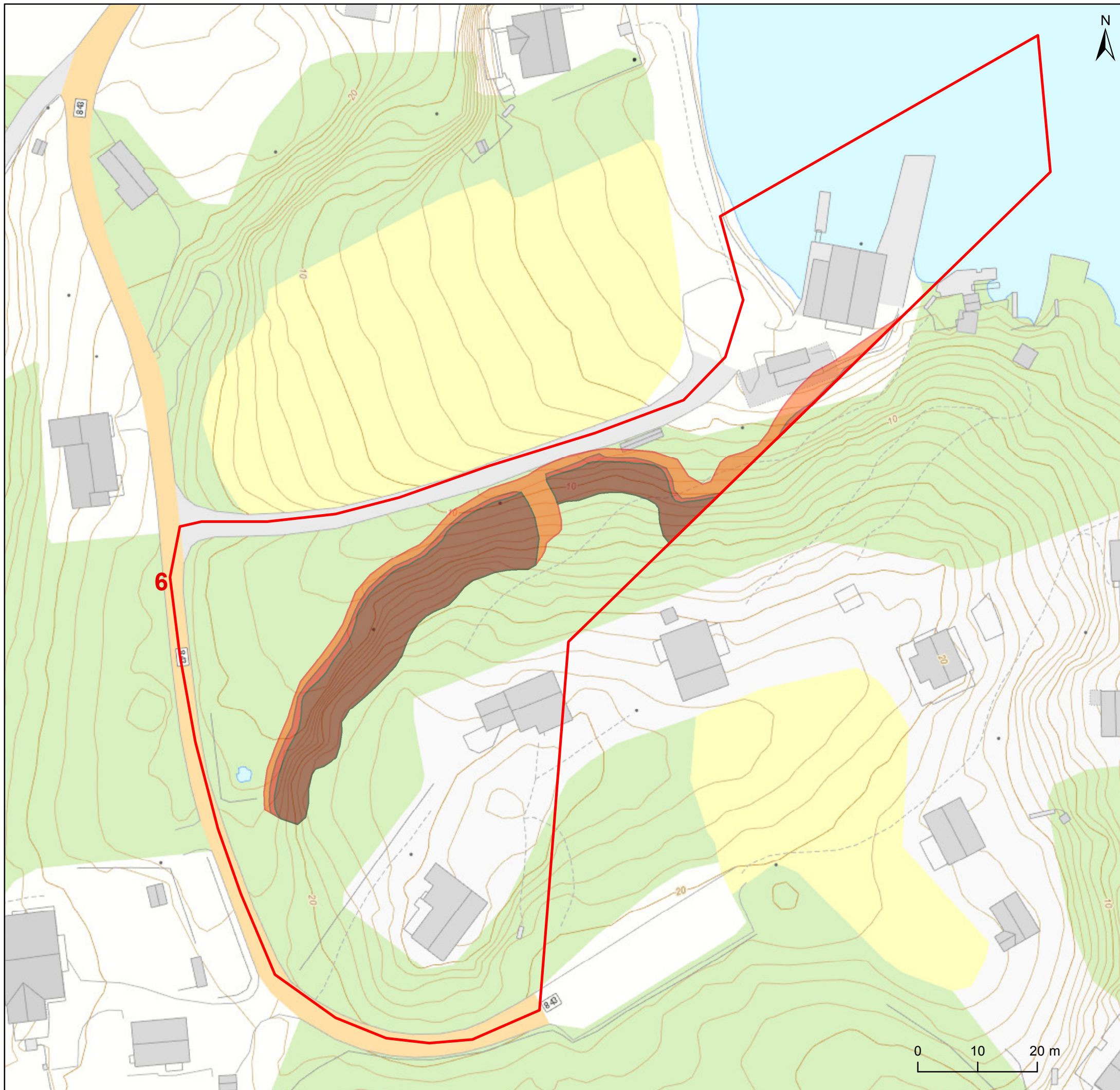
### Nominell årlig frekvens

  $\geq 1/5000$

  $\geq 1/1000$

  $\geq 1/100$

Kvinesdal kommune		
<b>Område 4 og 5</b>	Prosjektnr 20150114	Kart nr. 03
Skredfarekartlegging innenfor utvalgte områder i Fedå, Kvinesdal kommune.	Utført GRa	Dato 2015-06-10
	Kontrollert FS	
Godkjent FS	Målestokk (A3): 1:1 300	



## Tegnforklaring

Vurderingsområde


## Faresoner

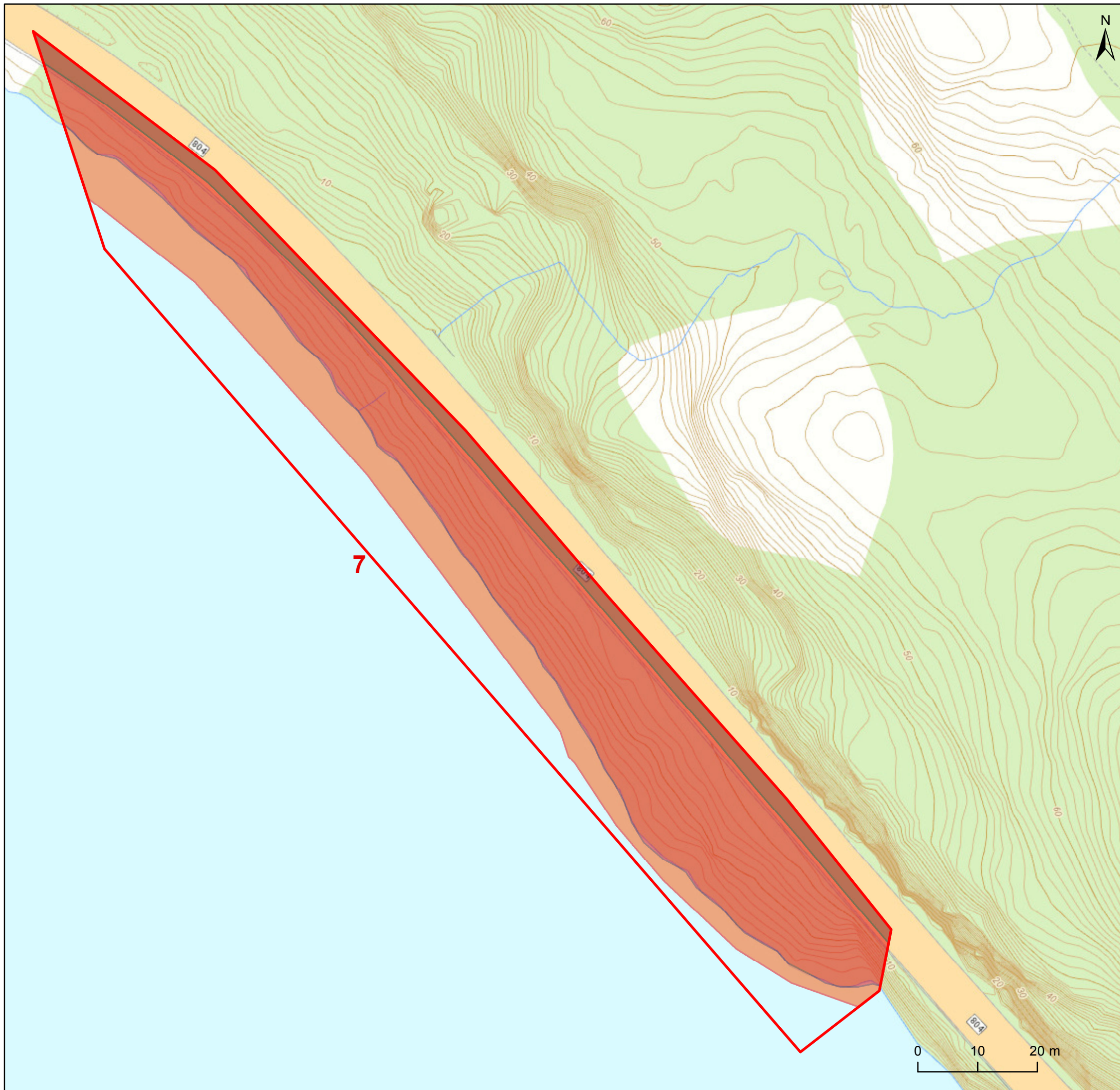
### Nominell årlig frekvens

$\geq 1/5000$

$\geq 1/1000$

$\geq 1/100$

Kvinesdal kommune		
<b>Område 6</b>	Prosjektnr 20150114	Kart nr. 04
Skredfarekartlegging innenfor utvalgte områder i Fedal, Kvinesdal kommune.	Utført GRa	Dato 2015-06-10
	Kontrollert FS	
	Godkjent FS	
Målestokk (A3): 1:650		





## Tegnforklaring

 Vurderingsområde

## Faresoner

### Nominell årlig frekvens

  $\geq 1/5000$

  $\geq 1/1000$

  $\geq 1/100$

Kvinesdal kommune		
<b>Område 7</b>	Prosjektnr 20150114	Kart nr. 05
Skredfarekartlegging innenfor utvalgte områder i Fedå, Kvinesdal kommune.	Utført GRa	Dato 2015-06-10
	Kontrollert FS	
	Godkjent FS	
Målestokk (A3): 1:650		



# Vedlegg B

KART

## Innhold

<b>B1</b>	<b>Befaringskart</b>	<b>2</b>
	A1.1 GPS-punkter	2
	A1.2 Berfaringsfotoer	2

## A1 Befaringskart

Befaringen på de definerte områdene i Feda, Kvinesdal kommune, ble foretatt av NGI ved Frode Sandersen og Galina Ragulina den 9. april 2015. Oppdragsgiveren, Kvinesdal kommune (plan og miljøenheten), var representert av Karianne Torvestad som viste til rette i området. Kart over det befarte området samt GPS-logg og omtrentlige plasseringer av noen foretatte fotoer er presentert på kartet i dette vedlegget.

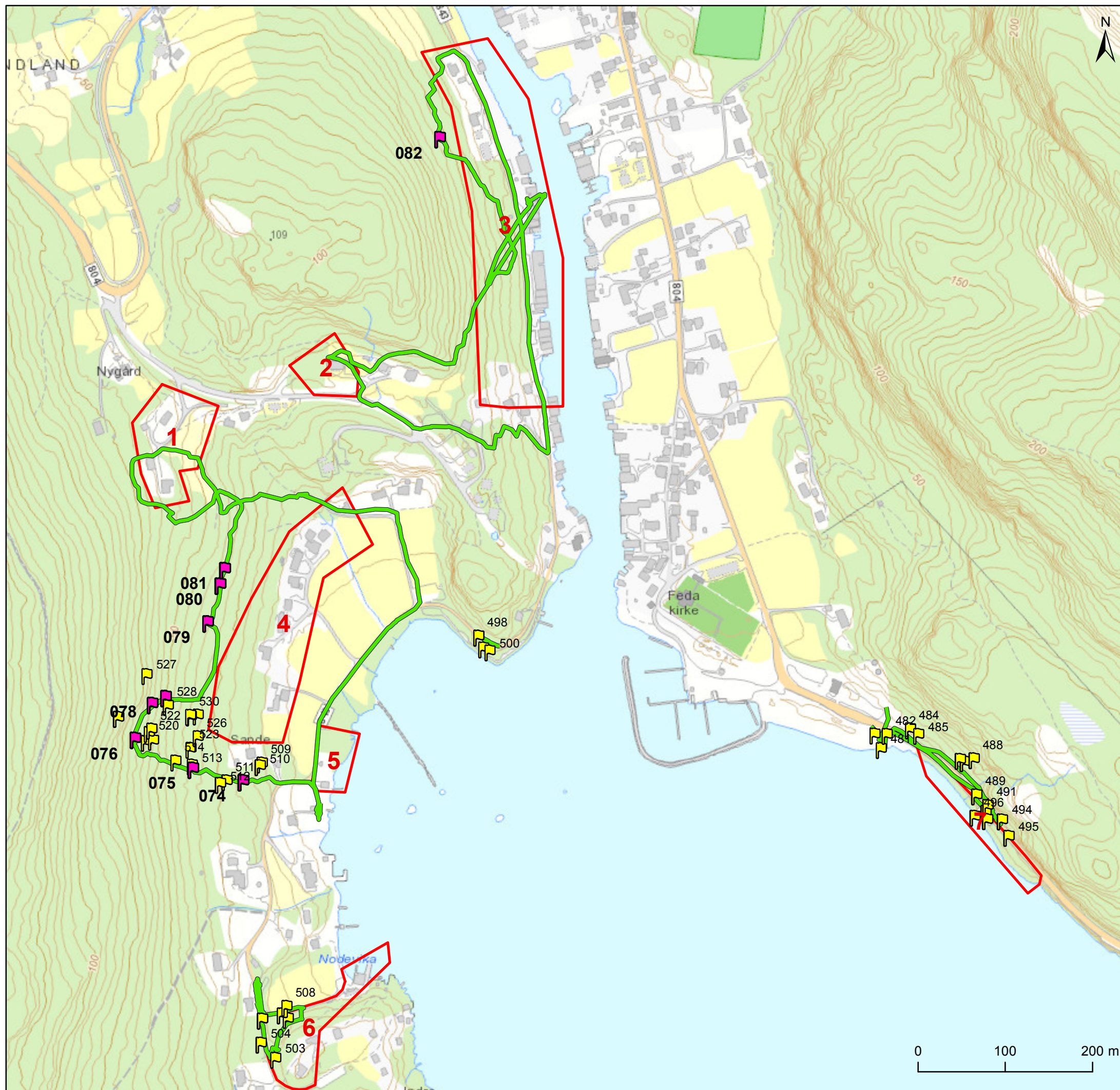
### A1.1 GPS-punkter

Under befaringen ble 9 punkter registrert:

GPS-punktnummer	Kommentar
074	Moreneblokk
075	Moreneblokk
076	Fersk steinblokk (ca. 2 l)
077	Rotvelt av stein
078	Steinblokk
079	Gammelt tre (diameter ca. 1 m)
080	Edelgranfelt
081	Høgst
082	Høgst. Moreneblokker av mindre størrelse.

### A1.2 Berfaringsfotoer

Det er kun en del av fotoene som fikk geografisk tilknytning (plasseringene er visst på kartet). Alle fotoene kan om ønskelig bli tilsendt.



### Tegnforklaring

- Vurderingsområder
- GPS-track
- GPS WP(Veg Punkter)
- Foto (GRa)

Kvinesdal kommune		
<b>GPS-loggkart</b>	Prosjektnr 20150114	Kart nr. 01
Skredfarekartlegging innenfor utvalgte områder i Feda, Kvinesdal kommune.	Utført <b>GRa</b>	Dato 2015-06-10
	Kontrollert <b>FS</b>	
	Godkjent <b>FS</b>	
Målestokk (A3): 1:4 450		

<b>Dokumentinformasjon/Document information</b>	
<b>Dokumenttittel/Document title</b> Feda, Kvinesdal. Utarbeidelse av faresonekart for skred for utvalgte områder	<b>Dokumentnr./Document no.</b> 20150114-01-R
<b>Dokumenttype/Type of document</b> Rapport / Report	<b>Dato/Date</b> 2015-06-16
	<b>Rev.nr.&amp;dato/Rev.no.&amp;date</b> 0 /
<b>Oppdragsgiver/Client</b> Kvinesdal kommune, D13842	
<b>Emneord/Keywords</b> Skredfarekartlegging, skredfare, farevurdering, skred i bratt terreng, steinsprang, Feda, Kvinesdal	

<b>Stedfesting/Geographical information</b>	
<b>Land, fylke/Country</b> Norge, Vest-Agder	<b>Havområde/Offshore area</b>
<b>Kommune/Municipality</b> Kvinesdal	<b>Felt navn/Field name</b>
<b>Sted/Location</b> Feda	<b>Sted/Location</b>
<b>Kartblad/Map</b>	<b>Felt, blokknr./Field, Block No.</b>
<b>UTM-koordinater/UTM-coordinates</b>	

<b>Dokumentkontroll/Document control</b>					
<b>Kvalitetssikring i henhold til/Quality assurance according to NS-EN ISO9001</b>					
<b>Rev/Rev.</b>	<b>Revisjonsgrunnlag/Reason for revision</b>	<b>Egenkontroll av/ Self review by:</b>	<b>Sidemanns- kontroll av/ Colleague review by:</b>	<b>Uavhengig kontroll av/ Independent review by:</b>	<b>Tverrfaglig kontroll av/ Inter- disciplinary review by:</b>
0	Originaldokument	2015-06-15 Galina Ragulina	2015-06-15 Frode Sandersen		

<b>Dokument godkjent for utsendelse/ Document approved for release</b>	<b>Dato/Date</b> 16. juni 2015	<b>Prosjektleder/Project Manager</b> Frode Sandersen
--	-----------------------------------	---

NGI (Norges Geotekniske Institutt) er et internasjonalt ledende senter for forskning og rådgivning innen ingeniørrelaterte geofag. Vi tilbyr ekspertise om jord, berg og snø og deres påvirkning på miljøet, konstruksjoner og anlegg, og hvordan jord og berg kan benyttes som byggegrunn og byggemateriale.

Vi arbeider i følgende markeder: Offshore energi – Bygg, anlegg og samferdsel – Naturfare – Miljøteknologi.

NGI er en privat næringsdrivende stiftelse med kontor og laboratorier i Oslo, avdelingskontor i Trondheim og datterselskaper i Houston, Texas, USA og i Perth, Western Australia.

[www.ngi.no](http://www.ngi.no)

NGI (Norwegian Geotechnical Institute) is a leading international centre for research and consulting within the geosciences. NGI develops optimum solutions for society and offers expertise on the behaviour of soil, rock and snow and their interaction with the natural and built environment.

NGI works within the following sectors: Offshore energy – Building, Construction and Transportation – Natural Hazards – Environmental Engineering.

NGI is a private foundation with office and laboratories in Oslo, a branch office in Trondheim and daughter companies in Houston, Texas, USA and in Perth, Western Australia

[www.ngi.no](http://www.ngi.no)

