

Beregnet til
Lebesby kommune

Dokument type
Rapport

Dato
Januar 2020

Skredfarevurdering iht. PBL. og TEK 17

SKREDFAREVURDERING DYFJORD, LEBESBY



SKREDFAREVURDERING DYFJORD, LEBESBY

Revisjon -
Dato **24.01.2020**
Utført av **ILIS**
Kontrollert av **ENOE**
Godkjent av **ILIS**
Beskrivelse **Skredfarevurdering iht. krav i PBL og TEK 17**

Ref. 1350037376

Forside: Dyfjord 23.08.1953. Foto av Widerøe Flyveselskaps flyfoto. Hentet fra www.nasjonalbiblioteket.no.

Rambøll
Kobbes gate 2
PB 9420 Torgarden
N-7493 Trondheim
<https://no.ramboll.com>

INNHALDSFORTEGNELSE

1.	INNLEDNING	1
1.1	Bakgrunn og formål med skredfarevurderingen	1
1.2	Detaljnivå og bruk av skredfarevurdering	1
1.3	Gjeldende regelverk	2
1.3.1	Byggteknisk forskrift TEK 17 og plan- og bygningsloven	2
1.4	Grunnlagsmateriale	3
2.	OMRÅDEBESKRIVELSE	4
2.1	Geografi	4
2.2	Topografi	5
2.3	Løsmasser og berggrunn	9
2.4	Vannløp og nedbørsfelt	9
2.5	Vegetasjon	11
2.6	Klima	11
3.	SKREDFAREKARTLEGGING	14
3.1	Tidligere utregninger/kartlegginger i området	14
3.2	Skredhistorikk	14
3.3	Lokalkunnskap	15
3.4	Aktsomhetskart	16
3.5	Feltkartlegging og registreringskart	16
3.6	Modellering	18
4.	SKREDFAREVURDERING	21
4.1	Snøskred	21
4.2	Sørpeskred	23
4.3	Steinsprang og steinskred	24
4.4	Jordskred	25
4.5	Flomskred	25
4.6	Samlet skredfarevurdering, faresoner og behov for sikringstiltak	26
5.	REFERANSER	27

VEDLEGG

Vedlegg 1: Registreringskart m/beskrivelser

Vedlegg 2: Faresonekart

SAMMENDRAG

Rambøll har vurdert skredfaren fra naturlig bratt terreng for arealplanområdet i Dybfjord i Lebesby kommune i Troms og Finnmark. Oppdragsgiver er Lebesby kommune.

Rambøll har vurdert skredfaren i henhold til krav til sikkerhet mot skred gitt i TEK 17 og plan- og bygningsloven. NVEs veileder for kartlegging av skredfare i bratt terreng (8/2014) er lagt til grunn. Aktuelt område ligger innenfor akt-somhetsområde for snøskred, steinsprang og jord- og flomskred. I henhold til regelverket er det derfor gjennomført kartlegging i felt for å vurdere fare for jordskred, flomskred, snøskred, sørpeskred og steinsprang. Vurderingen innebærer også klimaanalyse, kartanalyse, innhenting av skredhistorikk og skredmodellering.

Det vurderes at det er fare for skred innenfor deler av området som er vurdert. Dimensjonerende skredtyper er snøskred, sørpeskred og steinsprang. Rambøll har vurdert faren for skred i henhold til alle sikkerhetsklasser (S1, S2 og S3) gitt i TEK 17, og det er med det fastsatt faresoner for skred med gjentaksintervall 100 år, 1000 år og 5000 år. I tillegg er det i et område fare for nedfall av stein fra sprengt skjæring i berguttak. Det er ikke behov for sikringstiltak dersom byggetiltak plasseres utenfor faresonen tilhørende sikkerhetsklassen til tiltaket. Det kan etableres risikoreduserende skredsikringstiltak for å frigjøre mer areal til utbygging. Aktuelle sikringstiltak kan være støtteforbygninger i løsningsområde for snøskred og bergsikring.

Vurderte faresoner for snøskred i Dybfjord avhenger av at eksisterende snøskjermer vest for Dybfjord opprettholdes og vedlikeholdes. Tilstanden til snøskjermene må vurderes av fagkyndig.

1. INNLEDNING

1.1 Bakgrunn og formål med skredfarevurderingen

Lebesby kommune har engasjert Rambøll til å vurdere skredfaren for planområdet i Dyfjord. Hensikten er å avklare om det er areal som kan utnyttes til å etablere nye bygg. Vurdert område ligger innenfor aktsomhetsområde for snøskred, steinsprang og jord- og flomskred, og det kreves da en detaljert vurdering av skredfaren i forbindelse med arealplan og byggesøknader. Rambøll har gjennomført kartlegging i felt og detaljert vurdering av skredfaren fra naturlig bratt terreng.

1.2 Detaljnivå og bruk av skredfarevurdering

Aktsomhetskart tilgjengelig fra NVE (Norges vassdrag og energidirektorat) viser kun potensielle fareområder. Kartene er generert fra en grov terrengeanalyse, der lokale forhold i liten eller ingen grad er tatt hensyn til. Sannsynligheten eller gjentakintervallet for skred er ikke vurdert. For å ivareta krav i plan og bygningsloven og tilhørende byggteknisk forskrift TEK 17, skal sannsynligheten for skred vurderes.

Rambøll har vurdert sannsynligheten for skred basert på kartanalyser, feltkartlegging, skredhistorikk og klimadata. Skredfarevurderingen er utført med en detaljeringsgrad og nøyaktighet som tilfredsstillende NVEs retningslinjer for utredning for regulering og byggesak. Det vises til NVE sine retningslinjer 2/2011 Flaum og skredfare i arealplaner (NVE, 2014), samt veileder *Sikkerhet mot skred i bratt terreng. Kartlegging av skredfare i arealplanlegging og byggesak* (NVE, 2014). Retningslinjene og veilederen er tilgjengelig på NVE sin hjemmeside.

Skredfarevurderingen gjøres uavhengig av avgrensningen på aktsomhetsområdene. Dette for å tilfredsstillende retningslinjene. Kartleggingen omfatter snøskred, sørpeskred, steinsprang, steinskred, jordskred og flomskred. For beskrivelse av skredtypene som er vurdert, vises det til NVEs veileder (NVE, 2014). Vurdering av kvikkleireskred og flom er ikke inkludert i denne vurderingen.

Vurderingen legger til grunn dagens terreng, vegetasjonsforhold og klimadata. Vurderingen gjelder skredfare fra naturlig bratt terreng, og skredfare fra vegskjæringer, masseuttak, fyllinger o.l. er altså ikke vurdert.

Ved fastsettelse av faresoner for skred, vil disse gjelde over aktsomhetsområdene.

Utført vurdering kan benyttes som dokumentasjon på skredfare innenfor aktuelt område i forbindelse med arealregulering og byggesøknad for tiltak i sikkerhetsklassene som er vurdert. Dersom skredfarevurderingen/faresonekart skal brukes i ny saksbehandling anbefales det at den i utgangspunktet har en gyldighet på 15 år, med mindre endrede forutsetninger for vurderingen gir god grunn til å foreta en kontroll av faresonene før 15 år er gått.

1.3 Gjeldende regelverk

1.3.1 Byggteknisk forskrift TEK 17 og plan- og bygningsloven

Krav til sikkerhet mot skred og flom for byggetiltak er gitt i Veiledning om tekniske krav til byggverk (TEK17), som inngår i plan- og bygningsloven. Ved plassering av byggverk i skredfarlige områder er det definert tre sikkerhetsklasser for skred, inndelt etter konsekvens og største nominelle årlige sannsynlighet for skred, se Tabell 1.

I vurderingen av hvilken sikkerhetsklasse byggverket havner i, må det tas hensyn til både konsekvenser for liv og helse, samt økonomiske verdier. I områder som kan utsettes for flere typer skred er det den samlede nominelle årlige sannsynligheten for skred som skal legges til grunn. Nominell sannsynlighet for skred er definert som sannsynlighet for skred per enhetsbredde på 30 meter på tvers av skredretningen, når tomtebredden ikke er fastlagt.

For bestemmelse av sikkerhetsklasse som skal legges til grunn i vurderingen vises det til beskrivende eksempler i TEK 17. Kort oppsummert:

Sikkerhetsklasse S1 – Byggverk der det normalt ikke oppholder seg personer og der det er små økonomiske eller andre samfunnsmessige konsekvenser. Eksempelvis garasje, uthus og båtnøst, mindre brygger og lagerbygning med lite personopphold.

Sikkerhetsklasse S2 - Byggverk der det normalt oppholder seg maksimum 25 personer, eller der det er middels økonomiske eller andre samfunnsmessige konsekvenser. Eksempelvis enebolig, tomannsbolig, eneboliger i kjede/rekkehus/boligblokk/fritidsbolig, arbeids- og publikumsbygg, driftsbygning i landbruk, parkeringshus og havneanlegg.

Sikkerhetsklasse S3 - Byggverk der det normalt oppholder seg mer enn 25 personer, eller der det er store økonomiske eller andre samfunnsmessige konsekvenser. Eksempelvis skole, barnehage, sykehjem og lokal beredskapsinstitusjon.

Kravet til sikkerhet for tilhørende uteareal kan ofte reduseres til et lavere sikkerhetsnivå, avhengig av eksponeringstid.

Tabell 1: Sikkerhetsklasser ved plassering av byggverk i skredfareområde.

Sikkerhetsklasse for skred	Konsekvens	Største nominelle årlige sannsynlighet
S1	Liten	1/100
S2	Middels	1/1000
S3	Stor	1/5000

Rambøll har vurdert skredfaren i henhold til krav for alle sikkerhetsklasser, S1, S2 og S3 i denne vurderingen.

1.4 Grunnlagsmateriale

Følgende grunnlagsmateriale er benyttet i denne skredfarevurderingen:

- Topografisk kart hentet fra den offentlige kartportalen NVE Atlas (NVE, 2019)
- Aktsomhetskart for skred hentet fra kartportalen NVE Atlas (NVE, 2019)
- Skredhendelsesdatabasen tilgjengelig i kartportalen NVE Atlas (NVE, 2019)
- Flyfoto hentet fra www.norgebilder.no
- Flyfoto hentet fra www.nasjonalbiblioteket.no (Widerøe Flyveselskap , 1953)
- Løsmassekart hentet fra kartportalen til NGU (Norges geologiske undersøkelse) (NGU, 2019).
- Klimadata hentet fra www.eklima.no (Norsk meteorologisk institutt, 2019)
- NEVINA Nedbørsfelt-Vannføring-Indeks-Analyse, (NVE-Nevina, 2019)
- Høydemodell (DEM) fra www.hoydedata.no (Kartverket, 2019)

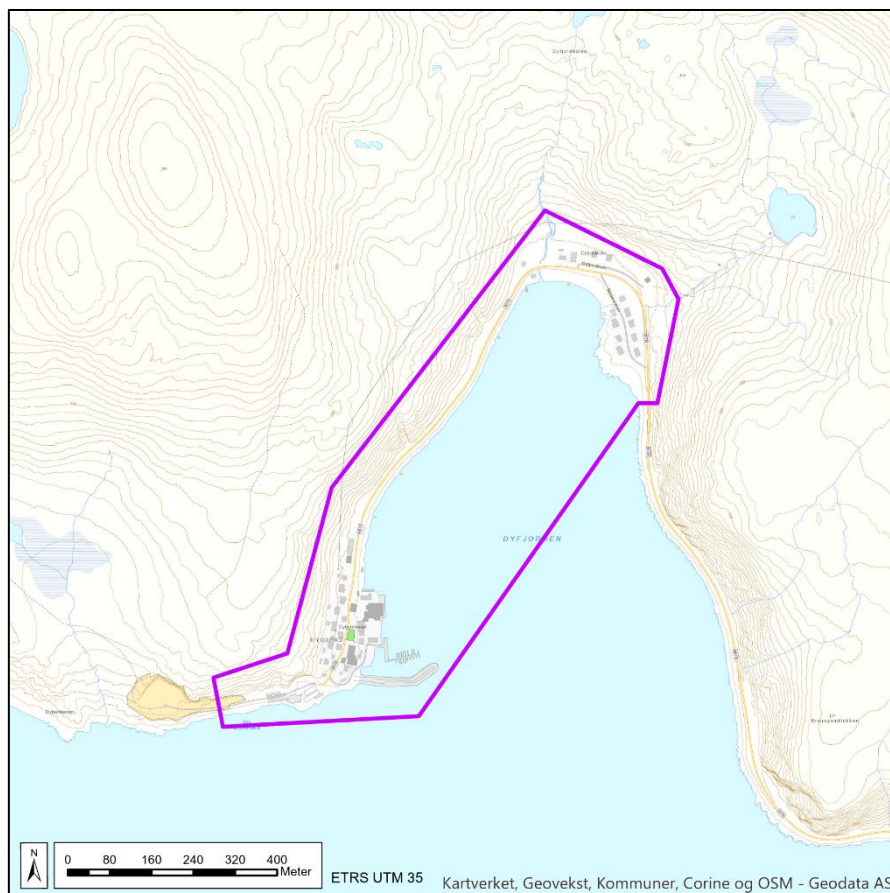
2. OMRÅDEBESKRIVELSE

2.1 Geografi

Dyffjord ligger på sørvestre side av Nordkinnhalvøya i Troms og Finnmark, ca. 6 km sørvest for Kjøllefjord, se Figur 1. Avgrensning av området som er vurdert er vist i Figur 2.



Figur 1: Området som er vurdert ligger på sørvestre siden av Nordkinnhalvøya i Lebesby kommune i Troms og Finnmark.



Figur 2: Oversiktskart over området som er vurdert (lilla).

2.2 Topografi

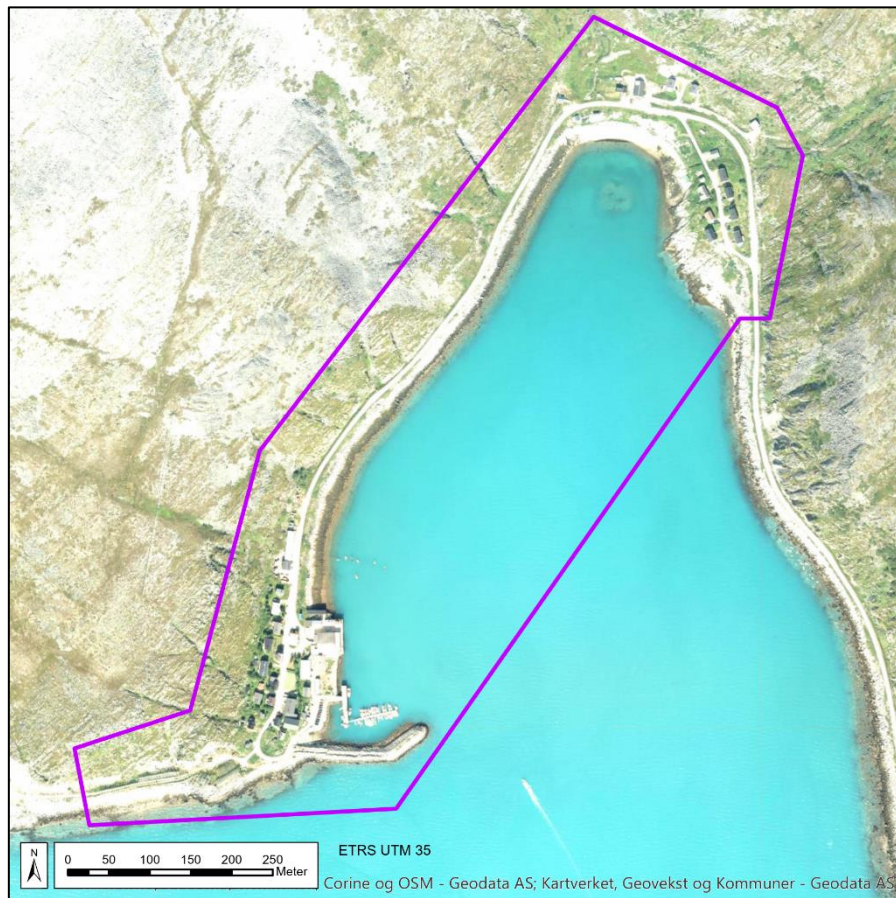
Figur 3 viser flyfoto av området som er vurdert. Figur 4 og Figur 5 viser 3D-modell av terrenget. Helningskart er vist i Figur 6 og Figur 7. Skyggerelieffkart er vist i Figur 8 og Figur 9. Helning- og skyggekart er generert fra høydemodell med oppløsning på 25x25 cm. Vurdert område omfatter Dyfjordbotn, som ligger innerst i bukta, og Dyfjord som ligger på vestsiden av bukta. Det er eksisterende bebyggelse i Dyfjordbotn, og rundt havneområdet Dyfjord. Ellers er terrenget bratt ned til Fv. 8070, som går gjennom vurdert område. Vegen ligger ca. 10 moh.

Øst for Dyfjordbotn stiger terrenget opp til fjellplatået på ca. 100 moh. Terrenghelningen er ujevn og varierer mellom 25-45°, samt mindre partier som er brattere. Nord for bebyggelsen i Dyfjordbotn er det en bergskrent fra ca. 25 moh. til 60 moh. Videre stiger terrenget slakt med terrenghelning på 10-25°, og er småkupert. En bekkedal går øst for bebyggelsen opp til et vatn på 71 moh. Vest for bebyggelsen går det en bred bekkedal, kalt Dyfjorddalen, opp til et vatn på 94 moh.

Langs vegstrekningen fra Dyfjordbotn og ut til havneområdet i Dyfjord, ligger bratt terreng tett på vegen. Terrenget stiger med terrenghelning på 30-45° fra vegen på 10 moh. og opp til 50-80 moh. Det flere kløfter i terrenget, blant disse er en navngitt som Rossmollskorra. Området rundt Rossmollskorra er brattest og ligger tettest på vegen. Over 80 moh. er det et flatt større parti, før terrenget stiger med terrenghelning på 10-45° opp til toppartiet på 189 moh.

Bak eksisterende bebyggelse i Dyfjord er terrenget kupert. Bratte partier har terrenghelning på 30-60°. Det er avsatsler og mindre partier der terrenget er slakere, under 25°. Bratt terreng går opp til ca. 60 moh., og videre terreng er et slakt fjellplatå.

Vurdert område inkluderer området sørvest for bebyggelsen, der det går en lokal grusveg ut-over. Det har foregått uttak av bergmasse langs deler av strekningen. Bratt terreng går opp til fjellplatået på ca. 60 moh. Også i dette området stiger bratt terreng opp til ca. 60 moh. Terrenget i skråningen er småkupert, med terrenghelning på 30-45° samt lave skrenter som er brattere.



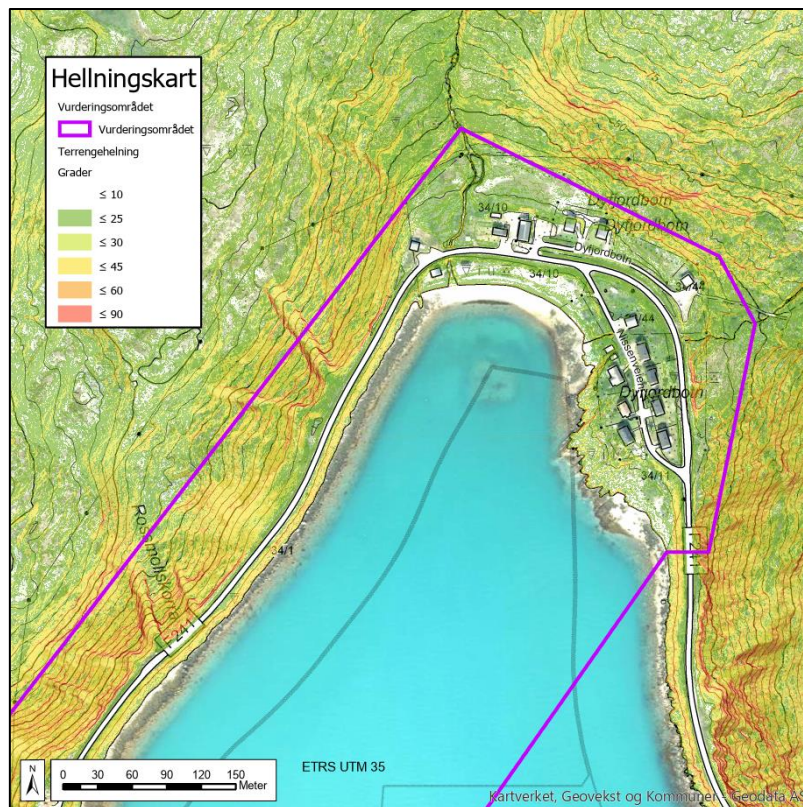
Figur 3: Flyfoto av området.



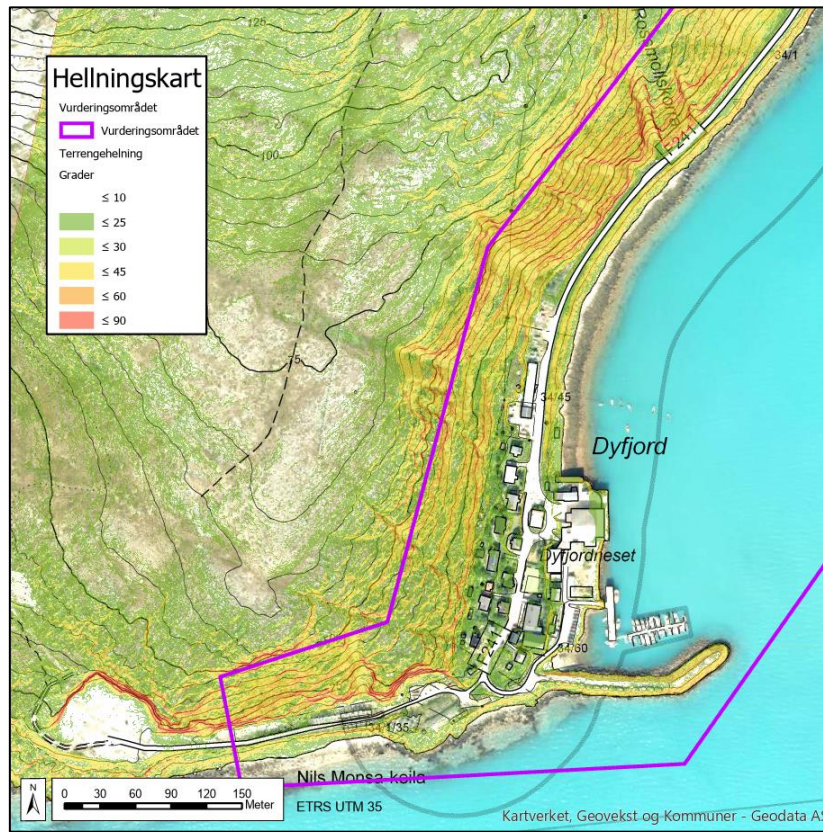
Figur 4: 3D-modell av Dyfjord, sett mot nord. Kilde www.norgebilder.no



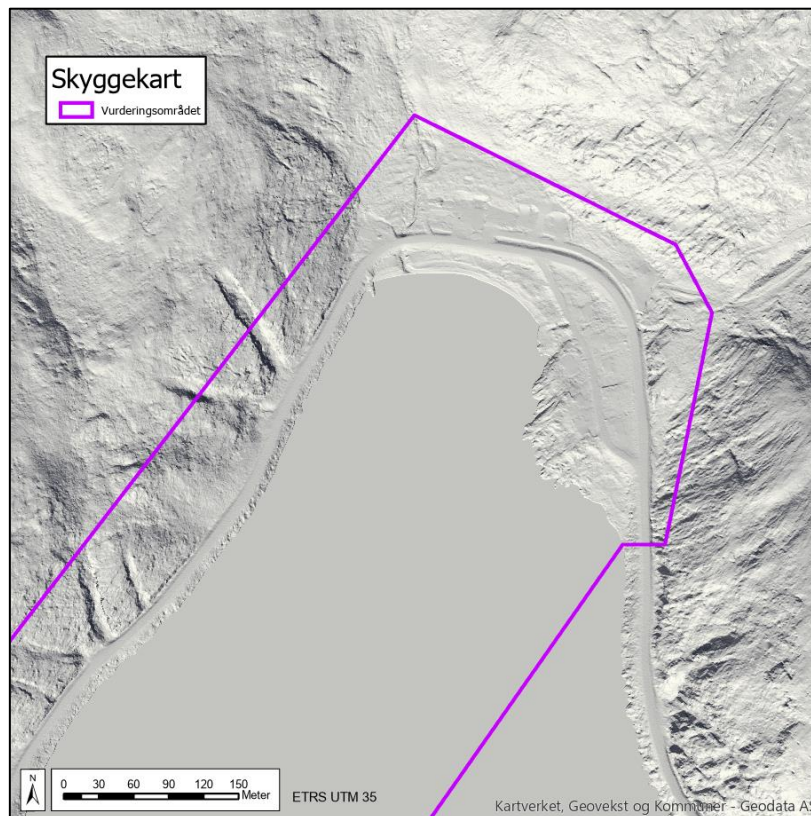
Figur 5: 3D-modell av Dyfjordbotn, sett mot sørøst. Kilde: www.norgebilder.no.



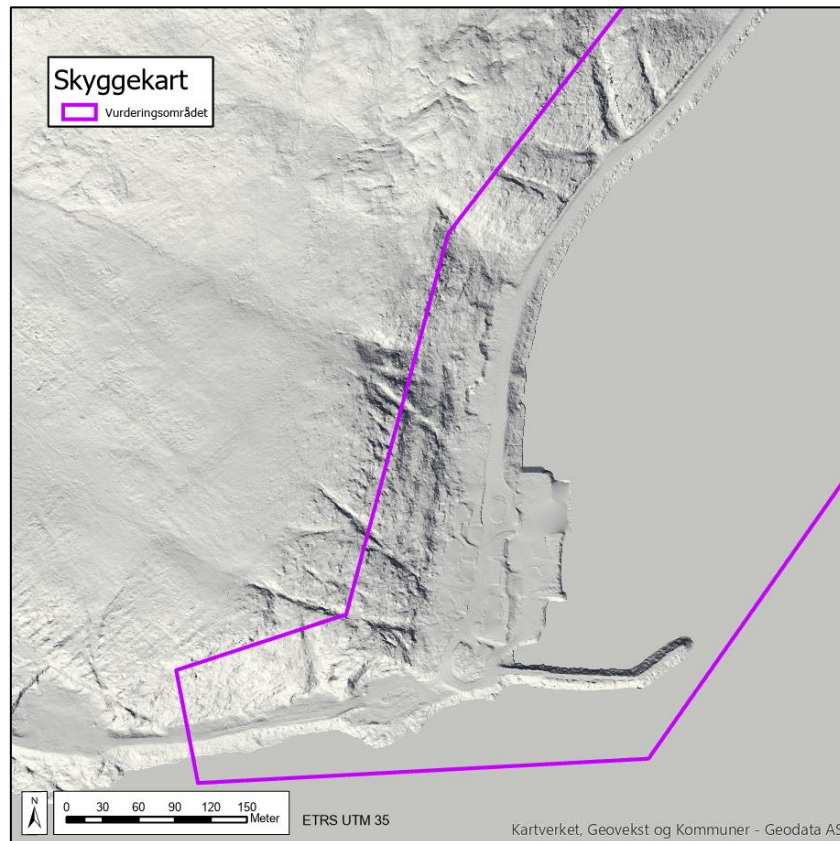
Figur 6: Kart som viser terrenghelningskart over Dyfjordbotn.



Figur 7: Kart som viser terrenghellingkart over Dyfjord.



Figur 8: Skyggekart over Dyfjordbotn området, som får fram terrengformasjoner.



Figur 9: Skyggekart over Dybfjord området, som får fram terrengformasjoner.

2.3 Løsmasser og berggrunn

Løsmassekart, utgitt av NGU, viser bart berg i hele området som er kartlagt. I høyereliggende terreng er det angitt på kartet at det er forvitningsmaterie

Berggrunnskart (N50) fra NGU (NGU, 2019) viser at berggrunnen er av sandstein.

2.4 Vannløp og nedbørsfelt

Det er to bekkeløp som anses som relevant å betrakte i denne vurderingen. Et bekkeløp har utløp i Dybfjordbotn vest for bebyggelsen. Estimert nedbørsfelt (NVE-Nevina, 2019) er vist i Figur 10. Øst for bebyggelsen går det et bekkeløp opp til et vann på 71 moh. Det er ikke tilgjengelig data i NEVINA for å estimere nedbørsfeltet til dette løpet, og Rambøll har gjort en grov tolking av nedbørsfeltet, vist med svart stiplet linje i Figur 10.

2.5 Vegetasjon

Det er tynt vegetasjonsdekke og stedvis kratt og tynn lauvskog i området.

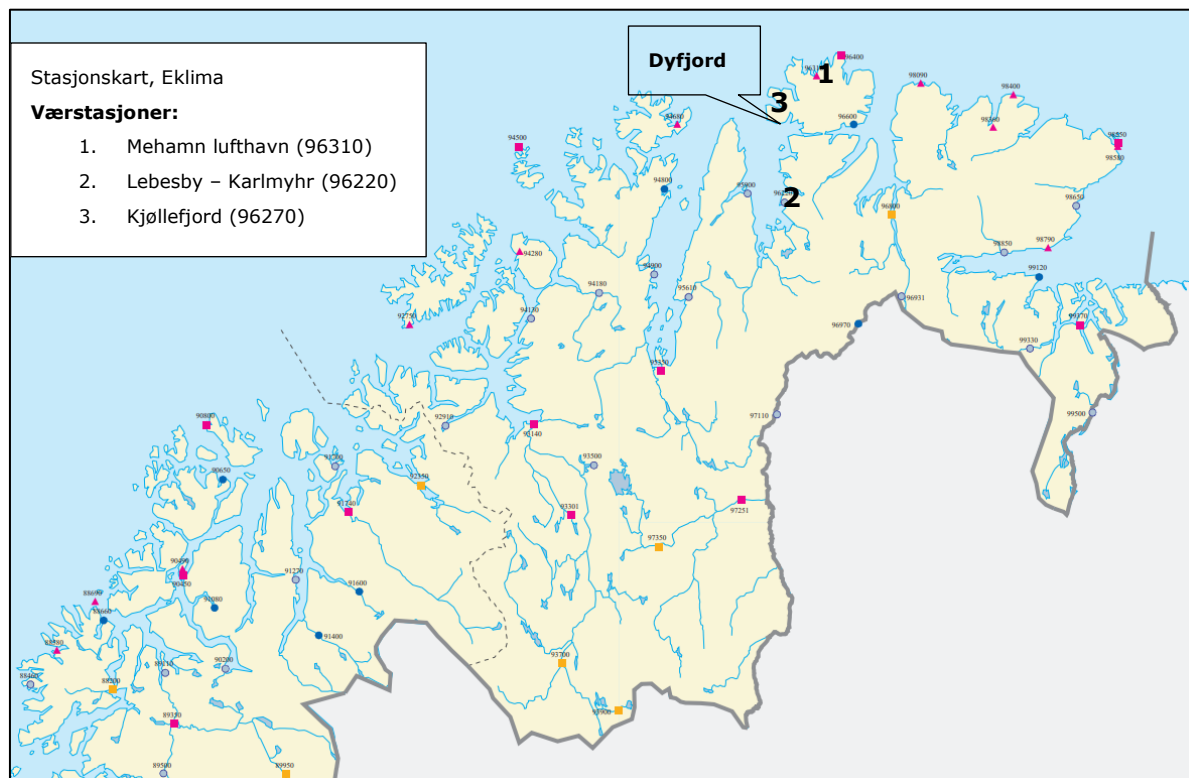
2.6 Klima

Det er hentet klimadata og statistikk tilgjengelig i webportalen eKlima.no publisert av Meteorologisk institutt. Stasjoner som er benyttet i analysen er angitt i Figur 11. Det understrekes at det kan være store lokale forskjeller mellom vurdert område i Dybfjord og områdene det er hentet klimadata fra, og at det derfor vil være viktig å ta hensyn til lokalkunnskap fra området. Værdata som presenteres i dette kapittelet er benyttet for å få et inntrykk av trenden i regionen.

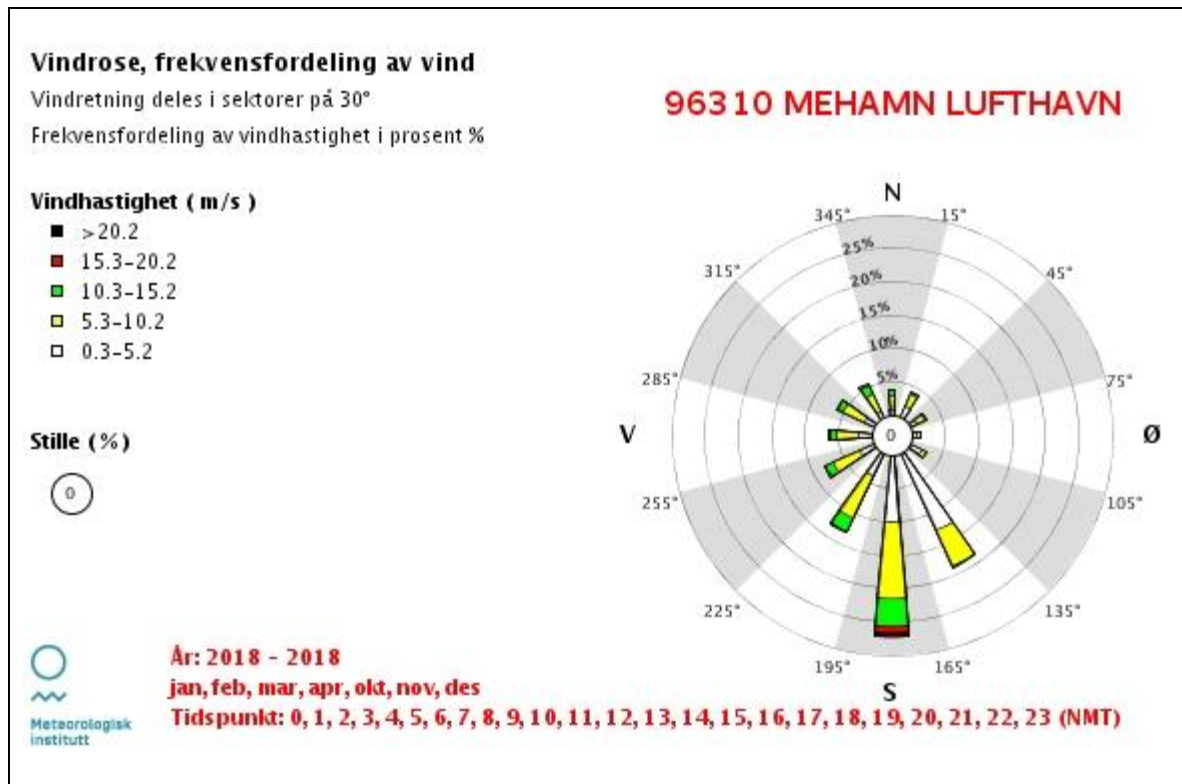
Figur 12 viser vindrose fra værstasjon på Mehamn lufthavn basert på værdata fra vintermånedene oktober-april. De utvalgte værstasjonene viser dominerende vindretninger fra sør. I tillegg er vind fra vestlig og nordlig sektor framtreddende.

Figur 13 viser månedsnormal for nedbør. Mest nedbørsrike måneder er juli til oktober, og det er tydelig forskjell mellom de to lokalitetene. Mest nedbør kommer i ytre strøk, der værstasjonen i Kjøllefjord har registrert en månedsnormal i størrelsesorden 73-90 mm. Tabell 2 viser registrerte rekordverdier av døgnnedbør for stasjonen Lebesby-Karlmyhr, der 21,6 mm er maksimal registrert døgnverdi for vintermånedene.

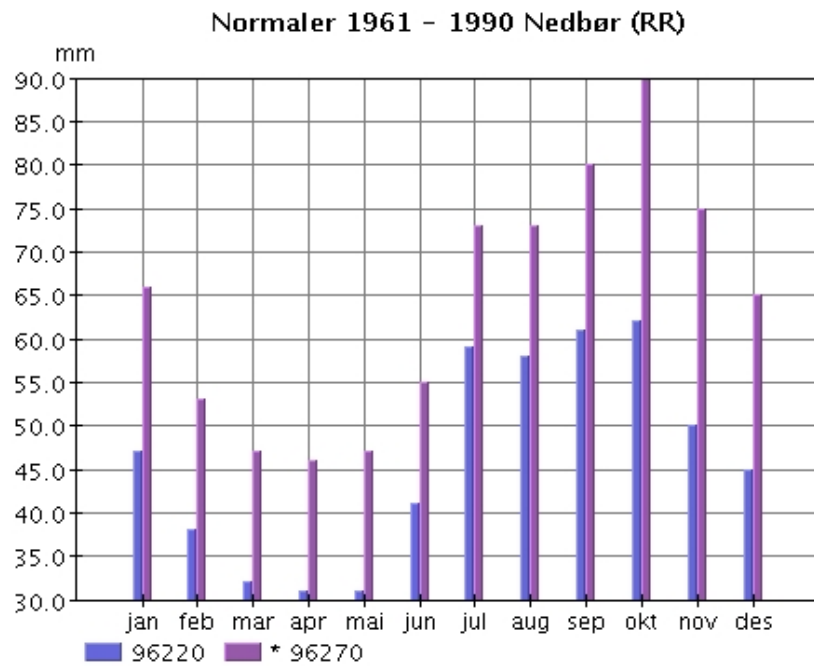
Ekstremverdier for nedbør er vist i Figur 14, som viser estimert 3-døgnsnedbør basert på værdata fra værstasjon Lebesby – Karlmyhr. Rambøll tolker at PMP-verdien er representativ for en returperiode på 5000 år, som er estimert å være opp til ca. 190 mm i måneder der det kan komme snø. For returperiode er maksimal estimert 3-døgnsnedbør i størrelsesorden ca. 50-60 mm i vintermånedene for returperiode 100 år, og ca. 70-90 mm for returperiode 1000 år.



Figur 11: Utklipp av stasjonskart fra Eklima. Værstasjoner som er benyttet til klimaanalysen er angitt med nr. 1-3.



Figur 12: Vindroser for vintermånedene oktober-mars for tre værstasjoner på Finnmarkskysten/Troms. Det understrekes at vindretninger vil være sterkt avhengig av lokal topografi, og at det må vurderes om disse kan betraktes som representative for Lotre.



Figur 13: Værstasjon 96220: Lebesby-Karlmyhr, 96270: Kjøllefjord. Døgnverdi for månedsnormaler for nedbør basert på værdedata fra 1961-1990.

Tabell 2: Rekordverdier nedbør (maksimale RR verdier, mm) for værstasjon 96220 Lebesby – Karlmyhr. Hentet fra www.eklima.no.

Mnd.	jan	feb	mars	april	mai	juni	juli	aug	sept	okt	nov	des
År	1991	2004	2000	2010	2015	1998	1988	2015	1992	1995	2006	1991
Maks	21,0	17,2	14,0	18,1	29,9	30,0	37,6	41,0	29,6	30,0	18,0	21,6

96220. Påregnelige maksimale nedbørshøyder (mm) i løpet av 3 nedbørdøgn (06-06 UTC).

Returperioder (år)	Metode	Årsverdi	jan, feb, des	mar, apr, mai	jun, jul, aug	sep, okt, nov
5	GUMBEL	46	24	22	44	33
10	GUMBEL	53	27	26	52	38
25	GUMBEL	62	32	31	62	44
50	GUMBEL	68	35	35	70	48
100	GUMBEL	75	38	39	77	53
500	GUMBEL	90	46	48	95	63
1000	GUMBEL	96	49	51	102	68
5	NERC	46	24	22	44	33
10	NERC	52	28	25	50	38
25	NERC	62	34	31	59	45
50	NERC	70	39	36	67	52
100	NERC	79	45	42	76	60
500	NERC	106	63	58	102	81
1000	NERC	119	73	68	116	93
PMP	NERC	226	153	144	220	187
PMP	HERSHFIELD	251				

Figur 14: Beregnet maksimale nedbørshøyder (mm) i løpet av tre døgn for ulike returperioder, basert på nedbørsdata fra værstasjon Lebesby – Karlmyhr. Estimert med to ulike beregningsmetoder: Gumbel og Nerc.

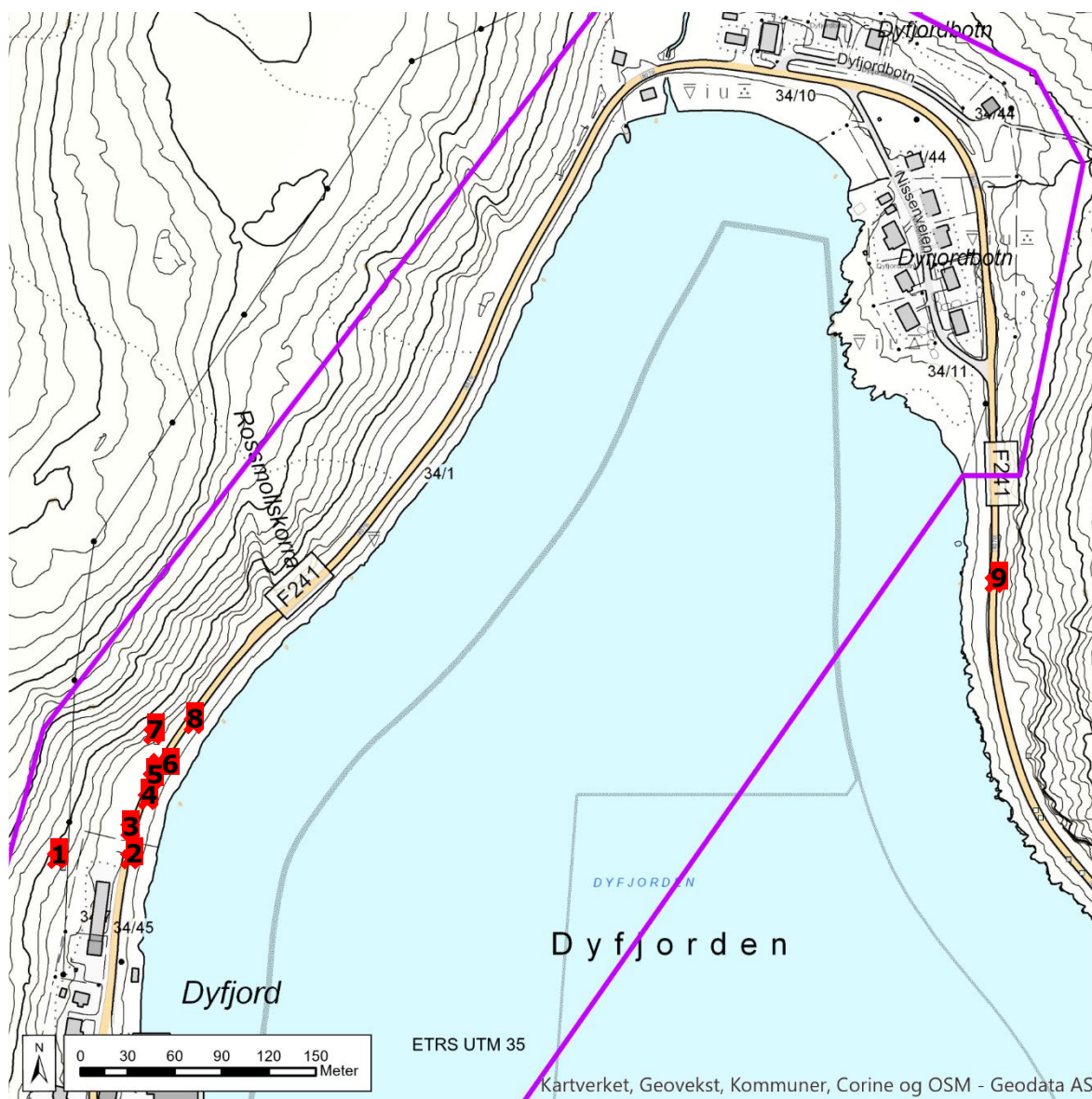
3. SKREDFAREKARTLEGGING

3.1 Tidligere utregninger/kartlegginger i området

Rambøll er ikke kjent med at finnes dokumentasjon på tidligere skredvurderinger som er utført i Dyfjord, eller i nærområdet.

3.2 Skredhistorikk

I skredhendelsesdatabasen (NVE, 2019) er det registrert flere skredhendelser, se Figur 15 og Tabell 3.



Figur 15: Registrerte skredhendelser i Dyfjord (NVE, 2019). Registrert informasjon er gitt i Tabell 3.

Tabell 3: Registrert informasjon om skredhendelsene i Dyfjord (NVE, 2019).

Nr.	Informasjon fra skrednett (NVE, 2019)
1	<p>Snøskred 15.04.1944</p> <p>«Lebesby. Dyfjord, ligg 2 mil frå Kjøllefjord. I Dyfjord i Laksefjord gjekk eit snøskred den 15. april 1944, og dette råka m.a. eit bustadhus, der to personar døde, ein far og ei dotter. Huset til Hans Olsen vart teke av eit stort snøskred høgt oppe frå fjellet. Det var fem personar inne, og kona og to av barna klarte å kome seg ut, men</p>

	<i>Hans Garmann Olsen og ei 26 år gammel dotter, Inger Bertine Olsen (f. 19.7. 1917), omkom i skredet. Gravferdsdato: 26. april på Gammelvika gravplass. Eit hytte ved sida av vart også knust, og der oppheldt seg ein mann, men han kom frå det med mindre skadar. Plassen Dyfjord finst også i dag, og dei har fått veg dit, men dei er ikkje blitt råka av skred etter dette.»</i>
2	Løsmasseskred 01.02.2000 Ingen informasjon
3	Ingen informasjon
4	Snøskred 22 01.2017 Ingen informasjon
5	Snøskred Ingen informasjon
6	Snøskred 22.01.2017 «Snø på fv. 241 løsnet fra fjell/dalside 0-50m over veg. anslått skredvolum: $10m^3$. blokkert veglengde: 0-10m.»
7	Snøskred 05.02.1899 (Usikker plassering) «Lebesby. Dyfjord, sør for Kjøllefjord, på austsida av Laksfjorden. Den 5. februar 1899 omkom "ugift fisker Per Peresen, lapp", 30 år gammel: "omkommen ved sneskred". Han hadde bustad i Dyfjord, men det er ikkje kjent kvar snøskredet skjedde. Sjå også 1944. Kartreferansen er plassert ved Dyfjord.»
8	Steinsprang 05.01.2009 Ingen informasjon
9	Snøskred 08.04.2018 Ingen informasjon

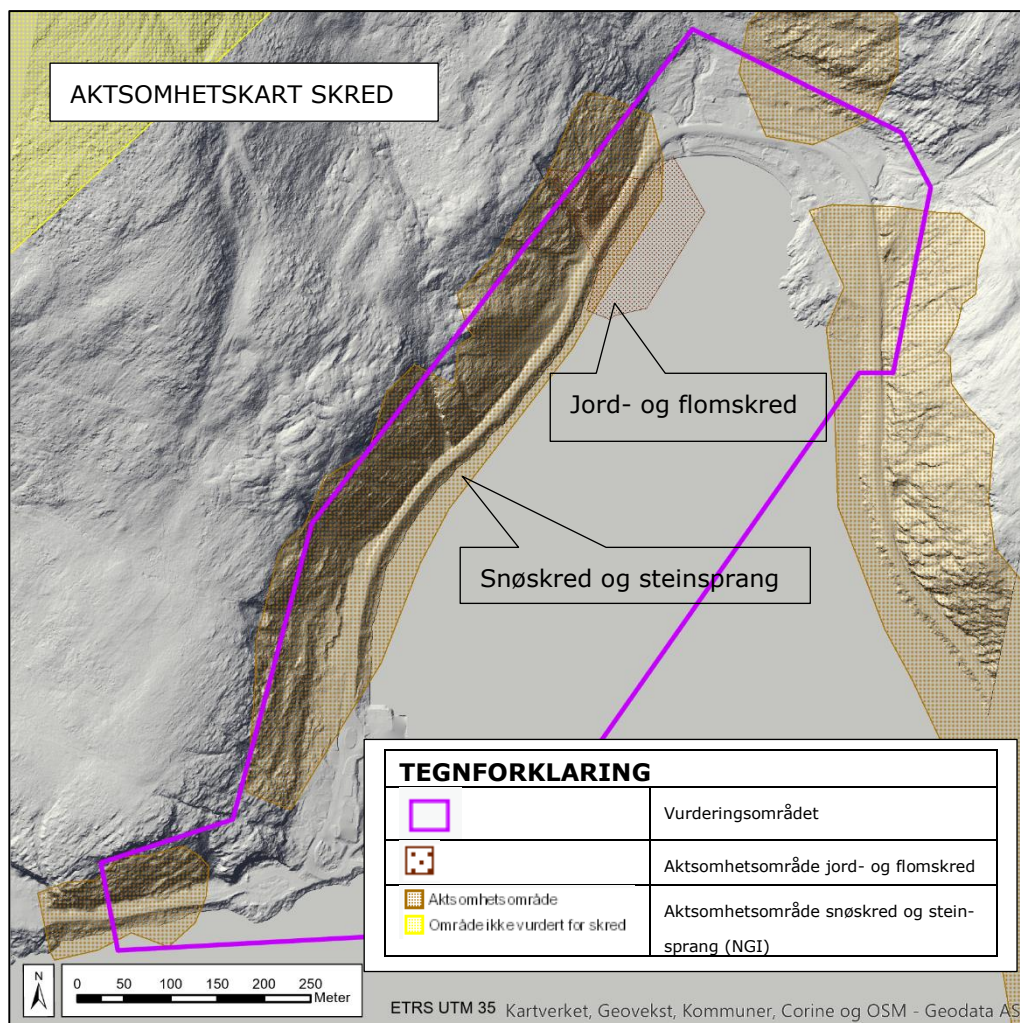
3.3 Lokalkunnskap

Rambøll har vært i kontakt med lokalfolk i Dyfjord. Personen som Rambøll har vært i kontakt med har bodd i Dyfjord siden 1979, og har følgende observasjoner og opplysninger angående skredaktiviteten i området:

- I tiden etter at det ble etablert snøskjermer på fjellplatået vest for bebyggelsen i Dyfjord, har det ikke vært snøskredhendelser mot bebyggelsen. Snø som løsner i skrånningen bak bebyggelsen er små klumper som stopper før bebyggelsen.
- Snøskred i kløftene langs vegen er vanlig, særlig i Rossmollskorra. Skredet går over vegen, og må brøytes for å åpnes igjen.

3.4 Aktsomhetskart

Figur 16 viser aktsomhetskart utgitt av NVE (NVE, 2019). Det er aktsomhetsområder for snøskred og steinsprang (NGI) og jord- og flomskred innenfor vurdert område.



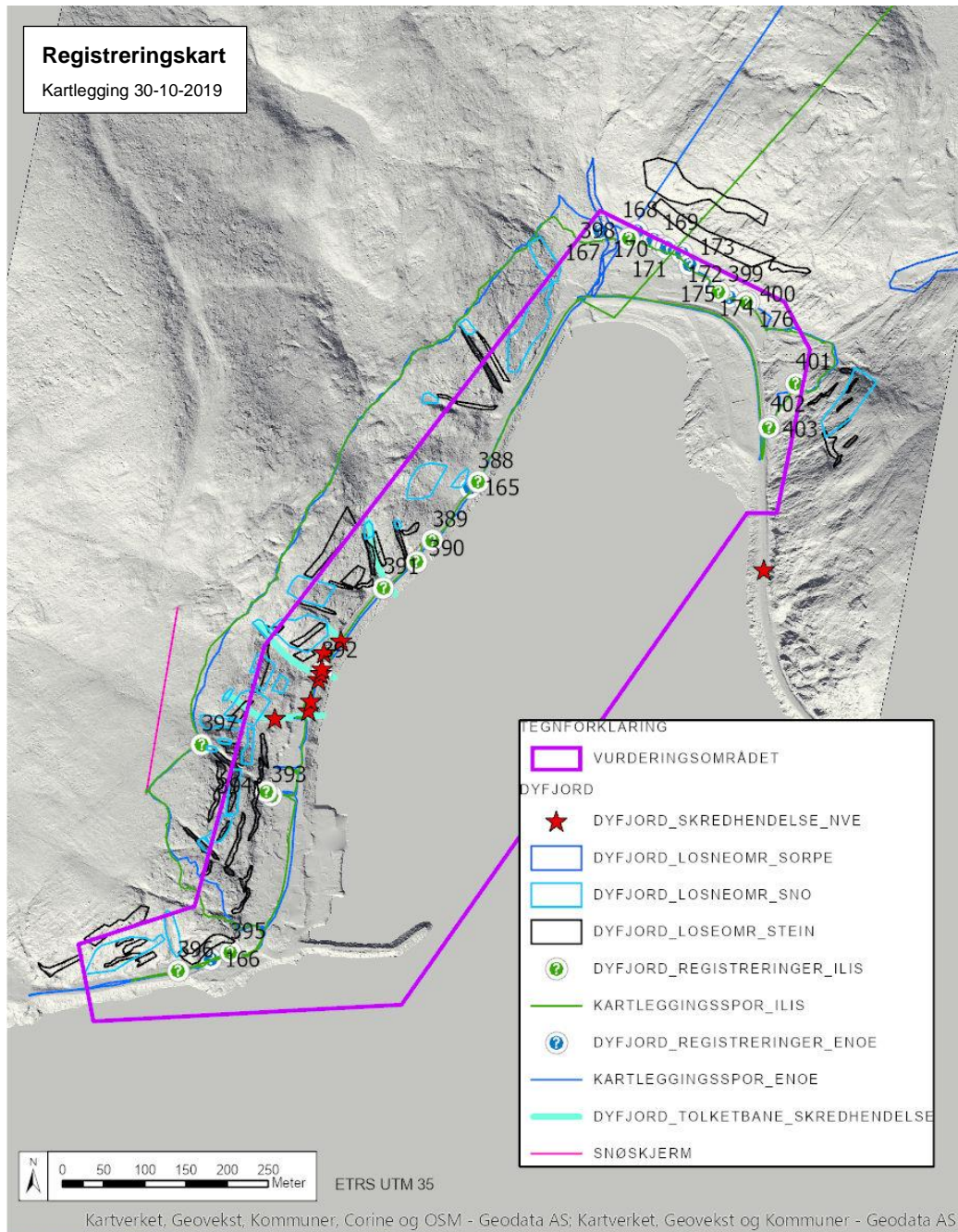
Figur 16: Aktsomhetskart for skred. Det er aktsomhetsområder for snøskred og steinsprang (NGI) og jord- og flomskred innenfor vurdert område.

3.5 Feltkartlegging og registreringskart

Rambøll gjennomførte befaring i Dyffjord 30.10.2019. Kartleggingen ble utført av ingeniørgeologene Endre Kjærnes Øen og Inger Lise Sollie. Det ble kartlagt til fots. På befaringsdagen var det tynt nysnødekke og byggevær. Observasjonsgrunnet var likevel tilstrekkelig.

Hensikten med befaringen var å kartlegge sannsynlige løseområder for skred, bergblotninger, løsmasser, sannsynlig størrelse på eventuelle framtidige skredhendelser, sannsynlig utløpsområder, spor etter skredhendelser, tegn til pågående erosjon, samt å dokumenter lokal informasjon.

Registreringer fra utført skredfarekartlegging er vist på registreringskartet i Figur 17 og i vedlegg 1.



Figur 17: Registreringskart fra kartlegging 30-10-2019. Beskrivelse til informasjonspunkt er vedlagt i Vedlegg 1.

3.6 Modellering

RAMMS Avalanche

Det er utført modellering av skreddynamikk for snøskred med programvaren RAMMS Avalanche. Dette er et 3-dimensjonalt modelleringsverktøy som er basert på en terrengmodell. Til denne modelleringen er det benyttet en terrengmodell med oppløsning på 1x1m.

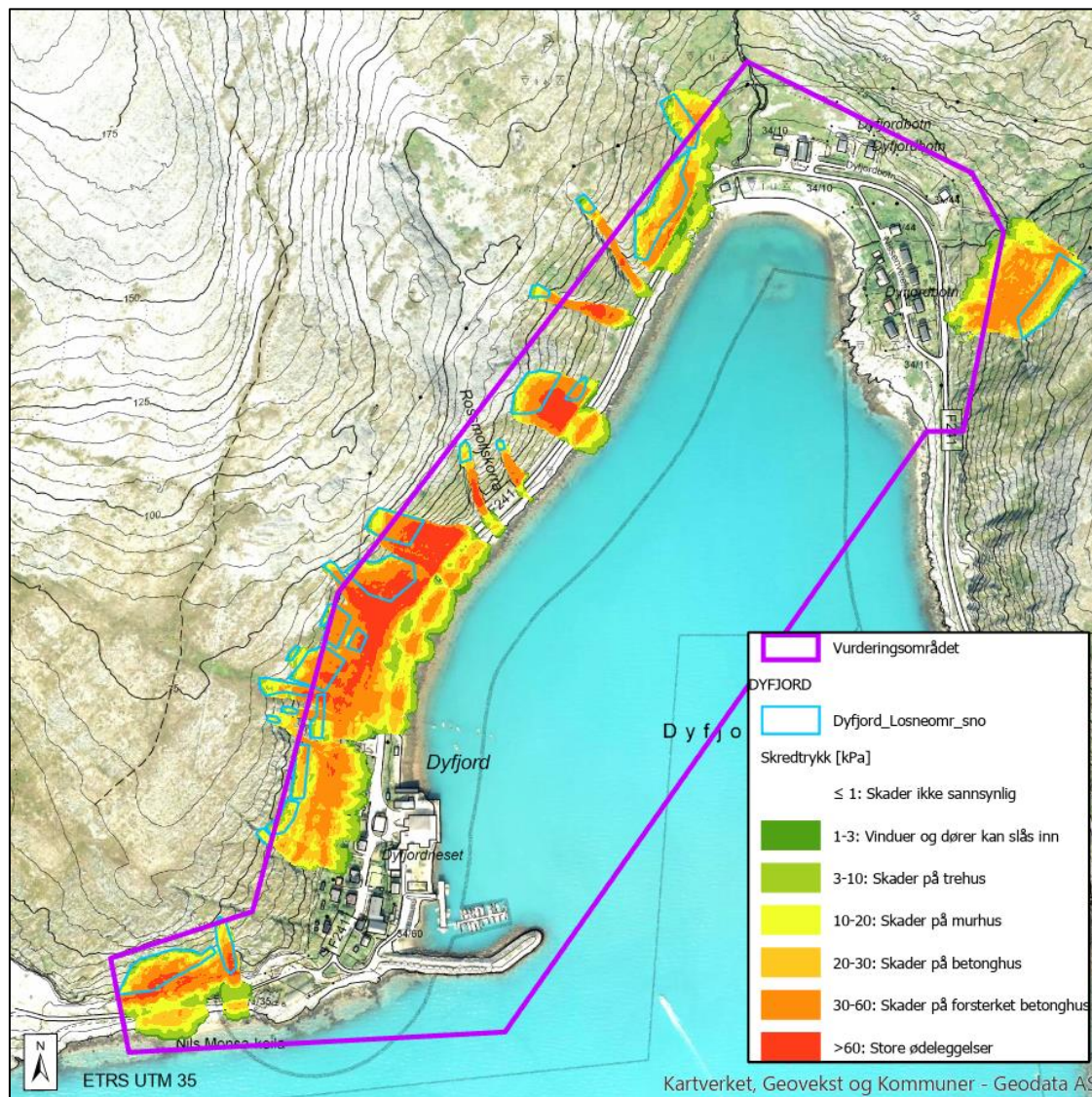
Ved modellering av snøskred framstilles flythøyde, hastigheter og skredtrykk. Beregningene er utledet fra en numerisk løsning av Voellmys friksjonslov. Den fysiske friksjonsmodellen består av både en Coulumb-type friksjon (μ) og en viskøs-turbulent friksjon (ξ). RAMMS genererer friksjonsparametere automatisk basert på løsneområdets størrelse, topografisk analyse av terrengmodellen, definert gjentaksintervall og høyde over havet. Friksjonsparameterne har avgjørende betydning for resultatet, og det er viktige å kalibrere mot kjente hendelser for å få en modell som representerer virkeligheten så godt som mulig. Informasjon fra tidligere skredhendelser er benyttet for å vurdere om modellert resultat er realistisk.

Volum snømasser i definerte løsneområder har stor betydning for resultatet. Tykkelsen på bruddkanten er vurdert basert på forventet 3-døgnsnedbør for returperiode 100 år, 1000 år og 5000 år, tolket fra klimadata beskrevet i kapittel 2.6. Verdiene er justert for lokale topografiske forhold, lokale vindretninger og lokal snøhistorikk. Vurderingene bak dette er omtalt i kapittel 4.1. Det understrekes at det vil være usikkerheter knyttet til antatt avblåsing og avlagring av snø, og at dette må baseres på lokalkunnskap og faglig skjønn. I benyttet modell er det definert løsneområder i skråninger med terrenghelning 30-45°. Snødybden normalt på bakken er benyttet, omregnet med antatt gjennomsnittlig terrenghelning på 40°. I terrengsøkk er det rimelig å anta noe tykkere snøpakke, og det er lagt til 30 cm ekstra bruddkanthøyde i slike områder. Dimensjonerende bruddkant som er benyttet er angitt i Tabell 2.

Tabell 4: Antatt bruddkanthøyde lagt til grunn i RAMMS-modell. Verdiene er basert på klimadata og estimert 3-døgnsnedbør for returperiode 100år, 1000 år og 5000 år, samt justert for lokale forhold.

Område	Returperiode		
	100 år	1000 år	5000 år
Langs veg/terrengsøkk	0,5/0,8 m	0,8/1,1 m	1,5/1,8 m
Bak bebyggelse Dyfjord/terrengsøkk	0,2/0,5 m	0,5/0,8 m	0,8/1,1 m
Østside Dyfjordbotn/terrengsøkk	0,2/0,5 m	0,5/0,8 m	0,8/1,1
Vestside Dyfjordbotn/terrengsøkk	0,5/0,8 m	0,8/1,1 m	1,5/1,8 m

Modellering viser at det er liten forskjell i utstrekning mellom skred med verdier for returperiode 100 år, 1000 år og 5000 år. Utvalgt resultat for 1000-års skred er vist i Figur 18.



Figur 18: Utvalgt resultat av RAMMS-modellering av snøskred med parametere for 1000 år gjentakstervall. Modelleringen viser at det er lite forskjell i utstrekning for 100-års skred, 1000-års skred og 5000-års skred.

RAMMS Rockfall

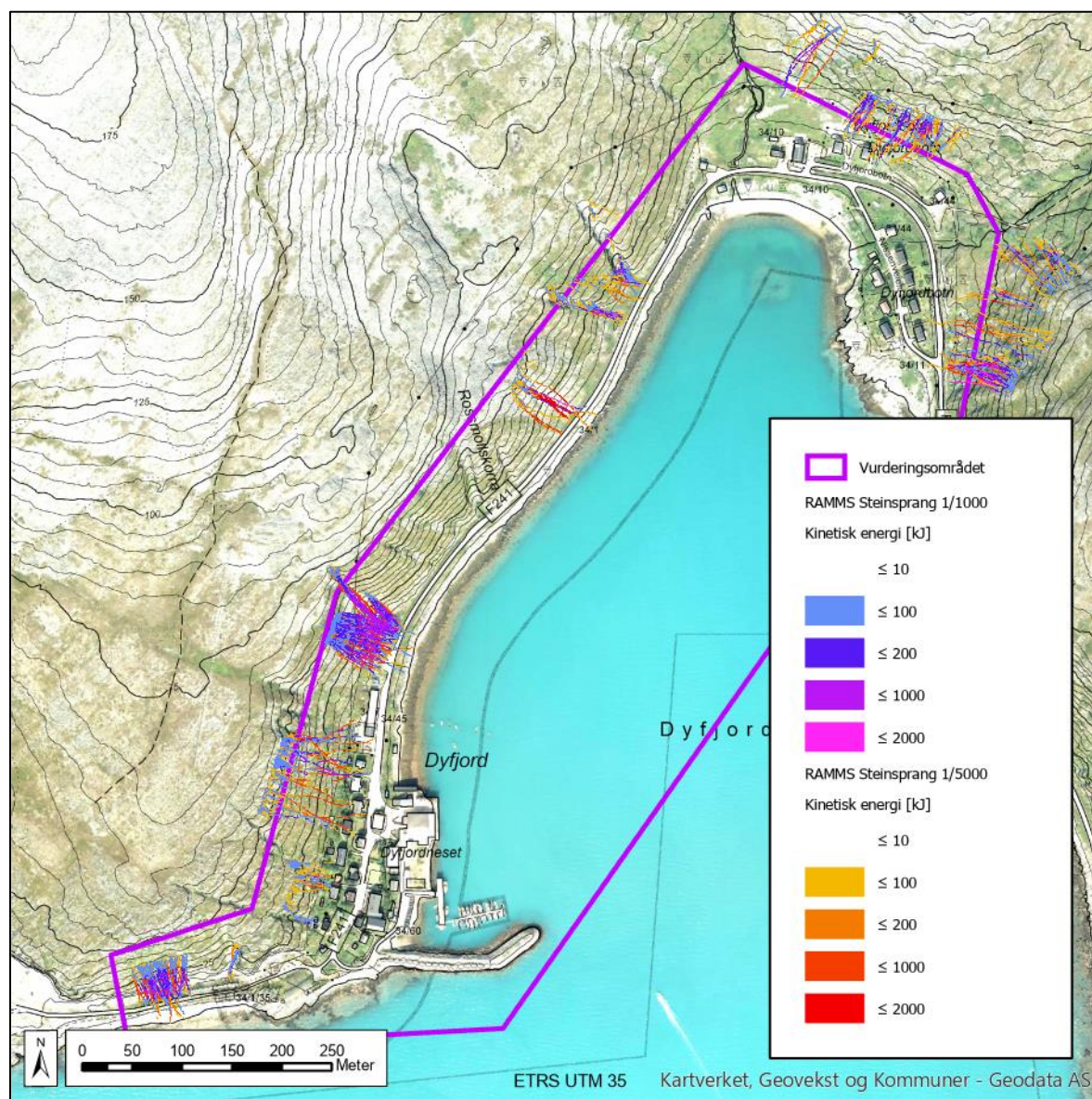
For å teste utløp av steinsprang er det utført modellering med programmet RAMMS Rockfall. RAMMS beregner spretthøyder, utløpslengde, hastighet, rotasjonshastighet, total kinetisk energi og kontaktslagkraft for steinsprang, og viser dette i en 3-dimensjonal terrengmodell. Beregning gjelder for 3-dimensjonale blokker, der størrelse, blokkform og løsnepunkt bestemmes av brukeren. For detaljert informasjon om programvaren og beskrivelse av materialparametere henvises det til [RAMMS::ROCKFALL User Manual](#).

Det er valgt å teste steinsprang fra områder som i felt er vurdert å være områder der det er sannsynlig med hyppigste steinsprangaktivitet. I modelleringen er det testet med blokker som antas dimensjonerende for en 1000 år og 5000 års hendelse. For 1000 år returperiode antas dimensjonerende blokkstørrelse på ca. 1 m³, og for 5000 års hendelse 2 m³. Bergmassen i området er generelt sterkt oppsprukket, og dimensjonerende for 100 års-hendelse vil være små nedfall. Det er ikke utført modellering for 100 års hendelse, da observasjonsgrunnlaget fra felt vurderes å være tilstrekkelig.

Løsneområdet i modellen er definert som linjer med blokker som løsner i ulike retninger. På denne måten vil resultatet representerer flere ulike hendelser, samt gir et inntrykk av trenden av utløpsbaner som kan forventes fra aktuelt område. Det er definert materialparametere i terrenngmodellen, for å få en modell som er så lik de faktiske forholdene i terrenget. Programvaren har forhåndsinnstilte verdier som kan benyttes for de ulike terrenngtyper, og det er antatt terrenngtype «medium hard».

Blokkene i modellen er gitt en kvadratisk og flat form, basert på kartlagte blokker.

Figur 19 viser utvalgt resultat av modellering med blokkstørrelser 1 m^3 og 2 m^3 . Resultatet viser 1000 fallbaner, vist som kinetisk energi til blokkene. Når resultatet tolkes ved å vurdere trenden i modellerte utløpslengder, og dette sammenstilles med forhold som er kartlagt i felt og skredhistorikk.



Figur 19: Utvalgt resultat av modellering av steinsprang i RAMMS. Figuren viser resultatet av antatt steinsprang med returperiode 1000 år og 5000 år.

4. SKREDFAREVURDERING

4.1 Snøskred

Snøskred utløses vanligvis der terrenghelningen er mellom 30° og 50° bratt (NVE, 2014). Det vurderes å være sannsynlige løснеområder for snøskred øst for Dyfjordbotn, langs vegstrekningen mellom Dyfjordbotn og Dyfjord, i Dyfjord og over grusvegen helt vest i vurdert område. I disse områdene er det områder med bratt terrenghelning, jevn terrengoverflate og renneformasjoner hvor det kan bygge seg opp skavler. Det er ingen skog i området. Dette er faktorer som tilsier at snøskred er mulig dersom det samler seg tilstrekkelig med snø.

Det må vanligvis komme mer enn 0,5 m snø i løpet av to til tre døgn, for at det kan dannes ustabilitet i snøpakken. Sterk nedbørførende vind bidrar ytterligere til ustabile forhold. Klimaanalyse og lokalkunnskap bekrefter at det kan forekomme tilstrekkelige snømengder til at snøskred utløses.

Dyfjordbotn

Det er ikke kjent at det har vært snøskredhendelser mot bebyggelsen i Dyfjordbotn. Sannsynlig løснеområdet øst for Dyfjordbotn er i øvre del av fjellsiden. Klimaanalyse viser dominerende vindretning fra sørlig sektor, men vindretning fra vest er også framtrødende. Det er rimelig å forvente at lokale vindforhold vil være styrt av fjordretningen, som går nord-sør. Basert på dette vurderes fjellsiden øst for Dyfjordbotn å være utsatt for avblåsing, og at det er lite sannsynlig at det dannes skavler i toppområdet. Utløsing av snøskred kan likevel ikke utelukkes, men det forventes at bruddkanter vil være tynne. Topografien tilsier at skredmassene i stor grad vil stoppe i terrenget før vegen, og modellering støtter denne vurderingen. Det vurderes at sannsynligheten for snøskred er lavere enn 1/1000 mellom fylkesvegen og sjøen.

Innerst i Dyfjordbotn vurderes det å ikke være sannsynlige løснеområder for snøskred, da det ikke er terrengforhold som tilsier at utløsning av snøskred er mulig.

Sannsynlig løснеområde for snøskred i skråningen vest for Dyfjordbotn er en skråning med jevn topograf. Høydeforskjellen på skråningen er ca. 50 m. Klimaanalysen viser framtrødende vindretning fra vest, og denne skråningen vil være leområde for denne vindretningen. Følgelig er det sannsynlig at det kan samle seg snø i denne skråningen. Skredmasser vil sannsynligvis få utløp ned mot garasjebygg ved vegen og ut på vegen, noe som også framkommer i modelleringen.

Vegstrekning mellom Dyfjordbotn og Dyfjord

Det har vært flere snøskredhendelser på vegstrekningen mellom Dyfjordbotn og Dyfjord. Skredene går hyppigst i kløftene i terrenget. I følge lokalkjente, som Rambøll har vært i kontakt med, er aktiviteten størst i Rossmollskorra. Det er ikke uvanlig av skred stenger vegen og må brøytes for å kunne åpnes, men dette trenger ikke å skje hver vinter.

Det vurderes også å være sannsynlige løснеområder for snøskred i de bratte partiene mellom kløftene. Det er større sammenhengende områder som ligger med jevnt bratt terrenghelning ned til vegskjæringen. Områdene vil være leområder for vestlig vindretning. Det er sannsynlig at snø som løsner fra disse områdene kan gå over vegen ved store nedbørmengder. Resultatet fra modellering med snømengdeverdi for returperiode 100 år, viser også at det kun er snøskred fra kløftene som går over vegen. Med den snømengden som kan forventes med returperiode 1000 år og 5000 år, vurderes det som sannsynlig at snøskred langs hele strekningen kan gå ned i sjøen.

Dyffjord

Rett nord for eksisterende bebyggelse i Dyffjord, har det vært flere hendelser med snøskred. Hus og menneskeliv har gått tapt. I etterkant av disse hendelsene er det etablert snøskjerm på fjellplatået mot vest. Sannsynlig løsneområde for flere av disse hendelsene tolkes å være i ett terrengsøkk fra 20 moh. til 70 moh. Et større sammenhengende og jevnt bratt parti i skrånningen, nord for dette terrengsøkket, vurderes også som sannsynlig løsneområde. Ifølge lokalperson ble skredsituasjonene betydelig bedret da snøskjermene på fjellplatået vest for bebyggelsen ble etablert, og det har ikke vært større snøskred etter dette tiltaket. Observert årlig aktiviteten i skrånningen er små utglidninger som ikke ville ført til materielle skader eller som er fare for liv, og som stopper raskt når terrenget flater ut.

Eksisterende snøskjerm har effekt på vindtransportert snø fra vest. Løsneområdet er utsatt for avblåsing ved vind fra sør. Vind fra nord er ikke framtreddende, men værdata viser at dette også forekommer. Med vind fra nord kan snø transporteres fra fjellplatået og samles i terrengsøkket, samt at det kan dannes skavler. Det er utført modellering av snøskred for å teste sannsynlige utløpslengder. Det legges til grunn at snøskjermene opprettholdes, og det er da ikke lagt til vindtransportert snø i dimensjonerende bruddkant. Det vurderes som sannsynlig at snøskred som løsner i dette området får utløp fram til veggen, også for snømengder for returperiode 100 år, men at ødeleggende snømasser stopper på veggen. Dette er i samsvar med inntrykket i felt. Med snømasser av størrelsesorden som antas for returperiode 1000 år og 5000 år, er det rimelig å forvente at snømassene kan gå over veggen og ned til sjøen. Årlig nominell sannsynlighet for snøskred som går ned til sjøen vurderes å være lavere enn 1/100, men større enn 1/1000.

I skrånningen over eksisterende bebyggelse i Dyffjord er terrenget ujevnt med framstikkende bergknauser. Terrenget er teoretisk bratt nok og har en utstrekning som tilsier at dette er sannsynlige løsneområder for snøskred. Skrånningen er utsatt for avblåsing fra vind fra sør og nord-nordøst. Skrånningen er leområde for vind fra vest, men snøskjermene på fjellplatået vil ha avgjørende betydning for å hindre at snø samles i skrånningen. Det kan likevel ikke utelukkes at betydelige snø kan legge seg i skrånningen i en vær-situasjon med lite vind og stort snøfall på kort tid. Basert på inntrykket i felt og modelleringresultat vurderes det at eksisterende boliger ligger utenfor faresone med årlig sannsynlighet 1/100, men innenfor et område der sannsynligheten for snøskred er større enn 1/1000.

Dyffjord vest

Lengst vest i det vurderte området er det bratt skrånning over grusvegen, som vurderes som sannsynlige løsneområder. Skrånningen er leområde for vind fra nord, som kan transportere snø fra fjellplatået. Med snømengder for returperiode 1/100 vurderes det som sannsynlig at snøskred som løsner i dette området får utløp inn på grusvegen. Inntrykket i felt og resultat fra modelleringen er i samsvar. For returperiode 1000 år og 5000 år, vurderes årlig sannsynlighet for skred ned til sjøen å være større enn 1/1000 og 1/5000, og området har ikke tilfredsstillende sikkerhet mot snøskred.

Konklusjon

Det vurderes at faren for snøskred innenfor deler av vurderingsområdet er større enn nominell årlig sannsynlighet 1/100, 1/1000 og 1/5000. Innenfor disse områdene er det ikke tilfredsstillende sikkerhet, i henhold til krav gitt i TEK 17, for byggetiltak i henholdsvis sikkerhetsklasse S1, S2 og S3. Det kan utføres sikringstiltak for å redusere skredfaren til et akseptabelt nivå, dersom areal innenfor faresoner ønskes å benyttes. Aktuelle sikringstiltak kan være støttebygninger i løsneområder. Vurderte fareområder avhenger av at eksisterende snøskjerm vest for Dyffjord opprettholdes og vedlikeholdes. Tilstanden til snøskjermene må vurderes av fagkyndig.

4.2 Sørpeskred

Sørpeskred er vannmettet snø i bevegelse. Slike skred har høy tetthet, og har med det stort skadepotensiale. Sørpeskred kan utløses i terrenghelninger helt ned mot 5°, og følger vanligvis bekkeløp eller forsenkninger i terrenget (NVE , 2014).

Det er ikke kjente hendelser på sørpeskred innenfor vurdert område.

I bekkedalen opp til vatnet på 71 moh. øst for bebyggelsen i Dyfjordbotn, er det topografiske forhold som tilsier at sørpeskred kan forekomme. Sannsynlig løснеområdet er myrområdene under utløpet ved vatnet. Her er det mulighet for at snø kan overmettes med vatn. Skredmateriale vil følge bekkeløpet. Bekken går i stikkrenne under veggen. Dersom stikkrennen blokkeres av is eller skredmateriale, kan sørpeskred få utløp over veggen. Da det ikke finnes historikk på dette, vurderes dette som en 1000-årshendelse eller sjeldnere. Hvis dette skulle skje vil sannsynligvis skredmassene renne over veggen og ned i bekkeløpet på nedsiden av veggen.

I Dyfjorddalen er det ikke kartlagt områder som typisk betraktes som sannsynlig løsneområder for sørpeskred. Det kan likevel ikke utelukkes at det kan utløses sørpeskred i bekkedalen under en værissituasjon med mye regn i kombinasjon med snøsmelting og gjenværende snø nedover bekkeløpet. Da det ikke er historikk for at dette skjer, vurderes dette som en 1000-årshendelse eller sjeldnere

På generelt grunnlag er det anbefalt at byggetiltak plasseres minst 20 m fra bekkeløp, og det vurderes at dette er en tilfredsstillende sikkerhetssone.

Konklusjon

Det vurderes at det er fare for sørpeskred langs bekkeløp i Dyfjordbotn. Det er definert faresone som følger bekkeløpet og ca. 20 m ut til hver side, der det vurderes at nominell årlig sannsynlighet for skred er større enn 1/1000 og 1/5000, men lavere enn 1/100. Det er ikke tilfredsstillende sikkerhet mot sørpeskred i henhold til krav for sikkerhetsklasse S2 og S3 gitt i TEK 17.

4.3 Steinsprang og steinskred

Dyfjordbotn

Nord for eksisterende bebyggelse i Dyfjordbotn er det bergskrent fra ca. 25 moh. til 60 moh. Bergmassen er oppsprukket, og foliasjonsoppsprekking er utpreget. Bergmassens oppsprekking danner flak og spir, og dominerende blokkstørrelse er 1-2m³. Skrenten vurderes som sannsynlig løsneområde for steinsprang. Mellom løsneområdet og bebyggelsen er det en avsats i terrenget. Avstanden fra foten av skrenten til husene er ca. 40 m. Det er ansamling av blokker på avsatsen. Flere av blokkene er avrundet i formen, og kan være flyttblokker fra istiden, mens enkelte av blokkene er kantete, og tolkes å være steinsprangblokker fra skrenten. Det forventes at hoveddelen av framtidig nedfall vil stoppe på avsatsen, men det kan ikke utelukkes at det kan oppstå en situasjon der nedfall treffer toppkant av blokkene som ligger i terrenget, og får sprettbevegelse mot husene. Det er størst sannsynlighet for at det kan skje lengst øst, ved Dyfjordbotn 2 og 4, der husene ligger tettest på skrenten. Modellering i Ramms viser at blokker kan få utløp som treffer nordøst-siden av Dyfjordbotn 4.

I fjellsiden øst for Dyfjordbotn er det svaflater. Det er observert avløste blokker som ligger spredt i fjellsiden. Det er ingen partier som framstår som utpregede løsneområder for steinsprang. Ved veggen i foten av skråningen er det observert en blokk, men opprinnelsen til denne blokka kan ikke bestemmes. Den kan ha glidd ned fra fjellsiden, men den kan også være en flyttblokk fra istiden eller blitt flyttet på i forbindelse med vegbyggingen. Sannsynligheten for steinsprangaktivitet i dette området vurderes som liten, og mellom 1/1000 og 1/5000.

Vegstrekning Dyfjordbotn-Dyfjord

Vegen ligger tett på bratt skrent. Bergmassen er tett oppsprukket, og mye av nedfallet vil være smått eller deles i små deler når det treffer bakken. Det er observert nedfall i grøften flere steder. Største observerte nedfallsblokker er i størrelsesorden 1 m³. Bredden på grøften er tilstrekkelig til å fange mye nedfall. I skråningen er det stedvis avsatter som kan fungere som sprettkant for blokker som løsner lenger opp, og dette kan føre til at steinsprang får fallbane ut på veggen.

Dyfjord

I skråningen bak bebyggelsen i Dyfjord er det områder som vurderes som løsneområder for steinsprang. Det er bratte skrenter med sterk oppsprukket bergmasse og mye blokkmateriale som kan settes i bevegelse. I utløpsområdet er det ujevnt terreng, med avsatter med slakere terrenghelning. Nedfallsblokker vil sannsynligvis få lite bevegelsesenergi og stoppe raskt når terrenget slaker ut i foten av skråningen. Dette stemmer overens med plasseringen av blokker som er registrert i terrenget rett bak husene.

Dyfjord vest

Vest for bebyggelsen i Dyfjord er det et eksisterende bergguttak, der gjenstående skjæringer er løsneområder for steinsprang. Nedfall fra sprengt bergskjæring inngår ikke i denne skredfarevurderingen. I faresonekartet er det likevel angitt et område der det vurderes at det er fare for nedfall av stein fra sprengte skjæringer. Dersom dette arealet skal benyttes til utbygging, må det utføres en ingeniørgeologisk vurdering for å bestemme bergsikringstiltak.

Bratt terreng over bergguttaket er vurdert med tanke på fare for steinsprang fra naturlig terreng. Området over sprengt skjæringskant er kupert med små knauser, men terrenghelningen generelt er slak. Det er ikke sannsynlige løsneområder for steinsprang som kan føre til nedfall over skjæringskanten, slik skjæringen går i dag.

På strekningen videre vestover er det bratte partier med oppsprukket bergmasse og avløste blokker som vurderes som løsneområder for steinsprang. Skråningen gir en fallhøyde på ca.

40m, der nedfall i stor grad vil gli og rulle nedover skråningen. Bevegelsesenergien til blokkene forventes derfor å bli begrenset, og nedfall vi sannsynligvis stoppe rask når de treffer bakken.

Konklusjon

Det er faren for steinsprang innenfor vurderingsområdet, og det er fastsatt faresoner for der det vurderes at nominell årlig sannsynlighet er større enn 1/100, 1/1000 og 1/5000. Innenfor angitte faresoner er det ikke tilfredsstillende sikkerhet mot steinsprang i henhold til krav for henholdsvis sikkerhetsklasse S1, S2 og S3 under dagens forhold. I et område det fare for nedfall fra sprengt bergskjæring.

4.4 Jordskred

Jordskred er utglidinger i vannmettede løsmasser i bratte skråninger, vanligvis brattere en 25-30° (NVE, 2014). Skredene kan utløses og kanaliseres i bekkeløp og forsenkninger, eller opptre som såkalte grunne skred. Grunne skred utløses i finkornet jord og leire, og skjer ofte på dyrket mark eller i naturlig terrasseformede skråninger, gjerne om våren når løsmasser kan gli på teleoverflaten. Forskning viser at skråninger i nedbørsrike områder er mer stabile under kraftigere nedbørintensiteter enn skråninger i områder der det normalt er tørt klima (Sandersen, Bakkehøi, Hestnes, & Lied, 1996). En tommelfingerregel som kan benyttes er at faren for utløsning av jordskred er stor ved en nedbørmengde i løpet av 24 timer på ca. 8% av normalårsnedbør.

Det er definert aktsomhetsområde for jordskred i et område vest for Dyfjordbotn. Aktsomhetsområdet har utløp i en kløft i terrenget. I felt er det observert steinblokker i kløfta, og at det generelt i skråningen er tynt vegetasjonsdekke og framstikkende berg. Det er ikke permanent bekkeløp i kløfta. På bakgrunn av dette vurderes det å ikke være sannsynlig at jordskred kan forekomme innenfor aktsomhetsområdet.

Det er ikke kartlagt andre områder som vurderes som sannsynlige løsneområder for jordskred. Generelt er det observert at det er lite løsmasser og grunt til berg i bratte skråninger.

Det vurderes at faren for jordskred innenfor vurderingsområdet er lavere enn nominell årlig sannsynlighet 1/5000. Området har tilfredsstillende sikkerhet mot jordskred i henhold til krav for sikkerhetsklasse S1, S2 og S3 gitt i TEK 17.

Området ligger under marin grense. På generelt grunnlag anbefales det å utføre geoteknisk vurdering av grunnforholdene, også med tanke på kvikkleireskred.

4.5 Flomskred

Flomskred er et hurtig, vannrikt og flomliknende skred som opptrer langs klart definerte elve- og bekkeløp (NVE, 2014).

Det er ikke kjent at det har vært hendelser av flomskred i bekkeløpene innenfor vurdert område. Det er ikke observert tegn til flomskredaktivitet på flyfoto eller i skyggekart. Det er kartlagt at bekken i stor grad er erodert ned til berg og at det ikke er tegn til erosjon i kantene. Tilførselen av løsmasser er derfor liten. Nedbørsfeltet til bekken er begrenset. Sannsynligheten for utløsning av flomskred vurderes derfor som liten.

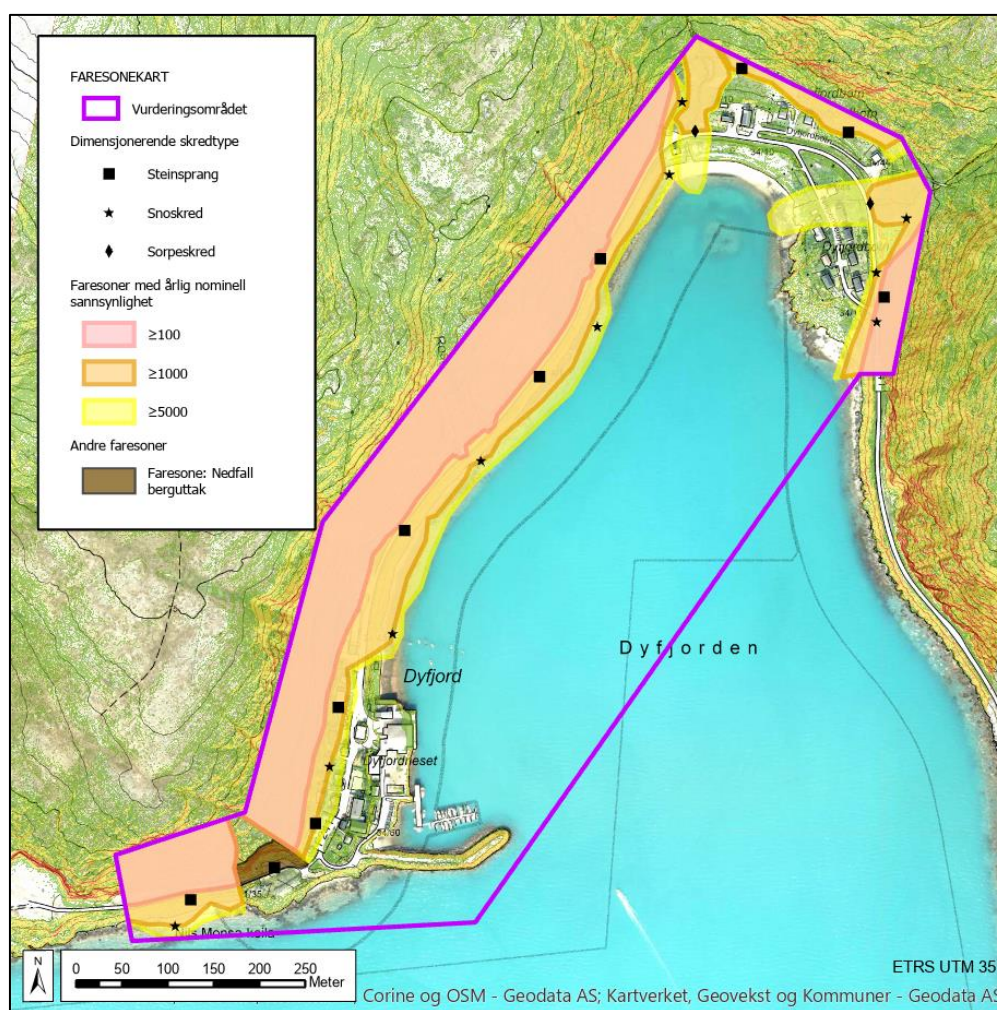
Det vurderes at faren for flomskred innenfor vurderingsområdet er lavere enn nominell årlig sannsynlighet 1/5000. Området har tilfredsstillende sikkerhet mot flomskred i henhold til krav for sikkerhetsklasse S1, S2 og S3 gitt i TEK 17.

4.6 Samlet skredfarevurdering, faresoner og behov for sikringstiltak

Det vurderes at det er fare for skred innenfor området som er vurdert. Dimensjonerende skredtyper er snøskred, sørpeskred og steinsprang. Det er fastsatt faresoner for skred med gjentakintervall 100 år, 1000 år og 5000 år, se Figur 20 og vedlegg 2. I tillegg er det angitt et område der det er fare for nedfall fra sprengt bergskjæring.

Vurderte faresoner for snøskred i Dyffjord avhenger av at eksisterende snøskjermer vest for Dyffjord opprettholdes og vedlikeholdes. Tilstanden til snøskjermene må vurderes av fagkyndig.

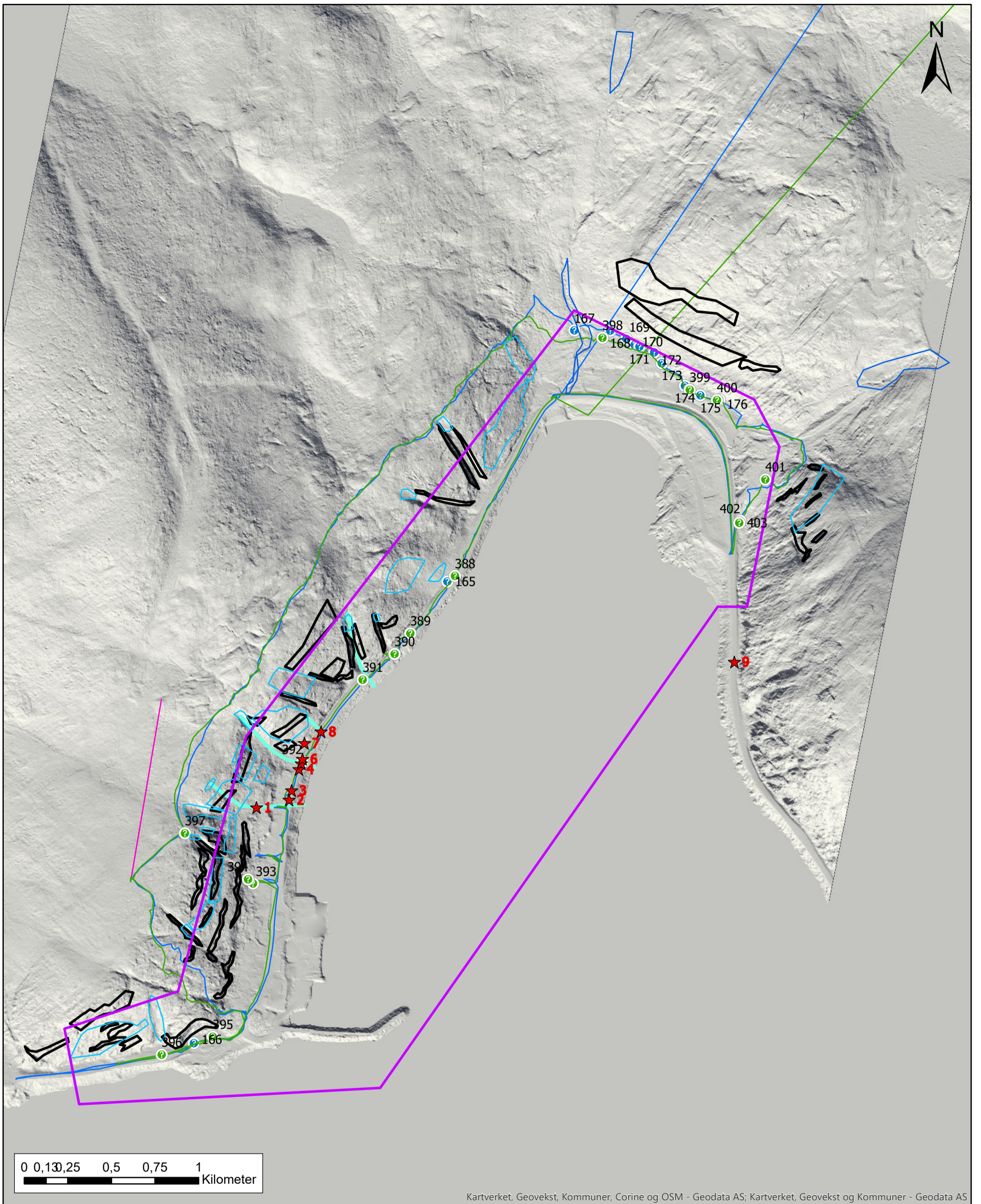
Det er ikke behov for sikringstiltak dersom byggetiltak plasseres utenfor faresonen tilhørende sikkerhetsklassen til tiltaket. Det kan etableres risikoreduserende skredsikringstiltak for å frigjøre mer areal til utbygging. Aktuelle sikringstiltak kan være støtteforbygninger i løsnemråde for snøskred og bergsikring.



Figur 20: Faresonekart definert av Rambøll. Dimensjonerende skredtype for faresonene er snøskred, sørpeskred og steinsprang.

5. REFERANSER

- Kartverket. (2019, 10 28). *Høydedata*. Hentet fra <https://hoydedata.no/LaserInnsyn/>
- NGU. (2019, 10 28). *Berggrunn - Nasjonal berggrunnssdatabase*. Hentet 11 06, 2017 fra Kartinnsyn: http://geo.ngu.no/kart/berggrunn_mobil/
- Norsk meteorologisk institutt. (2019, 10 28). *Eklima*. Hentet fra www.eklima.no
- NVE . (2014). *Veileder 2014-08 Sikkerhet mot skred i bratt terreng. Kartlegging av skredfare i arealplanlegging og byggesak*.
- NVE. (2014). *2/2011 Flaum- og skredfare i arealplaner (Revidert 22. mai 2014)*.
- NVE. (2019, 10 28). *NVE Atlas*. Hentet 11 30, 2017 fra NVE Atlas: <https://atlas.nve.no/Html5Viewer/index.html?viewer=nveatlas#>
- NVE-Nevina. (2019, 12 05). *NEVINA*. Hentet fra <http://nevina.nve.no/>
- Sandersen, F., Bakkehøi, S., Hestnes, E., & Lied, K. (1996). *The influence of meteorological factors on the initiation of debris flows, rockfalls, rockslides and rockmass stability*. NGI.
- Widerøe Flyveselskap . (1953). Flyfoto lebesby 23.08.1953.



Kartverket, Geovekst, Kommuner, Corine og OSM - Geodata AS; Kartverket, Geovekst og Kommuner - Geodata AS

Tegnforklaring

- | | |
|-----------------------------|----------------------------------|
| Vurderingsområdet | Kartleggingsspor_ilis |
| Dyfjord_skredhendelse_NVE | Dyfjord_Registreringer_ene |
| Dyfjord_Losneomr_sorpe | Kartleggingsspor_ene |
| Dyfjord_Losneomr_sno | Dyfjord_TolketBane_skredhendelse |
| Dyfjord_Loseomr_stein | Snøskjerm |
| Dyfjord_Registreringer_ilis | |

Dato	Utført	Kontrollert	Godkjent
24.01.2020	ILIS	ENOE	ILIS



Rambøll
Kobbes gate 2
PB 9420 Torgarden
N-7493 Trondheim
T +47 73 84 10 00
<https://no.ramboll.com>

Prosjekt nr:1350037376

Rev. 0

Dyfjord i Lebesby kommune

Skredfarevurdering

REGISTRERINGSKART

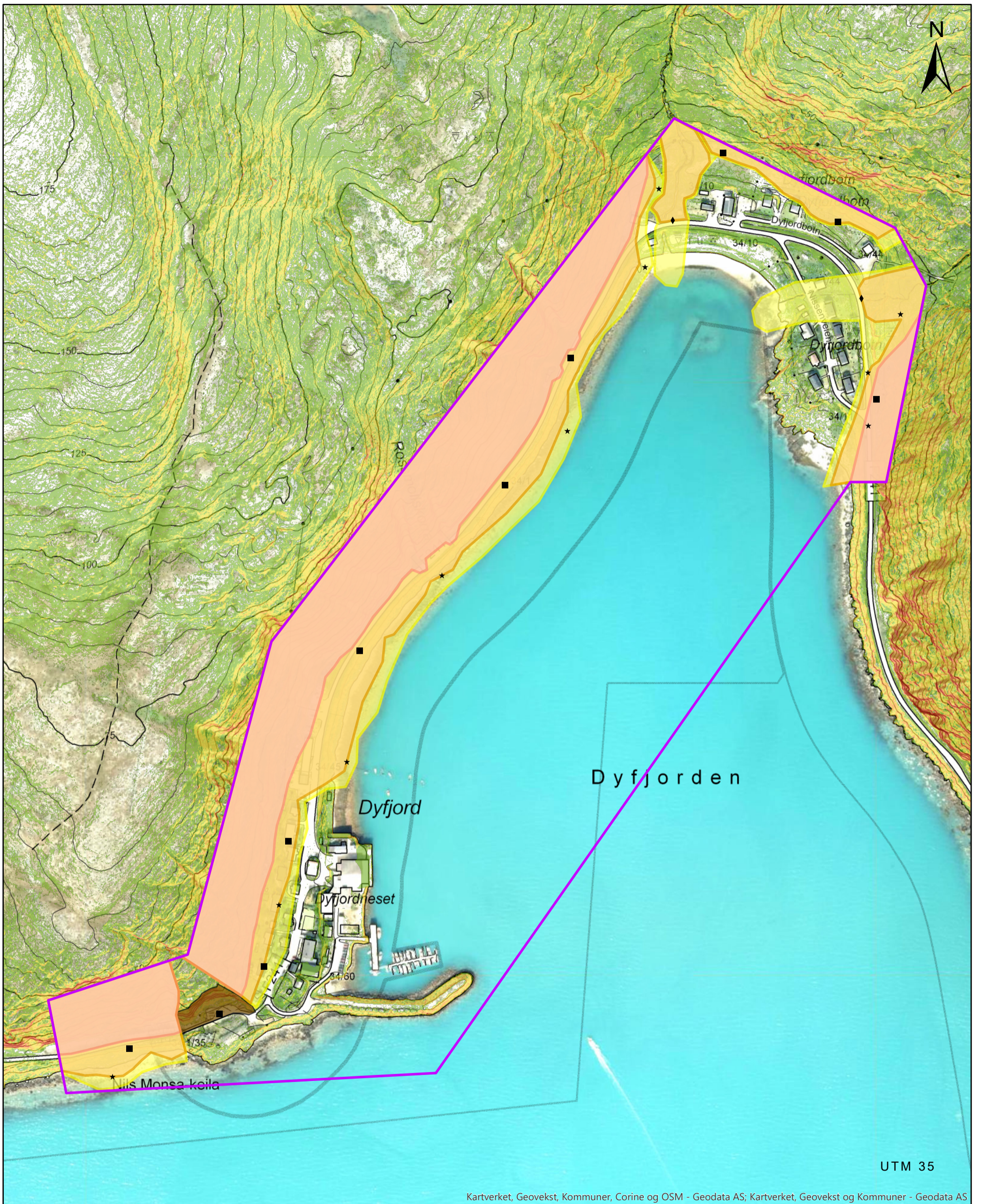
Vedlegg nr. 1

Registreringer fra kartlegging 30.10.2019

Utførende: ILIS, ENOE



ID informasjonspunkt	Informasjon
388	Flere avløste blokker. Hengende ur, men ikke overhengende kanus. Løsnemråde snø.
389	Sprettkant nærmere veg. Avløste blokker i terrenget over. bred veggrøft.
390	Kløft. Steiner fra nedfall, rektangulær, ca. 0.2m ³ , ca. 450 kg. Bred veggrøft. Foliassjonsoppsprekking med fallretn/fall 270/80
391	Kløft. Blokkmateriale. Avløste blokker høyere i terrenget. Sprettkant nederst. Ingen bekk. Bred veggrøft. Bratt terreng på sidene, skavveldannelse mulig. Lokal, vanlig at snøskred går over veggen her.
392	Tidligere skredhendelser i området. Bred grøft. Blokkmateriale. Antatt grunt til berg. Støtteforbygninger er mulig å etablere, adkomst med kran.
393	Blokk ca. 1m ³ (2,5 tonn)
394	Blokk ca. 1 m ³ (2,5 tonn)
395	Brudd. Toppling, overheng, spir og kvadratiske blokker. Dominerende blokkstørrelse 0.01-0.5 m ³ (30-1300 kg). Største blokker ca. 1m ³ . Kartleggingsspor = 1/1000
396	Ødelagt nettinggjerd i kløft. Fare for steinsprang på hele vegstrekningen utover.
397	Knekkpunkt mellom platå og bratt terreng. Snøskjermer oppå platået er i ok stand, men må vedlikeholdes på sikt.
398	S2? S2 og S3 vil være lik. Lave fallhøyder, fangevne i ur, flere avrunda blokker. Oppsprekking i bergskrent danner flak og spir. Dominerende blokkstr. 1-2m ³ .
399	S2 går lenger opp. Avsats under skrent hvor blokker fra skrenten vil stoppe.
400	S2? Dominerende oppsprekking S1/foliassjon med fallretn/fall 290/60-70 mot NV. Skrent bak, kan enekelt sikres. Rødt hus ligger i ok avtand.
401	S2?
402	Blokk 4m ³
403	S2?
165	Blokk i grøft?
166	Steinsone 10 m fra skjæring
167	Ytterkant blokk
168	Blokk
169	Blokk 2 m ³ , rund i kantene
170	Blokk
171	Blokk
172	Blokk
173	Blokk
174	Blokk 1-1,5 m ³
175	Blokk
176	Litt fall på nedre skrånning



Kartverket, Geovekst, Kommuner, Corine og OSM - Geodata AS; Kartverket, Geovekst og Kommuner - Geodata AS

 Vurderingsområdet	Andre faresoner
Faresoner med årlig nominell sannsynlighet	 Faresone: Nedfall berguttak
 ≥100	Dimensjonerende skredtype
 ≥1000	 Steinsprang
 ≥5000	★ Snoskred
	◆ Sorpeskred

Dato	Utført	Kontrollert	Godkjent
24.01.2020	ILIS	ENOE	ILIS



Prosjekt nr:1350037376

Rev. 0

Rambøll
Kobbes gate 2
PB 9420 Torgarden
N-7493 Trondheim
T +47 73 84 10 00
<https://no.ramboll.com>

Dyfjord i Lebesby kommune

Skredfarevurdering

FARESONEKART

Vedlegg nr. 2