

Faresonekartlegging i Nordkapp kommune

.....

Odd Arne Mikkelsen, Martine Sagen Slåtten, Jaran Wasrud



Erstattet av NVE Rapport nr. 16/2022: Faresoneutredning skred i bratt terreng
– Nordkapp kommune

Rapport, bokmål nr 11-2019

Faresonekartlegging i Nordkapp kommune

Utgitt av: Norges vassdrags- og energidirektorat
Redaktør: Jaran Wasrud
Forfatter: Odd Arne Mikkelsen, Martine Sagen Slåtten, Jaran Wasrud

Trykk: NVEs hustrykkeri
Forsidefoto: NVE
ISBN: 978-82-410-1830-5
ISSN: 1501-2832

Sammendrag: Det er utarbeidet faresonekart for skred i bratt terreng for utvalgte områder i Nordkapp kommune

Emneord: Nordkapp kommune, snøskred, sørpeskred, flomskred, jordskred, steinsprang, steinskred, TEK17, faresonekart, skredkartlegging, skredfarekartlegging, faresonekart, faresonekartlegging, NVE

Norges vassdrags- og energidirektorat
Middelthunsgate 29
Postboks 5091 Majorstua
0301 OSLO

Telefon: 22 95 95 95
Epost: nve@nve.no
Internett: www.nve.no

Mars 2019

Erstattet av NVE Rapport nr. 16/2022: Faresoneutredning skred i bratt terreng
– Nordkapp kommune

Forord

Et nasjonalt kartgrunnlag – faresonekart skred – er under etablering for områder med stort skadepotensial fra skred i bratt terreng. Økt kunnskap og oversikt gjennom kartlegging av fareutsatte områder er et viktig verktøy og underlag for skredforebyggende arbeid. Hovedmålet med kartleggingen er å bedre grunnlaget for vurdering av skredfare til bruk i arealplanlegging og beredskap mot skred.

Plan for skredfarekartlegging (NVE rapport 14/2011) legger rammene for kartlegging i årene framover, og er et grunnlag for prioriteringene med hensyn på faresonekartlegging for ulike typer skred. Det er utarbeidet lister med geografiske områder som prioriteres for kartlegging av fare for skred i bratt terreng ved eksisterende bebyggelse.

Denne rapporten presenterer resultatene fra faresonekartlegging av skred i Nordkapp kommune, Finnmark fylke. Arbeidet er utført av NVE.

I kartleggingen inngår utarbeidelse av faresonekart i henhold til kravene i byggt teknisk forskrift (TEKR), som viser faresoner for skred med nominell årlig sannsynlighet på 1/100, 1/1000 og 1/5000. Sannsynlighetene gjelder skred som utgjør fare for tap av menneskeliv og skader på bygg.

Skredtypene snø-, sørpe-, stein-, jord- og flomskred er kartlagt.

Oslo, februar 2019

Grethe Helgås
Grethe Helgås

fung. direktør

Eli K. Øydvin
Eli K. Øydvin

seksjonssjef

Erstattet av NVE Rapport nr. 16/2022: Faresoneutredning skred i bratt terreng
– Nordkapp kommune

Sammendrag

Denne rapporten presenterer faresonekart for skred i bratt terreng i Nordkapp kommune utført av NVE. De kartlagte områdene er Honningsvåg, Nordvågen, Kuvika og Skarsvåg.

Hovedfunn

I kartlagte områder i Nordkapp kommune er snøskred den skredtypen som i de fleste områdene utgjør størst fare for eksisterende bebyggelse. For noen områder utgjør også steinsprang, sørpe-, jord- og flomskred fare for bebyggelse. Faresonene er vist i kartvedlegg 1-4E. Antall bygg som ligger innenfor faresonene er oppsummert i tabellen under. Over Øvre St.Hansvei er det etablert støtteforbygninger i tømmer. Det er identifisert løснеområde for snøskred ovenfor støtteforbygningene. Snøskred fra løśnieområdet over støtteforbygningene vurderes å kunne treffe støtteforbygningene og ytterligere skade disse, men anes ikke å true bebyggelse under nåværende forhold. På sikt vil dette kunne forverres, alt etter tilstanden på de gamle støtteforbygningene.

Tabell 1: Tabellen viser hvor mange bygg som ligger innenfor de ulike faresonene.

Område	Type bygg	1/100	1/1000	1/5000
1 Honningsvåg	Boligbygg	32	57	130
	Næringsbygg	1	4	14
	Skole/barnehage	0	0	1
2 Nordvågen	Boligbygg	2	12	34
	Næringsbygg	0	1	5
	Skole/barnehage	0	0	2
3 Kuvika	Boligbygg	3	5	10
	Næringsbygg	0	1	1
	Skole/barnehage	0	0	0
4 Skarsvåg	Boligbygg	1	11	19
	Næringsbygg	0	1	5
	Skole/barnehage	0	0	0
Totalt	Boligbygg	38	85	193
	Næringsbygg	1	7	25
	Skole/barnehage	0	0	3

Kartlagte skredtyper

Kartleggingen omfatter faresoner for skred i bratt terreng og skredtypene:

- Steinsprang og steinskred
- Jordskred
- Flomskred
- Sørpeskred
- Snøskred

I områder som kan utsettes for flere typer skred er det den samlede nominelle årlige sannsynligheten for skred som skal legges til grunn. Faresoner for den samlede skredfaren fastsettes ut fra skredtype med lengst skredrekkevidde (dimensjonerende skredtype) for henholdsvis 100-, 1000-, og 5000-årsskred, og er utarbeidet i henhold til sikkerhetskravene i TEK17.

Kartleggingen er basert på feltbefaringer, modelleringsarbeid og skredfaglige vurderinger som tar i betraktning lokale forhold. Utredning av faresoner for kvikkeleireskred og fjellskred er ikke en del av denne kartleggingen.

Bruk av faresonekartene

Faresonekartene for skred i bratt terreng har høyere detaljeringsgrad enn de landsdekkende aktsomhetskartene og vil erstatte disse i arealplanleggingen i de kartlagte områdene.

Områder utsatt for skredfare skal avsettes som *hensynssone - skredfare* på arealplankart, og kan tilknyttes bestemmelser som begrenser eller setter vilkår for arealbruken. Sikkerhetskravene gitt i TEK17 §7.3 skal oppfylles ved nybygg eller ombygging av eksisterende bebyggelse. Dette gjøres ved å plassere byggverket utenfor området som har større skredfare enn TEK17 tillater, eller ved å utføre sikringstiltak eller dimensjonere og konstruere byggverket slik at det tåler belastningene et skred kan medføre. Hensynssonene for skred må innarbeides når kommuneplanen for Nordkapp kommune rulleres.

Faresonene kan også brukes til å planlegge beredskaps- og sikringstiltak. Kommunene har ingen klar juridisk plikt til å sikre eksisterende bebyggelse, men har ansvaret for den lokale beredskapen i medhold av sivilbeskyttelsesloven.

Erstattet av NVE Rapport nr. 16/2022: Faresoneutredning skred i bratt terreng
– Nordkapp kommune

Innhold

SAMMENDRAG	1
1. INNLEDNING	5
1.1 BAKGRUNN	5
1.2 FORMÅL MED KARTLEGGINGEN, DETALJNIVÅ OG BRUK AV KARTENE.....	5
1.3 SKREDTYPER I BRATT TERRENG.....	6
1.3.1 Steinsprang og steinskred	6
1.3.2 Jordskred	6
1.3.3 Flomskred	6
1.3.4 Sørpeskred.....	7
1.3.5 Snøskred.....	7
2. OVERSIKT OVER DE KARTLAGTE OMRÅDENE	8
2.1 GEOGRAFI	8
2.2 TOPOGRAFI, GEOLOGI OG GEOMORFOLOGI	9
2.3 KLIMA	10
2.3.1 Framtidig endring i klima	17
3. METODIKK FOR FASTSETTELSE AV FARESONER FOR DETTE OPPDRAGET	18
3.1 SKREDHISTORIKK	18
3.2 HØYDEMODELLER, SKYGGEKART OG HELNINGSKART	18
3.3 TOPOGRAFI, VEGETASJON OG KLIMAFORHOLD	19
3.4 FELTKARTLEGGING	19
3.4.1 Snøskred	20
3.4.2 Steinsprang.....	20
3.4.3 Jord/flom- og sørpeskred	20
3.5 REGISTRERINGSKART	20
3.6 MODELLERING	21
3.6.1 Snøskred og sørpeskred.....	21
3.6.1.1 RAMMS 4 avalanche.....	21
3.6.1.2 AlpaBeta	22
3.6.2 Jord/flomskred.....	22
3.6.3 Steinsprang.....	22
3.6.3.1 Rockyfor3D.....	22
3.6.3.2 RocFall.....	23
3.7 FASTSETTING AV FARESONER.....	23
4. DELOMRÅDER	25
4.1 OMRÅDE 4 – HONNINGSVÅG.....	25
4.1.1 Topografi og grunnforhold	26
4.1.2 Tidligere utredninger/kartlegginger i områdene	27
4.1.3 Skredhistorikk	27
4.1.4 Modeller og oppsett.....	28
4.1.5 Skredfarevurdering.....	29
4.1.5.1 Steinsprang og steinskred.....	31
4.1.5.2 Jordskred.....	33
4.1.5.3 Flomskred.....	33

Erstattet av NVE Rapport nr. 16/2022: Faresoneutredning skred i bratt terreng
– Nordkapp kommune

4.1.5.4	Sørpeskred	34
4.1.5.5	Snøskred.....	34
4.2	OMRÅDE 2 - NORDVÅGEN.....	36
4.2.1	Topografi og grunnforhold	37
4.2.2	Tidligere utredninger/kartlegginger i områdene	38
4.2.3	Skredhistorikk	38
4.2.4	Modeller og oppsett	38
4.2.5	Skredfarevurdering.....	38
4.2.5.1	Steinsprang og steinskred.....	39
4.2.5.2	Jordskred.....	40
4.2.5.3	Flomskred.....	40
4.2.5.4	Sørpeskred	40
4.2.5.5	Snøskred.....	41
4.3	OMRÅDE 3 - KUVIKA	41
4.3.1	Topografi og grunnforhold	41
4.3.2	Tidligere utredninger/kartlegginger i områdene	42
4.3.3	Skredhistorikk	42
4.3.4	Modeller og oppsett	43
4.3.5	Skredfarevurdering.....	43
4.3.5.1	Steinsprang og steinskred.....	44
4.3.5.2	Jordskred.....	44
4.3.5.3	Flomskred.....	44
4.3.5.4	Sørpeskred	44
4.3.5.5	Snøskred.....	44
4.4	OMRÅDE 4 – SKARSVÅG	45
4.4.1	Topografi og grunnforhold	45
4.4.2	Tidligere utredninger/kartlegginger i områdene	45
4.4.3	Skredhistorikk	45
4.4.4	Modeller og oppsett	46
4.4.5	Skredfarevurdering.....	47
4.4.5.1	Steinsprang og steinskred.....	48
4.4.5.2	Jordskred.....	48
4.4.5.3	Flomskred.....	48
4.4.5.4	Sørpeskred	48
4.4.5.5	Snøskred.....	49
5.	REFERANSER	50
	VEDLEGG.....	51

Erstattet av NVE Rapport nr. 16/2022: Faresoneutredning skred i bratt terreng
– Nordkapp kommune

1. Innledning

Rapporten presenterer resultatet av skredfarekartleggingen for utvalgte områder i Nordkapp kommune utført av NVE. Rapportens kapittel 1 er et standardkapittel utarbeidet av NVE.

Faresonene utarbeidet kan man se i Vedlegg E under hvert delområde, og de er tilgjengelig i digital form på NVEs nettsider.

1.1 Bakgrunn

NVE har det overordnede ansvaret for statlige forvaltningsoppgaver innen forebygging av skredulykker. Økt kunnskap og oversikt gjennom kartlegging av fareutsatte områder er et viktig verktøy og underlag for skredforebyggende arbeid.

Plan for skredfarekartlegging (NVE rapport 14/2011) legger rammene for kartlegging i årene framover, og er et grunnlag for prioriteringene med hensyn på faresonekartlegging for ulike typer skred. Som en del av dette gjennomføres kartlegging av faren for skred i bratt terreng. Kartleggingen omfatter snøskred, sørpeskred, steinsprang, steinskred, jordskred og flomskred.

Områdene som skal kartlegges i hver utvalgt kommune er definert av NVE. De er identifisert ved hjelp av innledende risikoanalyser og nærmere definert i dialog med kommunene.

1.2 Formål med kartleggingen, detaljniva og bruk av kartene

Kartleggingen presentert i denne rapporten fokuserer på samtlige aktuelle skredprosesser og benytter de metodene som er vanlige ved faresonekartlegging. Utarbeidelse av faresonekart er en kompleks prosess. Først omfatter det innsamling og gjennomgang av eksisterende grunnlagsdata for å identifisere potensielle fareområder. Det følges opp med feltarbeid for å undersøke og kartlegge geologiske forhold som har betydning for skredutløsning og rekkevidde i de skredutsatte områdene. Til slutt er det en skredfaglig vurdering av sannsynlighet og utløpsdistanse for de aktuelle skredtypene. Kartleggingen gjøres i en detaljeringsgrad som kan brukes direkte på byggesaksnivå, det vil si at faresonene satt ikke burde endres nevneverdig om man utfører mer detaljerte undersøkelser.

Områdene valgt ut til skredfarekartleggingen er tatt utgangspunkt i eksisterende skredutsatt bebyggelse og er avgrenset til kartlegging av skredfare i naturlige skråninger. Skredfaren ved ny utbygging skal utredes og kartlegges som en del av arealplanprosessen, der utbygger er ansvarlig. Tilsvarende har infrastrukturereiere som Statens vegvesen, Bane Nor mfl. ansvar for å sikre sine anlegg, herunder vurdering og kartlegging av skredfare og utføring av sikringstiltak ved ny utbygging.

Faresoner er utarbeidet i henhold til kravene i TEK17, som viser faresoner for skred med nominell årlig sannsynlighet på 1/100, 1/1000 og 1/5000. Sannsynlighetene gjelder skred som utgjør fare for tap av menneskeliv og skader på bygg. Kartleggingen omfatter snøskred, sørpeskred, steinsprang, steinskred, jordskred og flomskred.

Faresonekartene har høyere detaljeringsgrad enn aktsomhetskart og erstatter disse i arealplanlegging for områdene som faresonekartene dekker.

Områder utsatt for skredfare skal avsettes som *hensynssone - skredfare* på arealplankart, og kan tilknyttes bestemmelser som begrenser eller setter vilkår for arealbruken. Dette kan gjøres ved at det for eksempel ikke tillates etablering av nye bygg i S2-klasse innenfor 1000-års skredfaresoner, med mindre det utføres tiltak som sikrer bebyggelsen mot skred.

Hensynssonene for skred må innarbeides når kommuneplanen for Nordkapp kommune rulleres.

Faresonene kan også brukes til å planlegge beredskaps- og sikringstiltak.

1.3 Skredtyper i bratt terreng

1.3.1 Steinsprang og steinskred

Når en eller flere steinblokker løsner og faller, spretter, ruller eller sklir nedover en skråning, bruker vi begrepene *steinsprang* eller *steinskred*. Steinsprang brukes om hendelser der steinmassene (én eller et fåtall steinblokker) til sammen har et relativt lite volum, inntil noen hundre kubikkmeter (m³). Når steinmassene til sammen oppnår et volum fra noen hundre til flere hundre tusen m³, snakker vi om steinskred. Steinblokkene beveger seg nedover stort sett uavhengig av hverandre. I et steinskred splitter blokkene ofte i mindre deler på vei nedover skråningen, mens steinene ofte forblir intakte i et steinsprang. Der hvor det over lang tid har gått mange steinsprang og steinskred, vil det dannes en (ofte kjegleformet) med de groveste steinmaterialene i foten av skråningen. Større steinskred river ofte med seg løsmasser underveis, og skredmassene kan blokkere trange daler og føre til lokal oppdemming av bekker og elveløp. Hvis slike skred går ut i en fjord eller en innsjø, kan det oppstå flodbølger.

1.3.2 Jordskred

Jordskred starter ofte med en plutselig utglidning, men også med et gradvis økende sig, i vannmettede løsmasser og utløses som regel i skråninger brattere enn ca. 25 graders helning, men kan også løsne i slakere terreng enn dette. Jordskred i denne type bratt terreng kan ganske grovt omtales som kanaliserte og ikke-kanaliserte jordskred. Førstnevnte opptrer i tykke løsmasseavsetninger, mens sistnevnte forekommer gjerne der løsmassedeckket er tynt. Et kanalisert jordskred løsner i et punkt eller en bruddsone, før det skjærer en kanal i løsmassene som fungerer som skredbane (utløpsområde) for senere skred. Skredmasser kan også gå over kantene av kanalen og avsettes som langsgående rygger parallelt med kanalen (leveer). Der hvor terrenget flater ut, blir skredmassene avsatt i en tungeform. Over tid bygger flere slike skred fra samme løp en vifte av skredavsetninger. De ikke-kanaliserte jordskredene løsner gjerne i et punkt eller en bruddsone, som en utglidning, og massene beveger seg nedover langs en sone som kan bli gradvis bredere og bredere. Noen slike skred har en trekantform, mens de vanligvis er uregelmessige i formen. De groveste massene avsettes nederst som en tungeformet rygg. Mindre jordskred oppstår også i slakere terreng med finkornet, vannmettet jord og leire, gjerne på dyrket mark eller i naturlig terrasseformede skråninger i terrenget. De er særlig vanlige om våren, når jord eller leire kan gli oppå telen. Slike skred er sjelden særlig dype, og de omtales derfor ofte som grunne jordskred.

1.3.3 Flomskred

Flomskred er et hurtig, vannrikt, flomlignende skred som opptrer langs klart definerte elve- og bekkeløp og raviner, gjel eller skar der det vanligvis ikke er permanent vannføring. Vannmassene kan rive løs og transportere store mengder løsmasser, større steinblokker, trær og annen vegetasjon i og langs løpet.

Skredmassene kan avsettes med langsgående rygger på siden av skredløpet (leveer) og oftest i en stor vifte. På slike vifter vil de groveste massene legges ved viftas rot og gradvis finere masser deponeres

utover i vifta og fortsette enda lenger. Massene som transporteres i et flomskred kan komme fra store og små jordskred langsetter flomløpet, undergraving av tilgrensende skråninger og erosjon i løpet, eller i kombinasjon med sørpeskred. Løpet kan også demmes opp av skredmasser, våt snø og vegetasjon. Når dammen bryter kan man få en bølge av vann, løsmasser og vegetasjon som beveger seg raskt nedover i løpet. Det høye vanninnholdet gjør at flomskred kan ha svært stor rekkevidde.

1.3.4 Sørpeskred

Når snømassene er vannmettet, slik som under intens snøsmelting eller kraftig regnvær, kan det oppstå *sørpeskred*. Disse løsner ofte i avrenningsområder og bekkedaler, også i områder med liten gradient og de oppstår når det er dårlig drenering i grunnen f.eks. på grunn av tele og is. Sørpeskred kan også løsne som følge av snødemte sjøer eller vassdrag. De beveger seg vanligvis langs forsenkninger i terrenget og skredmassene i et sørpeskred beveger seg som en flytende masse og har langt høyere tetthet enn snøskred. Sørpeskred kan i noen tilfeller erodere med seg løsmasser, noe som kan øke tettheten ytterligere. Sørpeskred kan nå langt selv i slakt terreng, og uten kanalisert terreng vil de kunne bre seg utover store områder.

1.3.5 Snøskred

Snøskredene deles gjerne inn i to hovedtyper: Løssnøskred og flakskred. Både løssnøskred og flakskred kan deles basert på vanninnholdet; tørrsnøskred og våtsnøskred. Ved helt vannmettet snø oppstår det sørpeskred. *Løssnøskred* oppstår normalt i bratte fjellsider, og det starter gjerne med en liten lokal utglidning. Etter hvert som snøen beveger seg nedover, blir nye snøkorn revet med og skredbanen utvider seg slik at skredet får en pæreform. I noen tilfeller kan et løssnøskred oppnå hastigheter på inntil 120 km/t. Skred med høy hastighet vil mobilisere luftmassene slik at det oppstår en skredvind med kraft nok til å knekke trær og stolper, samt skade vinduer og lette byggverk. Et *flakskred* oppstår når en større del av snødekket løsner som et flak langs et glideplan. Dette glideplanet kan være et svakt sjikt i snødekket, en grenseflate mellom to snølag med forskjellig fasthet eller i overgangen mot bakken. Flakskred kan bli flere kilometer brede og involvere enorme snømengder som ofte rekker helt ned i dalbunnen.

Erstattet av NVE Rapport nr. 16/2022: Faresoneutredning skred i bratt terreng
– Nordkapp kommune

2. Oversikt over de kartlagte områdene

2.1 Geografi

Nordkapp er en kommune i Finnmark fylke, og omfatter Magerøya og Sværholthavøya. Alle kartleggingsområdene ligger på Magerøya. På Magerøya finnes Norges nordligste punkt utenom Svalbard, Knivskjelodden, som ligger nordvest for det mer kjente Nordkapp-platået. Honningsvåg er det administrative senteret, og fiskeri og turisme er hovednæringene i kommunen. Landskapet langs kysten er preget av flate platåer, i underkant av 400 moh., og klipper ned mot sjøen. Ellers er det dype daler, brede fjorder, og fjell på 200-400 moh.



Figur 1: Oversikt over de fire områdene som er kartlagt i Nordkapp kommune: 1 Honningsvåg, 2 Nordvågen, 3 Kuvika og 4 Skarsvåg.

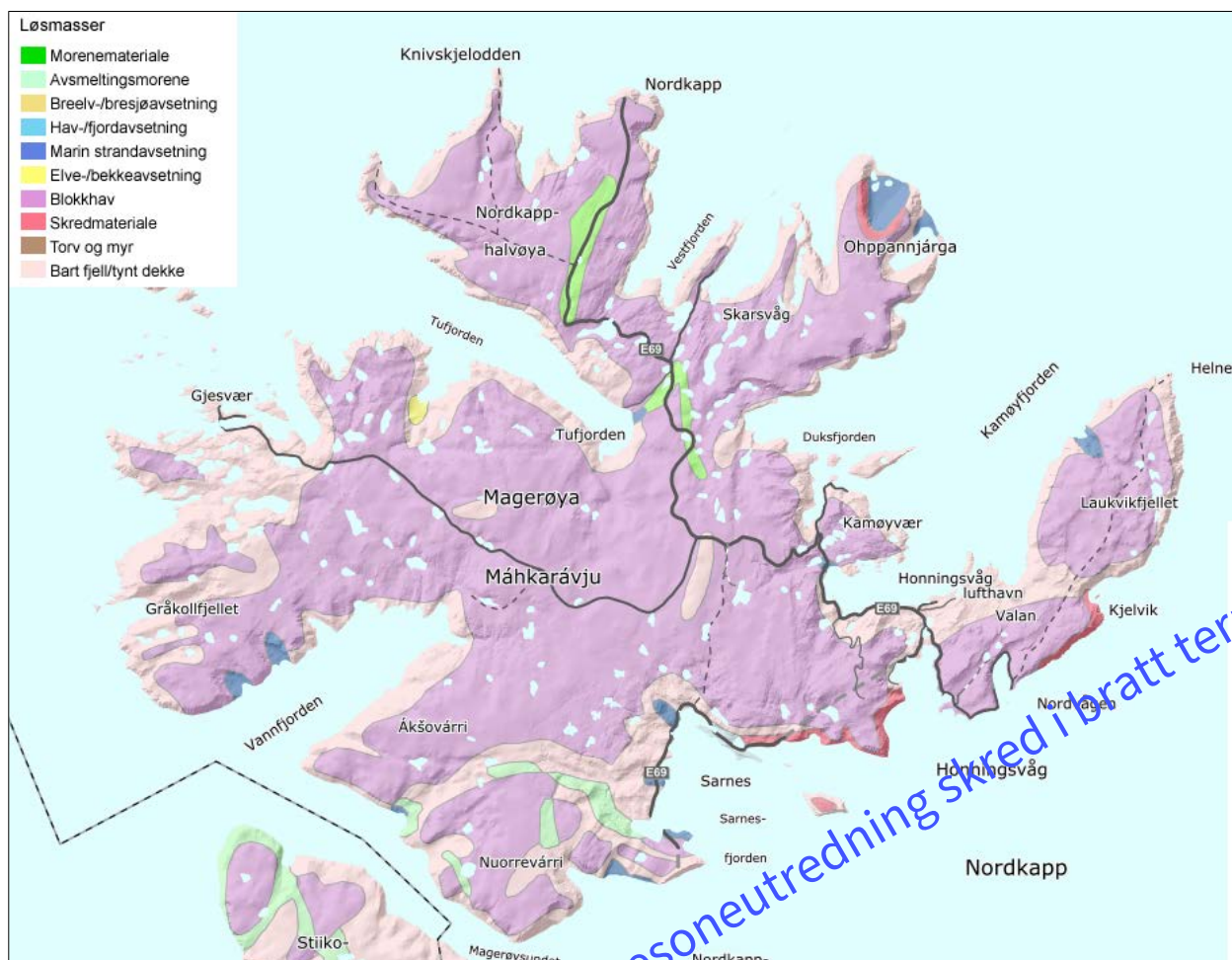
2.2 Topografi, geologi og geomorfologi

Berggrunnen i Nordkapp kommune består i hovedsak av sandstein, leirskifer og kalkstein, men med innslag av migmatitt, granitt og gabbro på Magerøya (NGU 2018a). Sandstein, leirskifer og kalkstein er generelt bergarter som har lav motstandsdyktighet mot kjemisk og fysisk forvitring. De er derfor generelt mer oppsprukket og slik sett mer sannsynlige som opphav til skred enn migmatitt, granitt og gabbro som er harde bergarter som forvitrer sakte. Men topografi og grad av oppsprekking i de enkelte løseområdene har imidlertid mer å si for utløsning av skred enn bergart.



Figur 2: NGUs berggrunnskart over Magerøya. Berggrunnskartet er laget i detaljgrad 1:50000. Grønn: Granatglimmerskifer. Rosa: Granitt, omkranset, svakt foliert. Lilla (ved Kamøyvær): Intrusjonsbreksje med blokker av peridotitt, troktolitt og olivingabbro i en grunnmasse av peridotitt eller troktolitt. Lys oransje (vest på Magerøya): Migmatitt, varierende fra lagdelt paragneiss til massiv migmatitt. Mørkere oransje (vest på Magerøya): Mylonitt. Mørkest oransje (øst på Magerøya): Gabbro-noritt. Kart hentet fra www.ngu.no.

Løsmassekartet fra NGU over Magerøya er grovt (1:500000) og viser i hovedsak sammenhengende dekke av forvittringsmateriale, men med bart fjell langs kysten (NGU 2018b). Ellers er det innslag av skredmateriale, tykt og tynt dekke av morenemateriale og marine avsetninger. Det er lite vegetasjon i Nordkapp, kun i noen lune dalfører kan det vokse bjørk og seljekyll.



Figur 3: NGUs løsmassekart over Magerøya. Kartet er laget i skala 1:500000. Kart hentet fra www.ngu.no.

2.3 Klima

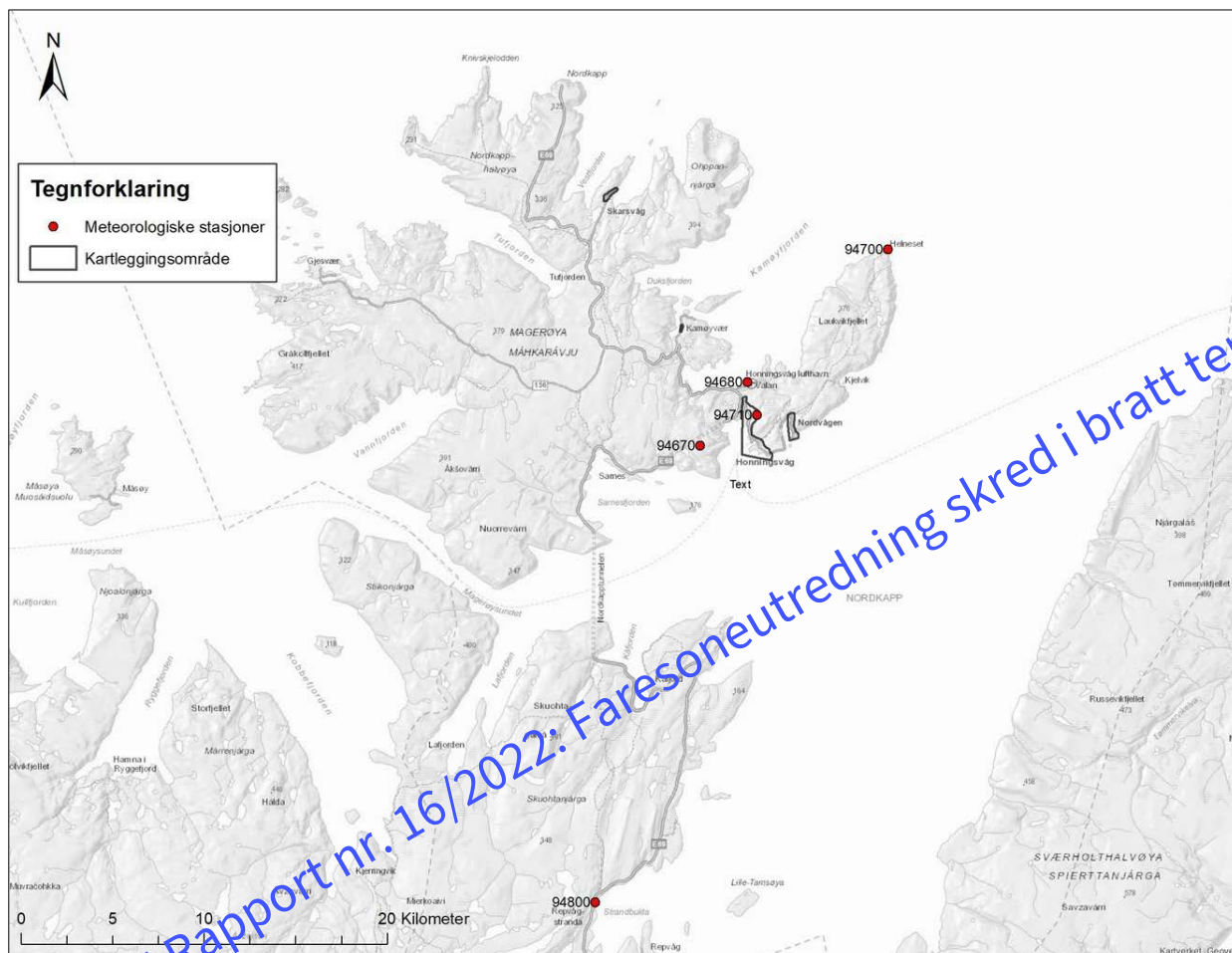
Ved faresonekartlegging av skred i bratt terreng er det ikke bare terrenget som er bestemmende for hvor faresonene blir liggende, men også værforholdene som forventes ved en sjelden hendelse. For å få et godt bilde av været i kartleggingsområdene hentes værddata ut fra nærliggende metrologiske stasjoner som vurderes som relevant for området som kartlegges. Parameter som temperatur, døgnnedbør, 3-døgn nedbør, vindstyrke og vindretning er særs relevante faktorer for hvor hyppig man kan forvente skred og størrelsen på de sjeldne skredene.

Beregninger av ekstremverdier gjøres for å finne hvilke værforhold som kan være utløsende årsak for de store og sjeldne skredene som kartlegges. Ekstremverdianalysen er utarbeidet i tråd med NVE rapport 22/2014, «Hvordan beregne ekstremverdier for gitte gjentakintervaller». Det er benyttet den Bayesianske teknikken for GEV og shape-parameteren funnet i tabell 2 i NVE rapport 22/2014.

Døgnnedbør er benyttet til å si noe om sannsynligheten for løsmasseskred, mens 3-døgn nedbør benyttes for å estimere hvor mye snø som forventes å komme på 3-døgn. Vi har tatt utgangspunkt i at 1 mm nedbør tilsvarer 1 cm snø og ekstremverdiene for gitte gjentakintervall er benyttet som input for bruddkanthøyde for modellering i RAMMS. Vindrose brukes for å se dominerende vindretning i området, noe som har mye å si for forflytninger av snø grunnet vind på vinterstid.

I Honningsvåg faller det i gjennomsnitt 780mm nedbør i året basert på data fra perioden 1971-2000.

Stasjon	Parameter benyttet
94670 Honningsvåg fjellet	Vind
94680 Honningsvåg Lufthavn	Vind og temperatur
94700 Helnes fyr	Døgnsnedbør og 3-døgnsnedbør
94710 Honningsvåg	Snødybde
94800 Repvåg	Døgnsnedbør, 3-døgnsnedbør og snødybde



Figur 4: Oversikt over meteorologiske stasjoner benyttet i klimaanalysen.

Nedbørsdata er hentet fra Repvåg i sør og Helnes Fyr nordvest for Honningsvåg. Analyser av data viser at de gir et relativt likt bilde av nedbør i regionen og vi vurderer disse data som relevant for kartleggingsområdene. Vindmålinger hentes fra Honningsvåg Lufthavn (14 moh.) og Honningsvåg fjellet (379 moh.). Honningsvåg fjellet er plassert betydelig høyere i terrenget og målingene vil ikke la seg påvirke i samme grad av fjell og fjordsystemer som målestasjonen ved Honningsvåg Lufthavn. Det gir oss et bedre bilde på hvilke storstilte vindsystemer som forekommer i regionen. Trenden på målingene er relativt like, og vi ser at vinterstid er vindretningen ofte fra sør og sør-sørvest når man ser på alle vindstyrker. Ved vind av kuling styrke og sterkere, så viser det seg at det blåser like ofte fra nord, nordvest og vest, som fra sørlig retning.

Vindrose, frekvensfordeling av vind

Vindretning deles i sektorer på 30°

Frekvensfordeling av vindhastighet i prosent %

Vindhastighet (m/s)

- >20.2
- 15.3-20.2
- 10.3-15.2
- 5.3-10.2
- 0.3-5.2

Stille (%)

0

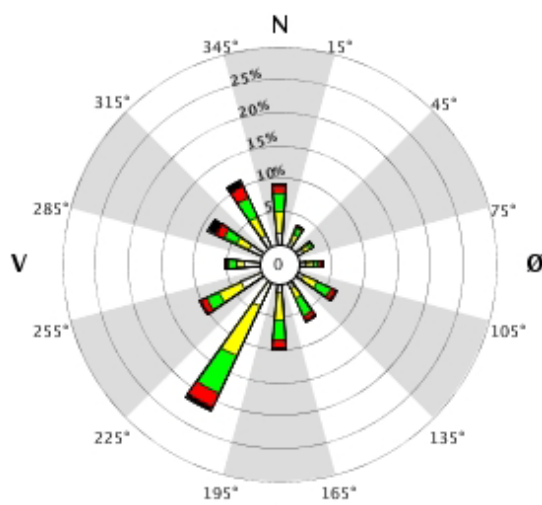


År: 2003 - 2017

jan, feb, mar, apr, des

Tidspunkt: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23 (NMT)

94670 *HONNINGSVÅGFJELLET



Figur 5: Vinterstid kommer vinden i de fleste tilfeller fra sørvest, men ved kuling styrke og sterkere blåser det ofte fra nord og nordvest.

Vindrose, frekvensfordeling av vind

Vindretning deles i sektorer på 30°

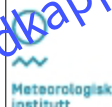
Frekvensfordeling av vindhastighet i prosent %

Vindhastighet (m/s)

- >20.2
- 15.3-20.2
- 10.3-15.2
- 5.3-10.2
- 0.3-5.2

Stille (%)

1

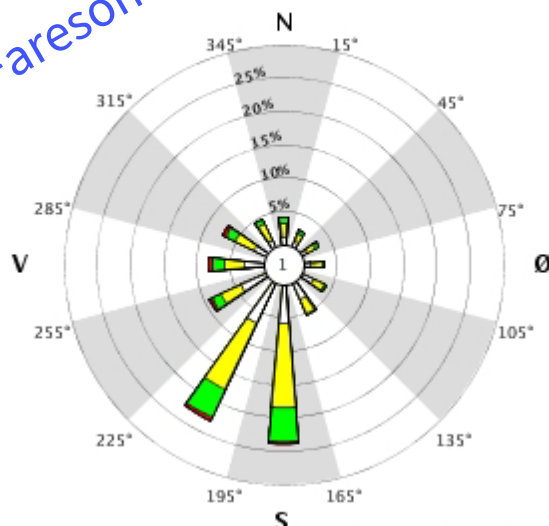


År: 2002 - 2017

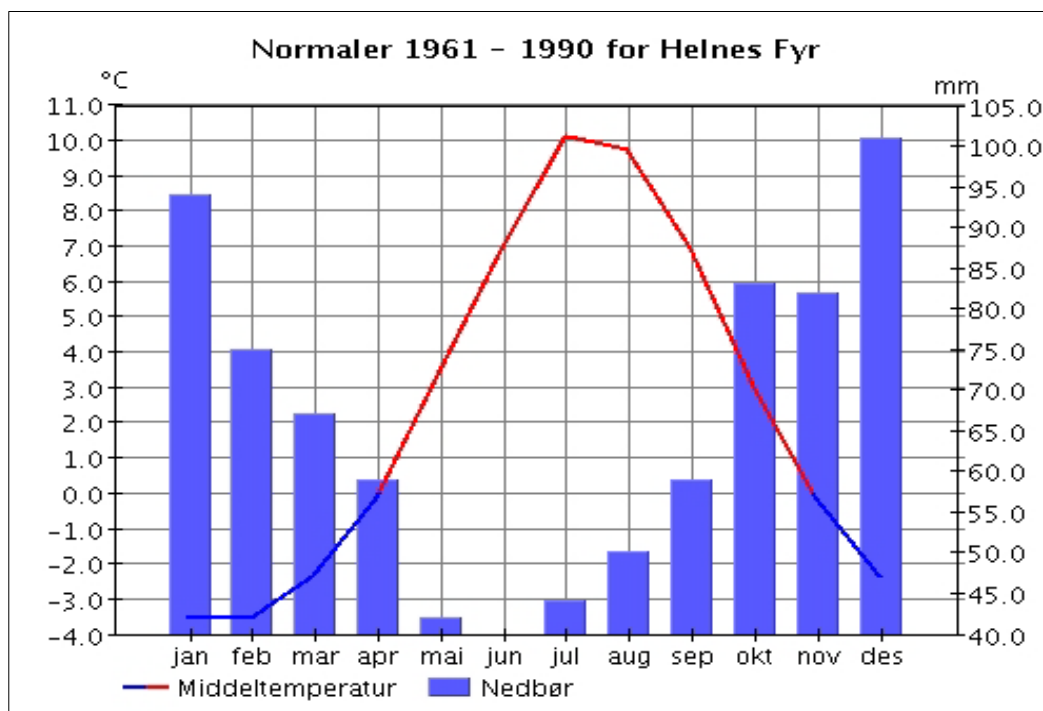
jan, feb, mar, apr, des

Tidspunkt: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23 (NMT)

94680 HONNINGSVÅG LUFTHAVN

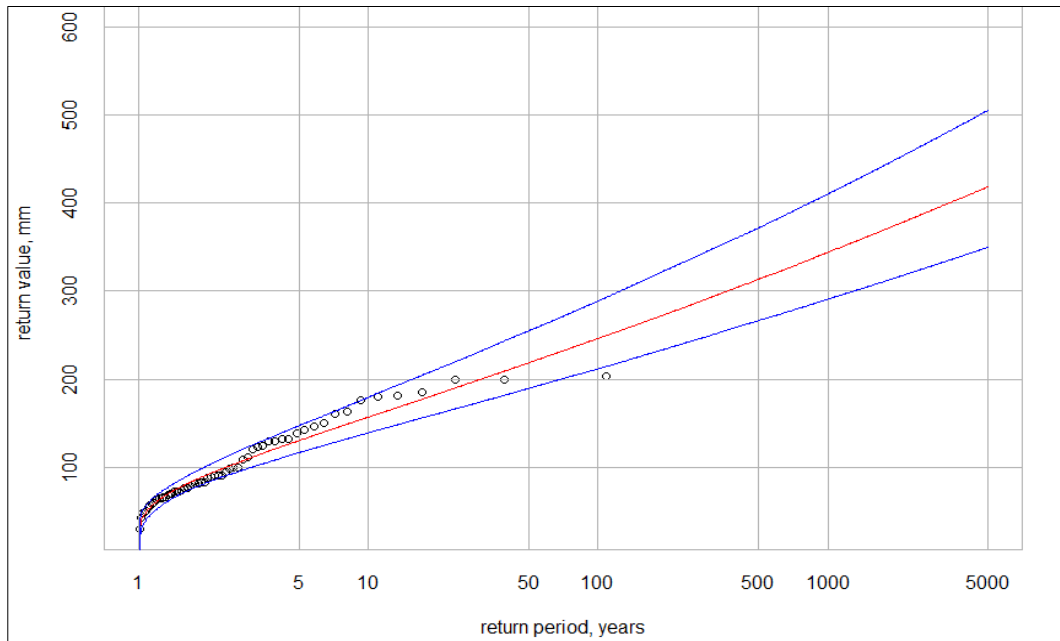


Figur 6: Vindrose fra flyplassen viser en sterkere trend på vind fra sør og sør-sørvest vinterstid, men også her ser man en trend på at vindstyrke kraftigere enn kuling forekommer fra vest til nordvest. Målestasjonen nede ved flyplassen er mer påvirket av lokaltopografi enn stasjon 94670 Honningsvåg fjellet.

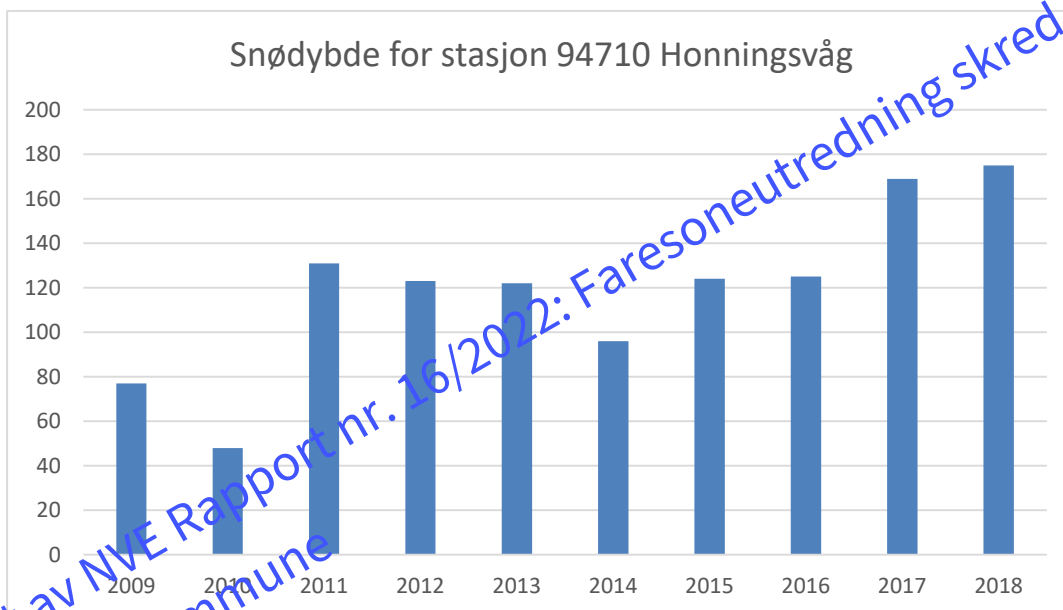


Figur 7: Normal er en gjennomsnittlig verdi basert på data mellom 1960-1990 og kan bidra til å si noe om hvilke vær som er normalt på et gitt punkt. På stasjon 94700 Helnes fyr er det normalt sett kuldegrader fra november til april, mens mest nedbør kommer normalt i perioden oktober til mars.

Snødybden varierer innad i et kartleggingsområde, og områder som ligger i le for været vil normalt sett ha mer snø enn terreng som er en loside. Det samme gjelder for forsenkninger i terrenget, som vil samle mer snø enn rygger og flater. Vi har tatt utgangspunkt i snødybde (SA) fra målestasjon 94800 Repvåg og gjort en ekstremverdianalyse basert på målinger i figur 8. Det er 3 år målt rundt to meter snø på flatmark noe som skal forekomme hvert 30 år. Ekstremverdianalysen indikerer at statistisk sett skal det være rundt 240 cm snø på bakken hvert 100 år. Det skal nevnes at stasjonen Repvåg ligger i le sørøst for et større fjellområde. Målestasjon 94710 befinner seg i kartleggingsområdet Honningsvåg og har målinger siden 2009. Snødybden varierer fra 77 cm i 2009 til 175 cm i 2018 med et gjennomsnitt på 127 cm for perioden, vist i figur 9.



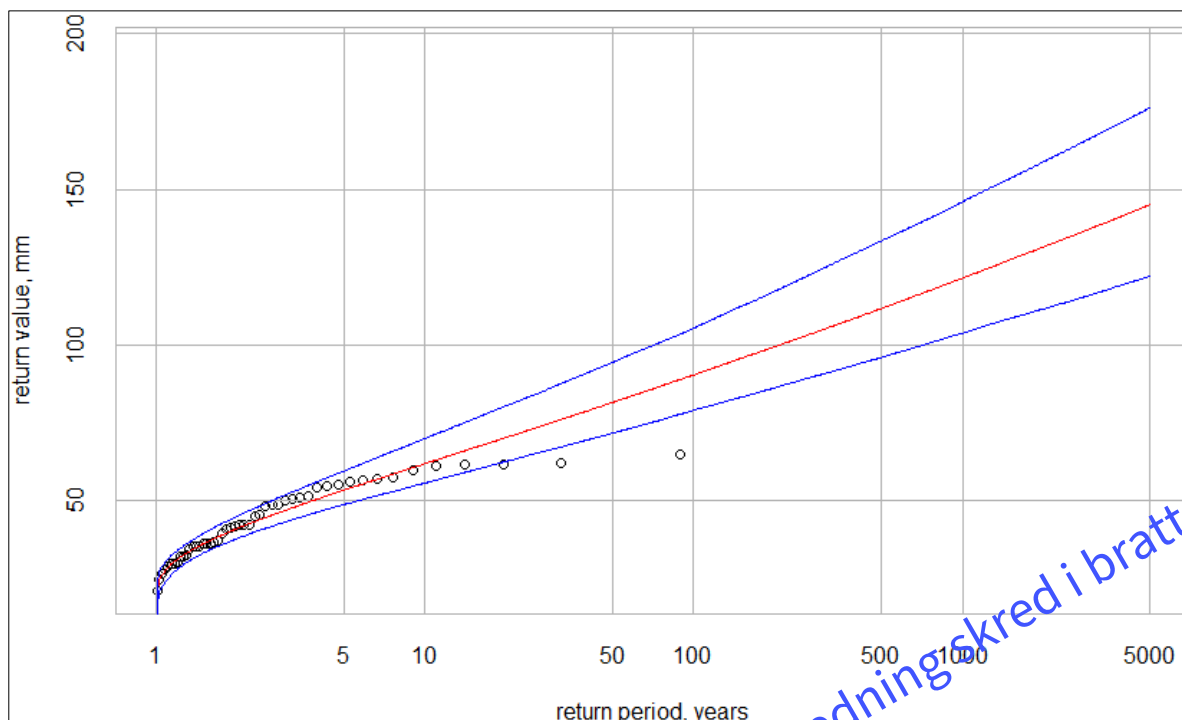
Figur 8: Estimerte ekstremverdier for årlig maksimum snødybde fra målestasjonen 94800 Repvåg basert på data tilbake fra 1957. For returperiode på 100 år forventes rundt 240 cm snø på bakken.



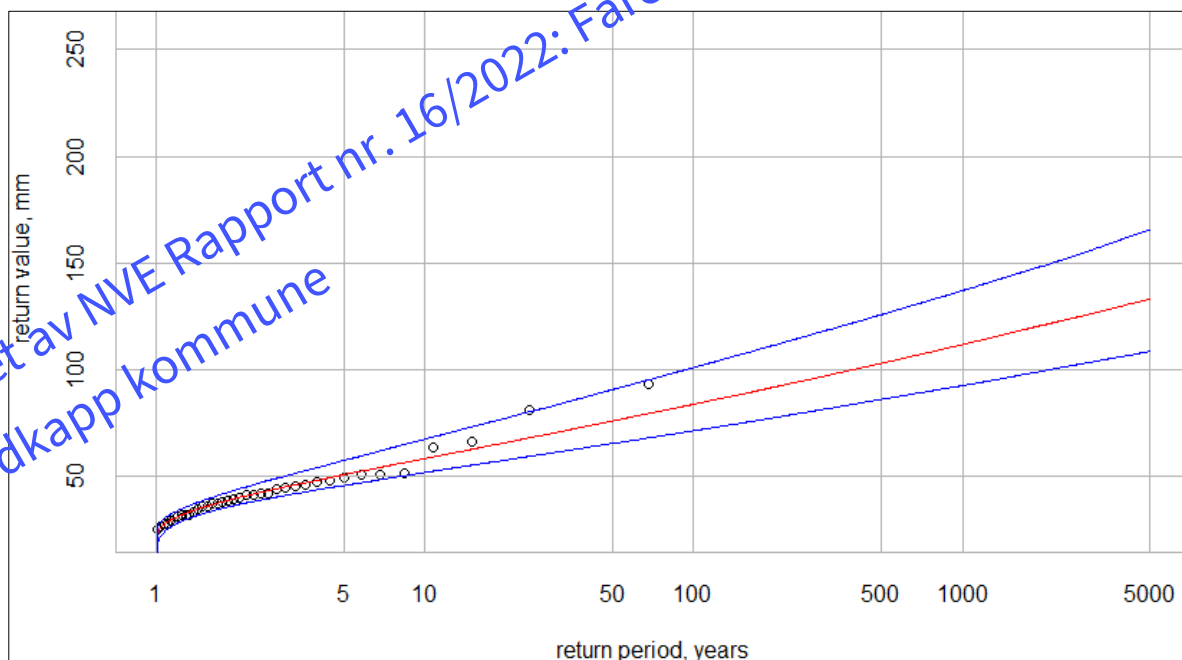
Figur 9: Snødybder målt på stasjon 94710 Honningsvåg, plassert vest for Storfjellet, i perioden 2009-2018, men med manglende målinger fra februar og til april i 2010.

Et estimat av 3-døgns nedbør gir oss inputverdier for bruk i modellverktøyet RAMMS for å simulere snøskred ved sjeldne hendelser. Målestasjonene 94700 Helnes Fyr og 94800 Repvåg har de lengste måleseriene i området og lokaliseringen på målestasjonene er gunstig i forhold til beliggenheten for kartleggingsområdene. Helnes Fyr ligger 12,5 km nordøst for Honningsvåg, mens Repvåg befinner seg 26 km sør-sørvest for Honningsvåg. Kartleggingsområdet Honningsvåg er midt mellom målestasjonene og ekstremverdianalyse av 3-døgnsnedbør er sammenfallende på begge målestasjonene. Estimert 3-døgnsnedbør med returperiode på 100 år er 75mm og 80mm i Repvåg og Helnes Fyr. For returperiode på 1000 år er 3-døgnsnedbør estimert til 120mm og 140mm i Repvåg og Helnes Fyr. NVE har benyttet 3-døgns nedbør som inputverdier for modellering av snøskred i RAMMS etter omgjøring til cm snø (1mm nedbør = 1 cm snø). For skred med årlig gjentakintervall 1/100 har vi

benyttet verdien 80 cm snødybde i modellkjøringen, mens ved årlig gjentakintervall 1/1000 har vi benyttet 130 cm snø ved modellering i RAMMS.

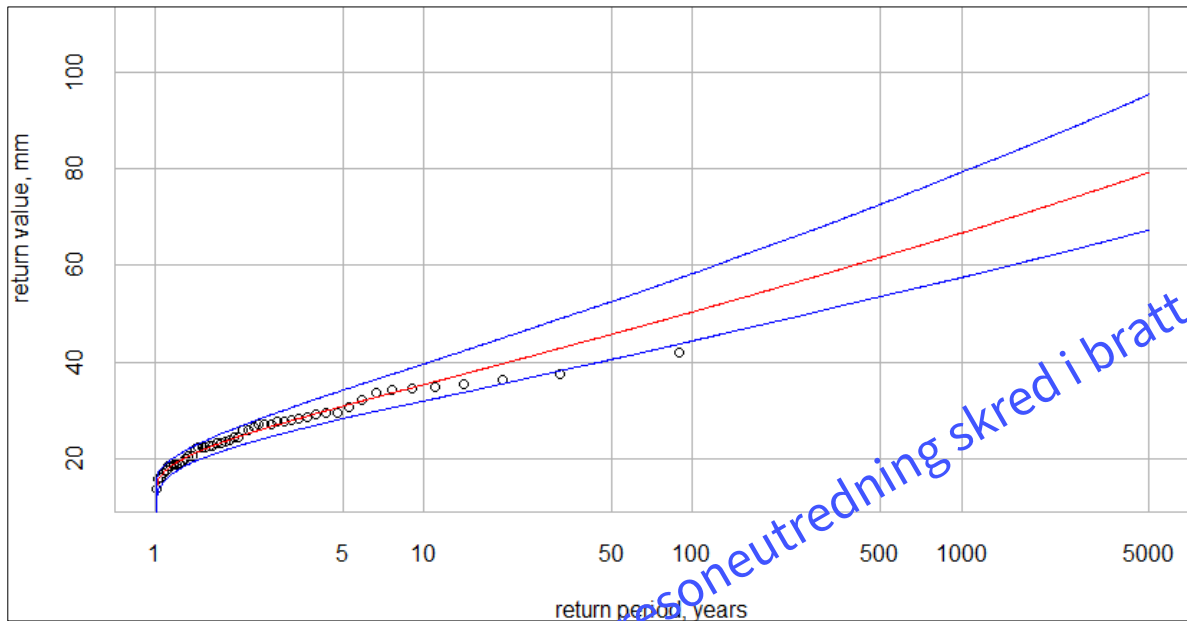


Figur 10: Stasjon 94700 Helnes Fyr har en måleserie på rundt 50 år for nedbør. Med returperiode på 100 år forventes 3-døgnsnedbør på ca 80 mm, mens ved en returperiode på 1000 år forventes 3-døgnsnedbør på 140 mm.

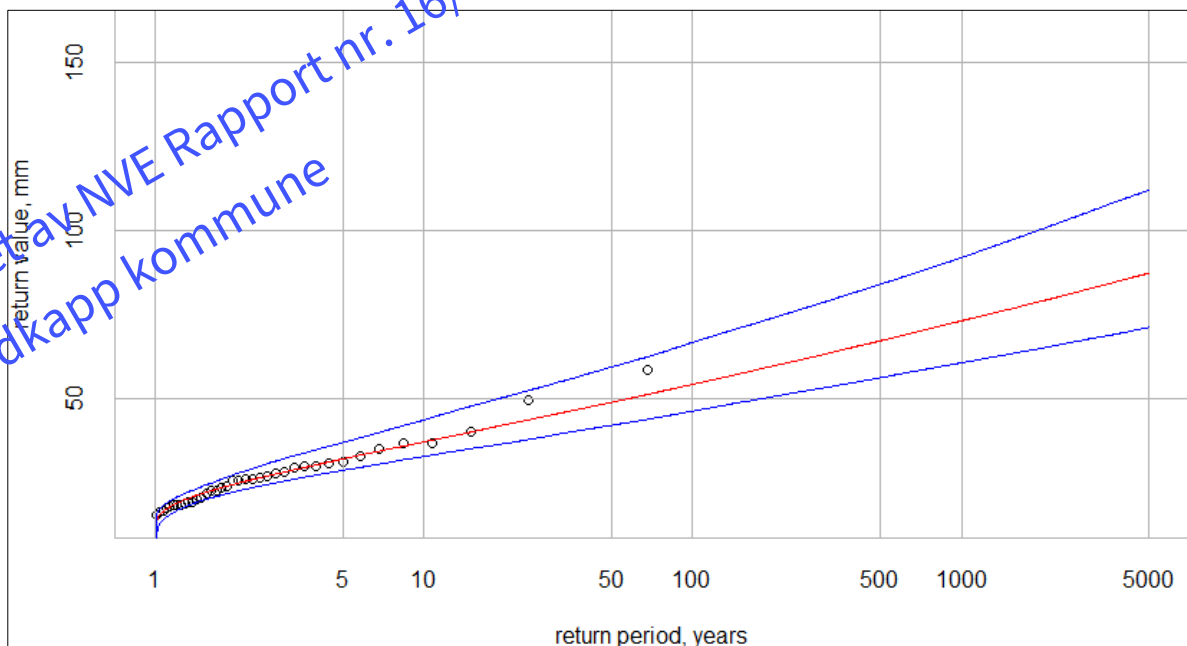


Figur 11: Stasjon 94800 Repvåg har en måleserie som strekker seg tilbake til 1957. Estimerte ekstremverdier for 3-døgnsnedbør for en hendelse med 100 års returperiode er 75 mm, mens for 1000 års returperiode 120 mm nedbør.

Vannmetning av løsmassene er en av de viktigste faktorer for utløsning av jordskred. Kortvarige intense perioder med nedbør medfører ofte utløsning av jordskred. Forskning på norske forhold har vist at kritisk vanntilførsel før et løsmassedekke går til brudd, beregnet som andel av årsnedbør, er 5 % i løpet av 12 timer eller 8 % i løpet av 24 timer (Sandersen m.fl. 1996). NVE har gjort ekstremverdianalyse av døgnsnedbør for å se ved hvilke returperioder man kan vente døgnsnedbør som overstiger 8% av nedbørsnormalen for kartleggingsområdet. Årsnormalen for Honningsvåg er 780mm nedbør i normalperioden 1971-2000. Ekstremverdianalysen for Repvåg og Helnes Fyr indikerer nedbørshendelser som overstiger terskelverdi på 8% av årsnedbør (62,4mm) vil forekomme med returperioder på 150 år – 500 år.



Figur 12: Ekstremverdianalyse av 1-døgnsnedbør for Helnes Fyr indikerer at 8% (62,4mm) terskelverdi forekommer omtrent med årlig sannsynlighet 1/500.



Figur 13: Ekstremverdianalyse av 1-døgnsnedbør for Repvåg indikerer at 8% (62,4mm) terskelverdi forekommer omtrent med årlig sannsynlighet 1/150.

2.3.1 Framtidig endring i klima

Faresonene som er utarbeidet i denne rapporten er laget med utgangspunkt i dagens klimatiske forhold. Likevel vil vi presentere noen momenter i forventet klimautvikling som vil kunne ha innvirkning på skredprosesser.

Norsk Klimaservicesenter har utarbeidet en klimaprofil for Finnmark som beskriver forventede klimaendringer i fylket fram mot slutten av århundret, altså mot 2100.

«Det forventes ikke at det storstilte klimamønsteret endres vesentlig. Frem mot år 2100 beregnes det at årstemperaturen for fylket som helhet øker med 5–6 °C sammenliknet med perioden 1971–2000. Temperaturen beregnes å øke mest om vinteren, og minst om sommeren. Nedbøren beregnes å øke med ca. 20 %, mest om sommeren. Dager med mye nedbør kommer hyppigere, og med økt nedbørintensitet.» (Norsk klimaservicesenter 2016).

Jord-, flom- og sørpeskred er skredtypene som forventes å bli mest påvirket av disse endringene. Det er hovedsakelig hyppigheten av slike skred som vil kunne påvirkes, da særlig på de kortere gjentakintervallene, men ikke utløpsdistansen på de store og sjeldne skredene. Altså vil områder som i dag ikke opplever hyppige skred av disse typene kunne oppleve at de opptrer hyppigere i et framtidig endret klima. De store og sjeldne skredene vil imidlertid ikke forventes å endre seg nevneverdig i hverken hyppighet eller utbredelse.

For snøskred vil man på lengre sikt kunne oppleve at faren for snøskred vil avta, ettersom snømengdene forventes å bli mindre i et varmere og fuktigere klima (Norsk klimaservicesenter 2016).

Erstattet av NVE Rapport nr. 16/2022: Faresoneutredning skred i bratt terreng
– Nordkapp kommune

3. Metodikk for fastsettelse av faresoner for dette oppdraget

3.1 Skredhistorikk

Skred vil ofte gjenta seg der det har gått skred tidligere. Dette gjelder både de nesten årlige skredene og de sjeldnere hendelsene. Det å dokumentere tidligere skredhendelser er derfor svært viktig i en skredfarevurdering. Dette vil gi informasjon om hvilke områder som er mest utsatt for skred og kan også gi informasjon om den potensielle rekkevidden av skredene. Registrerte historiske skredhendelser er samlet i en Nasjonal skredatabase og vises på www.skredregistrering.no.

Under befaringene ble det tatt kontakt med en hel del lokale for å få vite om skredhendelser de selv kjenner til eller har hørt om, hvordan snø eventuelt legger seg, fjerning av blokker fra eiendommer etc. Dette har vært viktig informasjon, ettersom det er flere kjente skredhendelser i kartleggingsområdene.

Det er ingen skog (med unntak av et lite plantet granfelt over Honningsvåg) i noen av områdene, så det er ikke mulig å lese skredhistorikk ut av vegetasjonen slik som en gjerne kan gjøre i andre deler av landet.

For de kartlagte områdene finnes flybilder (ortofoto) fra perioden 2004-2016 i god kvalitet (Norge i bilder, 2018). Bildene er brukt til å kartlegge en del mulige steinsprangblokker i nedre sone av potensielt utløp for steinsprang. Noen av disse kan selvfølgelig være moreneblokker, det kan være steinsprangblokker som er flyttet nedover skråningen ved andre prosesser som solifluksjon, eller andre skredprosesser. Noen plasser kan blokker være utvasket fra grunnen, om de ligger i et område under marin grense. Noen blokker kan være flyttet av mennesker til der de er registrert mens andre kan være fjernet. Dette betyr at de registrerte mulige steinsprangblokker fra flybildene er noe «usikre» registreringer. De blokkene fra flybildene som er identifisert i felt er enten markert som antatt steinsprangblokk i registreringskartet eller fjernet fra datasettet dersom vi har vært sikre på at det ikke kan være en steinsprangblokk.

3.2 Høydemodeller, skyggekart og helningskart

En digital høydemodell (DHM) er en tredimensjonal digital representasjon av terrenget som gir informasjon om høyde over havet i hvert punkt av datasettet.

Kartleggingsområdene i Nordkapp er, med unntak av Skarsvåg, dekket med en høyoppløselig DHM generert fra flybasert laser-skanning. Denne DHM er veldig nøyaktig med en oppløsning på 1 x 1 m. Den digitale høydemodellen for områdene er basert på en skanning fra 2012 (3.3pkt pr m²). Skarsvåg er bare dekket med den landsdekkende DHM med oppløsning 10x10m.

Skyggekart er en visningsmåte av en DHM som gir et relieffkart av terrenget. Skyggekart fra høyoppløselige DHM er svært nyttige i geologisk skredkartlegging for å avgrense skredbaner, løснеområder, skredavsetninger osv.

Helningskart er også beregnet fra en DHM og viser helning i terrenget for hvert punkt i datasettet i forhold til nabopunktene. Helningsvinkel er en av de viktigste parameterne for å definere løснеområder for skred. Løsneområder er definert basert på følgende helningsklasser:

- 25° til 30°: mulige løснеområder for jordskred
- 30° til 45°: mulige løснеområder for jordskred og snøskred
- 45° til 60°: mulige løснеområder for snøskred og steinsprang
- 60° til 90°: mulige løснеområder for steinsprang

3.3 Topografi, vegetasjon og klimaforhold

Analyser av topografiske parametere som helningsgrad, helningsretning, størrelse på dreneringsområde, kurvatur og terrengruhet er viktig for identifisering av kildeområder for skred, og vurderinger av skredenes bevegelsesretning og utløpslengde.

Helningsretning i kombinasjon med framherskende vindretning vil være avgjørende for akkumulasjon av snø, og dermed potensielle løснеområder for snøskred. Skredfaresonene skal imidlertid ta høyde for sjeldne hendelser som oppstår ved uvanlige vær-situasjoner, og skråninger som vanligvis ikke vil være lesider er derfor også inkludert som kildeområder.

Helningsgrad og dreneringsmønster har betydning for hvor utsatt terrenget er for jordskred og flomskred. Jo større dreneringsområdet er, desto slakere terrenghelning trengs for å utløse jordskred. Disse parameterne, sammen med terrengkurvatur, er tatt hensyn til i vurdering av løśnieområder.

Vegetasjonsforholdene i bratt terreng vil ha stor innvirkning på utløsningsområdene for snøskred ettersom tett skog i stor grad hindrer utløsning av snøskred. Vegetasjon har også en betydelig effekt på faren for erosjon og utløsning av jordskred i bratte skråninger. I godt vegeterte områder vil røtter bidra til å forankre jorda, og vanninnhold og avrenningshastighet vil reduseres sammenlignet med områder uten vegetasjon. Tett vegetasjon vil i tillegg kunne fange opp og bremse materiale som eroderes høyere opp i skråningen, både stein, jord og snø. En tett skog vil altså kunne redusere faren for utløsning av skred, og bremse skred/steinsprang fra høyere opp i dalsiden. I områder hvor store trær har vellet vil jordskredfaren imidlertid kunne øke fordi vann lett infiltrerer ned i bakken der jorda er blottlagt. Ettersom det ikke er skog av betydning i kartleggingsområdene er ikke skog omalt som noe viktig tema videre i rapporten.

Vannmetning av løsmassene er en av de viktigste faktorer for utløsning av jordskred. Forskning på norske forhold har vist at kritisk vanntilførsel før et løsmassedekke går til brudd, beregnet som andel av årsnedbør, er 5 % i løpet av 12 timer eller 8 % i løpet av 24 timer (Sandersen m.fl. 1996). Det er imidlertid verdt å bemerke at Nordkapp må ansees å være helt i utkanten av hva som normalt regnes for norske forhold, både med tanke på løsmassegeologi og også ang. klima gjennom holocene, så disse resultatene er ikke nødvendigvis direkte overførbare til områdene vi har arbeidet med i denne rapporten. På den annen side kjenner vi ikke til mer relevante studier av det samme. Verdiene viser at det er intense nedbørsepisoder som regnes som kritiske og disse verdiene for målestasjoner i Nordkapp er vist i kapittel 2.3.

Intense snøfall, spesielt i forbindelse med vind, vil ha stor betydning for hvor store, og hvor ofte snøskred utløses. Både nedbør som snø, samt vindretning og styrke vil derfor ha stor betydning for farevurderingene. Slike verdier for Nordkapp er også vist i kapittel 2.3.

3.4 Feltkartlegging

Feltarbeidet i Nordkapp ble gjennomført 5.-8.juni 2018. 3 personer fra NVE, Jaran Wasrud, Odd-Arne Mikkelsen og Martine Slåtten, gjennomførte 4 dager i felt. Det var svært vekslende vær disse dagene, med alt fra sludd og lavt skydekke til klarvær, men totalt sett var det gode observasjonsforhold i feltperioden. Det ble også gjennomført en helikopterbefaring 30.oktober 2018, med Jaran Wasrud og Odd-Arne Mikkelsen. Da var det klarvær og så vidt et tynt dryss med snø på bakken, altså svært gode observasjonsforhold.

3.4.1 Snøskred

Feltkartleggingen for snøskred hadde følgende hensikt:

Løsneområder: Nærmere avgrense løsneområdene som på forhånd er identifisert ved hjelp av helningskart og flybildestudie; vurdere løsneområdenes reelle skredpotensial i forhold til lokale terrengforhold, samle informasjon om utløsningsforhold ut fra skredhistorikk og lokalkunnskap (inkl. intervjuer med innbyggere).

Skredbaner og utløpsområder: Registrere synlige tegn etter skred som har gått og danne et generelt inntrykk av topografien, med tanke på skreddynamikken og som hjelpemiddel ved senere modellering.

3.4.2 Steinsprang

Feltkartleggingen for steinsprang omfattet følgende arbeid:

Løsneområder: Nærmere avgrensning av løsneområder som på forhånd er identifiserte ved hjelp av detaljerte helningskart, skyggekart og flybilder. Dette er gjort ved kartlegging av nylig steinsprangaktivitet og observasjon av oppsprekingsgrad i fjellsiden. I tillegg er det under feltkartleggingen lokalisert mulige lokale steinskredkilder.

Utløpsområder: Kartlegging av tidligere steinsprang, inkl. registrering av størrelse og aktivitet (dvs. gammelt eller nytt) skader i vegetasjon og registrering av informasjon om utløpsområder ut fra skredhistorikk og lokal kunnskap (inkl. intervjuer med innbyggere).

3.4.3 Jord/flom- og sørpeskred

Feltkartleggingen for jord/flom- og sørpeskred omfattet følgende arbeid:

Løsneområder og skredløp: Identifisering av mulige løsneområder ut i fra geologiske, topografiske forhold og vegetasjon, samt tegn på tidligere skred. Kartlegging av skredbaner og erosjonskanaler, tegn på aktiv erosjon, avsetninger av tidligere skred, eventuelle propper i løpet som øker faren for nye skred, menneskelige inngrep som endrer dreneringsforholdene og en vurdering av hvor aktivt skredløpet er.

Utløpsområder: Kartlegging av utbredelsen av skredavsetninger der terrenget flater ut.

Vurderinger av alder på avsetningene, inkludert "ferske" avsetninger, og om skredavsetningene er bygget opp av en eller flere hendelser.

3.5 Registreringskart

Som en viktig del av feltarbeidet ble det i Nordkapp laget et registreringskart med fokus på landformer og andre elementer som har betydning for vurdering av skredfaren. Det er lagt vekt på å kartlegge skredløp og andre erosjonskanaler i terrenget, ulike typer skredavsetninger (eks. steinsprangblokker, jordskredavsetninger), osv. Avsetninger er både kartlagt i felt, samt fra ortofoto (Norge i Bilder, 2018) og skyggekart. Dette kartet forteller dermed en del om hvor det har gått skred tidligere og hvor langt ut skredmassene har nådd. Registreringskartet inneholder også løsneområder for de ulike skredtypene, hvor det er observert tidligere etablerte sikringstiltak, andre veipunkter fra befaringene samt sporlogg fra befaringene.

3.6 Modellering

3.6.1 Snøskred og sørpeskred

3.6.1.1 RAMMS Avalanche

I denne studien er det utført beregninger av snøskredutløp ved hjelp av den dynamiske modellen RAMMS Avalanche v.1.7.20. Dette er kommersiell programvare basert på den vel utprøvde Voellmy modellen, som leveres med standard friksjonsparametere kalibrert på forskningsresultater fra de sveitsiske Alpene (WSL-SLF, 2018).

Modellen krever at brukeren selv bestemmer en rekke parametere som har betydning for beregningen. Den viktigste av dem er volumet av snø som kan løsne i en hendelse med det gjentakintervallet som en ønsker å vurdere. Dette vil si at brukerdefinerte utløsningsområder og snøhøyder i stor grad vil avgjøre resultatet. Dette betyr i praksis at beregningene gjøres for å underbygge egne skjønn- og observasjonsbaserte vurderinger, og ikke for å finne sikre svar på hvor langt et skred med gitt gjentakintervall kan gå. I noen tilfeller ble RAMMS bare benyttet som strømningsmodell, dvs. for å bedre definere hvordan skredmassene vil fordele seg og bevege seg i terrenget der dette ikke kunne vurderes på sikker måte ut fra kart og feltobservasjoner.

Det er utført modellering av skred fra tilnærmet alle løseområdene som er identifisert ved hjelp av helningskartanalyse og feltobservasjoner, med og uten kjent historikk. Modellering av små snøskred innbefatter større usikkerheter og er i hovedsak benyttet til å vurdere strømningsmønsteret til snøskredene.

I modellering benyttes de standard friksjonsparametere kalibrert i Alpene for gitt skredstørrelser, men høydeintervallene er redusert fra 1000 og 1500 m til 100 og 500 m, som vi mener passer bedre ved kystnære forhold i Finnmark. Bruddkanthøyde som benyttes er estimert ut fra 3-døgnsnedbør med 100 års og 1000 års gjentakintervall, vist i kapittel 2.3.

Ingen av simuleringene vi har utført med RAMMS, tar hensyn til skogens evne til å bremse opp skred, ettersom det ikke er skog i noen av områdene. Skredvinden og snøskyen som dannes i fronten av snøskredet kan gjøre skade på bygninger ved store tørre snøskred. I kartleggingsområdene er det ikke store nok fjellsider og skredbaner til at den fluidiserte delen av snøskredet, også kjent som snøskyen vil gjøre skade på bebyggelsen.

Oppløsningen i terrenghøyden som brukes av programmet kan være avgjørende for skredets forløp dersom topografien er kompleks. Terrenghøyden i dette arbeidet har en oppløsning på 1x1 m, og er basert på LIDAR-data. Programvaren har brukt hhv 2x2 m terrenghøyde for modellering av sørpeskred og 5x5 m ved simuleringene av snøskred.

Sørpeskred er også modellert med RAMMS Avalanche. RAMMS Avalanche er utviklet med tanke på modellering av snøskred, men ved å endre på parametere kan RAMMS Avalanche benyttes som en strømningsmodell for å se hvordan mer vannmettede masser fordeles og flyter i terrenget.

Volumet av massene som kan løsne i et sørpeskred blir avgjort av størrelsen på løseområdet og mektigheten av tilhørende snødekke som kan bli tilstrekkelig vannmettet. Løseområdet digitaliseres inn på terrenghøyden, og er basert på observasjoner i felt. Mektigheten bestemmes skjønnsmessig.

Generelt bør det legges vekt på å kalibrere friksjonsparametere i modellen i forhold til kjente hendelser, men på grunn av manglende kunnskap om konkrete hendelser i kartleggingsområdet eller nærområdet så er ikke dette gjort. Følgende innstillinger er brukt for sørpeskred:

$$\mu = 0,2$$

$$\xi = 3000 \text{ m/s}^2$$

$$\text{Tetthet} = 700 \text{ kg/m}^3$$

Modelleringsresultatene i vedlegg 1-4D snø viser trykk fra snøskred ved et utvalg modellerte skredforløp, da et 1/100 scenario med 0,75m bruddkant. Vi har valgt å vise trykk da vi mener dette gir et godt bilde på potensialet for skade som følge av et slik skred. Skadeklassifiseringen på kartene i vedlegg 1-4D er basert på en italiensk studie (Barbolini et al 2004) og Håndbok om snøskred (Lied og Kristensen 2003). Inndelingen viser til at en bl.a. kan forvente skader på trehus allerede ved trykk under 10kPa.

Figurene i vedlegg 1-4D sørpe viser modelleringsresultatene av sørpeskred som maks flythøyde ved et modellert skredforløp. Vi har valgt å vise flythøyde på skredmassene da vi mener dette gir best bilde av hvordan fordelingen av skredmassene ev. vil få ved et scenario likt det som er lagt til grunn for modellen.

3.6.1.2 AlfaBeta

Det er også gjort beregninger med den statistiske - empiriske AlfaBeta modellen (Lied og Bakkehøi, 1980). Dette er en enkel modell som tar utgangspunkt i lengdeprofilen av fjellsiden. Over 210 skredhendelser med kjent rekkevidde ligger til grunn for modellen.

Modellen passer best til skråningsprofiler som gradvis slakker ut mot bunnen, og helst på større skredbaner. Vi har derfor benyttet denne modellen på et utvalg av relevante skredbaner. Profilene er lagt på bakgrunn av RAMMS-simulering, og har vært brukt for å få et estimat på det maksimale utløp, særlig der det er mangel på historikk som kan støtte fastsettelsen av faresonene. Profiler og resultater er vist i vedlegg 1-4D snø.

3.6.2 Jord/flomskred

Det er ikke gjort modellsimuleringer av jord- og flomskred i denne kartleggingen. Det er ikke funnet nødvendig ettersom disse skredtypene ikke er fremtredende i noen av kartleggingsområdene. De stedene det er aktuelt med løsmasseskred så er det svært lave skråninger og modellresultater gir etter vår erfaring i slike småskala terrengforhold svært varierende og lite nyttige resultater.

3.6.3 Steinsprang

3.6.3.1 Rockyfor3D

Programvaren Rockyfor3D (RF3D) v5.2.1.1 fra ecorisQ (Dorren, 2015) har blitt brukt til å modellere utløp og fordeling av steinsprangblokker i alle kartleggingsområdene. Rockyfor3D gjør en tredimensjonal kalkulerer av sannsynlige utløpsbaner for individuelle steinsprangblokker som faller, spretter og/eller ruller ned en skråning. Modellen bruker en fysisk tilnærming ved å kalkulere sekvenser som har en klassisk parabolisk bevegelse gjennom luften, og som får endret egenskap for hver gang blokken berører en annen flate. En rullende bevegelse representeres av små sekvenser med korte avstander for hver gang blokken berører bakken. Glidende bevegelse modelleres ikke. Modellen regner med et tap av kinetisk energi nedover i skråningen som påvirkes av blokkens form og egenskapene til bakken de stedene blokken berører.

Vi har brukt Rockyfor3D med «rapid automatic simulation» som kun benytter en raster, høydemodellen, for selv å definere overflateruhet og klassifisering av jordtype - det vil si at programmet selv velger standard verdier for restitusjonskoeffisient - samt plukke ut kildeområder. Det er brukt blokkstørrelser på 1m^3 og 8m^3 til de forskjellige områdene etter hva som er funnet mest representative i felt. Det er brukt

rektangulær form og tetthet på 2800 kg/m^3 . Resultatene er vurdert opp mot de kildeområde som er identifisert i felt og utløpsmodelleringen er i hovedsak benyttet til å studere aktuelle skredbaner og fordeling av steinsprang fra de ulike løснеområdene. Til en viss grad er resultatene også benyttet for å si noe om potensielt utløp, men her er dette vurdert opp mot lokale funn av steinsprangblokker og potensielle utfall fra aktuelle løснеområder. En digital terrengmodell med 2 meters oppløsning basert på LIDAR-data er brukt som topografisk grunnlag for modellen, der en detaljert terrengmodell finnes. Det er dermed ikke kjørt denne modellen for Skarsvåg. Det er vurdert steinsprang fra alle løснеområdene med helningsvinkel $> 45^\circ$, i de områder hvor vi har identifisert bart fjell eller fjellblotninger med tydelig tynt løsmassedekke. Disse områdene er markert som løснеområder stein i registreringskartene 1-4C. Alle områder med tegn til nylig aktivitet og med tydelig oppsprukket bergpartier faller i denne rapporten innenfor kriteriet av definert helningsvinkel.

Alle modelleringsresultatene for Rockyfor3D i vedlegg 1-4D stein viser utløps sannsynlighet, da vi mener dette gir et godt bilde på fordeling av blokker og er nyttig å se i sammenheng med faresonene der steinsprang er dimensjonerende skredtype. Det er kjørt 100 simuleringer fra hver celle.

3.6.3.2 RocFall

RocFall 2019 fra Rocscience (Rocscience, 2018) er et program som utfører statistiske analyser i 2D langs utvalgte profiler. Det er i dette prosjektet brukt som en sammenligning med resultatene fra Rockyfor3D for å vurdere utløpslengde på steinsprang for de områdene hvor vi mener dette har vært hensiktsmessig – dvs. områder hvor det er tynt med observerte steinsprangblokker, eller vi har grunn til å tro at blokker kan nå lenger enn det som er observert av avsetninger. Modellen krever få feltparametere, hvorav de viktigste er selve skråningsprofilen, løsnepunkt og definering av de aktuelle blokkstørrelsene og –form. For hver enkel blokk beregnes energi, fart, spretthøyde ("bounce height") og endepunkt for hele skråningens profil. Fordelingen kan fremstilles grafisk og inkluderer statistikk som blir beregnet automatisk fra programmet.

Restitusjonskoeffisient for de ulike materialene langs skråningen må defineres for å ta høyde for energitap langs banen, og vi har brukt standardverdier i RocFall for dette. Det finnes også to funksjoner for å skalere den normale restitusjonskoeffisienten i forhold til fart og masse, slik at det er mulig å ta hensyn til overgangen fra tilnærmet elastiske forhold ved lav fart eller lette blokker til mindre elastiske forhold ved stor fart eller tunge blokker som følge av økt fragmentering og «boring» ned i underlaget. RocFall har to ulike analysemetoder, «Rigid Body» og «Lump Mass». «Rigid Body» tar hensyn til blokkens form mens for «Lump Mass» er blokken definert som et punkt. Vi har kun benyttet «Rigid body» i dette oppdraget.

For de store og jevnere fjellsidene i Kuvika, Honningsvåg og Nordvågen er det brukt 10x10 meter som grunnlag, da den småskala topografien spiller mindre rolle her. I Skarsvåg er det bare tilgjengelig 10x10m DTM, også her er denne lagt til grunn. For kortere/lavere profiler er den detaljerte 1x1m DTM lagt til grunn. I prosjektet er totalt 13 profiler analysert med RocFall. Modellresultatene fra RocFall vist i vedlegg 1-4D stein har alle blokkstørrelse på 1 m^3 , totalt 1000 simuleringer fra ett eller flere løsnepunkt i hver profil. I kartet vises maksimalt utløp i modellen.

3.7 Fastsetting av faresoner

Faresoner fastsettes for skred med årlig sannsynlighet 1/100, 1/1000 og 1/5000 for den samlede sannsynlighet for alle typer skred.

Den endelige vurderingen av sannsynligheten for de ulike skredprosesser, scenarioer og beregnede skredutløp er i stor grad basert på skredfaglig skjønn. Dette vil si at vektlegging av ulike datasett og

opplysninger (eks. terrengobservasjoner, resultat av modellering, skredhistorikk) er skjønnsmessig tilpasset til de ulike skredbanene.

I den følgende beskrivelsen for hvert kartlagte område vil det redegjøres for hvilke vurderinger som ligger til grunn for utbredelsen av faresonene og dominerende skredtype innenfor områdene. Hvis flere skredtyper er med på å påvirke utbredelsen av faresonene vil dette omtales. Der faresonene er dimensjonert av snøskred, og skredvind er vurdert å være en aktuell problemstilling, er denne tatt i betraktning i selve faresonene. Faresoner og dimensjonerende skredtype er vist i vedlegg 1-4E.

Erstattet av NVE Rapport nr. 16/2022: Faresoneutredning skred i bratt terreng
– Nordkapp kommune

4. Delområder

4.1 Område 4 – Honningsvåg

Honningsvåg ligger øst på Magerøya og er kommunesenteret i Nordkapp med sine cirka 2200 innbyggere. Den viktigste næringen er fiske, fiskeindustri og turisme. Mellom sentrum og bebyggelsen nord i området ligger Storefjell (308 moh.), mens nord og sør for denne toppen finnes det mindre fjell på rundt 200-250 meters høyde. Kartleggingsområdet er omtrent 3.5 km langt.

Erstattet av NVE Rapport nr. 16/2022: Faresoneutredning skred i bratt terreng
– Nordkapp kommune



Figur 4.1 Kartleggingsområdet i Honningsvåg.

4.1.1 Topografi og grunnforhold

Det bratteste terrenget i området er fjellsidene til Storefjell, de har stort sett en helning mellom 26 og 45 grader på hele skråningen. Ellers er det bratte skråninger rundt Lillefjellet nord for Holmbukta, og det eksisterer flere lokale bratte skrenter spredt rundt i hele kartleggingsområdet. Det er en stor bekkedal som leder ned til sentrum, Elvedalen, samt en mindre bekkedal som leder ned til bebyggelsen lenger nord i området, Seppoladalen. Berggrunnen i området er variert, men det er mest sandstein og leirskifer. Det er noen områder med gabbro, blant annet langs sjøen sør for sentrum, fra toppen av Storefjell og ned en stripe mot Holmen, samt helt nord i kartleggingsområdet. Man finner og noen områder ved Storbukta med olivinstein, pyroksenitt. Løsmassedekket i området er i hovedsak et sammenhengende dekke av

forvittringsmateriale med en tykkelse på mer enn 0,5 meter. Helt nord i området er det bart fjell som stort sett mangler løsmasser. Marin grense ligger på rundt 50 meter. Det er ingen vegetasjon av betydning i området.

4.1.2 Tidligere utredninger/kartlegginger i områdene

NGI har tidligere gjort skredfarevurderinger i Honningsvågområdet, både etter flere enkelthendelser, og sist en rapport med faresoner fra 2002 (NGI 2002). Her er det godt dokumenterte snøskredhendelser og topografisk- statistiske (AlfaBeta) beregninger som ligger til grunn for faresonene. Det er i all hovedsak snøskred som ser ut til å være vurdert i denne rapporten.

4.1.3 Skredhistorikk

I den nasjonale skredhendelsesdatabasen er følgende skred registrert:

Fra nord:

- Mai 2001. Sørpeskred ved Nordmannset. Skredet løsnet øverst i skråningen nordvest for Mesta sin stasjon. Bredde 30-40 meter i løseområdet og det fulgte bekkeløpet like på nordsiden av veistasjonen. Ble 70-80 meter da det nådde ned til garasjen på nedsiden av Nordkappgata. Dette er rett nord for kartleggingsområdet.
- 11.7.2006. Steinsprang på ca. 1m., ved Rema 1000. Løsnet fra ca. 25m høyde.
- Flere steinsprang og løsmasseskred fra veiskjæringen på vestsiden av Pillefjellet. Trolig er de samme hendelsene registrert flere ganger, men det ser ut til å være i hvert fall tre forskjellige hendelser her, i 2006, 2007 og 2016.
- 23.1.1986. Snøskred Holmbukt. Skred over boligen til Randi og Arne Sivertsen. Det var 100 m bredt, og knuste huset totalt. Flere (i alt 10) hus i området ble skadd, men ingen omkom. De aller fleste var ikke hjemme på det tidspunktet. Sivertsen bygde opp igjen på samme sted.
- 22.1.1998. Snøskred Holmbukt. Søndag ca. 16.30 den 22. januar 1998 traff et nytt skred boligen til Randi og Arne Sivertsen. Skredet løsnet nedenfor forbygningene som ble bygget etter skredet i 1986. Det var 100 m breitt, og knuste igjen huset. 3-4 andre hus ble skadd denne gangen. To biler ble tatt. 20 personer ble evakuert, og ingen kom til skade. Sivertsen bygde igjen opp på samme sted.
- 30.3.1998. Nytt skred i samme området som i januar, men mindre. Dette stanset på Holmbuktveien uten å gjøre skade.
- 2000. Snøskred Holmbukt. Samme sted som i 1986 og 1998, men dette var også mindre og gjorde ikke skade på hus.
- 1986. Snøskred Holmbukt. Snøskredet skal ha gått helt inntil husveggen på hus nr. 3. Skal også ha tatt en bil på parkering ved garasjebygg eller på veien. Det skal ikke ha vært store skader på bygg. Dato er ukjent, men sannsynlig at det kan ha vært i samme periode som det store skredet lenger opp i Holmbuktveien som gjorde skade på flere hus samme vinter.
- 12.2.2018. Snøskred Nordkappgata 35. Garasjen som sto helt inntil huset ble ødelagt av et snøskred som løsnet fra relativt lav høyde (ca. 40m) i skråningen. Skredet gikk på kvelden. Volum er av SVV anslått til 300m³. Veien ble blokkert, men ble åpnet igjen neste dag. Bilen som sto i garasjen ble skjøvet ut på veien. Beboer fortalte at det ikke har gått skred akkurat her siden han flyttet dit på tidlig 1970-tallet.

- 16.1.1959. Snøskred over Nordkappgata ved det gamle kullageret. Kaianlegget som var der den gang ble ødelagt. En person (50 år) ble kastet på sjøen, men han berget seg selv på land. Han var på vei hjem til Storbukt seint på kvelden da skredet kom.
- 1997. Snøskred. Ned til Nordkappgata, samme område som skredet som ødela kullkaia i 1959. Dette skredet gikk tett inntil husveggen på Nordkappgata nr. 25.
- 1942. Snøskred Storfjellet. Det løsnet et snøskred i Storfjellet i 1942 som slo nedover mot Øvre St.Hansvei, om lag på samme sted som det gikk store skred i 1959 og 1985. Det mangler informasjon om skadeomfang. Her har også gått skred før dette. Kartreferansen er omtrentlig.
- 14.1.1959 Snøskred Storfjellet. Kl. 20 løsnet snøskred i Storfjellet og slo nedover 100 m bredt mot Øvre St.Hansvei der tre bolighus ble fylt med snø. Tre personer kom inn i skredet, men de ble gravd fram i livet, etter ca. 1 time. Folk i området ble evakuert. Det var sterk snøstorm og flere skred gikk i samme periode. I alt ble 14 hus truffet, tre av husene ble ødelagt. Ingen mennesker omkom, men to ble skadd. Kraftlinjer fikk skade, og skadetaksten kom i alt på 300 000 kr. Det har tidligere gått skred i dette området (1942, 1985).
- 1979. Snøskred Storfjellet. Skred løsnet nedenfor/øst for de gamle støtteforbygningene som ble satt opp etter skredet i 1959. Trolig det samme skredet som en av informantene sa hadde gått i husveggen på Mellomveien 2.
- 27.12.1985 Snøskred Storfjellet. Nytt snøskred i Storfjellet, men dette løsnet nedenfor støtteforbygningene som ble satt opp etter skredet i 1959. Dette skredet gikk ned til Øvre St.Hansvei der sju hus ble truffet, hvorav et ble helt knust. En kvinne ble skadd. Etter dette ble det supplert med støtteforbygninger av wirenett i nedre del.
- 11.5.2018. Jordskred/utglidning Fjellveien. Et lite jordskred/utglidning traff et hus i Fjellveien i Honningsvåg. Løsnet på nedsiden av veien. Gikk ca. klokka 19.30. Jordskredvakt fikk beskjed fra privatperson og senere via NVE beredskapstelefonen. Huset ble evakuert, men ingen skal være skadet.
- 27.3.1981 Snøskred over Hjelplassen. To rekkehus og en garasje ble truffet. To barn ble tatt av skredet, men kom ikke til skade.
- 27.12.1985. Snøskred Hjelplassen. Samme dag som det store skredet ved Storefjell, gikk det senere på formiddagen et nytt skred mot et rekkehus ved Hjelplassen, men uten å føre til særlige skader.

I tillegg er det registrert mange snøskred- og steinspranghendelser østover langs RV173 mot Nordvågen. Disse ligger rett utenfor kartleggingsområdet.

4.1.4 Modeller og oppsett

For steinsprang har både Rockyfor3D og RocFall har vært kjørt med 1m³ store blokker, da dette er representativ blokketørrelse for stort sett hele området. For RF3D er det brukt rektangulære blokker, og i RF er det benyttet både rektangulære og flerkantede blokker, samt noen med mer avrundet form.

De to modellverktøyene viser svært like resultater for maksimalt utløp (se vedlegg 1-4D stein).

For snøskred er det benyttet statistiske - empiriske AlfaBeta modellen og RAMMS Avalanche for å beregne utløp og spredning av skredmasser i terrenget. AlfaBeta modellen er benyttet på utvalgte løснеområder fra Storfjellet for å få et sammenlikningsgrunnlag mot tidligere hendelser og hvor langt et snøskred ville kommet fra disse løснеområdene. Det er utfordrende å bruke AlfaBeta modellen hvor

terrenget har flere terrasser, eller er relativt jevn med slak helning uten definert 10 graders punkt i terrenget. Der kan AlfaBeta modellen overestimere rekkevidden.

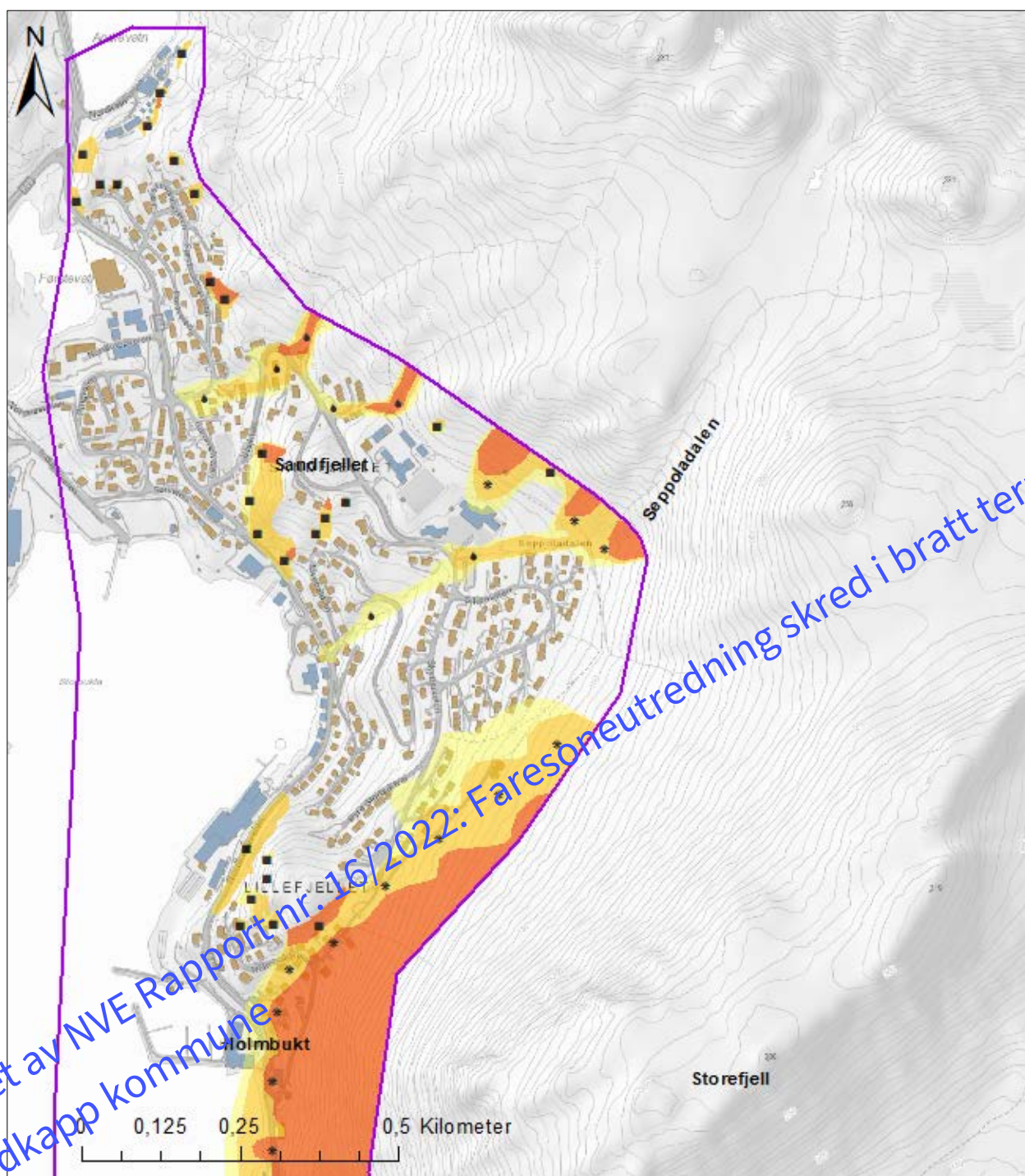
RAMMS er benyttet for å modellere snøskred fra identifiserte løснеområder. Det er brukt standard friksjonsparameter som anbefalt i RAMMS, men justert på høydeintervallene slik at de passer bedre til Finnmarkskysten. Vi valgte å bruke høydenivåer på 300 moh. og 100 moh. Valg av bruddkant er basert på ekstremver dianalyse av 3-døgns nedbør fra stasjonene Helnes fyr og Repvåg. Det er lagt til grunn 0.8 m bruddkant for skred med årlig sannsynlighet 1/100 og 1,3 m for årlig gjentakintervall 1/1000. Det er ikke modellert snøskred med årlig gjentakstintervall på 1/5000. For å vurdere 1/5000 er det benyttet skjønn, basert på observasjoner fra feltbefaringer og modellering av skred med årlig gjentakstintervall på 1/1000.

Scenario	Bruddkanthøyde	Returperiode	Volumkategori	Tetthet	Høydeintervall
1/100	0,8m	100 år	Som anbefalt i RAMMS	300kg/m3	300 og 100
1/1000	1,30m	300 år	Som anbefalt i RAMMS	300kg/m3	300 og 100

Det er benyttet RAMMS Avalanche for å simulere bevegelsesmønsteret til et sørpeskred. Vi har i hovedsak sett hvordan massestrømmen fordeles i terrenget med forskjellige mengder sørpe. I begge løснеområdene for sørpeskred ovenfor Seppoladalen er det modellert med 0,2 meter sørpe for en hendelse med årlig gjentakstintervall 1/100 og 0,4 meter sørpe for en hendelse med årlig gjentakstintervall på 1/1000.

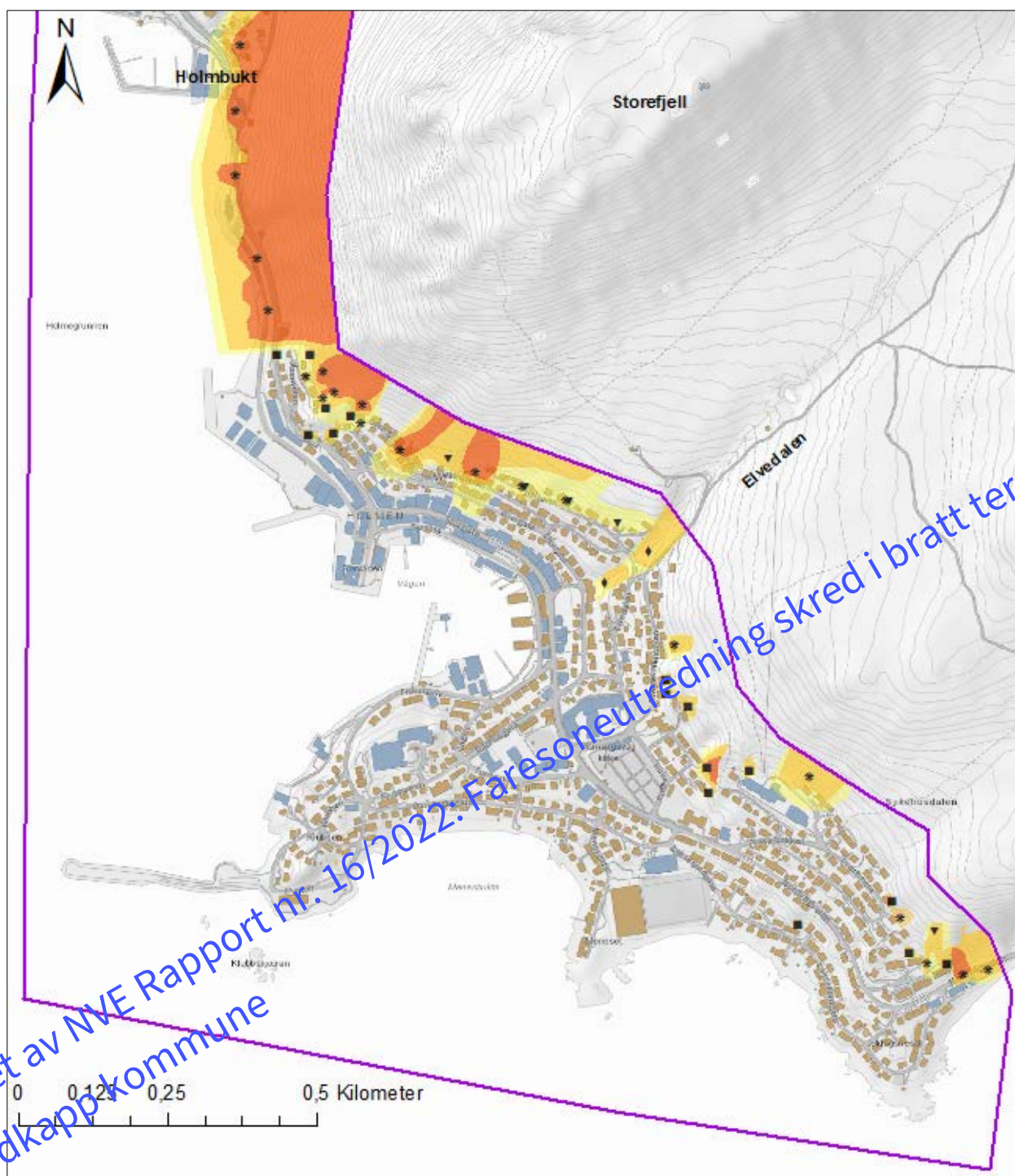
4.1.5 Skredfarevurdering

I Honningsvåg er alle skredtyper aktuelle, men det er snøskred, sørpeskred og steinsprang som utgjør fare for eksisterende bebyggelse. I kartleggingsområdet er det 32 boliger og ett næringsbygg som ligger helt eller delvis innenfor faresone 1/100, 57 boliger og fire næringsbygg som ligger helt eller delvis innenfor faresone 1/1000 og 130 boliger, 14 næringsbygg og ett skolebygg (brukes som barnehage) som ligger helt eller delvis innenfor faresone 1/5000.



Figur 15: Faresoner for samtlige aktuelle skredtyper i Honningsvåg nord (mørkest farge er 100-årsskred, middels farge er 1000-årsskred, lyseste farge er 5000-årsskred). Dimensjonerende skredtype: kvadrat: steinsprang, stjerne: snøskred, dråpe: sørpeskred.

Erstattet av NVE Rapport nr. 16/2022: Faresoneutredning skred i bratt terreng
 – Nordkapp kommune



Figur 16: Faresoner for samtlige aktuelle skredtyper i Honningsvåg sør (mørkest farge er 100-årsskred, middels farge er 1000-årsskred, lyseste farge er 5000-årsskred). Dimensjonerende skredtype: kvadrat: steinsprang, stjerne: snøskred, trekant: jordskred, rombe: flomskred.

4.1.5.1 Steinsprang og steinskred

Helt i nord av kartleggingsområdet, i skråningene over Førstevatn og Andrevatn, er det en del mindre bratte bergskrenter som vil kunne gi steinsprang (se vedlegg 1C nord). Ingen av disse er høye nok til å kunne gi lange utløp og få har noen betydning for dagens bebyggelse. Unntaket er en skrent og delvis utgravd skråning bak rekkehusene i Førstevannsveien 21-29. Her er skrenten svært oppsprukket og

boligene ligger helt inntil skrenten. Se bilde i vedlegg 1A. De fleste større utfall fra skrenten vil kunne treffe og skade husene. Dermed er 1/100 faresone lagt i husveggen. Forskjellen på de tre faresonene går på størrelsen på eventuelle blokkeutfall og potensiale disse har for skade. De minste blokkene som ser ut til å komme jevnt og trutt vil ikke gjøre stor skade og mange av disse vil kunne fanges opp av en svært beskjeden jordvoll rett bak nr. 23 og 25. Kommunen ble gjort oppmerksom på denne lokasjonen tidlig i prosjektet og har før denne rapporten er ferdig tatt kontakt med konsulent for å se på alternative sikringsmuligheter. Konsulenten har hatt møte med NVE for overføring av kunnskap fra faresonekartleggingen slik at de kunne begynne før dette prosjektet var ferdig.

Ved Sandfjellet i Storbukt er det en rekke mindre fjellblotninger som også vil kunne gi steinsprang (løsneområder vist i vedlegg 1C), også her med begrenset rekkevidde. Det er en hel del avsetninger i form av enkelblokker i området, og det er potensiale for flere utfall. Berggrunnen her består av gabbro og peridotitt som forvitrer lett og gir delvis kuleformede blokker. En del slike avløste blokker ligger også delvis i overflaten og det er muligheter for remobilisering av disse. Mange av blotningene av berg er en del av fast fjell, der omkringliggende fjell er erodert bort (se bilde i vedlegg 1A). En informant som bor i området kunne også fortelle om at det hadde vært uttak av løsmasser i disse skråningene fra 1940 og -50 tallet. Dette kan delvis forklare at enkelte av forvittringsrestene fra berggrunnen stikker opp så mye som de gjør. Faresonene er både basert på at nye blokker løsner og at allerede løse blokker kommer i bevegelse.

Mellom snøskredsonene ovenfor Nordkapp barnehage (som er i det gamle skolebygget) og opp mot Seppoladalen er det også flere mindre erosjonsrester av oppsprukket berggrunn som vil kunne gi steinsprang. Skråningene er ikke veldig bratte og blokkeutfall herfra vil ikke nå langt. Dette støttes både av få steinsprangblokker langt ned i dalsiden, samt av de modellverktøyene som er benyttet (vedlegg 1D nord).

På begge sider av Lillefjellet er det flere brattskrenter som er kildeområde for steinsprang (vedlegg 1C). Mot vest er det en stor veiskjæring som har flere hendelser ned på veien. Dette vil helt klart kunne skje igjen, men vi har ikke gjort noen inngående vurdering av stabiliteten i selve skjæringen. På sørøstsiden av fjellet er det en brattskrent som er ganske oppsprukket og som har flere tydelige avsetninger helt ned mot bebyggelsen (vedlegg 1C nord). Dette er grunnlaget for en 1/100-faresone som ligger bakom en liten rekke hus i Holmbuktveien og Solbakken.

I øvre deler av de store skråningene på Storefjell er det flere løsneområder for steinsprang, på alle sider av fjellet. Disse er langt opp og under dem er det store blokkområder som vi tolker til å være både forvittringsur og steinsprangur. Det er lite sannsynlig at steinsprang fra disse høytliggende løsneområdene vil forårsake urene og nå ned til bebyggelsen. Hele veien fra den store nordvestvendte flanken på Storefjell og sørover forbi Holmbukt og fram til området ved Åsenveien (nord i sentrumsområdet) er snøskred klart dominerende skredprosess. Steinsprang er også aktuell skredtype på denne strekningen, men vil ikke ha på langt nær samme skadepotensiale som snøskred.

Fra området Åsenveien til snøskredsikringene ovenfor Øvre St.Hansvei er det en rekke mindre skrenter som sammen med enkelte snøskredbaner danner grunnlaget for faresonene. Det er ikke funnet noen ferske blokker eller avdekket noen kjent historikk her, så vi har ikke grunnlag for 1/100-sone steinsprang.

Over støtteforbygningene mot snøskred over Øvre St.Hansvei er det også steinsprangløsneområder. Utfall fra disse utgjør en liten fare så lenge støtteforbygningene står der, men på helikopterbefaringen avdekket vi blokker bakom den øverste sikringsrekka, samt skader på forbygningene – trolig som følge av steinsprang. Bilder av forbygningene kan sees i vedlegg 1A.

I lia ovenfor Honningsvåg kirke er det en del mindre skrenter som er opphav for en del lokal steinsprangaktivitet (vedlegg 1C sør). Det er funnet en del blokker og disse skrentene gir flere mindre faresoner.

Ved Hjelleglassen helt sørøst i kartleggingsområdet er det også en del mindre skrenter som danner faresoner også for steinsprang. En del av dette er sikret med wirenett, primært for snøskred, men disse nettene vil også fange opp en del steinsprang (vedlegg 1C sør). Bilde i vedlegg 1A.

4.1.5.2 Jordskred

Ved rekkehuset Førstevannsveien 21 er det en bratt løsmasseskråning som vil kunne gi utglidninger som når inn på huset (se foto i figur 3, vedlegg 1A). Det er ikke en stor skråning, men med såpass nærhet til huset så er potensialet for mindre skader helt klart til stede. Steinsprang er imidlertid klart dimensjonerende skredtype her og det er steinsprang som er grunnlaget for 1/100 faresonen. Jordskred er med på å danne 1/1000 og 1/5000 faresonene.

Over Holmbukt og Solbakken er det også muligheter for løsmasseskred, selv om skredtypen blir underordnet snøskred i både hyppighet og utløpsdistanse. Et område er markert som jordskred, mens et par andre er markert som flomskredløsneområder, da det her er mer kanalisering (se neste avsnitt og vedlegg 1C nord).

Fjellsiden nord for sentrumsområdet (Åsenveien) og Holmbukt har noen renneformasjoner og i tilknytning til disse er det markert enkelte løsneområder for jordskred. Her vil det kunne løsne jordskred, men sannsynlighet for utløsning og lange utløp er langt mindre enn snøskred, som er dimensjonerende skredtype i hele denne fjellsiden.

Skråningen vest for Elvedalen, over Mellomveien og Fjellveien har historikk for mindre løsmasseutglidninger. I øst er skråningen bare om lag 20 meter høy, mens den er opp mot 60 meter høy med tilstrekkelig helning og løsmasser i vest rett ved støtteforbygningene, hvor det største løsneområdet for jordskred er tegnet (vedlegg 1C sør). Massene her ser ut til å ha brukbar drenering, noe som er gunstig for at ikke jordskred skal løsne så lett. Det er observert spor i terrenget som vi ikke kan utelukke er små gamle utglidninger, men det kan også være andre former for jordsig. Vi har ikke funnet nok grunnlag for å etablere noen 1/100 faresone for jordskred her med dagens klimatiske forhold. Ved et våtere klima i fremtiden vil dette kunne endre seg ettersom en kan forvente at episoder med kraftig nedbør øker vesentlig både i intensitet og hyppighet i alle årstider. Det vil si at terskelverdiene som skal til for utløsning av jordskred med større sannsynlighet vil opptre (se kap. 2.3). I dagens klima må en for nedbørshendelser med lengre gjentakintervaller ta høyde for jordskred. Sammen med snø er da jordskred dimensjonerende skredtype for denne strekningen for både faresone 1/1000 og 1/5000.

Hjelleglassen har også et løsneområde for jordskred (vedlegg 1C sør). Dette ligger på oversiden av en av sikringene, og vi legger til grunn at sikringsnettet vil fange en god del av det som måtte komme av utglidninger, men at noe vil kunne komme på utsiden. Snøskred og steinsprang er forventet å ha hyppigere hendelser, så jordskred vil ikke være dimensjonerende skredtype annet enn helt øverst her.

4.1.5.3 Flomskred

Det er ingen kjent historikk for flomskred i dette kartleggingsområdet, men det er funnet leveer og mindre vifteformer som kan tilskrives flomskred. Her er de mest trolige løsneområdene markert. Disse kan sees i registreringskartet (vedlegg 4C) både i den nordvendte og sørvendte fjellsiden av Storefjell. Alle disse landformene ser imidlertid gamle ut, og flomskred er nok ingen hyppig forekommende prosess. Nedbørsområdene for de enkelte skredbanene er her svært små, så flomskred i disse vil kun bli av

begrenset størrelse og ikke nå inn i kartleggingsområdet. Snøskred vil være både hyppigere forekommende og ha lenger rekkevidde i disse fjellsidene.

I nedre deler av Elvedalen vil det kunne bli erosjon i de bratte sideskråningene og tilhørende massetransport som vil kunne skape problemer nedstrøms. Her går elva i rør først under fjellveien og deretter inn i nytt rør under bebyggelsen, og så ut i Vågen. Ved utglidninger som følge av erosjon og dermed stor massetransport så vil både det øvre og nedre inntaket kunne gå tett og en vil få masser og vann ut i områdene/veiene Elvedalen og Fjellveien, og så videre i sentrumsområdet Elvegata, Tokleveien og Storgata.

Informanter vi snakket med kunne fortelle at det ikke i hans tid hadde gått vann over ved det nedre inntaket, men at det hadde blitt fylt opp til like under kanten på betongkonstruksjonen ved inntaket.

Ved Elvedalen er det muligheter for utglidning langs de bratte skråningene, massene transporteres ned til inntaket ved sykehjemmet/eldrehjemmet for så å proppe igjen inntaket. Det vurderes at det største skadepotensialet her er overflatevann på ville veier når inntaket proppes igjen. Det bør vurderes å se på konsekvensene i fall inntaket proppes igjen og overflatevannet finner nye veier mot sjøen.

4.1.5.4 Sørpeskred

Det er markert et løснеområde for sørpeskred ovenfor Seppoladalen (vedlegg 1C nord). Myrområdet drenerer sørover ned Seppoladalen, men deler av det drenerer også nordover. Myrområdet er større enn det som er markert som løснеområde, ettersom området drenerer begge veier og det er begrenset hvor stort et ev. sørpeskred dermed kan bli. Selve bekkeløpet er tydelig og definert nedover dalføret, og det er etablert tydelige rette dreneringskanaler nede ved bebyggelsen (vedlegg 1C nord), og disse vil i all hovedsak styre og lede sørpeskredmasser som kommer ned det naturlige bekkeløpet (se modellresultat i vedlegg 1D nord).

Det er på bakgrunn av dette etablert faresoner 1/1000 og 1/5000, men utstrekningen av disse er i hovedsak begrenset til dreneringskanalene. 1/5000-sonen er trukket noe bredere og over Skytterveien og videre ned bekkeløpet.

Vest for løснеområdet som drenerer mot Seppoladalen er det også et potensielt løснеområde for sørpeskred (vedlegg 1C nord). Dette løснеområdet vurderes som mer relevant enn Seppoladalen grunnet en svak forsenkning i terrenget der sørpe kan magasineres. Det er derfor også etablert en 1/100 faresone ned løpene fra dette området. Omkringliggende områder som drenerer inn i løснеområdet er begrenset, og dermed vil også størrelsen på eventuelle sørpeskred bli likeså. Løснеområdet drenerer i to retninger og følger eksisterende forsenkninger i terrenget. Eksisterende forsenkninger i terrenget har tydelige spor etter erosjon, så betydelige vannmengder ned disse løpene må forekomme med jevne mellomrom.

Modelleringer viser at løpet mot vest er der hovedstrømmen vil gå, mens det østre løpet er kun mindre del av totalt volum. Begge løpene er bratte ned mot bebyggelsen og skredmasser vil ikke stoppe opp før terrenget begynner å flate ut noe. Store skred vil bre seg langt utover og delvis følge veiene ned over (se vedlegg 1D nord).

4.1.5.5 Snøskred

Ovenfor Nordkapp barnehage (det gamle skolebygget) ved Seppoladalen er det et mindre sørvestvendt løснеområde for snøskred. Deler av løснеområdet er definert av en svak forsenkning (sees på bilde i vedlegg 1A), mens resten består av jevnt terreng. Løsnakeområdet ligger i le for vær fra nord og dels nordvest. Det vurderes at skred med årlig gjentakstintervall 1/5000 kan nå det gamle skolebygget (Nordkapp barnehage), som er en trebygning og vil ikke kunne stå mot kreftene fra et skred med et årlig gjentakstintervall 1/5000. Ved Seppoladalen er det to løsnakeområder for snøskred, der det ene er

sørvestvendt, mens det andre er vestvendt. Begrenset størrelse på løснеområdene gjør at eventuelle snøskred vil stoppe før bebyggelsen. Kun svært sjeldne skred fra det vestvendte løснеområdet kan nå bebyggelse med årlig gjentakintervall på 1/5000.

Langs den vestvendte delen av Storfjellet (308 moh.) er det flere potensielle løснеområder. Disse løснеområdene er nordvestvendt, og ofte loside når vinterstormene kommer fra havet. Det kan forklare mangel på historikk i de 3 nordligste skredbanene. Løснеområdene har små skålformasjoner helt i toppen, men ellers bestående jevnt terreng med liten ruhet. Løśnieområdene for faresonene 1/100 og 1/1000 er vurdert å dekke mindre deler av fjellsiden, mens for faresonene 1/5000 dekker løśnieområdet en større del av fjellsiden, men ved samme snømengde som er lagt til grunn for snøskred med årlig sannsynlighet 1/1000. Vind fra sør, sørøst og øst kan komme over og langs fjellsiden å legge noe snø i øvre deler av løśnieområdene nær steinpartier mot toppen, så vi må forvente mindre snøskred som akkurat når inn i kartleggingsområdet. De sjeldnere snøskredene vil nå ned til vannbassenget og enkelthus langs Skyttervegen. Skredfaren blir større jo lengere sørvest i fjellsiden man beveger seg. Terrengtet er her brattere helt ned til bebyggelsen og dermed vil faresonene 1/100 og 1/1000 ha større utbredelse. Løśnieområdene for skred med årlig gjentakintervall 1/100 og 1/1000 er mindre enn ved årlig gjentakintervall 1/5000. Vi har valgt å legge mindre vekt på resultatet fra AlfaBeta modellen ettersom skredbanen har en profil mellom 10-20 grader i nedre del uten noe klar betapunkt (10grader i terrengtet).

Over Holmbukt er det flere kjente snøskredhendelser, der enkelte er benyttet for å kalibrere simuleringene, blant annet fra 1986 og 1998. Deler av fjellsiden er sikret med støtteforbygninger i stål etter snøskred i 1986, men det gjenstår mange løśnieområder i nedre del av fjellsiden. Se bilder i vedlegg 1A. Over bebyggelsen i Holmbukt er det mange mindre løøgneområder med potensiale til skred. Løøgneområdene er kartlagt for skred med årlig gjentakintervall 1/100 der mindre endringer i kurvaturen er hensyntatt, mens ved sjeldnere skred vil større deler av fjellsiden løøgne sammen. Terrengtet er bratt, der fjellsiden er over 30 grader fra Holmbuktveien og til topps. Løøgneområdene er mange, og er avgrenset av små ruheter i terrengtet som er noe mer gunstig for å samle snø. Det er lagt til grunn at flere skredbaner vil løøgne samtidig over Holmbukta basert på beskrivelser av tidligere skredhendelser.

Langs Nordkappgata sør for Holmbukt er det store løøgneområder i øvre del av fjellsiden, med tydelige skålformasjoner som kan samle snø (bilder i vedlegg 1A). Ved Nordkappgata 35 gikk det et mindre snøskred vinteren 2018 som ødela garasjen. I 1959 gikk det et større snøskred som tok kullkaia og kastet en person på sjøen, og i 1997 gikk et snøskred rett ved siden av Nordkappgata 25. Informant kan fortelle at det jevnlig går skred til gangveien mellom Nordkappgata 25 og Nordkappgata 35. Snøskred vurderes å være den dimensjonerende skredtypen langs denne fjellsiden og gjør at faresonene går helt til sjøen, der to hus er innenfor faresonen 1/100. Historikk og modellering underbygger denne vurderingen.

Over Åsenveien er det identifisert tre mindre løøgneområder for snøskred. Løøgneområdene er sørvestvendt der underlaget har liten ruhet og består av gressbakke. Terrengtet er jevnt uten noe tydelige forsenkninger er spesielt gunstig for å samle snø. Bebyggelsen ligger utenfor faresonene 1/100 og 1/1000. Løøgneområdet nærmest eksisterende støtteforbygninger vil gå ned mot ytterste bebyggelsen i Øvre St.Hansvei og det vurderes at sikringene i form av nett vil stoppe massene for skred med årlig gjentakintervall 1/100, mens sjeldnere skred vil kunne gå helt til bebyggelsen og dels forbi.

Over Øvre St.Hansvei er det bygd støtteforbygninger av tømmer i fjellsiden etter et større snøskred i 1959 som skadet flere hus. Historikken viser at det har gått snøskred både før og etter sikringen ble bygd, både i 1942 og 1985. Etter snøskredet i 1985, ble området sikret ytterligere med wirenett i nedre løøgneområder. De eldste støtteforbygningene bestående av stål og tømmer bør kontrolleres. Under feltarbeidet ble vi oppmerksomme på at tømmerstokkene flere steder er knekt. Dette kan være på grunn av steinsprang fra skrenten på toppen, men også som følge av snøskred eller skavlnedfall fra toppen. Alderen på disse tilsier også at det er på tide med en tilstandsvurdering.

Det er identifisert ytterligere to løснеområder dels over eksisterende skredsikringer og i en skålformasjon rett øst for støtteforbygningene (tydelig i bilde i vedlegg 1A). Det østlige løснеområdet med skålformasjonen er gunstig for å samle snø, og om et skred løsner her, vil det gå ned i bebyggelsen selv ved gjentaksintervall 1/100. For faresonene 1/1000 og 1/5000 vil ikke eksisterende støtteforbygninger kunne stoppe et eventuelt skred som løsner øst for forbygningene. Dette gjenspeiles i faresonene for 1/1000 og 1/5000.

Skred fra løснеområdet over støtteforbygningene vurderes å kunne treffe støtteforbygningene og ytterligere skade disse, men anes ikke å true bebyggelse under nåværende forhold. På sikt vil dette kunne forverres, alt etter tilstanden på de gamle støtteforbygningene.

Over Mellomveien og Fjellveien er det identifisert et større løснеområdet for snøskred i vest, mens det er flere mindre løснеområder over bebyggelsen i Fjellveien. De mindre løснеområdene over bebyggelsen langs Fjellveien er begrenset og vil kunne gi mindre utglidninger som stopper bak bebyggelsen. Over Mellomveien er det kommet fram at det har gått et snøskred helt inn i hus nr 2. Vi vurderer potensiale for løснеområdet til å være større, slik at et skred med årlig gjentaksintervall 1/100 vil kunne treffe Mellomveien 2, 4 og 6, samt Fjellveien 2B, enda sjeldnere skred med årlig gjentaksintervall 1/1000 og 1/5000 går henholdsvis ned til Mellomveien og Øvregata.

Over Prestevannsveien 7 er det et mindre løsnearråde for snøskred som er vestvendt. Det er ingen historikk på dette løsnearrådet. Det at det er vestvendt er gunstig med at mange av vinterstormene kommer fra vest og nord. Det vurderes at faresonen 1/1000 går inn i Prestevannsveien 7.

Over Sykehusveien og Prestebakken er det en diffus skråning bestående av større blokker med mindre partier som kan karakteriseres som løsnearrådet for snøskred. Det er ikke historikk i dette området og både ruheten i terrenget og løsnearrådet er mindre gunstig for snøskred. Det vurderes ikke at skred med årlig gjentaksintervall 1/100 kan forekomme i denne skråningen. Terrenget er bratt nok til at snøskred kan løsne, så det vurderes at skred med årlig sannsynlighet 1/1000 og 1/5000 kan forekomme basert på terrengets beskaffenhet. Modelleringene viser noe større rekkevidde enn hva vi har satt for faresonene, men vi har vektlagt ruheten i terrenget til å ha en større betydning enn hva 5x5m datamodell klarer å fange opp.

Over Prestehøia 39 er det et mindre løsnearråde bak bebyggelsen. Det er en svak skålform 15 meter ovenfor huset som kan samle snø. I hovedsak vil eventuelle utglidninger herfra stoppe rett bak huset eller i husveggen.

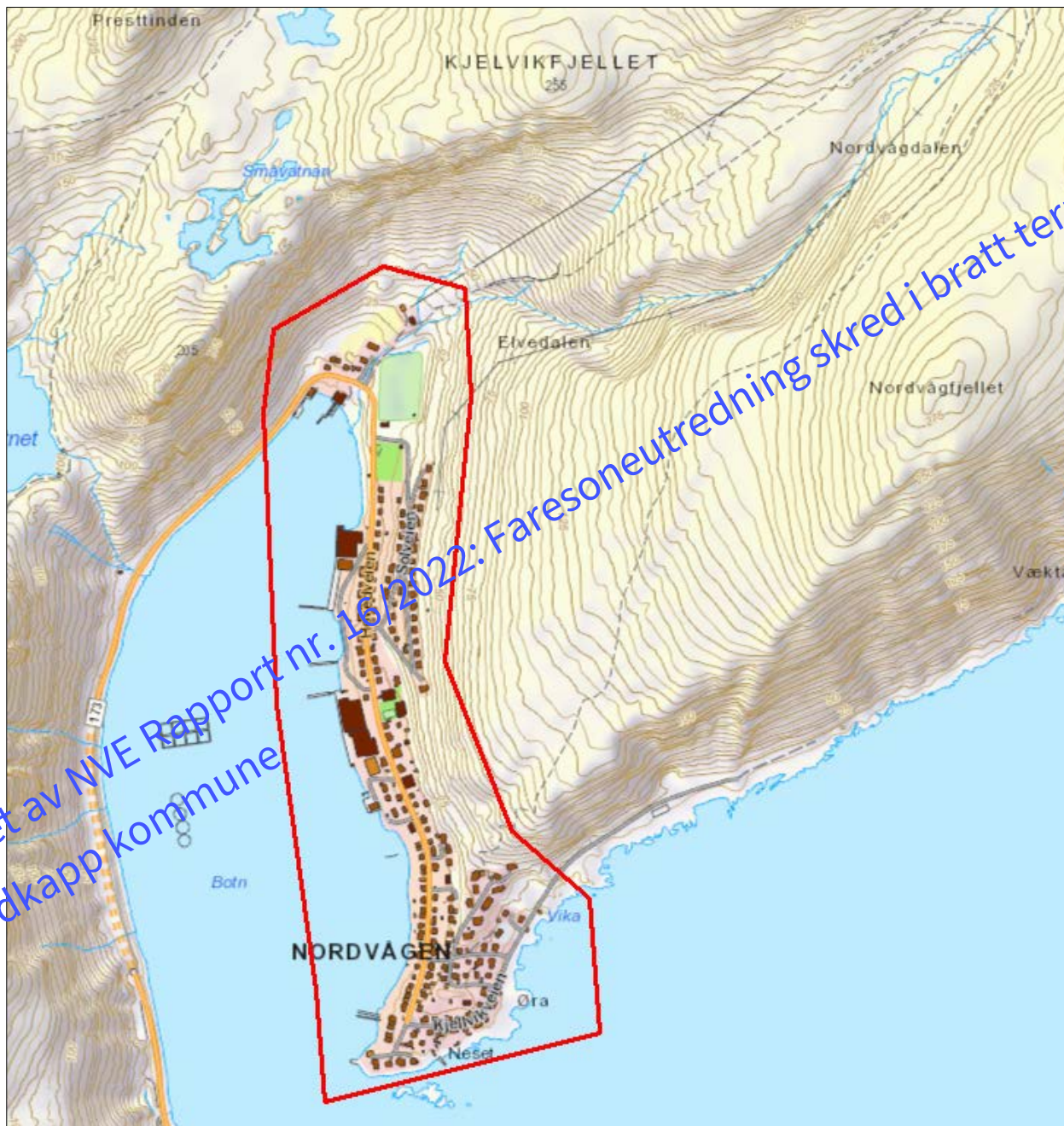
Over Hjelplassen har det gått snøskred tidligere, både i 1981 og 1985. Området er dels sikret med nett (se reg kart i vedlegg 1C og bilde i 1A), men noe snø kan gå rundt sikringen ved årlig gjentaksintervall på 1/1000 og 1/5000, men uten å skade bebyggelse. Det er to løsnearråder som går ned mot Nordvågveien der det vestligste truer garasje og lagerbygg. Det vurderes at faresonen 1/100 går over veien mens både faresonen for 1/1000 og 1/5000 stopper i byggene.

4.2 Område 2 - Nordvågen

Nordvågen ligger øst på Magerøya og er Nordkapps største fiskevær etter Honningsvåg. Det kartlagte området ligger i foten av Nordvågfjellet (280 moh.) og Kjelvikfjellet (255 moh.) og er omtrent 1,5 km langt. Det er cirka 400 innbyggere i Nordvågen, og det meste av bebyggelse befinner seg langs foten av Nordvågfjellet.

4.2.1 Topografi og grunnforhold

Ned fra toppen av Nordvåg fjellet er det en lang slak skråning over bebyggelsen, men med noen områder opp mot 35 grader rett bak bebyggelsen. De bratteste sidene finner man ned fra Kjelveikfjellet nord i området, her er det helninger opp mot 90 grader. Det er og en bekkedal som kommer ned nordøst i området fra Nordvågdalen. Sidene i denne dalen er noen steder opp mot 50 grader. Berggrunnen i området består i hovedsak av skifer, men med innslag av gabbro øverst i fjellsidene nord i kartleggingsområdet. Løsmassedekket består av et sammenhengende dekke av forvittringsmateriale med en tykkelse på mer enn 0,5 meter. Marin grense i området er rundt 50 meter. Det er ikke vegetasjon av betydning i området.



Figur 17: Kartleggingsområdet i Nordvågen

4.2.2 Tidligere utredninger/kartlegginger i områdene

NVE kjenner ikke til noen tidligere skredfareutredninger i området.

4.2.3 Skredhistorikk

I den nasjonale skredhendelsesdatabasen er følgende skred registrert:

- 27.3.2018: snøskred registrert på FV173, rett ved adresse Hovedveien 44. Skredet skal ha startet 50 til 150 meter over veien, men plasseringen er høyst usikker – oppgitt 5 km.

Ut fra det vi har kunne finne ut er ikke dette et skred som har gått nær bebyggelsen i Nordvågen, men heller være et skred som har gått mot vei et sted på vei til Nordvågen.

- 23.3.1917 En ti år gammel gutt omkom etter å ha blitt tatt av snøskred. Det mangler informasjon om hvor i Nordvågen dette skjedde.

I tillegg til disse to er det registrert mange steinsprang og mindre snøskred fra 1995 til 2018 ved utkanten av og rett utenfor området mot vest, langs Nordvågveien (FV173). Alle disse registreringene er i tilknytning til vei, og vitner om betydelig skredaktivitet i denne fjellsiden.

4.2.4 Modeller og oppsett

For steinsprang har både Rockyfor3D og RocFall vært kjørt med 1m³ store blokker, da dette er representativ blokkestørrelse for stort sett hele området. For RF3D er det brukt rektangulære blokker, og i RF er det benyttet både rektangulære og flerkantede blokker, samt noen med mer avrundet form. De to modellverktøyene viser svært like resultater for maksimalt utløp, også i dette området (vedlegg 2D).

I nordvestre del av kartleggingsområdet er det 4 løснеområder som befinner seg på et hyllesystem med bergvegg både over og under slik at snøen i disse løснеområdene ikke har støtte fra bunnen av henget. Her benytter vi henholdsvis 50 cm og 100 cm snø i modelleringen for skred med årlig gjentakintervall 1/100 og 1/1000. Resten av løснеområdene i kartleggingsområdet modelleres med 80 cm snø for snøskred med årlig gjentakintervall på 1/100 og 130 cm for årlig gjentakintervall 1/1000.

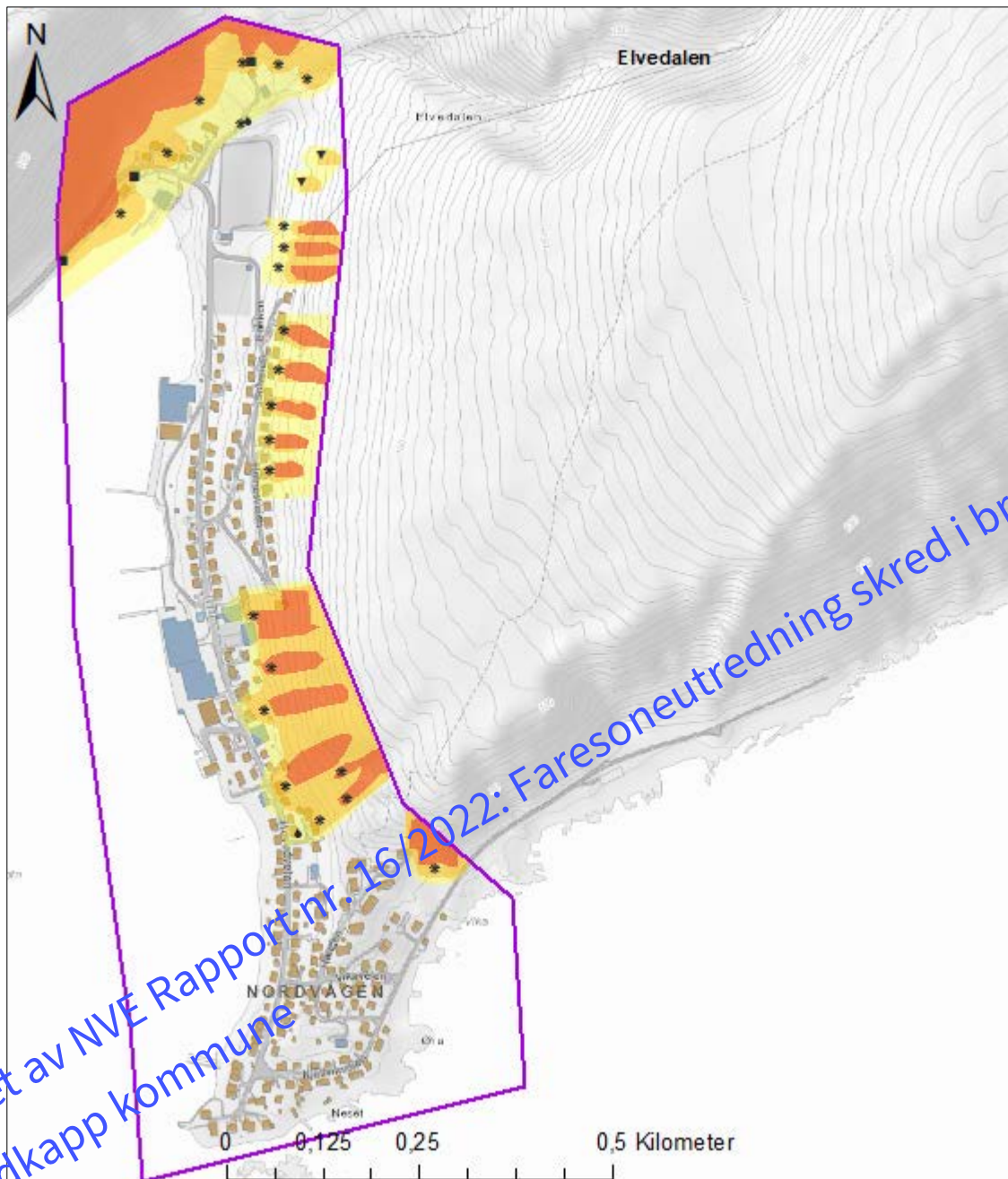
Det er ikke lagt stor vekt på resultatene i modelleringen av de minste løснеområdene langs den sørvestvendte fjellsiden over bebyggelsen i Nordvågen ettersom RAMMS ikke har sin styrke i å modellere svært små snøskred. Da er resultatene fra modelleringen benyttet til å avdekke strømningsmønstre til et snøskred i terrenget. Noen av løснеområdene langs denne fjellsiden er noe større, der vi også har lagt mer vekt på modellresultatene. Det er benyttet en kombinasjon av erfaring, skredhistorikk, terrengeanalyse for å komme fram til faresoner som vi tror på.

Sørpeskred er modellert med RAMMS Avalanche med 2x2m terrengmodell. Det er identifisert 3 løснеområder i tilknytning til kartleggingsområdet. Det er benyttet 0,5 meter sørpe for sørpeskred med årlig gjentakintervall 1/1000. Et sørpeskred fra løснеområdet øverst i Elvedalen vil følge løpet ned til sjøen, men ingen bebyggelse er utsatt. I det sørligste løснеområdet går det rett ned mot bebyggelsen langs Hovedveien.

4.2.5 Skredfarevurdering

I Nordvågen er alle skredtyper unntatt flomskred aktuelle, men det er snøskred og steinsprang som utgjør fare for eksisterende bebyggelse. I kartleggingsområdet er det 2 boliger som ligger helt eller delvis innenfor faresone 1/100, 12 boliger og ett næringsbygg som ligger helt eller delvis innenfor faresone

1/1000 og 34 boliger, 5 næringsbygg og 2 skole/barnehagebygg som ligger helt eller delvis innenfor faresone 1/5000.



Figur 18: Faresoner for samtlige aktuelle skredtyper i Nordvågen (mørkest farge er 100-årsskred, middels farge er 1000-årsskred, lyseste farge er 5000-årsskred). Dimensjonerende skredtype: kvadrat: steinsprang, stjerne: snøskred, dråpe: sørpeskred, trekant: jordskred.

4.2.5.1 Steinsprang og steinskred

Steinsprang er aktuell prosess i store deler av området, men de store og tydelige løseområdene finnes i de bratte fjellveggene nord i området. Her er det også tydelige steinsprangavsetninger, både i form av sammenhengende ur, og mange enkeltblokker som har nådd lenger ut enn urfoten (vedlegg 2C). Mange av disse er på om lag 1 m^3 , noen få er noe større. Bilder fra området er vist i vedlegg 2A.

Både 1/100, 1/1000 og 1/5000 sonene når inn i kartleggingsområdet, og steinsprang er dimensjonerende skredtype mellom snøskredbanene langs fjellveggen i nord.

Helt i sør er det også muligheter for steinsprang fra et par mindre løснеområder. Her er blokkestørrelsen i ura nedenfor svært liten (10-20cm) og skadepotensialet derfor lite, slik at snøskred er dimensjonerende skredtype.

4.2.5.2 Jordskred

Det er spor etter løsmasseskred i den bratte sørvendte delen av fjellsiden helt nord i området. Det er tydelige spor etter utløsning og skredbanenes øvre del, men vanskelig å definere noen avsetninger av jord- eller flomskred mellom de til dels grove steinsprangavsetningene i disse skråningene. Kun svært lite sannsynlige hendelser vil kunne nå særlig inn i kartleggingsområdet, og jordskred er ikke dimensjonerende skredtype i dette området.

Det er observert et par mindre utglidninger rett over idrettsplassen, men i skråningene til noe som trolig er rester etter eldre masseuttak. Vi ser ikke potensiale for store hendelser herfra, men videre utvikling av disse utglidningene er grunnlaget for et par faresoner lik 1/1000 og 1/5000.

Det er ikke observert spor etter jordskredaktivitet eller utglidninger langs bebyggelsen i skråningen sør for idrettsplassen.

Det er muligheter for utglidninger i jordskråningen bakom adressen Haugen 10 helt sør i området. Huset er delvis gravd inn i skråningen og helningen og type løsmasser her vil kunne gi utglidninger ved tilfeller med nok vann i bakken. Skadepotensialet er imidlertid svært begrenset grunnet lav fallhøyde. Jordskred er heller ikke her dimensjonerende skredtype.

4.2.5.3 Flomskred

Det er ikke historikk eller funnet spor etter flomskred eller terreng som vil kunne gi flomskred som når inn i kartleggingsområdet. Det vil nok kunne være mulighet for utglidninger fra sideskråningene oppe i elvedalen, men det er ikke noen spor etter noe som kan kalles skredavsetninger fra dette nede i dalbunnen. Fra dette dalføret er det nok mest aktuelt med fluviale avsetninger fra det sandige materialet som er å finne oppe i elveskråningene.

4.2.5.4 Sørpeskred

Vi er ikke kjent med sørpeskredhistorikk i Nordvågen.

I nord er det identifisert et sørpeskredområde oppe i Nordvågdaalen (se bilde i vedlegg 2A og registreringskart i vedlegg 2C). Myrområdet her oppe drenerer både nordover mot Kjelvik på andre siden av fjellet og sørover mot Nordvågen. Det har ikke veldig stort dreneringsområde, men stort nok til at vi vurderer det som mulig med utløsning av sørpeskred. Fra myrområdet og ned til Nordvågen er det en om lag 1200 meter lang og tydelig definert bekkedal med flere skarpe svinger. Sørpeskredmasser som når ned til kartleggingsområdet vil ikke ha mye fart, og vil i stor grad bremses opp av første veikulvert like ved idrettsplassen. Sørpeskred er bare dimensjonerende skredtype langs bekkeløpet.

Sør i kartleggingsområdet er det også et par små løснеområder for sørpeskred (vedlegg 2C og fig.9 i vedlegg 2A). Det øverste er nok lite aktuelt annet enn som bidragsyter til det nedre området ved svært sjeldne hendelser (1/5000). Det nedre området ligger i en forsenkning midt i en skålform i fjellsiden og ansees som mer reelt og vil kunne være aktuelt også ved 1/1000. De minste hendelsene vil bare være som små flombekker og ha mindre skadepotensiale enn snøskred, så det er bare ved sjeldne hendelser lik

1/5000 at dette vil være dimensjonerende skredtype, dette på grunn av de lange utløpene sørpeskred kan få.

4.2.5.5 Snøskred

Nordre del av kartleggingsområdet preges av bratt terreng, med mange mindre løснеområder for snøskred. Nedre deler av terrenget har stor ruhet grunnet steinur og grove blokker, noe som begrenser rekkevidden på mindre snøskred. Løsneområdene er sør og sørøstvendt, typiske lesider for vinterstormer fra vest og nord. De enkelte løsneområdene representerer 1/100. Med sjeldnere hendelser og større snømengder vil skillene mellom løsneområdene bli mindre tydelige. Dermed er det også lagt mindre vekt på modellresultater for de enkelte skredbaner når faresonene er trukket. Det er benyttet henholdsvis 50 cm og 100 cm bruddkant på de 4 vestligste løsneområdene for årlig gjentakintervall 1/100 og 1/1000 ettersom løsneområdene befinner seg på et hyllesystem uten støtte i nedenfra. Ellers er det brukt 75 cm bruddkant og 125 cm bruddkant for resterende løsneområder ved faresonen 1/100 og 1/1000.

Langs den vestvendte fjellsiden ovenfor bebyggelsen i Nordvågen er det flere mindre løснеområder rett bak bebyggelsen. Løsneområdene er typisk 10-30 meter ovenfor bebyggelsen og er gjerne karakterisert av mindre forsenkninger i terrenget. Vi er ikke kjent med skred fra noen av disse løsneområdene, men vi kan ikke utelukke når terrenget innehar skålform og er bratt nok for snø til å løsne. Snøskred med årlig gjentakintervall 1/1000 vil stoppe i veggen på hus. For 1/5000-sonen er det lagt mindre vekt på de ulike løsneområdene ettersom en kan forvente at større snømengder vil viske ut småtopografien som skiller mellom dem.

Ved Helnesveien 20 er det et tydelig bratt området ovenfor huset som kan samle snø. Skråningen går videre mot sør og løsneområdet ligger også ovenfor skolen og barnehagen. Skolebygget ligger bedre plassert, noen meter lenger unna fjellsiden. Barnehagen er bygd med murvegg mot fjellsiden, så det vurderes at eventuelle snøskred med gjentakintervall 1/100 og 1/1000 ikke skader barnehagen. For enda sjeldnere skred, vil faresonen 1/5000 gå inn i både barnehagen og skolebygget.

Lengre mot sør, ved hus nr. 68A til 78B er det to løsneområder for snøskred. Her er bebyggelsen plassert tettere på skråningen og dermed vil de være noe mer utsatt enn lengre mot nord. Her ligger flere hus innenfor 1/1000 og et hus inntil 1/100 sonen.

Helt sør i kartleggingsområdet er det identifisert to små løsnemråder som er sørvendt ovenfor Haugen nr. 10. Disse løsnemrådene har liten ruhet og ved befaring med litt snø på bakken, kan man se at snøen samler seg her. Ekstremtende bebyggelse ligger her utenfor faresonen 1/1000.

Bilder sees i vedlegg 2A.

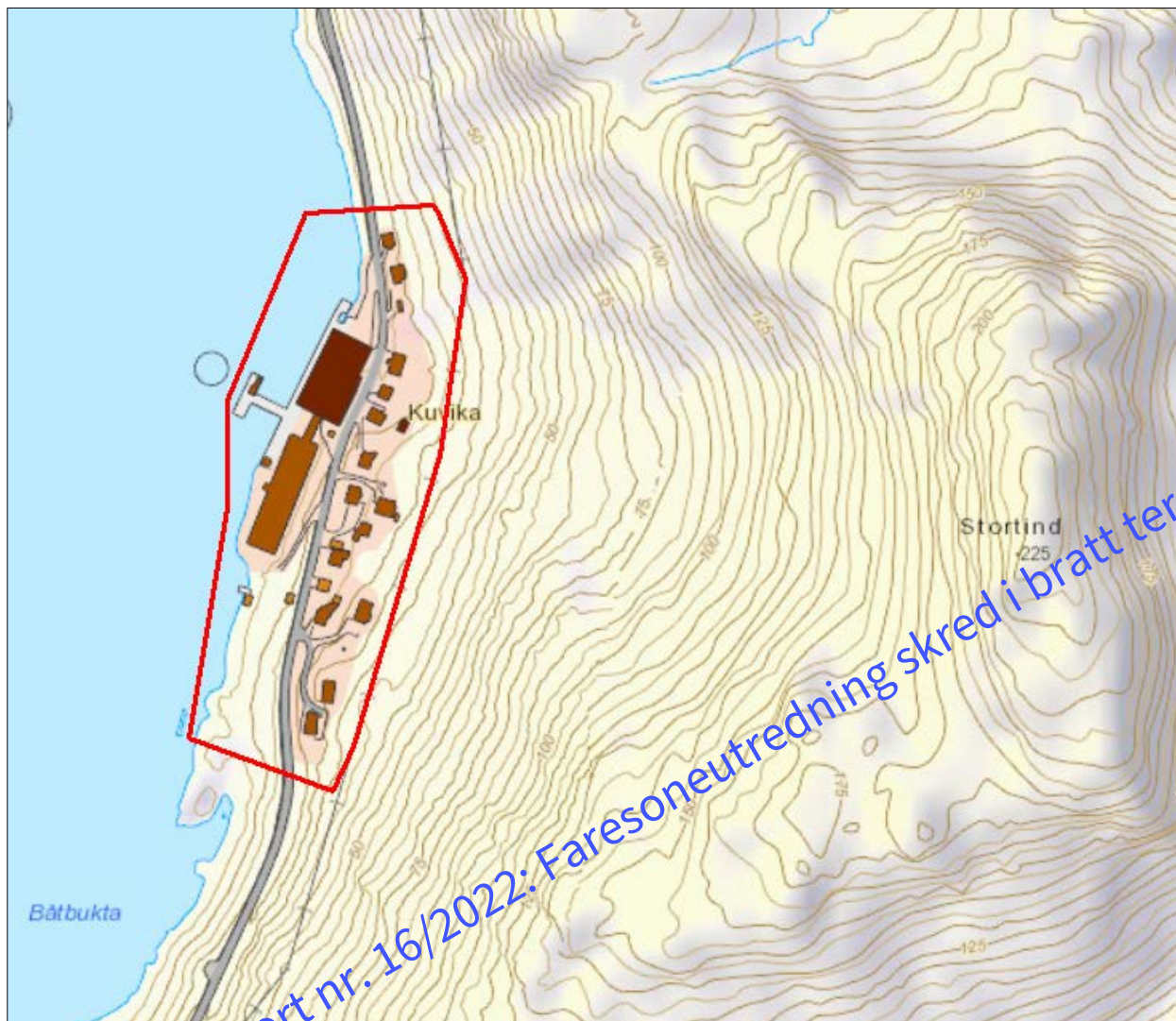
4.3 Område 3 - Kuvika

Kuvika i Karmøyvær er et tettsted i Nordkapp kommune som ligger i Risfjorden. Det er et titalls hus der og næringen er fiske. Bebyggelsen ligger i foten av Stortind (225 moh.), og kartleggingsområdet er omtrent 400 meter langt.

4.3.1 Topografi og grunnforhold

Helningen i fjellsidene over bebyggelsen varierer i hovedsak mellom 25-45 grader. Berggrunnen består i hovedsak av gabbro, men det er noe skifer i fjellsiden lengst nord i kartleggingsområdet. Løsmassene i

kartleggingsområdet er et sammenhengende dekke med forvittringsmateriale med tykkelse på mer enn 0,5 meter. Marin grense i området er rundt 50 meter. Det er ingen vegetasjon i området.



Figur 19: Kartleggingsområdet i Kuvika.

4.3.2 Tidligere utredninger/kartlegginger i områdene

NVE kjenner ikke til noen tidligere skredfareutredninger i området.

4.3.3 Skredhistorikk

I den nasjonale skredhendelsesdatabasen er følgende skred registrert:

- 18.1.2003. Snøskred ned på veien helt nord i kartleggingsområdet. Dette må være et skred fra den markerte skredbanen rett nord for kartleggingsområdet. Skred herfra går ned på vei ca. 1-2 ganger hver vinter.
- 1985. Snøskred som traff hus nr. 23 og skadet dette. Ukjent når på året. Skredmassene skal ha gått over veien.
- 31.12.2008. Steinsprang Høgdebakken. Steinmasser ned på vei. Dette er rett på utsiden av kartleggingsområdets sørlige avgrensing.

- 13.2.1998. Snøskred ned på vei. Dette er også rett på utsiden av kartleggingsområdets sørlige avgrensing.

I tillegg til det som er funnet i skreddatabasen så fikk vi informasjon om at snøskred skal ha truffet huset i Risfjordveien (FV172) 23 midt på 1980-tallet en gang. Dette skredet skal også ha gått over veien.

4.3.4 Modeller og oppsett

For steinsprang har både Rockyfor3D og RocFall vært kjørt med 1m³ store blokker, da dette er representativ blokkestørrelse for stort sett hele området. For RF3D er det brukt rektangulære blokker, og i RF er det benyttet både rektangulære og flerkantede blokker, samt noen med mer avrundet form.

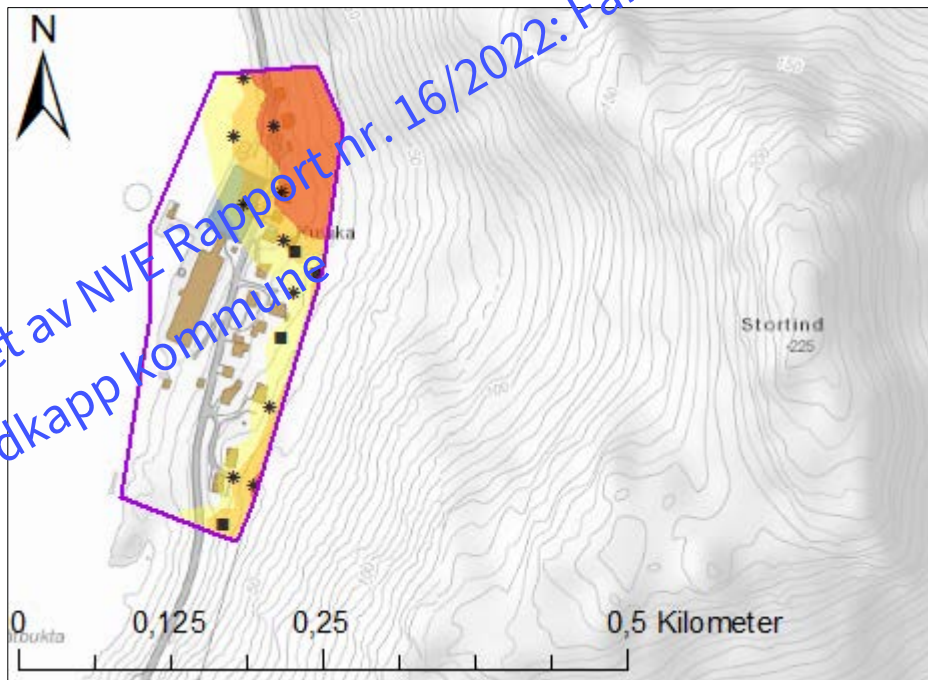
De to modellverktøyene viser svært like resultater for maksimalt utløp (vedlegg 3D stein).

Det er benyttet RAMMS Avalanche og AlfaBeta for modellering av snøskred i Kuvika. Det er benyttet snømengde på 0,8 meter for skred med årlig sannsynlighet 1/100 og 1,30 meter for snøskred med årlig gjentakintervall på 1/1000 for alle løснеområdene. I nordlige del av kartleggingsområdet er bebyggelsen tettere på fjellsiden og her indikerer RAMMS at snøskred vil treffe bebyggelse allerede ved årlig gjentakstintervall 1/100. De lavere løснеområdene har tilnærmet lik eller litt lavere ødeleggelse potensiale som løснеområdene lengere opp i fjellsiden.

Resultatene fra AlfaBeta modellen indikerer også at bebyggelsen er utsatt for snøskred (vedlegg 3D snø).

4.3.5 Skredfarevurdering

I Kuvika er alle skredtyper utenom sørpeskred og flomskred aktuelle, og det er snøskred og steinsprang som utgjør fare for eksisterende bebyggelse. I kartleggingsområdet er det 3 boliger som er helt eller delvis innenfor faresone 1/100, 5 boliger og ett næringsbygg som ligger helt eller delvis innenfor faresone 1/1000 og 10 boliger og ett næringsbygg som ligger helt eller delvis innenfor faresone 1/5000.



Figur 20: Faresoner for samtlige aktuelle skredtyper i Kuvika (mørkest farge er 100-årsskred, middels farge er 1000-årsskred, lysest farge er 5000-årsskred). Dimensjonerende skredtype: kvadrat: steinsprang, stjerne: snøskred.

4.3.5.1 Steinsprang og steinskred

Det er mange bratte småskrenter fordelt i hele fjellsiden. De fleste av disse er bare å anse som små forvitningsrester og vil knapt ha potensiale for utfall som når lenger enn den grove ura som dekker store deler av skråningene, særlig sør i fjellsiden (se vedlegg 3C). Både skrenter og avsetninger er vist på bilde i vedlegg 3A. De blokkene som har kommet lengst ned er opp mot 1 m³, og det er registrert en del blokker som har nådd lenger enn de sammenhengende urene.

I nord er det klare løsneområder også for steinsprang, men få avsetninger som vitner om hyppig aktivitet. Det er tydelig urdannelse under disse løsneområdene, men denne er ikke veldig grov (vedlegg 1A). Den relativt jevne skråningsoverflaten er trolig modifisert av snøskred som er en hyppigere prosess her. Dersom det løsner større blokker fra de øvre løsneområdene så vil disse trolig gå til veien (modellresultater vist i vedlegg 1D stein). I dette området er snøskred dimensjonerende skredtype.

Det er om lag midt i kartleggingsområdet at steinsprang er dimensjonerende skredtype, og det er da fra relativt små lavtliggende løsneområder rett utenfor og også innenfor områdeavgrensningen. Det er ikke nok avsetninger til at vi har grunnlag for en 1/100-faresone, men det er tegnet både 1/1000 og 1/5000 soner. Sonenes utstrekning er basert på avsetninger der det funnet, og støttet av modelleringsresultatene mellom disse. Bilde av denne delen av skråningen kan sees i vedlegg 3A.

I sørlige del av kartleggingsområdet er blokkene større og ura dermed grovere. Den store ruheten i ura er med på å fange opp mye av det som ville løsne, men en må forvente at sør for ryggformasjonen som er markert i vedlegg 3C, så vil blokker med gjentakintervall 1/1000 kunne nå ned til veien. Det gjelder også for steinsprang med årlig gjentakintervall på 1/5000. Dette er støttet både av funn av blokker (vedlegg 3C) og modellresultater (vedlegg 3D stein).

4.3.5.2 Jordskred

Det er to store områder som er markert som løsneområder for jordskred i denne fjellsiden. Her er både helning og løsmasser til stede for at utglidninger kan starte. I det nedre av disse er det også spor etter noen mindre utglidninger og diffuse bruddkanter i torva i tilknytningen til bekkenedskjæringen som er markert (vedlegg 3C). På befaringstidspunktet var det svært tørt i disse skråningene, og bekkeløpet er trolig bare aktivt i bruk i snøsmeltingsperioden på våren. Det er heller ingen avsetninger som kan knyttes til løsmasseskred her. Vi har dermed ikke grunnlag for å si at jordskredfaren er av stor betydning i dette området, annet enn at den bidrar til de samlede faresonene i nordre del av området.

4.3.5.3 Flomskred

Det er ikke funnet bekkeløp av betydning eller andre terrengformer eller historikk som tilsier at flomskred er en aktuell prosess i området. Dermed mener vi sannsynligheten for flomskred er mindre enn 1/5000.

4.3.5.4 Sørpeskred

Det er ikke funnet terrengformer eller historikk som tilsier at sørpeskred er aktuell skredtype i dette kartleggingsområdet. Dermed mener vi at sannsynligheten for sørpeskred er mindre enn 1/5000.

4.3.5.5 Snøskred

Øst for Kuvika stiger terrenget opp til toppen av Stortind (225moh). Løsneområdene er sørvestvendt i nordre del av kartleggingsområdet, mens i midtre del rundt toppen av Stortind er løsneområdene mer vestvendt og i sørlige deler er løsneområdene vest til nordvestvendte. Ingen av løsneområdene ligger i umiddelbar nærhet til store henteområder for snø.

I nordre del av kartleggingsområdet vurderes løsneområdene til å kunne ligge i le for snøvær fra nord og det er historikk på minst et tidligere snøskred som traff bebyggelse i 1985. Alle områdene i øvre del er tydelige i bildene i vedlegg 3A.

Ruheten i løsneområdene er relativt liten, på tross av at enkelte løsneområder ligger i steinur. Bebyggelsen er bygd såpass tett inn til fjellfoten at selv små snøskred vil kunne treffe bebyggelsen i dette tilfellet. Dette underbygges både ved tidligere skredhistorikk, bruk av AlfaBeta og RAMMS. Vi vurderer at de tre nordligste husene i Kuvika er innenfor faresonen 1/100.

I den midtre delen av kartleggingsområdet så er det større avstand mellom bebyggelsen og løsneområdene under toppen av Stortind. Selv om løsneområdene er forholdsvis store må snøskred forsere slakere terreng, noe som gjør at skred mister energien og stopper før bebyggelsen, noe også modellresultatene viser.

Den sørlige delen av kartleggingsområdet skiller seg ut fra nordre delen. Her er det betydelig større ruhet i terrenget med grov steinur, grove steinblokker og bergknauser som deler opp fjellsiden (se vedlegg 3A). Inn i mellom bergknausene og grov steinur har vi identifisert enkelte løsneområder for snøskred der ruheten og terrenget er mer gunstig. Men så fort et snøskred løsner, så må det gjennom en grov steinur umiddelbart på nedsiden som tar ut en del energi. Ovenfor den sørligste bebyggelsen i Risfjordveien er det en naturlig ryggformasjon i terrenget som vurderes å ha stor effekt på å stoppe eventuelle skred, både steinsprang og snøskred. Modelleringen viser at eventuelle skred vil kunne passere ryggformasjonen, men vi velger å se delvis bort fra simuleringene i RAMMS i dette tilfellet i og med at ryggformasjonen ikke fanges opp i terrengmodellen som er benyttet. Ryggen blir gradvis lavere mot nord og forsvinner rett nord for hus i Risfjordveien 3A.

4.4 Område 4 – Skarsvåg

Skarsvåg ligger ved Risfjorden på nordøstsiden av Magerøya, og er verdens nordligste fiskevær. Det er ca. 60 innbyggere og bebyggelsen ligger langs foten av Børnesfjellet (189 moh.). Hovednæringen er fiske og fiskeindustri samt noe turisme. Det kartlagte området er omtrent 1 km langt.

4.4.1 Topografi og grunnforhold

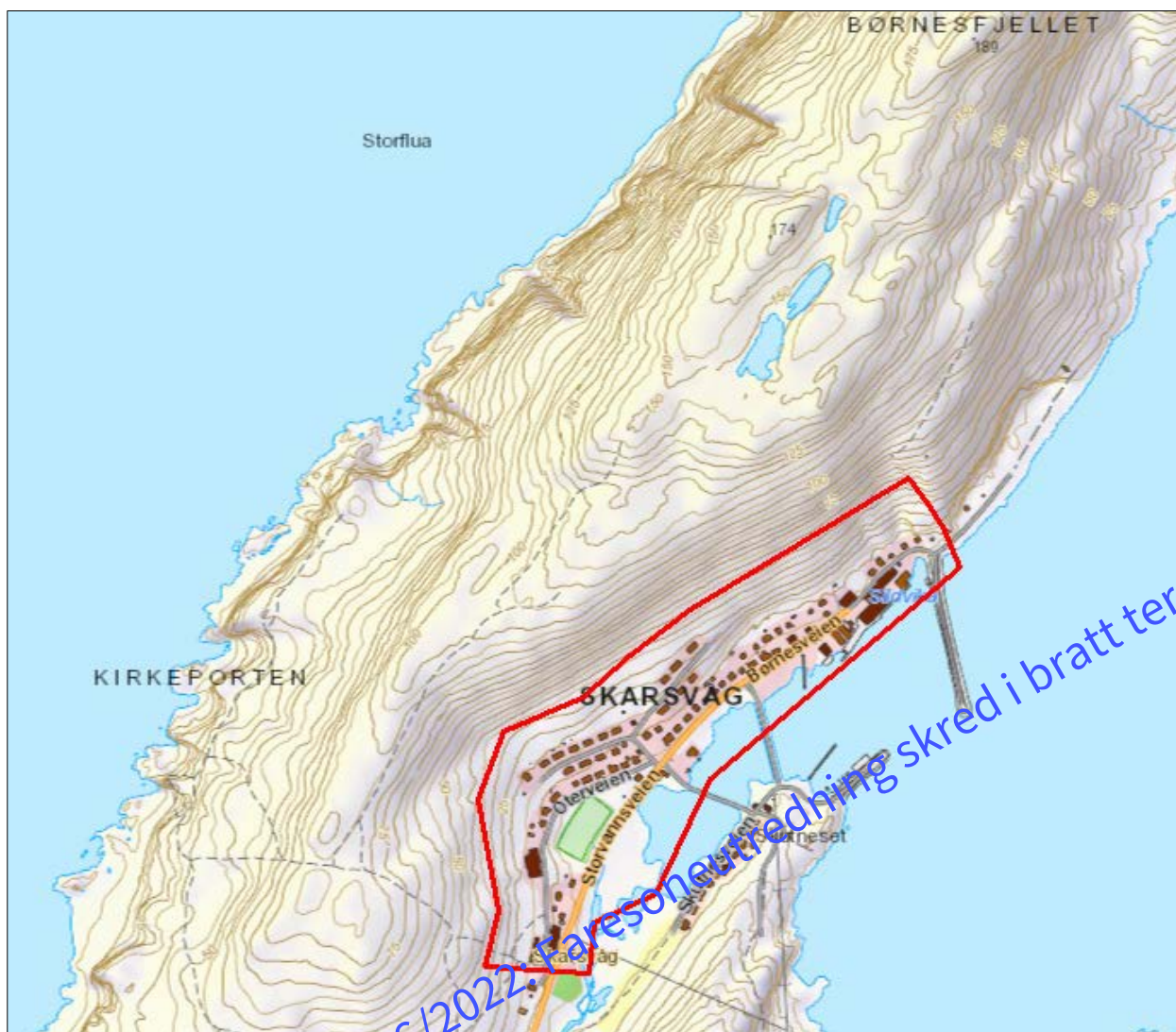
I fjellsiden over bebyggelsen er det i hovedsak helning mellom 27 og 35 grader. Fjellsidene over Sildvika og veiene Torvelegda og Værrefjellet kan ha områder med helning opp mot 40 grader. Lengst sør i kartleggingsområdet er det under 27 grader helning. Fjellsidene over bebyggelsen består i hovedsak av skifer, men den nordøstlige delen av kartleggingsområdet består av granitt. Løsmassedekket er i hovedsak forurensningsmateriale med et sammenhengende dekke med en tykkelse på mer enn 0,5 meter. Lengst opp i skråningen over Skarsvåg finner man bart fjell som stort sett mangler løsmasser. Den marine grensen i området er rundt 50 meter (NGU 2018). Det er ikke noe vegetasjon i området.

4.4.2 Tidligere utredninger/kartlegginger i områdene

NVE kjenner ikke til noen tidligere skredfareutredninger i området.

4.4.3 Skredhistorikk

Det finnes ingen tidligere registrerte skred i kartleggingsområdet i skredhendelsesdatabasen. Det var heller ikke kjennskap om tidligere skredhendelser blant de lokale vi snakket med.



Figur 21: Kartlagt område i Skarsvåg.

4.4.4 Modeller og oppsett

Det er ikke gjort steinsprangmodellering med Rockyfor3D for området Skarsvåg. Dette er fordi det ikke finnes detaljert terrengmodell basert på laserskanning for annet enn en stripe langs veien, og modellering på såpass lave skråninger med 10x10m terrengmodell som grunnlag ikke gir særlig verdifulle resultater.

Det er heller plukket ut to relevante skråningsprofiler for bruk i RocFall. Profilene og maksutløp er vist i modellvedlegget 4D stein.

Blokkestørrelsen er satt til 1m³, som er omtrent som de største blokkene funnet lengst nordøst i området. Det er benyttet både rektangulære og flerkantede blokker, samt noen med mer avrundet form.

Det er ikke gjort noe modellering for løsmasseskred i området, da det er snakk om svært små og lavtliggende løsneområder, og terrengmodellen som er tilgjengelig er for grov til å gi noe mening å modellere slike små skred.

For snøskred er det kjørt RAMMS Avalanche for alle løsneområder for snøskred med 10x10m terrengmodell. Bruddkanthøyde for henholdsvis modellering med årlig gjentakstintervall 1/100 og 1/1000 er 0,8 meter og 1,3 meter. Vi har ikke klart å spore opp kjent historikk på snøskred ovenfor bebyggelsen i Skarsvåg, men noen eldre støtteforbygninger helt nordvest i kartleggingsområdet tyder på at snøskred har

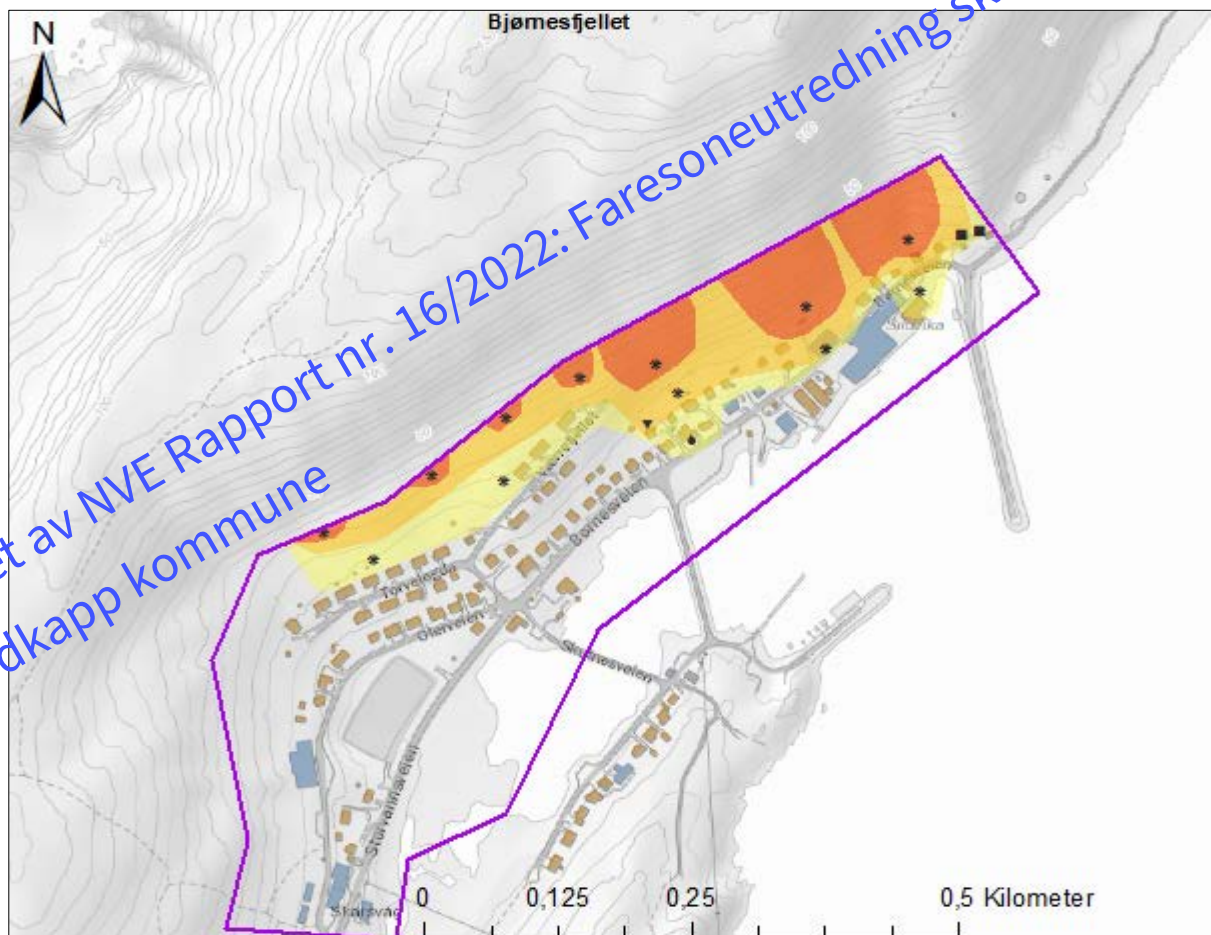
vært en problemstilling her. Helt nordvest i kartleggingsområdet er det overlappende løснеområder, der det minste representerer årlig sannsynlighet 1/100 mens det større representerer årlig sannsynlighet 1/1000 og 1/5000.

RAMMS er ikke utviklet for veldig små løснеområder, så vi har i hovedsak benyttet modelleringen til å vurdere hvordan snøskredet sprer seg ut i terrenget. Det er ikke benyttet AlfaBeta for kartleggingsområdet, ettersom modellen er utviklet for betydelig større skredbaner og vil i dette tilfellet kunne gi misvisende resultater.

RAMMS Avalanche er benyttet for å modellere sørpeskred. Det er også benyttet 10x10m terrengmodell. Den grove terrengmodellen gjør at usikkerheten i modellen er større. Modellen viser at sørpa kommer over fjellkanten noe lengere mot sør enn spor etter overflatevann i terrenget tilsier. Det er benyttet 0,5 meter sørpe for å modellere sørpeskred i dette området med et årlig gjentakintervall på 1/5000. Resultatene fra RAMMS er vist i vedlegg 3D snø og sørpe.

4.4.5 Skredfarevurdering

I Skarsvåg er alle skredtyper utenom flomskred aktuelle, men det er hovedsakelig snøskred som utgjør fare for eksisterende bebyggelse, og bare i mindre grad sørpeskred, jordskred og steinsprang. I kartleggingsområdet er det en bolig som ligger helt eller delvis innenfor faresone 1/100, 11 boliger og ett næringsbygg som ligger helt eller delvis innenfor faresone 1/1000 og 19 boliger og 5 næringsbygg som ligger helt eller delvis innenfor faresone 1/5000.



Figur 22: Faresoner for samtlige aktuelle skredtyper i Skarsvåg (mørkest farge er 100-årsskred, middels farge er 1000-årsskred, lyseste farge er 5000-årsskred). Dimensjonerende skredtype: kvadrat: steinsprang, stjerne: snøskred, dråpe: sørpeskred, trekant: jordskred.

4.4.5.1 Steinsprang og steinskred

Store deler av skråningen langs kartleggingsområdet er dekket av forvittringsmateriale inkludert en del blokker og det som vi tolker som forvittringsur. Bare et fåtall av disse blokkene kan sies å være steinsprangblokker, da de færreste blokkene som har blitt avløst fra fjellet har kommet i særlig bevegelse nedover. Spesielt i øvre del av skråningen er det tynt dekke med løsmasser og flere små forvittringsrester av berggrunnen stikker opp. Kun enkelte av disse små bergknausene har potensiale for at blokker kan løsne og komme i bevegelse nedover mot kartleggingsområdet.

Det er en mindre skrent ved kote 80 omtrent midtveis langs kartleggingsområdet. Denne har potensiale for mindre blokkeutfall, men disse vil stoppe oppe i skråningen og ikke har betydning for faresonene her.

Helt nordøst i området er det et par mindre lave skrenter som vil kunne gi steinsprang. Det har ikke vært mye aktivitet fra disse i nyere tid, men det er noen blokkeobservasjoner som kan knyttes til disse løsneområdene. Det er også et større område med sterkt forvitrede skrenter mellom kote 50 og 100 som ligger bratt nok til for å kunne gi steinsprang (se registreringskart i vedlegg 4C). Det er ikke funnet grunnlag for faresone 1/100, men for mindre sannsynlige scenarioer (1/1000 og 1/5000) er det tegnet faresoner steinsprang for disse områdene. Utbredelsen av faresonene er basert på avsetninger der disse finnes, samt modellresultat fra RocFall (vedlegg 4D stein) for å komplettere bildet. Steinsprang er bare dimensjonerende skredtype helt mot nordøst. Løsneområdene sees også på bilder i vedlegg 4A.

4.4.5.2 Jordskred

Det er noen bratte løsmasseskråninger ca. midt i området. Her er det også mye vann i grunnen sammenlignet med resten av skråningen, og det er absolutt potensiale for utglidninger (vedlegg 4C). Det er ikke mulig å se noen avsetninger som vitner om tidligere hendelser, men så er også området utbygget og det er laget et par tydelige dreneringsgrøfter bak der bebyggelsen står i dag. Dette tyder i hvert fall på at vann har vært en utfordring i området. Det er et par gamle grunnmurer som står nærmere skråningen enn dagens bebyggelse, men vi kjenner ikke til noe historikk rundt dette.

I østenden av veien Værrefjellet så er det en tydelig påbegynt utglidning i skråningen (Figur 10 i vedlegg 4A og i registreringskart i vedlegg 4C). Denne kan godt ha sin opprinnelse i skjæringen ifm. veien, men det er også et søkk/renneformasjon nedenfor utglidningen. Dermed anser vi det som sannsynlig at utglidningen vil kunne fortsette som et jordskred ned mot grøfta og bebyggelsen nedenfor om det ikke gjøres tiltak for å hindre dette. Sannsynligheten for dette anser vi som mindre enn 1/100 og de er dermed bare et scenario som er med i faresonene 1/1000 og 1/5000.

4.4.5.3 Flomskred

Det er ingen tydelige bekkeløp eller andre områder med potensiale for å være løsneområde flomskred i området. Det er heller ikke noe som kan tolkes som flomskredavsetninger. På bakgrunn av dette anser vi den årlige sannsynligheten for jord- og flomskred som mindre enn 1/5000.

4.4.5.4 Sørpeskred

Det kan være mulig med sørpeskred fra et myrområde som ligger ca. midtveis langs området (registreringskart i vedlegg 4C og bilde i vedlegg 4A). Det er ingen kjent historikk på skred herfra, men det er tydelig at dette området drenerer ned midt gjennom kartleggingsområdet. Det er tydelig at det er mye vann i grunnen akkurat her, ettersom det er etablert to dype dreneringsgrøfter bak bebyggelsen.

Sørpeskred herfra har vi bare lagt til grunn for faresone 1/5000, og utbredelsen er skjønnsmessig satt ut fra modellresultater fra RAMMS, men siden modelleringen er kjørt på en grov terrengmodell så vet vi at

den ikke har tatt tilstrekkelig hensyn til den grunne, men tydelige bekkenedskjæringen som er markert i vedlegg 4C. Dermed er faresonen trukket noe østover i forhold til resultatet vist i vedlegg 4D sørpe.

4.4.5.5 Snøskred

Fjellsiden over bebyggelsen med potensielle løsneområder for snøskred er sørøstvendt, typisk i le for vinterstormer fra vest, nordvest og nord. Fjellet bak bebyggelsen er omkring 100 moh. i sør, mens den stiger til nærmere 150 moh. i nordre del av kartleggingsområdet. Oppå toppen er det et avrundet flatt parti der vind kan hente litt snø. Fjellsiden er jevn og det er lite topografi som skiller de ulike løsneområdene. Dette gjør at vinden ikke legger så lett fra seg snø som den frakter ned fra toppen av fjellet. Lengst i nord er det en større forsenkning bak bebyggelsen i Sildvika og opptil rundt 90 moh. som er mer gunstig for å samle snø. Dette sees godt på bilder i vedlegg 4A.

Det avlange løsneområdet (vedlegg 4C) nede bak bebyggelsen i Børnesveien 24-46 har liten fallhøyde. Det kan lokalt legge seg opp mindre snøfonner i løsneområdet, men om disse løsner vil de normalt ha korte utløp som ikke når lenger enn selve skråningen. Ved årlig gjentakintervall på 1/1000 vurderes det likevel at det kan ligge nok snø i skråningen til å gi snøskred som vil gå helt ned til bakveggen på bebyggelsen.

Løsneområdene er identifisert og modellert ut fra et årlig gjentakintervall på 1/100, men for vurdering av 1/1000 og 1/5000 vurderes det at et større areal mellom løsneområdene også løsner og det er hensyntatt i vurderingen.

Snøskred utgjør dimensjonerende skredtype i større deler av kartleggingsområdet. Over Torvelegda og Værrefjellet stopper snøskred med årlig sannsynlighet 1/100 i kanten av kartleggingsområdet, mens 1/1000 stopper på utflatingen ovenfor bebyggelsen.

Nord for bebyggelsen i Værrefjellet er løsneområdene i gjennomsnitt noe større, befinner seg litt høyere i terrenget og har større fallhøyde før bebyggelsen. Det betyr at snøskred vil kunne få høyere fart og dermed også større potensiale for ødeleggelse. Ved Børnesveien 52 når faresonen 1/1000 helt til veien og i Sildvika vil skred med årlig sannsynlighet 1/100 kunne nå enkelthus. Eksisterende støtteforbygninger (vist på kart i vedlegg 4C og i bilder i vedlegg 4A) har ikke optimal funksjon der de står i dag. De dekker ikke hele de aktuelle løsneområdene og skred fra løsneområdene over vil kunne gjøre skade på støtteforbygningene.

5. Referanser

- Barbolini, M., Cappaianca, F. og Sailer, R. 2004. Empirical estimate of vulnerability relations for use in snow avalanche risk assessment. Brebbia, C., Risk Analysis IV, WIT Press, Southampton, 533–542, 2004
- Dorren, L.K.A., 2015. Rockyfor3D (v5.2.1.1) revealed - Transparent description of the complete 3D rockfall model. ecorisQ paper. www.ecorisq.org
- Lied og Bakkehøi, 1980. Empirical calculations of snow-avalanche runout distance based on topographic parameters. *Journal of Glaciology* **26** (94), 165–177.
- Lied, K. og Kristensen, K. (2003): Snøskred Håndbok om snøskred. Norge: Vett & Viten AS.
- Nasjonal skredhendelsesdatabase, 2018. www.skredregistrering.no og atlas.nve.no
- NGI 2002. Nordkapp kommune, Faresonekart skred Honningsvåg.
- NGU, 2018a. Nasjonal berggrunnsdatabase. Hentet september 2018. http://geo.ngu.no/kart/berggrunn_mobil/
- NGU, 2018b. Nasjonal løsmassedatabase. Hentet september 2018. http://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/
- Norge i Bilder, 2018. Ortofoto på nett. www.norgebilder.no
- Norsk klimaservicesenter 2016. Klimaprofil Finnmark. <https://klimaservicesenter.no/faces/desktop/article.xhtml?uri=klimaservicesenteret/klimaprofiler/klimaprofil-finnmark>
- NVE, 2011: NVE rapport 142011, Plan for skredfarekartlegging: Status og prioriteringer innen oversiktskartlegging og detaljert skredfarekartlegging i NVEs regi
- Rocscience 2018, RocFall: <https://www.rocscience.com/software/rocfall>
- Sandersen, F., Bakkehøy, S., Hestnes, E. & Lied, K., 1996: The influence of meteorological factors on the initiation of debris flows, rockfalls, rockslides and rockmass stability.
- WSL-SLF, 2018: RAMMS, rapid- mass movement simulation: <http://ramms.slf.ch/ramms/index.php>

Erstattet av NVE Rapport nr. 16/2022: Faresoneutredning skred i bratt terreng
– Nordkapp kommune

Vedlegg

Erstattet av NVE Rapport nr. 16/2022: Faresoneutredning skred i bratt terreng
– Nordkapp kommune

1A Fotovedlegg Honningsvåg

Nord for Holmbukt



Figur 1: Skrent bak Førstevannsveien 23-29. Bilde tatt fra nord.



Figur 2: Skrent bak Førstevannsveien 23-29. Bilde tatt fra sør.



Figur 3: Skrent bak Førstevannsveien 15-21. Bilde tatt fra sør.



Figur 4: Området ved Sandfjellet sett fra vest.



Figur 5: Området ved Sandfjellet sett fra nord. Lengre bak i bildet sees også Lillefjellet og den store veisjøen.



Figur 6: Utløpet av Seppoladalen sett fra lufta i sør. Skolen og løseområdet for snøskred (omtrentlig markert med rød ring) ovenfor denne sees sentralt i bildet.

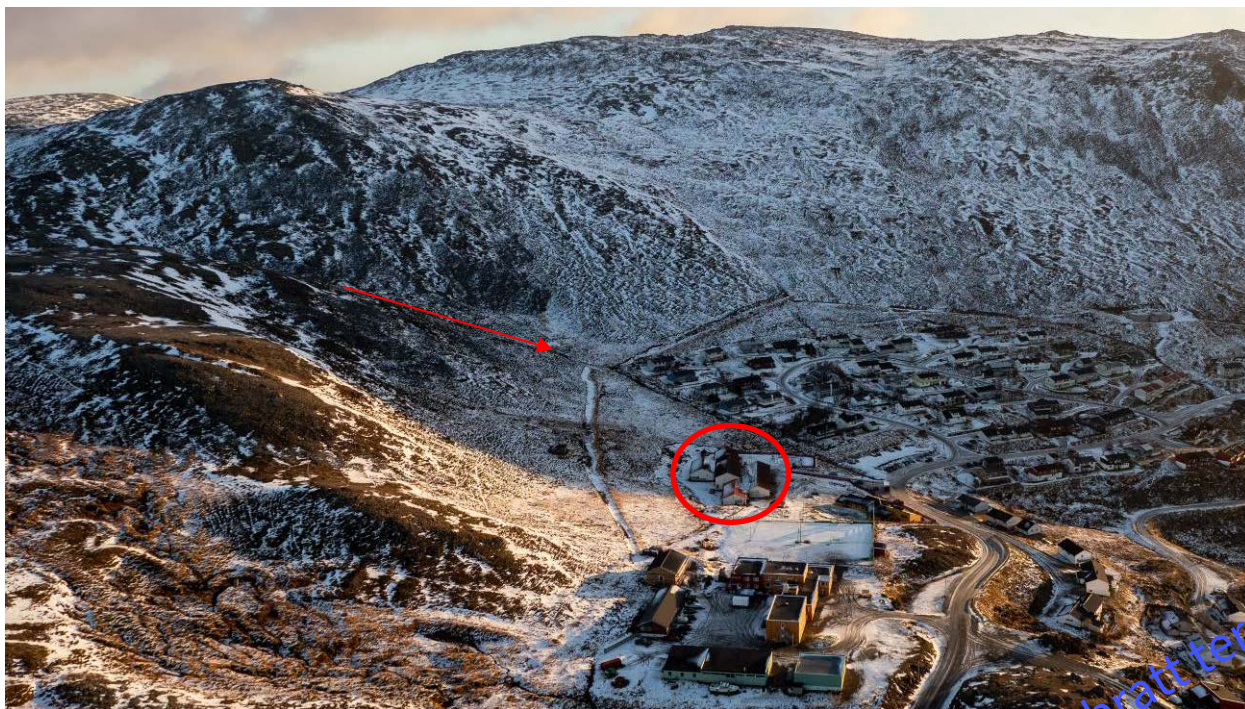


Figur 7: Løsneområde for sørpeskred med utløp ned Seppoladalen er markert med rød ring.

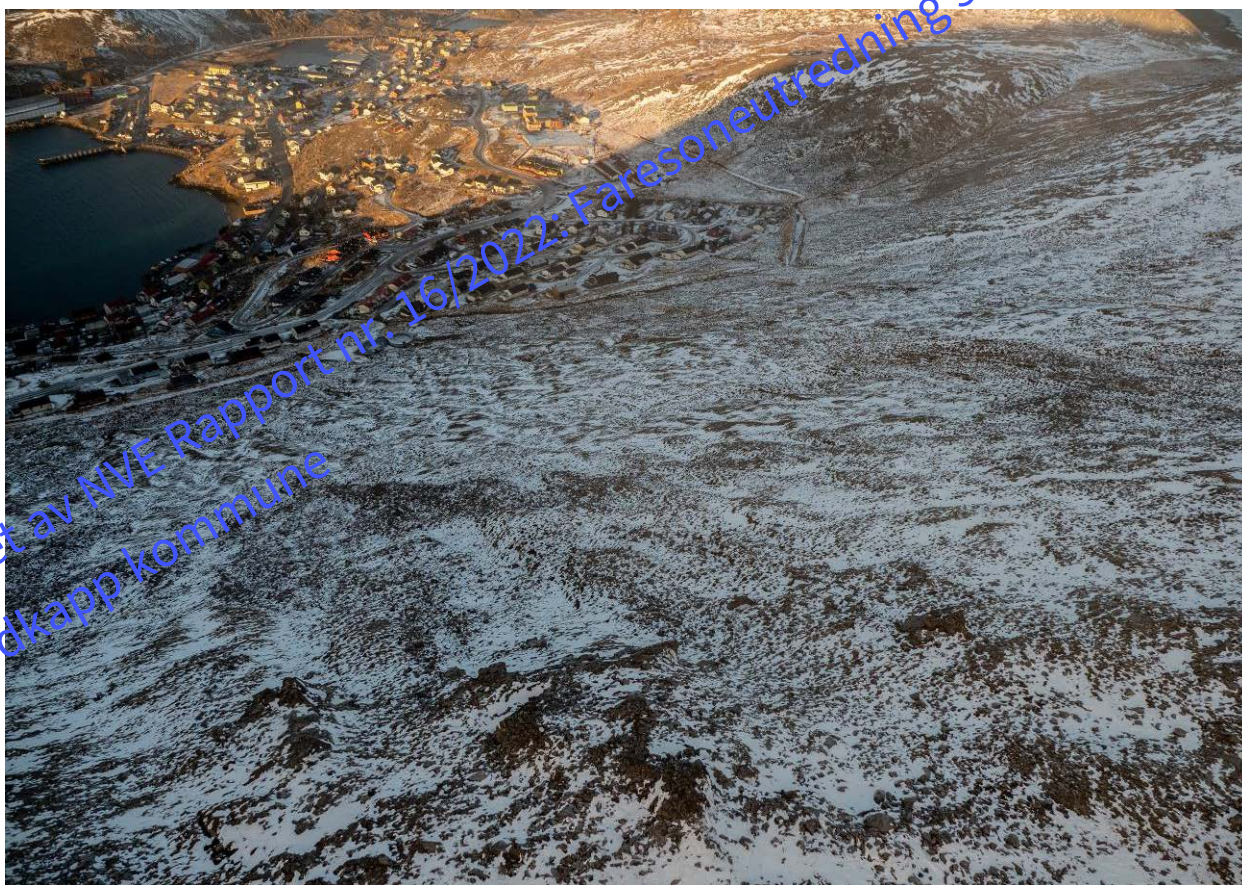


Figur 8: Løsneområde for sørpeskred med utløp nord for Seppoladalen er omtrentlig markert med rød ring.

Erstattet av NVE Rapport nr. 16/2022: Faresoneutredning skred i bratt terreng
 – Nordkapp kommune



Figur 9: Oversiktsbilde. Utløpet av Seppoladalen markert med pil. Det gamle skolebygget (i dag barnehage) er markert med rød ring. Den store fjellsiden på Storfjellet som strekker seg mot Holmbukt sees bakerst.



Figur 10: Bildet er tatt fra lufta over Storfjellet og den store fjellsiden Mellom Seppoladalen og Holmbukt. Øverst til venstre i bildet sees bebyggelsen i Storbukt, med Førstevann og Andrevann helt øverst i bildet.

Erstattet av NVE Rapport nr. 16/2022: Faresoneutredning skred i bratt terreng
– Nordkapp kommune



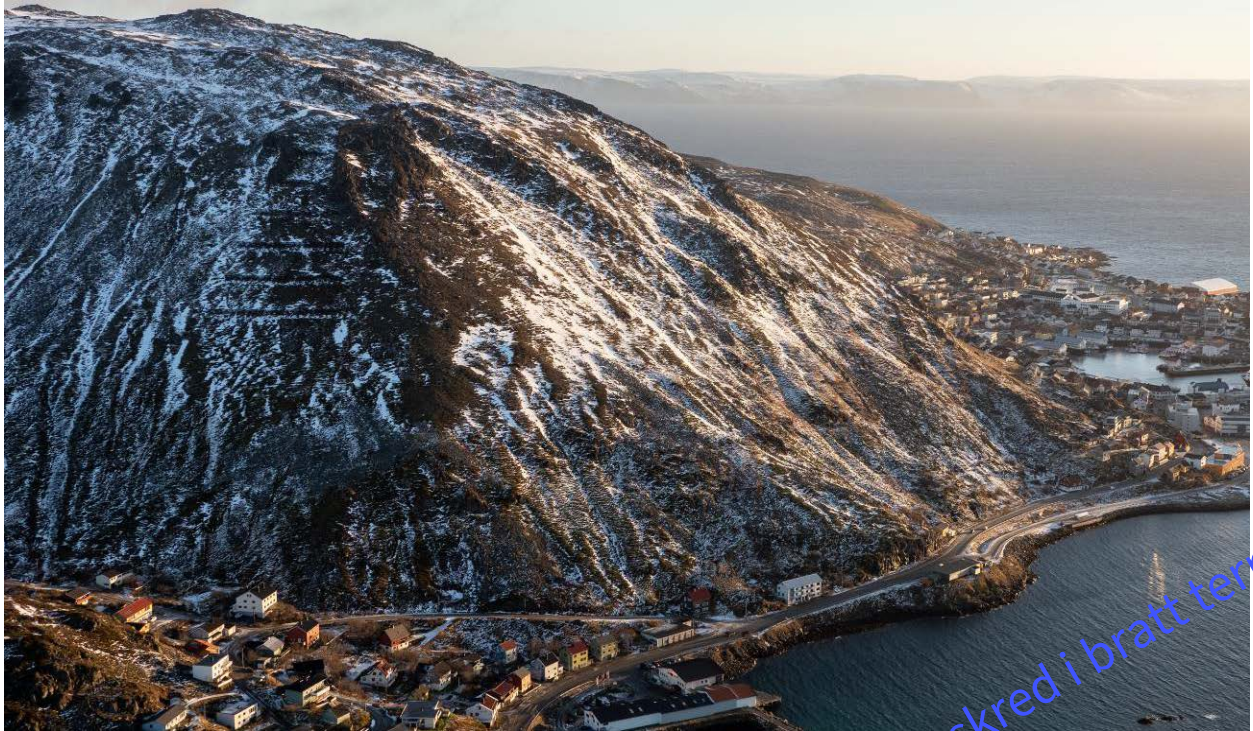
Figur 11: Storfjellet og fjellsiden over bebyggelsen i Skytterveien og kommunens Vanntårn øverst. Til høyre sees støtteforbygningene mot snøskred ovenfor Holmbukt.



Figur 12: Hele fjellsiden over Skytterveien og støtteforbygningene over Holmbukt til høyre. Lillefjellet i forgrunnen.

Erstattet av NVE Rapport nr. 16/2022: Faresoneutredning skred i bratt terreng
 – Nordkapp kommune

Holmbukt til sentrum



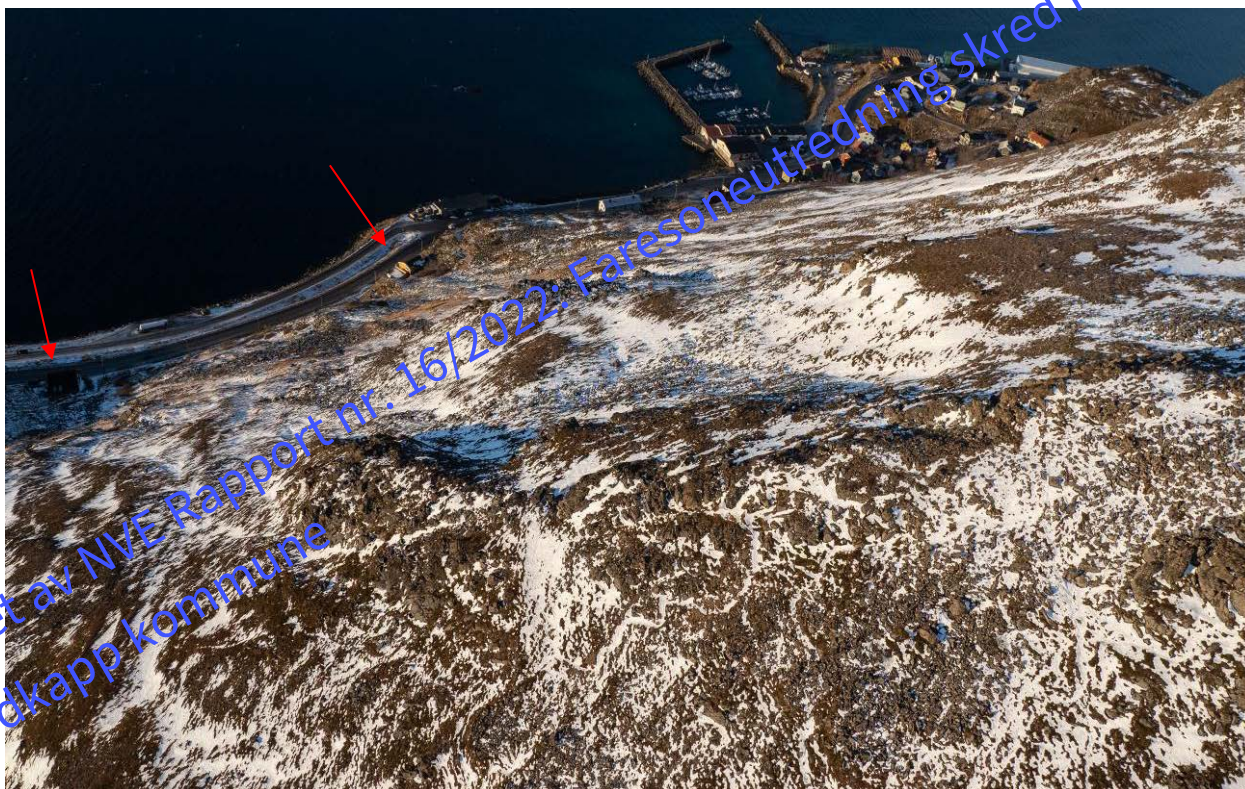
Figur 13: Oversiktsbilde over Holmbukt og fjellsiden mellom her og sentrum. Bilde tatt fra lufta i nordvest.



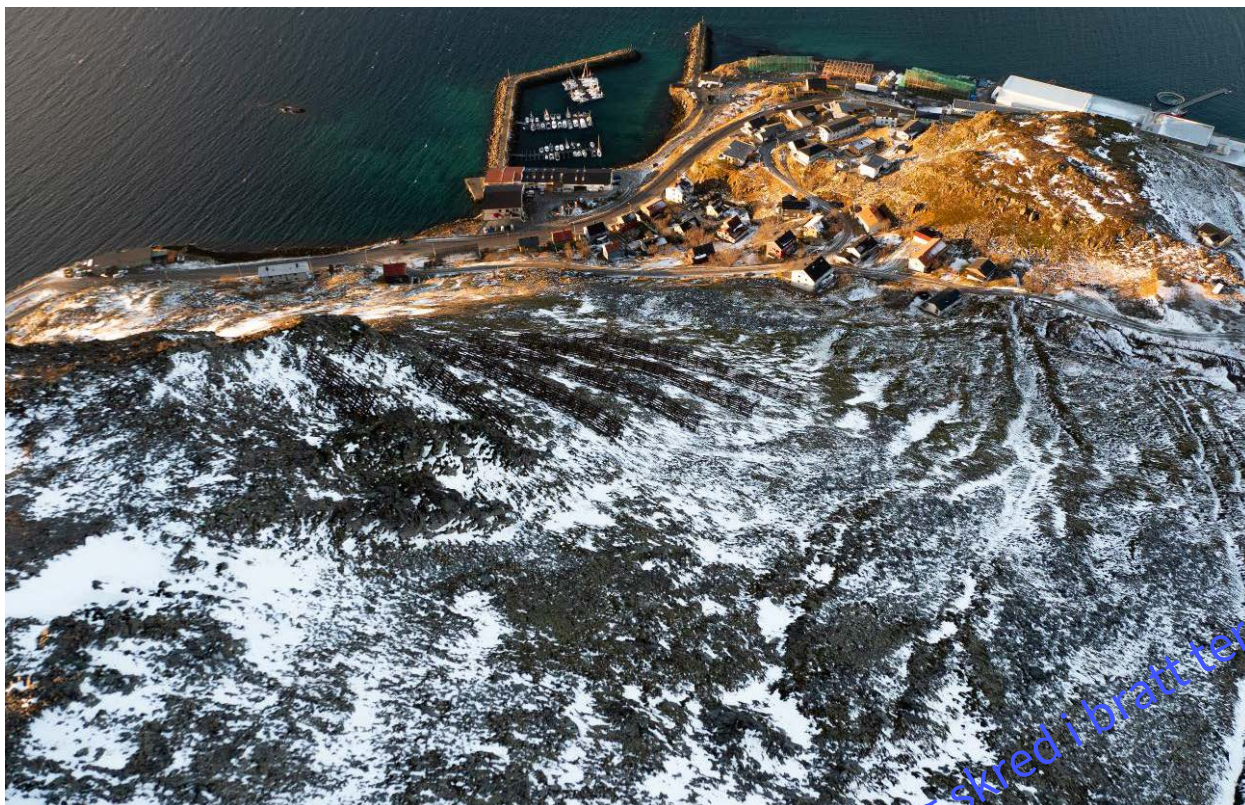
Figur 14: Oversiktsbilde over Storfjellet og fjellsiden mellom Holmbukt og sentrum. Boligfeltet i Åsenveien sees rett imot. Til høyre sees også støtteforbygningene over Øvre St.Hansvei. Bildet tatt fra lufta i sørvest.



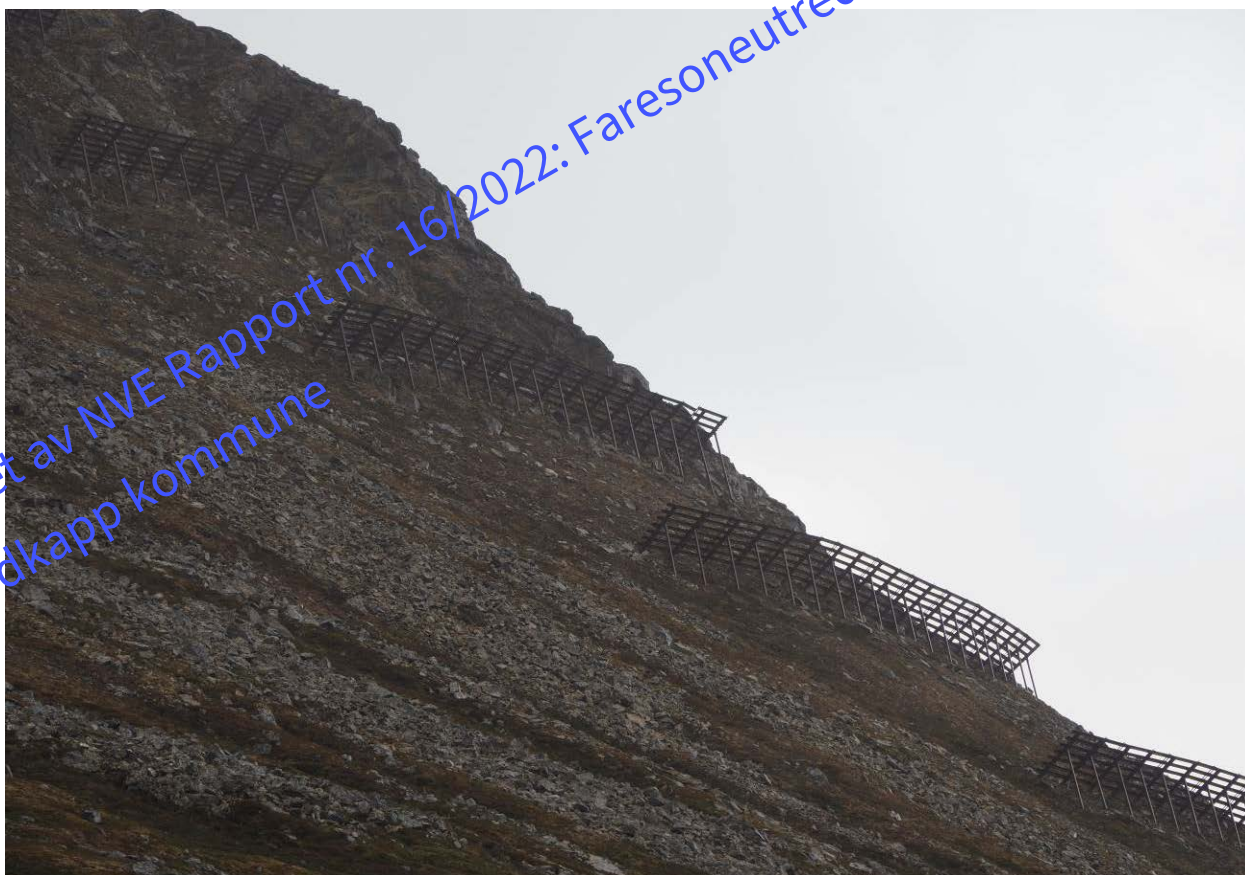
Figur 15: Oversiktsbilde over Holmbukt og fjellsiden mellom her og sentrum. Bilde tatt fra motsatt side av fjorden



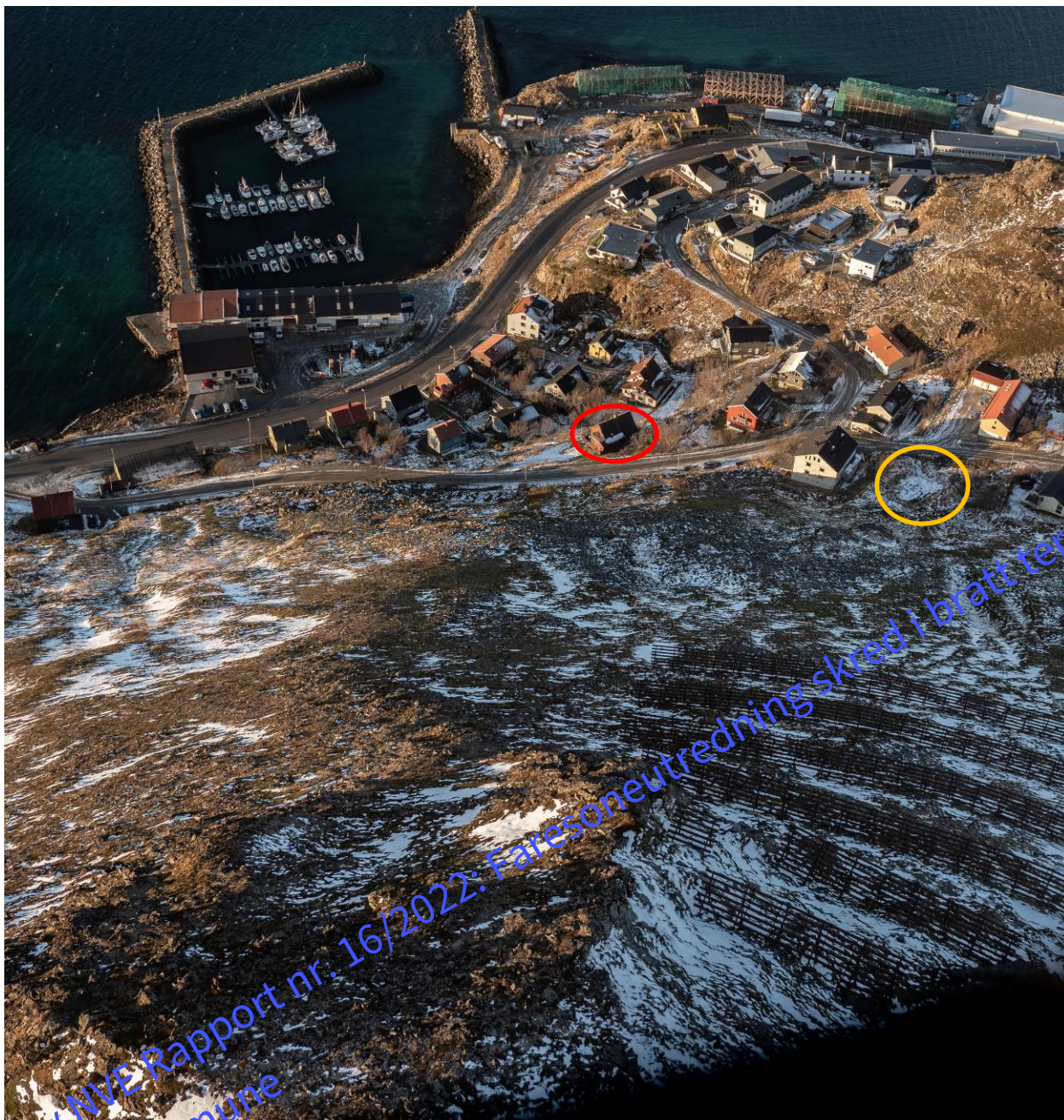
Figur 16: Bilde tatt fra lufta over fjellsiden sør for Holmbukt. Nordkappgata 25 (lengst til venstre) og 35 sees markert med rød pil i bildet og Holmbukt til Høyre. Tydelige skålformer og løseområder for snøskred i øvre del av fjellsiden.



Figur 17: Fjellsiden over Holmbukt. Støtteforbygningene sees sentralt i bildet. Også tydelige leveer til høyre i bildet.



Figur 18: Deler av støtteforbygningene over Holmbukt.



Figur 19: Bebyggelsen og fjellsiden over Holmbukt. Støtteforbygningene sees til høyre. Huset som er tatt av skred og bygget opp igjen to ganger markert med rød ring. Oransje ring markerer plassering på et annet hus som ble tatt av skred, men som ikke er bygget opp igjen.



Figur 20: Skredbanene over Nordkappgata 25. Huset er merket med rød pil.



Figur 21: Fjellsiden over nordkappgata 25 og 35 sett fra sør. Bildet er tatt rett over Nordkappgata 25 (huset sees nede til venstre)

Sentrum og sørover



Figur 22: Oversiktsbilde av Honningsvåg sentrum mellom Åsenveien og Elvedalen. Bildet er tatt fra lufta i vest.



Figur 23: Bilde fra lufta over støtteforbygningene over Øvre St.Hansvei. Ikke alle løseområdene her er sikret.

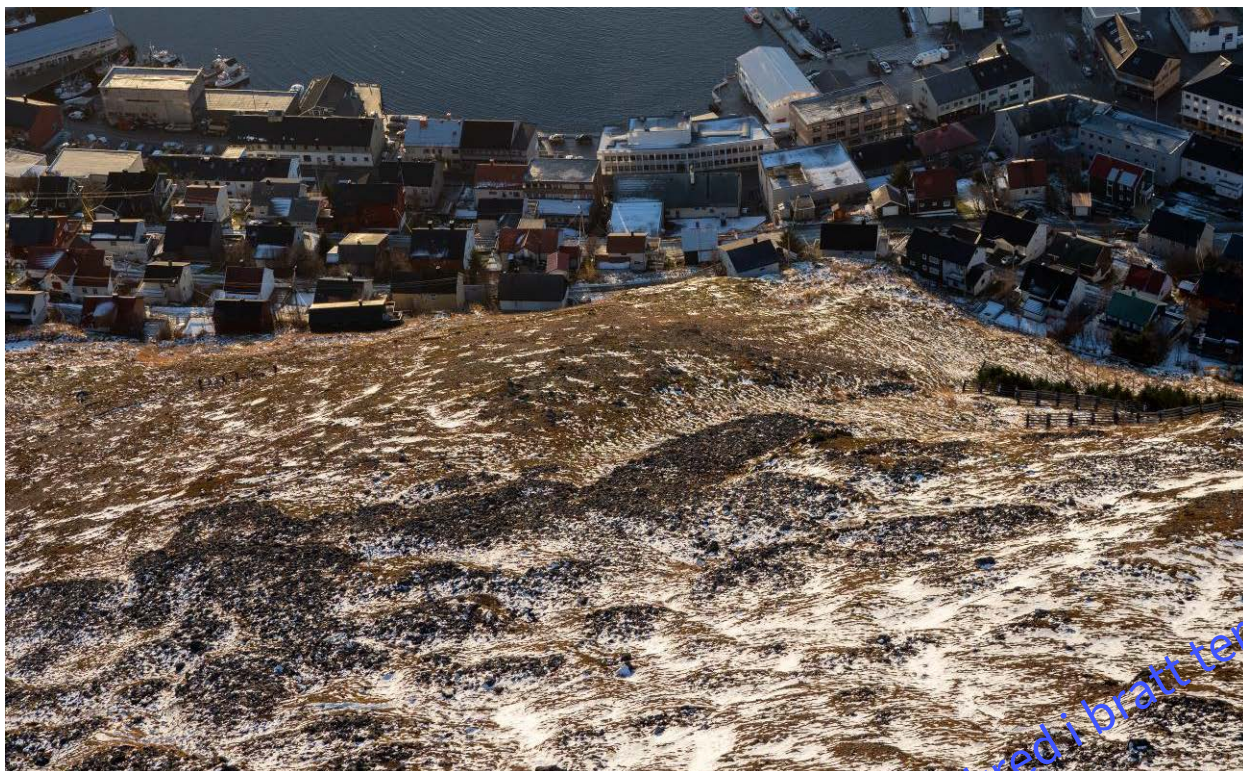


Figur 24: Støtteforbygningene over Øvre St.Hansvei. Disse begynner å bli gamle, og en bør vurdere fornyelse.

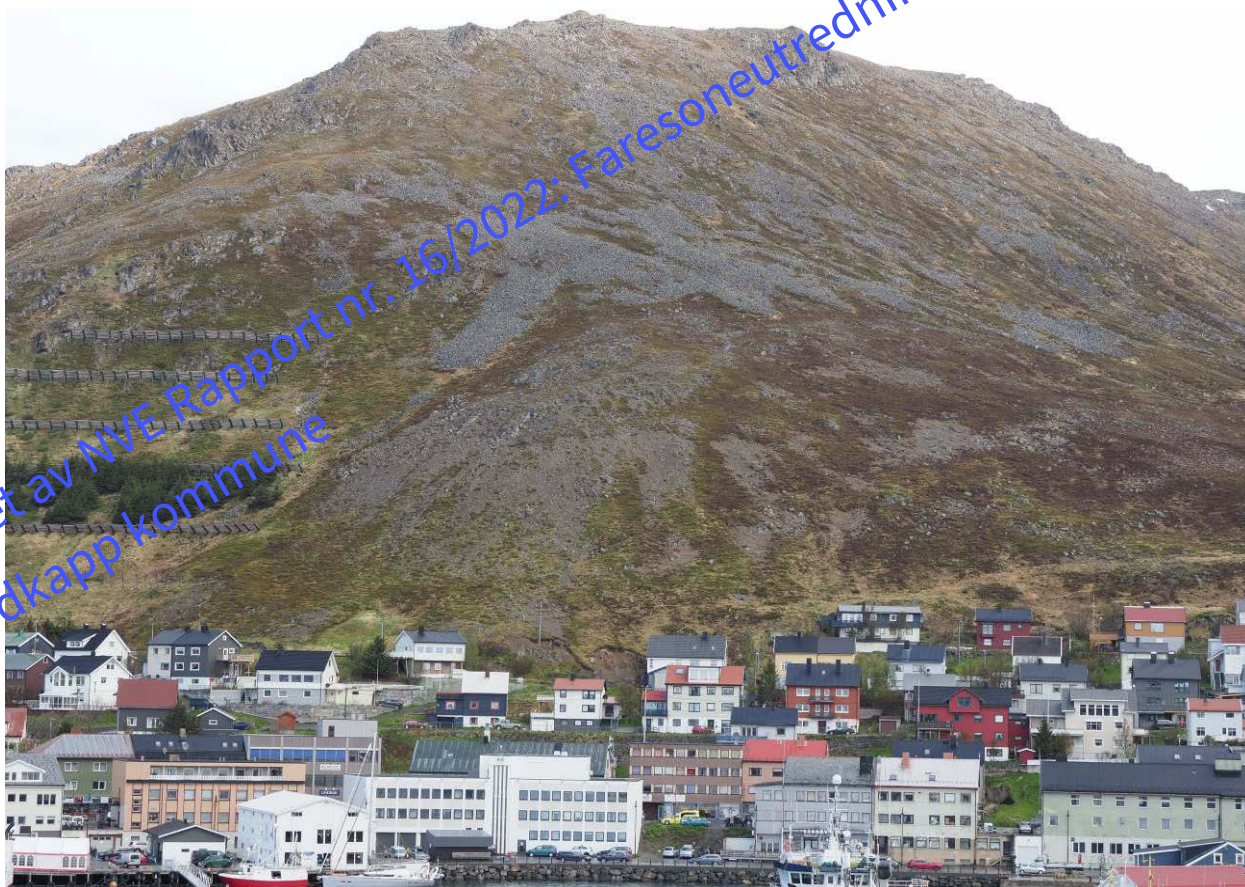


Figur 25: Støtteforbygningene over Øvre St.Hansvei. Øvre del er gammel og av stål og trestokker, mens i nedre del er det supplert med wirenett.

Erstattet av NVE Rapport nr. 16/2022: Faresoneutredning skred i bratt terreng
– Nordkapp kommune



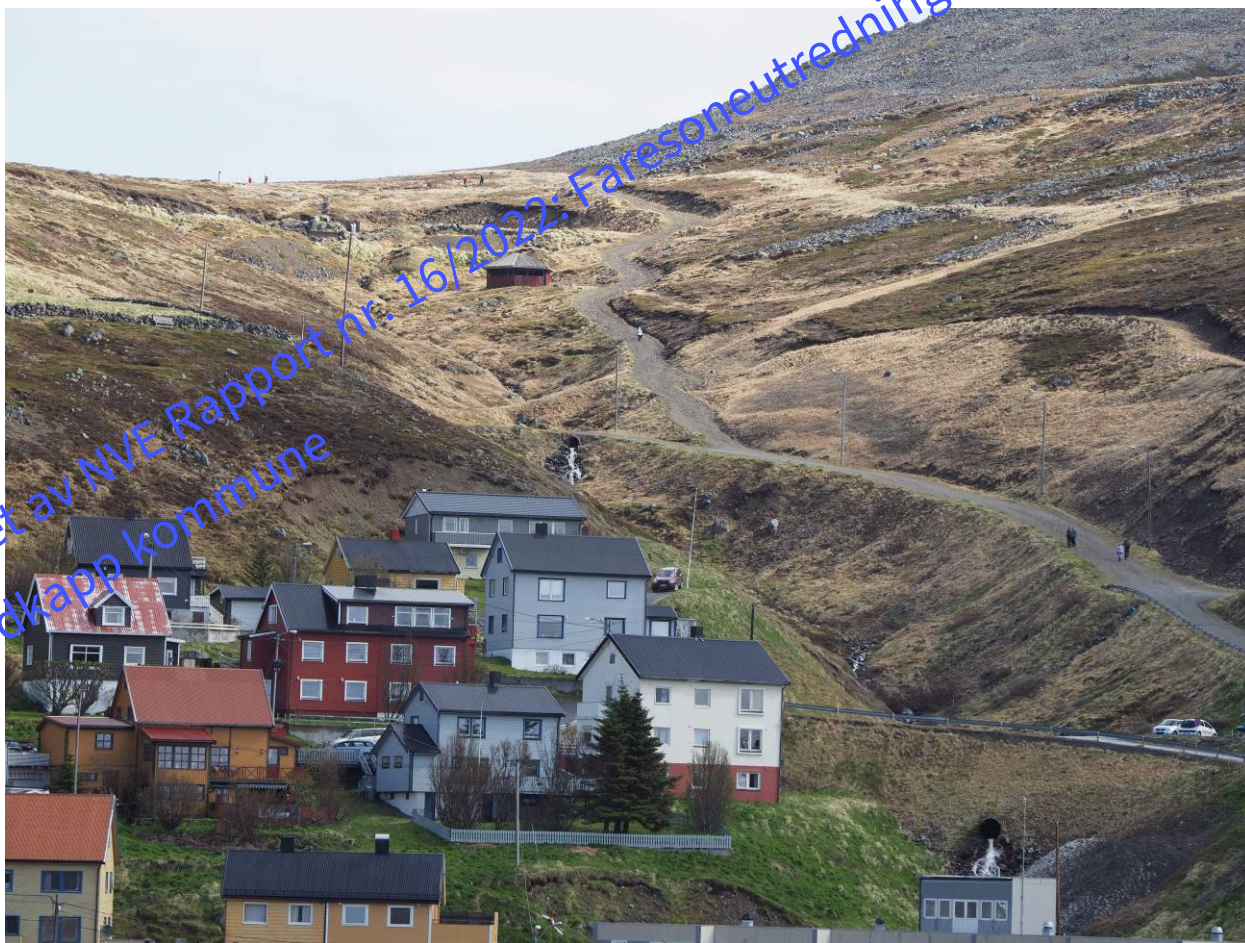
Figur 26: Fjellsiden sør for støtteforbygningene.



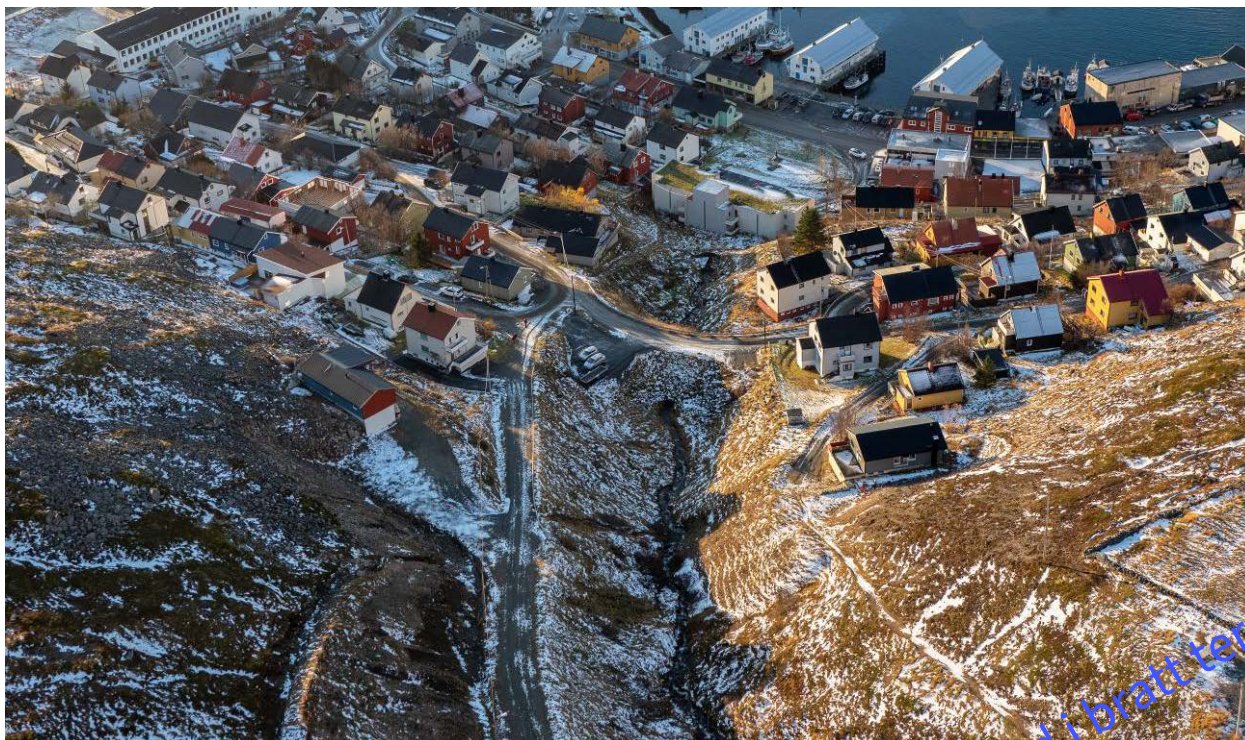
Figur 27: Fjellsiden over nordre del av sentrum sett fra vest. Til venstre sees støtteforbygningene. Bak de øverste boligene midt i bildet sees bratte løsmasseskjæringer eller sår etter utglidinger. Slike sår kan også sees andre steder i nedre del av fjellsiden.



Figur 28: Sentrum nord for Elvedalen.



Figur 29: Elvedalen i detalj.



Figur 30: Elvedalen fra lufta.



Figur 31: Skråningen over Sykehuset sett fra lufta.

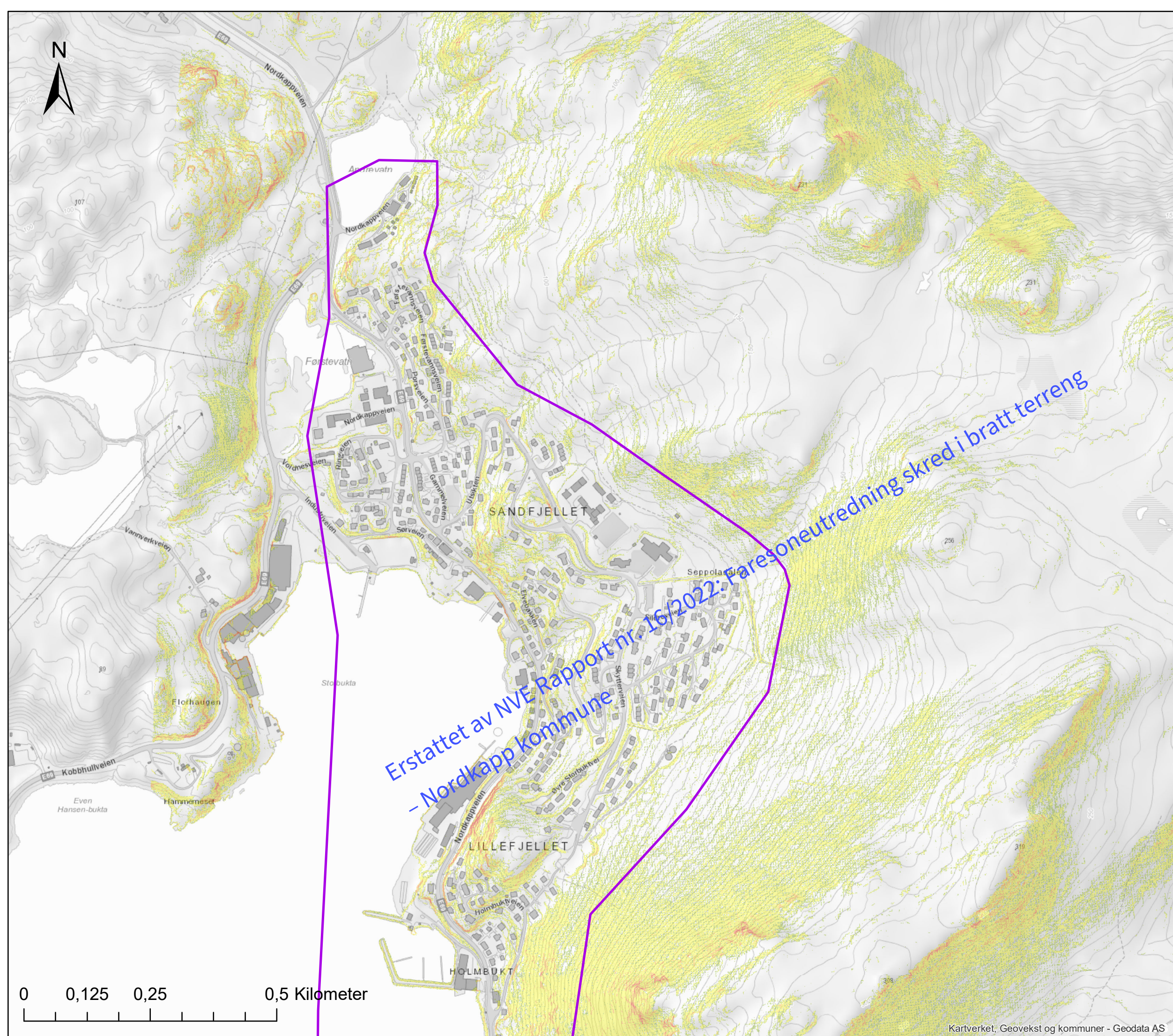
Erstattet av NVE Rapport nr. 16/2022: Faresoneutredning skred i bratt terreng
– Nordkapp kommune



Figur 32: Deler av skråningen ved Hjellevassen. Området er delvis sikret med støtteforbygninger, både stiver av stål og wirenett.



Figur 33: Hjellevassen sett fra lufta.



Tegnforklaring

 Honningsvåg

Helning i grader:

 0 - 25

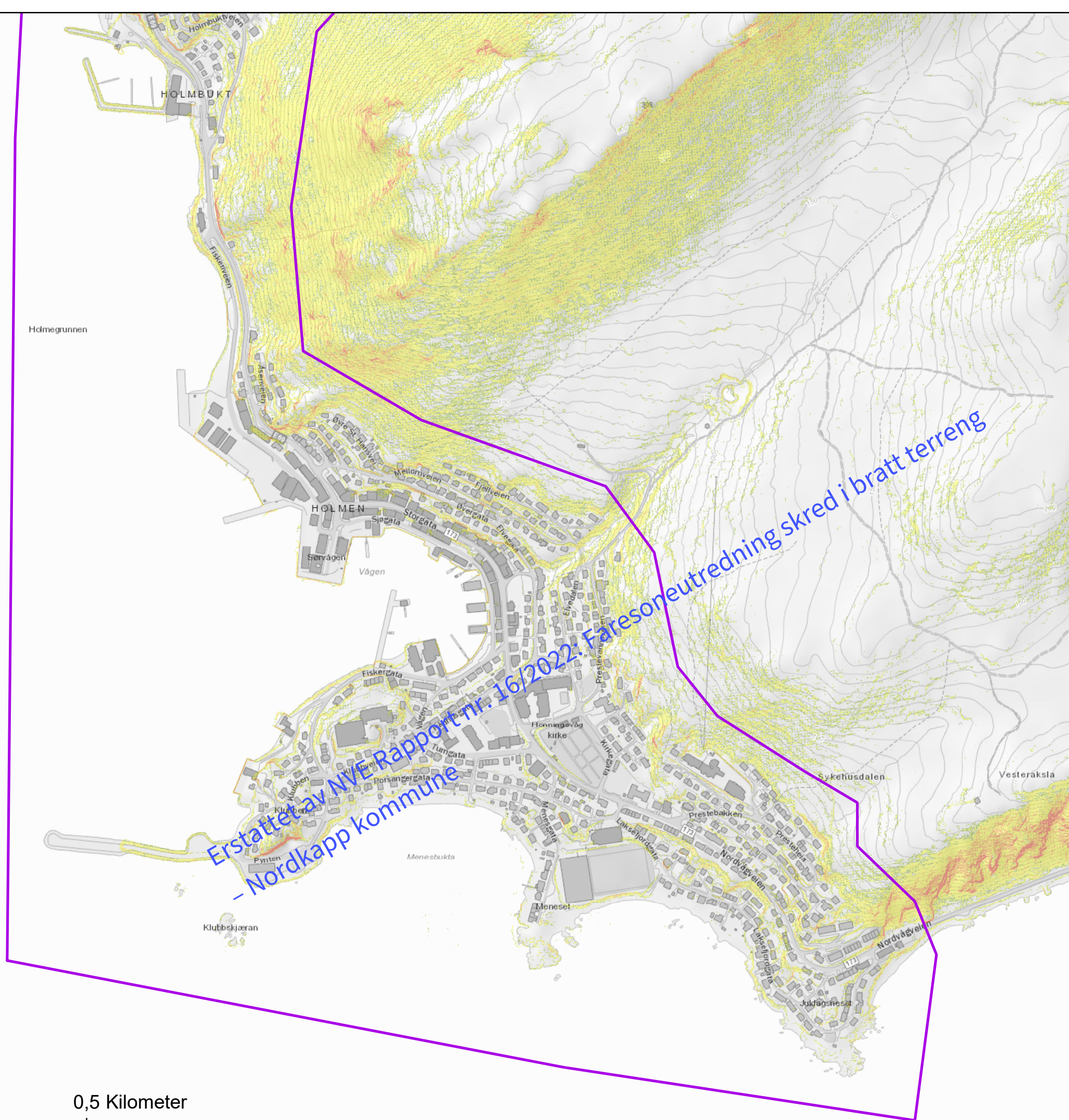
 25 - 30

 30 - 45

 45 - 60

 60 - 90

Kommune:	Nordkapp	
Område:	Honningsvåg (nord)	
Vedlegg:	1B	
Tema:	Helning	
Målestokk:	1:7000 i A3	
Prosjekt:	Faresonekartlegging skred i bratt terreng	



Tegnforklaring

 Honningsvåg

Helning i grader:

 0 - 25

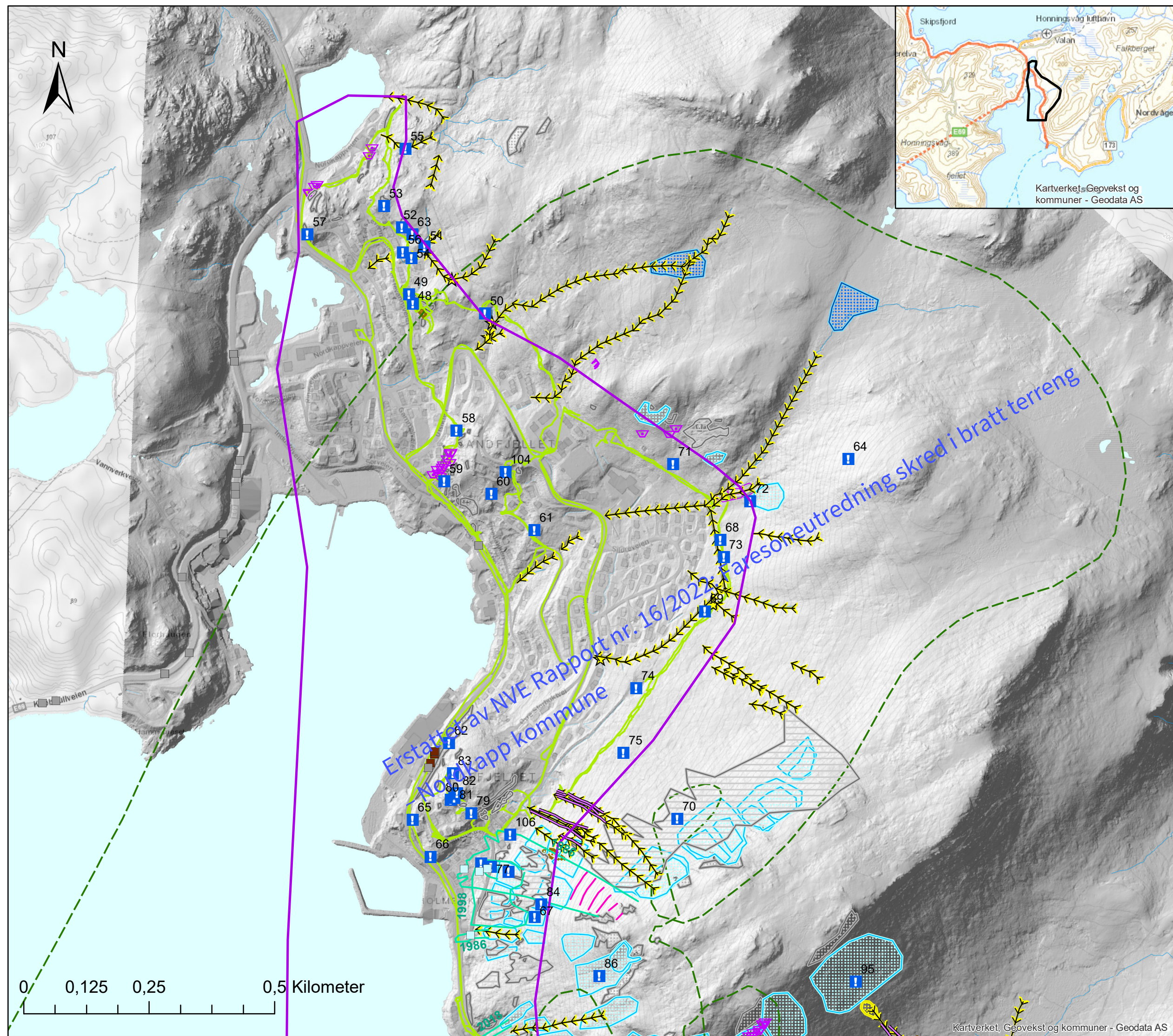
 25 - 30

 30 - 45

 45 - 60

 60 - 90

Kommune:	Nordkapp	
Område:	Honningsvåg (sør)	
Vedlegg:	1B	
Tema:	Helning	
Målestokk:	1:7000 i A3	
Prosjekt:	Faresonekartlegging skred i bratt terreng	



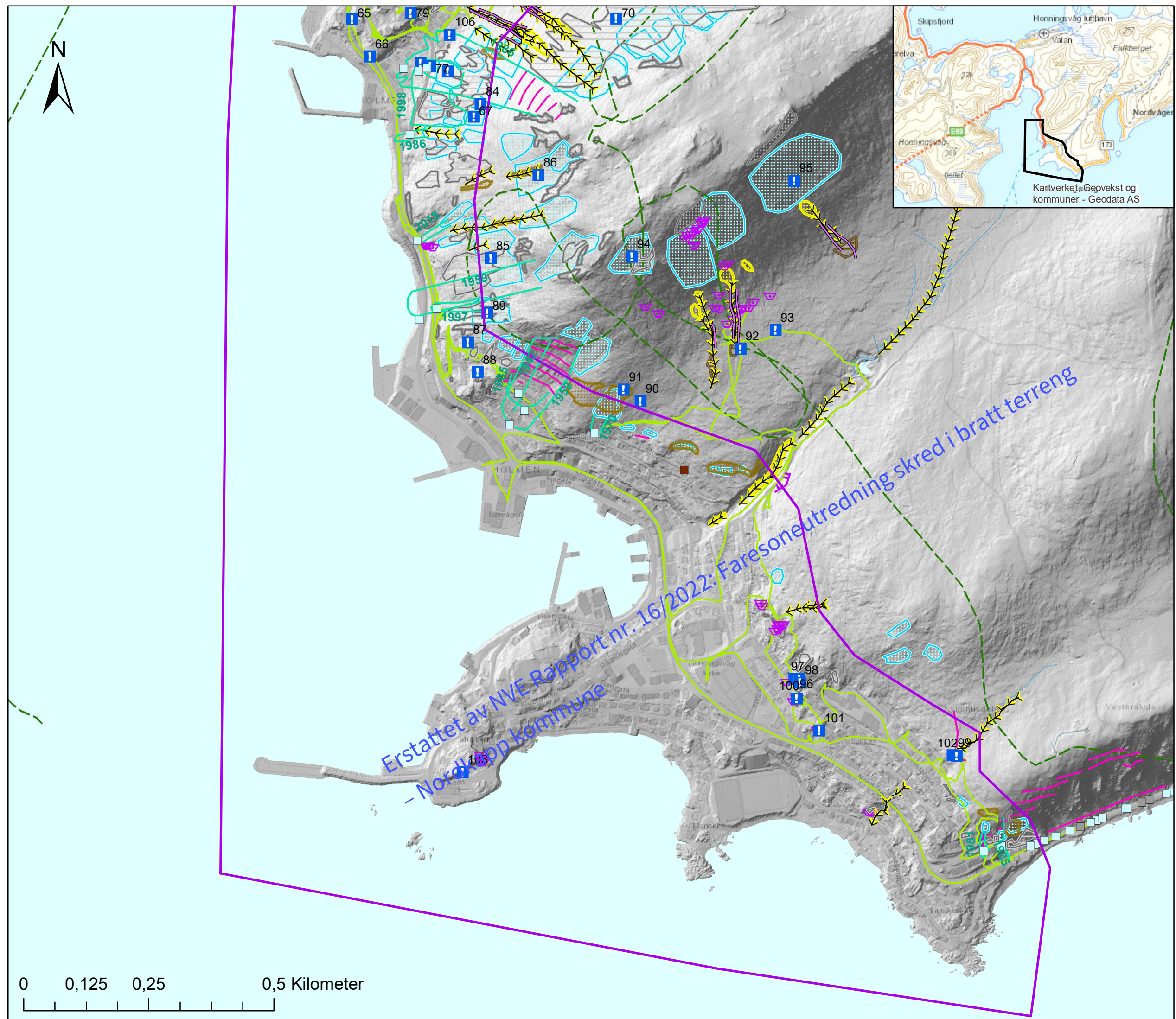
Tegnforklaring

- Honningsvåg
- Sporlogg bakke
- Sporlogg helikopter
- Løsneområde sørpeskred
- Løsneområde snøskred
- Løsneområde flomskred
- Løsneområde jordskred
- Løsneområde steinsprang/-skred
- Infopunkt
- Antatt steinsprang/-skredblokk
- Steinsprang/-skred avsetning
- Skredmateriale
- Snøskredavsetning
- Jord og flomskredavsetning
- Ravine/bekkenedskjæring
- Levee
- Skredkant
- Ryggform
- Aktiv elve-/bekkeerosjon
- Sikringstiltak
- Skredbane
- Skredhendelser

Skredhendelser punkt

- Jordskred
- Løsmasseskred uspesifisert
- Snøskred
- Lite fjellskred (100-10000m3)
- Steinsprang (<100m3)
- Steinskred uspesifisert

Kommune:	Nordkapp	
Område:	Honningsvåg (nord)	
Vedlegg:	1C	
Tema:	Registreringer	
Målestokk:	1:7000 i A3	
Prosjekt:	Faresonekartlegging skred i bratt terreng	



Tegnforklaring

- Honningsvåg
 - Sporlogg bakke
 - Sporlogg helikopter
 - Løsneområde sørpeskred
 - Løsneområde snøskred
 - Løsneområde flomskred
 - Løsneområde jordskred
 - Løsneområde steinsprang/-skred
 - Infopunkt
 - Antatt steinsprang/-skredblokk
 - Steinsprang/-skred avsetning
 - Skredmateriale
 - Snøskredavsetning
 - Jord og flomskredavsetning
 - Ravine/bekkenedskjæring
 - Levee
 - Skredkant
 - Ryggform
 - Aktiv elve-/bekkeerosjon
 - Sikringstiltak
 - Skredbane
 - Skredhendelser
- ### Skredhendelser punkt
- Jordskred
 - Løsmasseskred uspesifisert
 - Snøskred
 - Lite fjellskred (100-10000m3)
 - Steinsprang (<100m3)
 - Steinskred uspesifisert

Kommune:	Nordkapp	
Område:	Honningsvåg (sør)	
Vedlegg:	1C	
Tema:	Registreringer	
Målestokk:	1:7000 i A3	
Prosjekt:	Faresonekartlegging skred i bratt terreng	

Vedlegg 1-4C. Infopunkt i registreringskart

Nr.	Beskrivelse
0	Gammel tomt/grunnmur
1	Utgravd bak hus
2	Hustomt gravd inn i forvittringsmateriale
3	Flere blokker kan remobiliseres, men korte utløp
4	liten bergskrent, men ikke ustabil og løsneomr
5	snøskjermer bare for alpinbakken
6	bekk kommer ut av fylling
7	største blokker 1-2m ³ . kubisk
8	Lite aktive, men mulige løsneområder stein
9	Grøfter for overvann
10	Grøfter for overvann
11	Lite aktuelt med steinspr. bare forvittringsrester
12	Påbegynt mindre utglidning
13	ingen ny steinavsetning og ingen jordskreavsetning
14	Maks blokkestr. opp mot 0,5m ² . 10*10 cm mer vanlig
15	moden ur, forvittringsmatr. remob av blokker mulig
16	kolle
17	Største blokker ca 5-10m ³
18	forvittringsblokker
19	mye forvittringsblokker
20	steinstr opp mot 0,5m ³
21	Trolig nivasjon
22	Grøft for overvann
23	forvittringsskråning
24	berggrunn under tynn lyng. ingen løsneområde
25	se nærmere 5000-års snøskred
26	Løsneområde for 5000 mer sammenhengende
27	Reelt løsneomr. snøskred, men skjeldent
28	Grov ur nedenfor. Kun korte utløp i dag
29	Lite eller ingen ferske blokker. Alt oksidert
30	Sideveis avgr. for lyse steinsprangblokker
31	Korte utløp herfra
32	Større blokker - sprekkeretning nedover
33	Mindre aktivt løsneområde enn det lenger mot sør
34	Mange små løsneområder stein, ikke lange utløp
35	Mulighet for jordskred, men ingen synlige spor
36	Mulig gammel/inaktiv solifluksjonslobe
37	Fjellrygg bidrar som sikring mot steinsprang
38	Mulige gamle solifluksjonslober ned mot husene
39	Gammel grunnmur
40	Snøskred til huset ca. 25 (+) år siden
41	Løsneområde for skredet som gikk i hus nr. 23
42	Kilde SVV: snøskred 1-2 ganger i året til veien
43	Kilde SVV: mer snø i fjellsiden for 20 år siden
44	Steiner synes om vinteren - ruhet vs. snømengde
45	Snøskred som traff hus gikk også over veien
46	Korte utfall stein. Ca. til uthus eller noe forbi

Erstattet av NVE Rapport nr. 61/2022: Faresoneutredning skred i bratt terreng
- Nordkapp kommune

47	Mye matriale feid av veien med skred
48	En del avløste blokker, voll ikke tilstrekkelig
49	Ikke store utfall, men stopper i husvegg
50	Skråningne består av lett eroderbar sand
51	Synlig erosjon i sand
52	Mulig med remob. av blokker. maks gårdsplass
53	marginale løsneomr./småknauser, kanpt nok utløp
54	Dårlig vedlikeholdt rør/inntak
55	Ingen erosjon
56	Skjæring
57	Veiskjæring
58	Blokker kan remobiliseres
59	Tatt ut mye masse fra disse skrÅningene tidligere
60	Enkelblokk
61	Skjæring
62	Skjæring
63	Noe erosjon, trolig ikke flomskred, lite nedbørsfelt
64	Konveks fjellside - favoriserer ikke snøskred
65	Veiskjæring
66	Veiskjæring
67	Trolig lite hyppig løsneområde
68	Grøft 2-3m dyp
69	Grøft 2m dyp
70	Lite steinsprangaktivitet i dag.
71	Moden ur med lyng over
72	Brå knekk i mulig skredbane
73	Morenemasser
74	Vannforsyning bygget inn i skråning
75	Flere solifluksjonsløber - hele fjellsiden
76	Hus knust av skred i 1986
77	Snøskred årlig eller mer. Ofte over vei
78	Skred herfra har tatt hus og krysser årlig vei
79	Blokker ca 1m3
80	Blokker maks 0.5m3
81	Flest blokker stopper her på et slakere område
82	Lite aktivt
83	Lite oppsprekt og få blokker, ikke ferskt
84	Sønnaving kan gi snøskred i denne lia
85	Større skred, men sjeldnere enn i Holmbukt
86	Stort løsneområde kun ved 1/1000 og 1/5000
87	Mulig remobilisering av blokker, lav sannsynlighet
88	Småknauser med korte utløp steinsprang
89	Stor ruhet i underlaget, rygger og knauser
90	Syndig jord, mulige utglidninger, antakelig ok drenerende
91	Løsneområde jordskred bare for 1/5000
92	Trolig gammel flomskredavsetning
93	Gammel solifluksjonslobe?
94	Bare helt sjeldet grunnet konvekst/ryggform
95	Bare sjeldne gjentaksintervaller
96	Skiver på 1m3 +

Erstattet av NVE Rapport nr. 16/2022: Faresoneutredning skred i bratt terreng
- Nordkapp kommune

97	Svært oppsprukket
98	Små ferske utfall, under 0,25m3
99	Flom i 2007. Bekk lagt i rør mellom hus etterpå
100	Blokker ca 1m3
101	Lengste utfall 1m3. Lite aktivt
102	Mye rusk i inntaket til røret som bør ryddes
103	Skjæring
104	Remoblisering av blokk
105	Bare rester igjen av steinsprangløsneområdene
106	Hus tatt av skred i 1986

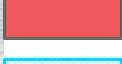
Erstattet av NVE Rapport nr. 16/2022: Faresoneutredning skred i bratt terreng
– Nordkapp kommune



Tegnforklaring

-  Honningsvåg
-  AB profiler
-  AB utløp
 -  A
 -  A - 1 std
 -  A - 2 std

Ramms Avalanche

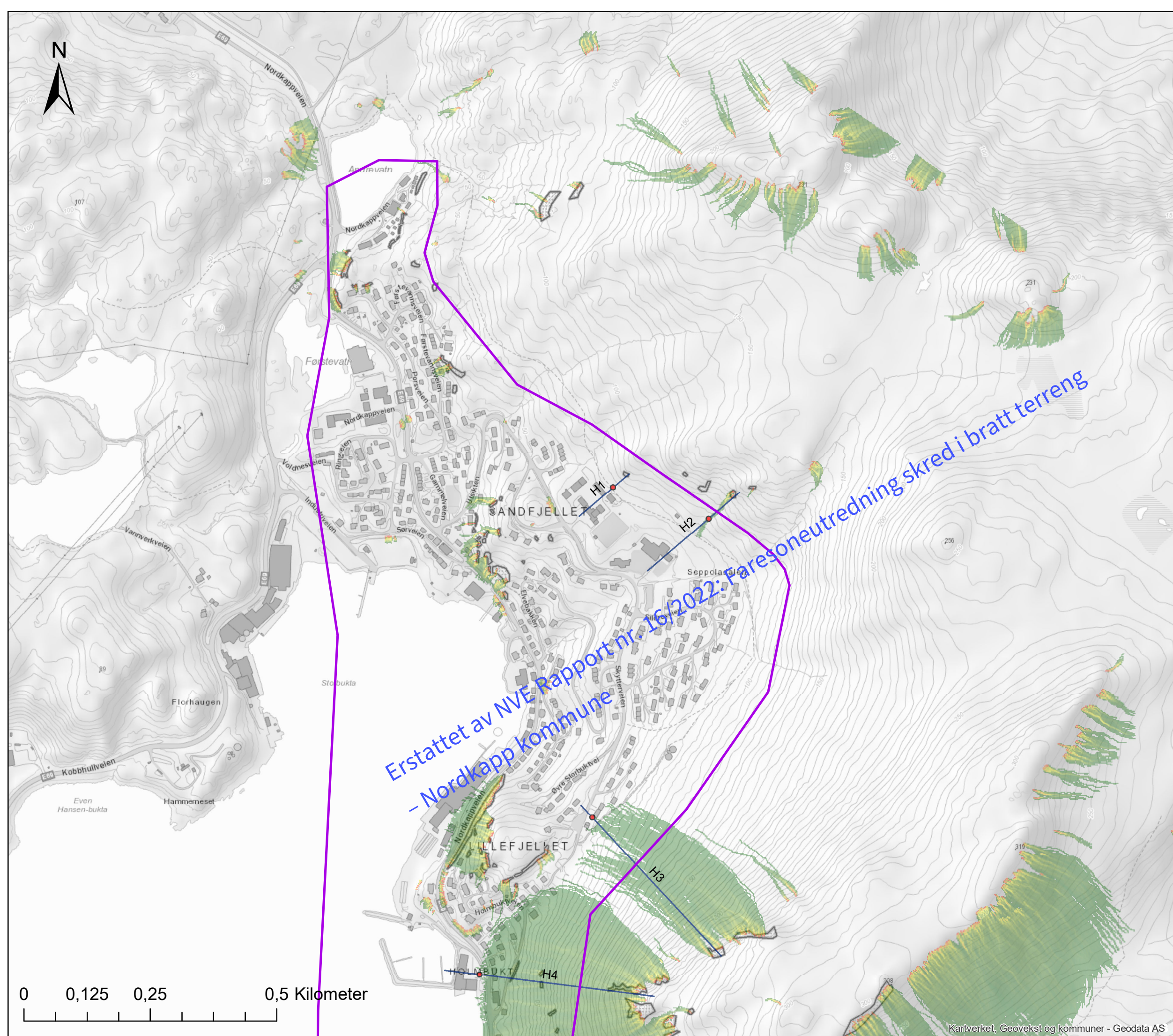
-  1 - 10 kPa Mulig skade på trehus
-  10 - 20 kPa Mulig skade på murhus
-  20 - 30 kPa Mulig skade på betonghus
-  30 - 60 kPa Mulig skade på forsterket betongbygg
-  > 60 kPa Store ødeleggelser
-  Løsneområde snøskred

Kommune:	Nordkapp
Område:	Honningsvåg (sør)
Vedlegg:	1D
Tema:	Modellresultater (snøskred)
Målestokk:	1:7000 i A3
Prosjekt:	Faresonekartlegging skred i bratt terreng



Erstattet av NVE Rapport nr. 16/2022: Faresoneutredning skred i bratt terreng
- Nordkapp kommune

0 0,125 0,25 0,5 Kilometer

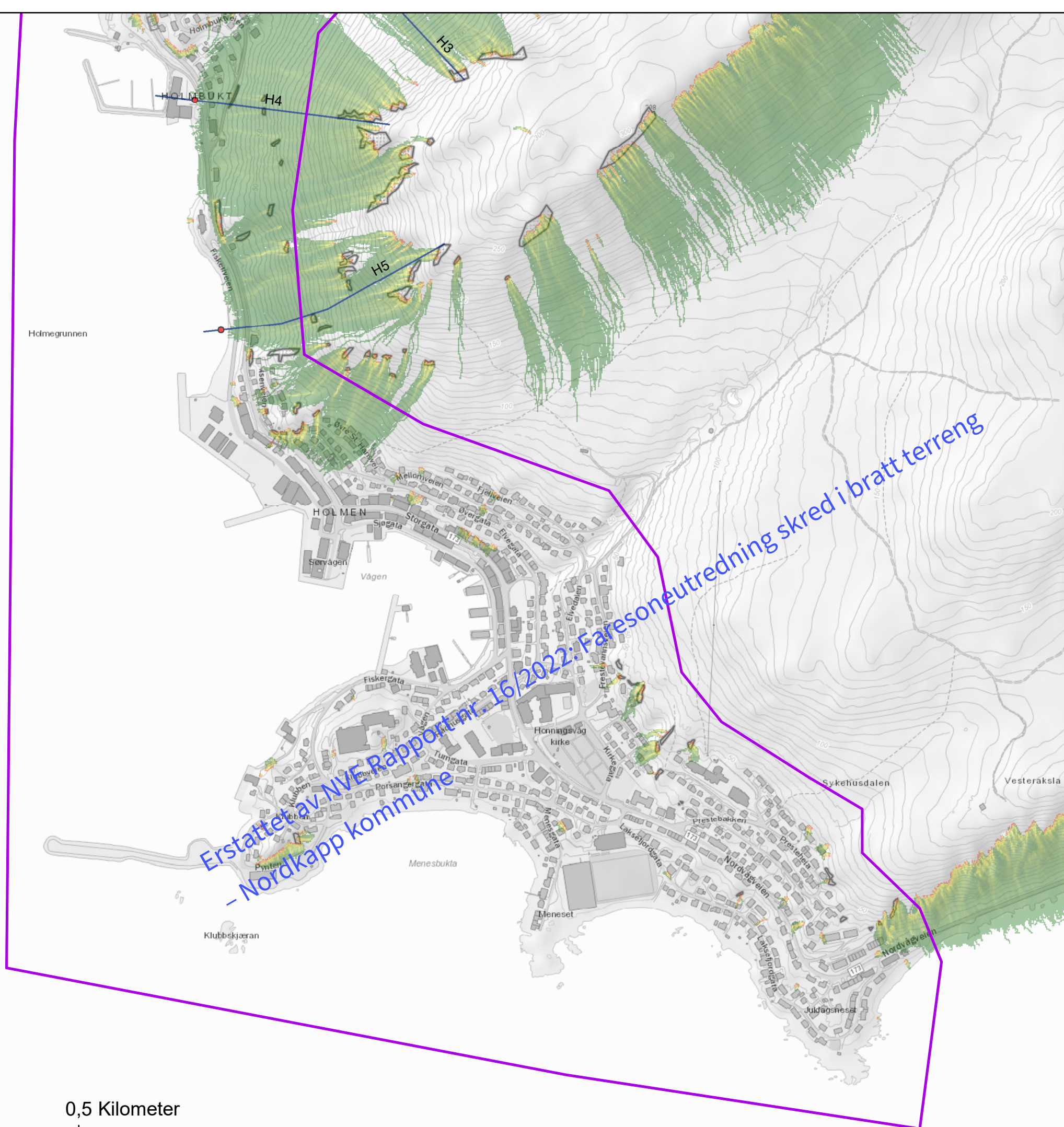


Tegnforklaring

- Honningsvåg
- Rocfall maksutløp
- Rocfall profiler
- RF3D reach probability**
 - High : 100
 - Low : 0
- Løsneomr. steinsprang

Kommune:	Nordkapp
Område:	Honningsvåg (nord)
Vedlegg:	1D
Tema:	Modellresultater (steinsprang)
Målestokk:	1:7000 i A3
Prosjekt:	Faresonekartlegging skred i bratt terreng



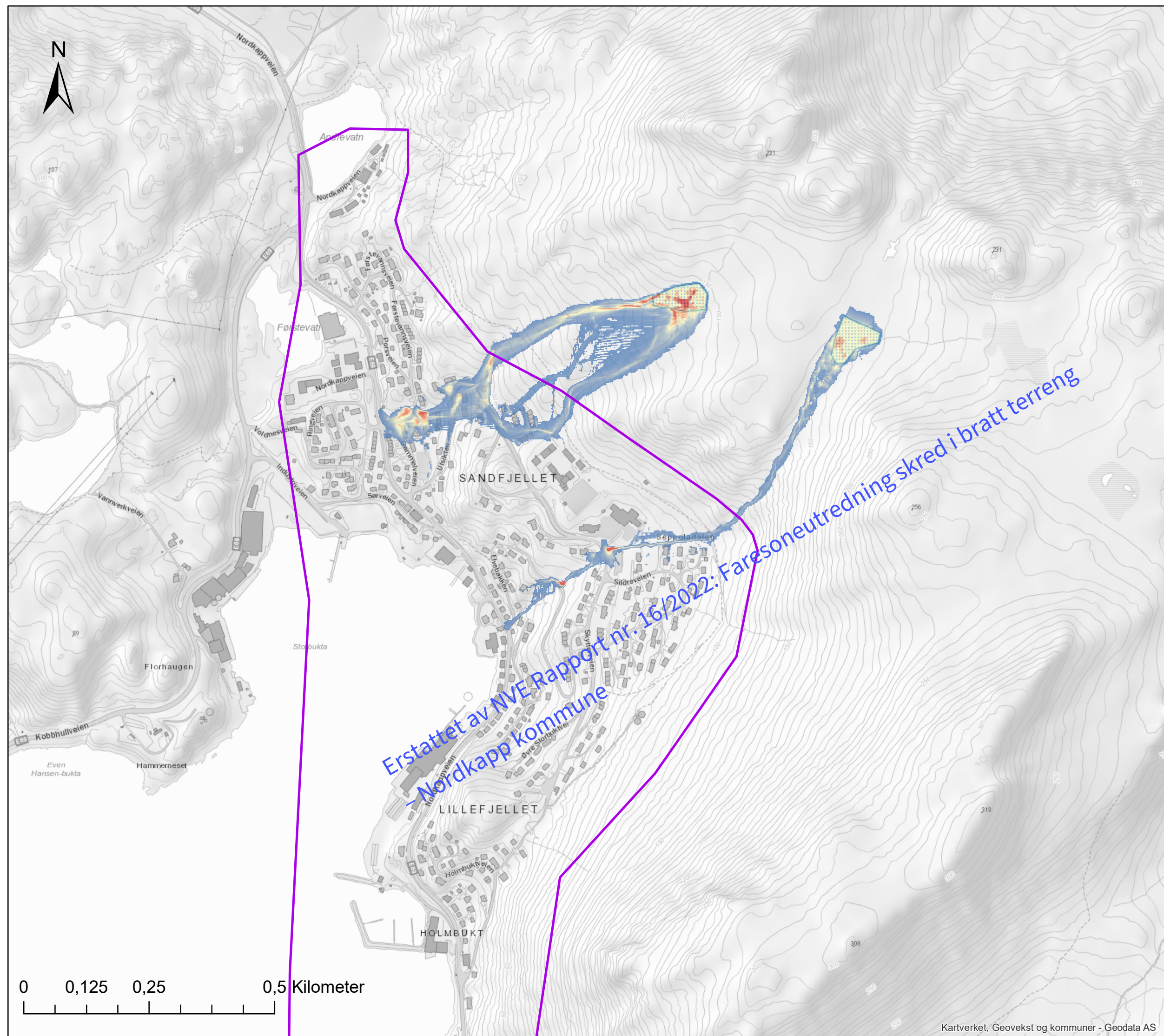


Tegnforklaring

- Honningsvåg
- Rocfall maksutløp
- Rocfall profiler
- RF3D reach probability**
 - High : 100
 - Low : 0
- Løsneomr. steinsprang

Kommune:	Nordkapp
Område:	Honningsvåg (sør)
Vedlegg:	1D
Tema:	Modellresultater (steinsprang)
Målestokk:	1:7000 i A3

Prosjekt:	Faresonekartlegging skred i bratt terreng	
-----------	---	--



Tegnforklaring

 Honningsvåg

RAMMS Avalanche, max flythøyde

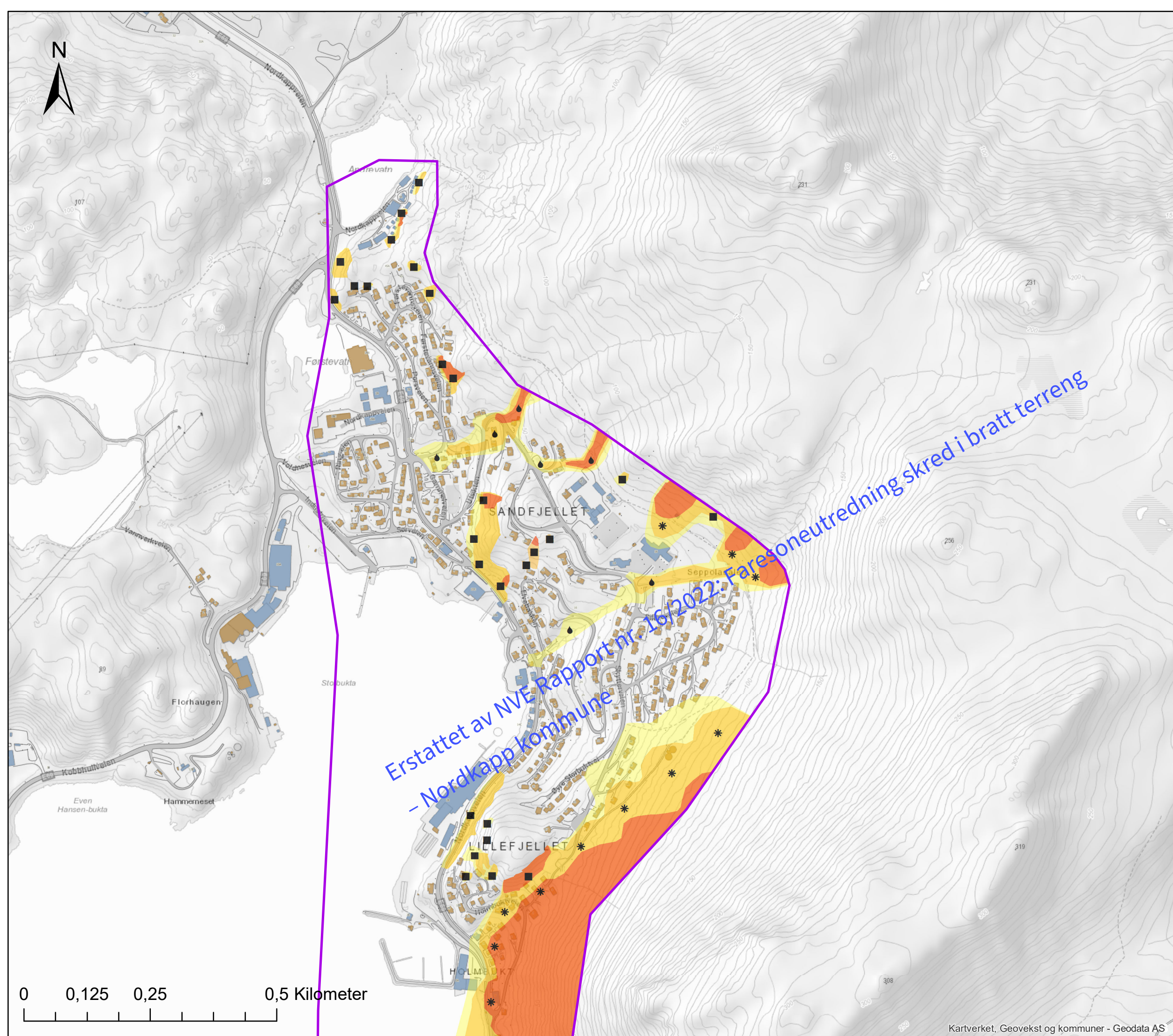
Value

 High : 1,78

Low : 0

 Løsneområde sørpeskred

Kommune:	Nordkapp	
Område:	Honningsvåg (nord)	
Vedlegg:	1D	
Tema:	Modellresultater (sørpeskred)	
Målestokk:	1:7000 i A3	
Prosjekt:	Faresonekartlegging skred i bratt terreng	



Tegnforklaring

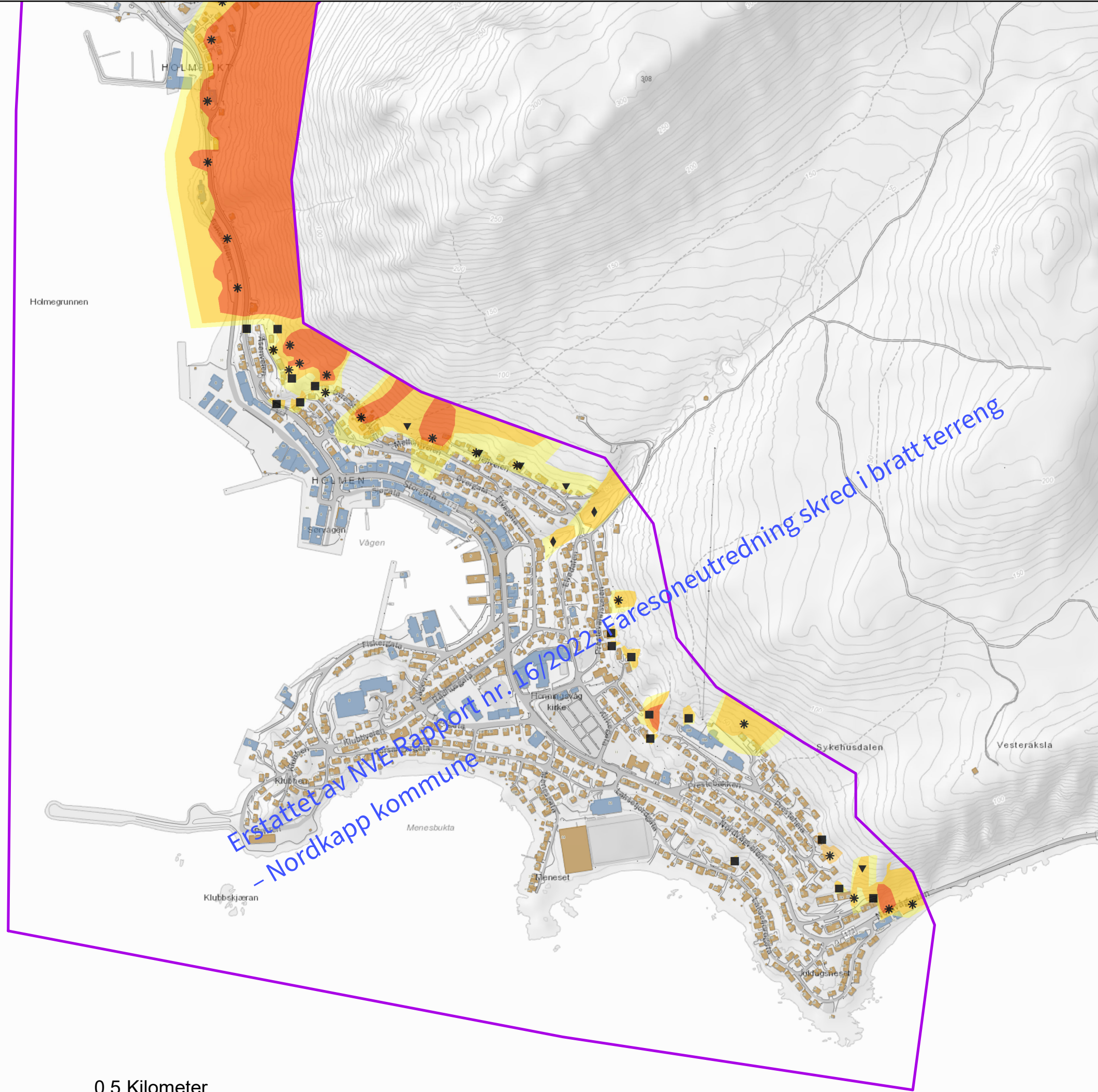
- Honningsvåg
- Faresone skred 1/100
- Faresone skred 1/1000
- Faresone skred 1/5000

Dimensjonerende skredtype

- Steinsprang/-skred
- Snøskred
- Sørpeskred
- Jordskred
- Flomskred

Kommune:	Nordkapp
Område:	Honningsvåg (nord)
Vedlegg:	1E
Tema:	Faresoner
Målestokk:	1:7000 i A3
Prosjekt:	Faresonekartlegging skred i bratt terreng





Tegnforklaring

- Honningsvåg
- Faresone skred 1/100
- Faresone skred 1/1000
- Faresone skred 1/5000

Dimensjonerende skredtype

- Steinsprang/-skred
- Snøskred
- Sørpeskred
- Jordskred
- Flomskred



Kommune:	Nordkapp	
Område:	Honningsvåg (sør)	
Vedlegg:	1E	
Tema:	Faresoner	
Målestokk:	1:7000 i A3	
Prosjekt:	Faresonekartlegging skred i bratt terreng	

2A Fotovedlegg Nordvågen



Figur 1 Oversiktsbilde over kartleggingsområdet som strekker seg fra bukta til venstre i bildet helt til bebyggelsen i høyre kant



Figur 2 Potensielt løснеområdet for sørpeskred i Nordvågsdalen i overgangen fra Elvedalen til det flatere området opp på fjellet.



Figur 3 Elvedalen er V-formet og har bratte skråninger ned mot elva. I perioder med stor vannføring kan det forekomme erosjon på skråningene og ta det med ned elva. Det er lite spor i terrenget i form av vifteform i utløpet etter massetransport ned Elvedalen. Det er godt utviklet steinur i fjellfoten ovenfor nærmeste bebyggelse.

Erstattet av NVE Rapport nr. 16/2022: Faresoneutredning skred i bratt terreng
– Nordkapp kommune



Figur 4 Steinura langs fjellfoten stammer etter steinsprangaktivitet i fjell sidene over bebyggelsen. De største blokkene finner man lengst ut fra fjellfoten. Høyere opp i terrenget er det også mange lysneområder for snøskred, før og mellom klippepartiene mot toppen.

Erstattet av NVE Rapport nr. 16/2022: Faresoneutredning skred i bratt terreng
– Nordkapp kommune



Figur 5 Ovenfor bukta er det bratt og informant forteller at skred går jevnlig til veien. Markert i rødt er et hyllesystem bratt nok for snøskred, men det har ikke noe støtte under, kun frit fall så snømengdene vil bli begrenset

Erstattet av NVE Rapport nr. 16/2022: Faresoneutredning skred i bratt terreng
– Nordkapp kommune



Figur 6 Ovenfor bebyggelsen er det mange klippebånd som er kilder til steinsprang. Spor etter steinsprang synes godt i form av steinur og frittliggende steinblokker bak bebyggelsen. De mer åpne områdene mellom klippene er typisk løseområder for snøskred.



Figur 7 Over bebyggelsen er terrenget bratt nok til at snøskred kan løsne, spesielt i de mindre forsøknene markert i røde sirkler.

Erstattet av NVE Rapport nr. 16/2022: Faresonevredning skred i bratt terreng
 – Nordkapp kommune



Figur 8 Ovenfor skolen og barnehagen er det to løснеområder markert med røde sirkler som kan nå ned til byggene ved årlig sannsynlighet 1/1000. Barnehagen er mest utsatt, men der er bakveggen av betong og tåler på grunn av byggingen av et slikt snøskred. Skolen ligger utenfor rekkevidde for skred med gjentakstintervall 1/1000.



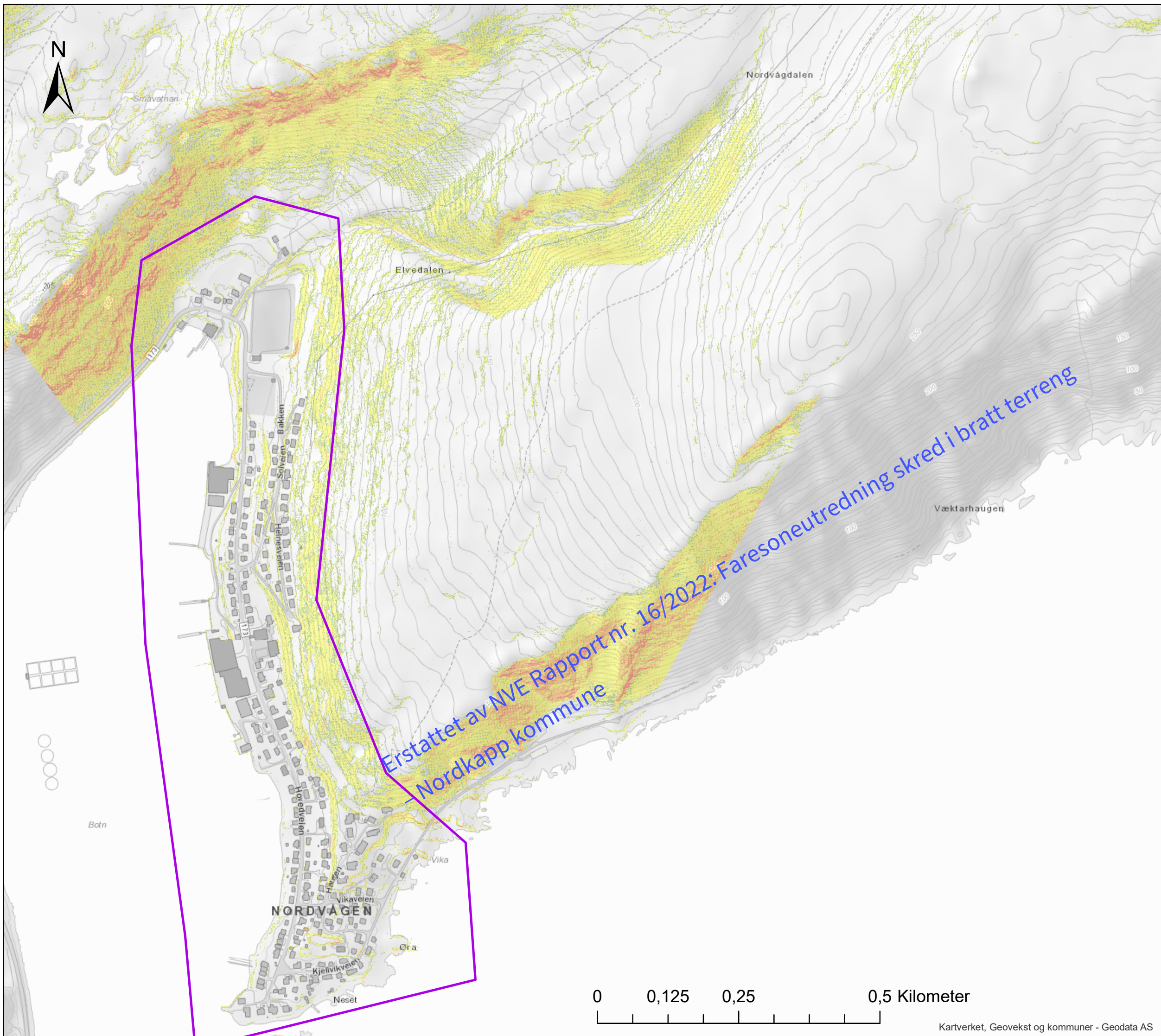
Figur 9 I forkant av bilde kommer det ned en forsenkning som flater ut bak en haug i terrenget. I dette flate søkket er det et potensielt løsnemråde for sørpeskred som har retning mot bebyggelsen. Det er flere mindre løsnemråder for snøskred som også kan true bebyggelsen ved sjeldnere tilfeller.

Erstattet av NVE Rapport nr. 16/2022: Faresoneutredning
 – Nordkapp kommune



Figur 10 Ovenfor det røde huset med sort tak midt i fjellsiden er det to mindre løseområder for snøskred. De vil gå på siden av huset å ned på flaten.

Erstattet av NVE Rapport nr. 16/2022: Faresoneutredning skred i bratt terreng
– Nordkapp kommune



Tegnforklaring

 Nordvågen

Helning i grader:

 0 - 25

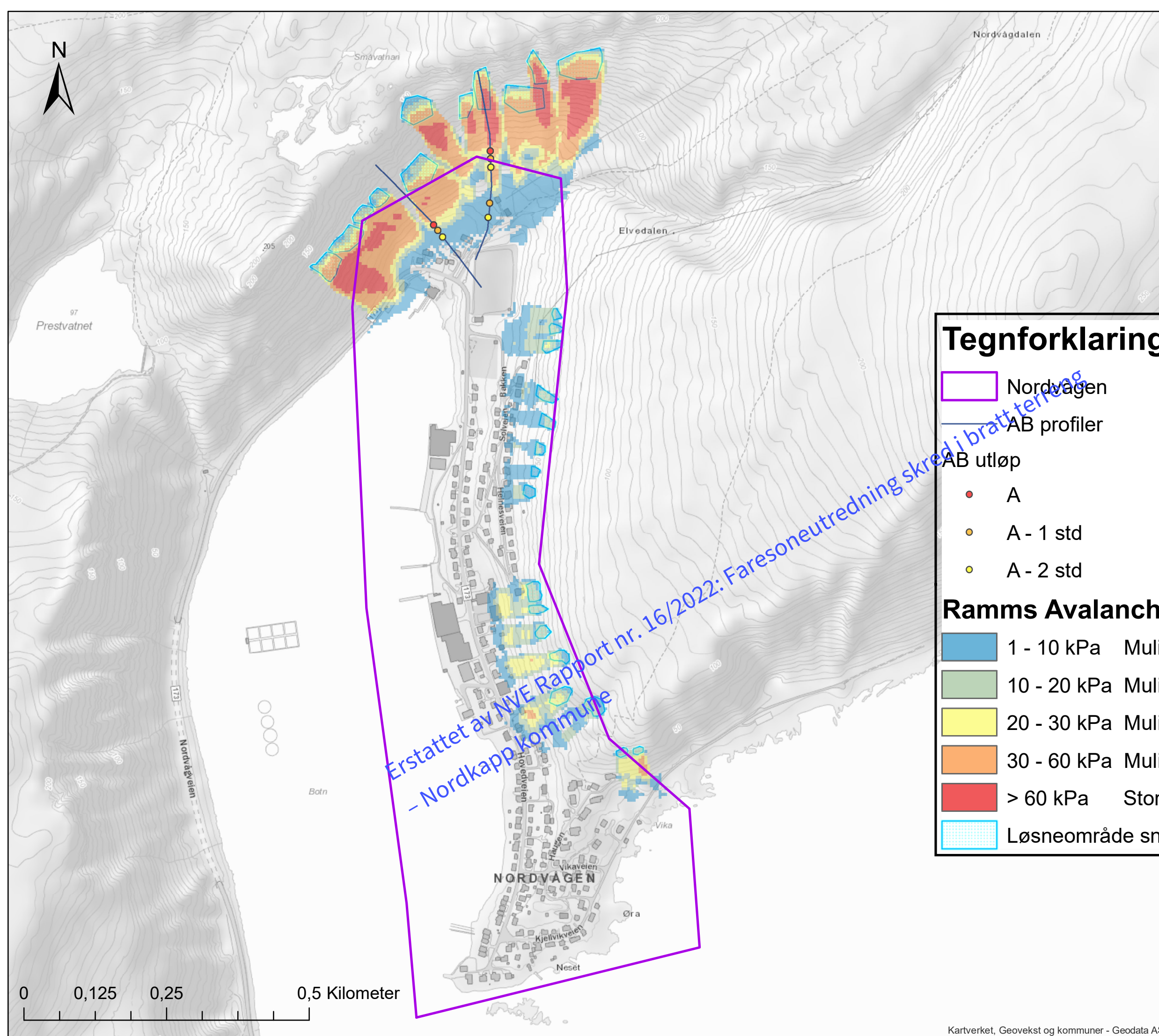
 25 - 30

 30 - 45

 45 - 60

 60 - 90

Kommune:	Nordkapp	
Område:	Nordvågen	
Vedlegg:	2B	
Tema:	Helning	
Målestokk:	1:6200 i A3	
Prosjekt:	Faresonekartlegging skred i bratt terreng	



Tegnforklaring

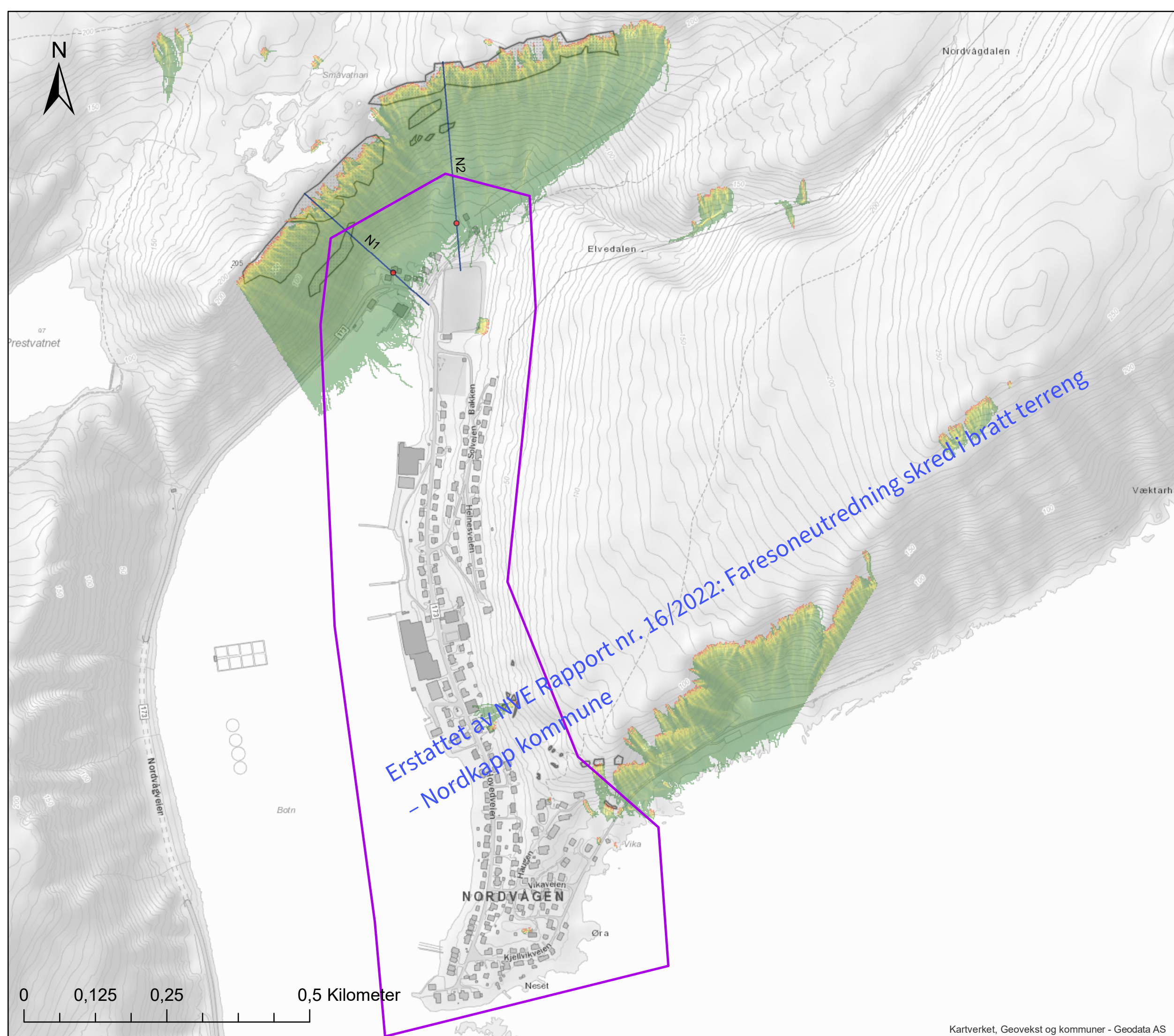
- Nordvågen
- AB profiler
- AB utløp
 - A
 - A - 1 std
 - A - 2 std

Ramms Avalanche

- 1 - 10 kPa Mulig skade på trehus
- 10 - 20 kPa Mulig skade på murhus
- 20 - 30 kPa Mulig skade på betonghus
- 30 - 60 kPa Mulig skade på forsterket betongbygg
- > 60 kPa Store ødeleggelser
- Løsneområde snøskred

Kommune:	Nordkapp
Område:	Nordvågen
Vedlegg:	2D
Tema:	Modellresultater (snøskred)
Målestokk:	1:6200 i A3
Prosjekt:	Faresonekartlegging skred i bratt terreng





Tegnforklaring

- Nordvågen
- Rocfall maksutløp
- Rocfall profiler

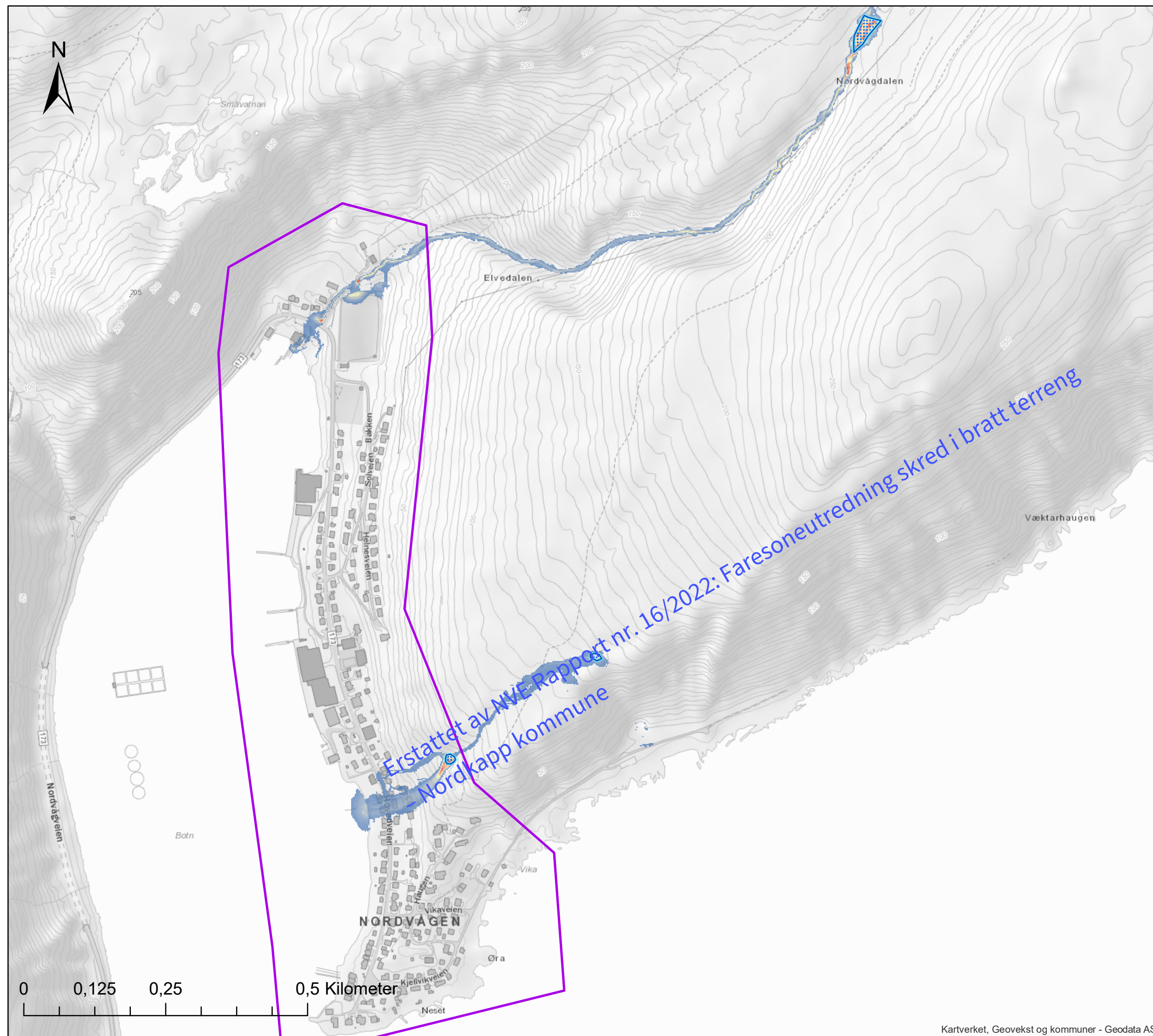
RF3D reach probability

High : 100
Low : 0

Løsneomr. steinsprang

Kommune:	Nordkapp
Område:	Nordvågen
Vedlegg:	2D
Tema:	Modellresultater (steinsprang)
Målestokk:	1:6200 i A3
Prosjekt:	Faresonekartlegging skred i bratt terreng





Tegnforklaring

 Nordvågen

RAMMS Avalanche, max flythøyde

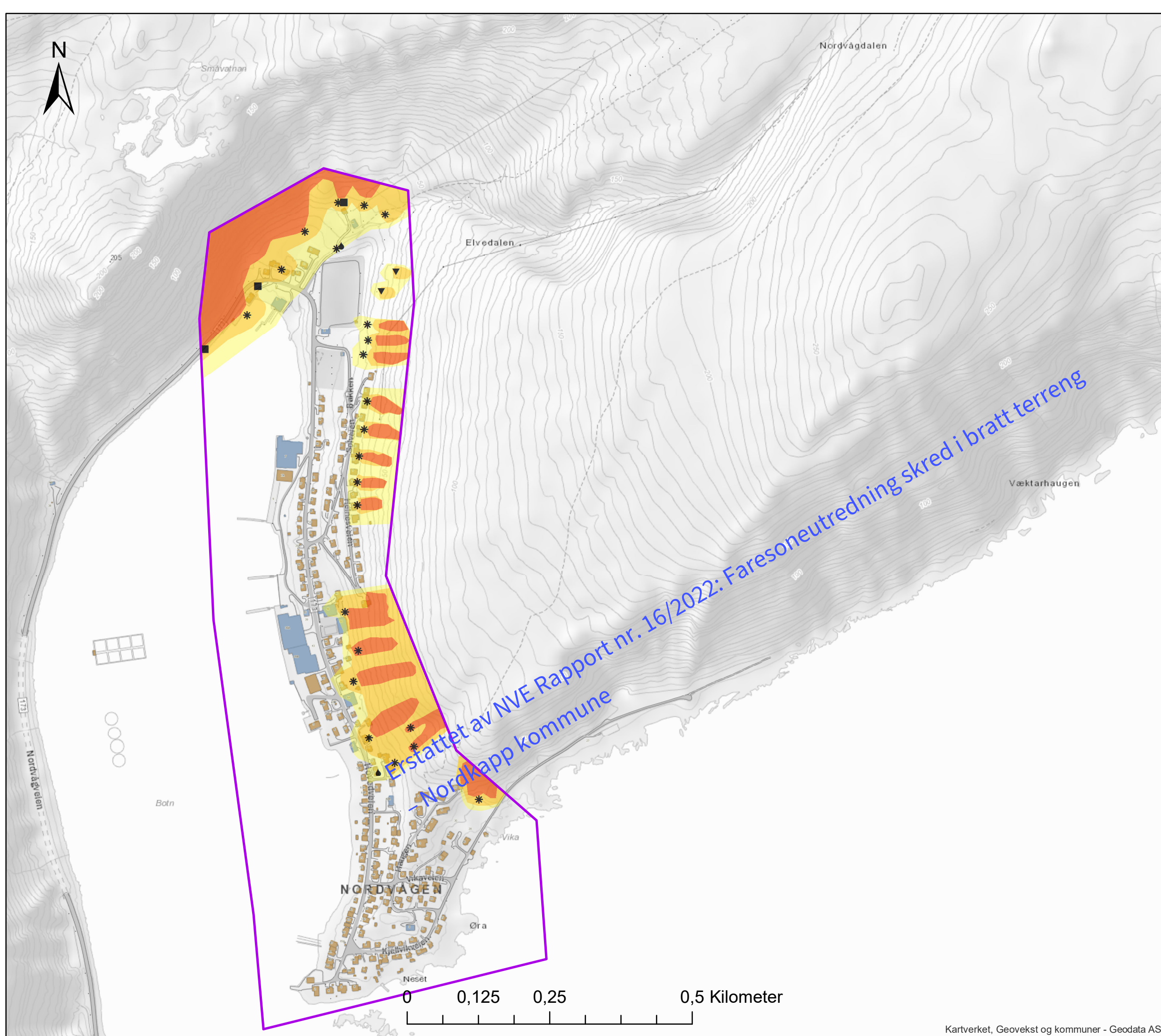
Value

 High : 1,26

 Low : 0

 Løsneområde sørpeskred

Kommune:	Nordkapp	
Område:	Nordvågen	
Vedlegg:	2D	
Tema:	Modellresultater (sørpeskred)	
Målestokk:	1:6200 i A3	
Prosjekt:	Faresonekartlegging skred i bratt terreng	



Tegnforklaring

- Nordvågen
- Faresone skred 1/100
- Faresone skred 1/1000
- Faresone skred 1/5000

Dimensjonerende skredtype

- Steinsprang/-skred
- Snøskred
- Sørpeskred
- Jordskred
- Flomskred

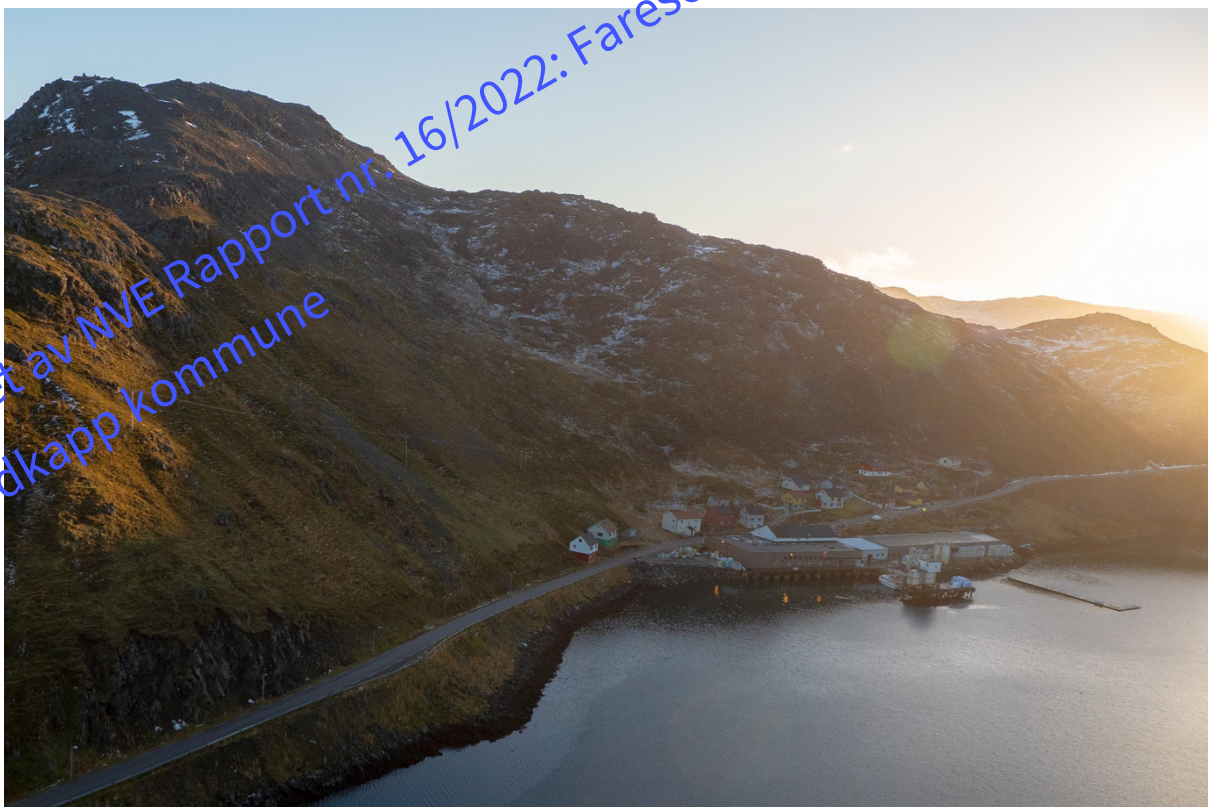
Kommune:	Nordkapp
Område:	Nordvågen
Vedlegg:	2E
Tema:	Faresoner
Målestokk:	1:6200 i A3
Prosjekt:	Faresonekartlegging skred i bratt terreng



3A Fotovedlegg Kuvika



Figur 1: Hele kartleggingsområdet sett fra sør.



Figur 2: Oversikt over området. Bilde tatt fra nord.



Figur 3: Oversikt nordre del.



Figur 4: Oversikt søndre del.



Figur 5: Søndre del av skråningen sett i profil



Figur 6: Øvre del av skråningens søndre del i forgrunnen av bildet. Lengst bak sees de store urene under toppskrenten, samt de øverste løseområdene for snøskred.

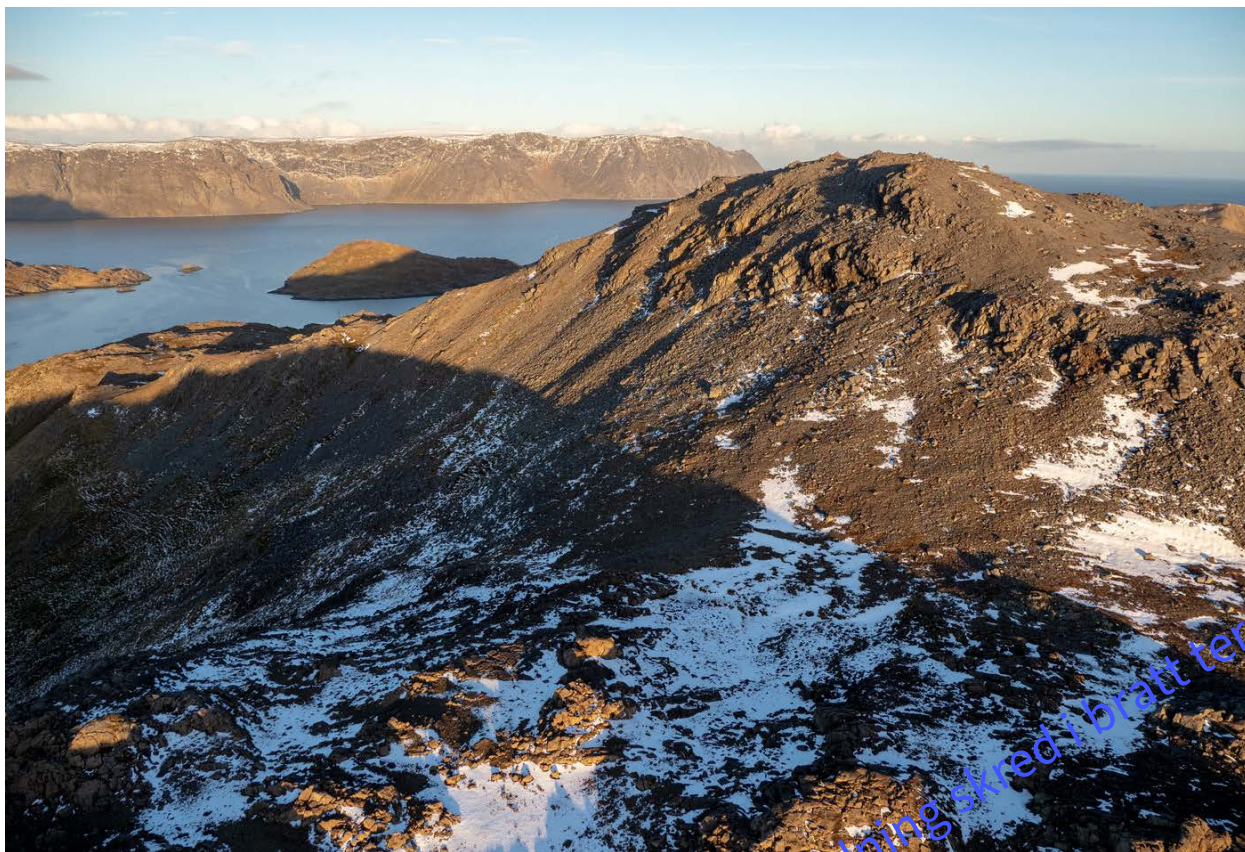
Erstattet av NVE Rapport nr. 16/2022: Faresoneutredning skred i bratt terreng
– Nordkapp kommune



Figur 7: Skålform i øvre del. Løsneområder snøskred.



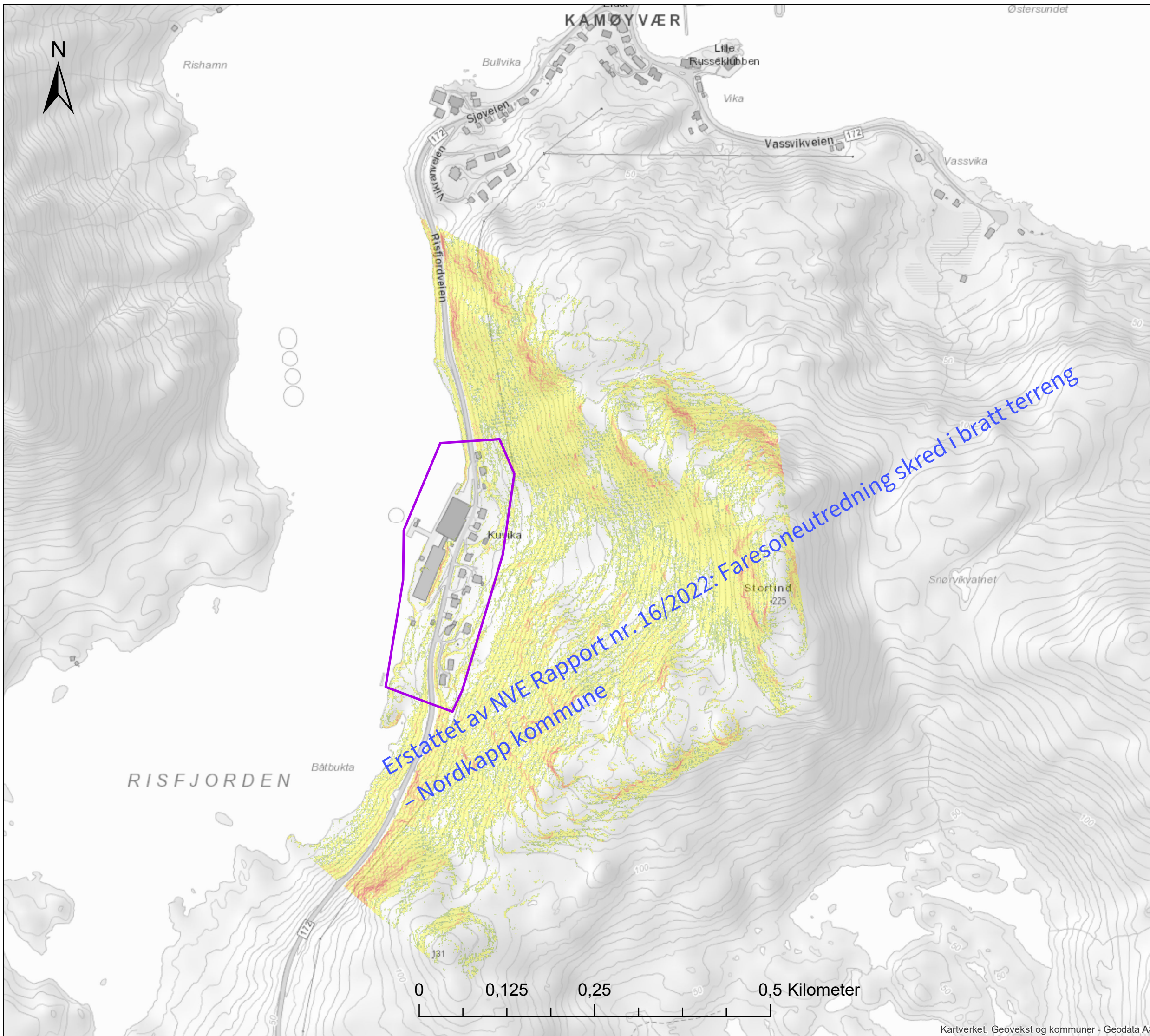
Figur 8: De øvre løsneområdene for både steinsprang og snøskred som kan nå søndre deler av kartleggingsområdet.



Figur 9: Løsneområdene for snøskred mot toppen sett fra sør.



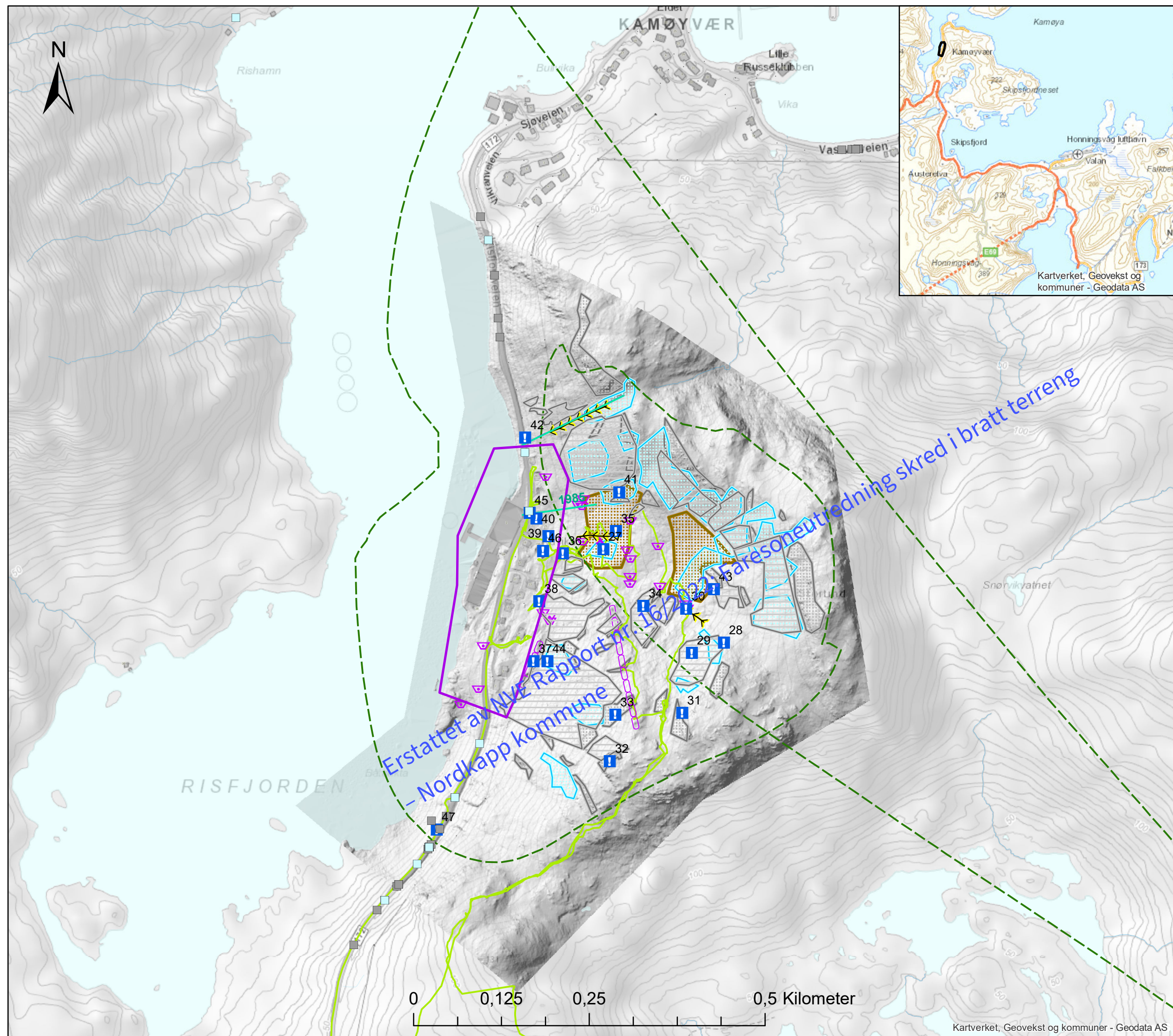
Figur 10: Skråningen over søndre del av området.



Tegnforklaring

	Kuvika
Helning i grader:	
	0 - 25
	25 - 30
	30 - 45
	45 - 60
	60 - 90

Kommune:	Nordkapp	
Område:	Kuvika	
Vedlegg:	3B	
Tema:	Helning	
Målestokk:	1:5000 i A3	
Prosjekt:	Faresonekartlegging skred i bratt terreng	



Tegnforklaring

Kuvika

Sporlogg bakke

Sporlogg helikopter

Løsneområde sørpeskred

Løsneområde snøskred

Løsneområde flomskred

Løsneområde jordskred

Løsneområde steinsprang/-skred

Infopunkt

Antatt steinsprang/-skredblokk

Steinsprang/-skred avsetning

Skredmateriale

Snøskredavsetning

Jord og flomskredavsetning

Ravine/bekkenedskjæring

Levee

Skredkant

Ryggform

Aktiv elve-/bekkeerosjon

Sikringstiltak

Skredbane

Skredhendelser

Skredhendelser punkt

Jordskred

Løsmasseskred uspesifisert

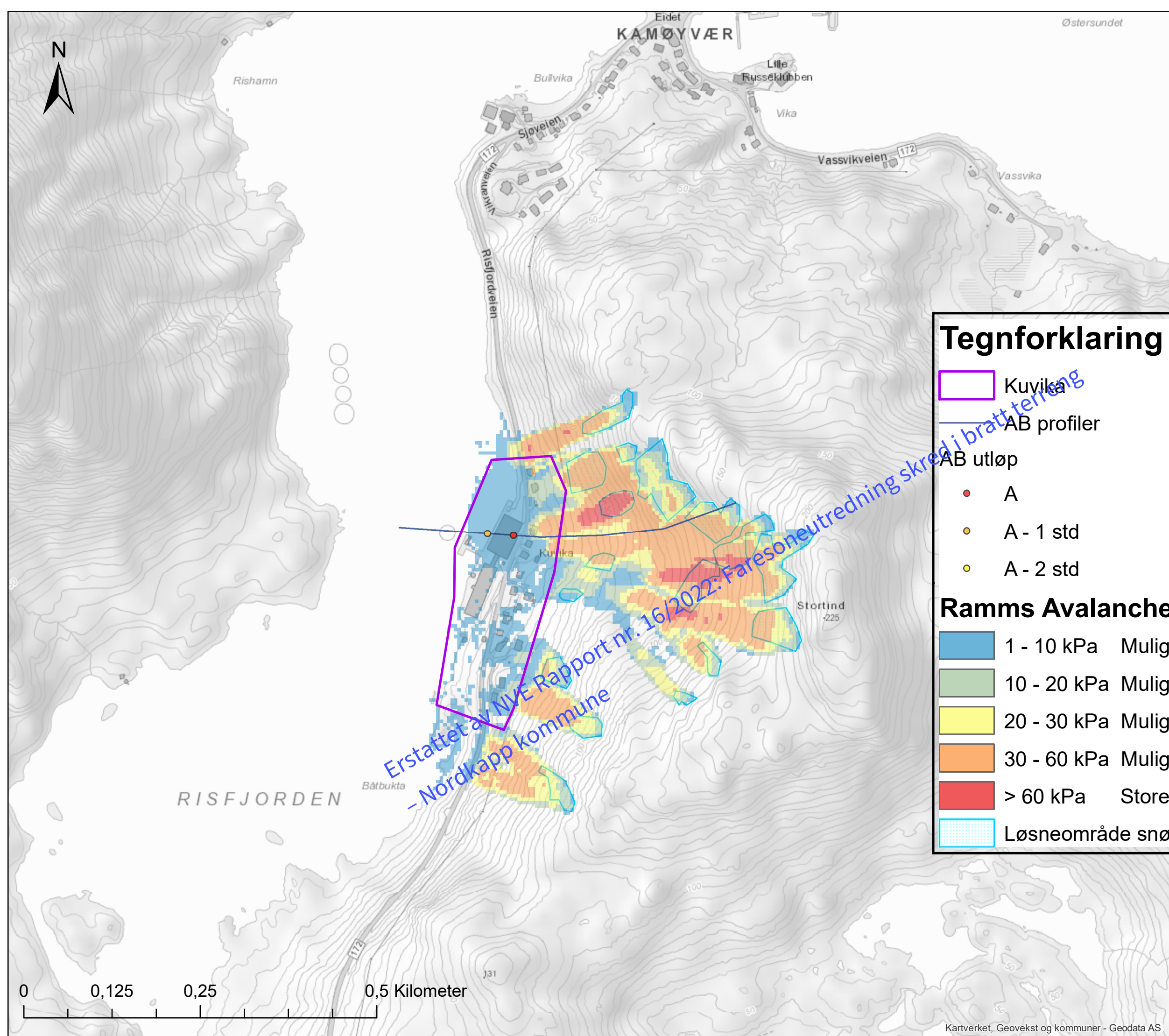
Snøskred

Lite fjellskred (100-10000m3)

Steinsprang (<100m3)

Steinskred uspesifisert

Kommune:	Nordkapp	
Område:	Kuvika	
Vedlegg:	3C	
Tema:	Registreringer	
Målestokk:	1:5000 i A3	
Prosjekt:	Faresonekartlegging skred i bratt terreng	



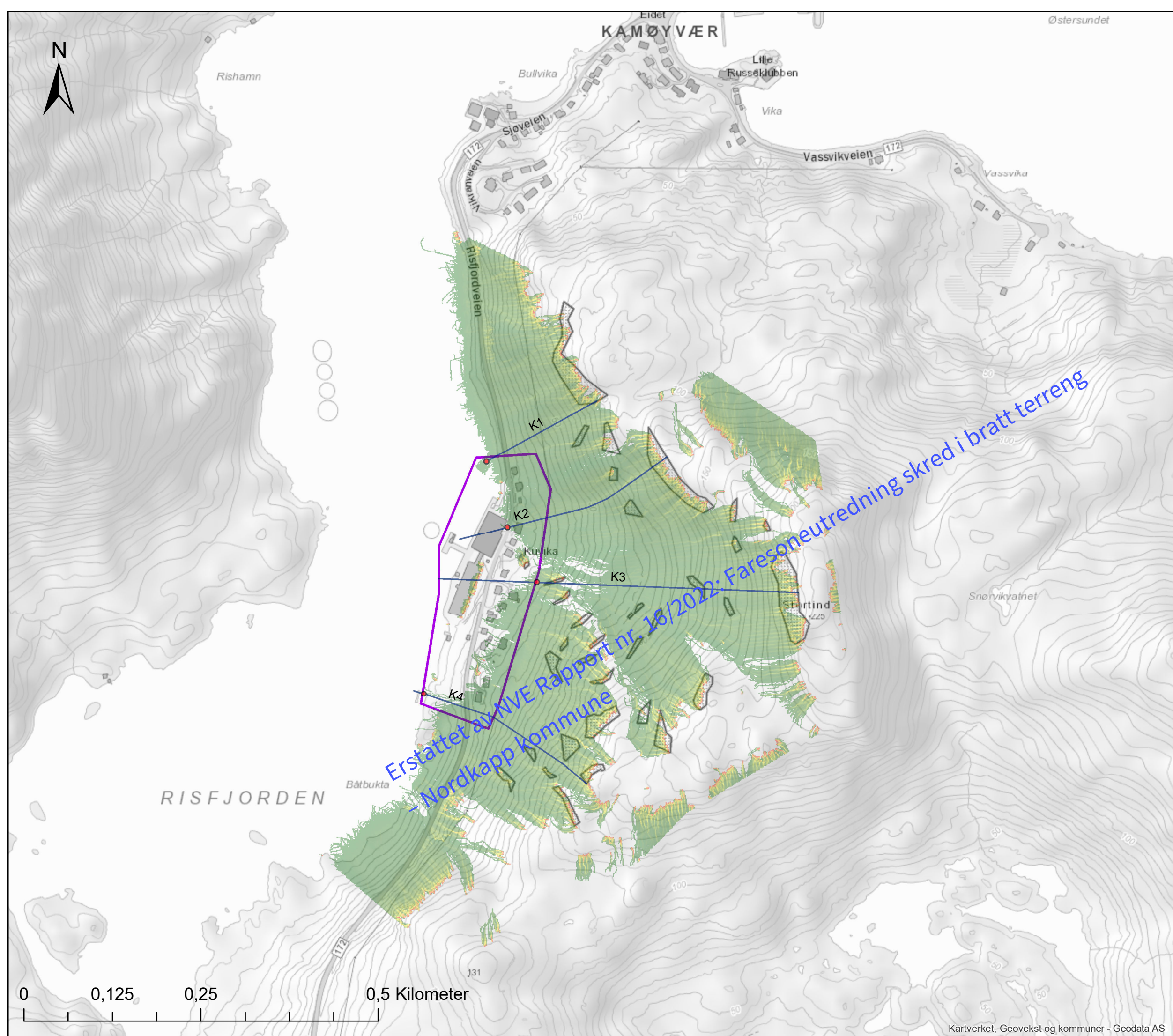
Tegnforklaring

- Kuvika
- AB profiler
- AB utløp
 - A
 - A - 1 std
 - A - 2 std

Ramms Avalanche

- 1 - 10 kPa Mulig skade på trehus
- 10 - 20 kPa Mulig skade på murhus
- 20 - 30 kPa Mulig skade på betonghus
- 30 - 60 kPa Mulig skade på forsterket betongbygg
- > 60 kPa Store ødeleggelser
- Løsneområde snøskred

Kommune:	Nordkapp	
Område:	Kuvika	
Vedlegg:	3D	
Tema:	Modellresultater (snøskred)	
Målestokk:	1:5000 i A3	
Prosjekt:	Faresonekartlegging skred i bratt terreng	



Tegnforklaring

Kuvika

Rocfall maksutløp

Rocfall profiler

RF3D reach probability

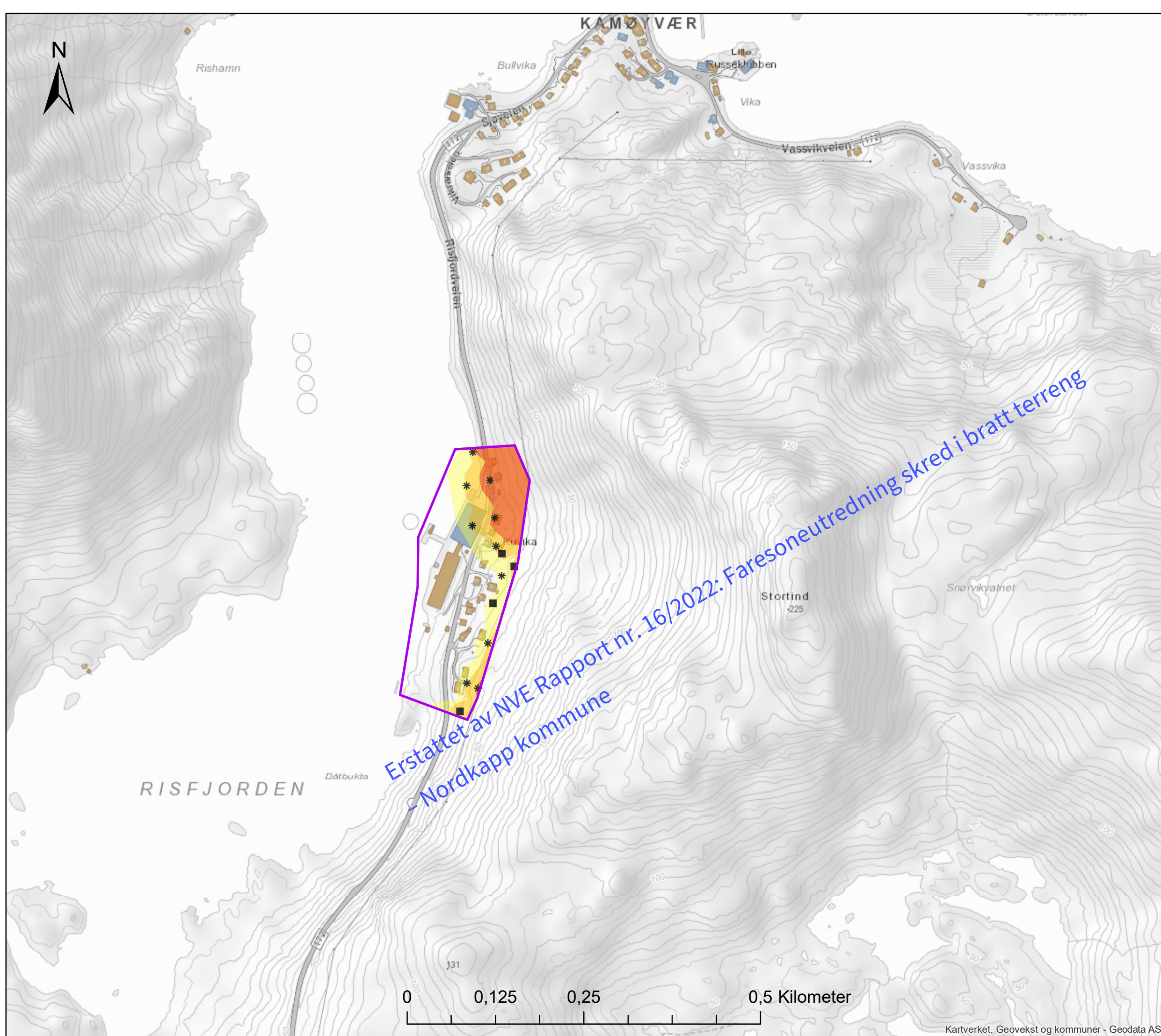
High : 100

Low : 0

Løsneomr. steinsprang

Kommune:	Nordkapp
Område:	Kuvika
Vedlegg:	3D
Tema:	Modellresultater (steinsprang)
Målestokk:	1:5000 i A3
Prosjekt:	Faresonekartlegging skred i bratt terreng





Tegnforklaring

- Kuvika
- Faresone skred 1/100
- Faresone skred 1/1000
- Faresone skred 1/5000

Dimensjonerende skredtype

- Steinsprang/-skred
- Snøskred
- Sørpeskred
- Jordskred
- Flomskred

Kommune:	Nordkapp
Område:	Kuvika
Vedlegg:	3E
Tema:	Faresoner
Målestokk:	1:5000 i A3
Prosjekt:	Faresonekartlegging skred i bratt terreng



4A Fotovedlegg for Skarsvåg



Figur 1: Oversikt nordre del.



Figur 2: Oversikt søndre del. Nivasjonsformer med et par snøflekker igjen midt i bildet, bak skolen, og dreneringsveien helt til høyre i bildet.

Erstattet av NVE Rapport nr. 16/2022: Faresoneutredning skred i bratt terreng
– Nordkapp kommune



Figur 3: Oversikt nordre del.



Figur 4: Områdets nordre del sett fra lufta med skråningen i profil.

Erstattet av NVE Rapport nr. 16/2022: Faresoneutredning skred i bratt terreng
– Nordkapp kommune



Figur 5: Oversikt nordre del. Her sees løseområder for snøskred og steinsprang, samt renneformasjoner og de gamle støtteforbygningene. Bildet er tatt fra andre siden av vågen, på Skutneset. .



Figur 6: Kartleggingsområdets nordre del. Her sees løseområder for snøskred og steinsprang, samt renneformasjoner og de gamle støtteforbygningene. Bilde er tatt fra moloen.



Figur 7: Nordre del av kartleggingsområdet sett fra lufta over toppen av skråningen. Her sees renneformasjoner og de gamle støtteforbygningene tydelig.



Figur 8: Midte og søndre del av kartleggingsområdet sett fra lufta. Løsneområdet for sørpeskred sees nærmest i bildet.

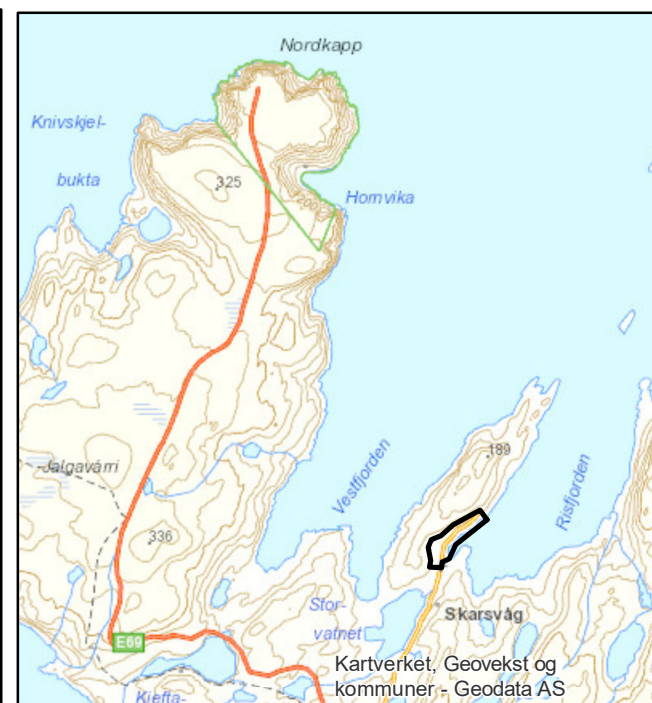
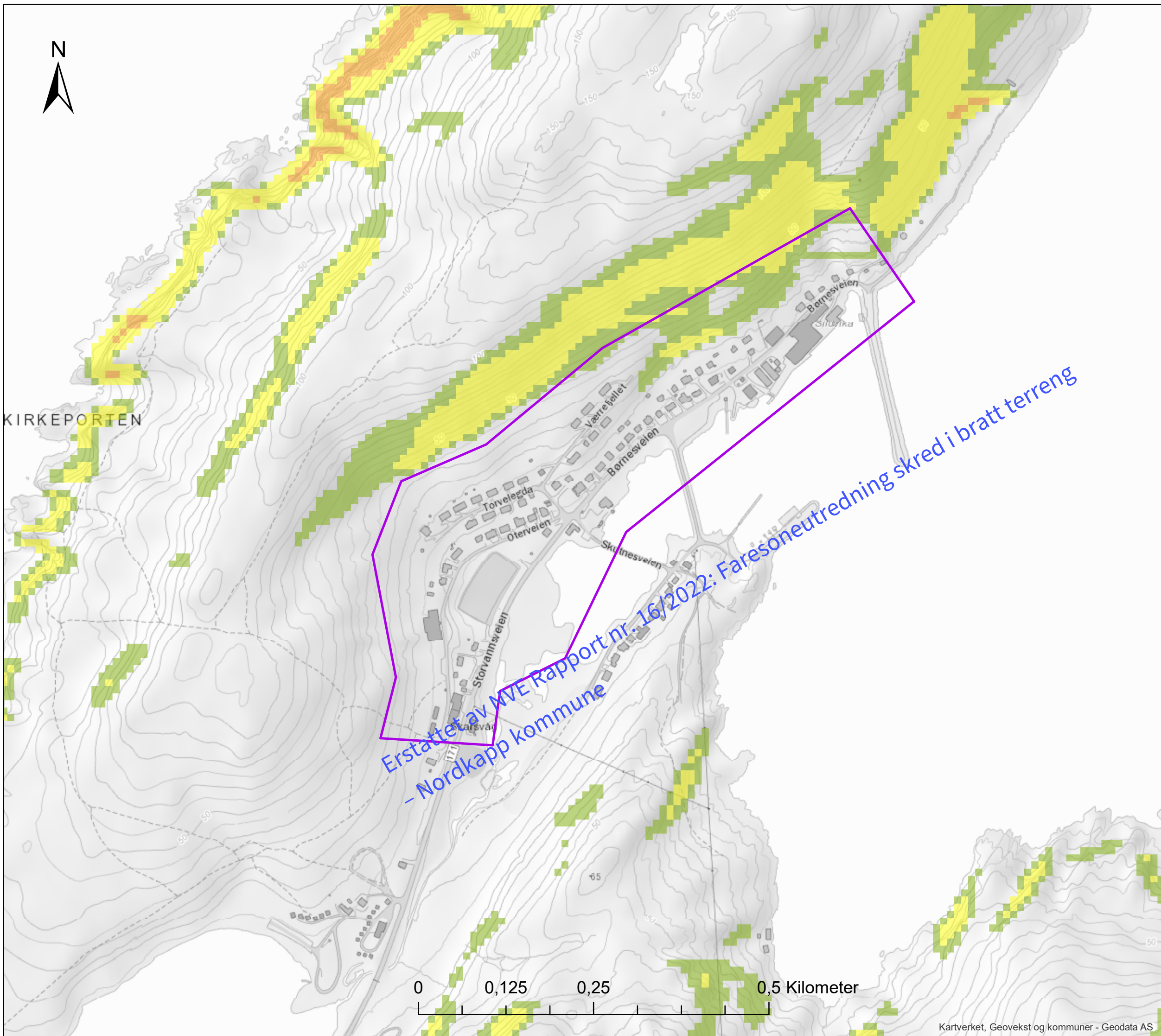
Erstattet av NVE Rapport nr. 16/2022: Faresoneutredning skred i bratt terreng
– Nordkapp kommune



Figur 9: Søndre del av kartleggingsområdet.



Figur 10: Sprekk/påbegynt utglidning i midtre del av området. Plassering vist i registreringskart i vedlegg 4C.



Tegnforklaring

Skarsvåg

Helning i grader:

0 - 25

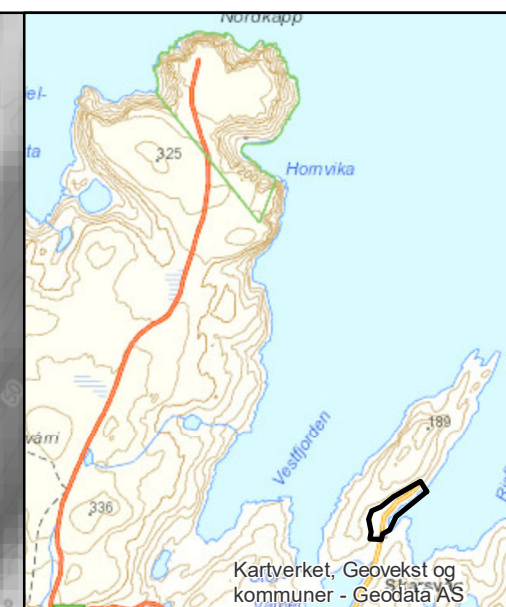
25 - 30

30 - 45

45 - 60

60 - 90

Kommune:	Nordkapp	
Område:	Skarsvåg	
Vedlegg:	4B	
Tema:	Helning	
Målestokk:	1:5000 i A3	
Prosjekt:	Faresonekartlegging skred i bratt terreng	



Tegnforklaring

- Skarsvåg
 - Sporlogg bakke
 - Sporlogg helikopter
 - Løsneområde sørpeskred
 - Løsneområde snøskred
 - Løsneområde flomskred
 - Løsneområde jordskred
 - Løsneområde steinsprang/-skred
 - Infopunkt
 - Antatt steinsprang/-skredblokk
 - Steinsprang/-skred avsetning
 - Skredmateriale
 - Snøskredavsetning
 - Jord og flomskredavsetning
 - Ravine/bekkenedskjæring
 - Levee
 - Skredkant
 - Ryggform
 - Aktiv elve-/bekkeerosjon
 - Sikringstiltak
 - Skredbane
 - Skredhendelser
- ### Skredhendelser punkt
- Jordskred
 - Løsmasseskred uspesifisert
 - Snøskred
 - Lite fjellskred (100-10000m3)
 - Steinsprang (<100m3)
 - Steinskred uspesifisert

Kommune:	Nordkapp
Område:	Skarsvåg
Vedlegg:	4C
Tema:	Registreringer
Målestokk:	1:5000 i A3
Prosjekt:	Faresonekartlegging skred i bratt terreng





Tegnforklaring

- Skarsvåg
- AB profiler
- AB utløp
 - A
 - A - 1 std
 - A - 2 std

Ramms Avalanche

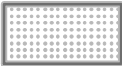
- 1 - 10 kPa Mulig skade på trehus
- 10 - 20 kPa Mulig skade på murhus
- 20 - 30 kPa Mulig skade på betonghus
- 30 - 60 kPa Mulig skade på forsterket betongbygg
- > 60 kPa Store ødeleggelser
- Løsneområde snøskred

Kommune:	Nordkapp
Område:	Skarsvåg
Vedlegg:	4D
Tema:	Modellresultater (snøskred)
Målestokk:	1:5000 i A3
Prosjekt:	Faresonekartlegging skred i bratt terreng



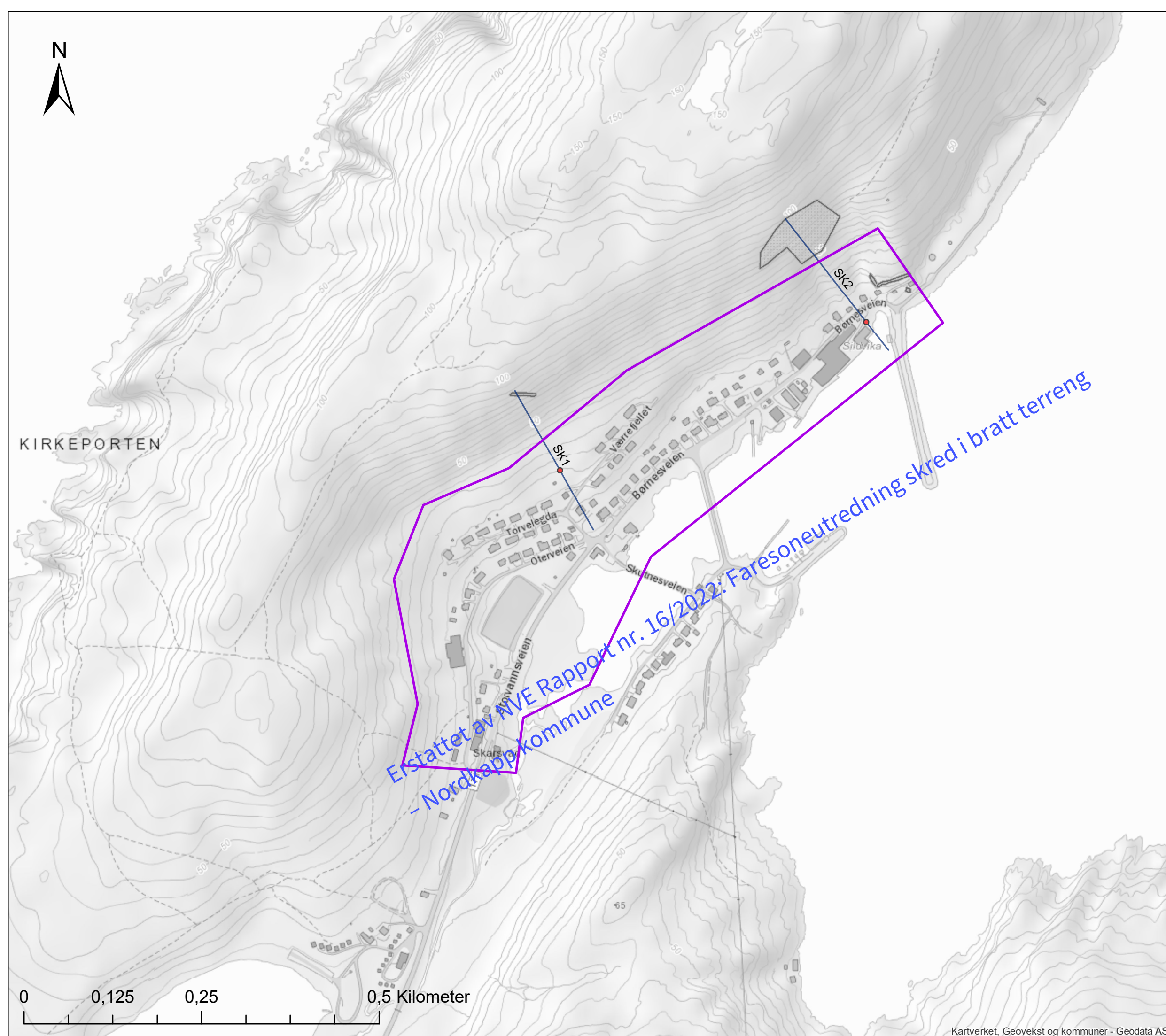


Tegnforklaring

-  Skarsvåg
-  Rocfall maksutløp
-  Rocfall profiler
-  Løsneomr. steinsprang

Kommune:	Nordkapp
Område:	Skarsvåg
Vedlegg:	4D
Tema:	Modellresultater (steinsprang)
Målestokk:	1:5000 i A3

Prosjekt:	Faresonekartlegging skred i bratt terreng	
-----------	---	---





KIRKEPORTEN

Erstattet av NVE Rapport nr. 16/2022: Faresoneutredning skred i bratt terreng
- Nordkapp kommune

0 0,125 0,25 0,5 Kilometer

Kartverket, Geovekst og kommuner - Geodata AS



Tegnforklaring

 Skarsvåg

RAMMS Avalanche, max flythøyde

Value

 High : 0,49

 Low : 0

 Løsneområde sørpeskred

Kommune:	Nordkapp	
Område:	Skarsvåg	
Vedlegg:	4D	
Tema:	Modellresultater (sørpeskred)	
Målestokk:	1:5000 i A3	
Prosjekt:	Faresonekartlegging skred i bratt terreng	



KIRKEPORTEN

Erstattet av NVE Rapport nr. 16/2022: Faresoneutredning skred i bratt terreng
- Nordkapp kommune

0 0,125 0,25 0,5 Kilometer

Kartverket, Geovekst og kommuner - Geodata AS



Tegnforklaring

 Skarsvåg

Dimensjonerende skredtype

-  Steinsprang/-skred
-  Snøskred
-  Sørpeskred
-  Jordskred
-  Flomskred

 Faresone skred 1/100

 Faresone skred 1/1000

 Faresone skred 1/5000

Kommune:	Nordkapp	
Område:	Skarsvåg	
Vedlegg:	4E	
Tema:	Faresoner	
Målestokk:	1:5000 i A3	
Prosjekt:	Faresonekartlegging skred i bratt terreng	
		



NVE

Norges vassdrags- og energidirektorat

MIDDELTHUNSGATE 29
POSTBOKS 5091 MAJORSTUEN
0301 OSLO
TELEFON: (+47) 22 95 95 95

www.nve.no

Erstattet av NVE Rapport nr. 16/2022: Faresoneutredning skred i bratt terreng
– Nordkapp kommune