

RAPPORT 649556-01-SKRED-01

Skredfarevurdering Øverlid gbnr. 40_2 og 40_22

Utredning



Dokumentinformasjon

Oppdragsgjevar:	Sandra Heimsæter
Tittel på rapport:	Skredfarevurdering Øverlid gbnr. 40_2 og 40_22
Oppdragsnamn:	Skredfareutredning gbnr. 40/2, Stad kommune
Oppdragsnummer:	649556-01
Utarbeidd av:	Birgit K. Rustad, Ingrid Gulbrandsen
Oppdragsleiar:	Emilie Olsen Hauge
Tilgjenge:	Open

Kort samandrag

Det er gjennomført ei detaljert skredfareutgreiing for gards- og bruksnummer 40/2, 40/22, samt eit område som ynskast fråskilt frå 40/2 i Stad kommune. Dei vurderte områda ligg innanfor NVE sitt aktsemdkart for snøskred og jord- og flaumskred. Oppdragsgjevar ønskjer difor ei detaljert vurdering av faren for skred i bratt terreng i samsvar med krav gitt i TEK17, tryggleik mot skred.

Plan- og bygningsloven og TEK17 set krav til tryggleik mot skred for nybygg eller tilbygg på eksisterande bygg og tilhøyrande uteareal. Asplan Viak har vurdert området opp mot krava i tryggleiksklasse S1 og S2, der eit årleg sannsyn for skred eller sekundæreffektar av skred ikkje skal overskride høvevis 1/100 og 1/1000.

Fare for steinsprang, steinskred, jordskred, flaumskred, snøskred og sørpeskred er vurdert på bakgrunn av terrenganalysar, kartdata, aktsemdkart, synfaring, modellering og klimadata. Det blir vurdert at deler av område på gbnr. 40/2 ikkje tilfredsstiller lovverket sitt krav til tryggleik mot skred i tryggleiksklasse S2. Faresonekart er teikna. Det er mogleg å redusere faresonene dersom det etablerast sikringstiltak.

02	28. feb. 2025	Utvidet kartleggingsområde for gbnr. 40/2	IG	AØ
01	4. apr. 2017	Nytt dokument	BKR	SN
Ver	Dato	Beskriving	Utarb. av	KS

Forord

Plan- og bygningsloven (pbl) og Byggteknisk forskrift (TEK 17) set krav til tryggleik mot naturfare. For reguleringsplan og byggesak/-tiltak, søknadspliktig eller ikkje, må det difor dokumenterast at tilstrekkeleg tryggleik mot skredfare vil bli oppnådd i samsvar med desse tryggleikskrava.

Denne utgreiinga er utført av fagkyndig personell og følger NVE sin rettleiar *Sikkerhet mot skred i bratt terreng - Kartlegging av skredfare i reguleringsplan og byggesak*, og vil dermed kunne dokumentere om tryggleikskrava er oppfylt.

Skredtypane snø-, jord-, flaum-, sørpe-, steinskred og steinsprang vurderast.

Sandvika, 28.02.2025

Om oppdraget

Oppdragsgjevar	Thomas Heimsæter, Sandra Heimsæter
Oppdragstakar	Asplan Viak AS
Skredfarevurdering for	Gbnr. 40/2 og 40/22
Følgande tiltak og tryggleiksklasse er planlagt i kartleggingsområdet	Tomt for garasje og eiendom vurderes etter sikkerhetsklasse hhv. S1 og S2.
Rapport utarbeida av	Birgit K. Rustad og Ingrid Gulbrandsen
Rapport kontroller av	Steinar Nes og Anders Øyre
Synfaring gjennomført	Ja
Synfaring gjennomført av og når	Birgit K. Rustad og Steinar Nes var på synfaring 21.03.2017

Innhold

1.	Innleiing	6
1.1.	Grunnlag for vurdering	6
1.2.	Atterhald og avgrensingar	8
2.	Krav til tryggleik mot skredfare	9
3.	Områdeskildring	11
3.1.	Synfaring	13
3.2.	Topografi	13
3.3.	Geologi	15
3.4.	Drenering og vegetasjon	16
3.5.	Klima	18
3.6.	Tidlegare skredhendingar	23
3.7.	Aktsemdskart	23
3.8.	Tidlegare kartleggingar	25
3.9.	Observasjonar i felt	26
3.10.	Eksisterande sikringstiltak	30
4.	Vurdering av skredfare	31
4.1.	Steinsprang	31
4.2.	Steinskred	32
4.3.	Jordskred	33
4.4.	Flaumskred	34
4.5.	Snøskred	38
4.6.	Sørpeskred	43
5.	Skog	44
6.	Samla skredfare	45
6.1.	Stadsspesifikk usikkerheit	46

7. Tiltak	47
8. Konklusjon	48
Kjelder	49
Vedlegg	51

1. Innleiing

Asplan Viak var i 2017 engasjert av Thomas Heimsæter for å gjere ei skredfarevurdering av to planområder - gnr/bnr 40/22 og store delar av gnr/bnr 40/2, Eid kommune. Gnr/bnr 40/22 var tiltenkt ny garasje, mens gnr/bnr 40/2 nytt bustadhus. Gnr/bnr 40/22 ligg innafør NVE sine aktsemdskart for snøskred, medan planområde i gnr/bnr 40/2 ligg innafør aktsemdskart for lausmasseskred og snøskred. Garasje inngår i tryggleiksklasse S1, medan bustadhus inngår i tryggleiksklasse S2, og vurdering av faren for skred i bratt terreng vart gjort for årleg nominelt sannsyn for skred på inntil 1/100 og 1/1000. Thomas Heimsæter var kontaktperson for dette oppdraget.

I 2025 har Sandra Heimsæter teke kontakt med Asplan Viak for å revidere skredfarevurderinga frå 2017, i forbindelse med frådeling av bustadtomt på gbnr. 40/2. Området ligg innanfor NVE sitt aktsemdskart for skred i bratt terreng for snøskred. Oppdragsgivar ønsker derfor ein utredning av skredfaren i området, i tråd med NVE sine retningslinjer. Bustadtomta som ønskast frådelt frå gbnr. 40/2 vurderast opp imot sikkerheitsklasse S1 og S2 iht. TEK17, noko som tilsvara at årleg nominell sannsyn for skred ikkje skal overskride 1/100 og 1/1000.

Fare for alle typar skred i bratt terreng er vurdert på bakgrunn av følgande arbeid:

- Terrenganalyse
- Synfaring i felt
- Klimaanalyse
- Historiske opplysningar
- Modelleringar
- Erfaring

1.1. Grunnlag for vurdering

Tabell 1 oppsummera bakgrunnsmateriale som er nytta i skredfarevurderinga, der det også går fram kven som eig materialet og kvar materialet er henta frå.

Tabell 1: Oversikt over nytta bakgrunnsmateriale, eigar og referanse.

Bakgrunnsmateriale	Eigar	Kilde
Digital terrengmodell	Statens kartverk	Høydedata.no (Statens kartverk, u.d.)
Historiske skredhendingar	NVE og SVV	NVE Atlas (NVE, u.d.) og Vegkart (Statens vegvesen, u.d.)
Aktsemdkart	NVE	NVE Atlas (NVE, u.d.)
Berggrunnskart og lausmassekart	NGU	NGU (NGU, u.d.) (NGU, u.d.)
Flyfoto	Statens kartverk, Geovekst og kommunane	Norge i bilder (Statens kartverk, Geovekst og kommunene)
Klimadata	Meteorologisk institutt, Norges vassdrag- og energidirektorat, Statens vegvesen og Statens kartverk	Senorge.no (NVE, Meteorologisk institutt, Statens vegvesen og Statens kartverk, u.d.)
Klimaprofil	Meteorologisk institutt, NVE, NORCE, Kartverket og Bjerknessenteret	Norsk klimaservicesenter (Meteorologisk institutt, NVE, NORCE, Kartverket og Bjerknessenteret, 2021)
Skogressurskart	NIBIO	Kilden (SR16) (NIBIO, u.d.)
Markfuktighetskart	NIBIO	Kilden (NIBIO, u.d.)
Eksisterande sikringstiltak	-	NVE Atlas (NVE, u.d.) og Vegkart (Statens vegvesen, u.d.)
Tidlegare skredfareutgreiingar	-	-

1.1.1. Kartgrunnlag

Kotegrunnlag for vurdering i 2017 er henta ut av Asplan Viak av Jon Rustand. For vurdering i 2025 er laserdata henta frå www.hoydedata.no (Statens kartverk, u.d.). Tre datasett er lasta ned i oppløysing høvevis 2, 5 og 2 pkt/m², og har følgjande projektnamn: NDH Eid 2pkt 2019, NDH Eid 5pkt 2017 og Nordfjord Sunnfjord 2010. Terrengdata er studert i ArcGIS Pro 3.0.1 og det er laga terrengmodell (raster) og

skuggerelieffkart. Det er i tillegg nytta kart og flyfoto over området, samt aktuelle WMS-tenester for visning av topografisk kart, grunnforholdskart, aktsemdkart og liknande.

1.2. Atterhald og avgrensingar

Vurderingane er basert på terreng som blei observert under synfaringa. Vegetasjon er vurdert etter nyaste tilgjengelege flyfoto (2022) og elles observasjonar frå synfaringa. Stabiliteten til menneskepåverka terreng, som mindre skjeringar og utfyllingar i byggefeltet er ikkje vurdert. Det er lagt vekt på historiske skredhendingar i vurderingane. Ved store endringar i terreng og vegetasjon bør vurderingane utførast på nytt.

Vurderinga gjeld sikkerheit mot skred i bratt naturleg terreng.

2. Krav til tryggleik mot skredfare

Plan- og bygningsloven § 28-1 set krav om tilstrekkeleg tryggleik mot fare for nybygg og tilbygg:

«Grunn kan bare bebygges, eller eiendom opprettes eller endres, dersom det er tilstrekkelig sikkerhet mot fare eller vesentlig ulempe som følge av natur- eller miljøforhold. Det samme gjelder for grunn som utsettes for fare eller vesentlig ulempe som følge av tiltak.»

Byggteknisk forskrift TEK17 § 7-3 definerer krav til tryggleik mot skred for nybygg og tilhøyrande uteareal (Tabell 2). I rettleiaren til TEK17 gjevast det retningsgjevande døme på byggverk som kjem inn under dei ulike tryggleiksklassene for skred.

Tabell 2: Inndeling i tryggleiksklassar mot skred etter TEK17. Gnr/bnr 40/22 er vurdert opp mot tryggleiksklasse S1, medan gnr/bnr 40/22 er vurdert opp mot tryggleiksklasse S1 og S2.

Tryggleiksklasse for skred	Konsekvens	Største nominelle årlege sannsyn
S1	Liten	1/100
S2	Middels	1/1000
S3	Stor	1/5000

- Tryggleiksklasse S1 omfattar til dømes byggverk der det normalt ikkje oppheld seg personar og der det er små økonomiske eller andre samfunnsmessige konsekvensar. Byggverk som kan inngå i denne tryggleiksklassen er garasje, uthus og båtnaust.
- Tryggleiksklasse S2 omfattar byggverk der det normalt oppheld seg maksimum 25 personar og der det er middels økonomiske eller andre samfunnsmessige konsekvensar. Byggverk som kan inngå i denne tryggleiksklassen er til dømes einebustad, tomannsbustad og einebustadar i kjede/rekkehus/bustadblokk/fritidsbustad med maksimum 10 bueiningar, parkeringshus og hamneanlegg.
- Tryggleiksklasse S3 omfattar til dømes byggverk der det normalt oppheld seg meir enn 25 personar, eller der det er store økonomiske eller andre samfunnsmessige konsekvensar. Dømer på byggverk som kan inngå i denne tryggleiksklassa er

einebustadar i kjede/rekkjehus/bustadblokk/fritidsbustad med meir enn 10 bueiningar, arbeids- og publikumsbygg/brakkerrigg/overnattingsstad der det normalt oppheld seg meir enn 25 personar, i tillegg til skule, barnehage, sjukeheim og lokal beredskapsinstitusjon.

Thomas Heimsæter ønsker å bygge ein garasje på gnr/bnr 40/22 og ein einebustad på gnr/bnr 40/2. Garasje inngår i tryggleiksklasse S1, medan bustadhus inngår i tryggleiksklasse S2. Sandra Heimsæter ønsker å skilje ut tomt til bustadformål, tomte er vurdert etter tryggleiksklasse S1 og S2.

Vurderingar og rapport har blitt utført etter gjeldande retningslinjer og standardar gjeve av NVE (2020) (NVE, 2020). I TEK17 (Direktoratet for byggkvalitet, 2021) er det spesifisert at samla sannsyn for alle skredtypar skal leggst til grunn for vurderinga av årleg sannsyn. Følgande skredtypar har blitt vurdert:

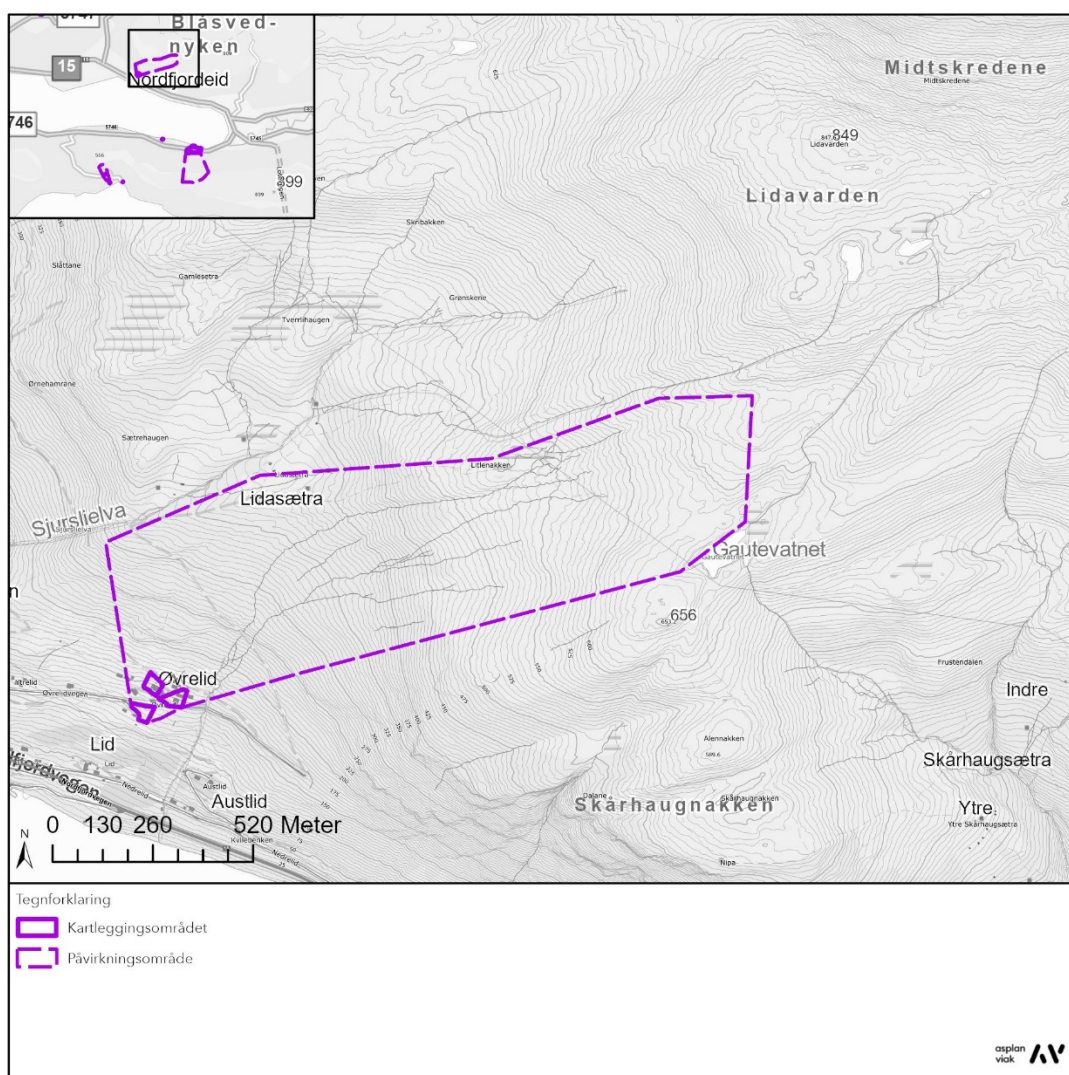
- Steinsprang
- Steinskred
- Jordskred
- Flaumskred
- Snøskred
- Sørpeskred

Den endelege vurderinga av skredfare er samla nominelt årleg sannsyn for skred, som kan samanliknast direkte med krava i Tabell 1. Skredfareutredningen er utført med utgangspunkt i skogen slik den står når utredningen utføres.

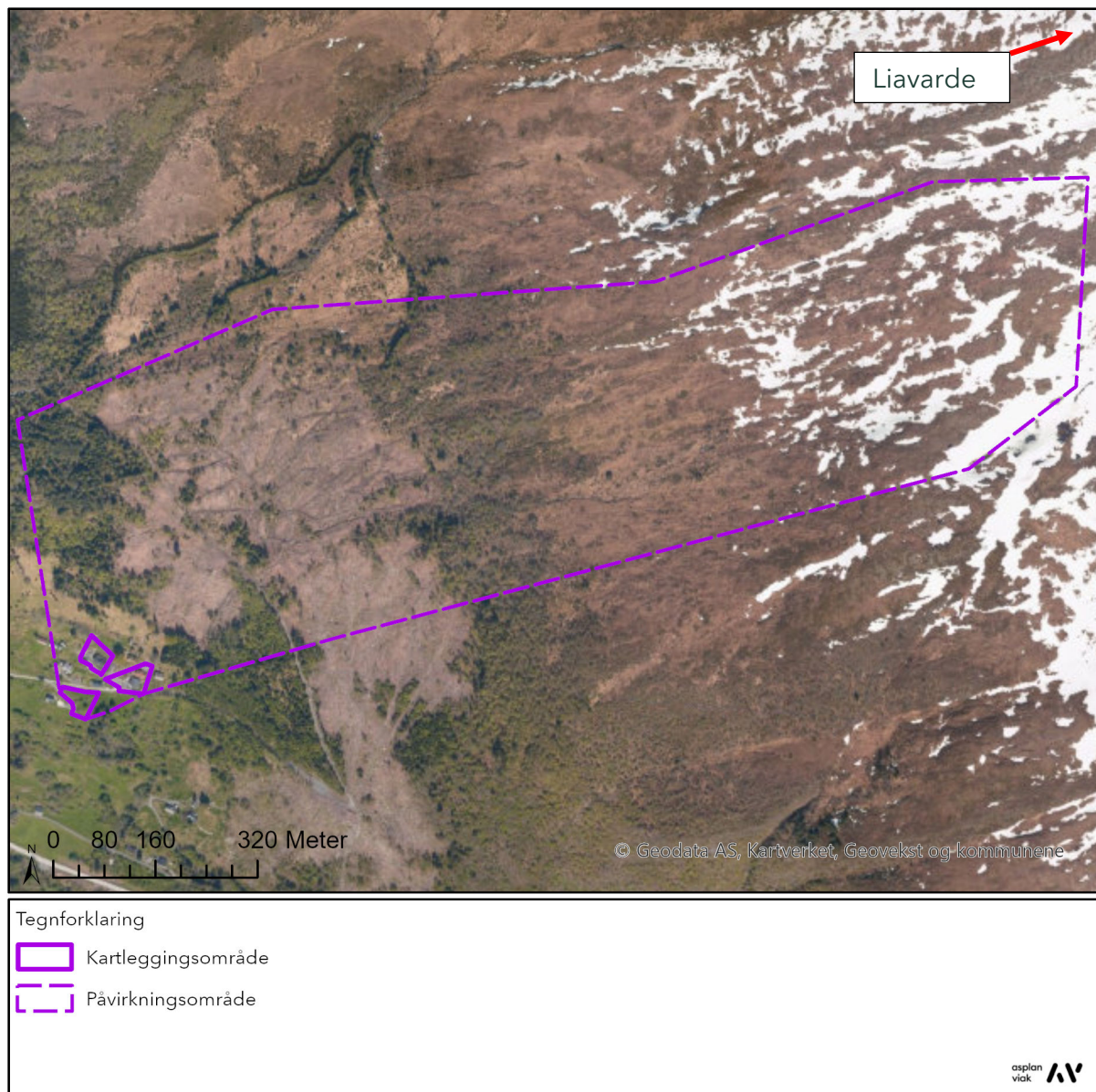
3. Områdeskildring

Området som er vurdert for skred (kartleggingskområda) er på Øverlid i Stad kommune, og ligger 150 moh. i ei sørvest-vest vendt fjellside som går opp mot fjellet Liavarden (840 moh), sjå Figur 3-1 og Figur 3-2. Det vurderte området er vendt mot sørvest.

Påverknadsområdet er området som kan generere skred mot kartleggingsområdet. Det er hellande terreng videre bakover frå det definerte påverknadsområdet, men disse områda drenerer ikkje mot kartleggingsområdet.



Figur 3-1: Topografisk oversiktskart over kartleggingsområda og påverknadsområdet.



Figur 3-2 Oversikt over lokalitet for dei vurderte kartleggingsområda og påverknadsområdet.



Figur 3-3 Oversiktsbilete av vurdert område. Bilete tatt frå sørsida av fjorden. Raud sirkel er gnr/bnr 40/2, blå er gnr/bnr 40/22, og gul er tomta som ynskjast fraskilt frå gnr/bnr 40/2.

3.1. Synfaring

Synfaring vart utført 21.03.17 av geologane Birgit K. Rustad og Steinar Nes frå Asplan Viak i greie vêrtilhøve. Terrenget i, og over planområdet, vart synfart til fots, sjå GPS sporlogg i Figur 3-3.

3.2. Topografi

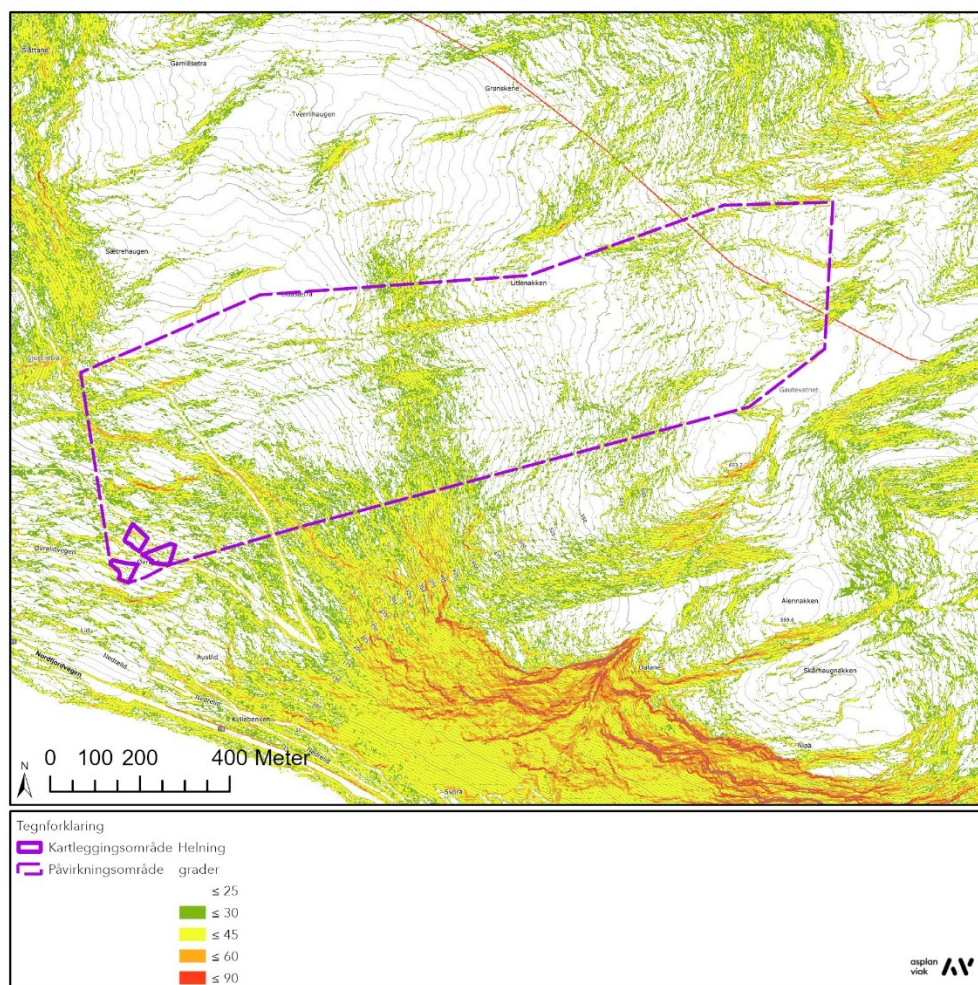
Dei vurderte kartleggingsområda ligg omtrentleg mellom kote 115 til 160. Sjølve kartleggingsområdet på gnr/bnr 40/2 ligg i ei slak skråning der hellinga varierar frå 10° til rett over 25°. Området har brattast terrenghelling i nedre sørleg del. Gnr/bnr 40/22 har to bratte skrentar på 5-6 høgdemeter med gradient $> 40^\circ$, elles ligg sjølve planområdet i ein skråning med innslag av flate parti. Tomta som ynskjast fraskilt frå gnr/bnr 40/2 har mindre brattare skråningar, men har i hovudsak slak helling.

Rett nord for planområda varierar terrenghellinga frå relativt slake område til bratte fjellskrentar på opp mot 20 høgdemeter. Rett bak planområdet med gnr/bnr 40/22 er det ein bratt fjellskrent frå kote 200 opp mot 20 høgdemeter, og ved kote 250 er det ein 10

meter høg skrent. Vidare nordover i fjellsida og opp mot toppen av Liavarden er den gjennomsnittlege terreghellinga lågare, men med innslag av enkelte bratte skrentar på nokre få høgdemeter.

Bustadfeltet Øverlid, som planområda er ein del av, ligg mellom to sør-vestvendte ryggar; Litlenakken og ein rygg frå høgde 656. Litlenakken strekk seg sørover, og vest for Øverlid.

Sjå Figur 3-4 for ein oversikt over terrenggradienten i området.



Figur 3-4 Terrenghelling i fjellsida over det vurderte området.

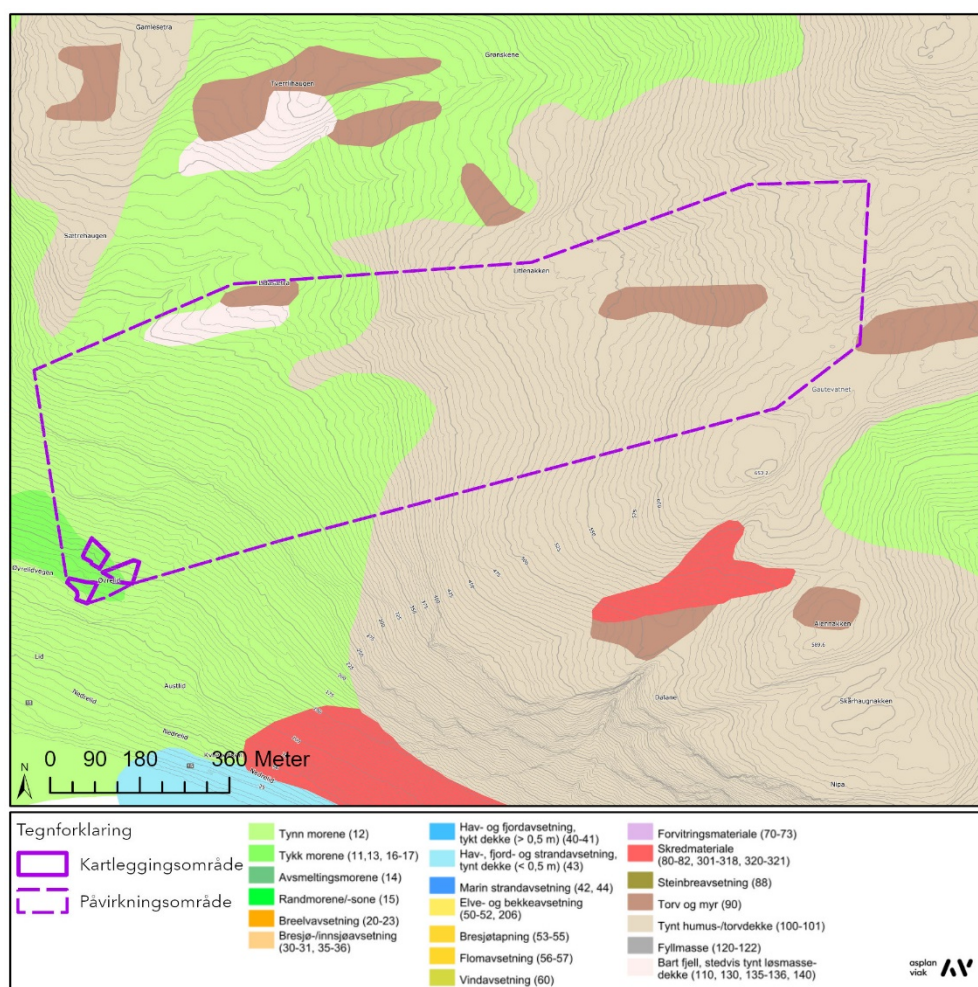
3.3. Geologi

3.3.1. Berggrunn

I dei brattaste partia i fjellsida opp mot Liavarden er det eksponert fjellgrunn over nokre få høgdemeter (5 til 20 meter). Berggrunnskartet til NGU (www.ngu.no) i målestokk 1:50 000 viser at bergmassen i området består av diorittisk til granittisk gneis og migmatitt.

3.3.2. Lausmassar

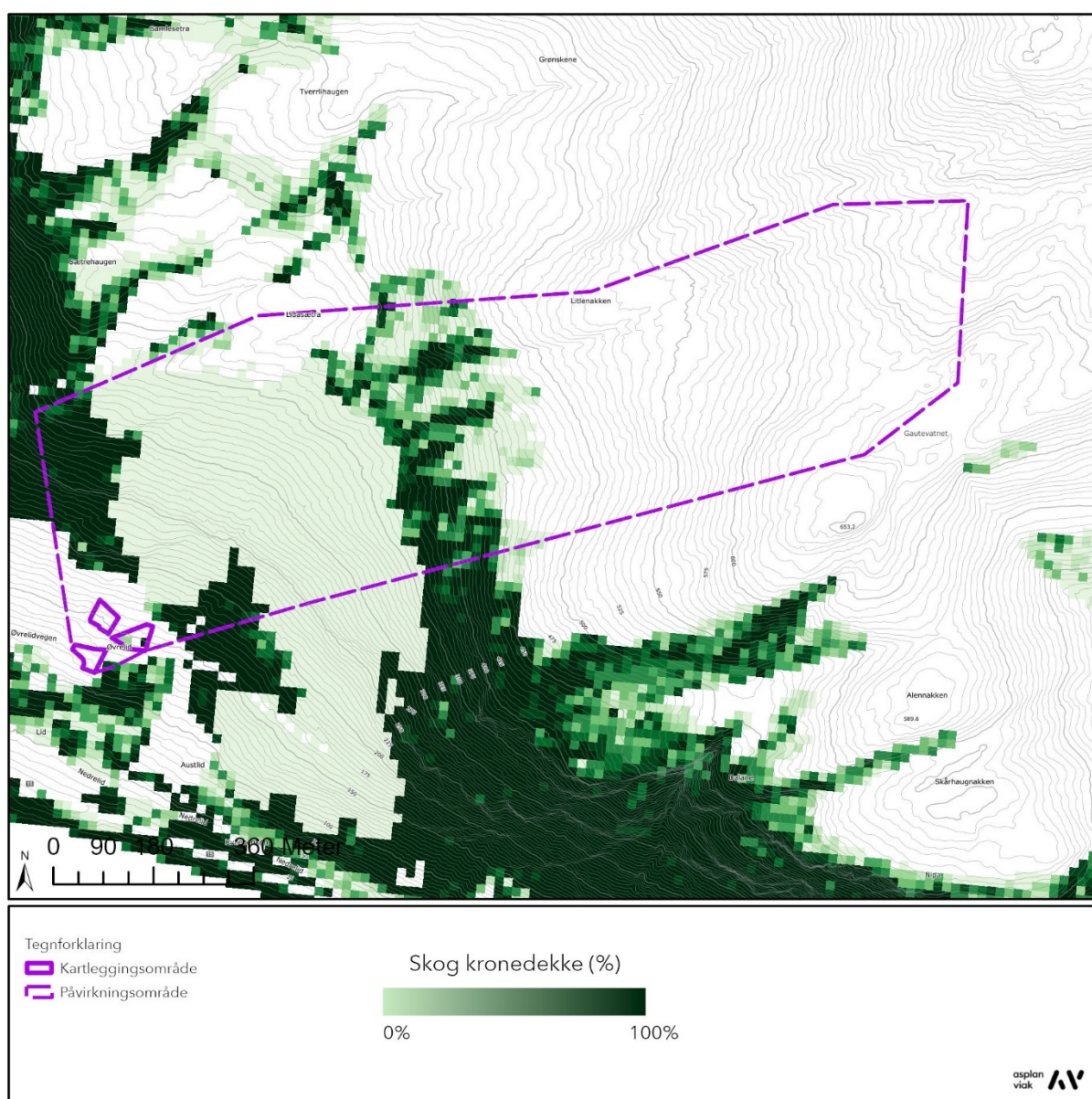
Lausmassekartet til NGU (NGU, u.d.) i målestokk 1:20 000 viser at lausmassane i området varierar. I kartleggingsområdet består lausmassedekke av tynt til tjukt morenedekke, men nordover vekselvis bart fjell, torv og myr og/eller tynt humusdekke, sjå Figur 3-5.



Figur 3-5 Lausmassekart over området (NGU, u.d.).

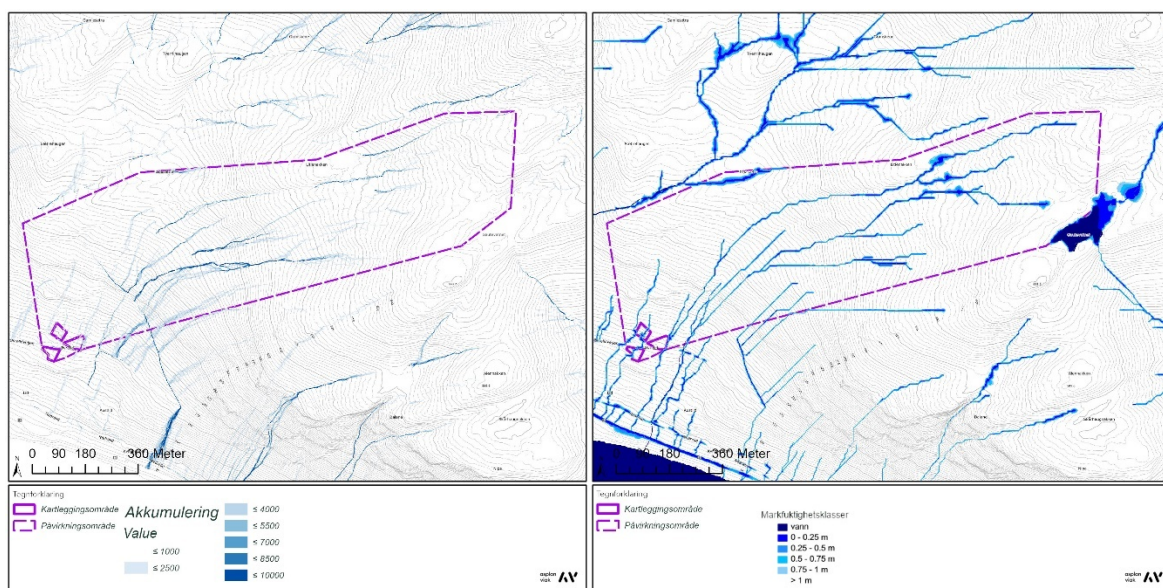
3.4. Drenering og vegetasjon

Da synfaringa til denne vurderinga blei utført i 2017, var det innmark opp til kote 200. Vidare nordover opp mot skoggrensa på omtrent 500 moh. var det i hovudsak tett skog bestående av blandingsskog. Ein gong mellom 2017 og 2022 blei store deler av skogen over kartleggingsområda hugga. Dette visast i flyfoto (Figur 3-2) og i NIBIO sitt kronedekningskart (Figur 3-6).

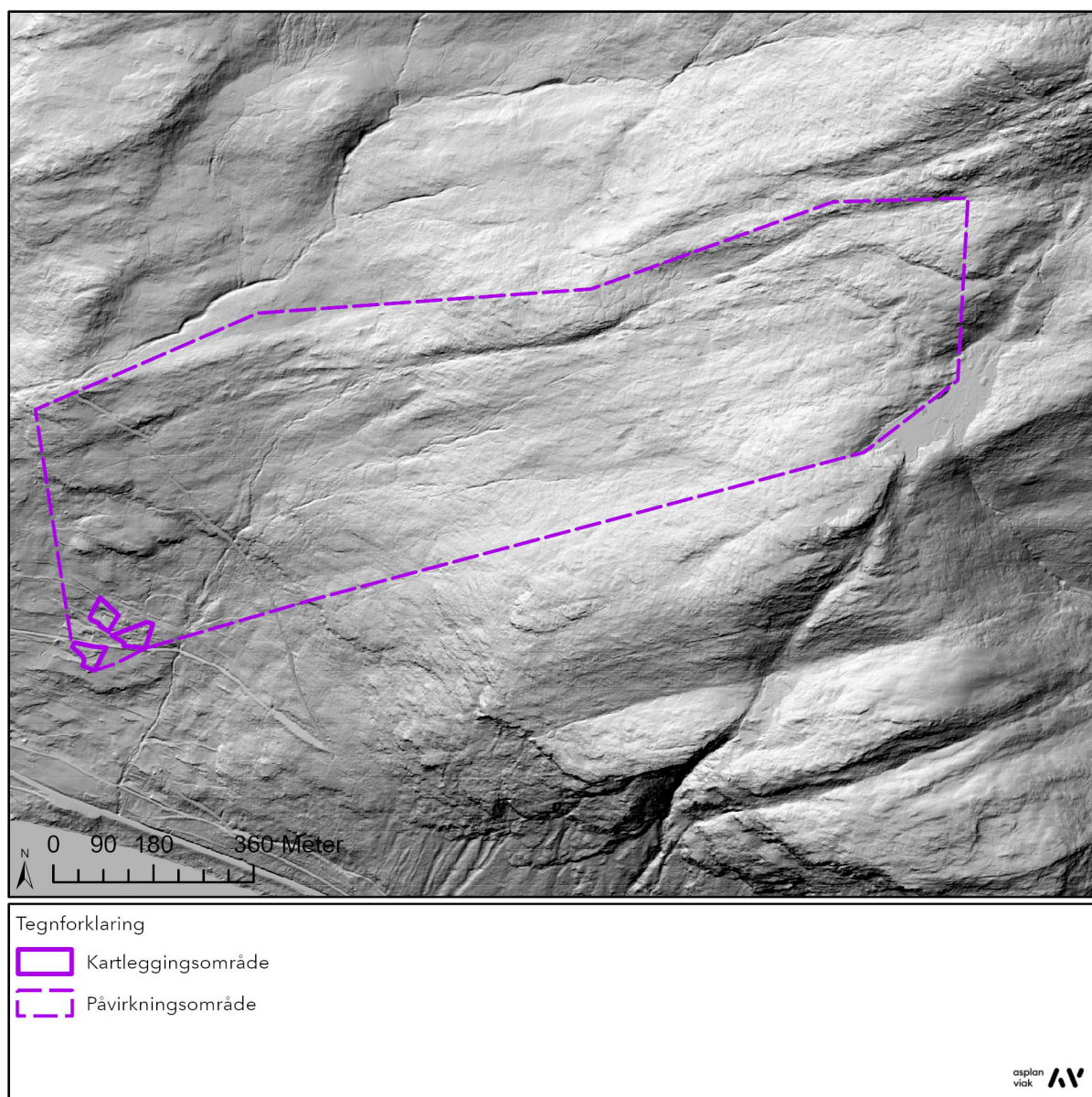


Figur 3-6: Kronedekningskart, henta frå NIBIO (NIBIO, u.d.).

Nedbørsområdet omfattar fjellsida ovanfor kartleggingsområdet. Utanfor påverknadsområdet fører terrenget vatnet andre vegar. Figur 3-7 viser avrenningsanalyse generert frå nedlasta terrengmodell i ArcGIS Pro, og NIBIO sitt markfuktigheitskart som også er basert på terrengmodell, i tillegg til nærliggande vassmetta punkt [7]. Dei to karta viser i hovudtrekk dei same avrenningsmønstra, med mindre elver som renn nedover dalsida, aust for kartleggingsområda. Desse kan også sjåast som mindre nedskjeringar i terrenget i skuggekart i Figur 3-8. Ein mindre bekk renn gjennom bustadfeltet aust for kartleggingsområda.



Figur 3-7: Venstre: dreneringsanalyse generert frå terrengmodell i ArcGIS Pro. Høgre: markfuktigheitskart frå NIBIO (NIBIO, u.d.).



Figur 3-8: Skuggekart. Generert frå terrengmodell.

3.5. Klima

Klimadata er henta frå representative målestasjonar. For data på nedbør, snødjup, vind og temperatur har følgjande stasjonar blitt brukt:

- 57850 Daviknes, 78 moh, i drift frå 1990. Snødjup.
- 57940 Ålfoten II, 24 moh, i drift frå 1943. Snødjup.
- 58780 Nordfjordeid – Nymark, 34 moh, i drift frå 1972. Snødjup, nedbør.
- 58800 Nordfjordeid, 71 moh, i drift frå 1922 til 1970. Snødjup, temperatur, nedbør.
- 58100 Sandane Lufthamn, 60 moh, i drift frå 1975. Temperatur.

Lokaliteten til vêrstasjonane er vist i Figur 3-9.



Figur 3-9 Dei gule punkta markera kor vêrdata er henta frå.

Klimadata og statistikk er henta frå Meteorologisk institutt sin vær- og klimadatabase eKlima (www.eklima.met.no).

For revisjon 02 av denne rapporten er det til samanlikning henta ut klimadata frå AV-klima. Appen er utvikla av Asplan Viak v/Jan Helge Aalbu for NVE. Data blir for verktøyet henta frå NVE sitt «Grid times series» API (NVE, u.d.), der det finnst data frå kvar 1x1 km rute av landet (NVE, u.d.). Det visast til dokumentasjon av tenesta for detaljar kring verktøyet. Klimadata er henta frå kartleggingsområdet ca. 150 moh. og Liavarden 847 moh. På høgder vert vinden mindre påverka av dalstrøk. Koordinatane er vist i Tabell 3.

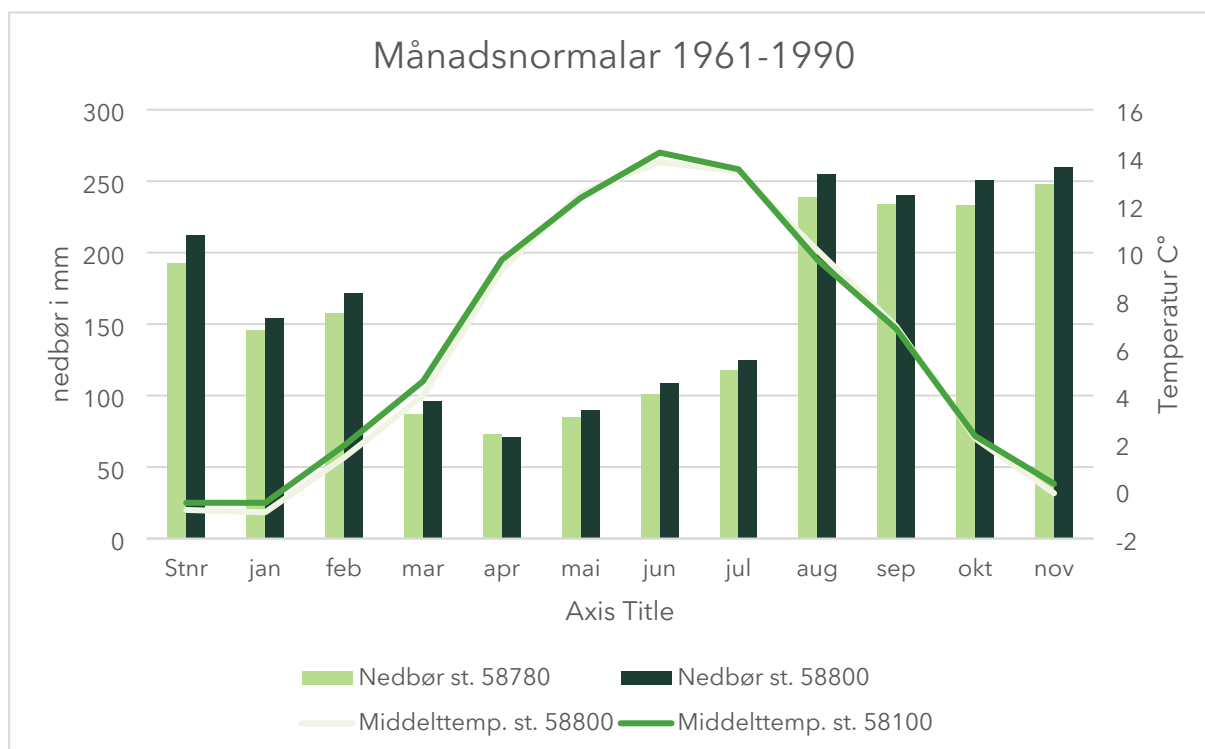
Tabell 3: Koordinatar for punkt klimadata er basert på.

Lokalitet	Koordinatar UTM 33	
	N	Ø

Liavarden	6900318	25790
Øverlidvegen	6898880	24058

3.5.1. Normalar

Den månedlege gjennomsnittlege nedbørsverdien og temperatur for met.no sine stasjonar er vist i Figur 3-10. Mesteparten av nedbøren kjem om hausten og vinteren, noko som er vanleg for vestlandet. Området har typisk vått vestlandsklima. Middel årsnedbør ved stasjon 58780 på Nordfjordeid - Nymark er 1915 mm, og stasjon 58800 Nordfjordeid har 2035 mm.

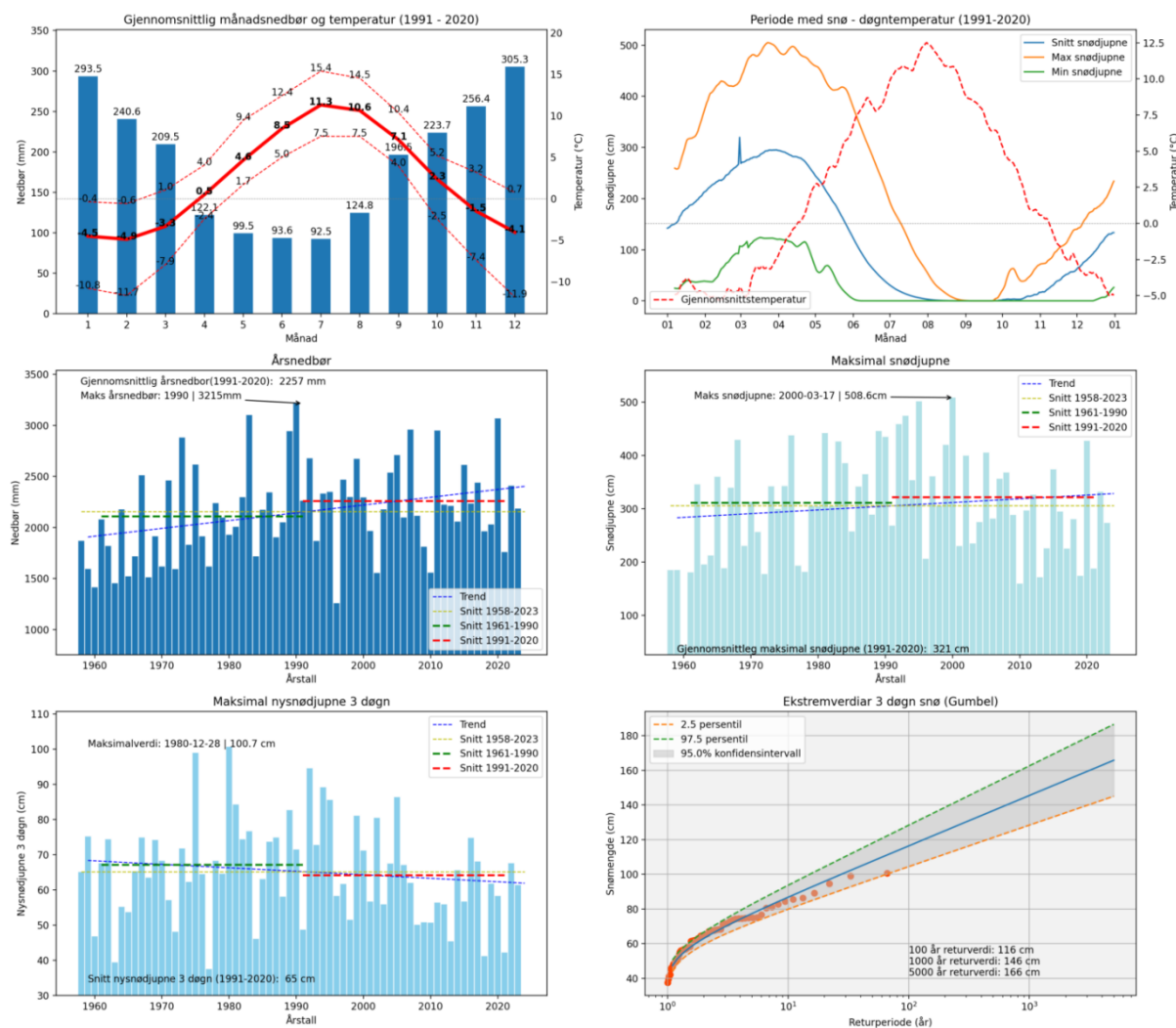


Figur 3-10 Månadsnormalar for både temperatur og nedbør. Data henta frå ulike vêrstasjonar.

Normalane som er henta frå AV-klima stemmer godt med informasjonen over. Middeltemperaturen ved Liavarden for normalperioden 1991 til 2020 variera frå -4,9° C i februar, til 11,3° C i juli (Figur 3-11). I gjennomsnitt er det plussgrader ved Liavarden frå starten av april til slutten av oktober, medan det i Øverlidvegen i gjennomsnitt er plussgrader heile året. Det er mest nedbør i desember og januar, og minst i mai-juli. Normal årsnedbør (gjennomsnitt i normalperioden 1991 til 2020) for Liavarden er 2257

mm, med ein aukande trend, og for Øverlidvegen 1928 mm med aukande trend. Gjennomsnittleg maksimal snødjupn ved Øverlidvegen er 171 cm (ca. 150 moh.), med ein minkande trend. Gjennomsnittleg maksimal snødjupn på Liavarden (847 moh.) er 321 cm, med ein aukande trend.

Klimaoversikt for Liavarden (767 moh.)



UTM33 25790N 69003180

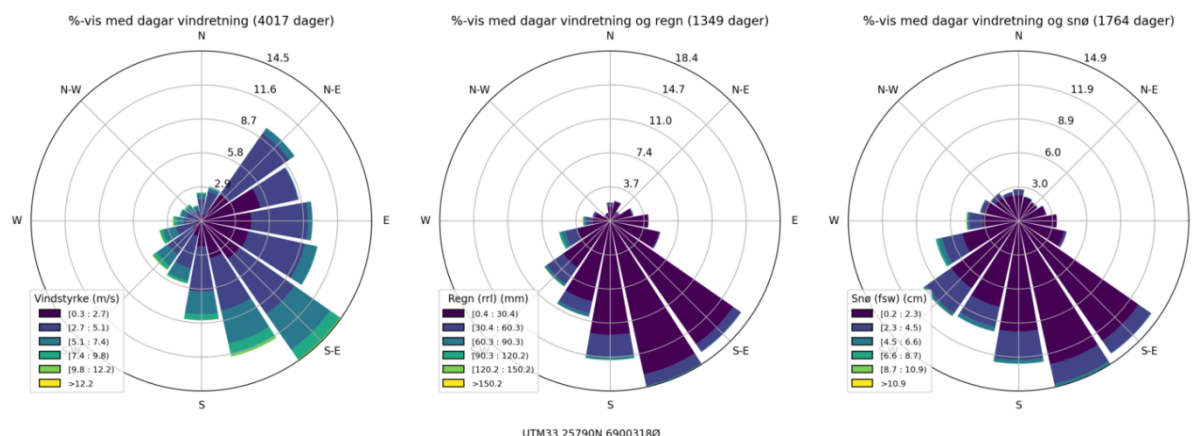
Figur 3-11: Samanstilling av klima, generert frå AV-klima (Asplan Viak/NVE, u.d.).

3.5.2. Vind

Vindroser er presentert i Figur 3-12. Det er valt å presentere vinrose frå Liavarden, da vinden her blir mindre påverka av dalsøkk. Generell vindretning er i hovudsak frå sør, søraust og aust. Det meste av regn kjem med vind frå søraust og det meste av snø kjem

med vind frå søraust. Merk at historiske vêrstasjonar ofte ikkje er plassert med omsyn til vindretning for vurdering av dominerande vindretning ved snø. Det er også ein usikkerheit med få stasjonar med både vinddata og nedbør i same måletidsrom og oppløysing til analyse, i tillegg til korte måleseriar på enkelte vindstasjonar.

Vindanalyse for Liavarden (767 moh.)



Figur 3-12: Vindroser Liavarden. Venstre: generell vindretning. Midtre: vindretning ved regn. Høgre: vindretning ved snø.

3.5.3. Ekstremverdiar

3.5.3.1 Det er henta ekstremverdiar frå dei gitte stasjonane via eklima.net.

3.5.3.2 Snøhøgde

Stasjon 58780 Nordfjordeid - Nymark har registrert maksimal snøhøgde på 130 cm i januar 1981.

Figur 3-11 viser ekstremverdiar for 3 døgn snø ved Liavarden, med returverdiar for 100, 1000 og 5000 år. Disse er som følge:

- 3 døgn snø, returverdi 100 år: 116 cm
- 3 døgn snø, returverdi 1000 år: 146 cm
- 3 døgn snø, returverdi 5000 år: 166 cm

Det betyr at det kan komme relativt store mengder nysnø på kort tid, og som viser at snøskred klimamessig har potensiale i området.

3.5.3.3 Nedbør

Stasjon 58780 Nordfjordeid -Nymark har registrert maksimal nedbør i løpet av eit døgn på 103,6 mm. Dette blei registrert 23.12.1975.

3.5.4. Framtidig klima

Klimaprofilen for Sogn og Fjordane (Norsk Klimaservicesenter, 2025) viser at klimaendringane vil føre til vesentleg fleire episodar med kraftig nedbør i intensitet og førekomst. Det er venta auka flaumvassføring i mindre bekkar og elvar og auka jord -, flaum- og sørpeskredfare som følgje av auka nedbørsmengd. Regn vil oftare falle på snødekt underlag, noko som kan auke faren for våte snøskred i skredutsette område og minke faren for tørre snøskred lågareliggande område. Det er venta ein vesentleg reduksjon i snømengd, og i talet på dagar med snø i lågareliggande område nær kysten. Det vil verte fleire smelteepisodar om vinteren som følgje av auka temperatur. I høgareliggande fjellområde derimot, kan det fram mot midten av hundreåret verte aukande snømengder. Hyppigare episodar med kraftig nedbør vil kunne auke frekvensen av steinsprang og steinskredhendingar, men har truleg mest påverknad på mindre steinspranghendingar.

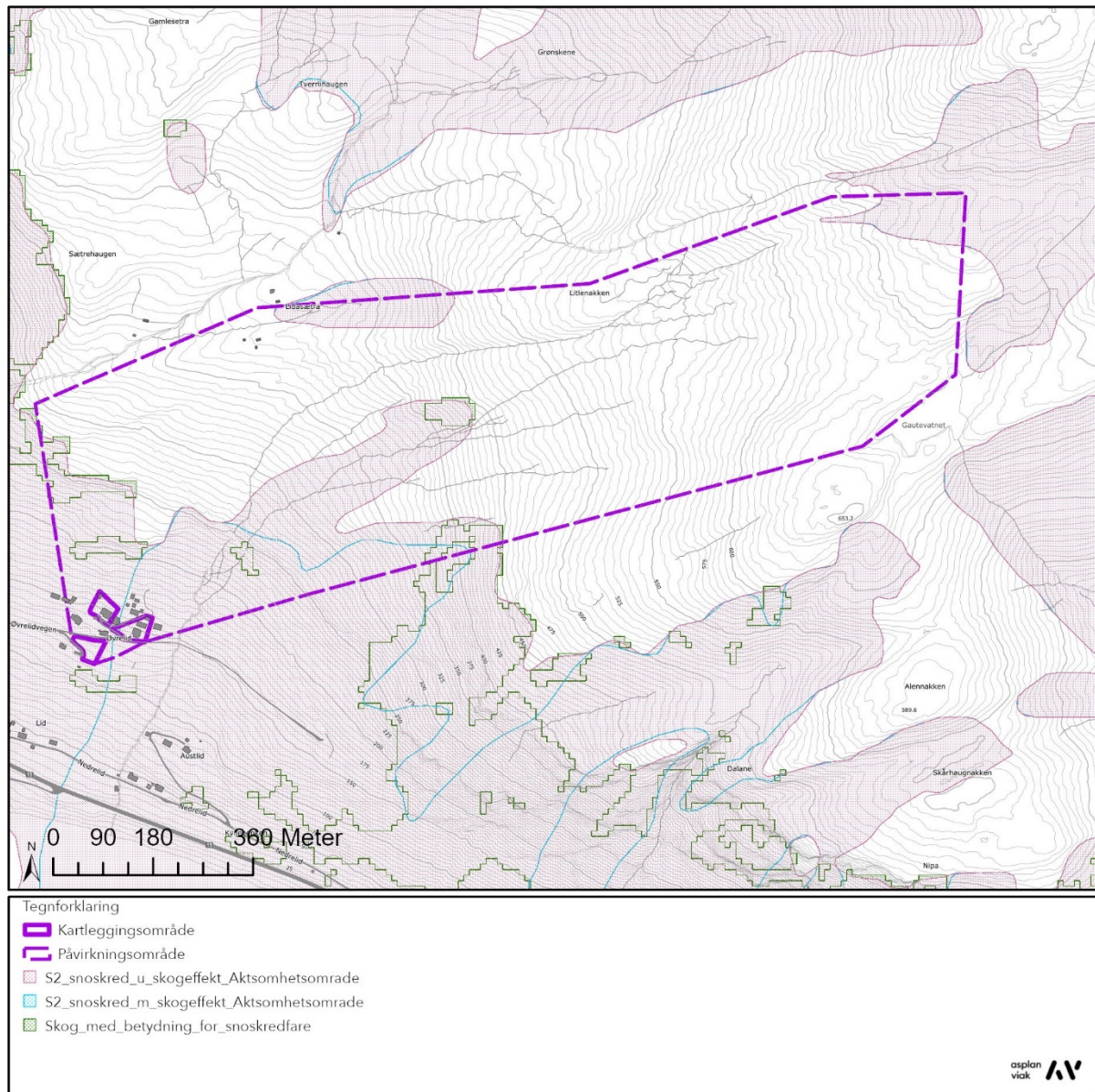
3.6. Tidlegare skredhendingar

I nasjonal skreddatabase på www.skrednett.no og NVE Atlas (NVE, u.d.) er det ikkje registrert tidlegare skredhendingar i eller nært kartleggingsområda. Det er registrert nokre steinspranghendingar langs Rv. 15, men desse er relatert til vegskjeringar. Det er også registrert ei jordskredhending eit par kilometer aust om planområda, nærare bestemt ved Prestemarka. Denne hendinga er frå 1975. Det er også registrert ein snøskredhending ved Halstenslid, 1,5 kilometer vest for kartleggingsområ frå 1785.

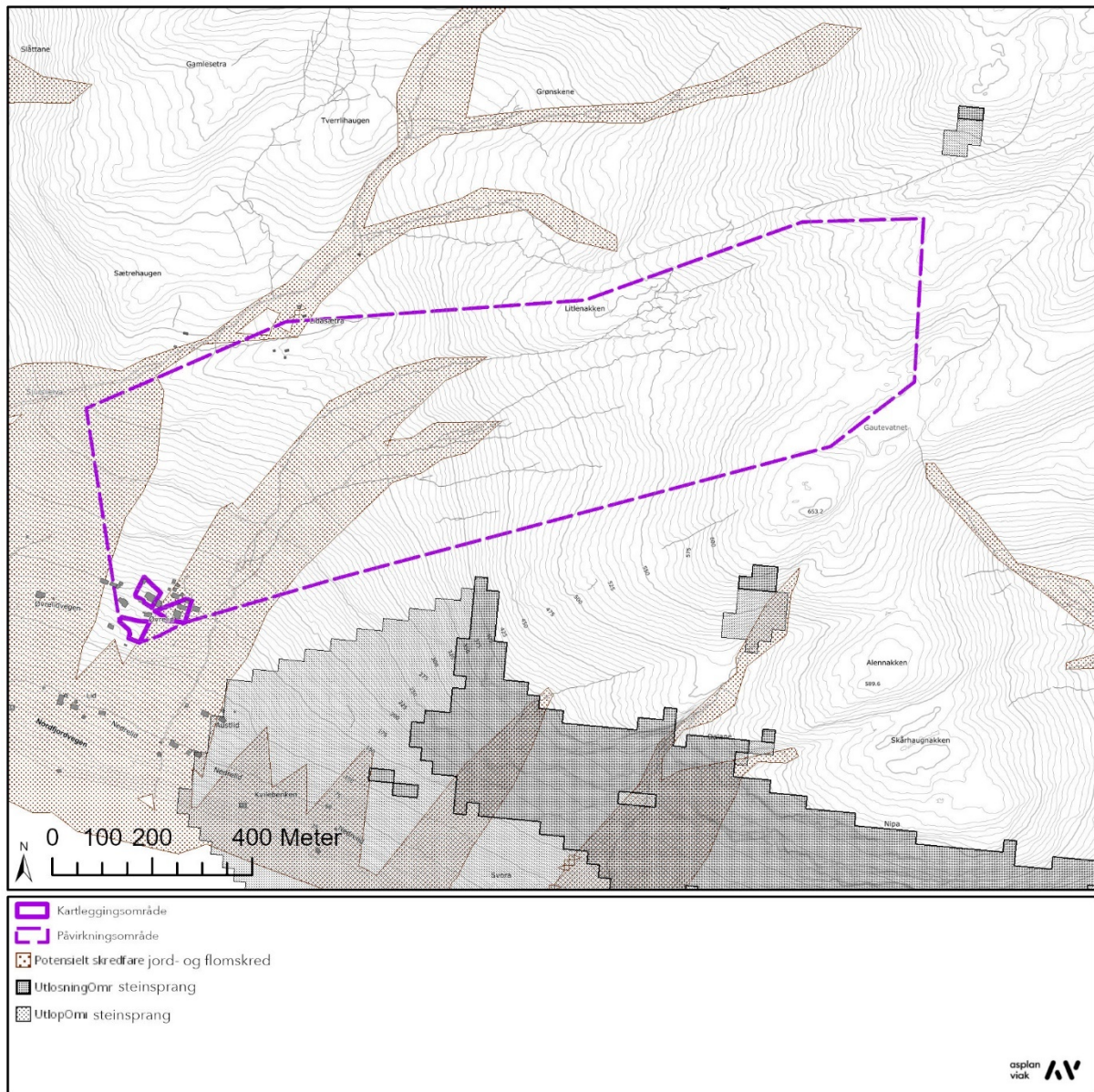
3.7. Aktsemdskart

NVE sine aktsemdskart for skred i bratt terreng viser potensielt skredutsatte område. Karta er automatisk generert ved hjelp av GIS-analysar og basert på generelle reglar for identifisering av losneområde og utløp. Kartleggingsområda ligg innanfor NVE sine aktsemdskart for snøskred (NAKSIN) for S2 utan omsyn til skog. Det øvre

kartleggingsområdet på gbnr. 40/2 ligg også innanfor NVE sitt aktsemdskart for jord- og flaumskred, og snøskred med omsyn til skog. Sjå Figur 3-13 og Figur 3-14.



Figur 3-13: NVE sitt aktsomhetskart for snøskred (NAKSIN) med og utan omsyn til skog for S2-tiltak.



Figur 3-14: NVE sitt aktsemdkart for jord- og flaumskred (brun) og steinsprang (svart).

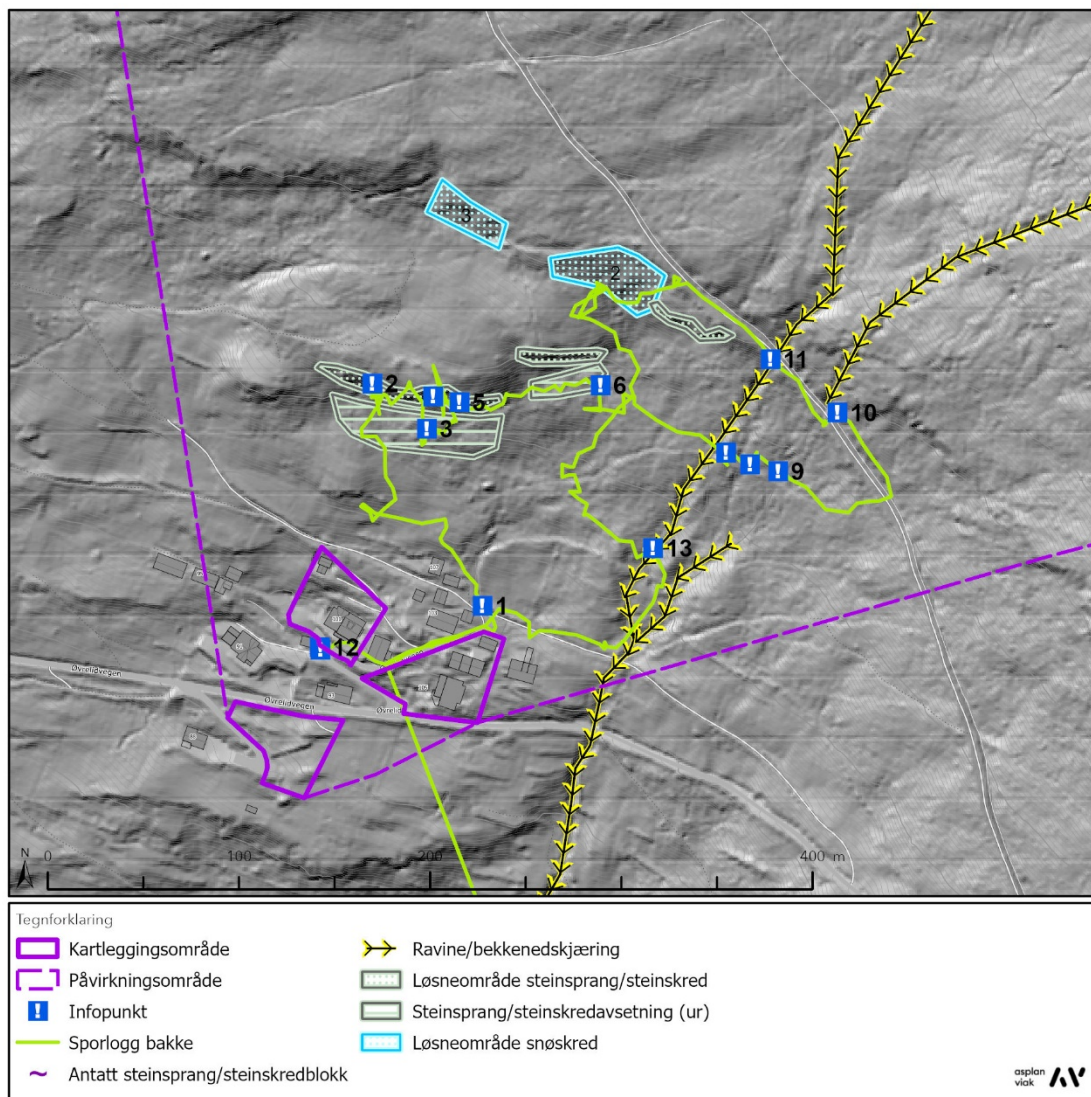
3.8. Tidlegare kartleggingar

Asplan Viak kjenner ikkje til tidlegare skredfarekartleggingar i eller i nærleiken av kartleggingsområda. NGI kartla i 2019 eit område som ligg nokre km lenger inn mot Nordfjordeid. Rapporten har vore nyttig for samanlikning av dominerande skredtypar i

området. Steinsprang og jordskred er i hovudsak dimensjonerande skredtypar i deira rapport, medan snøskred og sørpeskred også stadvis er dimensjonerande.

3.9. Observasjonar i felt

Figur 3-15 viser sporlogg frå synfaringa og punkt registrert under synfaringa. Steinsprangblokker, skrentar, overflatevatn eller teikn til overflatevatn er registeret under synfaringa.



Figur 3-15 Kart med sporlogg frå synfaringa og viktige GPS-punkt registrert under synfaringa, samt registreringar.

3.9.1.1 Skredaktivitet

Skrentane bak planområda blei synfart, her blei det berre observert eitt fersk nedfall av blokk med storleik $<0,5 \text{ m}^3$, merka som GPS punkt 3 i Figur 3-16. Blokka har hatt eit kort utløp, 10 til 15 meter, og stoppa i den grove ura under skrenten.



Figur 3-16. Ei fersk blokk blei observert under dei bratte skrentane bak planområda. Blokka er merka som GPS punkt 1 i Figur 3-15.

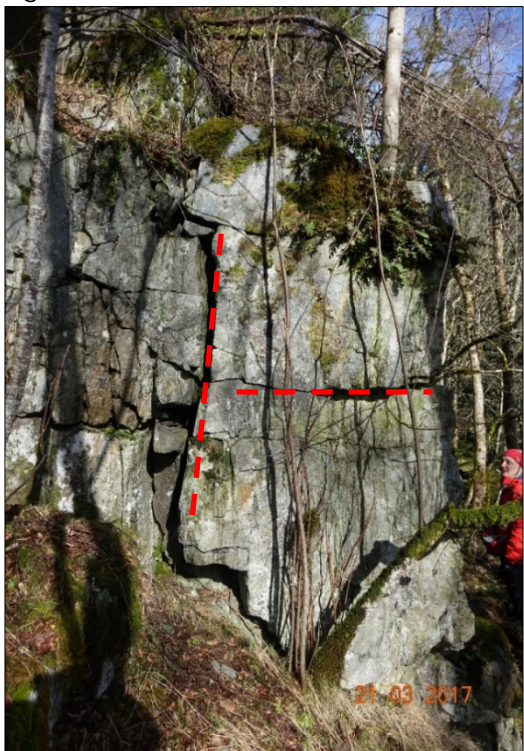
Det blei også observert eit utfall av blokk som følgje av rotvelt og rotsprenging.

I sjølve skrenten, ved GPS punkt 5, blei det observert ei større blokk ($>20 \text{ m}^3$) som ser ut til å vere avskoren frå skrenten, sjå Figur 3-17. Men det såg det ut som blokka kvilte på ei horisontal hylle.

Det observerte sprekkesystemet i skrentane er todelt; tilnærma eit horisontalt og eit vertikalt, sjå Figur 3-18.



Figur 3-17 Blokka var tilnærma avskoren frå skrenten. Blokka blei observert ved GPS punkt 5.



Figur 3-18 Eit tilnærma horisontalt og vertikalt sprekkesystem blei observert i dei bratte skrentane bak planområda.

Under skrentane blei det observert grov ur med mykje vegetasjon, sjå Figur 3-19.



Figur 3-19 Under dei bratte skrentane blei det observert grov ur med mykje vegetasjon, dette tyder på at ura er nokså gamal.

3.9.1.2 Overflatevatn/drenering

Under synfaringa var det pågåande nedbør i form av regn- og snøbyger, og det hadde vore ein god del nedbør dagane i forkant. Fleire bekkar blei observert, desse er merka som GPS punkt 1 og 6 til 13. Mykje overflatevatn blei også observert.

Ingen av bekkane viste teikn til å ha erodert inn i sidekantane, eller å ha ført med seg lausmassar på eit tidligare tidspunkt, derimot låg det ein god del vegetasjon på sidekantane.

3.9.1.3 Lausmassedekke:

Det observerte lausmassedekket er relativt tynt med 10-20 cm jordsmonn over fast fjell. Mykje av terrengoverflata består av grov ur og bart fjell.



Figur 3-20 Bekk observert ved GPS punkt 7. Ingen erosjon i lausmassar frå sidekantane blei observert, men det låg gamal vegetasjon i og rett ved løpet. Bilete ser sørover.

3.10. Eksisterande sikringstiltak

Asplan Viak kjenner ikkje til eksisterande sikringstiltak mot skred i området, og har heller ikkje observert teikn til sikringstiltak i skuggekart eller flyfoto. Det er derimot observert mindre steinmur ved GPS-punkt 13, som truleg har som hensikt å lede vatnet i bekk austover, sjå Figur 4-2.

4. Vurdering av skredfare

Vurdering av skredfare er basert på historiske skredhendingar, tidlegare kartleggingar, NVE sine aktsemdskart, studering av kart og ortofoto, synfaring, modellering og dessutan klimatiske data.

4.1. Steinsprang

I samsvar med NVE sin rettleiar, kan fjellsider og skrentar brattare enn 45 grader gi fare for steinsprang – så fremst skråninga har områder med bart fjell eller usamanhengande lausmassedekke. Dersom begge desse føresetnadane er tilfredsstilt innanfor det vurderte området, må fare for steinsprang bli vurdert.

4.1.1. Er steinsprang ein aktuell prosess i påverknadsområdet?

Tabell 4 oppsummerer innleiande vurderingar knytt til steinsprang i henhold til flytdiagrammet i NVE sin rettleiar (NVE, 2020).

Tabell 4: Oppsummering av innleiande vurdering om steinsprang er ein aktuell skredprosess i påverknadsområdet.

Vurderingsgrunnlag	Prosjektspesifikke tilhøve	Er steinsprang ein aktuell prosess i området?
Terreng	Terreng brattare enn 45 grader	Ja
Lausmassedekke	Bart fjell i de bratteste områdene	Ja

Det finnst bart fjell med terrenghelning $> 45^\circ$ i påvirkningsområdet. Steinsprang er derfor en aktuell prosess i påverknadsområdet og må utreiast vidare.

4.1.2. Vurdering av losneområde og losnesannsyn

Registreringskart (vedlegg B) viser mogleg utløysingsområde for steinsprang og kor eventuelle steinsprangblokker vil begynne å bremse opp.

Det er eit viss sannsyn for at steinsprang kan bli utløyst frå skrentane i fjellsida over kartleggingsområda basert på:

- Moglege kjeldeområder for steinsprang viste teikn til nyleg utfall av blokker.
- Skrentane har eit tydeleg dalsideparallelle vertikalt sprekkesystem, noko som gjer utfall av blokker høgt sannsynleg.
- Rotvelt kan få enkeltblokker til å bli utløyst, eller bli remobilisert. Tilstedeværelse av mykje vatn kan også remobilisere blokker. Nyleg rotvelt, rotsprenging, og overflatevatn blei observert under synfaring.

Det er nokre område som utpeikar seg som mogleg utløysingsområde for steinsprangblokker som kan ha retning mot planområda. Desse er merka i registreringskart i vedlegg B. Losnesannsynet vurderast å vere større enn 1/100.

4.1.3. Vurdering av utløp

Det vurderast at det er eit lågt sannsyn for at steinsprang skal treffe planområdet. Dette er basert på:

- Observerte utfall har kort utløp.
- Terrenget rett under skrentane har ein låg terrenggradient $<23^\circ$, noko som gjer at steinsprangblokker tidleg i utløpet vil begynne å bremse opp.
- Skrentane har låg høgdeforskjell, dette gjer at ev. utfall av blokker vil få låg startenergi og dermed lite fart. Det i tillegg til grov ur under skrentane gjer at steinsprangblokker vil få eit kort utløp.
- Grov ur under bratte skrentar vil truleg etter kort tid stoppa blokker og vere med på å gje dei eit kort utløp.
- Ingen nylege avsetningar av steinsprangblokker blei observert i eller nær planområda.

På bakgrunn av observasjonar i felt er det vurdert at grunnlaget er stort nok for å gjere ein konklusjon av faren for steinsprang i kartleggingsområdet, og at modellering derfor ikkje er naudsynt.

4.1.4. Vurdering av steinsprangfare inn i kartleggingsområdet

Årleg nominelt sannsyne for steinsprangblokker som kan nå planområda med øydeleggende kraft er vurdert til å vere lågare enn 1/100 for gnr/bnr. 40/22 og lågare enn 1/1000 for tomtane på gnr/bnr 40/2.

4.2. Steinscred

Begrepet steinscred blir ofte nytta om større nedfall (ca. 100 - 100 000 m³), der blokkene blir delt opp nedover skråninga.

4.2.1. Er steinskred ein aktuell prosess i påverknadsområdet?

Tabell 5 oppsummerer innledende vurderinger knyttet til steinskred i henhold til flytdiagrammet i NVEs veileder (NVE, 2020).

Tabell 5: Oppsummering av innledende vurdering om steinskred er en aktuell skredprosess i området.

Vurderingsgrunnlag	Prosjektspesifikke forhold	Er steinskred ein aktuell prosess i området?
Terreng	Det er terreng > 45° innenfor påvirkningsområdet.	Ja
Løsmassedekke	Bart fjell i de bratteste områdene.	Ja
Volum	Det er ikkje identifisert strukturar som kan gi volum tilsvarande steinskred, basert på studie av skyggerelieff og flyfoto.	Nei

Det er ikke store nok volum som kan løsne til at steinskred er en aktuell prosess i området.

Faren for steinskred utredas derfor ikkje vidare.

4.3. Jordskred

Jordskred er plutselig utgliding av vassmetta lausmassar og utløysast som regel i terreng brattare enn 20°.

4.3.1. Er jordskred ein aktuell prosess i påverknadsområdet?

Tabell 6 oppsummerer innledende vurderinger knyttet til jordskred i henhold til flytdiagrammet i NVEs veileder (NVE, 2020).

Tabell 6: Oppsummering av innledende vurdering om jordskred er en aktuell skredprosess i området.

Vurderingsgrunnlag	Prosjektspesifikke tilhøve	Er jordskred ein aktuell prosess i området?
Terreng	Skråningar brattare enn 20 grader.	Ja
Lausmassedekke	Lausmasser i skråningar brattare enn 20 grader.	Ja

--	--	--

Det er terreng i påverknadsområdet med helling $> 20^\circ$ og tilgjengelege lausmassar. Jordskred er derfor ein aktuell prosess i påverknadsområdet og må utredas vidare.

4.3.2. Vurdering av losneområde og losnesannsyn

Lausmassane i påverknadsområdet består av tynt dekke med 10-20 cm jordsmonn over fast fjell i nedre del. Mykje av terrengoverflata består av grov ur og bart fjell. Områder med ur er generelt godt drenerte. I øvre deler av påverknadsområdet består lausmassane av torv, noko som erfaringsmessig ikkje er typisk jordskredmateriale. Ved befaring blei det observert ein del overflateavrenning. Til tross for dette blei det ikkje observert teikn til massetransport utanfor bekkar. Ved studie av skuggekart, er det ikkje observert avsettingar etter lausmasseskred. Terrenghellinga i fjellsida er jamn, og det ventast ikkje at vatn vil samlast i lausmassedekket utanfor definerte bekkesystem. Losnesannsyn for jordskred langs bekkeløp vurderast som ein aktuell prosess, men er omtalt og vurdert i kapittel 4.4 som flaumskred. Losnesannsyn for jordskred utanfor definerte bekkeløp vurderast som lågare enn 1/1000.

4.3.3. Vurdering av fare for jordskred inn i kartleggingsområdet

På grunnlag av losnesannsyn lågare enn 1/1000, vurderast årleg nominelt sannsyn for lausmasseskred med øydeleggande kraft inn i kartleggingsområda å vere lågare enn 1/100 for kartleggingsområdet gnr/bnr 40/22 og lågare enn 1/1000 for kartleggingsområda på gnr/bnr 40/2.

4.4. Flaumskred

Alle forseinkingar og bekkeløp som kan samle vatn og som er brattare enn 15° kan gje fare for flaumskred.

4.4.1. Er flaumskred ein aktuell prosess i påverknadsområdet?

Tabell 7 oppsummerer innleiande vurderingar knytt til flaumskred i høve til flytdiagrammet i NVEs rettleiar (NVE, 2020).

Tabell 7: Oppsummering av innleiande vurdering om flaumskred er en aktuell skredprosess i området.

Vurderingsgrunnlag	Prosjektspesifikke tilhøve	Er flaumskred ein aktuell prosess i området?
Terreng	Det finnes forsenkningar eller bekkeløp brattere enn 15° som kan samle vann. Dette kan teoretisk sett fungere som losneområder for flaumskred.	Ja
Lausmassedekke	Løsmassekart viser at det er tilgjengelege lausmasser i forsenkningane.	Ja

Det finnast forsenkningar og bekkeløp i påverknadsområdet med helling > 15° og det er tilgjengelege lausmassar i desse forsenkningane. Flaumskred er derfor en aktuell prosess i påverknadsområdet og må utredast vidare.

4.4.2. Vurdering av losneområde og losnesannsyn

Det er eit viss sannsyn for flaumskred i fjellsida over kartleggingsområdet basert på:

- Lausmassedekket i fjellsida består av eit tynt lag med lausmassar over ur eller fast fjell.
- Fleire bekkar blei observert i fjellsida over kartleggingsområda, merka GPS punkt 1, 6-13 i Figur 3-15. Etablerte bekkeløp er typisk startområde for flaumskred. Teikn på massetransport blei observert i bekkeløpa, og da særleg i bekken aust om kartleggingsområda. Dette indikerer at bekkane har ein viss evne til å erodere med seg massar. Bilete i Figur 4-1 og Figur 4-2 viser observerte massar. Bileta er tatt ved GPS punkt 13.



Figur 4-1 Ved bekk som renner aust for kartleggingsområda, GPS-punkt 13. Det låg ein god del massar i løpet.



Figur 4-2 Bekk som renner aust for kartleggingsområda, GPS-punkt 13. Her er det bygd opp ein liten mur for å lede vatnet austover. Bilete er tatt medstraums.

Basert på observasjonar i felt og skuggekart vurderast losnasannsynet for flaumskred med skadepotensiale å vere lågare enn 1/100, men større enn 1/1000.

4.4.3. Vurdering av utløp

Det vurderast at det er eit lågt sannsyn for at flaumskred skal treffe kartleggingsområda. Dette er basert på:

- Det er ingen registrerte lausmasseskred nært kartleggingsområda.
- Avsetningar etter tidligare lausmasseskredhendingar blei ikkje observert på korkje befaring, skuggekart eller historiske flyfoto, korkje store eller mindre hendingar.
- Observert massetransport gjer at vi kan ikkje utelukke skredhendingar relatert til bekkeløpet, men desse bekkene har ikkje retning mot kartleggingsområda. Modellering av potensielle skredutløp vurderast derfor ikkje naudsynt.
- Andre bekkar observert under synfaringa har retning mot kartleggingsområda (GPS punkt 1 og 6). Det er mykje som tyder på at dette er berre overflateavrenning frå eit avgrensa område, og i desse blei det ikkje observert fersk erosjon eller massetransport.

4.4.4. Vurdering av fare for jordskred inn i kartleggingsområdet

På grunnlag av punkta ovanfor er årleg nominelt sannsyn for jordskred med øydeleggende kraft inn i planområda vurdert til å vere lågare enn 1/100 for planområde med gnr/bnr 40/22 og lågare enn 1/1000 for tomt på gnr/bnr 40/2.

4.5. Snøskred

I samsvar med NVE sin rettleiar er alle fjellsider og skrentar brattare enn 25° vurdert til å kunne gje fare for snøskred - så fremst snømengda i året kan overstige 0,2 meter, og det ikkje er tilstrekkeleg skogdekning i området. I terreng brattare enn 55°, dvs. svært bratt terreng, vil snø som oftast skli ut som mindre delar under snøfall eller like etter. I terreng med helling 30-50 grader vil større mengder snø kunne bli akkumulert. Terrenget si evne til å samle snø er avgjerande for snøskredfare i eit område.

4.5.1. Er snøskred ein aktuell prosess i påverknadsområdet?

Tabell 8 oppsummerer innleiande vurderingar knytta til snøskred i høve flytdiagrammet i NVE sin rettleiar (NVE, 2020).

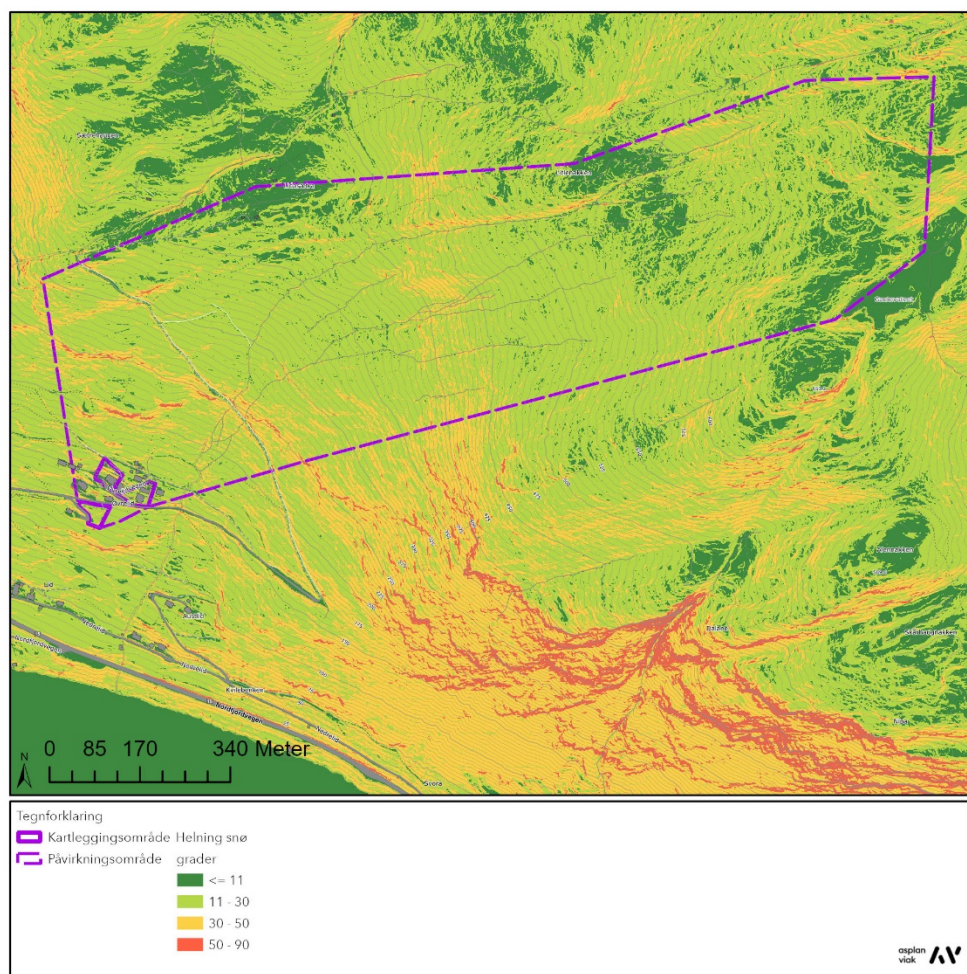
Tabell 8: Oppsummering av innleiande vurdering om snøskred er ein aktuell skredprosess i området.

Vurderingsgrunnlag	Prosjektspesifikke tilhøve	Er snøskred ein aktuell prosess i området?
Terreng	Det er terreng med helning mellom 25-55 grader.	Ja
Skog	Det er ikkje tilfredsstillande skogdekning.	Ja
Årleg snøhøgde	Årleg snøhøgde overstigar 0,2 m	Ja

Det finnst terreng brattare enn 25° der det kan akkumulerast tilstrekkeleg mengde snø til at snøskred kan utløysast. Snøskred er derfor ein aktuell prosess i påverknadsområdet og må utgreiast vidare.

4.5.2. Vurdering av losneområde og losnesannsyn

Det er små område av terrenget i påverknadsområdet som har ei terrenghelling mellom 30° til 50°, sjå Figur 4-3. Terrenget i fjellsida opp mot toppen av Vetten har ikkje typiske formasjonar for utløyning av snøskred. Det er ingen botnformasjonar i fjellsida som typisk kan samle mykje snø. Moglege utløysingsområde for snøskred har lågt relieff. Det vil sei at utløyste snøskred vil få kort utløp. Det er ingen teikn i terrenget til tidlegare snøskredhendingar. Det er heller ikkje nokon registrerte hendingar nær eller i kartleggingsområda. Før skogen i fjellsida blei hogd, bidrog skogen til en reduksjon av losnesannsynet for snøskred. Etter at skogen er fjerna er det ein teoretisk moglegheit for snøskred pga. terrenghelling. Losnesannsynet for snøskred vurderast å vere større enn 1/1000, men mindre enn 1/100 pga. lite eksponert område og mangel på typiske formasjonar for utløyning av snøskred. Potensielle losneområder for snøskred er markert i registreringskart i vedlegg B.



Figur 4-3: Helningskart. Gule områder indikerer terrenghelling der snøskred teoretisk kan losne.

4.5.3. Modellering av utløp

Det er utført modellering av snøskred som kan nå kartleggingsområda. Modellering er utført i RAMMS Avalanche, modul for snøskred i versjon 1.8.0. Resultat frå skredmodellering blir brukt til å etterprøve og underbyggje vurderingar av forventa skredutløp basert på andre kjelder som skredhistorikk, feltobservasjonar og skjønn.

Det er modellert 3 losneområder i påverknadsområdet, der terrenghellinga er bratt nok for utløysing av snøskred. Størrelsen på losneområda vurderast som relevante for 1000-årsskred. I vurdering av størrelsen på losneområda er det teke omsyn til at områdene ikkje har typiske terrengformer som vil fange store mengder snø, og det er slakt terreng på begge sider av losneområda, samt over og nedanfor. Modelleringane av dei tre losneområda er køyrde kvar for seg.

Inngangsparametrar til modelleringane er viste i Tabell 9 og i følgande punkt:

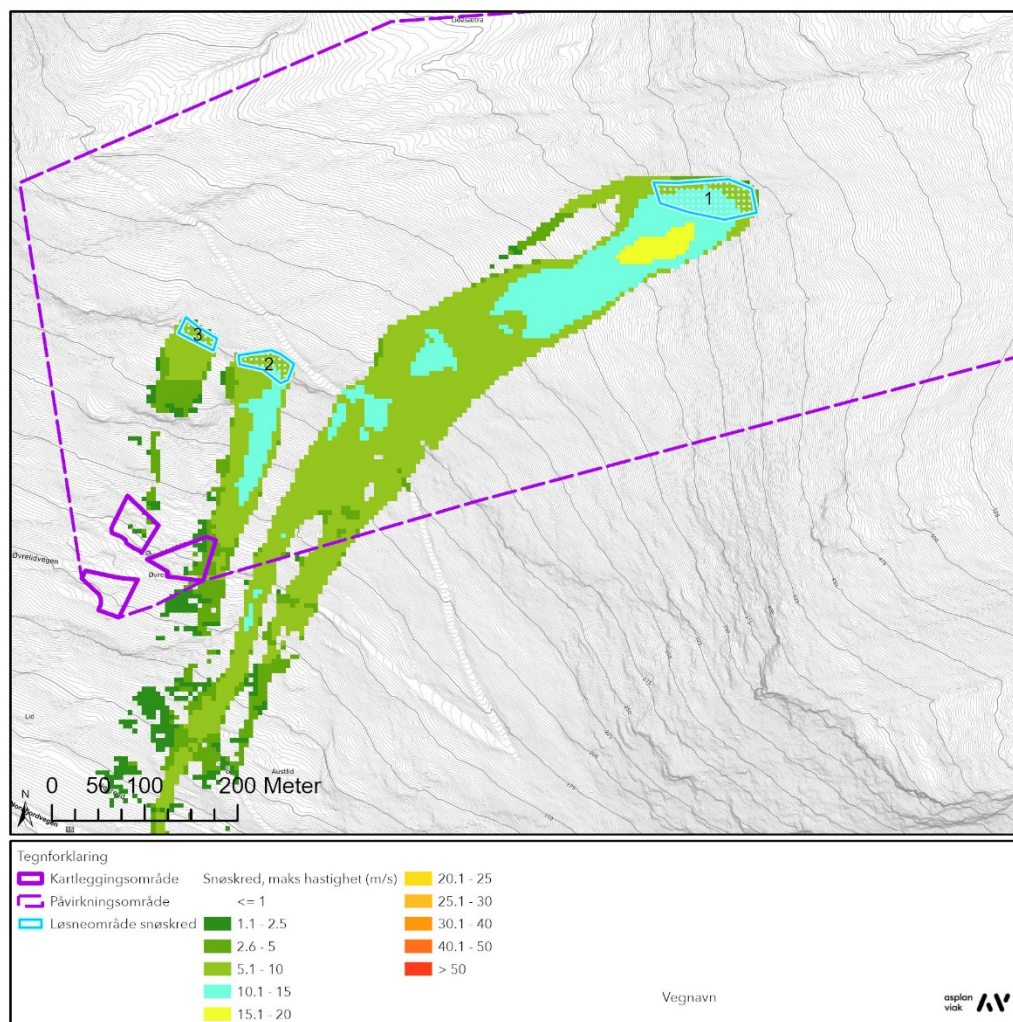
- Det er benytta automatisk berekning av friksjonsparametrane (μ og ξ) for 300 års gjentaksintervall, og høgdenivåa er justert etter anbefalte verdiar for norske forhold (NVE, Jernbaneverket, Statens vegvesen, 2015). Høgdeintervalla er justert til norske forhold, der nedjustering av høgdenivå i RAMMS etter skoggrense kan vere ein fornuftig vurdering for norske skredløp. Skoggrensa er her satt til 500 moh.
- Det er benytta terrengoppløysning på 5 m.
- Modellkøyringane er utført utan skog som ekstra friksjon.
- Brotkanthøgden har blitt justert etter følgande faktorar:
 - Nysnøverdiar:
 - 1000-års skred: 149 cm (ekstremverdi for 3-døgn nysnø på fjelltopp)
 - Det er ikkje tatt med pålagring som følgje av vindtransportert snø for losneområde 1 og 2, da terrenget ikkje har terrengformasjonar som forventast å samla snø, og fordi losneområda er i lo for dominerande snøførande vindretning, og ligg langt nede i fjellsida. For losneområde 1 er det valt å legge til 30 cm, da dette ligger meir eksponert i fjellsida, og har ein liten rygg på vestre side som kan samle snø.
 - Ekstremverdiar for 3-døgn nysnø er henta fra Liavarden (847 moh.), og bruddkanthøgden er derfor justert med 5 cm per 100 høgdemeter.
 - Bruddkanthøgden har blitt korrigert i forhold til helningsvinkel i losneområdet.

Dette har gitt bruddkanthøgder for de ulike løснеområdene som vist i Tabell 9.

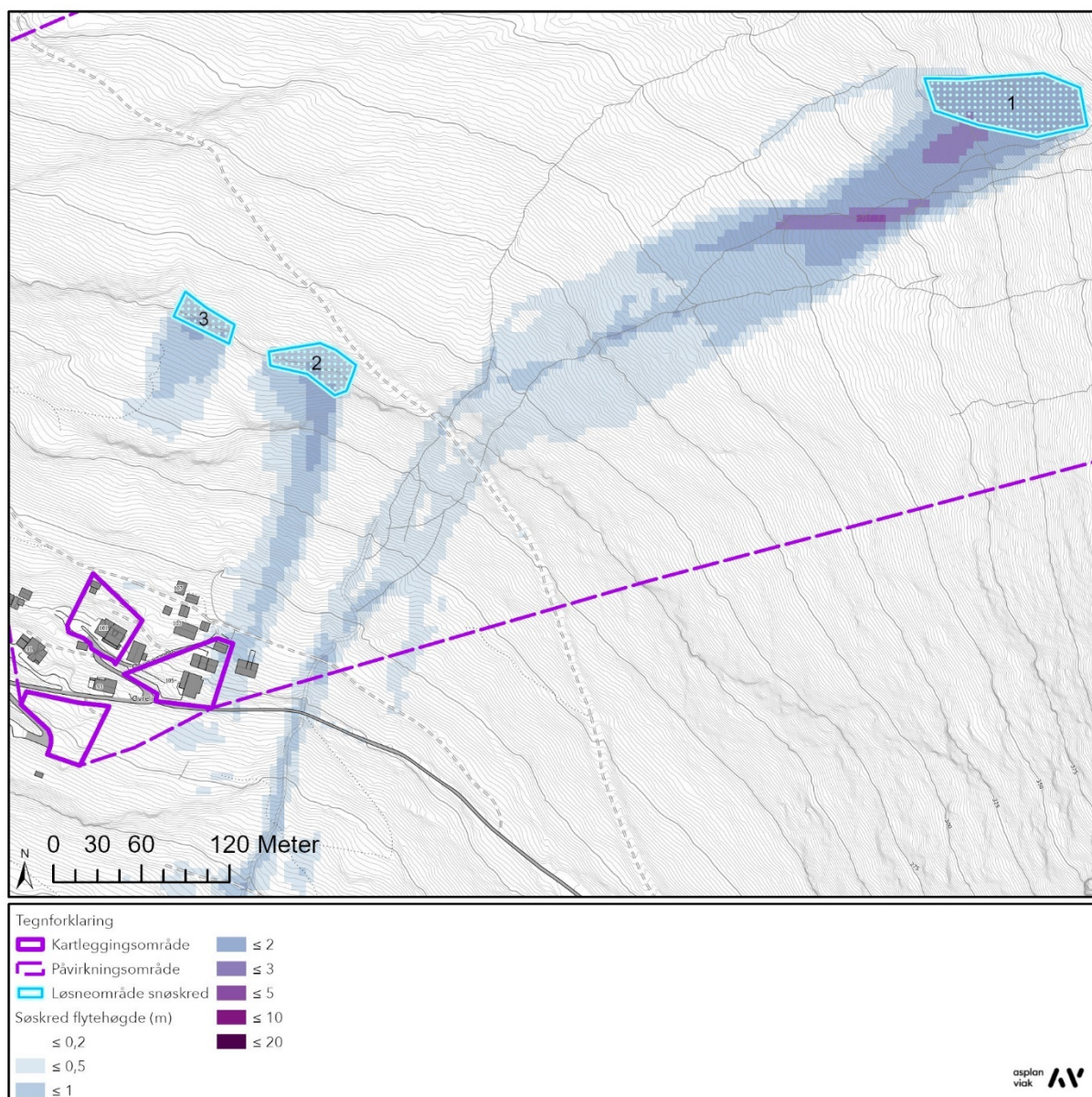
Tabell 9: Parametrar benyttet til snøskredmodellering i RAMMS::Avalanche.

Løsne-område	Scenario	Bruddkant-høyde	Gj.snitt helning løsneområde	Lagt til drivsnø	Friksjons-parameter	Areal (m ²)	Volum (m ³)	DTM
L1	1000 år	129 cm	32	30 cm	Small avalanche	4205	5424	5 m grid
L2	1000 år	92 cm	34	0 cm	Tiny avalanche	1412	1298	5 m grid
L3	1000 år	92 cm	34	0 cm	Tiny avalanche	772	710	5 m grid

Resultatet fra modelleringane presenterast som maksimal hastigheit og flythøgde.



Figur 4-4: Modelleringsresultat frå modellering av snøskred i RAMMS::Avalanche. Hastigheit.



Figur 4-5: Modelleringsresultat frå modellering av snøskred i RAMMS::Avalanche. Flythøgde.

4.5.4. Vurdering av utløp

Modelleringsresultat viser at snøskred frå losneområde 1 har utløp aust for kartleggingsområda. Utløp frå losneområde 2 når austre del av gbnr. 40/2 med bustadforemål. Hastigheiten og flythøgda er log i ytterkanten av skredløpet, og vurderast å ha bergrensa skadepotensiale. Losneområde 3 har utløp som stoppar i terrenget over kartleggingsområdet på gbnr. 40/22. Ingen av dei modellerte skreda når tomte som skal fradelast på gbnr. 40/2.

4.5.5. Vurdering av fare for snøskred inn i kartleggingsområdet

Årleg sannsyn for at snøskred skal nå kartleggingsområda med øydeleggende kraft vurderast å vere lågare enn 1/100 for planområde med gnr/bnr 40/22 og lågare enn 1/1000 for planlagt frådelt tomt på gnr/bnr 40/2. På øvste boligtomt på gnr/bnr 40/2 vurderast årleg sannsyn for snøskred å vere lågare enn 1/100, men større enn 1/1000 for nordaustre del. Faresonekart er presentert i kapittel 6. For fastsetting av faresone er det vurdert at ytterkanten av skredløpet som er modellert har ein hastigheit og flythøgde som ikkje vil ha betydeleg skadepotensiale.

4.6. Sørpeskred

Sørpeskred er vassmetta skred som oftast losnar under intens snøsmelting eller ved kraftig regnvêr. Dei kan losne i avrenningsområder og bekkedalar, men også i områder med liten gradient som snødemma innsjøar, myrområde eller dyrka mark. Sørpeskred oppstår som oftast når det er dårleg drenering pga. tele og is.

4.6.1. Er sørpeskred ein aktuell prosess i påverknadsområdet?

Tabell 10 oppsummerer innledende vurderinger knyttet til sørpeskred i henhold til flytdiagrammet i NVEs veileder (NVE, 2020).

Tabell 10: Oppsummering av innleiande vurdering om sørpeskred er ein aktuell skredprosess i området.

Vurderingsgrunnlag	Prosjektspesifikke tilhøve	Er sørpeskred ein aktuell prosess i området?
Tidlegare hendingar	Ingen kjende hendingar i området	Nei
Terreng	God drenering og ingen typiske terrengformasjonar der vann kan demmast opp i snødekket	Nei

Terrenget over kartleggingsområda har ei relativ bratt helling og det blir ikkje forventa at det vil kunne samle seg mykje vatn i eit snødekke med dreneringsretning mot kartleggingsområda. Det er ingen teikn i terrenget til tidlegare sørpeskredhendingar, eller registrerte sørpeskredhendingar i området. Sørpeskred vurderast derfor ikkje som ein aktuell skredtype i påverknadsområdet.

5. Skog

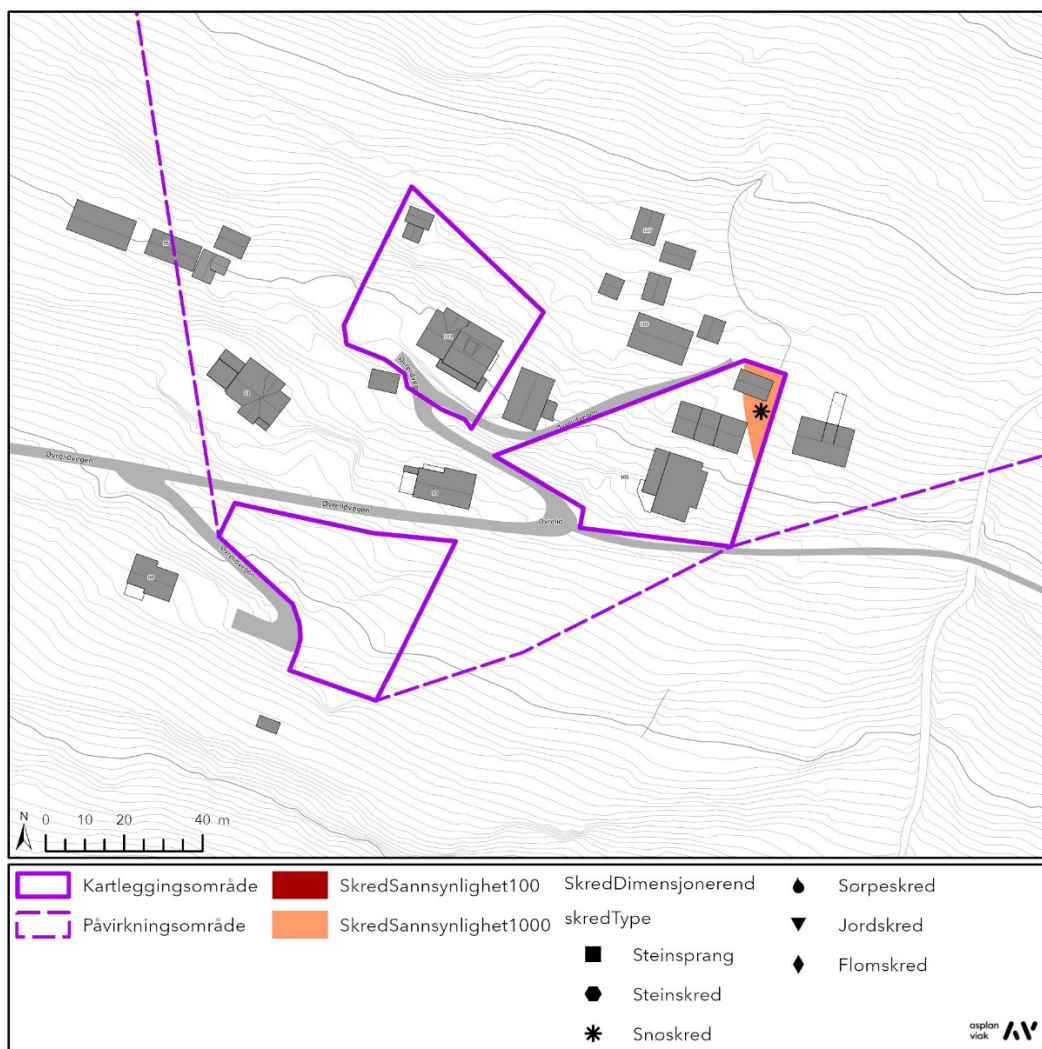
Versjon 02 av denne rapporten tek utgangspunkt i skogen slik den er no, dvs. etter at det meste av skogen over kartleggingsområda er flatehogga. Det som står igjen av skog i fjellsida vurderast ikkje å ha betydning for skredfaren.

6. Samla skredfare

Det samla årlege sannsynet for skred i kartleggingsområda er vurdert å vere:

- Lågare enn 1/100 for gbnr. 40/22
- Lågare enn 1/100 for boligtomt på gbnr. 40/2, men høgare enn 1/1000 før nordaustre del av denne tomte
- Lågare enn 1/100 og 1/1000 for tomte som ynskjust frådelt frå 40/2 i sør.

Faresonekart som viser den samla skredfaren for kartleggingsområda er vist i Figur 6-1. Snøskred er dimensjonerande skredtype.



6.1. Stadsspesifikk usikkerheit

Det vurderast at det er utført ein dekkande befarings for denne vurderinga. Flatehogsten som er gjort i etterkant av befarings, kjem tydelig fram av flyfoto.

7. Tiltak

Dersom oppdragsgivar ønsker å redusere faresoner, kan det utførast sikringstiltak. Nedanfor er det skissert ulike forslag til sikringstiltak. Merk at eventuelle tiltak må detaljprosjekterast av geolog.

- Etablering av støtteforbygninger i aktuelt losneområde for å hindre utløysing av snøskred.
- Etablering av ledevoll i terrenget ovenfor kartleggingsområdet for å lede snøskred aust for kartleggingsområdet.
- Forsterking av nye bygg/tilbygg som eventuelt skal oppførast.

8. Konklusjon

Ut frå observasjonar under synfaring av utløysings- og utløpsområde for ulike skredtypar og fagleg skjønn vert det vurdert at:

- Planområde med gnr/bnr 40/22 tilfredsstillar lovverket sitt krav til tryggleik mot skred i bratt terreng for sikkerheitsklasse S1, der årleg nominelt sannsyn for skred ikkje må overskride 1/100.
- Planområde med boligområde gnr/bnr 40/2 ikkje tilfredsstillar lovverket sitt krav til tryggleik mot skred i bratt terreng for sikkerheitsklasse S2 for nordaustre del av området, der årleg nominelt sannsyn for skred ikkje må overskride 1/1000. Faresonekart er utarbeida og forslag til tiltak for å redusere faresona er gitt.
- Planområde som ønskast frådelt frå gnr/bnr 40/2 tilfredsstillar lovverket sitt krav til tryggleik mot skred i bratt terreng for sikkerheitsklasse S2, der årleg nominelt sannsyn for skred ikkje må overskride 1/1000.

Det påpeikast at den innteikna faresona ikkje har innverknad på eksisterande bygg, men ved nye tiltak vil den vere gjeldande for den aktuelle sikkerheitsklassen.

Kjelder

Asplan Viak/NVE. (u.d.). *AV-Klima*. Hentet fra <https://nve-av-klima.azurewebsites.net/>

Christen m. fl. (2017). *RAMMS (v. 1.8.0) Modul for Avalanche*.

Det sveitsiske institutt for snø- og snøskredforskning (WSL-SLF). (2017).

RAMMS::Avalanche User Manuel V 1.7. WSL-SLF.

Det sveitsiske institutt for snø- og snøskredforskning (WSL-SLF). (u.d.). *RAMMS:: Debris Flow User Manual V1.7*.

Direktoratet for byggkvalitet. (2021, 10 02). *Byggteknisk forskrift (TEK17) med veiledning*. Hentet fra <https://dibk.no/regelverk/byggteknisk-forskrift-tek17/7/7-3/>

Lussana, C., Saloranta, T., Skaugen, T., Magnusson, J., Tveito, O. E., & Andersen, J. (2018, februar 1.). SeNorge2 daily precipitation, an observational gridded dataset over Norway from 1957 to the present day. *Earth System Science Data, Volum 10*, ss. 235-246.

Meteorologisk institutt, NVE, NORCE, Kartverket og Bjerknessenteret. (2021). *Norsk klimaservicesenter*. Hentet 02 01, 2024 fra <https://klimaservicesenter.no/>

NGI. (2020). *Uttesting av eksisterende metodikk for modellering av steinsprang*. Oslo: NVE.

NGU. (u.d.). *Berggrunn - Nasjonal berggrunnsdatabase*. Hentet fra https://geo.ngu.no/kart/berggrunn_mobil/

NGU. (u.d.). *Løsmasser - Nasjonal løsmassedatabase*. Hentet fra https://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/

NIBIO. (u.d.). *Kilden*. Hentet fra <https://kilden.nibio.no>

Norsk Klimaservicesenter. (2025). *Norsk klimaservicesenter - Klimaprofiler*. Hentet fra <https://klimaservicesenter.no/kss/klimaprofiler/om>

NVE. (2020). *Veileder for utredning av sikkerhet mot skred i bratt terreng - utredning av skredfare i reguleringsplan og byggesak*. Hentet fra <https://veileder-skredfareutredning-bratt-terreng.nve.no/>

NVE. (2021). *Ekstern rapport nr. 9/2021. Bruk av RAMMS::DEBRISFLOW på kjente sørpeskredhendelser*.

- NVE. (2021). *FoU 80606 - Identifisering av løснеområder for sørpeskred*. Oslo.
- NVE. (u.d.). *Dokumentasjon av AV-Klima tjenesten*. Hentet fra <https://klima-docs.readthedocs.io/en/latest/>
- NVE. (u.d.). *GridTimeSeries data (GTS)*. Hentet fra <http://api.nve.no/doc/gridtimeseries-data-gts/>
- NVE. (u.d.). *NVE Atlas*. Hentet fra <https://atlas.nve.no/>
- NVE, Jernbaneverket, Statens vegvesen. (2015). *Sammenligning av modellverktøy for norske snøskred*. NVE.
- NVE, Jernbaneverket, Statens vegvesen. (2015). *Sammenligning av modellverktøy for norske snøskred. Rapport nr. 107-2015*. Oslo: NVE.
- NVE, Meteorologisk institutt, Statens vegvesen og Statens kartverk. (u.d.). *seNorge.no*. Hentet fra <http://www.senorge.no/>
- Skred AS. (2020). *FOU 80607 - RAMMS::Debris Flow for beregning av jordskred*. Oslo: NVE.
- Skred AS. (2021). *Bruk av RAMMS::DEBRISFLOW på kjente sørpeskredhendelser*. Oslo: NVE.
- Statens kartverk. (u.d.). *Høydedata*. Hentet fra www.hoydedata.no
- Statens kartverk. (u.d.). *Høydedata*. Hentet fra www.hoydedata.no
- Statens kartverk, Geovekst og kommunene. (u.d.). *Norge i bilder*. Hentet fra <https://www.norgeibilder.no>
- Statens vegvesen. (u.d.). *Vegkart*. Hentet fra <https://vegkart.atlas.vegvesen.no/>

Vedlegg

Vedlegg A – Terrenghellingskart

Vedlegg B – Registreringskart

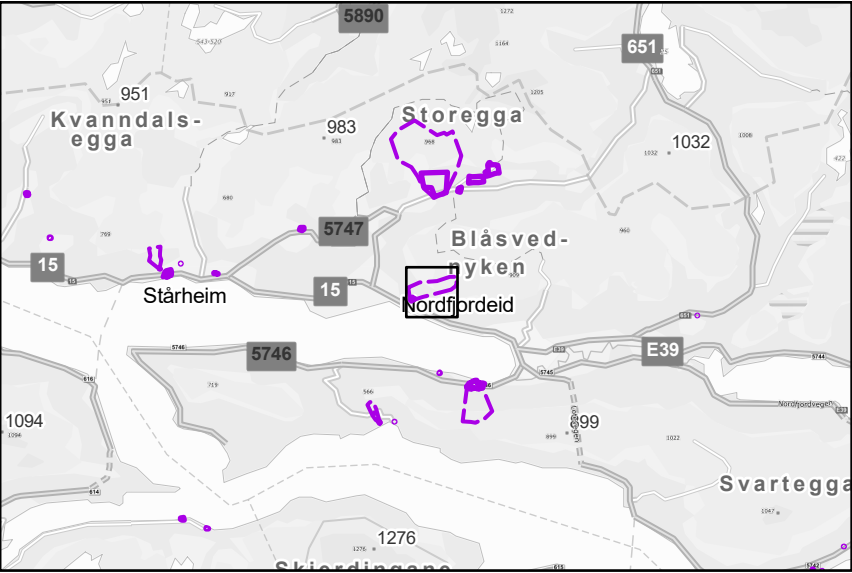
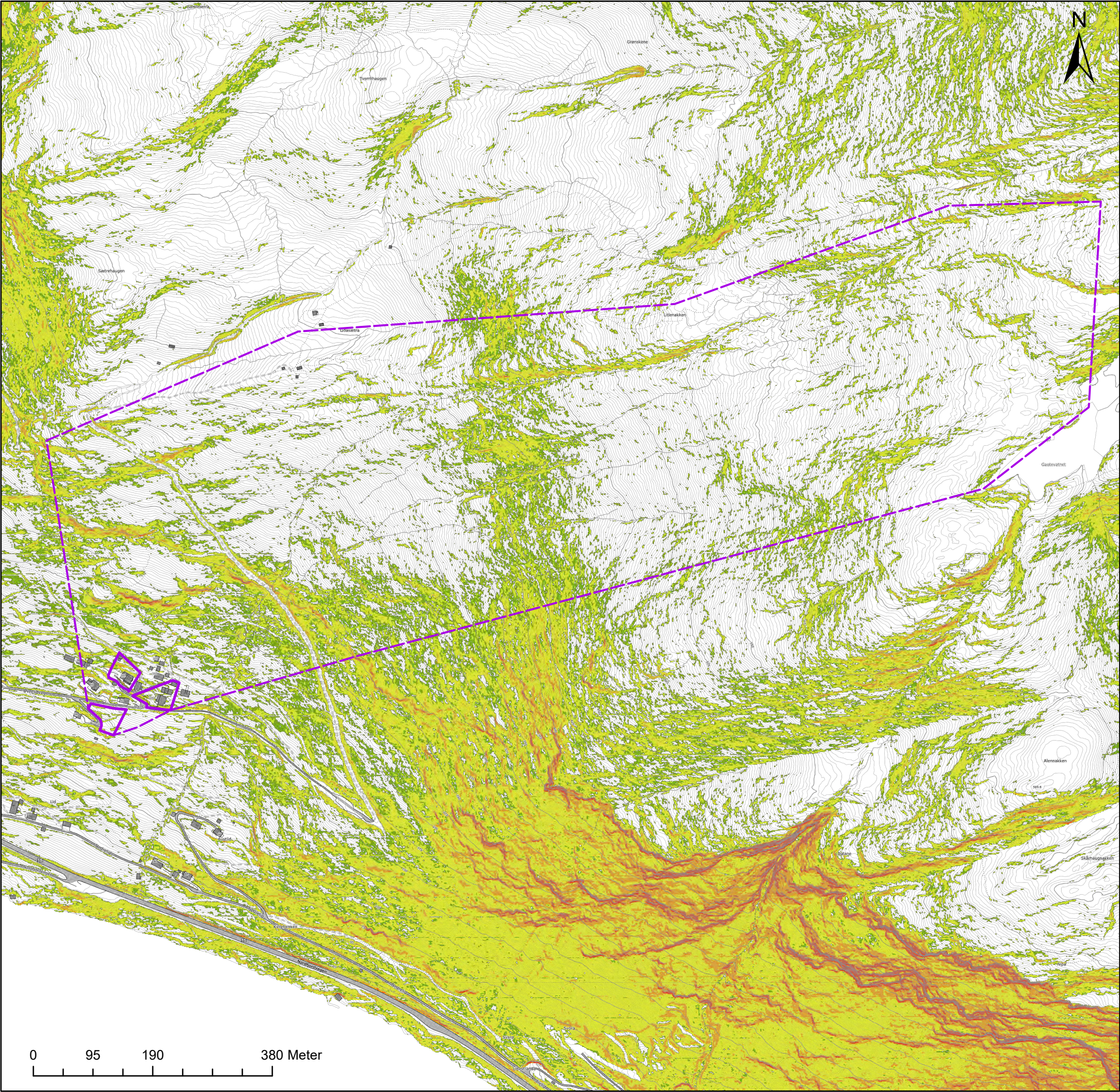
Vedlegg C – Modelleringsresultat snøskred

Vedlegg D – Faresonekart

Vedlegg E – Egen- og sidemannskontrollskjema

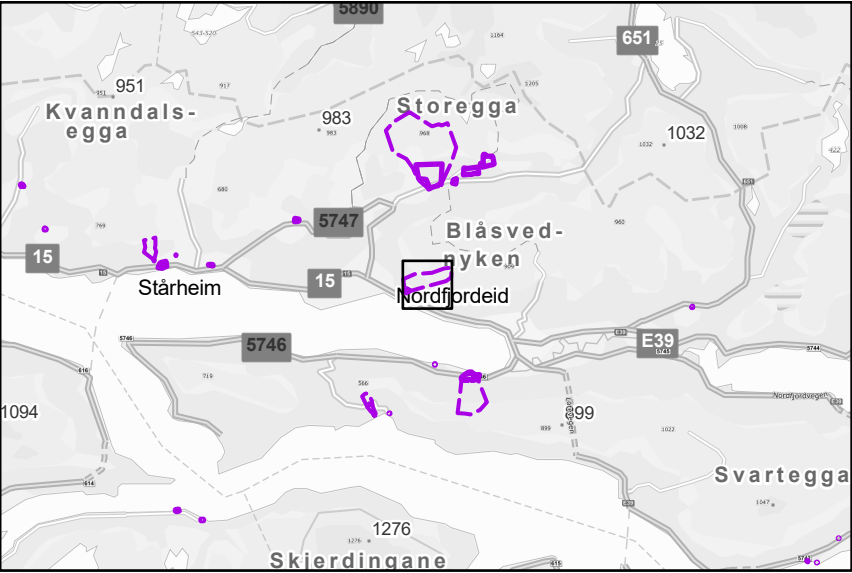
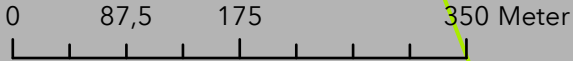
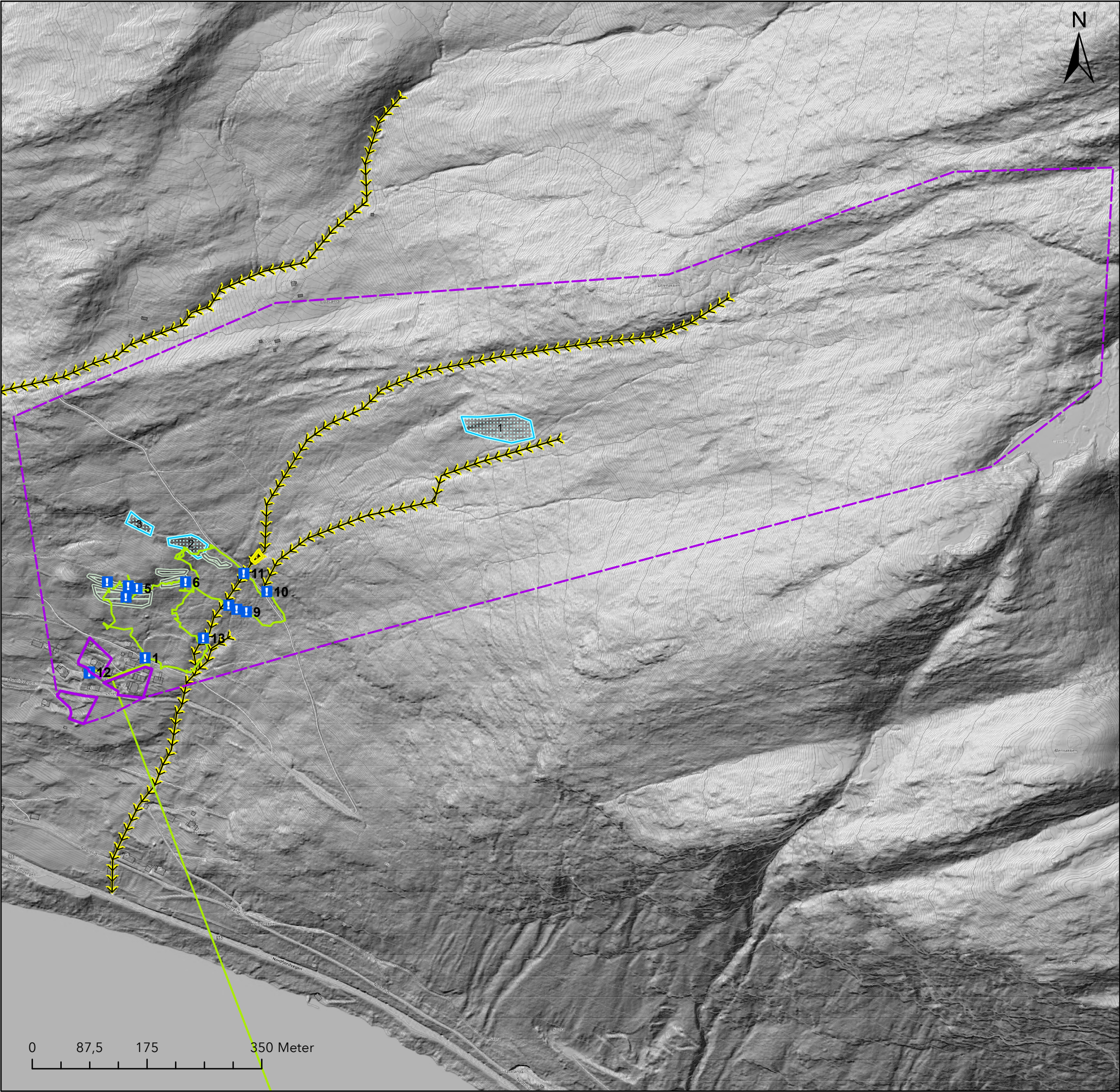
Vedlagt som eget, uavhengig dokument

Vedlegg F – Egenerklæringsskjema



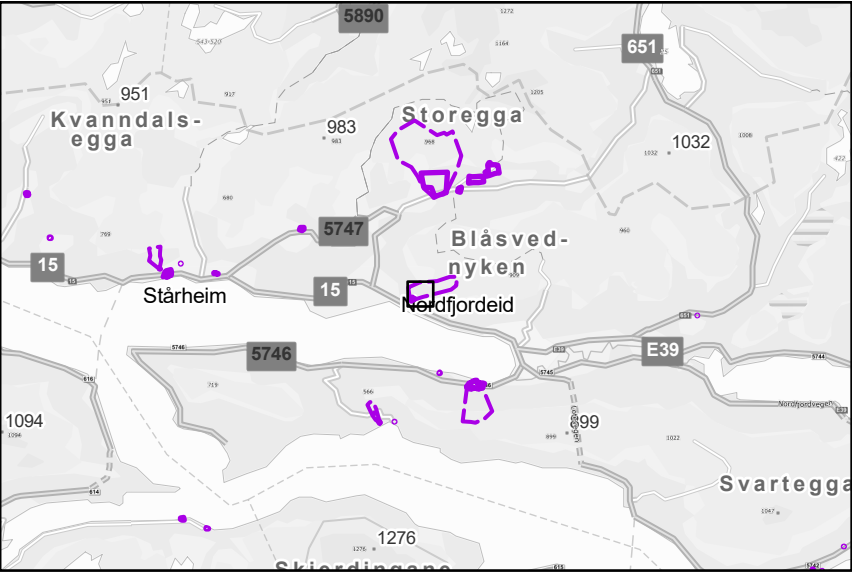
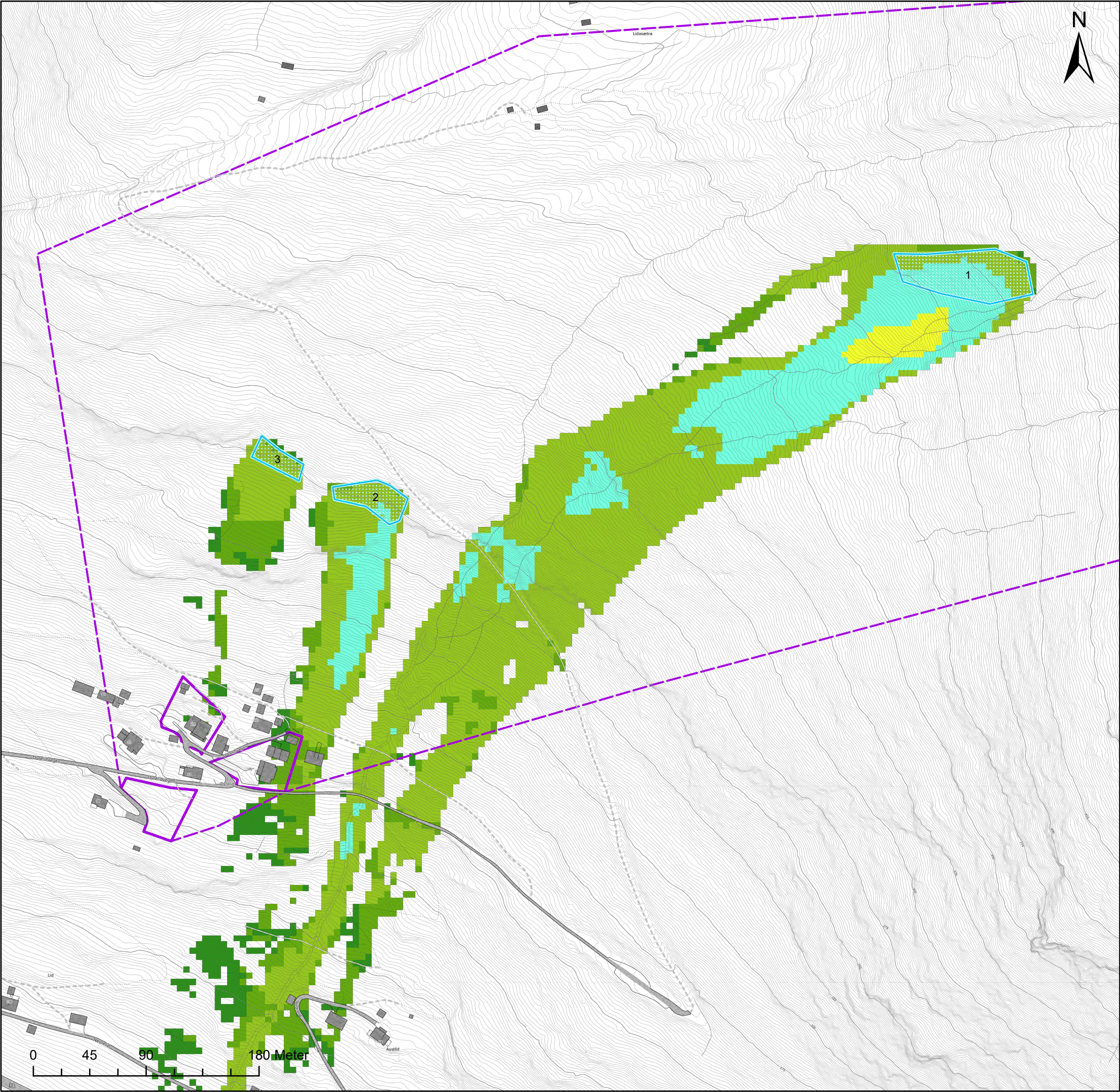
- Tegnforklaring
- Påvirkningsområde
 - Kartleggingsområde
- Helning
- grader
- ≤ 25
 - ≤ 30
 - ≤ 45
 - ≤ 60
 - ≤ 90

Vedlegg A Helningskart			
Oppdrag: 649556-01			
Koordinatsystem: ETRS 1989 UTM sone 33N			
Dato: 24.02.2025	Utarbeidet av: IG	Kontrollert av: AØ	asplan viak 
Kartet er utarbeidet av Asplan Viak på oppdrag fra Sandra Heimsæter			



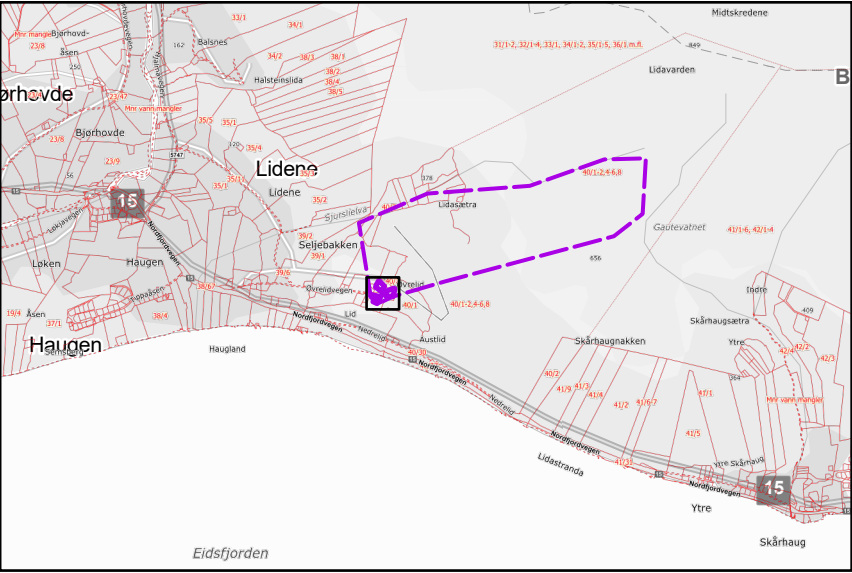
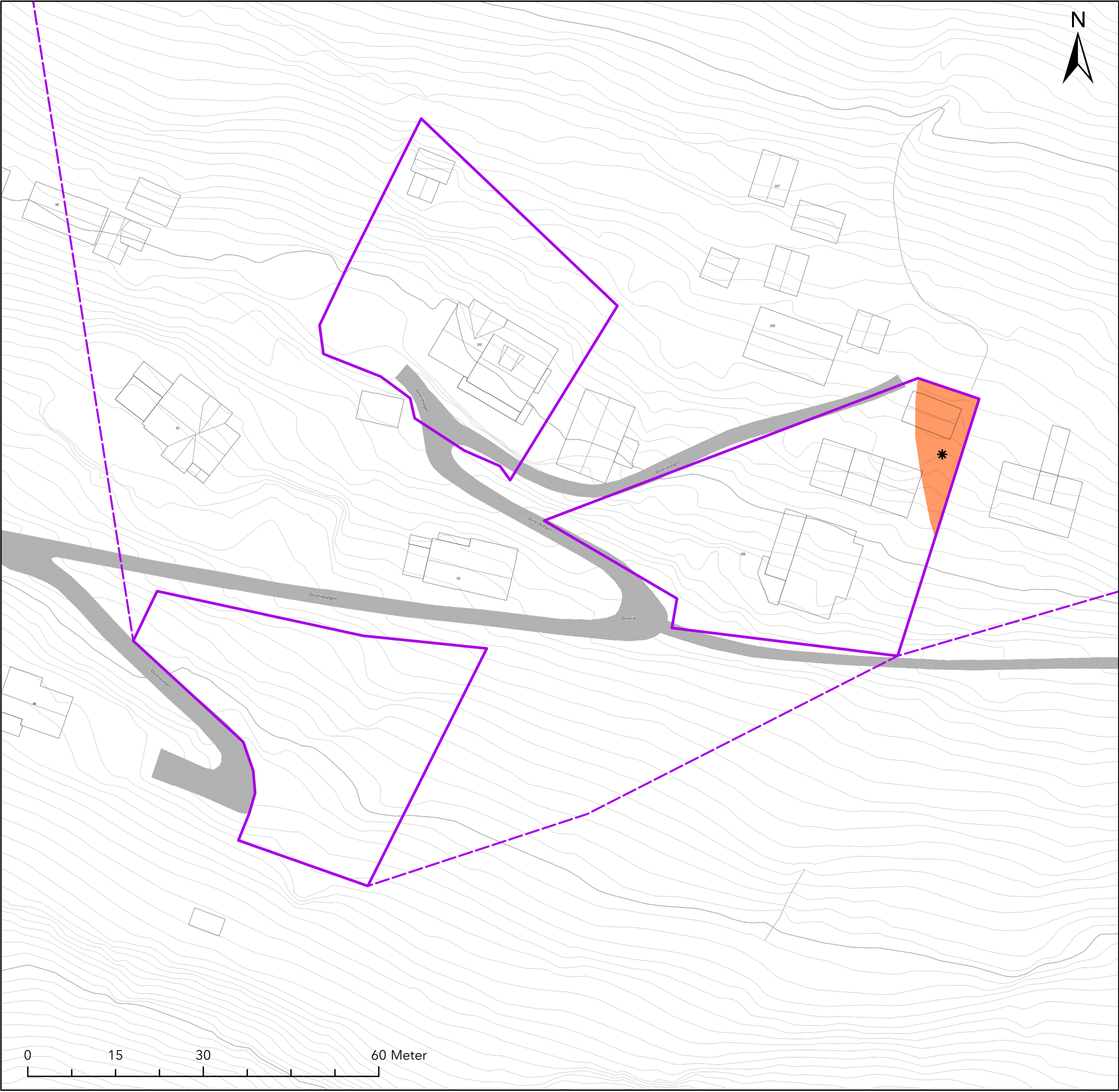
- Tegnforklaring
- Kartleggingsområde
 - Påvirkningsområde
 - Løsneområde steinsprang/steinskred
 - Løsneområde flomskred
 - Løsneområde snøskred
 - Steinsprang/steinskredavsetning (ur)
 - Ravine/bekkenedskjæring
- Informasjonspunkter og GPS-sporlogg
- Infopunkt
 - Sporlogg bakke

Vedlegg B Registreringskart			
Oppdrag: 649556-01			
Koordinatsystem: ETRS 1989 UTM sone 33N			
Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	asplan viak 
24.02.2025	IG	AØ	
Kartet er utarbeidet av Asplan Viak på oppdrag fra Sandra Heimsæter			



- Tegnforklaring
- Påvirkningsområde
 - Kartleggingsområde
- Snøskred, maks hastighet (m/s)
- <= 1
 - 1.1 - 2.5
 - 2.6 - 5
 - 5.1 - 10
 - 10.1 - 15
 - 15.1 - 20
 - 20.1 - 25
 - 25.1 - 30
 - 30.1 - 40
 - 40.1 - 50
 - > 50

Vedlegg C Modelleringsresultat			
Oppdrag: 649556-01			
Koordinatsystem: ETRS 1989 UTM sone 33N			
Dato: 24.02.2025	Utarbeidet av: IG	Kontrollert av: AØ	asplan viak 
Kartet er utarbeidet av Asplan Viak på oppdrag fra Sandra Heimsæter			



- Tegnforklaring
- Kartleggingsområde
 - Påvirkningsområde
- SkredDimensjonerend
- skredType
- Steinsprang
 - Steinskred
 - Snøskred
 - Sørpeskred
 - Jordskred
 - Flomskred
- SkredSannsynlighet100
- SkredSannsynlighet1000

Vedlegg D Faresoner			
Oppdrag: 649556-01			
Koordinatsystem: ETRS 1989 UTM sone 33N			
Dato: 28.02.2025	Utarbeidet av: IG	Kontrollert av: AØ	asplan viak 
Kartet er utarbeidet av Asplan Viak på oppdrag fra Sandra Heimsæter			

Vedlegg F

Egenerklæringsskjema for kompetanse – iht. veileder *Sikkerhet mot skred i bratt terreng – Kartlegging av skredfare i reguleringsplan og byggesak*

Firma:	Asplan Viak AS	Org.nr:	910 209 205
Utførende foretak vil med utfylling av egenerklæringsskjema erklære seg skikket til å utføre utredning av skredfare i bratt terreng og at utførende fagpersoner innehar nødvendig kompetanse i henhold til veilederen. Hvert foretak involvert i oppdraget fyller ut eget skjema, også ev. underleverandører.			

Egenerklæring om utførende foretaks kompetanse	JA	NEI	Kommentar
Ansvarlig for å utføre skredfaglige utredninger er godt kjent med gjeldende forskrifter ¹ , veiledere ² , retningslinjer ³ og fagnormer som gjelder for å utføre skredfareutredninger.	x		
Minst to kvalifiserte fagpersoner blir benyttet i oppdraget, en som utførende og en som sidemannskontrollør. <i>De to påkrevde fagpersonene må ha minst 5 og 3 års netto erfaring med tilsvarende oppdrag, samt relevant utdanning som definert i veilederen. Personell med mindre enn 3 års erfaring kan benyttes i oppdraget i tillegg til de to med påkrevd erfaring.</i>	x		
Foretaket har kunnskap om og tilgang på dynamiske skredmodeller der slike er kommersielt tilgjengelig.	x		
Foretaket har ansvarsforsikring som minst tilsvarer krav i NS 8401/8402 (prosjekterings- og rådgivningsoppdrag).	x		

Signatur:

Ingrid Gullbrandsen

Sted og dato:

Sandvika 24.02.2025

¹ Byggeteknisk forskrift (TEK17) og Plan- og bygningsloven (pbl)

² NVE veileder Sikkerhet mot skred i bratt terreng - Kartlegging av skredfare i reguleringsplan og byggesak

³ NVE retningslinjer Flaum- og skredfare i arealplanar – Revidert 22.mai 2014