

Nordre Land kommune

NYTT DOKKA VANNVERK

SKREDFAREUTREDNING

ADRESSE COWI AS
Kobberslagerstredet 2
Kråkerøy
Postboks 123
1601 Fredrikstad
TLF +47 02694
WWW cowi.no

OPPDAGSNR.

A301529

DOKUMENTNR.

80-RAP-RIG-003

VERSJON

00

UTGIVELSES DATO

03.07.2026

BESKRIVELSE

Skredfareutredning

UTARBEIDET

HCNO

KONTROLLERT

IDNM

GODKJENT

KRDA

INNHold

Sammendrag	3
1 Innledning	4
1.1 Bakgrunn	4
1.2 Krav til sikkerhet	4
1.3 Beskrivelser av skredtyper vurdert i rapporten	4
2 Områdebeskrivelse	6
2.1 Klimadata	6
2.2 Topografi	9
2.3 Berggrunn	11
2.4 Løsmasser og marin grense	13
2.5 Skog og flyfoto	14
2.6 Historiske flyfoto	14
2.7 Dreneringsforhold	15
2.8 Aktsomhetsområde	16
2.9 Tidligere skredfareutredninger	16
2.10 Tidligere registrerte skredhendelser	16
2.11 Eksisterende sikringstiltak	16
3 Feltobservasjoner	17
3.1 Topografi	17
3.2 Berggrunn	18
3.3 Løsmasser	19
3.4 Vegetasjonsforhold	20
3.5 Dreneringsforhold	20
4 Utløpsberegninger	22
5 Vurderinger per skredtype	22
5.1 Steinsprang	22
5.2 Steinskred	22
5.3 Snøskred	22
5.4 Sørpeskred	23
5.5 Jordskred	23
5.6 Flomskred	24
5.7 Hva er den samlede skredfaren?	24
6 References	25
7 Vedlegg	26

Sammendrag

Nordre Land kommune har etter ekstremværet Hans erfart at råvannet påvirkes av flom, og endrer da karakter. Dagens vannverk har utfordringer med å håndtere denne endringen, og kommunen skal nå gå til anskaffelse av et nytt vannverk på Dokka, beliggenhet på eiendommen Dokka Mølle.

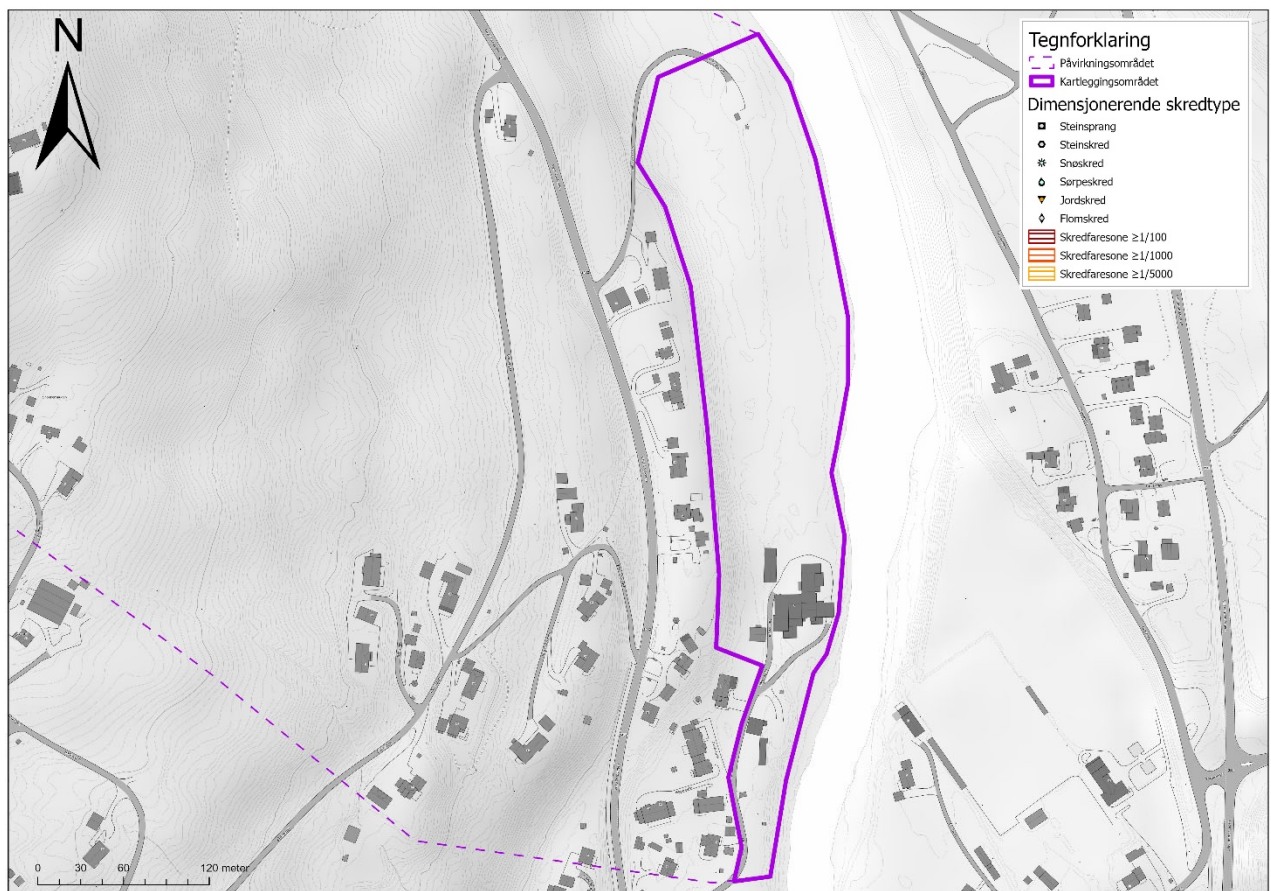
Det nye vannverket skal tilknyttes eksisterende ledningsnett sør for vannbehandlingsanlegget og mot eksisterende ledningsnett øst for det nye anlegget. I tillegg etableres nye vannledninger mellom det nye vannbehandlingsanlegget og eksisterende brønnområde.

Tiltaket er satt i sikkerhetsklasse S2 i henhold til Byggteknisk forskrift (TEK17). For sikkerhetsklasse S2 skal årlig nominell sannsynlighet for skred ikke overstige 1/1000, og det stilles krav til skredfareutredning i tråd med NVEs veileder «Utredning av sikkerhet mot skred i bratt terreng» (2019) [1].

Denne rapporten omhandler skredfarevurdering.

Skredfarevurderingen er basert på kartdata, klimadata, feltebefaring og terrenganalyser. Tiltaksområdet ligger langs Dokka elv med en fjellside vest for tiltaksområdet med en høydeforskjell på ca. 200 m.

Det er ikke kartlagt fare for skred innenfor tiltaksområdet. I henhold til TEK17 tilfredsstille tiltaksområdet sikkerhetsklasse S2 [2]. Det er utarbeidet faresonekart uten faresoner for skred innenfor tiltaksområdet, se Figur 0-1 eller vedlegg 2.



Figur 0-1: Faresonekart. (COWI).

1 Innledning

1.1 Bakgrunn

Nordre Land kommune har etter ekstremværet Hans erfart at råvannet påvirkes av flom, og endrer da karakter. Dagens vannverk har utfordringer med å håndtere denne endringen, og kommunen skal nå gå til anskaffelse av et nytt vannverk på Dokka, beliggenhet på eiendommen Dokka Mølle.

Det nye vannverket skal tilknyttes eksisterende ledningsnett sør for vannbehandlingsanlegget og mot eksisterende ledningsnett øst for det nye anlegget. I tillegg etableres nye vannledninger mellom det nye vannbehandlingsanlegget og eksisterende brønnområde.

COWI er i denne forbindelse engasjert til å utrede skredfaren, og denne rapporten omhandler vurdering av skredfaren i bratt terreng mot planlagt tiltak ved Dokka Mølle. Utredningen er utført av fagkyndig personell og følger NVEs veileder for skredfare i bratt terreng, kartlegging av skredfare i reguleringsplan og byggesak [1].

Skredvurderingene er basert på tilgjengelig kartdata, innsamlet befaringsdata, analyser av terreng og geologi, og skredmodellering.

Tiltaksområdet grenser mot naturlig sideterreng, bebyggelse og landbruksarealer, høydeforskjeller fra tiltaksområdet til toppen av påvirkningsområdet er ca. 200 m. Det er aktsomhetskart som kommer innenfor tiltaksområdet og dette utløser krav om dokumentasjon av sikkerhet mot skred i bratt terreng i henhold til Plan- og bygningsloven § 28-1 [3] og TEK17 § 7-3 [2].

Vurderingene er basert på skrivebordstudier og befaring i området utført av COWI 30.06.2026. Befaringen omfatter undersøkelser i naturlig sideterreng, dette dekker bergkvalitet, vegetasjon, dreneringsveier, løsmassedekke, spor etter skred, skade på vegetasjon, samt visuell vurdering av løsne- og utløpsområdene for eventuelle skred. Rapporten benytter koordinatsystemet UTM Zone 33N.

1.2 Krav til sikkerhet

Plan- og bygningsloven (PBL) og Byggteknisk forskrift (TEK17) stiller krav til sikkerhet mot naturfare [4] [2] For reguleringsplan og byggesak/-tiltak, søknadspliktige eller ikke, må det derfor dokumenteres at tilstrekkelig sikkerhet mot skredfare er eller kan bli ivarettatt i henhold til disse sikkerhetskravene.

Tiltaksområdet ligger mellom Vest-Torpvegen og Dokkaelva ved Gamle Mølla og nordover til grusvei.

Figur 2-1 viser et oversiktskart over planområdet.

Det er vurdert at tiltaket vil inngå i sikkerhetsklasse S2 i henhold til TEK17 [5]. Dette tilsvarer årlig nominell sannsynlighet for skred mot tiltaket på $< 1/1000$.

1.3 Beskrivelser av skredtyper vurdert i rapporten

Denne rapporten utreder sikkerhet mot skred i bratt terreng. Skredtypene som er vurdert i utredningen er steinsprang, steinskred, snøskred, sørpeskred, jordskred og flomskred. De ulike skredtypene er beskrevet under.

Steinsprang og steinskred

Når en eller flere steinblokker løsner og faller, spretter, ruller, eller sklir nedover en skrånning benyttes begrepene steinsprang (skredvolum $< 100 \text{ m}^3$) og steinskred (volum ca. $100\text{--}100\,000 \text{ m}^3$). Steinsprang

og steinskred løsner som regel i fjellparti med terrenghelning over 45°. Steinblokkene beveger seg stort sett uavhengig av hverandre nedover skråningen. I et steinskred fragmenteres blokkene ofte i mindre deler på vei nedover skråningen, mens steinene ofte forblir intakte i et steinsprang. I områder som har vært utsatt for mange steinsprang og steinskred over lang tid, vil det dannes en ur 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.

Snøskred og sørpeskred

Snøskred kan inndeles i løssnøskred og flaskskred. Løssnøskred blir utløst i snø med lav fasthet, som gjerne starter med en liten lokal utglidning. Etter hvert som nye snøkorn blir revet med utvider skredet seg og kan få en pære-form. Flaskskred oppstår når en større del av snødekket løsner som et flak langs et glideplan. Det er flaskskred som har størst skadepotensiale. Store snøskred løsner vanligvis der terrenget er mellom 30°- 50° grader bratt. Der det er brattere enn dette glir snøen stadig ut slik at det ikke er potensiale for oppsamling av nok snø til å gi større skred. Snøskred kan gi skredvind som har kraft til å utrette stor skade.

Sørpeskred er en strøm med vannmettede snømasser. Sørpeskred følger som oftest forsenkinger i terrenget, og kan oppstå når drenering i grunnen er dårlig, som for eksempel på grunn av tele og is. Sørpeskred kan utløses i slakt terreng, for eksempel når kraftig snøfall blir etterfulgt av regn og mildvær. Sørpeskred kan også utløses når varme forårsaker intens snøsmelting. Skredmassene som dannes av denne kategorien skred har høy tetthet og selv små volum skredmasser kan forårsake stor skade.

Jord- og løsmasseskred

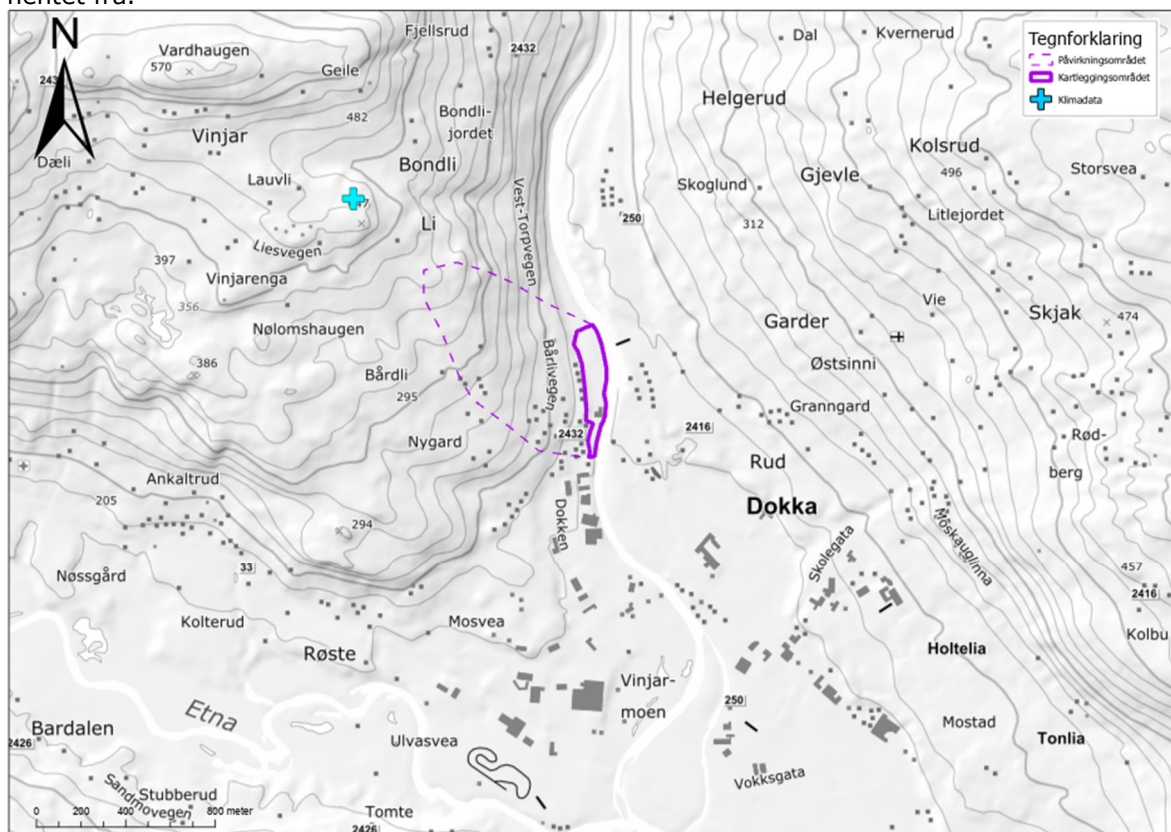
Jordskred utløses med en plutselig utglidning i vannmettede løsmasser og blir som regel utløst i skråninger som er brattere enn 25°-30°. Det skilles mellom kanaliserte og ikke-kanaliserte jordskred. Et kanalisert jordskred danner kanaler i løsmasser som kan fungere som skredbane for nye skred. Skredmassene kan akkumulere og danne langsgående rygger parallelt med kanalen. Når terrenget flater ut, blir skredmassene avsatt i tungeform. Over tid kan flere slike skred danne vifter av skredavsetninger. Ikke-kanalisert jordskred flytter masser nedover langs en sone som gradvis kan bli bredere. Mindre jordskred kan oppstå i slakere terreng med finkornet, vannmettet jord og leire, gjerne på dyrka mark og/eller i naturlig terrasseformede skråninger i terrenget.

Flomskred

Flomskred er raske, vannrike, flomlignende skred som følger elve- og bekkeløp, raviner, gjel eller skar, ofte uten permanent vannføring. Helningen i utløsningsområdet kan være ned mot 10°. Skredmassene kan bli avsatt som langsgående rygger på siden av skredløpet, og danner ofte en stor vifte i enden av utløpet, der de groveste massene akkumulerer ved roten av vifta og finere masser blir avsatt utover vifta. Masser som inngår i flomskred kan også tilføres fra sammenfallende store og/eller små flomskred langs flomløpet, undergraving av sideskråninger og/eller erosjon i skredløpet, eller i kombinasjon med sørpeskred.

2 Områdebeskrivelse

Det aktuelle området for kartlegging av skredfare ligger i området vest for planlagt tiltak, se Figur 2-1. Figuren viser kartleggings- og påvirkningsområdet, det blå krysset i figuren indikerer stedet klimadata er hentet fra.



Figur 2-1: Oversiktskart som viser plasseringen av prosjektområdet i Dokka i Nordre Land kommune. Sted for innhenting av klimadata og vindrose er vist med blått kryss (Kilde: COWI).

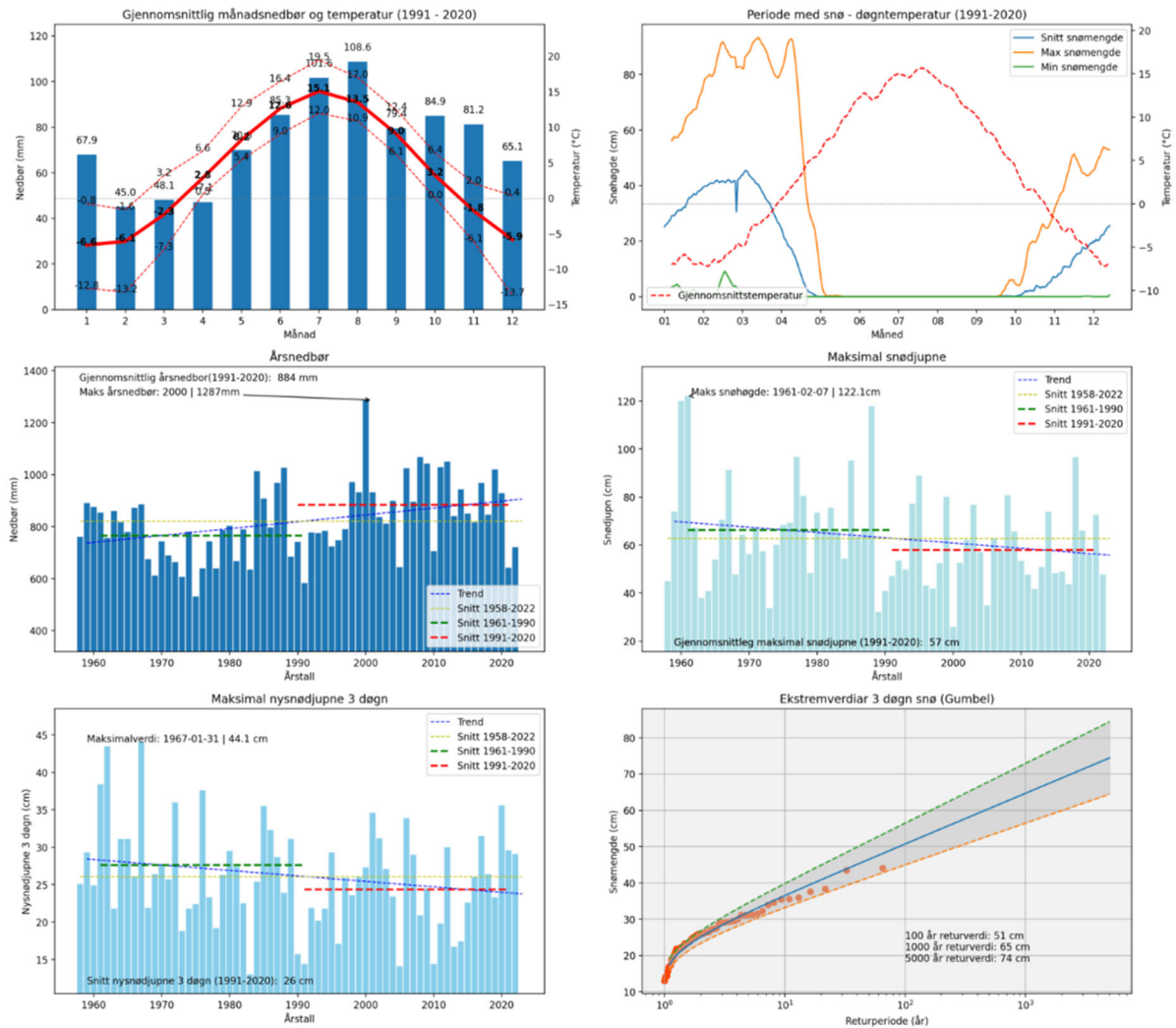
2.1 Klimadata

Opplysninger om klimaforhold ved Dokka vannverk er hentet fra AV-klima [6]. Klimadata er hentet fra Gjeilevegen (394 meter over havet) dette er et område ovenfor påvirkningsområdet, se Figur 2-1. Vindrose er hentet fra samme området. Klimadata er vist i Figur 2-2 og Figur 2-3.

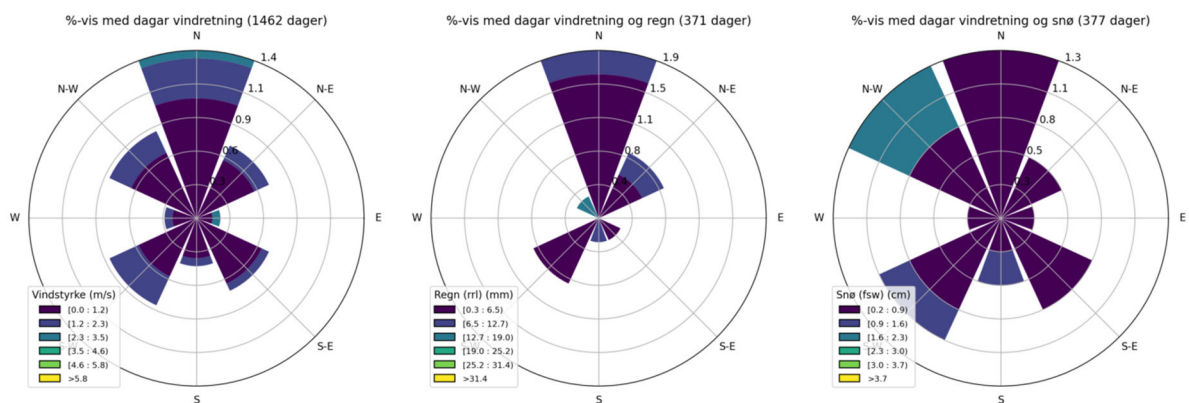
Klimaanalysen fra Gjeilevegen (394 moh.) viser gjennomsnittlig årsnedbør (1991-2020) 884 mm, med maks årsnedbør 1287 mm, registrert i 2000. Maksimal snødybde i området var 122,1 cm i år 1961. Gjennomsnittlig maksimal snødybde (1991-2020) er 57 cm, med svakt synkende trend. 100 år returverdi på 3-døgns snømengde er 51 cm, 1000 år returverdi er 65 cm og 5000 år returverdi er 74 cm. Gjennomsnittlig maksimal nysnødybde over 3 døgn (1991-2020) er 26 cm.

Vindanalysen fra Gjeilevegen (394 moh.) viser at den dominerende snøførende vindretningen er nordvestlig, med underordnet snøførende vindretning fra nord og sørvest. Dominerende regnførende vindretning er nordlig, med en underordnet regnførende fra sørvest og nordøst. Nordvestlig vind vil kunne transportere snø fra eksponerte partier og føre til snøakkumulering i le-områder, særlig i dalsøkk og områder under bratte skrenter. Dette vil kunne gi økt snødybde i potensielle løseområder og dermed bidra til dannelse av ustabile forhold.

Klimaoversikt for Gjeilevegen (394 moh.)

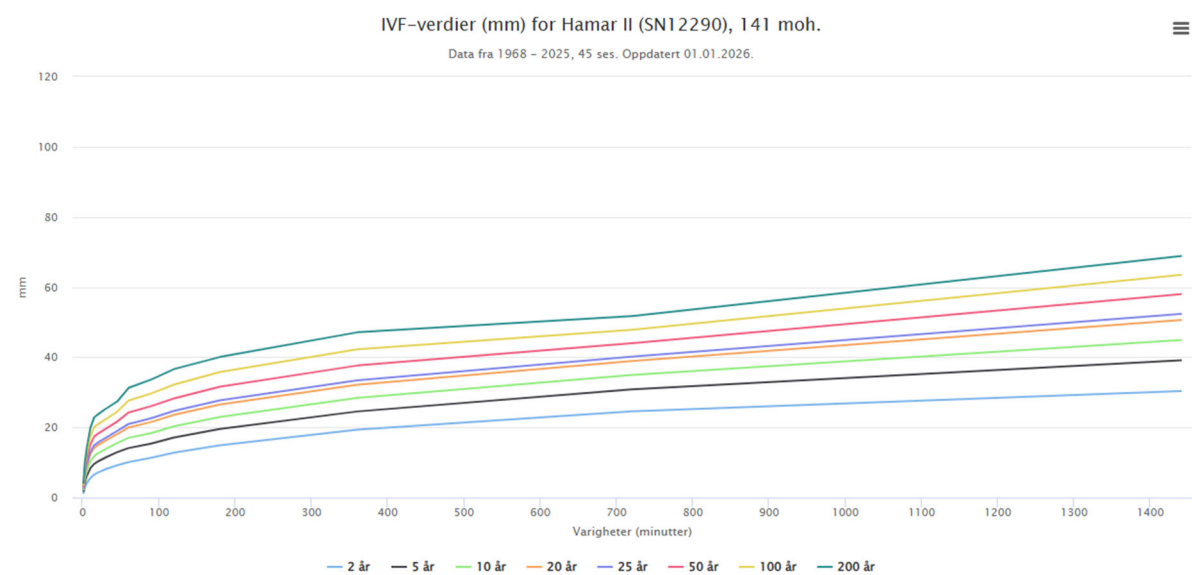


Figur 2-2: Oversikt over tilgjengelige værdata for Gjeilevegen 394 moh. [6]



Figur 2-3: Vindrose som viser %-vis dager med vindretning, vindretning og regn og vindretning og snø for toppen av påvirkningsområdet ved Gjeilevegen 394 moh. [6]

En IVF-kurve (Intensitet, Varighet, Frekvens) for nedbør fra målestasjon Hamar II er henta fra Norsk Klimaservicesenter (Norsk klimaservicesenter) og er vist i Figur 2-4. IVF-kurven viser nedbørsmengde i mm som forventes i løpet av en viss varighet i antall minutter. Hver kurve representerer et gjentakintervall i antall år, og den aktuelle nedbørsmengden forekommer statistisk sett én gang i løpet av dette intervallet. For å unngå forhøyet skaderisiko som følge av forventet økning i kraftig nedbør, anbefales det å legge til et klimapåslag på dagens IVF-verdier (Norsk klimaservicesenter). Tabell som viser anbefalte klimapåslag for IVF-kurve er gitt i Tabell 2-1



Figur 2-4: IVF-Kurve fra målestasjonen Hamar II [7].

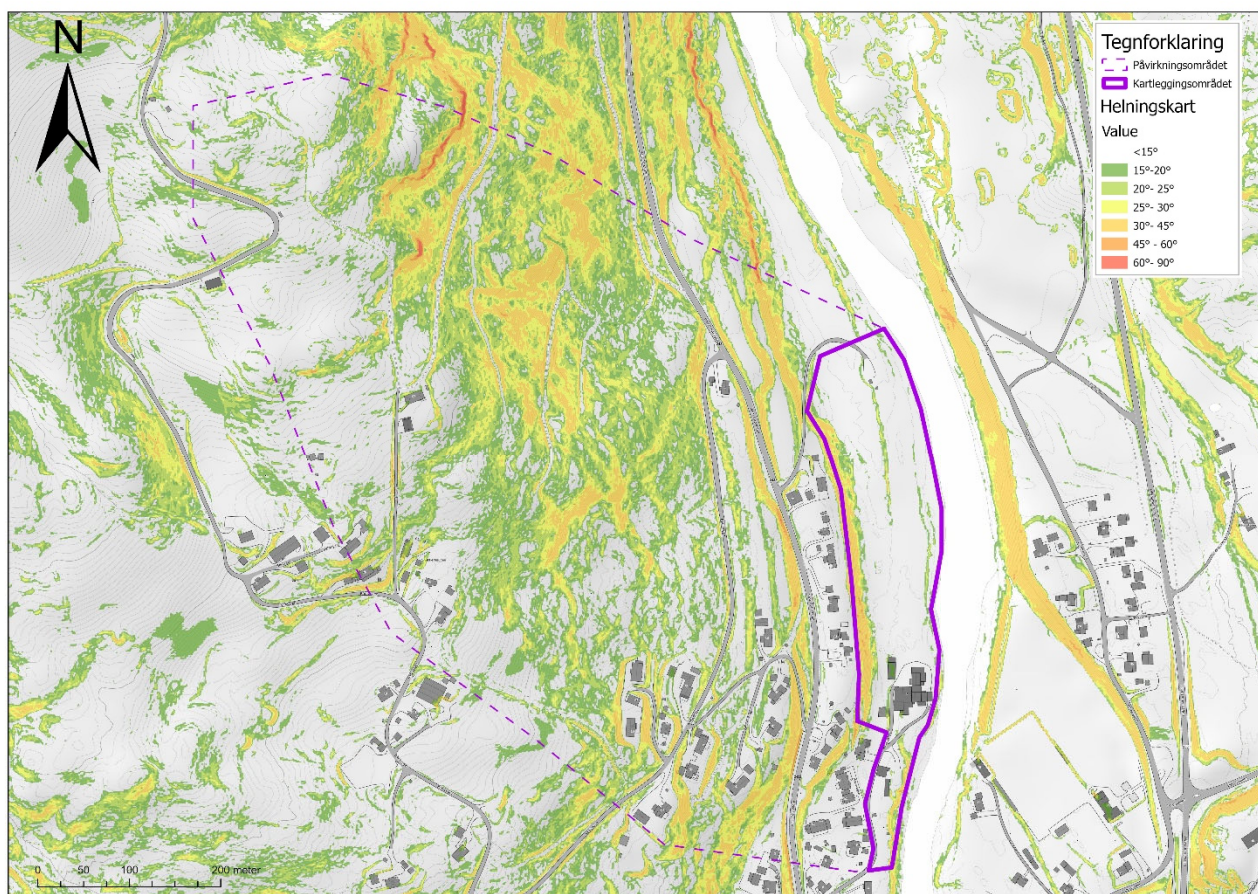
Tabell 2-1: Tabell som viser anbefalte klimapåslag for IVF-kurve [7]

	Dimensjonerende gjentakintervall < 50 år	Dimensjonerende gjentakintervall ≥ 50 år
≤ 1 time	40 %	50 %
1 – 3 timer	40 %	40 %
3 – 24 timer	30 %	30 %

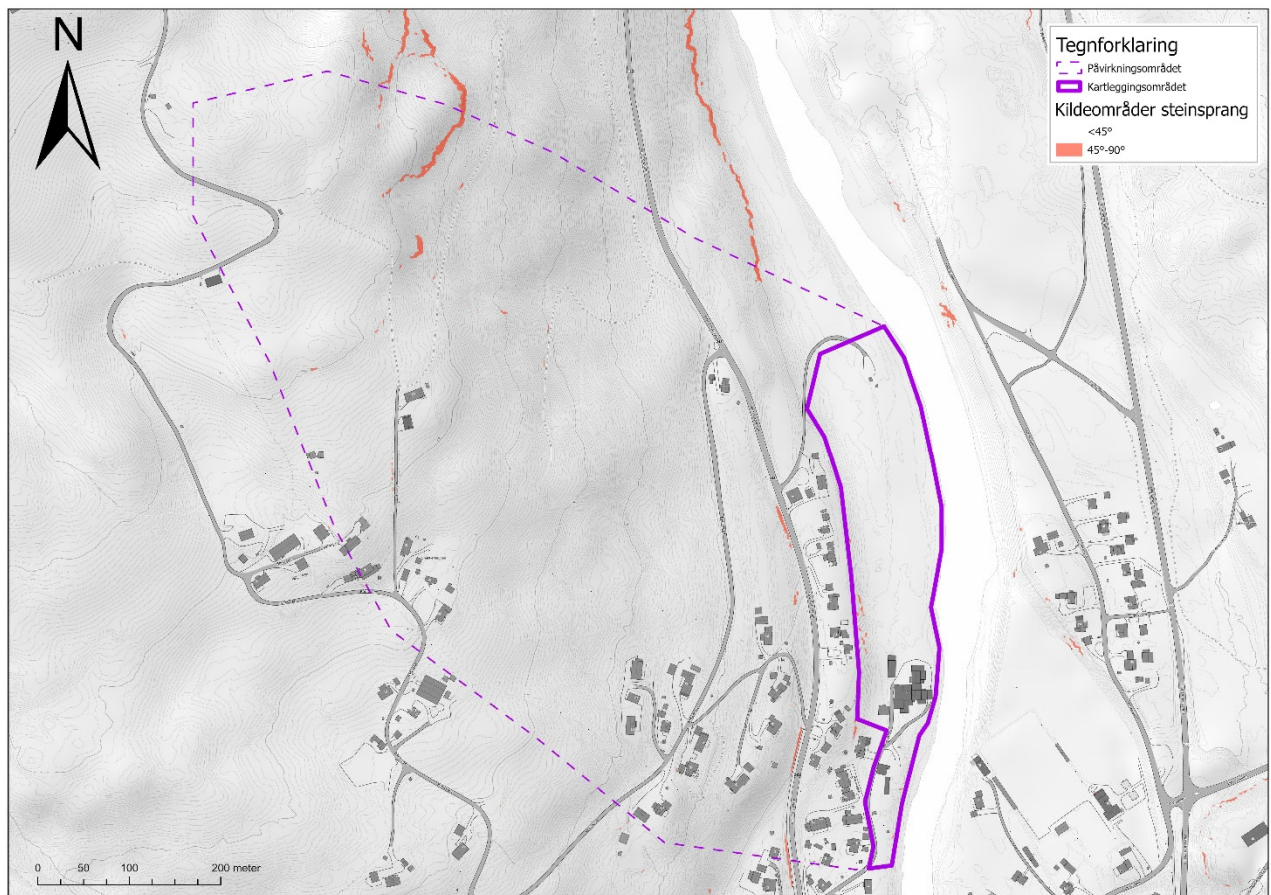
2.2 Topografi

Tiltaksområdet ligger langs ved Dokka elva på nordsiden av Dokka sentrum og i munningen av et nord-sør orientert dalstrøk. Vest for tiltaksområdet blir terrenget brattere opp til toppen av påvirkningsområdet, med et relieff på ca. 200 høydemeter og terrenghelninger fra $<15^\circ$ til 90° , med dominerende terrenghelninger mellom 15° til 45° . Det nye vannverket med tilhørende elementer er planlagt oppført på ca. 160 moh. langs Dokka elva. Fjellsiden nordøst for tiltaksområdet stiger fra Dokka elva og opp mot fjelltoppen Gjevlehaugen (ca. 719 moh.). Fjellsiden har dominerende terrenghelninger $< 15^\circ$, til mindre områder mellom 15° til rundt 45° . Det nederste partiene av fjellsidene, som er nærmest tiltaksområdet, er $<15^\circ$ på fluviale avsetninger med omkringliggende boligfelt.

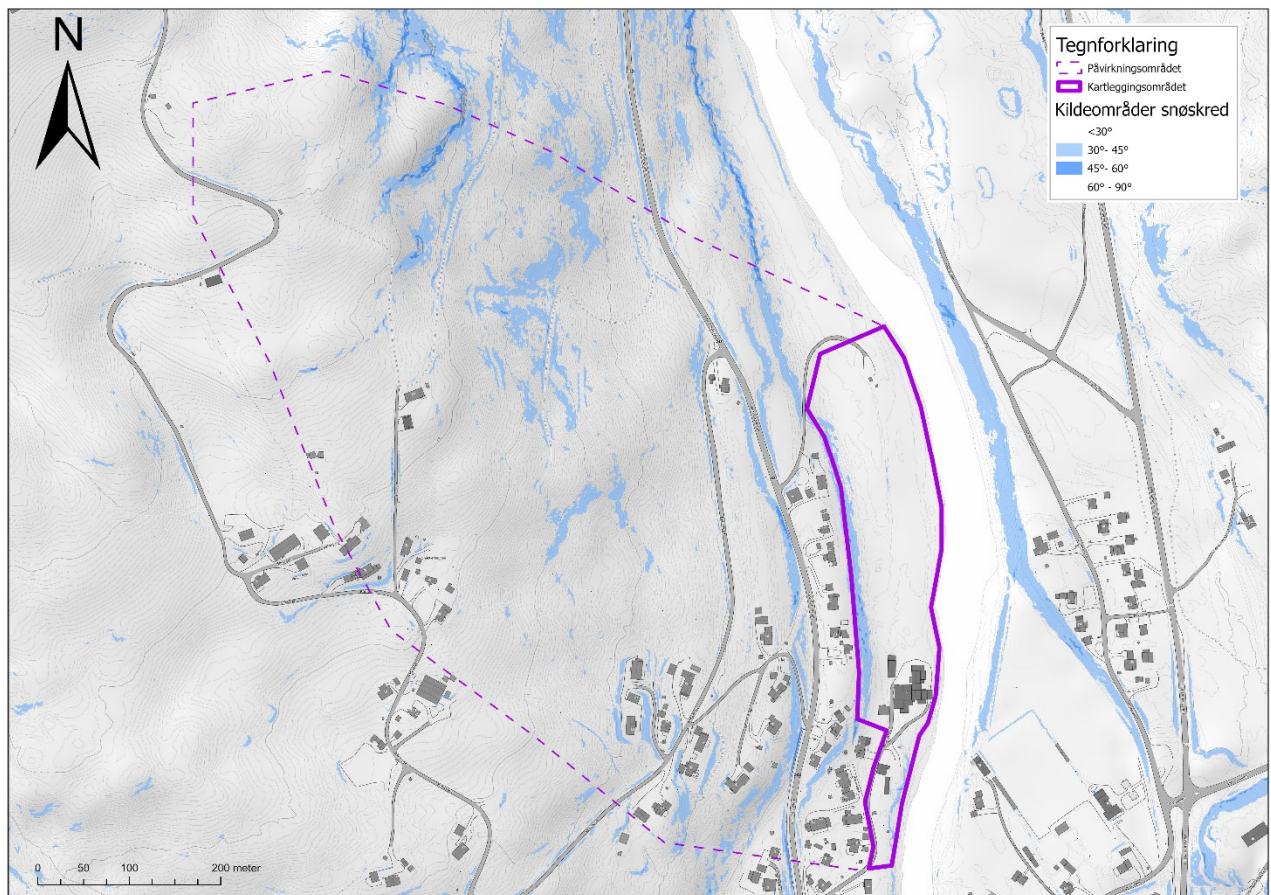
COWI har utført terrengeanalyse med grunnlag i digital terrengmodell (DTM) med oppløsning 1x1 m fra Høydedata [8] for å definere potensielle kildeområder for ulike typer skred i påvirkningsområdet. Kart som viser terrenghelning ved tiltaksområdet og fjellsiden vest for tiltaksområdet er vist i Figur 2-5. Terrengeanalysen viser at påvirkningsområdet har mulige kildeområde for flere skredtyper. Kart som viser mulige kildeområde for steinsprang er vist i Figur 2-6 og mulige kildeområder for snøskred, er vist i Figur 2-7. Relieff mellom kartleggingsområdet og øvre nivå for disse kildeområdene er omtrent 200 høydemeter.



Figur 2-5: Kartet viser terrenghelning innenfor kartleggings- og påvirkningsområdet ved tiltaksområdet (Kilde: COWI).



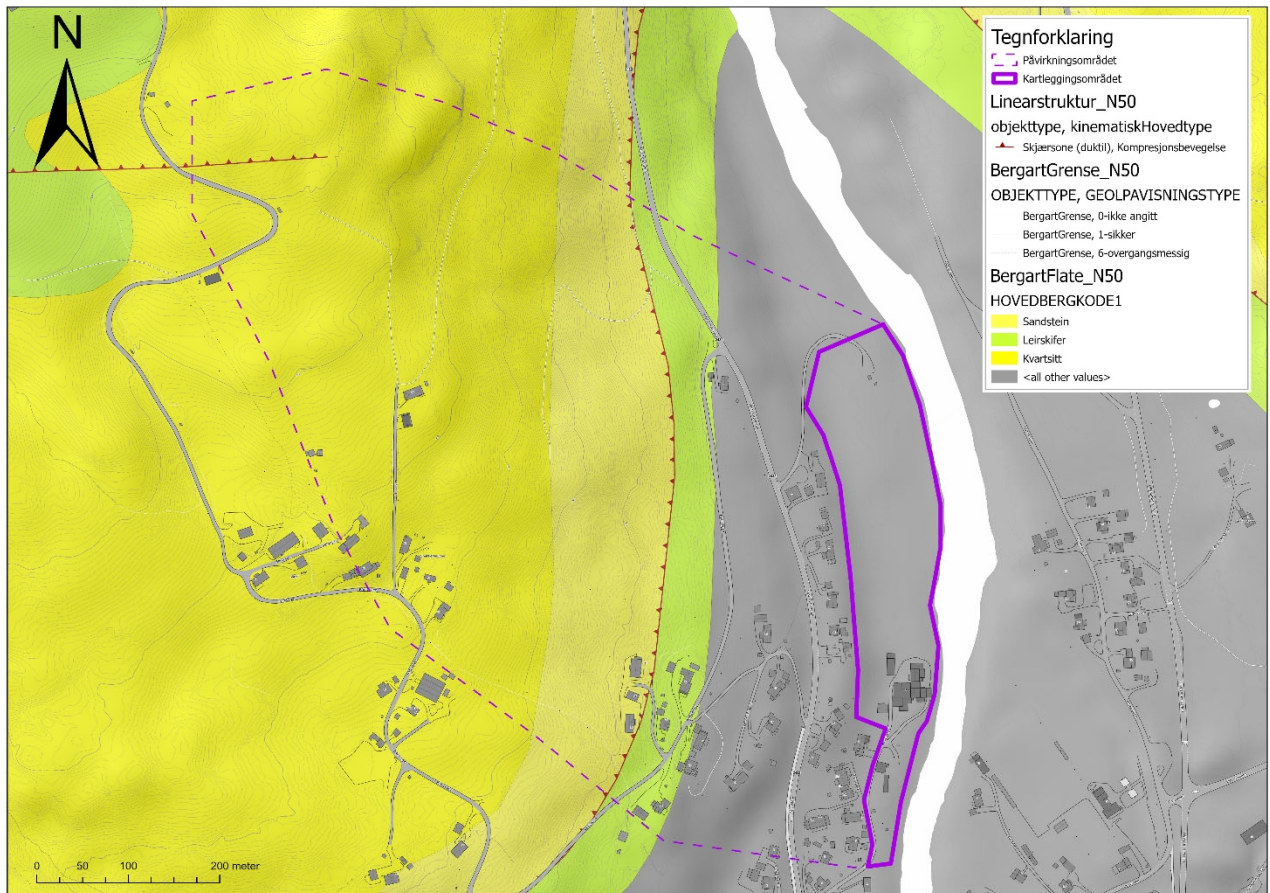
Figur 2-6: Kartet viser mulige kildeområder for steinsprang ved tiltaksområdet (Kilde: COWI)



Figur 2-7: Kartet viser mulige kildeområder for snøskred ved tiltaksområdet (Kilde: COWI).

2.3 Berggrunn

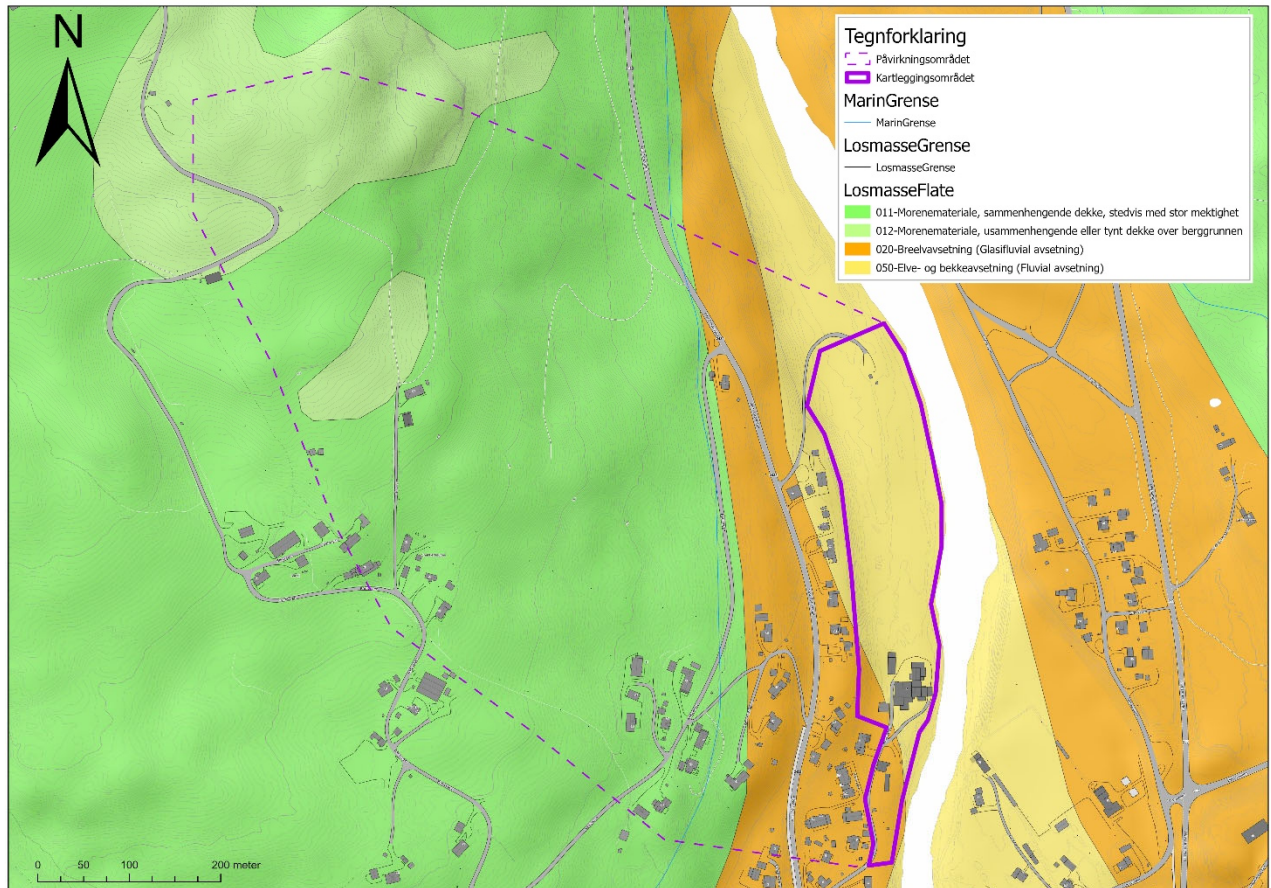
Berggrunnen i kartleggings- og påvirkningsområdet er ifølge NGUs berggrunnskart leirskifer, sandstein og kvartsitt. Norges geologiske undersøkelse (NGU) sitt berggrunnskart for det aktuelle området er i målestokk 1:50 000. Bergartsenheten beskrives som "Sandstein og skifer (underkambrisk), alunskifer og underordoviciske skifer. Vardal sandstein og Ringsaker kvartsitt". Det er en duktil skjærsone mellom leirskifer og sandsteinen. Kart som viser berggrunnen i kartleggings- og påvirkningsområde, er vist i Figur 2-8.



Figur 2-8: Kartet viser berggrunnen (1:50 000) ved tiltaksområdet [9].

2.4 Løsmasser og marin grense

Løsmassekart fra NGU som dekker kartleggings- og påvirkningsområdet, er i målestokk 1:250 000. Løsmassene i området består i hovedsak av elve- og bekkeavsetninger, breelvavsetninger i kartleggingsområdet og påvirkningsområdet, samt morenemateriale både sammenhengende og usammenhengende dekke i påvirkningsområdet [10]. Kart som viser løsmassetyper i kartleggings- og påvirkningsområde er vist i Figur 2-9.



Figur 2-9: Løsmassekart (1:250 000) som viser løsmassedekke ved tiltaksområdet [10] [11].

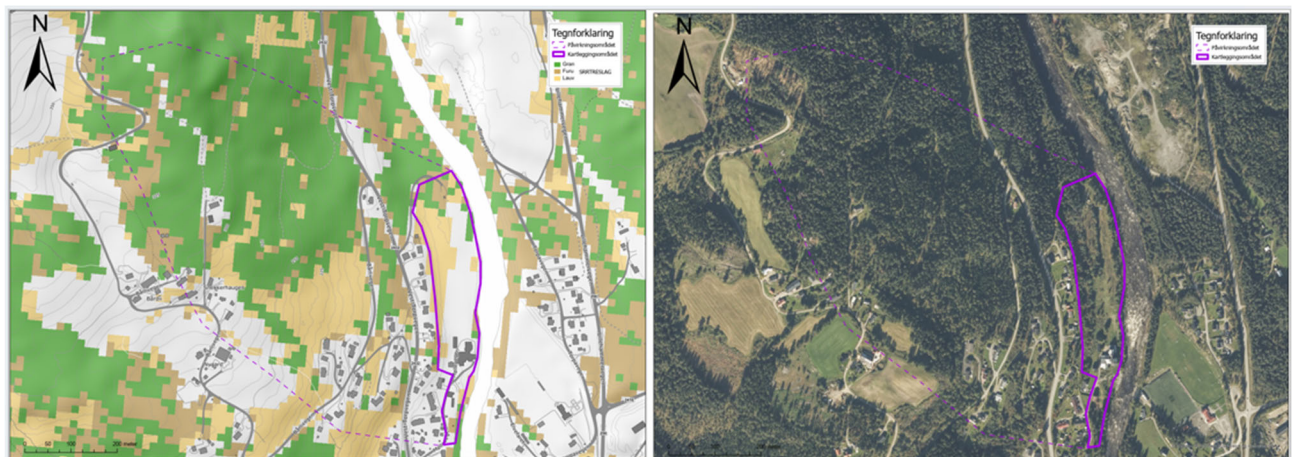
Marin grense i området ligger på ca. 200 moh. i det aktuelle området [11]. Tiltaksområdet ligger dermed under marin grense, og registrert aktsomhetsområde for områdeskred [12]. Områdeskredfaren kan derfor ikke utelukkes. Ifølge geoteknisk rapport utarbeidet av COWI AS for område viser grunnundersøkelsen at løsmassene består av meget grove elvededimenter, med grov steinhud/elvseng og sandgrus. Dybden til underliggende fjelloverflate varierer fra 12 m til over 25 m [13].

2.5 Skog og flyfoto

Skog kan ha betydning for skredfare, og kan påvirke både sannsynligheten for at et skred skal løse ut, og hvordan og hvor langt skredet vil nå. Norsk institutt for bioøkonomi (NIBIO) har kart som viser både type og omfang av vegetasjon [14]. Figur 2-10 og Figur 2-11 viser kronedekning, gjennomsnittlig stammediameter og treslag i kartleggings- og påvirkningsområdet, i tillegg til flyfoto som viser arealbruk og vegetasjonsdekket [14], [15].



Figur 2-10: Kart som viser kronedekning (venstre) og gjennomsnittlig stammediameter [14].



Figur 2-11: Utbredelse av ulike treslag (venstre) og flyfoto som viser arealbruk og vegetasjonsdekke (høyre) i påvirkningsområdet [14], [15].

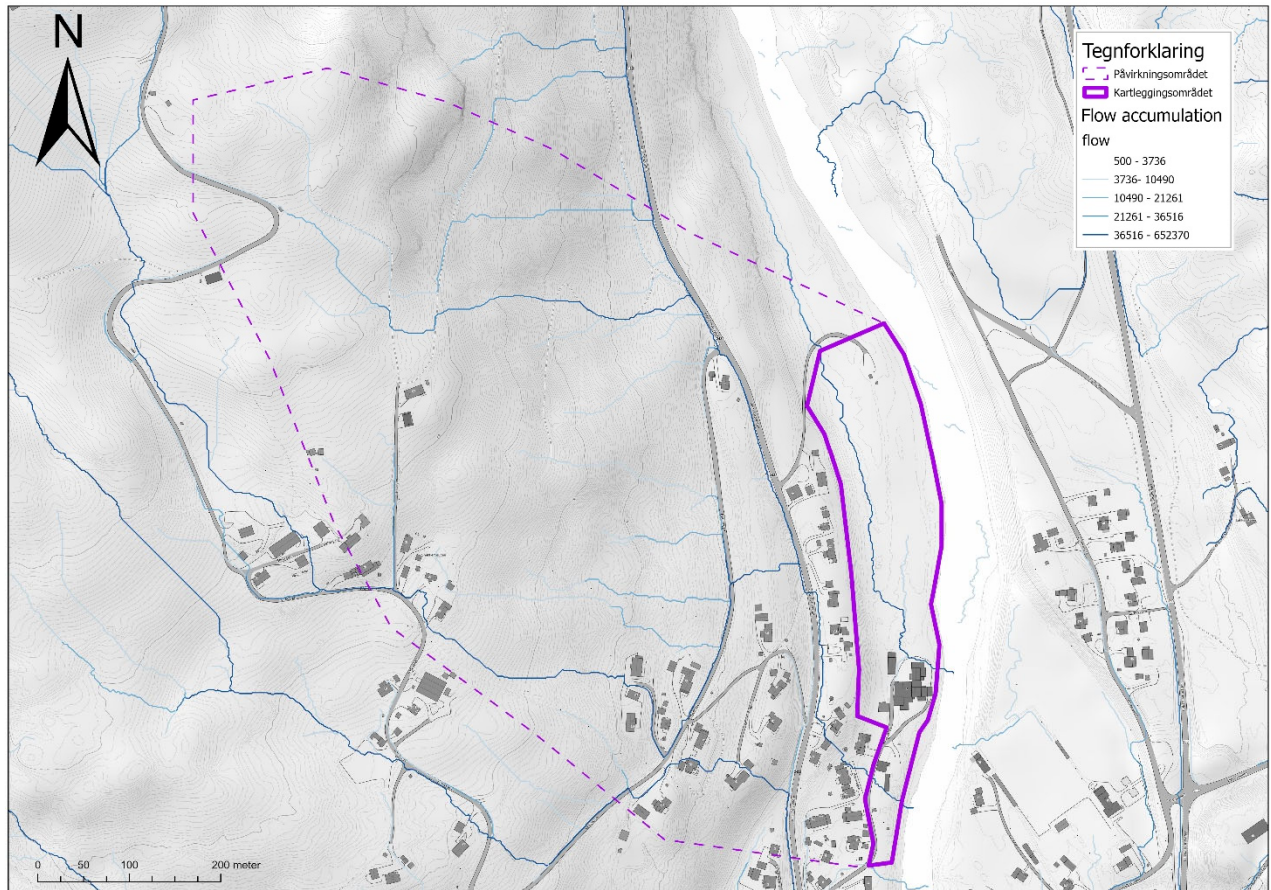
Kartene viser at kronedekningen varierer fra 100% til 30% i påvirkningsområdet, med dominerende 100% kronedekning. I områdene hvor det er lavere kronedekning er ved bebyggelse eller landbruksareal. Skogen i hele påvirkningsområdet er dominert av grantrær, med innslag av furu og i nedre deler dominerer løvskog. Gjennomsnittlig stammediameter er på 10-30 cm i påvirkningsområdet. Potensielle kildeområder for steinsprang og snøskred er ifølge kartgrunnlaget dekket av skog.

2.6 Historiske flyfoto

Historiske flyfoto er gjennomgått, og det ble ikke observert noe spor etter tidligere skredhendelser i påvirknings- eller kartleggingsområdet [16].

2.7 Dreneringsforhold

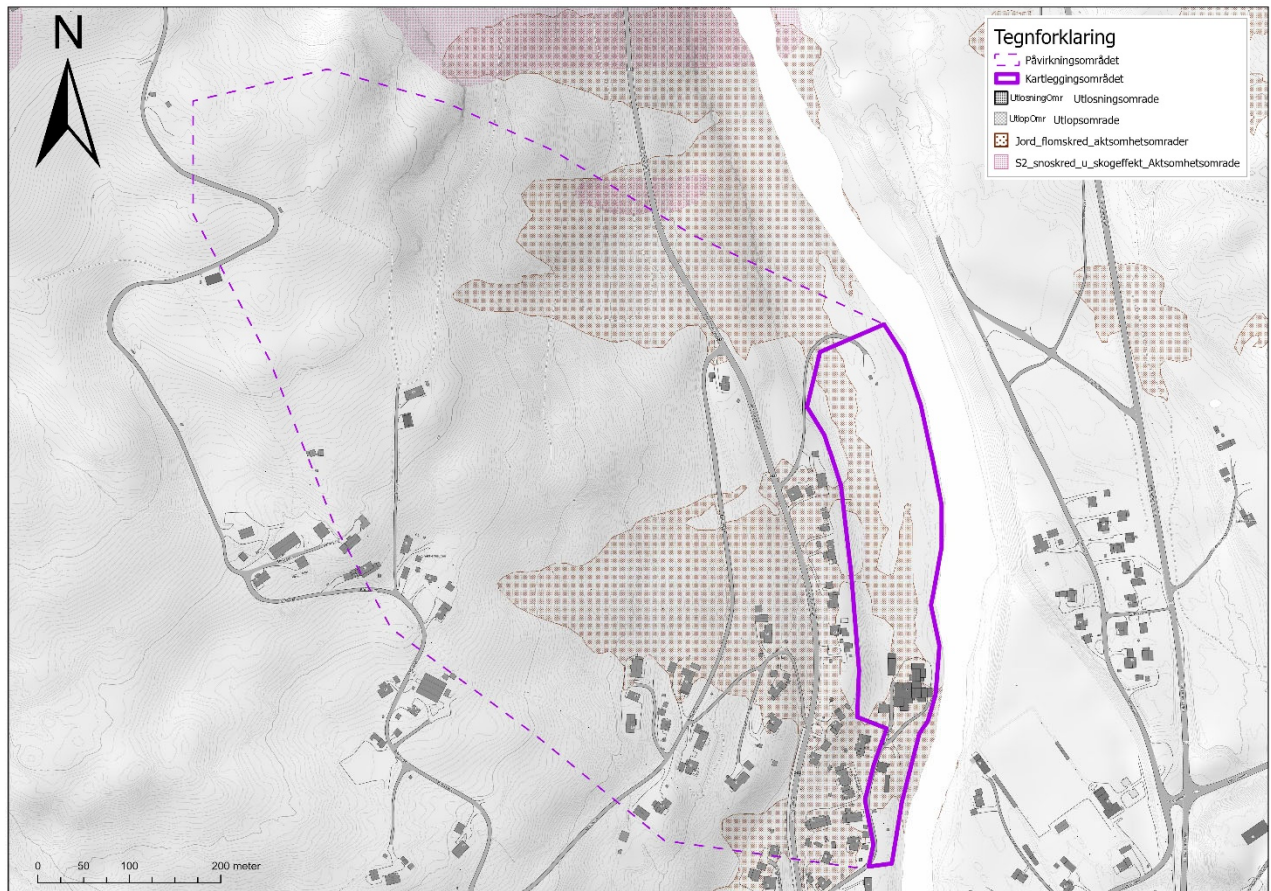
Det er ikke lokalisert bekke- og elveløp i fjellsiden vest for tiltaksområdet. COWI har utført en analyse av dreneringsmønster for overvann med analyseverktøyet Scalgo [17]. Resultatet er vist sammen med kartleggings- og påvirkningsområdet i Figur 2-12. Det er ikke noen hovedløp i påvirkningsområdet, men terrengdepresjoner fanger opp avrenning etter nedbørsperioder.



Figur 2-12: Resultat av dreneringsanalyse med Scalgo i påvirkningsområdet til tiltaket (Kilde: COWI).

2.8 Aktsomhetsområde

Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) publiserer aktsomhetskart for skredfare i bratt terreng. Aktsomhetskart sier noe om potensiell/mulige fare for noen skredtyper. Det er ikke publisert aktsomhetskart for alle spesifikke skredtyper, og kartene er ikke av god nok kvalitet til å si noe om en konkret skredfare for et spesifikt område. Det må derfor brukes sammen med annen informasjon og faglige vurderinger. Aktsomhetskart for jord- og flomskred, steinsprang og snøskred er vist i Figur 2-13. Aktsomhetskartene viser at kartleggingsområdet ligger innenfor aktsomhetsområder for jord- og flomskred, [18]



Figur 2-13: Kart som viser aktsomhetsområde for steinsprang, snøskred uten skogeffekt S2 og jord- og flomskred [19] [20] [18].

2.9 Tidligere skredfareutredninger

COWI er ikke kjent med tidligere skredfareutredninger for tiltaksområdet.

2.10 Tidligere registrerte skredhendelser

Ifølge NVE Atlas er det ingen registrerte skredhendelser ved kartleggingsområdet [21].

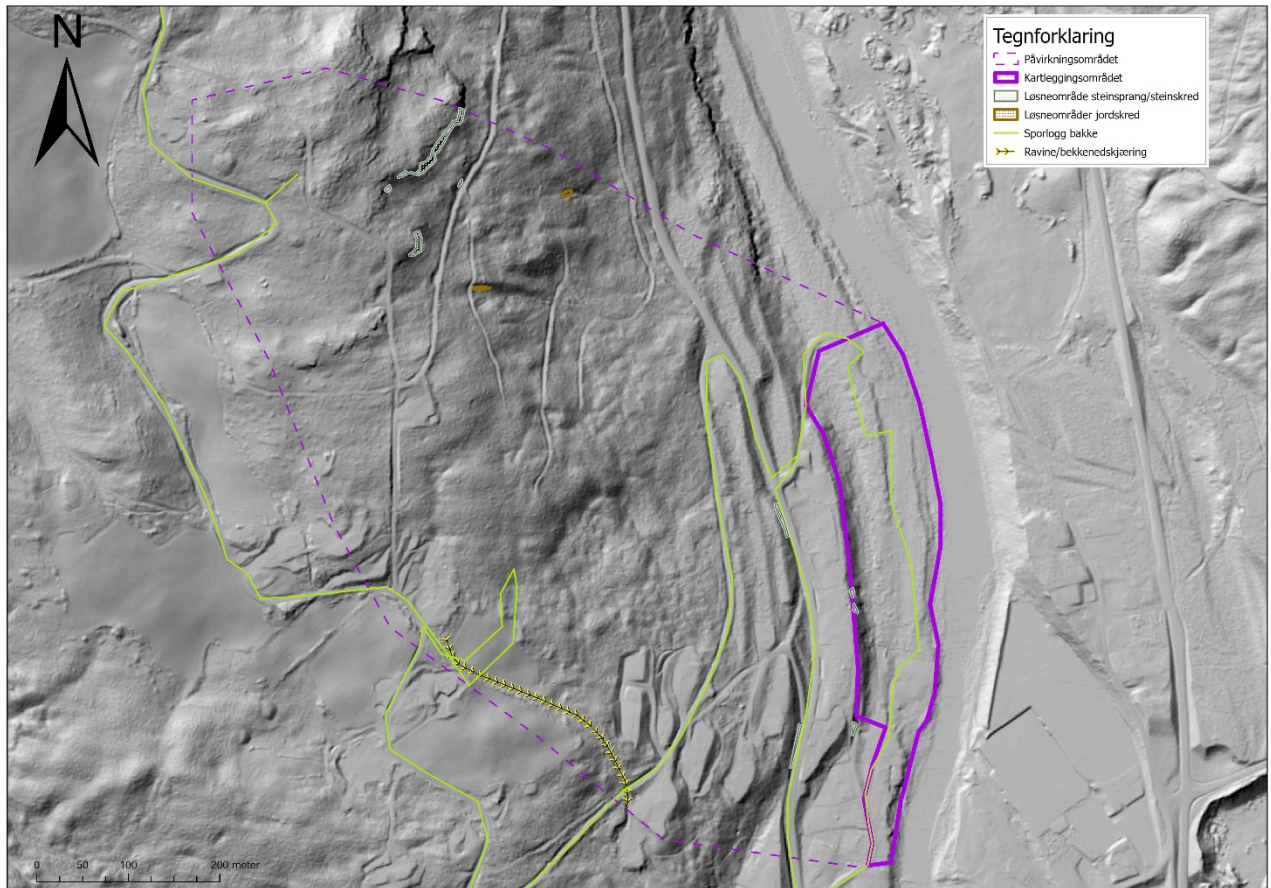
2.11 Eksisterende sikringstiltak

Det er ingen registrerte sikringstiltak registrert i NVE Atlas [22]

3 Feltobservasjoner

Feltbefaring ble utført av COWI 30 juni 2026. Befaringen ble utført til fots og med bil. På befaringen var det sol og vindstille. Det ble ikke benyttet drone under befaringen.

Registreringskart er utarbeidet ved en kombinasjon av studier av flyfoto, kartstudier, befaring i terrenget og annen tilgjengelig informasjon for å dokumentere og vurdere skredfaren i kartleggingsområdet, se Figur 3-1 og Vedlegg 1.



Figur 3-1: Registreringskart (COWI).

3.1 Topografi

Terrenget vest for tiltaksområdet kan beskrives som jevnt stigende terreng som går fra Dokka elva på ca. 175 moh. opp til toppen av påvirkningsområdet på ca. 350 moh. Terrenget består av terrenghelninger fra $<15^\circ$ til 90° , med dominerende terrenghelninger mellom 15° til 45° , se Figur 2-5. Tiltaksområdet er lokalisert ved mølla (store bygget midt i bilde) med påvirkningsområdet i terrenget bak, se Figur 3-2.



Figur 3-2: Bilde viser Mølla i front med tiltaksområdet og i bakgrunnen er påvirkningsområdet. Bilde er tatt mot nordvest. (Foto: COWI).

3.2 Berggrunn

Det ble observert berg i dagen ved noen få lokaliteter, og dette bestod av små knauser på noen få meter. Det var ingen definerte sprekkesett, fremstod heller som massiv. Bildene i Figur 3-3 viser en av få lokaliteter med synlig berg i dagen, dette er langs Vest-Torpvegen ovenfor tiltaksområdet.



Figur 3-3: Berg i dagen tatt i Vest-Torpveien ovenfor tiltaksområdet. Bilde til venstre er tatt på starten av bergknausen mot nord, og bilde til høyre er tatt på samme lokalitet på den nordligste delen av knausen. Bilde til høyre viser noen oppsprukket berg. (Bilde: COWI).

3.3 Løsmasser

Ifølge NGUs løsmassekart består løsmassene i ved tiltaksområdet av elve- og bekkeavsetninger (fluviale avsetninger). Rett vest for tiltaksområdet i påvirkningsområder går det over til breelvavsetninger (glasifluviale avsetninger) og videre oppover i påvirkningsområdet er det sammenhengende dekke, men stedvis stor mektighet med morenemateriale, med mindre områder med et usammenhengende eller tynt dekke med morenemateriale. Under feltbefaring ble det observert breelvavsetninger i noen små og få skråninger rett vest for tiltaksområdet, og noen få mindre blokker (ca. 0,5 m³) med tilsynelatende morenemateriale ved Bårligvegen i påvirkningsområdet. Det er høy kronedekning og vegetasjon i området, noe som gjorde det vanskelig å se løsmassedekke. Bildene i Figur 3-4 viser deler av tiltaksområdet på fluviale avsetninger. I Figur 3-5 kan en skimte løsmasser bestående av rundet steiner og grus og sand. Bilde i Figur 3-6 viser mindre blokker i terrenget nord for Bårlivegen i påvirkningsområdet.



Figur 3-4: Bildene viser tiltaksområdet på fluviale avsetninger. Bilde til venstre er tatt i nordlig retning og bilde til høyre er tatt i sørlig retning med mot Mølla. (Bilde: COWI).



Figur 3-5: I bilde kan en skimte (innefor rød sirkel), det som er antatt å være breelvavsetninger rett vest for tiltaksområdet. Foto tatt mot vest. (Bilde: COWI).



Figur 3-6: Bilde viser mindre blokker i terrenget i påvirkningsområdet vest for Bårlivegen. Bilde er tatt mot nordvest. (Bilde: COWI).

3.4 Vegetasjonsforhols

Vegetasjonsforhold observert på befaring samsvarer i betydelig grad med skogressursdata fra NIBIO [14]. Grantrær dominerer i påvirkningsområdet øvre deler og løvtrær og granskog i nedre deler. Stammediameterstemmer overens med det som er angitt gjennomsnittlig stammediameter fra NIBIO. Befaringen ble gjennomført sommerstid, som gjør at opplevd kronedekning er likt som angitt av NIBIO (100%) i områder utenfor areal benyttet til landbruksformål. Areal uten skog i påvirkningsområdet er enten dyrket mark/beitemark eller boligområder. Bilde av vegetasjonsforholdene kan sees i bildene presentert i kapittel 3.3

3.5 Dreneringsforhold

Det ble observert to dreneringsveier i påvirkningsområdet, det ene er utløpet til en tørrlagt kulvert på nedsiden av nedre deler av Bårlivegen (Figur 3-7), og et lite bekkeløp ved Bårlivegen 48, det var lite vannføring, se Figur 3-8. Det vurderes at nedbørsfeltet som drenerer i påvirkningsområdet vil samle seg i eksisterende grøfter langs etablerte veier og kulverter, dette understøttes av dreneringsanalysen fra Scalgo, se Figur 2-12.



Figur 3-7: Bilde viser tørrlagt utløp til kulvert under Bårlivegen (rød sirkel). Bilde tatt mot øst. (Bilde: COWI).



Figur 3-8: Bilde viser et lite bekkeløp indikert med blå piler, ved Bårlivegen 48, som drenere langs en traktorvei. Bilde tatt mot nordvest. (Bilde: COWI).

4 Utløpsberegninger

Det er ikke utført utløpsberegninger i denne rapporten, da det er vurdert at det ikke er behov for utløpsmodellering på grunnlag av grunnlagsmaterialet og feltobservasjoner.

5 Vurderinger per skredtype

5.1 Steinsprang

5.1.1 Er steinsprang en aktuell prosess i påvirkningsområdet?

NVE Atlas viser ikke aktsomhetsområder for steinsprang i påvirkningsområdet (Figur 2-13). Analyse av terrengdata og feltbefaring viser at det er teoretiske kildeområder for steinsprang (brattere enn 45°), se Figur 2-6. Områdene er små, og det er vurdert at det ikke vil kunne nå tiltaksområdet og vil ikke ha betydning for sikkerheten for planlagt tiltak.

Steinsprang vurderes ikke som en aktuell skredprosess og utredes ikke videre.

5.2 Steinskred

5.2.1 Er steinskred en aktuell prosess i påvirkningsområdet?

Steinskred er en skredprosess der et «større bergparti beveger seg ned en skråning» [23]. Steinskred defineres med volum fra noen hundre m³ til 100000 m³. I påvirkningsområdet er det noen veldig få bergskrenter brattere enn 45° som ikke vil kunne føre til steinskred. Videre er det ikke gjort observasjoner i flyfoto, topografiske kart eller skyggerelieffkart som tyder på at større bergpartier kan være ustabile [8]. Det er ingen punkt i InSAR, som tilsier noe bevegelse i påvirkningsområdet [24].

Steinskred vurderes ikke som aktuell skredprosess for tiltaksområdet.

5.3 Snøskred

5.3.1 Er snøskred en aktuell prosess i påvirkningsområdet?

Snøskred forutsetter tilstrekkelig snøakkumulering, sammenhengende snødekke og terreng med helning som muliggjør utløsning og utløp.

Ifølge NVEs aktsomhetskart er tiltaksområdet ikke innenfor NVEs aktsomhetsområde for snøskred [25], og bare et lite område mot ytterkanten av påvirkningsområdet i nord innenfor aktsomhetsområde for snøskred. Påvirkningsområdet har partier med terrenghelning mellom 30-45°, men er små og oppstykket med lavere terrenghelninger, se Figur 2-7. Det er ikke observert spor etter tidligere snøskred på befaring, og det er ikke registrert skredhendelser i kartlegging eller påvirkningsområdet i NVEs temakart for skredhendelser [21].

Gjennomsnittlig maksimal snødybde (1991-2020) er 57 cm, noe som åpner for muligheten for snøskred, mens gjennomsnittlig maksimal nysnødyp 3 døgn (1991-2020) er 26 cm, tilsier at det ikke kommer store nedbørsmengder sammenhengende.

Nordvestlig vind vil kunne transportere snø fra eksponerte partier og føre til snøakkumulering i le-områder, særlig i dalsøkk og områder under bratte skrenter. Dette vil kunne gi økt snødybde i mulige løснеområder og dermed bidra til dannelse av ustabile forhold.

I henhold til NVEs veileder for utredning av sikkerhet mot skred i bratt terreng har skog ofte en forebyggende effekt mot utløsning av snøskred. Hvor stor denne effekten er, avhenger av treslag, størrelse på trestammene og kronedekning. Tilstedeværelse av trær vil nemlig kunne endre snøegenskapene slik at sannsynligheten for utløsning av snøskred blir redusert. Mye av nedbøren som kommer som snø, legger seg først på greinene før de faller ned på bakken, men da som snøklumper, smelte omvandlet snø eller smeltevann. Dette vil blant annet kunne redusere sannsynligheten for en lagdeling i snødekket som kan gi flakskred. Ideelle verdier for kronedekning er minimum 50 prosent kronedekning i barskog og 80 prosent kronedekning for lauvskog. Trærne bør også være minimum fem meter høye – eller minst dobbelt så høye som den ekstreme (maksimale) snødybden. De bør også ha minimum diameter i brysthøyde (DBH) på 12 cm [1] I påvirkningsområdet er kronedekningen 100%, bortsett fra ved bebyggelse og landbruksareal og gjennomsnittlig stammediameter er 10 – 30 cm.

På grunnlag av dette vurderes snøskred som ikke aktuell skredprosess for tiltaksområdet.

5.4 Sørpeskred

5.4.1 Er sørpeskred en aktuell prosess i påvirkningsområdet?

Sørpeskred forutsetter tilstrekkelig snøakkumulering, sammenhengende snødekke og terreng med forsenkninger eller bekkeløp som kan samle vann i snødekket.

Gjennomsnittlig maksimal snødybde (1991-2020) er 57 cm, noe som åpner for muligheten for snøskred, mens gjennomsnittlig maksimal nysnødyp 3 døgn (1991-2020) er 26 cm, tilsier at det ikke kommer store nedbørsmengder sammenhengende.

Det er ingen områder med svake forsenkninger med stort nedbørsfelt ovenfor i påvirkningsområdet, det er heller ingen store forsenkninger som samler vann fra et stort nedbørsfelt, da det er observert kun et lite bekkeløp med en bredde på maksimalt 1 m og ca. 30 cm dybde. Det er tett skog som er høyere enn gjennomsnittlig snø høyde.

På grunnlag av dette vurderes sørpeskred som ikke aktuell skredprosess for tiltaksområdet

5.5 Jordskred

5.5.1 Er jordskred en aktuell prosess i påvirkningsområdet?

NVE Atlas viser aktsomhetsområder for jord- og flomskred i påvirkningsområdet (Figur 2-13). Analyse av terrengdata og feltbefaring viser at det er teoretiske kildeområder for jordskred, se Figur 2-5.

Potensielle løснеområder for jordskred er knyttet til terrengdepresjoner og mindre kanaler hvor finere løsmasser kan akkumuleres og har potensiale for å bli vannmettet. slike strukturer er identifisert i skyggerelieffkartet, se Figur 3-1 og vedlegg 1.

På grunnlag av dette vurderes jordskred som aktuell skredprosess for tiltaksområdet.

5.5.2 Utredning av løснеområde og løsnesannsynlighet

Påvirkningsområdet består av sammenhengende og mindre områder med usammenhengende morenemateriale (ulike typer diamikton).

Det er 100% kronedekning, noe som har en positiv effekt på stabiliteten. Røttene binder opp masse og skaper stabilitet, trekronene virker som vannfordrøgere ved at de begrenser mengden vann som lander direkte på bakken og slik demper erosjon, og røttene opptak av vann fra løsmassedekket.

Terrenget er påvirket av menneskelig aktivitet, hvor det er landbruksarealer, bebyggelse, skogsbilveier og vanlig vei, det er etablert gode overvannshåndtering.

Det er ingen store nedbørsfelt som blir samlet i terrengdepresjonene og den gjennomsnittlig årsnedbør (1991-2020) 884 mm, med maks årsnedbør 1287 mm, registrert i 2000 [6], noe som indikerer et tørt klima.

Det er vurdert en løsnessannsynlighet dersom all skog blir fjernet i løsnedområdet en årlig sannsynlighet på 1/1000, og med skog 1/5000.

5.5.3 Utredning av utløp

Det er ikke registrerte jordskred i NVE atlas [21], og det ble ikke observert spor etter jordskred under feltbefaring.

Det er ingen indikasjoner på jordskred med utløp innenfor tiltaksområdet på skyggerelieffkartet og ingen spor på historiske flyfoto.

påvirkningsområdet er påvirket av menneskelig aktivitet, hvor det er landbruksarealer, bebyggelse, skogsbilveier og vanlig vei, det er etablert gode overvannshåndtering i form av grøfter og stikkrenner. det er stor avstand fra teoretiske løsnedområder for jordskred.

Når jordskred inn i kartleggingsområdet?

Det vurderes at nominell årlig sannsynlighet for at jordskred treffer kartleggingsområdet er lavere enn 1/5000. Sikkerhetskravet for planområdet, er ivarettatt uten videre tiltak.

5.6 Flomskred

5.6.1 Er flomskred en aktuell prosess i påvirkningsområdet?

NVE Atlas viser aktsomhetsområder for jord- og flomskred i påvirkningsområdet (Figur 2-13). Analyse av terrengdata og feltbefaring viser at det er et vannførende bekkeløp med teoretiske kildeområder for flomskred, se Figur 2-5.

Flomskred oppstår typisk i bekkeløp eller dreneringslinjer brattere enn 15°, der store vannmengder mobiliserer løsmasser og utvikler en raskt strømmende masse av vann, jord, stein og blokker.

Terreng- og dreneringsanalyse viser at det er ingen markerte dreneringslinjer som samler store vannmengder. Det er ingen store nedbørsfelt og kun observert et lite bekkeløp med lav vannføring.

På grunnlag av dette vurderes flomskred som ikke en aktuell skredprosess for tiltaksområdet.

5.7 Hva er den samlede skredfaren?

Det er ikke kartlagt fare for skred innenfor tiltaksområdet. I henhold til TEK17 tilfredsstiller tiltaksområdet sikkerhetsklasse S2 [2].

6 References

- [1] NVE, «Veileder for utredning av sikkerhet mot skred i bratt terreng,» 2020.
- [2] Direktoratet for byggkvalitet (DiBK), «Byggteknisk forskrift § 7-3: Sikkerhet mot skerd».
- [3] Kommunal og distriktsdepartementet , «Plan- og Bygningsloven § 28-1: Byggegrunn, miljøforhold mv.,» 2009.
- [4] Kommunal- og distriktsdepartementet, «Plan- og Bygningsloven § 28-1: Byggegrunn, miljøforhold mv.,» 2009.
- [5] Direktoratet for byggkvalitet (DiBK), «Byggteknisk forskrift § 7-3: Sikkerhet mot skerd».
- [6] NVE & Asplan Viak, «AV-Klima,» [Internett]. Available: <https://app-avtools-klima-dev.azurewebsites.net/>. [Funnet 29 06 2026].
- [7] Norsk klimaservicesenter, «Norsk klimaservicesenter,» [Internett]. Available: <https://klimaservicesenter.no>. [Funnet 23 06 2026].
- [8] Kartverket, «Høydedata,» [Internett]. Available: <https://www.hoydedata.no/>.
- [9] NGU, «Berggrunn - 1:50 000. Nasjonal berggrunnsdatabase WMS,» 2026.
- [10] NGU, «Løsmasser - Nasjonal løsmassedatabase,» [Internett]. Available: https://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/. [Funnet 29 06 2026].
- [11] NGU, «Kart over marin grense og mulighet for marin leire,» [Internett]. Available: https://geo.ngu.no/kart/common_mobil/?_/kart/losmasse_mobil/. [Funnet 03 2026].
- [12] NVE, «NVE aktsomhetskart Kvikkleire,» [Internett]. Available: <https://temakart.nve.no/tema/>. [Funnet 08 06 2026].
- [13] COWI , «Innledende geoteknisk vurderinger - Nytt vannverk Dokka,» COWI AS, 2026.
- [14] NIBIO, «Kartløsning - Kilden,» Norsk insitutt for bioøkonomi, [Internett]. Available: <https://www.nibio.no/tjenester/wms-tjenester/wms-tjeneste-skogressurser-sr16..> [Funnet 07 2026].
- [15] Kartverket, «Norgeskart,» 2026. [Internett]. Available: <https://norgeskart.no/>. [Funnet 06 2026].
- [16] N. i. bilder, u.a.. [Internett]. [Funnet 06 2026].
- [17] Scalgo, [Internett]. Available: <https://scalgo.com/nb/>. [Funnet 07 2026].
- [18] NVE, «Aktsomhetskart for jord- og flomskred,» [Internett]. Available: <https://temakart.nve.no/tema/jordflomskredaktsomhet>. [Funnet 07 2026].
- [19] NVE, «Aktsomhetskart for Steinsprang,» [Internett]. Available: <https://temakart.nve.no/tema/SteinsprangAktsomhet>. [Funnet 7 2026].
- [20] NVE, «Aktsomhetskart snøskred,» [Internett]. Available: <https://temakart.nve.no/tema/snoskredaktsomhet>. [Funnet 1 07 2026].
- [21] NVE, «Temakart skredhendelser,» [Internett]. Available: <https://temakart.nve.no/tema/skredhendelser>. [Funnet 6 2026].
- [22] NVE Atlas, «NVE Atlas sikringstiltak,» 2026. [Internett]. Available: https://atlas.nve.no/vertigisstudio/web/?app=e0080b63a0c445a5a47e6d8c3b53ad8c&viewer=nvea_tlas. [Funnet 07 2026].
- [23] NVE, «Utredning av sikkerhet mot skred i bratt terreng,» [Internett]. Available: <https://veiledere.nve.no/utredning-av-sikkerhet-mot-skred-i-bratt-terreng>. [Funnet 23 06 2026].

[24 NGU, «InSAR Norge,» [Internett]. Available: <https://insar.ngu.no/>. [Funnet 23 06 20226].
]

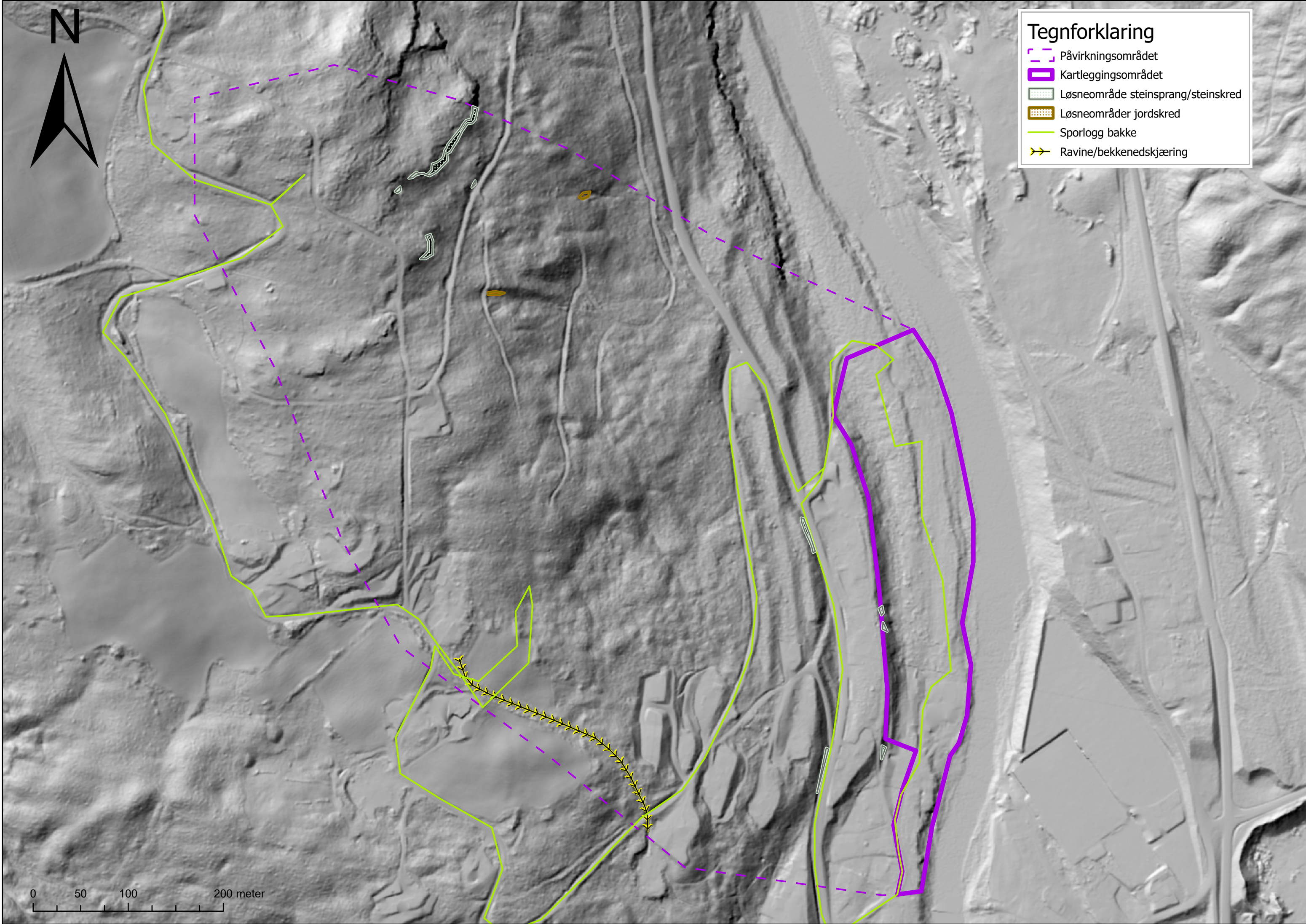
[25 NVE, «NVE aktsomhetskart,» [Internett]. Available: <https://temakart.nve.no/tema/>. [Funnet 22 06
] 2026].

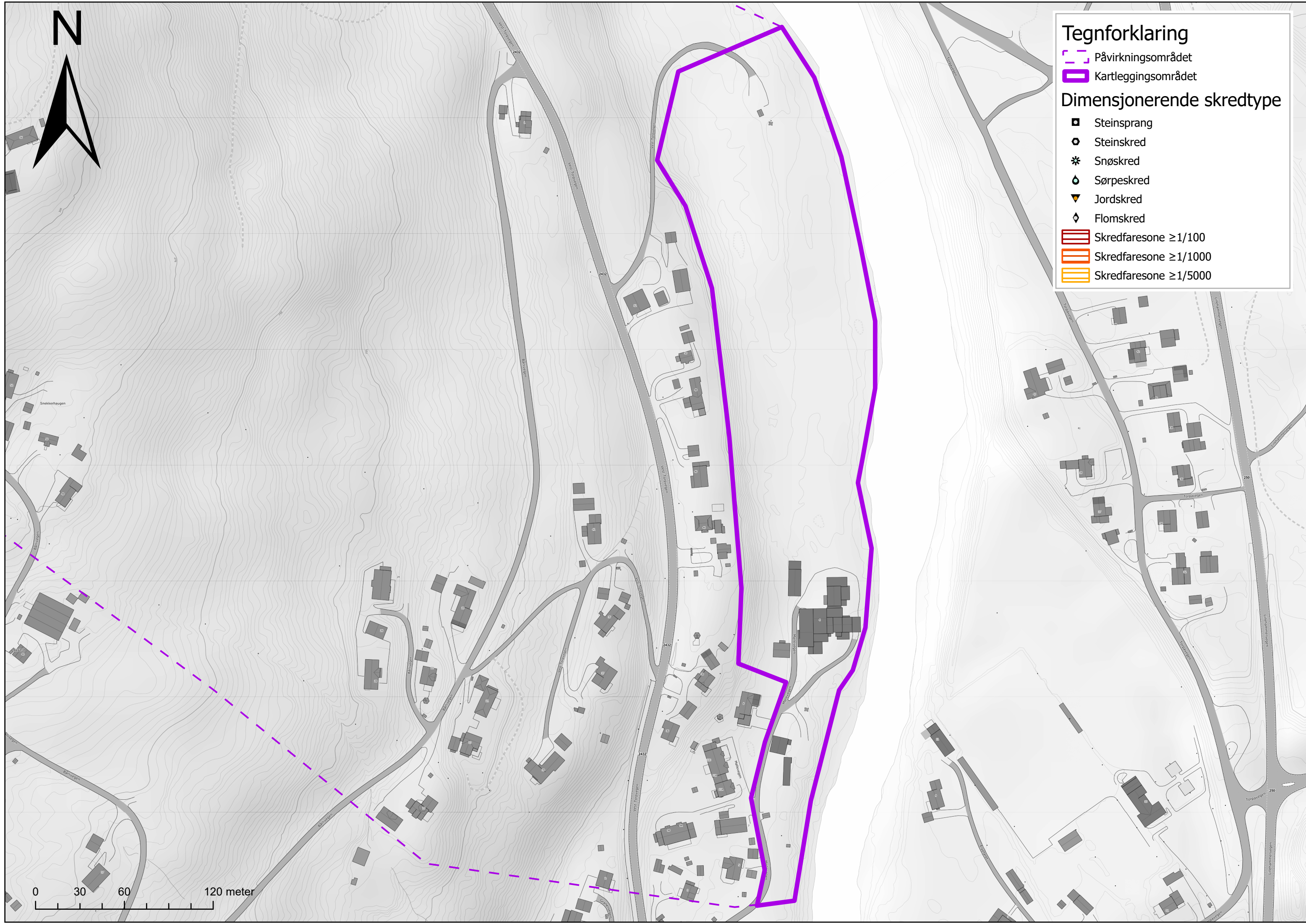
7 Vedlegg

Vedlegg 1 – Registreringskart

Vedlegg 2 – Faresonekart

Vedlegg 3 - Egenerklæringsskjema





Tegnforklaring

Påvirkningsområdet

Kartleggingsområdet

Dimensjonerende skredtype

Steinsprang

Steinskred

Snøskred

Sørpeskred

Jordskred

Flomskred

Skredfaresone $\geq 1/100$

Skredfaresone $\geq 1/1000$

Skredfaresone $\geq 1/5000$



Egenerklæringsskjema for å utføre skredfarevurdering i henhold til veilederen *Sikkerhet mot skred i bratt terreng – Kartlegging av skredfare i reguleringsplan og byggesak*

Firma:

COWI AS

Orgnummer

979364857

(Søk i <https://brreg.no>)

Firmaet vil med utfylling av egenerklæringsskjema for vurdering av skred i bratt terreng erklære seg skikket til å utføre vurdering av skredfare i bratt terreng og innehar nødvendig kompetanse i henhold til veilederen.



ANBEFALT KOMPETANSE	JA	NEI	Kommentar
Ansvarlig for å utføre skredfaglige vurderinger er godt kjent med gjeldende forskrifter ¹ , veiledere ² , retningslinjer ³ og fagnormer som gjelder for å utføre skredfarevurderinger.	☒	☐	
Minst to kvalifiserte fagpersoner må benyttes i oppdraget, en som utførende og en som sidemannskontrollør.	☒	☐	
De to påkrevde fagpersonene må ha minst 5 og 3 års 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. Enkeltmannsforetak (ENK) kan oppfylle dette kravet ved å benytte et annet foretak, med nødvendig kompetanse, for sidemannskontroll.	☒	☐	
Kunnskap om og tilgang på dynamiske skredmodeller der slike er kommersielt tilgjengelig.	☒	☐	
Ansvarsforsikring som minst tilsvarer krav i NS 8401/8402 (prosjekterings- og rådgivningsoppdrag).	☒	☐	

¹ Byggteknisk 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



Norges
vassdrags- og
energidirektorat

Signatur:

Sted og dato: