

NVE

**Detaljutredning av fare for kvikkleireskred
på Vestfossen**

Oppsummeringsnotat

Sammendrag

AFRY Norway AS har på oppdrag av NVE utført en geoteknisk detaljutredning av faresoner for områdeskred på Vestfossen i Øvre Eiker kommune. Områdeskred er en samlebetegnelse for større skred i kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper. I dagligtale benyttes kun begrepet kvikkleireskred, og for enkelhets skyld er det benyttet i dette notatet. Det er gjennom arbeidet identifisert fem faresoner, og to aktsomhetsområder. Resterende areal innenfor prosjektområdet vurderes å ikke ha fare for kvikkleireskred, og er fjernet som aktsomhetsområde/faresone.

Utredningen som AFRY har utført gjelder kun for fare for kvikkleireskred, såkalt områdestabilitet. Det presiseres at i tillegg til områdestabiliteten skal lokalstabilitet for alle nye tiltak tilfredsstilles iht. krav gitt i Eurokode 7. Dette gjelder for alle områder, også områder der det er vurdert at det ikke er fare for kvikkleireskred.

Utredningen er gjennomført iht. NVEs Veileder 1/2019 *Sikkerhet mot kvikkleireskred* (kvikkleireveilederen) [1]. Veilederen er forankret i TEK17. Områdestabiliteten er vurdert som ivaretatt for dagens situasjon, med unntak av ett identifisert område der det anbefales å gjennomføre sikringstiltak: I sideravinen ned mot Vestfosselva sør for Smørgrav gård. Her er det pågående erosjon, og erosjon her vil kunne utløse et skred som kan berøre gården. På bakgrunn av dette er det foreslått erosjonssikring av ravinen. I tillegg er det beregnet lav sikkerhet mot skred langs Vestfosselva i nordre del av faresonen Smørgrav-Vålen. Ifbm. elvekartlegging i 2023 ble det ikke identifisert erosjonsgroper langs elva inn mot kvikkleiresonen. Det anbefales at det utføres en tilsvarende kartlegging etter 5 år, og dersom det vises tegn til erosjon bør erosjonssikring vurderes nærmere.

For nye tiltak i faresonene må sikkerheten mot kvikkleireskred vurderes basert på relevant tiltakskategori iht. kvikkleireveilederen (K0-K4). Tiltakskategori fastsettes utfra konsekvenser for tiltak ved skred, og dersom nye tiltak medfører tilflytning av mennesker skal tiltak alltid plasseres i tiltakskategori K3 eller K4. Valgt tiltakskategori gir føringer for hvilke sikkerhetskrav som stilles ifbm. nye tiltak. Generelt gjelder det at tiltak ikke skal medføre forverret stabilitet. For tiltak i K0, K1 og K2 tilfredsstilles krav til sikkerhet mot kvikkleireskred dersom stabiliteten ikke forverres. Merk at for tiltak i K3 i soner med lav faregrad (Granolkka, Vestfossen idrettspark og Sørenga) gjelder de samme sikkerhetskravene som K1. Merk også at kravet til sikkerhet er høyere i tiltakskategori K3 og K4, beskrevet i kvikkleireveilederens kapittel 3.3.6.

Dette notatet oppsummerer de viktigste elementene i vurderingen. For fullstendig utredning refereres det til respektive rapporter. De utredede faresonene er meldt inn på NVEs temakart for kvikkleireskredfare, og all relevant informasjon vil være tilgjengelig der.

Kontoradresse:	Fakturaadresse:	Telefon:	E-post:	Organisasjonsnr.:
AFRY Norway AS Lilleakerveien 8 0283 OSLO	AFRY Norway AS c/o Fakturamottak Postboks 8608 8606 MO I RANA	(+47) 24 10 10 10	post@afry.no	915 229 719

Faresonene har fått følgende faregradsklassifisering, samt vurdering av sikkerhet for dagens bebyggelse og krav til ev. ny bebyggelse innenfor sonene:

Faresone	Fare-grad	Konsekvens	Risiko-klasse	Sikkerhet for dagens bebyggelse	Krav til ny bebyggelse
Smørgrav-Vålen	Høy	Alvorlig	4	Ravinen bør sikres. Erosjon overvåkes.	Ved ny bebyggelse må det gjøres ytterligere geotekniske stabilitetsvurderinger. Det må også påregnes sikringstiltak for å øke sikkerheten iht. gjeldende krav.
Granløkka	Lav	Meget alvorlig	4	Ingen tiltak nødvendig	Ved ny bebyggelse må det påses at områdestabiliteten ikke blir forverret som resultat. Lokalstabilitet for tiltak må detaljprosjekteres.
Vestfossen idrettspark	Lav	Meget alvorlig	3	Ingen tiltak nødvendig	Ved ny bebyggelse må det påses at områdestabiliteten ikke blir forverret som resultat. Lokalstabilitet for tiltak må detaljprosjekteres.
Sørenga	Lav	Alvorlig	3	Ingen tiltak nødvendig	Ved ny bebyggelse må det påses at områdestabiliteten ikke blir forverret som resultat. Lokalstabilitet for tiltak må detaljprosjekteres.
Fabrikkgata	Middels	Meget alvorlig	4	Ingen tiltak nødvendig	Ved ny bebyggelse bør det utføres supplerende grunnundersøkelser i boligområdet mellom Fabrikkgata og Dokkaveien. Det må påses at områdestabiliteten ikke blir forverret som resultat. Lokalstabilitet for tiltak må detaljprosjekteres.

Oppdragsgiver:		Norges Vassdrags- og Energidirektorat (NVE)			
Prosjektnavn:		Detaljutredning av faresoner på Vestfossen			
Prosjektnummer:		D0083385			
Rapportnummer:		N-01			
Fagdisiplin:		RIG			
00	08.05.2025	Oppsummeringsnotat for utredning	MML	MV	IUH
REV.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av

Kontoradresse:
AFRY Norway AS
Lilleakerveien 8
0283 OSLO

Fakturaadresse:
AFRY Norway AS
c/o Fakturamottak
Postboks 8608
8606 MO I RANA

Telefon:
(+47) 24 10 10 10

E-post:
post@afry.no

Organisasjonsnr.:
915 229 719

INNHOOLD

1.0	INNLEDNING	6
2.0	RESULTATER FRA UTREDNING.....	8
2.1	FARESONER OG HVILKE HENSYN SOM MÅ TAS I DISSE	9
2.2	OMRÅDER UTEN FARE FOR KVIKKLEIRESKRED.....	12
2.3	AKTSOMHETSOMRÅDER	14
2.4	BEHOV FOR SIKRINGSTILTAK	15
3.0	REFERANSER.....	17

1.0 INNLEDNING

AFRY Norway AS har på vegne av Norges Vassdrags og Energidirektorat (NVE) gjennomført en detaljutredning av faresoner for kvikkleireskred på Vestfossen i Øvre Eiker kommune. Utredningen er kvalitetssikret av uavhengig foretak NGI (Norges Geotekniske Institutt).

I forbindelse med oversiktkartleggingen av områder med potensiell fare for kvikkleireskred i 1999 [2] ble faresonen Smørgrav kartlagt på Vestfossen. I 2005 ble sonen delt i to: 485 Smørgrav og 669 Vålen, og begge sonene ble klassifisert med høy faregrad [3]. Ravinen sør i Smørgravsonen, ved Sørenga, ble erosjonssikret av NVE i 2012, men det ble ikke gjort en utredning av stabilitetsforholdene i de to sonene. I 2021 hadde Rambøll et oppdrag for Øvre Eiker kommune for å kartlegge ytterligere aktsomhetsområder for kvikkleireskred i Vestfossen sentrum iht. metodikken i NVE veileder 1/2019 [2], hvor fire aktsomhetsområder ble identifisert. På bakgrunn av de kartlagte aktsomhetsområdene og de to faresonene, gav NVE AFRY oppdraget med å avklare hvorvidt det er fare for kvikkleireskred innenfor et definert prosjektområde på Vestfossen. Prosjektavgrensningen, eksisterende soner og aktsomhetsområder er illustrert på Figur 1.1. Målet med oppdraget var å utrede faren i de eksisterende sonene, samt å fastslå hvorvidt det skulle markeres faresoner i aktsomhetsområdene. I tillegg skulle områder hvor det kunne dokumenteres ikke fare for kvikkleireskred kartlegges, slik at disse kunne fjernes fra NVEs aktsomhetskart for kvikkleireskred. Merk at områder som ligger utenfor prosjektavgrensningen ikke er vurdert, og at det kan være skredproblematikk i områder som ikke er vurdert.

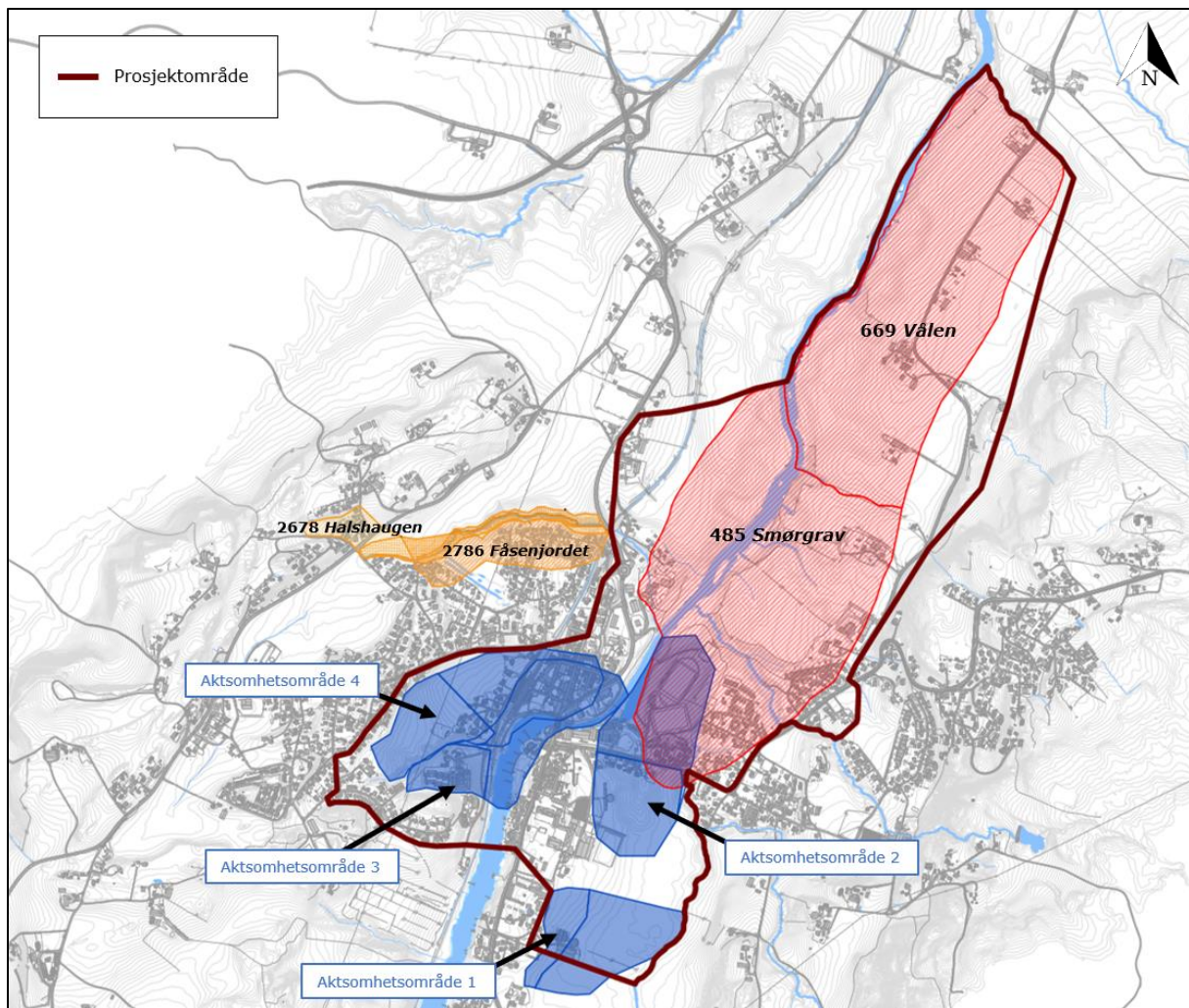
Utredningen er gjennomført iht. NVEs Veileder 1/2019 (kvikkleireveilederen). Veilederen er forankret i TEK17, og dersom krav iht. NVEs kvikkleireveileder 1/2019 er oppfylt anses også krav til områdestabiliteten gitt i TEK17 som oppfylt.

Metodikken som er fulgt er basert på geotekniske grunnundersøkelser, topografiske vurderinger og observasjoner i felt. Området er befart i flere omganger, der hensikten i hovedsak har vært å kartlegge erosjonsforhold i vassdrag og raviner, samt eventuelt berg i dagen. Offentlig kartdata er også benyttet i vurderingen. Dette inkluderer Norgeskart [4], historiske kart [5], Høydedata [6], NGUs løsmassekart [7], grunnundersøkelsesdatabase NADAG [8], og NVEs kartkatalog [9].

Gjennom arbeidet er det identifisert fem faresoner for kvikkleireskred innenfor prosjektområdet. Tabell 1.1 oppsummerer navngiving for sonene, samt henvisning til relevant rapport. Plassering av samtlige utførte grunnundersøkelser samt observasjoner fra felt er vist visuelt på borplan tilhørende hver rapport. Fullstendig utredning for hver enkelt sone er tilgjengelig i respektive rapporter.

Tabell 1.1: Leveranser i prosjektet «Detaljutredning av faresoner på Vestfossen».

Identifiserte faresoner	Henvisning til rapport for fullstendig soneutredning	Tegning som viser grunnundersøkelser med klassifisering samt observasjoner fra felt
Smørgrav-Vålen	D0083385-RIG-R-01	V01-1-1 og V01-1-2
Granløkka	D0083385-RIG-R-02	V02-1-1
Vestfossen idrettspark Sørenga Fabrikkgata	D0083385-RIG-R-03	V03-1-1



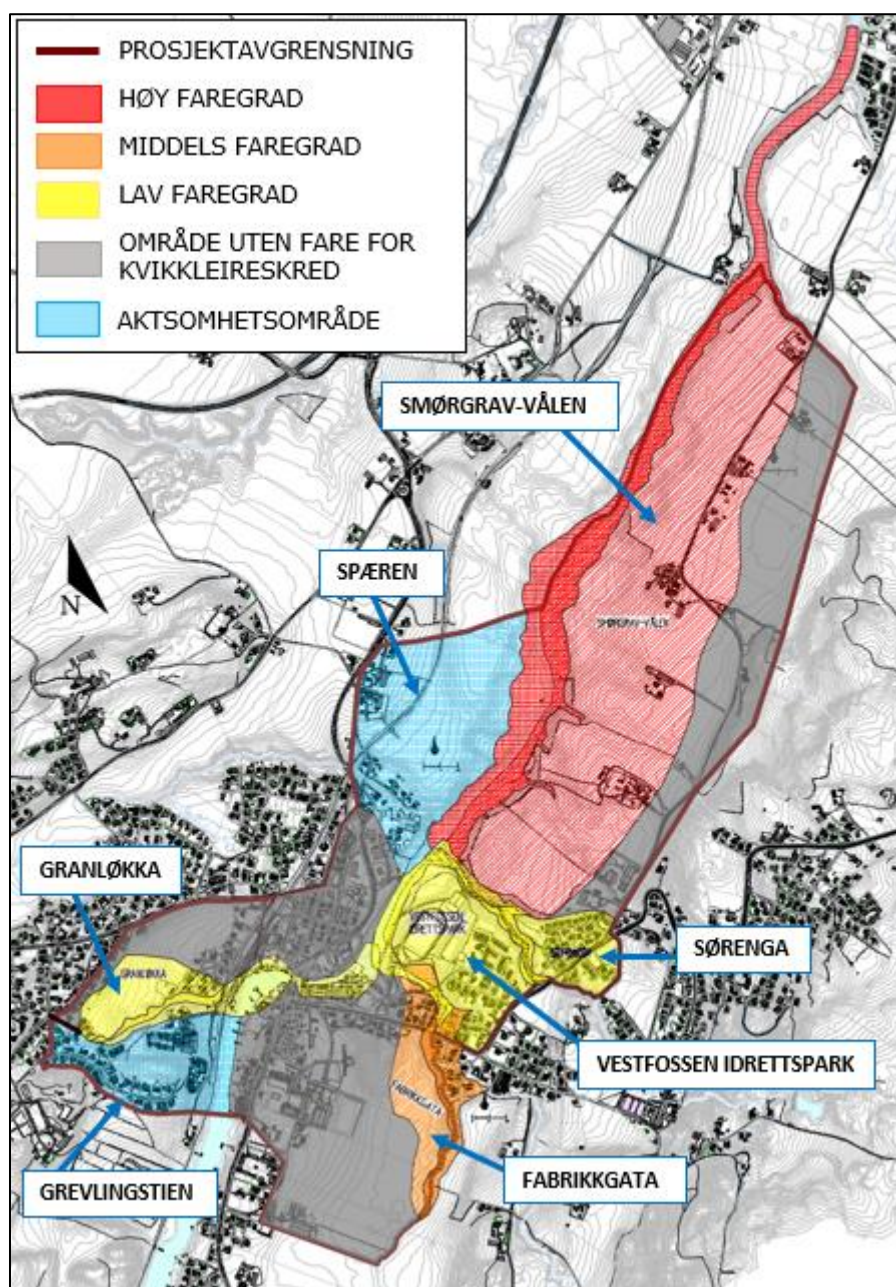
Figur 1.1: Prosjektområde. Prosjektområdets avgrensning er vist med polygon i mørk rød farge, sammen med eksisterende kvikkleiresoner og identifiserte aktsomhetsområder.

2.0 RESULTATER FRA UTREDNING

Resultat av utredningen innenfor det definerte prosjektområdet er fem faresoner for kvikkleireskred, to områder som blir værende som aktsomhetsområder, og noen områder hvor det er dokumentert ikke fare for kvikkleireskred. Hver faresone består av et løseområde og et utløpsområde, som til sammen danner en faresone (NB: utløpsområder er ikke begrenset av prosjektavgrensningen).

Figur 2.1 illustrerer resultatet av utredningen. For mer detaljert informasjon om utredningen henvises det til respektive rapporter (se oversikt i Tabell 1.1). Endelige soner er også synlig på NVEs temakart for kvikkleireskredfare.

Merk at for alle nye tiltak må lokalstabiliteten detaljprosjekteres av geoteknisk fagkyndig. Dette gjelder uavhengig av om tiltak ligger i faresone for kvikkleire eller ikke.



Figur 2.1: Faresoner innenfor prosjektområdet (gul, oransje og rød markering). Figuren viser også aktsomhetsområder i blått og områder uten fare for kvikkleireskred i grått.

2.1 FARESONER OG HVILKE HENSYN SOM MÅ TAS I DISSE

Faresoner som er identifisert gjennom utredningen er følgende:

Smørgrav-Vålen:

Sonen dekker store deler av det som tidligere var sone 485 Smørgrav og 669 Vålen (Figur 1.1). De to sonene ble sammenslått, da det ble vurdert at et skred i ene delen av sonen kunne forplante seg over grensen mellom de to sonene. Løsneområdet dekker de store jordene på østsiden av Vestfosselva, nord for Vestfossen sentrum, mens utløpsområdet er fastsatt til å være Vestfosselva. Sonen er snevret noe inn i bakkant, på grunnlag av mer nøyaktige terrengvurderinger, kunnskap om dybden i elva og grunnforholdene. Kvikkleire er identifisert i flere deler av sonen, generelt fra omtrent 5 m dybde. Tykkelsen på kvikkleirelaget er stort sett rundt 10 meter i sonen, med noen områder der det er tykkere og tynnere. Det er vurdert at det kan gå retrogressive skred her, med utgangspunkt i Vestfosselva.

Sonen har høy faregrad, hovedsakelig på grunn av topografien og tykkelsen av kvikkleirelaget. Et skred i sonen vil gi alvorlig konsekvens, men ikke meget alvorlig pga. spredt bebyggelse. Sonen får derfor en risikoklasse 4 (av 5 mulige).

Eksisterende bebyggelse i sonen består stort sett av gårdsbruk. Ettersom sikkerheten mot skred er lav ned mot Vestfosselva anbefales det ikke at terrenginngrep/masselagring utføres i området uten at det vurderes spesielt av geoteknisk sakkyndig. Dette gjelder særskilt for Nordre Vålen gård, der beregnet sikkerhet er lav. Erosjonsforholdene er kartlagt, og det er pågående erosjon i ravinen sør for Smørgrav gård. Denne ravinen bør erosjonssikres, se kapittel 2.4. Generelt sett må også erosjon i Vestfosselva overvåkes, og dersom det i fremtiden er tegn til erosjon må dette sikres.

Sonen er stor, og stabilitetsforholdene er vurdert i flere deler av sonen, i de antatt mest kritiske skråningene i sonen. Stabilitetsforholdene for dagens situasjon varierer i sonen, men generelt sett er sikkerheten lavere enn kravene til sikkerhet for ny bebyggelse. Dersom ny bebyggelse planlegges må det gjøres ytterligere geotekniske stabilitetsvurderinger.

For små tiltak (tiltakskategori K0, K1 og K2) er kravet at sikkerheten ikke må forverres. For tiltak i K1 må erosjon som kan utløse skred forebygges. For større tiltak i tiltakskategori K3 eller K4 (skal alltid velges hvis tilflytting av mennesker) må det påregnes sikringstiltak for å øke stabiliteten iht. gjeldende krav.

Granløkka:

Sonen tar utgangspunkt i det som er markert som Aktsomhetsområde 4 på Figur 1.1. Løsneområdet til faresonen ligger nord for sykehjemmet Villa Skaar Vestfossen (nord for ravinen som krysser mellom Nypeveien og Øvre Eiker Røde kors). Utløpsområdet er fastsatt til ravinen og ut i Vestfosselva, forbi Vestfossen kraftverk, og ned mot Vestfossen idrettspark.

Kvikkleire er identifisert i sonen, i dybde 12-13 m under terreng, og sprøbruddmateriale fra ca. 7-8 m dybde. På grunnlag av mer nøyaktige terrengvurderinger og kunnskap om grunnforholdene er det vurdert at det kan gå et retrogressivt skred her, med utgangspunkt i ravinen sør for sonen. Det er ikke oppdaget erosjon her, og det vurderes at det ikke er behov for sikringstiltak i sonen for dagens situasjon.

Sonen har lav faregrad, hovedsakelig grunnet lave skråninger. Et skred i sonen vil gi meget alvorlig konsekvens, da det vil ramme områder med tett bebyggelse, næringsbygg og infrastruktur (inklusive toglinje langs elva). Sonen får derfor en risikoklasse 4 (av 5 mulige).

Stabilitetsforholdene er vurdert i antatt mest kritiske snitt for sonen. Beregningene viser at stabilitetsforholdene er ivaretatt for dagens situasjon (langtidsstabiliteten er beregnet til $F_\phi=1.47$, som tilfredsstiller krav gitt i kvikkleireveilederen og TEK17). Robusthetskravet ($F_{cu} \geq 1.20$) er også tilfredsstilt, som vil si at skråningen vurderes å tåle raske spenningsendringer som resultat av inngrep uten at det går til brudd.

For små tiltak (tiltakskategori K0, K1 og K2) er kravet at sikkerheten ikke må forverres. For tiltak i K1 må erosjon som kan utløse skred forebygges. For tiltak i K3 gjelder samme krav som for K1 (sikkerhet må ikke forverres, og erosjon som kan utløse skred forebygges). Dersom ny bebyggelse med tiltakskategori K4 planlegges må det gjøres ytterligere stabilitetsvurderinger.

Generelt må det ved ny bebyggelse i sonen påses at denne ikke medfører forverring av områdestabiliteten.

Vestfossen idrettspark:

Faresone Vestfossen idrettspark tar utgangspunkt i sørlig del av tidligere faresone 485 Smørgrav (Figur 1.1). Sonen er skilt ut fra 485 Smørgrav med bakgrunn i at ravinen/bekken nord for idrettsanlegget vurderes å være en naturlig avgrensning for et skred. Utløpsområde for sonen er vurdert å være ut i Vestfosselva, og i ravinene som ligger sør og nord for løснеområdet. Det er tidligere utført inngrep i området for å forbedre sikkerhetsforholdene. Dette inkluderer planering av terrenget ned mot Vestfosselva i etterkant av Vestfossensskredet i 1984. I tillegg ble ravinen som avgrenser sonen fra sone Smørgrav-Vålen i nord og sone Sørenga i øst erosjonssikret i etterkant av utglidning i 2007. Dette sikringsarbeidet ble utført i 2012 iht. krav gitt i kvikkleireveilederen. AFRY har i forbindelse med denne utredningen kontrollert hvorvidt ønsket sikkerhet er oppnådd, og konkludert med at den er det.

Kvikkleire er funnet fra ca. 5 m dybde under terreng. Det er ikke observert erosjon i området, og det vurderes at det ikke er behov for sikringstiltak for dagens forhold.

Sonen har lav faregrad, hovedsakelig på grunn av inngrep med positiv effekt (sikringen i ravina i 2012 og planering i etterkant av Vestfossensskredet i 1984). Et skred i sonen vil gi meget alvorlig konsekvens pga. tett bebyggelse, og sonen får derfor en risikoklasse 3 (av 5 mulige).

Stabilitetsforholdene er vurdert i antatt mest kritiske snitt. Beregningene viser at stabilitetsforholdene er ivaretatt for dagens situasjon (langtidsstabiliteten er beregnet til $F_\phi \approx 2$, som tilfredsstiller krav gitt i kvikkleireveilederen og TEK17). Robusthetskravet ($F_{cu} \geq 1.20$) er ikke tilfredsstilt (beregnet $F_{cu}=1.18$), men marginen er såpass liten at stabiliteten vurderes å være ok for dagens situasjon så lenge erosjon forebygges. Det er ikke tegn til erosjon i området i dag.

For små tiltak (tiltakskategori K0, K1 og K2) er kravet at sikkerheten ikke må forverres. For tiltak i K1 må erosjon som kan utløse skred forebygges. For tiltak i K3 gjelder samme krav som for K1 (sikkerhet må ikke forverres, og erosjon som kan utløse skred forebygges). Dersom ny bebyggelse med tiltakskategori K4 planlegges må det gjøres ytterligere stabilitetsvurderinger.

Generelt må det ved ny bebyggelse i sonen påses at denne ikke medfører forverring av områdestabiliteten.

Sørenga:

Sonen tar utgangspunkt i sørlig del av tidligere faresone 485 Smørgrav (Figur 1.1), og skilles ut som en egen sone da ravinen(e) vest for endelig sone vurderes å fungere som naturlig avgrensning for et skred. Utløpsområde for sonen er fastsatt til ravine mellom løснеområdet og Vestfosselva. Som

beskrevet i kapittel om Vestfossen idrettspark ble ravina erosjonssikret i 2012, i etterkant av utglidning i 2007. Sikkerheten som ble forespeilet som resultat av sikringsarbeidet er oppnådd.

Kvikkleire er funnet i ca. dybde 5-15 m i området. Det er ikke oppdaget erosjon her, og det vurderes at det ikke er behov for sikringstiltak.

Sonen har lav faregrad, hovedsakelig på grunn av gunstige poretrykksforhold, liten skråningshøyde og sikringsarbeid med positiv effekt. Et skred i sonen vil gi alvorlig konsekvens pga. tett bebyggelse. Sonen får derfor en risikoklasse 3 (av 5 mulige).

Ravina som danner utgangspunkt for sonen ble erosjonssikret i 2012, og stabilitetsforholdene for sonen ble forbedret som resultat. Stabilitetsforholdene er kun beregnet for en korttidssituasjon, og resultatet viser at sonen har tilfredsstillende sikkerhet mot raske spenningsendringer som resultat av inngrep uten at det går til brudd (beregnet sikkerhet $F_c=1.37$, som er høyere enn robusthetskravet på $F_{cu} \geq 1.20$). Sikkerheten for dagens situasjon vurderes å være ivaretatt.

Dersom ny bebyggelse planlegges må det gjøres ytterligere geotekniske stabilitetsvurderinger. For små tiltak (tiltakskategori K0, K1 og K2) er kravet at sikkerheten ikke må forverres. For tiltak i K1 må erosjon som kan utløse skred forebygges. For tiltak i K3 gjelder samme krav som for K1 (sikkerhet må ikke forverres, og erosjon som kan utløse skred forebygges). Dersom ny bebyggelse med tiltakskategori K4 planlegges må det gjøres ytterligere stabilitetsvurderinger. For ny bebyggelse med tiltakskategori K4 må det gjøres ytterligere stabilitetsvurderinger.

Fabrikkgata:

Utgangspunkt for sonen er Aktsomhetsområde 2 vist på Figur 1.1. Løsneområdet dekker deler av jordene sør for Fabrikkgata (øst for Vestfossen barneskole og Vestfossen kirke), og deler av et boligområde nord for Fabrikkgata (boliger mellom Bekkeveien og Dokkaveien). Utløpsområdet omfatter deler av boligområdet sør for Fabrikkgata og vest for Bjørnenga, deler av boligområdet nord for Fabrikkgata og vest for Smørgravveien, og søndre del av Vestfossen idrettspark.

Kvikkleire er funnet fra ca. 2 m dybde, og tykkelsen er stor (til ca. 20 m dybde). Det er observert litt erosjon i bekken nærmest Fabrikkgata (veien), men det vurderes at det ikke er behov for sikringstiltak her, ettersom bekken ikke har så høy vannføring, og dermed er ikke potensialet for videre erosjon så stort.

Sonen har middels faregrad, hovedsakelig på grunn av stor kvikkleiremektighet. Et skred i sonen vil gi meget alvorlig konsekvens pga. tett bebyggelse, infrastruktur og næringsbygg (særlig i utløpsområdet), og sonen får derfor en risikoklasse 4 (av 5 mulige).

Stabilitetsforholdene er ikke vurdert for sonen. Dette er fordi søndre del av løsneområdet (sør for Fabrikkgata) ikke har bebyggelse. Nord for Fabrikkgata er et boligområde (avgrenset av Fabrikkgata og Dokkaveien) inkludert i løsneområdet. Grunnforholdene i boligområdet er ukjente, og det er derfor usikkerhet knyttet til forekomsten av kvikkleire her. Stabilitetsforholdene for dagens situasjon vurderes å være ivaretatt. Bekken er lagt i rør under Fabrikkgata, samt at den i nordre del av sonen ser ut til å være lagt i rør som er ført til Vestfosselva. Informasjon om dette røret har dog vært utilgjengelig i utredningen, og det er derfor noe usikkerhet knyttet til hvorvidt stabiliteten er økt som resultat av dette.

Dersom ny bebyggelse planlegges i sonen må det gjøres ytterligere geotekniske stabilitetsvurderinger. Ved tiltak i nordre del av sonen (ved boligområdet) bør det gjennomføres supplerende grunnundersøkelser og beregninger. For små tiltak (tiltakskategori K0, K1 og K2) er kravet at sikkerheten ikke må forverres. For tiltak i K1 må erosjon som kan utløse skred forebygges. Dersom ny bebyggelse med tiltakskategori K3 eller K4 planlegges må det gjøres ytterligere

stabilitetsvurderinger. Det kan bli nødvendig med sikringstiltak for å øke stabiliteten iht. gjeldende krav.

2.2 OMRÅDER UTEN FARE FOR KVIKKLEIRESKRED

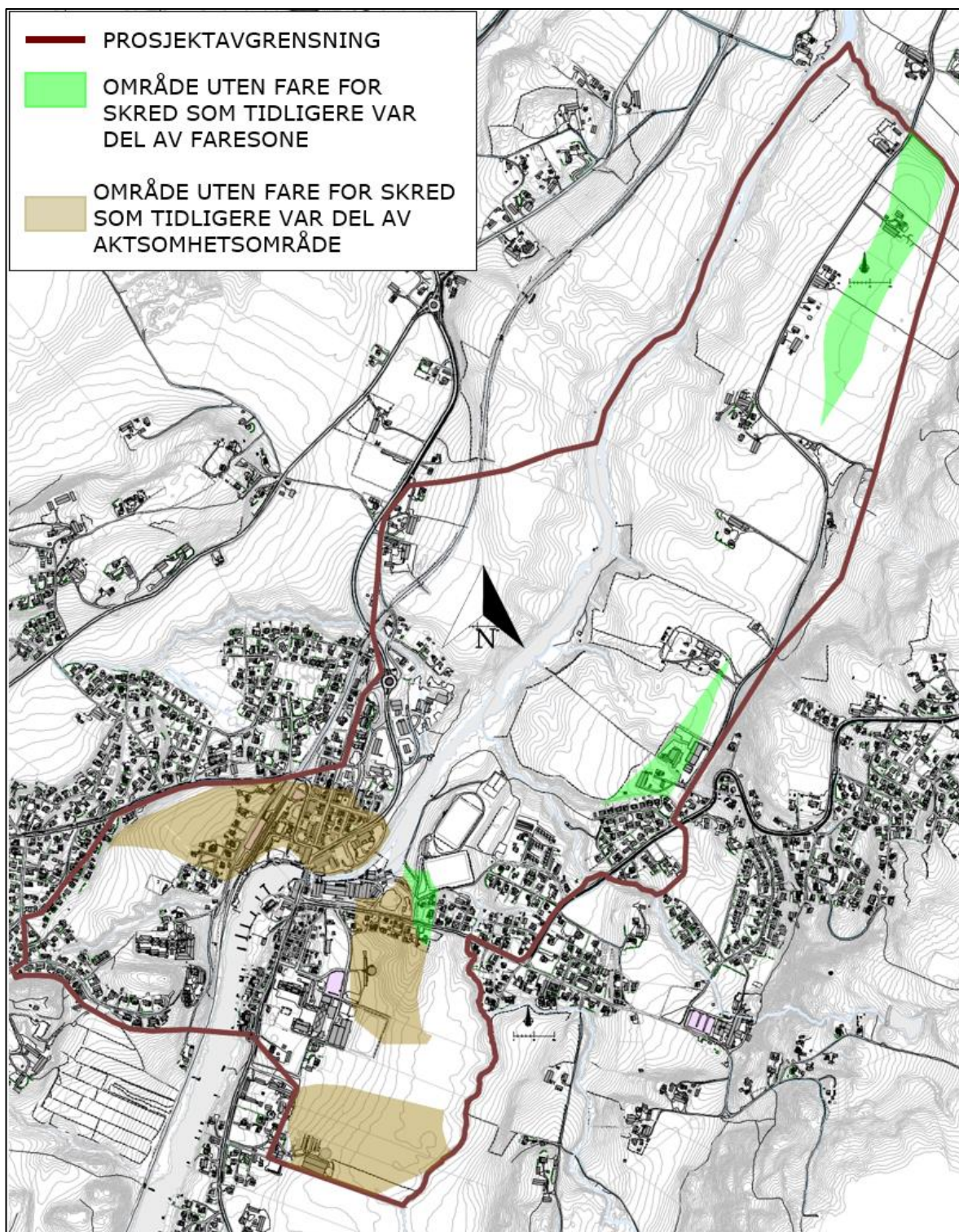
Innenfor det definerte prosjektområdet er det identifisert områder der det ikke er fare for kvikkleireskred. Disse områdene er markert med grå farge på Figur 2.1.

Områder fjernes som faresone eller aktsomhetsområde med bakgrunn i ulike kriterier, som at det ikke er identifisert kvikkleire eller sprøbruddmateriale her, eller at terrenget er såpass flatt at et skred ikke kan utvikles (terrengkriterier gitt i NVEs kvikkleireveileder 1/2019).

Figur 2.2 viser områder innenfor prosjektavgrensningen uten fare for kvikkleireskred som tidligere var en del av faresone(grønt) eller aktsomhetsområde(brunt).

Aktsomhetsområde 1 lengst sør i prosjektområdet (vist på Figur 1.1) er fjernet som aktsomhetsområde. Det er funnet kvikkleire i grunnen her, men terrenget er for flatt til at et skred kan utvikle seg.

Store deler av sentrumsområdet er også fjernet som aktsomhetsområde, basert på at det er grunt til berg (og observert berg i dagen ved fossen tilhørende Vestfossen kraftstasjon), og ikke identifisert kvikkleire/sprøbruddmateriale. Nord for Vestfossen kraftstasjon gjelder dette området som strekker seg omtrent fra rundkjøringa ved Fv35, Storgata og Bruksgata ned langs vestsiden av Vestfosselva. Sør for Vestfossen kraftstasjon fjernes området øst for Vestfosselva som ikke er en del av en av de definerte faresonene, basert på grunnforholdene.



Figur 2.2: Figuren viser områder som tidligere var en del av faresone og ikke lenger er det i grønt. Brunmarkerte områder viser hvor det tidligere var aktsomhetsområde, men ikke lenger er det.

2.3 AKTSOMHETSOMRÅDER

Områder som er markert lyseblått på Figur 2.1 forblir aktsomhetsområder på NVEs temakart for kvikkleire. De to områdene dette gjelder er Spæren og Grevlingstien (markert på Figur 2.1). Det er gjennomført detaljutredning av kvikkleireskredfare for begge disse områdene. Det er påvist sprøbruddmateriale og kvikkleire i området. Skredmekanismen i områdene vurderes som rotasjonsskred, og løsneområder vil ha liten utstrekning og ikke berøre boliger eller næringsbygg. Det vurderes derfor ikke som hensiktsmessig å etablere faresoner her. Det foreligger likevel fare for kvikkleireproblematikk ved nye tiltak i områdene, så derfor forblir de som aktsomhetsområder. Det er ikke behov for en ny utredning av områdestabiliteten her, men dersom det skal utføres nye tiltak her må det vises aktsomhet i og med at det er sprøbruddmateriale i grunnen. Tilfredsstillende sikkerhet for lokalstabilitet må dokumenteres for alle nye tiltak.

Spæren:

Utgangspunktet for aktsomhetsområdet er den delen av tidligere sone 485 Smørgrav som ligger på vestsiden av Vestfosselva (Figur 1.1). Det er identifisert kvikkleire og sprøbruddmateriale i området. Basert på materialeegenskaper og topografi vurderes skredmekanismen langs elva som rotasjonsskred. Et kvikkleireskred vil ikke kunne spre seg bakover her. Et løsneområde vil dermed ha svært begrenset utstrekning langs vestsiden av Vestfosselva. En skred utløst i elva vil ikke berøre noen av bygningene eller annen kjent infrastruktur i området. Det vurderes derfor ikke som hensiktsmessig å etablere faresone her.

Grevlingstien:

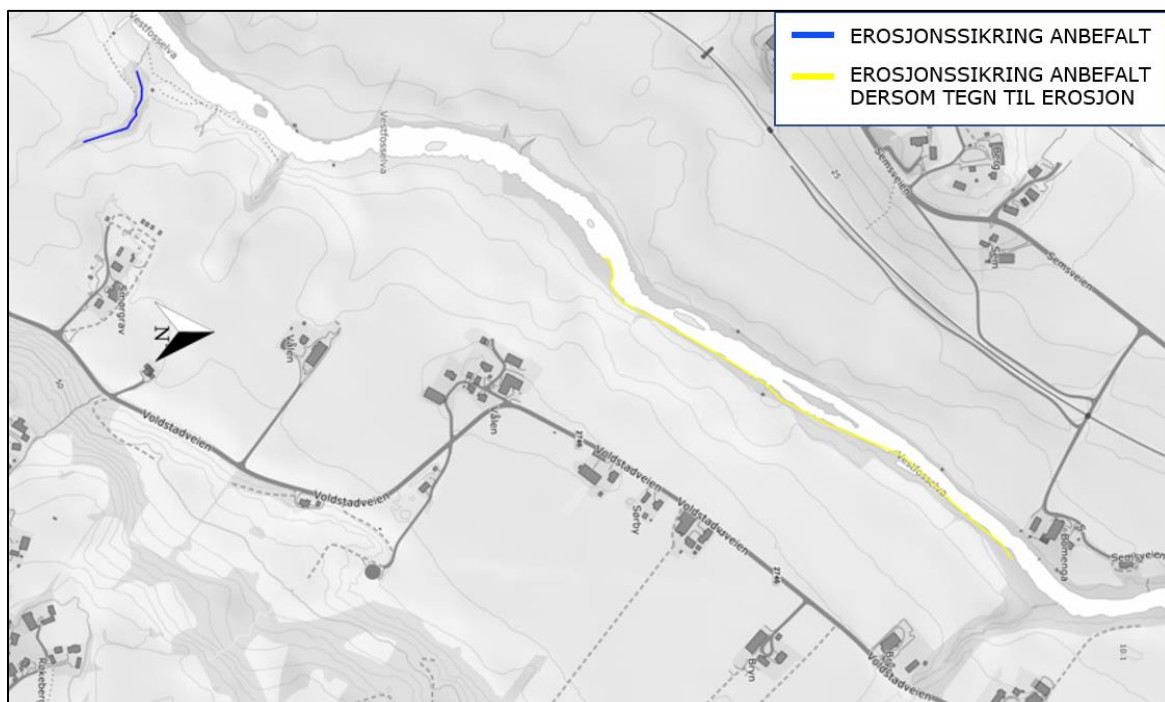
Utredning for Grevlingstien (se Figur 2.1) tar utgangspunkt i aktsomhetsområde 3 (Figur 1.1). Området består av et platå der sykehjemmet Villa Skaar står, med en ravine langs nord/østside (avgrensning til faresone Granløkka), Vestfosselva i øst og berg i øst. Det er identifisert kvikkleire i området. Basert på kvikkleiras lagdeling og topografi vurderes skredmekanismen som rotasjonsskred. Et kvikkleireskred vil ikke kunne spre seg bakover her. Et løsneområde vil dermed ha svært begrenset utstrekning. Et eventuelt skred utløst i elva eller ravinen vil ikke berøre sykehjemmet. I tillegg hindrer jernbanen erosjon i skråningen fra elva, og det er ikke erosjon i ravinen. Det vurderes derfor ikke som hensiktsmessig å etablere en faresone her.

2.4 BEHOV FOR SIKRINGSTILTAK

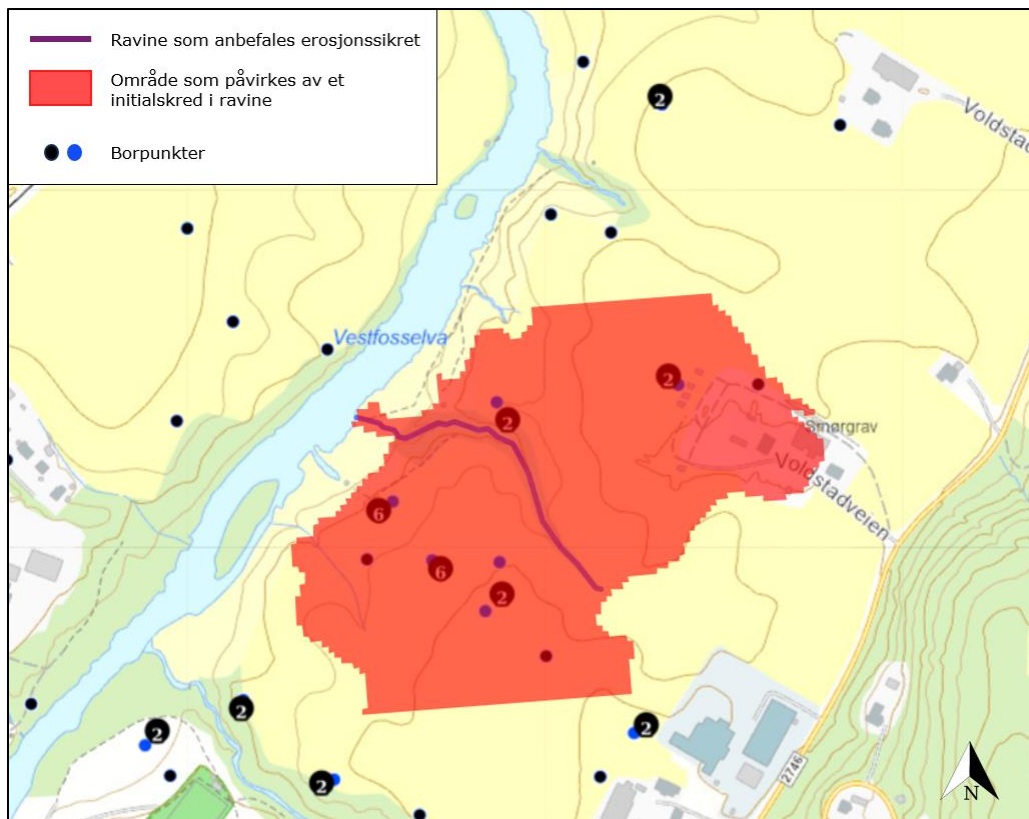
Innenfor prosjektområdet er det kun to områder innenfor faresone Smørgrav-Vålen (Figur 2.1) der det er vurdert behov for sikring. Bakgrunnen for dette er at de geotekniske stabilitetsberegningene viser lav stabilitet, samt pågående erosjon.

Det ene området er sideravinen til Vestfosselva nedenfor Smørgrav gård (gnr./bnr.: 26/2), merket med blå strek i Figur 2.3. Her er det beregningsmessig dårlig sikkerhet, og det er i tillegg avdekket erosjon i ravinen. Et skred som starter i ravinen vil kunne berøre Smørgrav gård (illustrert med rød farge på Figur 2.4). Det anbefales at det etableres erosjonssikring i ravinen.

Område nummer to er skråningen mellom Nordre Vålen gård (gnr./bnr.: 24/2) og Vestfosselva, merket med gul strek i Figur 2.3. Her er det beregningsmessig dårlig sikkerhet i skråningen ned mot elva. Grunnet vanskelig tilkomst er ikke elvekanten langs Vestfosselva blitt befart i sin helhet, og det er derfor noe usikkerhet knyttet til om det er erosjon her. Potensiell økt vannføring i elva vil for eksempel kunne føre til erosjon her. Områder med erosjon bør sikres langs elva. Det anbefales at erosjonsforholdene på land kartlegges bedre, enten til fots, med båt eller med drone. Det ble utført en elvebunntkartlegging av Field Group for NVE i mai 2023 [10], som viser at det er en grunn elv på rundt 2 m, se Figur 2.5. Kartleggingen viste ingen erosjonsgroper inn mot kvikkleiresonen Smørgrav-Vålen. Dypålen i elva ligger generelt på vestsiden eller i midten av elva. Dypest er den ved Bomenga i nord, med omtrent 2,5 m dyp. En tilsvarende kartlegging bør utføres etter fem år, for å se etter endringer av elvebunnen. Dersom det er tegn til erosjon her må erosjonssikring vurderes nærmere.



Figur 2.3: Anbefalt sikringstiltak. Blå farge viser hvor det bør erosjonssikres. Gul viser hvor det anbefales erosjonssikring dersom det er tegn til erosjon.



Figur 2.4: Skisse som viser omtrentlig påvirkningsområde for et initialskred i ravine som anbefales sikret.



Figur 2.5 Kartlegging av elvebunn i Vestfosselva utført av Field Group i mai 2023 viste ingen erosjonsgroper inn mot kvikkleiresonen Smørgrav-Vålen (bakgrunnskart Google Earth).

3.0 REFERANSER

- [1] NVE, "NVE Veileder 1/2019 - Sikkerhet mot kvikkleireskred." Dec. 2020.
- [2] NGI, "Kartlegging av områder med potensiell fare for kvikkleireskred," 990001-1, Nov. 1999.
- [3] NGI, "Program for økt sikkerhet mot leirskred," 20001008-19, Oct. 2005.
- [4] Kartverket, "Norgeskart." [Online]. Available: <https://norgeskart.no>
- [5] Finn.no, "Historiske kart." [Online]. Available: <https://kart.finn.no/>
- [6] Kartverket, "Høydedata," 2022. [Online]. Available: <https://hoydedata.no/LaserInnsyn/>
- [7] NGU, "Nasjonal løsmassedatabase," 2022. [Online]. Available: https://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil
- [8] NGU, "NADAG," NGU. [Online]. Available: https://geo.ngu.no/kart/nadag_mobil/
- [9] NVE, "Kartkatalog." NVE. [Online]. Available: <https://kartkatalog.nve.no/#kart>
- [10] Field Group, "Dybdekartlegging av Vestfosselva Øvre Eiker kommune," Mai 2023.