

Notat

Åna-Sira - Grunnundersøkelser

OPPDRAKSGIVER

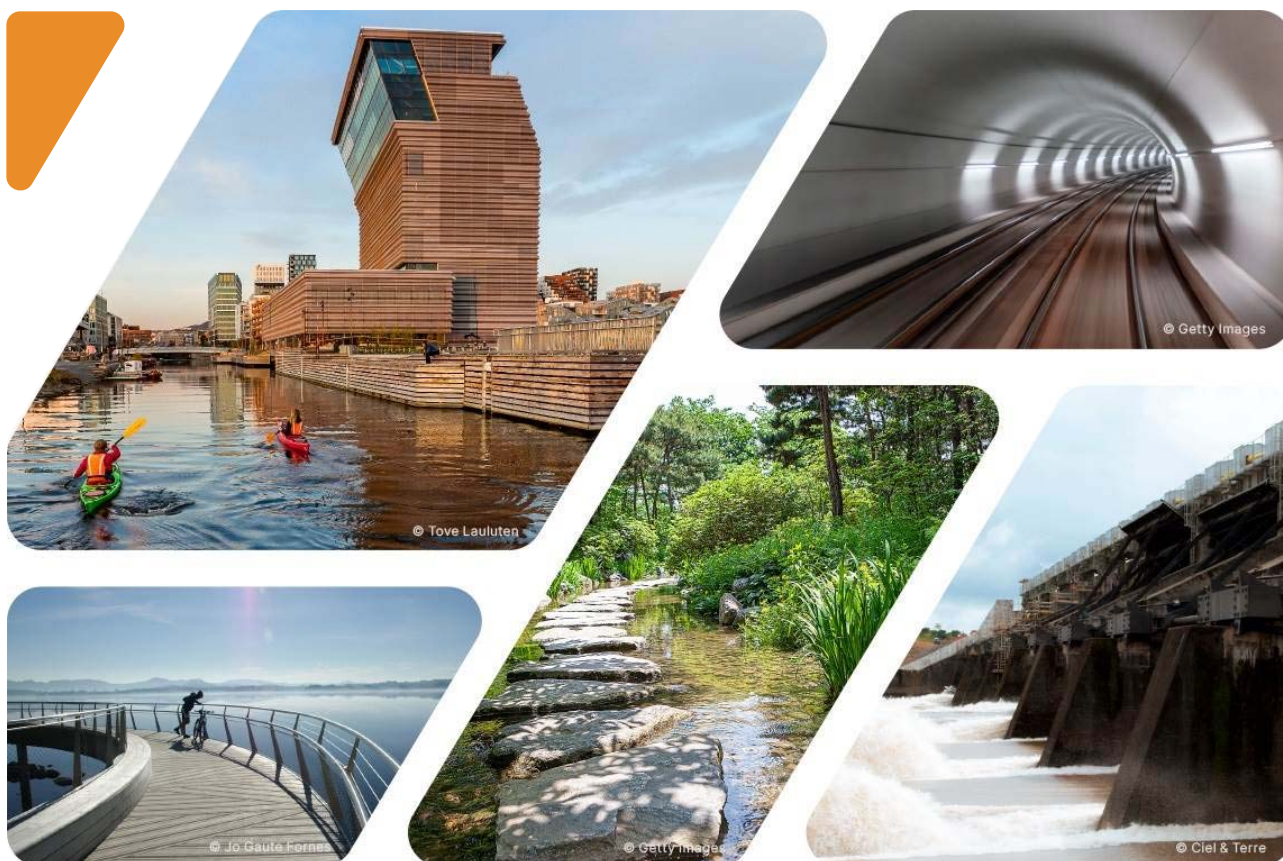
Sokndal kommune

EMNE

Vurdering av områdestabilitet

DATO / REVISJON: 30. juni 2025 / 0

DOKUMENTKODE: 10266499-RIG-NOT-001



Multiconsult



Dette dokumentet har blitt utarbeidet av Multiconsult på vegne av Multiconsult Norge AS eller selskapets klient. Klientens rettigheter til dokumentet er gitt i den aktuelle oppdragsavtalen eller ved anmodning. Tredjeparter har ingen rettigheter til bruk av dokumentet (eller deler av det) uten skriftlig forhåndsgodkjenning fra Multiconsult med mindre annet følger av norsk lov. Multiconsult påtar seg intet ansvar for bruk av dokumentet (eller deler av det) til andre formål, på andre måter eller av andre personer eller enheter enn det som er godkjent skriftlig av Multiconsult. Deler av dokumentet kan være beskyttet av immaterielle rettigheter og/eller eiendomsrettigheter. Kopiering, distribusjon, endring, behandling eller annen bruk av dokumentet er ikke tillatt uten skriftlig forhåndssamtykke fra Multiconsult eller annen innehaver av slike rettigheter med mindre annet følger av norsk lov.



Notat

OPPDAG	Åna-Sira - Grunnundersøkelser	DOKUMENTKODE	10266499-RIG-NOT-001
EMNE	Vurdering av områdestabilitet	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDAGSGIVER	Sokndal kommune	OPPDAGSLEDER	Martine Waldeland
KONTAKTPERSON	Edmund Jani Mydland	UTARBEIDET AV	Martine Waldeland
KOORDINATER	Sone: UTM32 / Øst: 350030 / Nord: 6464210	ANSVARLIG ENHET	10232011 Geoteknikk Sør
KOMMUNE	Sokndal		

SAMMENDRAG

Multiconsult Norge AS er engasjert til å utrede områdestabiliteten i forbindelse med detaljregulering i Åna-Sira i Sokndal kommune.

Foreliggende notat gir en geoteknisk vurdering av områdestabilitet iht. NVE Veileder nr. 1/2019 «Sikkerhet mot kvikkleireskred».

Det er ingen registrerte faresoner i området, men det er en mulighet for sprøbruddmateriale da prosjektområdet er under marin grense og innenfor en aktsomhetssone for kvikkleireskred.

Utførte grunnundersøkelser utelukker forekomsten av sensitiv leire eller sprøbruddmateriale i grunnen i prosjektområdet. Prosjektområdet vurderes til å ikke inngå i et potensielt løsne- eller utløpsområde.

Foreliggende notat friskmelder ikke områder utenfor prosjektområdet.

00	2025-06-30	Vurdering av områdestabilitet	MaJ	MTT	MaJ
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV



INNHOLDSFORTEGNELSE

1	Innledning og oppsummering av områdestabilitetsvurdering.....	5
1.1	Generelt.....	5
1.2	Hovedresultater	5
2	Regelverk.....	7
2.1	Kvalitetssikring og standardkrav	7
2.2	Innhold og bruk av rapporten	7
2.3	Relevant regelverk.....	7
3	Grunnlag.....	8
3.1	Grunnundersøkelser	8
4	Områdebeskrivelse	8
4.1	Topografi.....	10
4.2	Løsmasser	10
4.3	Berg	10
4.4	Nærliggende vassdrag	11
5	Potensiell fare knyttet til vassdrag/sjø	11
5.1	Flom og erosjon.....	11
5.2	Stormflo.....	12
6	Gjennomgang av prosedyre NVE 1/2019	12
6.1	Steg 1: «Undersøk om det finnes registrerte faresoner (kvikkleiresoner) i området»	12
6.2	Steg 2: «Avgrens områder med mulig marin leire».....	12
6.3	Steg 3: «Avgrens områder med terreng som kan være utsatt for områdeskred»	13
6.4	Steg 4: «Bestem tiltakskategori».....	14
6.5	Steg 5: «Gjennomgang av grunnlag – identifikasjon av kritiske skråninger og mulig løsneområde»	15
6.6	Steg 6: «Befaring»	15
6.7	Steg 7: «Gjennomfør grunnundersøkelser»	15
7	Uavhengig kvalitetssikring	15
8	Sluttkommentar	15
9	Referanser	16
9.1	Veiledninger og regelverk.....	16
9.2	Rapporter/notater	16



1 Innledning og oppsummering av områdestabilitetsvurdering

1.1 Generelt

Foreliggende rapport presenterer vurdering av områdestabilitet etter NVE Veileder nr. 1/2019 for Åna-Sira i Sokndal kommune.

I forbindelse med detaljregulering av Åna-Sira, kreves det en vurdering av områdestabiliteten.

Skrið Aktsomhet AS har utført naturfarevurdering i forbindelse med detaljregulering i Åna-Sira [1]. Sokndal kommune har i tillegg bedt om grunnundersøkelser og vurdering av områdestabiliteten på Åna-Sira.

Konklusjon i foreliggende rapport friskmelder ikke områdene utenfor.

1.2 Hovedresultater

Tabell 1-1 viser en oppsummering av gjennomgang av prosedyren for utredning av aktsomhetsområder og faresoner, definert i avsnitt 3.2 i ref. /1/. Vurdering av punktene er videre gitt i kapittel 6.

Tabell 1-1: Oppsummering av gjennomgang av prosedyren i NVE Veileder nr. 1/2019

Pkt.	Overskrift	Kommentar	Kan fare for områdeskred utelukkes i dette trinnet?
1	Undersøk om det finnes registrerte faresoner (kvikkleiresoner) i området	Det finnes ikke registrerte faresoner for kvikkleireskred iht. NVE Atlas.	Nei
2	Avgrens områder med mulig marin leire	Aktsomhetskart for marin leire indikerer at prosjektområdet ligger innenfor aktsomhetssone for marin leire. Kvartærgeologisk kart indikerer at det kan forventes elveavsetning. Forekomst av sprøbruddmateriale under antatt topplag kan ikke utelukkes.	Nei
3	Avgrens områder med terreng som kan være utsatt for områdeskred	Store deler av Åna-Sira ligger på en halvøy av løsmasser som er over 5 m høy. Nordvest for elva Kilen er det jevnt hellende terreng som er brattere enn 1:20 og høydeforskjell over 5 m. Områder i høyereliggende terreng ligger over marin grense, og det kan dermed utelukkes at prosjektområdet ligger i et utløpsområde for områdeskred.	Nei Ja
4	Bestem tiltakskategori	Den planlagte utbyggingen havner i tiltakskategori K4, da tiltaket medfører større tilflytting/personopphold.	Nei
5	Gjennomgang av grunnlag – identifikasjon av kritiske skråninger og mulig løsneområde	Med bakgrunn i topografi og terrenganalyser kan det ikke utelukkes at planområdet ligger innenfor et løsneområde for områdeskred.	Nei
6	Befaring	Befaring er ikke gjennomført, da området allerede er kartlagt og beskrevet i rapport nr. 1111-7-6-2023-01 [1].	Nei



7	Gjennomfør grunnundersøkelser	Multiconsult har utført geotekniske grunnundersøkelser i mai 2025. Det ble ikke påvist sprøbruddmateriale i de utførte sonderingene.	Ja
8	Vurder aktuelle skredmekanismer og avgrens løsne- og utløpsområder	-	-
9	Klassifiser faresoner	-	-
10	Dokumentér tilfredsstillende sikkerhet	-	-
11	Meld inn faresoner og grunnundersøkelser	-	-
Konklusjon		På bakgrunn av at det ikke ble påtruffet sprøbruddmateriale i de utførte grunnundersøkelsene kan man ved punkt 7 utelukke faren for områdeskred i prosjektområdet.	Ja



2 Regelverk

2.1 Kvalitetssikring og standardkrav

NVE Veileder nr. 1/2019 stiller krav til bemanning og kompetanse for utredning av steg 4-11. Multiconsults bemanning oppfyller disse kravene for dette prosjektet.

2.2 Innhold og bruk av rapporten

Foreliggende rapport inneholder ikke geoteknisk prosjektering av planlagt tiltak eller eventuelle stabiliserende tiltak.

I forbindelse med områdevurderingen ble det utført grunnundersøkelser. Grunnundersøkelsene ble utført med relativt spredte borpunkter for å utelukke kvikkleire i området, og vi vil anbefale at det utføres supplerende grunnundersøkelser for eventuelle bygg, vei eller andre tiltak i området.

2.3 Relevant regelverk

- Plan- og bygningsloven, § 28-1
- Sikkerhet mot naturpåkjenninger, Byggteknisk forskrift, TEK 17 §7-3 med tilhørende veiledning
- Konstruksjonssikkerhet, Byggteknisk forskrift, TEK 17 §10-2 med tilhørende veiledning
- Byggesaksforskriften, SAK 10
- NVE veileder nr. 1/2019 «Sikkerhet mot kvikkleireskred»
- NVEs retningslinjer nr. 2/2011 «Flaum og skredfare i arealplanar»
- NVE Ekstern rapport 9/2020 «Oversiktskartlegging og klassifisering av faregrad, konsekvens og risiko for kvikkleireskred»



3 Grunnlag

3.1 Grunnundersøkelser

Multiconsult har utført grunnundersøkelser i det aktuelle området i mai 2025.

Tabell 3-1 viser grunnundersøkelser som er benyttet som grunnlag ved geoteknisk vurdering.

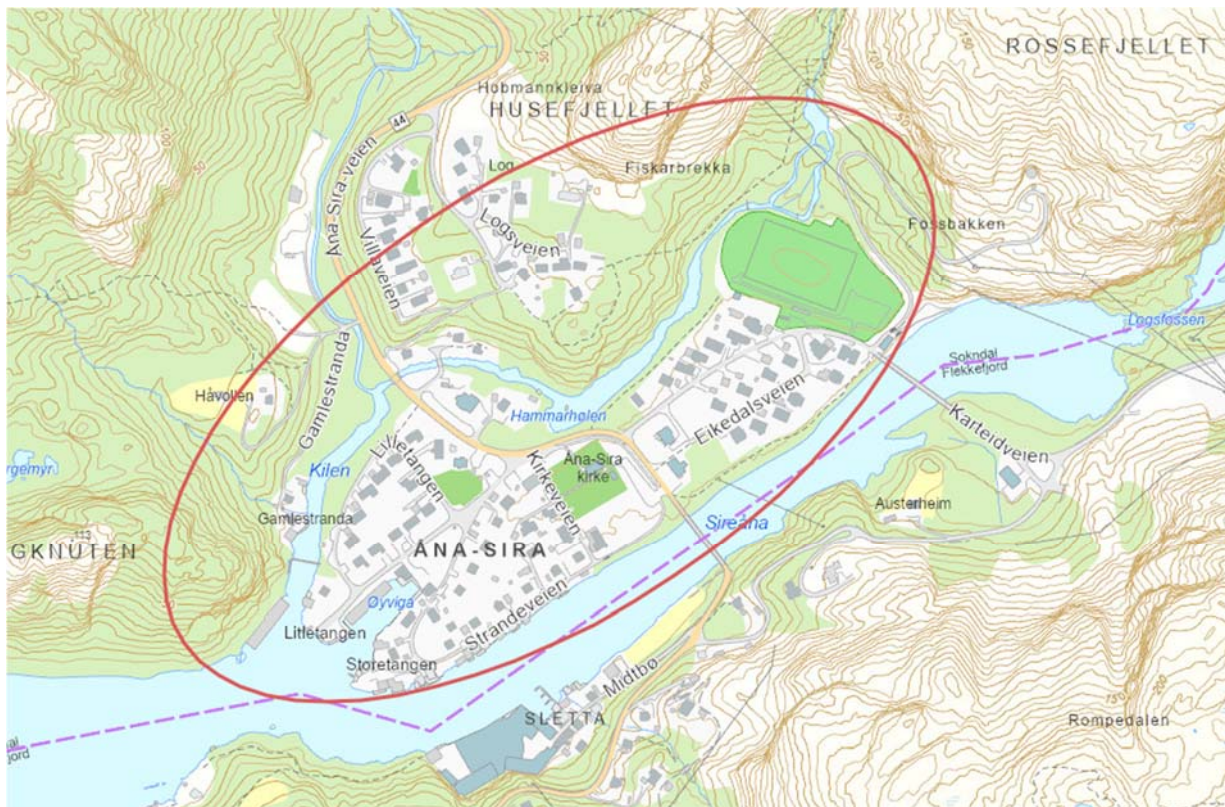
Tabell 3-1 Grunnundersøkelser benyttet som grunnlag ved geoteknisk vurdering.

Rapport nr.	Tittel/kommentarer	Utarbeidet av	Datert	Ref.
10266499-RIG-RAP-001	Åna-Sira - Grunnundersøkelser	Multiconsult	20.06.25	[2]

4 Områdebeskrivelse

Prosjektområdet ligger på en halvøy mellom to elver, Sireåna og Kilen, og består hovedsakelig av bebygd område. Nord for området er det en stor løsmasseterrasse og fjell. Sør for området er det fjell. Vest og øst for området er det også fjell.

Figur 4-1 viser et kartutsnitt over prosjektområdet og figur 4-2 viser området i flyfoto. Figur 4-3 er et historisk flyfoto fra 1960, og viser at prosjektområdet tidligere besto av jordbruksarealer og utmark.



Figur 4-1 Kartutsnitt med prosjektområdet [3].



Figur 4-2 Flyfoto over prosjektområdet [3].



Figur 4-3 Historisk flyfoto fra 1960 over området [3].



4.1 Topografi

Terrenget varierer mellom ca. kote +0 ved elvene og ca. kote +7 på toppen av halvøya, og skråner ned mot elva Kilen i nord og elva Sireåna i sør. Lokal gjennomsnittlig helning varierer mellom 1:6 og 1:12.

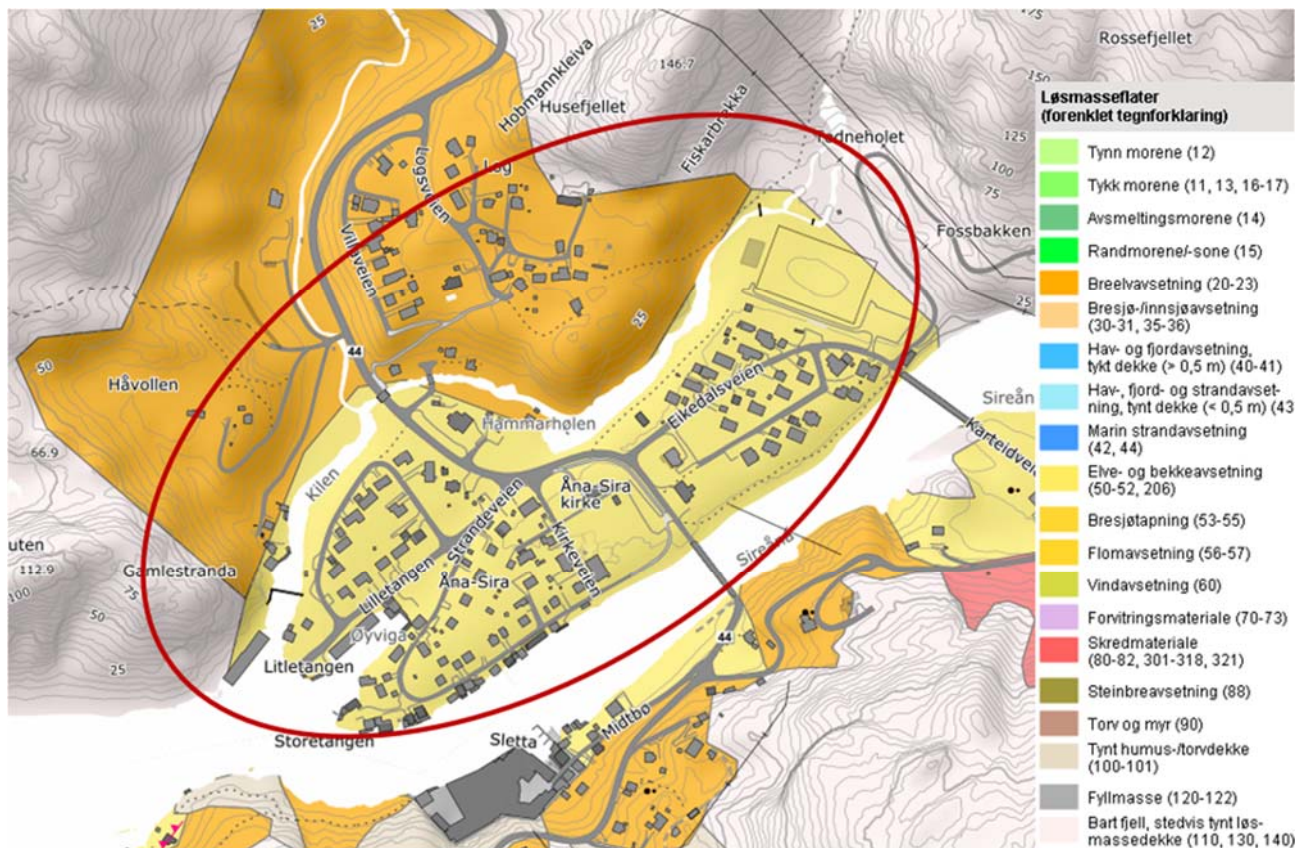
Nord for Kilen er det en dal mellom to løsmasseterrasser og fjell. Nordvest for Kilen er det fjell.

Sør for Sireåna er det hovedsakelig fjell.

4.2 Løsmasser

Løsmassene i området består hovedsakelig av sand- og grusmasser. Det antas at noen lag inneholder noe finstoff, da spyetrykket ikke dreneres ut når spyling slås av under boring. Disse lagene er faste og ligger på ca. 12 m dybde.

NGUs løsmassekart som vist i figur 4-4, angir at hele prosjektområdet består av elveavsetning. Nord for området er det breelvavsetning.



Figur 4-4 Kvartærgeologisk kart angir at prosjektområdet består av elveavsetning [4].

4.3 Berg

Berg i dagen har blitt kartlagt i forbindelse med naturfarekartleggingen. Rapport nr. 1111-7-6-2023-01 [1] viser at det ikke ble observert berg i dagen på selve halvøya. Antatt berg ble heller ikke påtruffet i grunnundersøkelsene utført på halvøya.

Antatt berg ble påtruffet i 21,8 m dybde på nordsiden av Kilen.



4.4 Nærliggende vassdrag

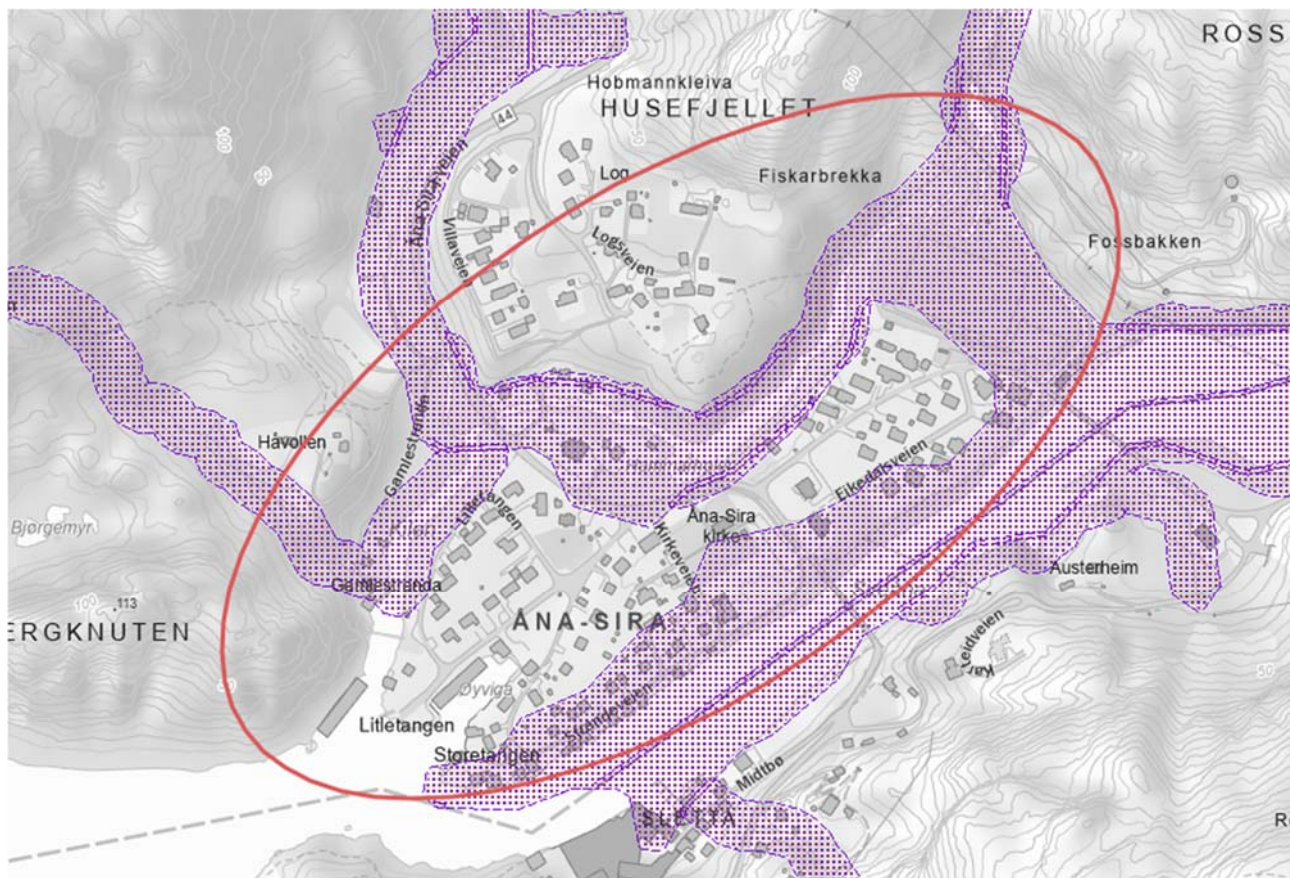
Det renner en elv på hver side av prosjektområdet. Langs nordsiden renner elva Kilen og langs sørsiden ligger elva Sireåna.

5 Potensiell fare knyttet til vassdrag/sjø

I henhold til TEK 17 §7-1(1) skal byggverk plasseres, prosjekteres og utføres slik at det oppnås tilfredsstillende sikkerhet mot skade eller vesentlig ulempe fra naturpåkjenninger (flom, stormflo og skred).

5.1 Flom og erosjon

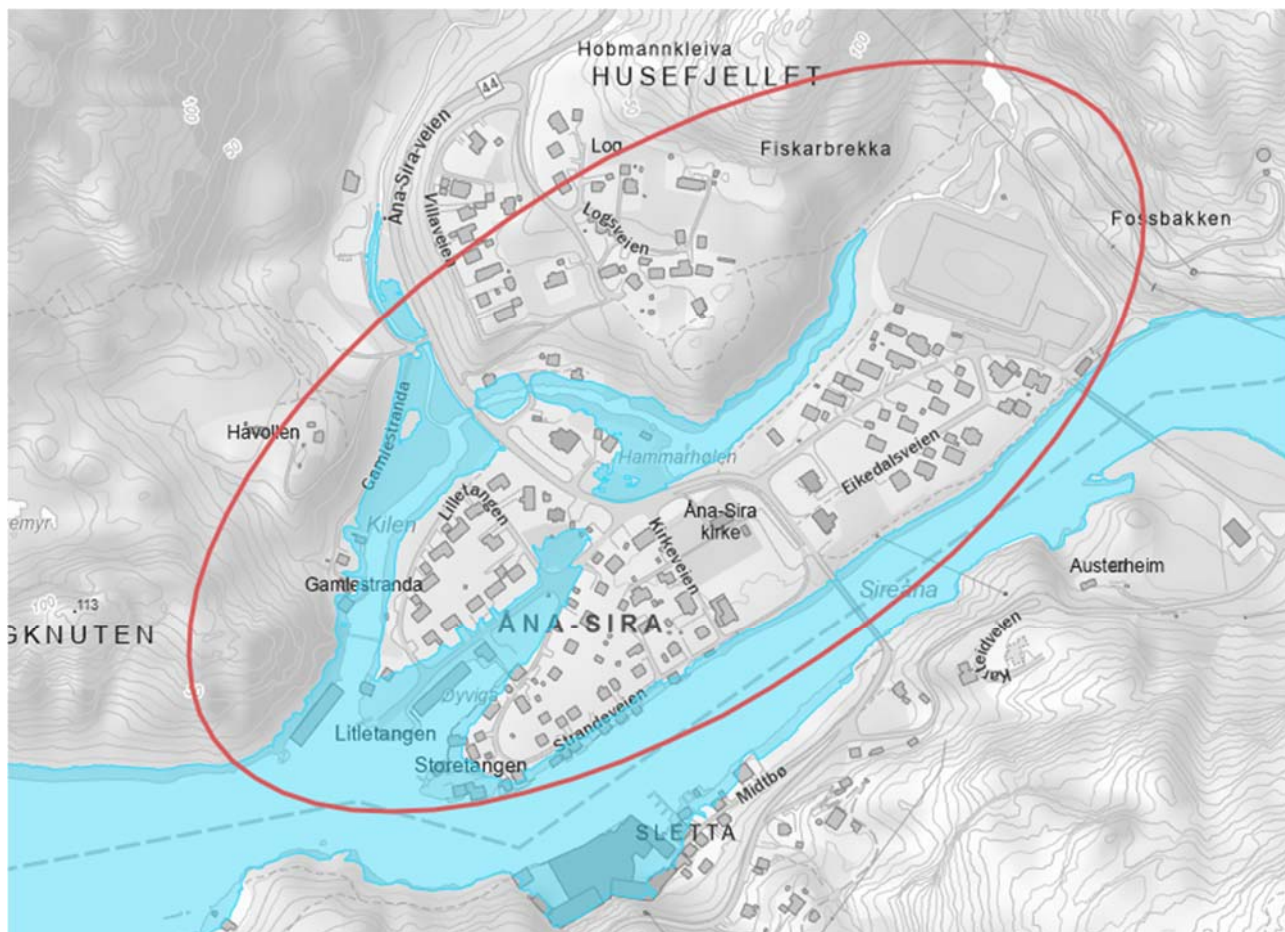
Figur 5-1 viser aktsomhetsområde for flom og er hentet fra kartverket til NVE Atlas [3]. Som vist i figuren, ligger prosjektområdet i Åna-Sira delvis innenfor aktsomhetsområdet for flom. Det vises til rapport nr. 1111-7-6-2023-01 [1] for detaljerte vurderinger av faren ved flom.



Figur 5-1: Aktsomhetsområde for flom [3]. Prosjektområdet er markert med rød sirkel.

5.2 Stormflo

Prosjektområdet er iht. NVE Atlas delvis berørt av 200- års stormflo, figur 5-2. Det vises til rapport nr. 1111-7-6-2023-01 [1] for detaljerte vurderinger av faren ved stormflo.



Figur 5-2 Kartutsnitt som viser estimert 200-års stormflo ved år 2100 [3].

6 Gjennomgang av prosedyre NVE 1/2019

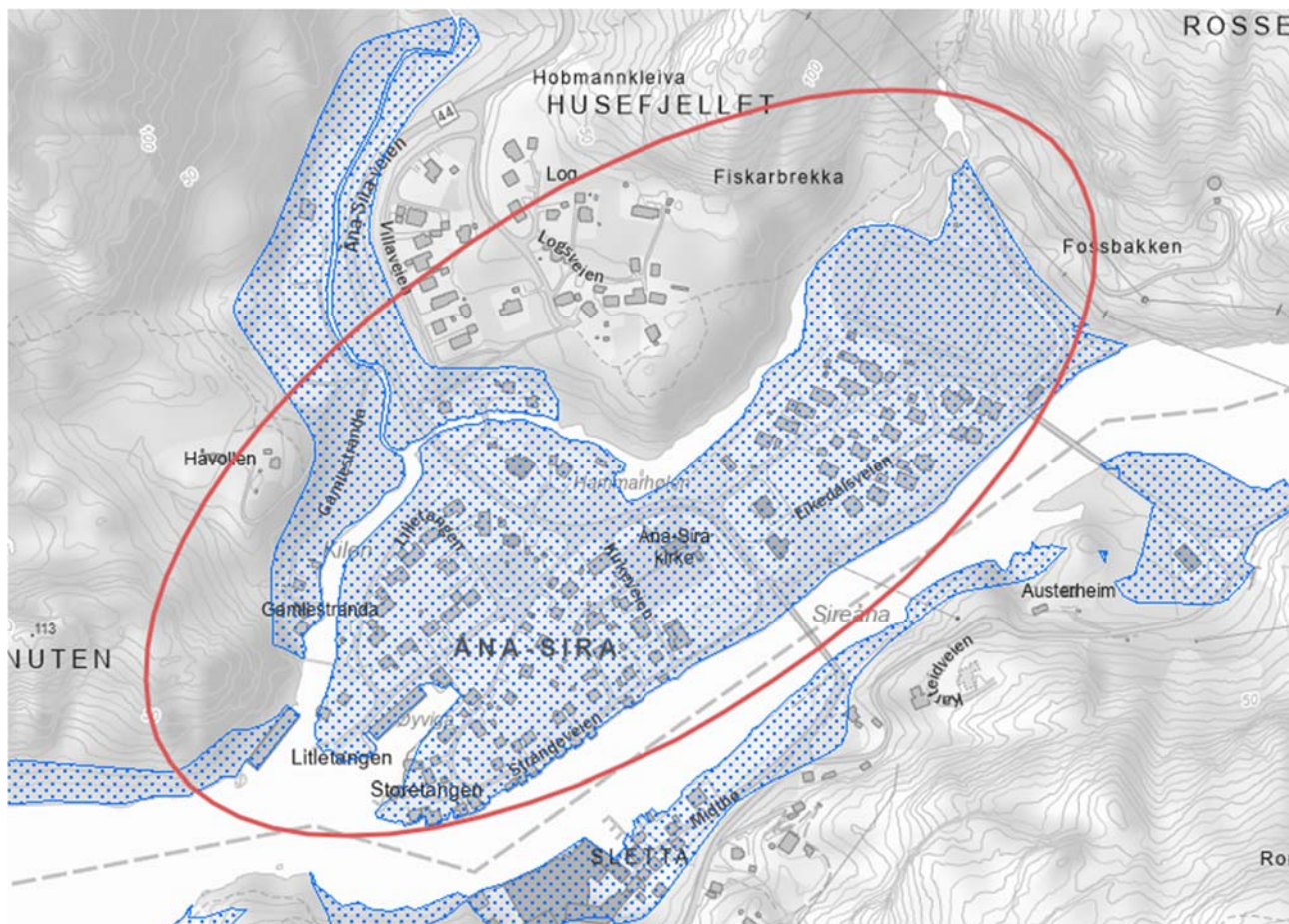
Tabell 1-1 i avsnitt 1.2 viser en oppsummering av gjennomgang av prosedyren for utredning av aktsomhetsområder og faresoner. Punktene som definert i avsnitt 3.2 i ref. /1/ gjennomgås i detalj i følgende avsnitt.

6.1 Steg 1: «Undersøk om det finnes registrerte faresoner (kvikkleiresoner) i området»

Iht. NVE Atlas er det ikke kartlagt faresoner for kvikkleireskred i det aktuelle området eller områdene rundt.

6.2 Steg 2: «Avgrens områder med mulig marin leire»

Prosjektområdet ligger under marin grense og befinner seg innenfor en aktsomhetssone for kvikkleireskred, figur 6-1.



Figur 6-1 NVE Atlas angir at hele prosjektområdet ligger under marin grense og innenfor en aktsomhetssone for kvikkleireskred [3].

Figur 4-4 viser utsnitt fra kvartærgeologisk kart, og indikerer at det kan forventes elveavsetninger i prosjektområdet. Det er ikke usannsynlig at det kan finnes hav- og fjordavsetninger under områder med elveavsetninger. Kvartærgeologisk kart gir ikke informasjon om løsmasser i dybden. Forekomst av sensitive masser eller sprøbruddmateriale kan derfor ikke utelukkes i dette steget.

6.3 Steg 3: «Avgrens områder med terreng som kan være utsatt for områdeskred»

I henhold til NVE Veileder nr. 1/2019, ref. /1/, kan det utføres terrenganalyser for å begrense aktsomhetsområdene til områder der terrenghelning gir mulighet for områdeskred. Kriteriene som benyttes for å tegne opp aktsomhetsområder for områdeskred kan deles inn i terreng som kan inngå i løsneområdet for et skred og terreng som kan inngå i utløpsområdet for et skred:

Terreng som kan inngå i løsneområdet (aktsomhetsområde) for et skred:

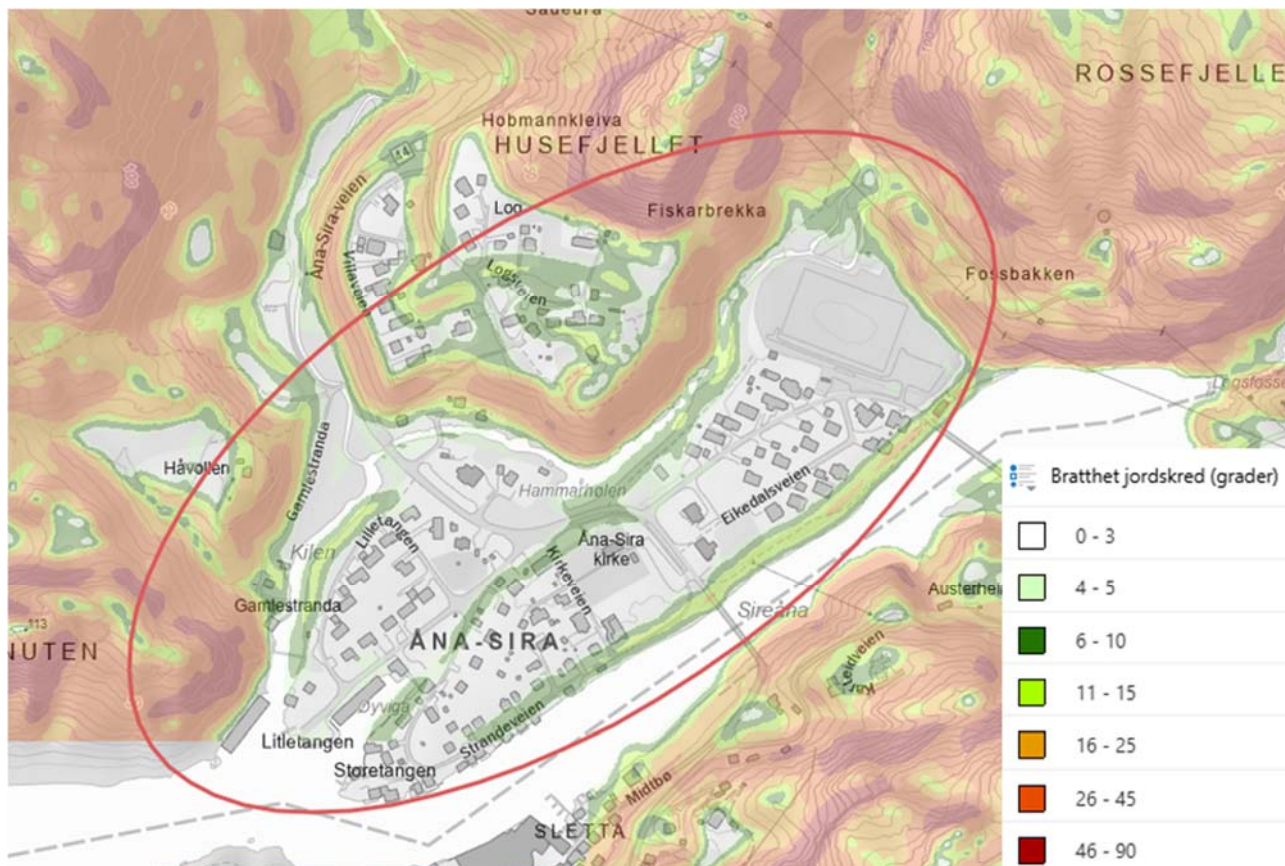
- Total skråningshøyde (i løsmasser) over 5 meter
- Jevnt hellende terreng brattere enn 1:20 og høydeforskjell over 5 meter
- Aktsomhetsområder som ligger innenfor 20 x skråningshøyden, H, målt fra bunn av skråning (ravinebunn, bunn av elv eller marbakke i sjø (inntil 25 m.u.h.))

Terreng som kan inngå i utløpsområdet (aktsomhetsområde) for et skred:

- 3 x lengden til løsneområdets lengde. Løsneområdet er enten en eksisterende faresone eller et aktsomhetsområde
- Utløpssone som allerede er kartlagt

Figur 6-2 indikerer terrenghelning angitt i grader. Helningen er brattere enn 1:20 langs både Kilen og Sireåna. Total skråningshøyde er over 5 m når vanddybden i elvene tas med. På bakgrunn av dette kan det ikke utelukkes at prosjektområdet ligger i et potensielt løснеområde for områdeskred.

Det er videre vurdert at prosjektområdet ikke ligger innenfor et potensielt utløpsområde for områdeskred fra høyereliggende skråninger, da disse områdene ligger over marin grense og hovedsakelig består av fjell. Det vises til rapport nr. 1111-7-6-2023-01 [1] for detaljerte vurderinger av faren for skred i bratt terreng.



Figur 6-2 Kartutsnitt som indikerer terrenghelning i prosjektområdet [3].

6.4 Steg 4: «Bestem tiltakskategori»

Vurderingen av områdestabiliteten gjøres i forbindelse med detaljreguleringsplan. Det antas at planlagte tiltak medfører tilflytting av mennesker eller større personopphold, og det plasseres derfor i tiltakskategori K4.



6.5 Steg 5: «Gjennomgang av grunnlag – identifikasjon av kritiske skråninger og mulig løснеområde»

I henhold til NVE Veileder nr. 1/2019 er avgrensningen av maksimalt løснеområde for et retrogressivt skred lik $15 \times$ skråningshøyden. Figur 6-2 viser at det er skråningshøyde over 5 m og helning brattere enn 1:15 rundt hele halvøya. Halvøya er mellom ca. 120 og 250 m bred. Det vil si at store deler av halvøya i Åna-Sira inngår i et potensielt løснеområde for områdeskred.

6.6 Steg 6: «Befaring»

Befaring er ikke gjennomført, da området allerede er kartlagt og beskrevet i rapport nr. 1111-7-6-2023-01 [1].

6.7 Steg 7: «Gjennomfør grunnundersøkelser»

Det ble utført grunnundersøkelser av Multiconsult i mai 2025 [2]. Totalsonderingene påviste faste til meget faste masser fra terreng til endt sondering i 21,2-35,3 m dybde. Prøvetaking av grunnen viste hovedsakelig sand- og grusmasser (friksjonsmasser).

På bakgrunn av utførte grunnundersøkelser kan det i steg 7 utelukkes at prosjektområdet ligger innenfor et potensielt løснеområde for områdeskred.

7 Uavhengig kvalitetssikring

Iht. NVE skal all utredning fra og med steg 8 i prosedyren alltid kvalitetssikres av uavhengig foretak.

Det er ikke behov for uavhengig kvalitetssikring da reell fare for områdeskred kunne avsluttes i prosedyrens steg 7.

8 Sluttkommentar

Oppsummering av utredningen er gitt i avsnitt 1.2.

Konklusjon i foreliggende rapport friskmelder ikke områdene utenfor.



9 Referanser

9.1 Veiledninger og regelverk

- /1/ NVE (2020). Veileder nr. 1/2019. *Sikkerhet mot kvikkleireskred. Vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper.*
- /2/ Plan og bygningsloven. Byggteknisk forskrift TEK 17, sist revidert 05.09.2017.
- /3/ NVE (2011). Retningslinje nr. 2/2011. *Flaum og skredfare i arealplanar* med vedlegg, sist revidert 15.04.2011.
- /4/ NVE (2020). Ekstern rapport nr. 9/2020. *Oversiktskartlegging og klassifisering av faregrad, konsekvens og risiko for kvikkleireskred. Metodebeskrivelse.* Datert: 27.11.2020.
- /5/ NIFS (2014). Rapport nr. 77/2014. *Naturfareprosjekt Dp. 6 Kvikkleire. Valg av karakteristisk cuA – profil basert på felt- og laboratorieundersøkelser.*
- /6/ NIFS (2014). Rapport nr. 14/2014. *Naturfareprosjekt Dp. 6 Kvikkleire. En omforent anbefaling for bruk av anisotropifaktorer i prosjektering i norske leirer.*

9.2 Rapporter/notater

- [1] Skrið Aktsomthet AS rapport nr. 1111-7-6-2023-01 «Sokndal kommune – Naturfarevurdering for regulering Åna-Sira», 2025
- [2] Multiconsult rapport nr. 10266499-RIG-RAP-001 «Åna-Sira – Grunnundersøkelser», 2025
- [3] Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE): atlas.nve.no
- [4] NGU, «Løsmasser – Nasjonal løsmassedatabase – kvartærgeologiske kart»: geo.ngu.no
- [5] Kartverket, «Høydedata»: hoydedata.no