

Juni 2024
BKK AS

ROS-analyse

66 kV Tefre–Førde
Risiko- og sårbarhetsanalyse



COWI AS
Richard Johnsens gate 12
4021 Stavanger
Postboks 8034
4068 Stavanger

Tel.: +47 02694
www.cowi.no

ROS-analyse

66 kV Tefre–Førde Risiko- og sårbarhetsanalyse

Oppdragsnr.

A284072

Dokumentnr.

Versjon

1.0

Utgivelsesdato

14.06.2024

Beskrivelse

Utarbeidet

ADBN

Kontrollert

THHG

Godkjent

THHG

Innhold

1	Introduksjon	4
1.1	Bakgrunn.....	4
1.2	Beskrivelse av planlagt anlegg	5
1.3	Krav til konsesjonsprosessen fra kraftberedskapsforskriften kapittel 5.....	7
2	Metode.....	8
2.1	Beskrivelse.....	8
2.2	Kriterier for sannsynlighet.....	9
3	Risiko- og sårbarhetsanalyse	10
3.1	Generell vurdering av sikkerhet og beredskap	10
3.2	Vurdering av klimatilpasning.....	14
3.3	Vurdering av flomfare og stormflo	15
3.4	Vurdering av skredfare.....	17
3.5	Vurdering av overvann	22
3.6	Magnetfelt.....	23
3.7	Førde sykehus.....	24
4	Avbøtende tiltak	25

1 Introduksjon

1.1 Bakgrunn

På oppdrag fra BKK AS skal det utarbeides en risiko- og sårbarhetsanalyse ifm. konsesjonssøknad nettanlegg for flytting av eksisterende 66 kV kabel, på delstrekning mellom Tefre transformatorstasjon og Førde transformatorstasjon, i Førde, Sunnfjord kommune.

I forbindelse med oppgradering av infrastruktur på Kyrkjevegen og Angedalsvegen som del av Førdepakken ønsker en å legge om nettanleggene i området.

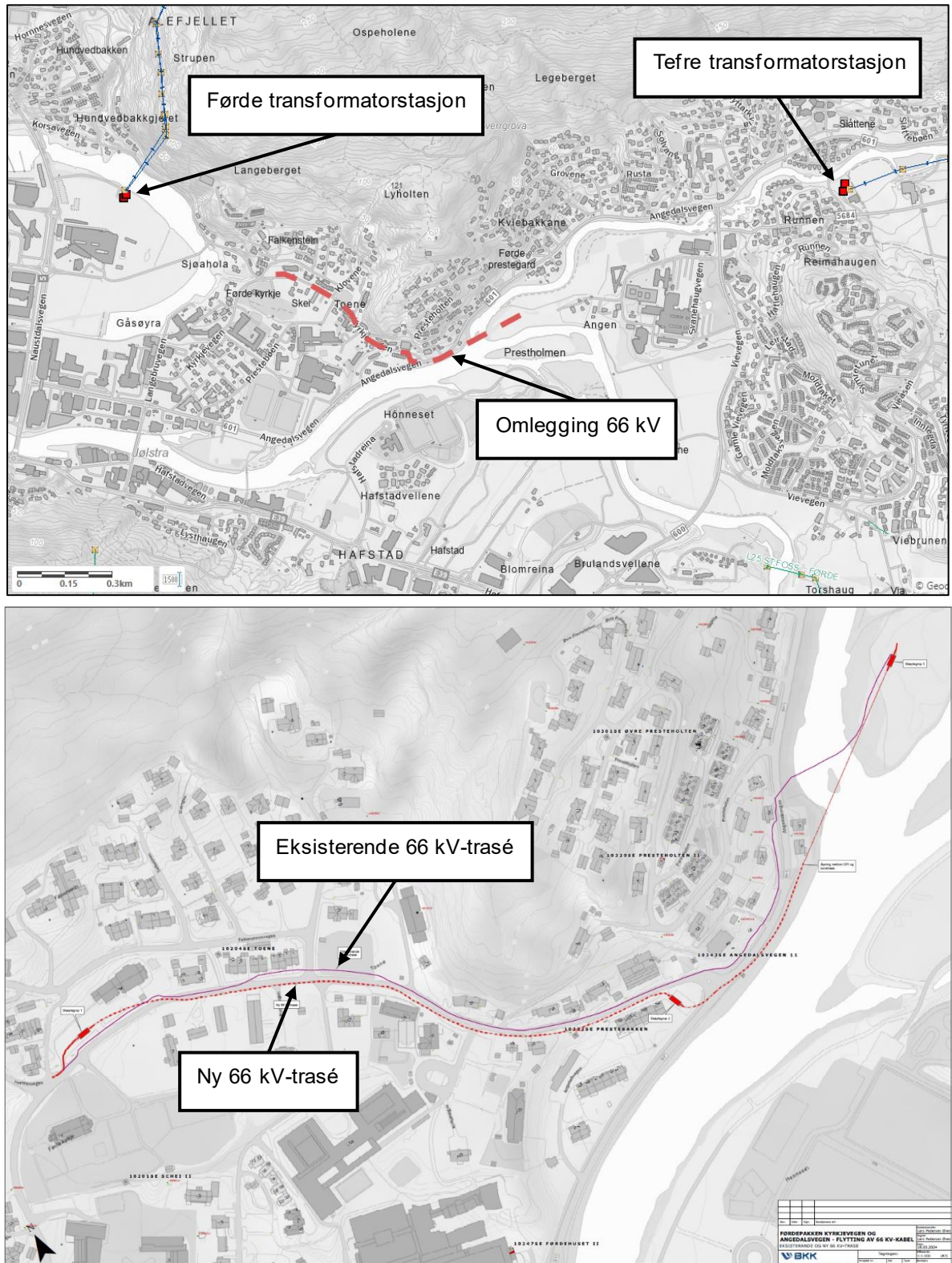
Risiko- og sårbarhetsanalysen er utarbeidet basert på NVE sin digitale veileder for *konsesjonssøknad for nettanlegg – kapittel 6 naturfare og beredskap*¹, samt relevante krav og forutsetninger fra kraftberedskapsforskriften² §§ 5-1–5-8 og strålevernforskriften³ § 26.

¹ Norges vassdrags- og energidirektorat, 2023: *Konsesjonssøknad nettanlegg*, <https://veiledere.nve.no/konsesjonssoknad-nettanlegg/soknad-om-anleggskonsesjon/naturfare-og-beredskap/>

² FOR-2012-12-07-1157 *Forskrift om sikkerhet og beredskap i kraftforsyningen*, <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2012-12-07-1157>

³ FOR-2016-12-16-1659 *Forskrift om strålevern og bruk av stråling*, <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2016-12-16-1659>

1.2 Beskrivelse av planlagt anlegg



Figur 1-1:

Over: Oversiktskart over lokalisering av delstrekningen for omlegging av 66 kV kabel, mellom transformatorstasjonene Tefre og Førde. Kartgrunnlag fra NVE Atlas.

Under: Trasé for eksisterende 66 kV kabel, og planlagt ny trasé. Ny trasé krysser elven Anga i boretrasé, og så i jordkabel langs Angedalsvegen og Kyrkjevegen. Kartgrunnlag fra BKK AS.

Det planlagte tiltaket er en omlegging av eksisterende 66 kV ledning over elven Anga, og langs Angedalsvegen og Kyrkjevegen (Figur 1-1). Traséen er en delstrekning av anlegget mellom Tefre transformatorstasjon i øst, og Førde transformatorstasjon i vest.

I øst vil traséen for ny ledning gå fra skøytegrep øst for elven Anga, i borehullstrasé under elven, til ny åpning mellom borehull og OPI kabelkanal ved Angedalsvegen. Ledningen legges videre i OPI langs Angedalsvegen, og krysser over i vegkryss med Kyrkjevegen til skøytegrep, der den vil følge sørsiden av Kyrkjevegen mot Førde kyrkje. Ved Førde kyrkjetun (Kyrkjevegen 23) krysser traséen over Kyrkjevegen, og inn på parkeringsområdet ved tunet til ny skøytegrep.

Anlegget inkludere ikke egne permanente riggområder innenfor delstrekningen.

1.3 Krav til konsesjonsprosessen fra kraftberedskapsforskriften kapittel 5

Konsesjonssøknaden skal inneholde en vurdering av hvordan hensynet til naturfare og beredskap er planlagt ivaretatt, jf. veilederen kapittel 6.

Krav i kraftberedskapsforskriften §§ 5-1–5-8 som legger relevante premisser for vurderingen er:

§ 5-1 fjerde ledd

Det skal særlig tas hensyn til ekstraordinære forhold som: uvær og annen naturgitt skade; brann og eksplosjoner; alvorlig teknisk svikt; innbrudd, hæververk, sabotasje og andre kriminelle handlinger.

§ 5-2 klassifisering

Anlegget klassifiseres som Klasse 2, etter § 5-2 åttende ledd bokstav e: «Kraftledning bygget for et spenningsnivå på minst 30 kV.»

Klasse 3 gjelder først for kraftledninger bygget for spenningsnivå på minst 200 kV.

§ 5-3 sikring av klassifiserte anlegg

Alle klassifiserte anlegg skal prosjekteres, plasseres, utføres, utrustes, sikres, driftes og holdes i slik stand at risiko for skade, havari og funksjonssvikt og andre uønskede hendelser og handlinger blir minst mulig.

§ 5-5 Sikringstiltak for klasse 2

Anlegget skal utføres og utstyres etter middels høye krav til sikring, som nærmere angitt i vedlegg 2.

Tap av vitale funksjoner skal begrenses og etter eventuell skade skal anleggets funksjonalitet gjenopprettes uten ugrunnet opphold. Dette gjelder også i ekstraordinære situasjoner jf. kraftberedskapsforskriften §§ 4-3 og 4-4.

Særlige krav til sikring for sin klasse og anleggstype som fastsatt i vedlegg 2, jf. vedlegg 4.

Vedlegg 2 til § 5-5: Særlige krav til sikring for anlegg klassifisert i klasse 2

2.5 For kraftledninger gjelder følgende krav:

2.5.1 På grunnlag av risiko- og sårbarhetsanalyser skal selskapet sørge for å iverksette nødvendige sikrings- og beredskapstiltak ut fra stedlige forhold og samfunnsmessig betydning.

2.5.2 For kabler skal i tillegg viktige komponenter som endemuffer og skjøter beskyttes. Alternativt kan det anskaffes reservekomponenter som lagres på sikkert sted, og det skal være tilgang til reservekabel med mer etter § 4-4.

2.5.3 Gjenoppretting av funksjonstap skal skje uten ugrunnet opphold.

2 Metode

2.1 Beskrivelse

Denne risiko- og sårbarhetsanalysen for vurdering av naturfare og beredskap til anleggskonsesjon, følger metodestruktur beskrevet i DSB sin veileder *Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging*⁴. Omfanget av analysen er avgrenset til kravene i NVE sin veileder for konsesjonssøknad for nettanlegg kapittel 6 *naturfare og beredskap*⁵, og supplert med relevante utredningstema i kraftberedskapsforskriften og strålevernforskriften.

Metoden som beskrevet av DSB er delt inn i fem trinn, som vist i Tabell 2-1. I denne analysen er de metodiske trinnene 3–5 slått sammen, slik at vurdering av risiko og sårbarhet, samt forslag til avbøtende tiltak beskrives per identifisert tema. Avslutningsvis oppsummeres de foreslåtte avbøtende tiltakene for identifiserte risikomoment, med utgangspunkt i kravene fra kraftberedskapsforskriften.

Tabell 2-1: Trinnene i ROS-analysen. Faksimile fra DSB (2017).

Trinnene i ROS-analysen	
Trinn 1	Beskrive planområdet
Trinn 2	Identifisere mulige uønskede hendelser
Trinn 3	Vurdere risiko og sårbarhet
Trinn 4	Identifisere tiltak for å redusere risiko og sårbarhet
Trinn 5	Dokumentere analysen og hvordan den påvirker planforslaget

⁴ Direktorat for samfunnssikkerhet og beredskap, 2017: *Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging – Metode for risiko- og sårbarhetsanalyse i planleggingen*, <https://www.dsb.no/veiledere-handboker-og-informasjonsmaterieill/samfunnssikkerhet-i-kommunen-es-arealplanlegging/>

⁵ Norges vassdrags- og energidirektorat, 2023: *Konsesjonssøknad nettanlegg*, <https://veiledere.nve.no/konsesjonssoknad-nettanlegg/soknad-om-anleggskonsesjon/naturfare-og-beredskap/>

2.2 Kriterier for sannsynlighet

I henhold til metode fra DSB⁶ vurderes risikonivå for identifiserte risikomoment som et produkt av sannsynlighet for at en hendelse inntreffer, og konsekvensgraden dersom hendelsen inntreffer. Konsekvens ved inntreffing av relevante hendelser vil være funksjonssvikt på nettanlegget.

Vurderingskriteriene for sannsynlighet for at hendelser inntreffer fra DSB (2017) er lagt til grunn for generelle tema (Tabell 2-2). For vurdering av sannsynlighet for skred- og flomhendelser refereres det til TEK17 §§ 7-2 og 7-3, jf. veileder for *konsesjonssøknad nettanlegg* kapittel 6.2 *vurdering av flom- og skredfare* (

Tabell 2-3 og

Tabell 2-4).

Tabell 2-2: Sannsynlighetskategorier for planROS. Faksimile fra DSB (2017).

Sannsynlighetskategorier	Tidsintervall	Sannsynlighet per år
Høy	Oftere enn 1 gang i løpet av 10 år	> 10 %
Middels	1 gang i løpet av 10–100 år	1–10 %
Lav	Sjeldnere enn 1 gang i løpet av 100 år	< 1 %

Tabell 2-3: Sannsynlighetsvurdering for flom og stormflo. Kategorisering basert på sikkerhetsklasser for byggverk i flomutsatt område, iht. TEK17 § 7-2. Klasse beskriver sikkerhetsnivå for anleggets klasse etter kraftberedskapsforskriften § 5-2.

F	Klasse	Sannsynlighets-kategorier	Tidsintervall	Sannsynlighet per år
F1		Høy	1 gang i løpet av 20 år	1/20
F2	Klasse 1 og 2	Middels	1 gang i løpet av 200 år	1/200
F3	Klasse 3	Lav	1 gang i løpet av 1000 år	1/1000

Tabell 2-4: Sannsynlighetsvurdering for skred. Kategorisering basert på sikkerhetsklasser ved plassering av byggverk i skredfareområde, iht. TEK17 § 7-3. Klasse beskriver sikkerhetsnivå for anleggets klasse etter kraftberedskapsforskriften § 5-2.

S	Klasse	Sannsynlighets-kategorier	Tidsintervall	Sannsynlighet per år
S1		Høy	1 gang i løpet av 100 år	1/100
S2	Klasse 1 og 2	Middels	1 gang i løpet av 1000 år	1/1000
S3	Klasse 3	Lav	1 gang i løpet av 5000 år	1/5000

⁶ Direktorat for samfunnssikkerhet og beredskap, 2017: *Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging – Metode for risiko- og sårbarhetsanalyse i planleggingen*, <https://www.dsb.no/veiledere-handboker-og-informasjonsmaterieill/samfunnssikkerhet-i-kommunen-es-arealplanlegging/>

3 Risiko- og sårbarhetsanalyse

3.1 Generell vurdering av sikkerhet og beredskap

I henhold til digitale veileder for *konsesjonssøknad for nettanlegg – kapittel 6 naturfare og beredskap*⁷ 6.1 skal det gjøres en generell vurdering av sikkerhet og beredskap for det planlagte nettanlegget.

For å identifisere relevante risiko- og sårbarhetsmomenter som kan få konsekvenser for nettanlegget er det benyttet en sjekkliste for hendelser gitt av DSB sin veileder *Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging*⁸. Sjekklisten fra DSB er supplert med risikomomenter som skal vurderes fra veileder for konsesjonssøknad for nettanlegg, samt krav fra kraftberedskapsforskriften § 5-1 og utredningskrav for magnetfelt fra DSA jf. strålevernforskriften § 26 (Tabell 3-1).

For de ekstraordinære situasjonene som identifiseres som relevante for anlegget, er det videre gjennomført en skriftlig risiko- og sårbarhetsanalyse per tema. Effekten av klimaendringer blir beskrevet i de situasjonene der det er relevant.

Kraftberedskapsforskriften § 5-1

Det skal særlig tas hensyn til ekstraordinære forhold som:

- uvær og annen naturgitt skade
- brann og eksplosjoner
- alvorlig teknisk svikt
- innbrudd, hærværk, sabotasje og andre kriminelle handlinger

Strålevernforskriften § 26

Virksomheten skal sørge for at stråleskjerming og annet sikkerhetsutstyr, som personlig verneutstyr og tekniske sikkerhetssystemer, finnes der det er påkrevd eller anses som nødvendig. Virksomheten skal bruke stråleskjerming og sikkerhetsutstyr som gjør at risiko for stråleeksponering av yrkeseksponerte, øvrige arbeidstakere og allmennheten, og risikoen for ulykker og unormale hendelser er så lav som praktisk mulig.

Virksomheten skal regelmessig forsikre seg om at sikkerhetsutstyr og -funksjoner fungerer optimalt.

⁷ Norges vassdrags- og energidirektorat, 2023: *Konsesjonssøknad nettanlegg*, <https://veiledere.nve.no/konsesjonssoknad-nettanlegg/soknad-om-anleggs-konsesjon/naturfare-og-beredskap/>

⁸ Direktorat for samfunnssikkerhet og beredskap, 2017: *Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging – Metode for risiko- og sårbarhetsanalyse i planleggingen*, <https://www.dsb.no/veiledere-handboker-og-informasjonsmaterieill/samfunnssikkerhet-i-kommunenes-arealplanlegging/>

Tabell 3-1: Sjekkliste for identifisering av hendelser knyttet til risiko- og sårbarhet.

Hendelse	Beskrivelse	Aktuelt Ja/Nei	Kommentar
Store ulykker			
Brann/eksplosjon, utslipp av farlige stoffer, akutt forurensning		Nei	I DSB sin karttjeneste er det ikke registrert transport av farlig gods på vei nær nettanlegget. Nærmeste transportåre med registrert transport av farlig gods er Fv. 601 <i>Storehagen</i>. Det er ikke registrert forurenset grunn, eller septiktanker m.m. i Miljødirektoratet eller Vestland fylkeskommune sine oversikter over kjent forurensning, nær nettanlegget. Nettanlegget medfører arbeid nær elv, med risiko for akutt forurensning i form av tilslamming/sedimentflukt ved anleggsgjennomføring. Det forutsettes at anleggsarbeid gjennomføres på en sikker måte som unngår forurensning gjennom tilslamming og sedimentflukt.
Ulykker i næringsområder med samlokalisering av flere virksomheter som håndterer farlige stoffer og/eller farlig avfall		Nei	Det er ikke registrert noen virksomhet nær nettanlegget som håndterer farlige stoffer, eller avfall.
Brann i bygninger og anlegg		Nei	Nytt nettanlegg ligger nært bebyggelse, men da hele delstrekningen etableres som jordkabel eller i boretrasé er det ikke fare for brannspredning mellom nettanlegg og bygninger og anlegg.
Større ulykker (veg, bane, sjø, luft)		Nei	I Statens vegvesen sin kartdatabase Vegkart er det registrert flere trafikkulykker nær nettanlegget. Det er registrert to ulykker i vegkrysset mellom Angedalsvegen og Kyrkjevegen i 2013 og 2021, og en ulykke ved Angedalsvegen 10 og 12, i 1992. Da nytt nettanlegg etableres som jordkabel og i boretrasé vil den ikke være utsatt for trafikkulykker, i driftsfase. Det forutsettes at anleggsarbeid gjennomføres på en trafikk sikker måte.
Naturfare			
Overvann		Nei	Nettanlegget krysser elven Anga, og ligger langs elven Jølstra, med direkte avrenning fra harde flater i området til disse. Langs Kyrkjevegen er det grønne flater langs vegen, med avrenning til disse. Omleggingen av jordkabel vil ikke føre til nye harde flater, eller endring i overvannshåndteringen i området. Overvann anses ikke som et ekstraordinært risikomoment for nettanlegget.
Flom i store vassdrag	Nedbørfelt >20 km ²	Ja	Nedbørsfeltet Ångedalselva/Jølstra har et oppstrøms areal på 95,8 km². Tidligere beregninger viser at deler av nettanlegget vil bli berørt ved flomhendelser i Anga og Jølstra ved flom med 200-års gjentaksintervall, inkludert klimapåslag for framtidig klimaendringer (NVE <i>Flomrapport nr. 61/2014 Delprosjekt Førde</i>).

			Aktsomhetskart fra NVE viser en modellert vannstigning på 8 meter i Jølstra, og 6,4 meter i Anga, ved nettanlegget.
Flomfare i små vassdrag	Nedbørfelt <20 km ²	Nei	Nærliggende vassdrag er definert som store vassdrag, og tema flom er aktuelt, jf. <i>Flom i store vassdrag</i> over.
Erosjon	Langs vassdrag og kyst	Nei	Det er i NVE Atlas registrert flere erosjonssikringstiltak, miljøtiltak og andre sikringsanlegg langs elvene Anga og Jølstra, ved nettanlegget. Erosjon i elv anses ikke som et ekstraordinært risikomoment for nettanlegget.
Skred i bratt terreng	Løsmasseskred (jordskred) Flomskred Snøskred Sørpeskred Steinsprang/steinskred	Ja	Det er gjennomført faresonekartlegging nær nettanlegget i NVE ekstern rapport nr 50/2019 <i>Faresonekartlegging i Førde kommune</i> . Faresonekartleggingen identifiserte flere fareområder med både 1000 år og 5000 år gjentakintervall, i hovedsak med steinskred og løsmasseskred som dimensjonerende skredtyper. I område som ikke var innenfor faresonekartleggingen i rapporten er det også registrert aktsomhetsområde for snøskred, med gjentakintervall lik S3 (en gang hvert 5000 år).
Fjellskred	Med flodbølge som mulig følge	Nei	I NVE Atlas er det ikke registrert ustabile fjellparti med fare for fjellskred, eller utløp for tsunami eller oppdemning, nær nettanlegget. Nærmeste ustabile fjellparti er Strandanipa i Eikefjorden.
Kvikkleireskred	I områder med marine avsetninger	Ja	Områdene ved nettanlegget er dekket av faresone og aktsomhetsområder for kvikkleire. Det er kartlagt utløsningsområde og utløpsområde med risikoklasse 3 langs Kyrkjevegen. Det er kartlagt utløsningsområde og utløpsområde med risikoklasse 4 langs Anga. Resterende område er kartlagt og er uten fare for kvikkleireskred.
Stormflo i kombinasjon med havnivåstigning		Ja	Både elven Anga og Jølstra er flomutsatt ved stormflohendelser på havet. I Kartverket sin karttjeneste Se havnivå vil elvene bre utover sine bredder på vannstandsnivå ved en 200-års stormflohendelse, ved det fremtidige havnivået i 2090.
Skog- og lyngbrann	Tørke	Nei	Temakart Skogbrannpotensiale fra NIBIO/DSB dekker ikke området. Nytt nettanlegg ligger nær skog på Angen, øst for elven Anga. Denne er i AR5-datasettet til NIBIO registrert som løvskog, med lav bonitet. Skogen er delvis dekket av markfuktighetsklasse 0,75–1 m til grunnvann, da den ligger nær elv. Da nettanlegget legges i borehullstrasé og jordkabel, anses ikke fare for skog- og lyngbrann som et ekstraordinært risikomoment for nettanlegget.
Andre tema jf. kraftberedskapsforskriften, anleggskonsesjonsveilederen og strålevernforskriften			
Trefall		Nei	Da nettanlegget legges i borehullstrasé og jordkabel, anses ikke fare for trefall som et ekstraordinært risikomoment for nettanlegget.
Ising		Nei	Da nettanlegget legges i borehullstrasé og jordkabel, anses ikke fare for ising som et ekstraordinært risikomoment for nettanlegget.
Hakkespett		Nei	Da nettanlegget legges i borehullstrasé og jordkabel, anses ikke fare for hakkespett i mast som et ekstraordinært risikomoment for nettanlegget.

Alvorlig teknisk svikt		Nei	Nettanlegget ligger ikke ekstraordinært utsatt for alvorlig teknisk svikt. Mulige årsaker til teknisk svikt er i hovedsak knyttet til skredhendelser i området. Både transformatorstasjonene Tefre og Førde er koblet på øvrig nett, og mister ikke tilgang på nett ved brudd på det planlagte nettanlegget.
Innbrudd, hærverk, sabotasje og andre kriminelle handlinger		Nei	Nettanlegget ligger ikke ekstraordinært utsatt for hærverk eller sabotasje.
Magnetfelt	Kan boliger, barnehager eller skoler bli påvirket av 0,4 µT?	Ja	Innenfor 40 meter fra nettanleggstraséen ligger det flere boliger, samlingshuset Førde kyrkjetun og Solsida barnehage. Nær nettanlegget, men utenfor 40 meter ligger Prestebakken barnehage og Førde ungdomsskule. I henhold til føre-var-prinsippet til DSA skal nettanlegg som kan føre til magnetfelt 0,4 µT der barn har langvarig opphold, utredes videre.
Andre relevante tema			
Påvirkning på Førde sykehus	Påvirkning fra magnetfelt og rystelser på sensitive instrument, brudd på energibrønner	Ja	Det er i NGU sin oversikt over energibrønner registrert flere brønner ved Førde sykehus, med ukjent utstrekning under bakken. Påvirkning av sensitive instrument ved Førde sykehus fra rystelser ved boring, samt mulig påvirkning fra magnetfelt, bør vurderes videre.

3.2 Vurdering av klimatilpasning

I henhold til digital veileder for *konsesjonssøknad for nettanlegg – kapittel 6 naturfare og beredskap*⁹ 6.4 skal det gjøres en vurdering av klimaendringer sin påvirkning på risikomomenter, og hvordan dette hensyntas for det planlagte nettanlegget.

VESENTLEG AUKE	
 Ekstrem nedbør	Det er venta vesentleg auke i episodar med kraftig nedbør både i intensitet og førekost. Dette vil også føre til meir overvatn
 Regnflom	Det er venta fleire og større regnflaumar, og i mindre bekkar og elver må ein vente ei auke i flaumvassføringa
 Jord-, flom- og sørpeskred	Auka fare som følge av auka nedbørmengder
 Stormflo	Som følge av havnivåstiging er det venta auke i stormflonivå
MOGELEG VESENTLEG AUKE	
 Tørke	Trass i meir sommarnedbør, kan høgare temperaturar og auka fordamping auke faren for tørke om sommaren
 Isgang	Kortare isleggingssesong, hyppigare vinterisgangar samt isgangar høgare opp i vassdraga. Nesten isfrie elver nær kysten
 Snøskred	Med eit varmare og våtare klima vil regn oftare falle på snødekt underlag. Dette kan redusere faren for tørrsnøskred, og auke faren for våtsnøskred i skredutsette område

Figur 3-1: Sammen drag av forventede endringer i Sogn og Fjordane fra perioden 1971–2000 til 2071–2100 i klima, hydrologiske forhold og naturfarer som kan ha virkning på samfunnssikkerheten. Faksimile fra Norsk Klimaservicesenter (2022).

*Klimaprofil Sogn og Fjordane*¹⁰ anslår at klimaendringene i tiltaksområdet, i løpet av de neste 100 årene, vil føre med seg vesentlig økt ekstrem nedbør, regnflom, jord-, flom- og sørpeskred samt stormflo, i regionen (Figur 3-1). Det er også forventet en mulig vesentlig økning i tørke, isgang og snøskred. Årsnedbøren i Sogn og Fjordane er beregnet å øke med omkring 15 %. For å ta høyde for framtidige endringer i klima anbefales det klimapåslag på 40 % på dimensjonerende nedbør og 20 % på flomvannføring.

De identifiserte aktuelle risiko- og sårbarhetsmomentene for anlegget som kan bli påvirket av framtidige klimaendringer, og som må ta hensyn til dette i vurderingen av risiko, er flomfare og stormflo, skredfare og overvannshåndtering.

Utbyggingsområde sin nærhet til elv er positivt for overvannshåndteringen og avrenning i området, med tanke på framtidige nedbørmengder. Samtidig er elven utgangspunkt for naturfarer knyttet til flom i elv, samt stormflo, som også vil øke ved framtidige klimaendringer. Utover høydeforskjeller til elven, er det ikke elementer som bidrar til naturlig flomdemping, redusert risiko for skred eller naturlig lagring av klimagasser i utbyggingsområdet. Eksisterende erosjonssikringstiltak, samt bevaring av kantvegetasjon langs vassdrag, er elementer som reduserer fare for erosjon, og skredhendelser nært vassdrag.

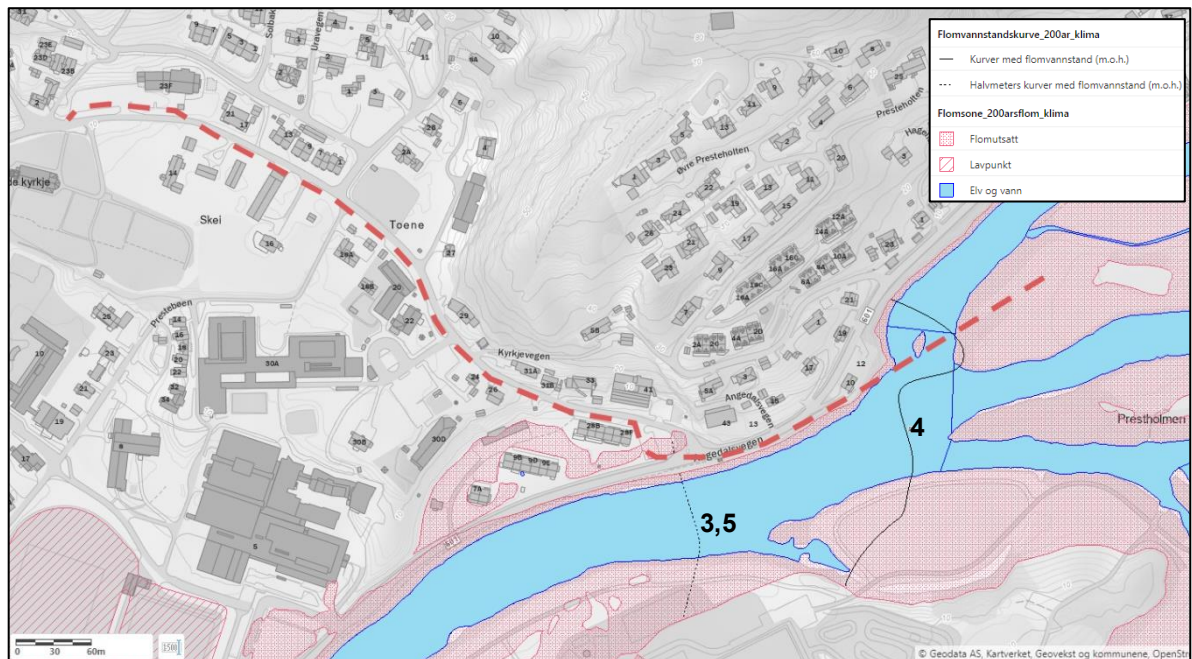
⁹ Norges vassdrags- og energidirektorat, 2023: *Konsesjonssøknad nettanlegg*, <https://veiledere.nve.no/konsesjonssoknad-nettanlegg/soknad-om-anleggs-konsesjon/naturfare-og-beredskap/>

¹⁰ Norsk Klimaservicesenter, 2022: *Klimaprofil Sogn og Fjordane*, <https://klimaservicesenter.no/kss/klimaprofiler/sogn-og-fjordane>

3.3 Vurdering av flomfare og stormflo

I henhold til digitale veileder for *konsesjonssøknad for nettanlegg – kapittel 6 naturfare og beredskap*¹¹ 6.2 skal det gjøres en vurdering av flomfare for det planlagte nettanlegget.

Deler av området der nettanleggstraséen ligger nær elvene Anga og Jølstra, er utsatt for flom og stormflo (Figur 3-2). Det er tidligere utarbeidet en flomsoneberegning for Førde, som inkluderer nettanleggsområdet, som ligger til grunn for flomsoner vist i NVE Atlas¹². Flomhøydekontur ved nettanlegget, ved 200-årsflom inkludert klimapåslag, ligger på 4 meter over havet.



Figur 3-2: 200-årsflom inkludert klimapåslag. Deler av nettanlegget nær elvene Anga og Jølstra ligger innenfor beregnet flomsone ved 200-årsflom. Flomsonekart er modellert i NVE rapport nr 61/2014 *Delprosjekt Førde*, fra 2014. Trase for nytt nettanlegg er vist med rød stiple linje. Kartgrunnlag fra NVE Atlas.

Elvene ved nettanlegget er også utsatt av stormflo, ved flomhendelser inn Førdefjorden (Figur 3-3). Kartverket sin analyse av framtidig havnivå og stormflohendelser legger til grunn at for tiltak i sikkerhetsklasse S2 etter TEK17, som tilsvarer flomnivå med gjentakintervall 1/200, bør tiltak legges flomsikkert 340 cm over dagens havnivå i Sunnfjord kommune¹³. Dette inkluderer klimapåslag.

I henhold til digitale veileder for *konsesjonssøknad for nettanlegg* kapittel 6.2 skal det gjøres en vurdering av om anlegget kan være utsatt for flom og stormflo. For stasjonsanlegg spesifikt er det spesifisert at anlegg i klasse 2 etter kraftberedskapsforskriften § 5-2 ikke bør være utsatt for høyere årlig sannsynlighet enn 1/200 for flom. Dette ligger til grunn for at flom- og stormflonivå ved 200-årsintervall er henvist til i figurer i dette kapittelet, da nettanlegget på 66 kV også faller inn under klasse 2. Området er utsatt for en høyere sannsynlighet for flom enn dette, og må dimensjoneres for å tåle flom (Tabell 3-2).

¹¹ Norges vassdrags- og energidirektorat, 2023: *Konsesjonssøknad nettanlegg*, <https://veiledere.nve.no/konsesjonssoknad-nettanlegg/soknad-om-anleggs-konsesjon/naturfare-og-beredskap/>

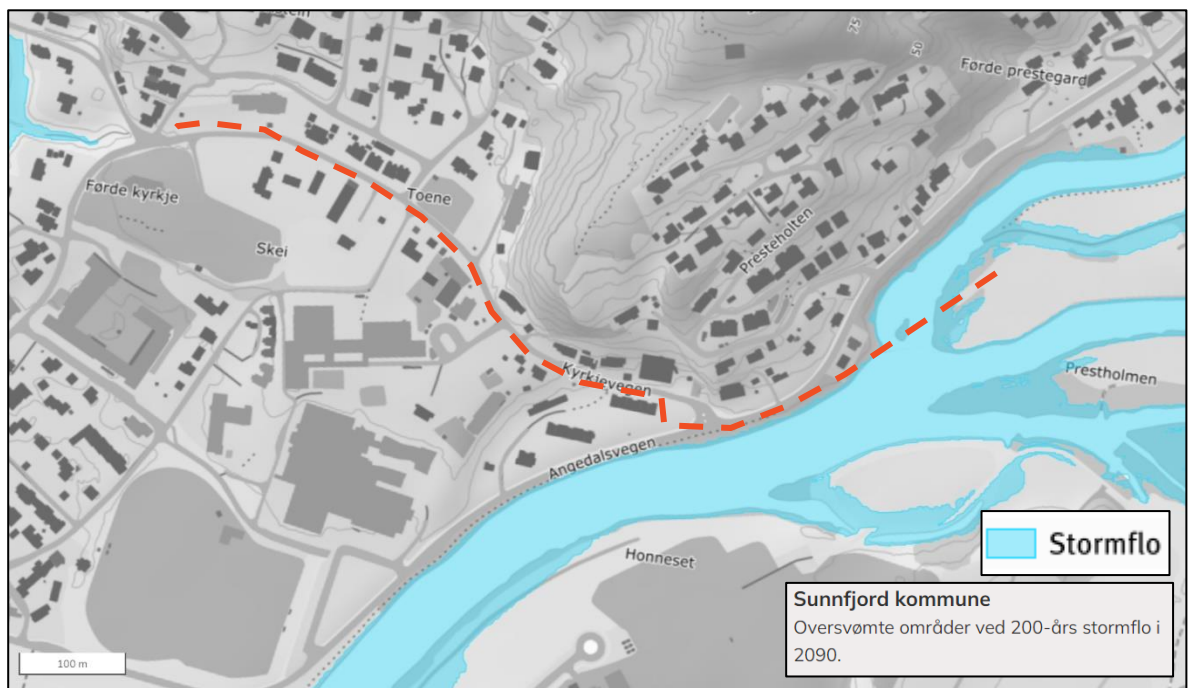
¹² NVE, 2014: *Flomrapport nr. 61/2014 Delprosjekt Førde*

¹³ Kartverket, 2024: *Se Havnivå – Førde (Sunnfjord)*, <https://www.kartverket.no/til-sjos/se-havniva/resultat?id=7844&location=F%C3%B8rde>

I de flomutsatte områdene er nettanlegget planlagt å gå i borehullstrasé og jordkabel. OPI kabelkanal, motstandsdyktighet, og tilgang på reservemateriell og utstyr, samt tilstrekkelig transportberedskap, må ta hensyn til at området kan stå under vann ved både flomhendelser fra vassdrag, samt stormflo fra havet. Hyppigheten av både regnflom og stormflo vil øke som resultat av klimaendringer i området, og klimapåslag må inkluderes i vurderingen av spesifikke tiltak.

Tabell 3-2: Sannsynlighetsvurdering av flomfare og stormflo

Sannsynlighet			
Høy	Middels	Lav	Forklaring/begrunnelse
X			Største nominelle årlige sannsynlighet for flom i området lik 1/20, tilsvarende F1 iht. TEK17 § 7-2. I de flomutsatte områdene er nettanlegget planlagt å gå i borehullstrasé og jordkabel, som må dimensjoneres for dette.



Figur 3-3: Vannstandsnivå langs elvene Jølstra og Anga ved nettanlegget, ved en 200-års stormflohendelse i 2090. Nettanleggstrasé er vist med stiptet linje. Kartgrunnlag fra Kartverket/Se havnivå.

3.4 Vurdering av skredfare

I henhold til digitale veiledere for *konsesjonssøknad for nettanlegg – kapittel 6 naturfare og beredskap*¹⁴ 6.2 skal det gjøres en vurdering av skredfare for det planlagte nettanlegget. Nær nettanlegget er det i NVE Atlas registrert faresoner og aktsomhetsområder for steinskred, jord- og flomskred, snøskred og kvikkleireskred (Figur 3-4–Figur 3-6).

Skredfare (Figur 3-4)

Det er gjennomført faresonekartlegging nær nettanlegget i NVE ekstern rapport nr 50/2019 *Faresonekartlegging i Førde kommune*¹⁵, der flere delområder i kommunen ble kartlagt. To av disse delområdene er nær nettanlegget, og relevante vurderinger gjengitt under:

Område 1 – Hornnes–Prestholten

Steinsprang er vurdert å være dimensjonerende faretype for området og er modellert for den høye fjellsiden i østlig del med bruk av Rockyfor3D. Det er valgt kantet blokk med volum 1–2,5 m³, på grunnlag av observasjoner av skrenter og ferskere blokker nær skrentene. Skog er inkludert i modellen. [...] Sørpeskred og mindre flomskred vil også kunne forekomme langs forsenkninger/raviner med en viss vannføring.

Steinsprang er vurdert som dimensjonerende faretype for området, med sørpeskred/flomskred langs enkelte forsenkninger og bekkeløp, samt jordskred for et fåtalls bratte skråninger.

Det er hovedsakelig bart berg i de brattere områdene, som gjør at jordskred er en mindre relevant skredtype innenfor området. Det er enkelte bratte løsmasseskråninger der jordskred utgjør skredfaren.

Bratte bekkeløp hvor GIS-analysen har identifisert dreneringslinjer med en viss vannføring er potensielle utløsningsområder for flomskred. Det er mye bart berg i fjellsiden og løsmassedekket hovedsakelig tynt. Det er ingen kjente flomskredhendelser og sannsynligheten for flomskred med skadepotensiale vurderes som liten. [...] Flere av bekkene kan bli masseførende ved stor vannføring og faresone 1/1000 og 1/5000 er tegnet langs noen definerte brattere bekkeløp.

Det er to kjente sørpeskredhendelser ved Hundvedbakke, som gjør at sørpeskred vurderes som en relevant prosess for området. Begge de kjente hendelsene har rammet det samme området bak boligblokk i Hornesvegen 18.

Snøskred er ikke en relevant faretype for området på grunn av skog i områder brattere enn 30°.

Det står tett skog opp til toppen av fjellsiden, hvilket hindrer de brattere delene til å utgjøre utløsningsområder for snøskred. Skogen virker positivt på å binde løsmassedekket slik at sannsynligheten for jord- og flomskred reduseres. Skog vil også virke stabiliserende på snødekket og reduserer omfanget av potensielle utløsningsområder for sørpeskred. Tett og kraftig skog kan bidra til å redusere rekkevidde av steinsprang.

Område 6 – Slåtten–Angedalen

Steinsprang fra lokale skrenter er vurdert som dimensjonerende faretype for vestlig del av området (Slåtten), mens jord- og flomskred, stedvis også sørpeskred, er vurdert som dimensjonerende faretype for østlig del (Angedalen).

For området Slåtten i øst er det kun mindre områder som er lagt innenfor faresonene med tanke på steinsprang fra lokale skrentområder. Vurderingen baserer seg på observasjoner av utløsningsområdene og utbredelse av ur og skredblokker i terrenget under. Berget er hovedsakelig massivt og har god stabilitet.

¹⁴ Norges vassdrags- og energidirektorat, 2023: *Konsesjonssøknad nettanlegg*, <https://veiledere.nve.no/konsesjonssoknad-nettanlegg/soknad-om-anleggskonsesjon/naturfare-og-beredskap/>

¹⁵ NVE, 2019: *Ekstern rapport Nr 50/2019 Faresonekartlegging i Førde kommune*

Fjellsidene er skogkledd opp til ca. kote 550, og over dette er det ingen store utløsningsområder for snøskred som kan føre til store nok snøskred til at de når inn i kartleggingsområdet. Mindre snøskred vil kunne løses ut fra de mange bare områdene som er brattere enn 30°, men disse vil stoppe opp i skogen ovenfor kartleggingsområdet.

Skogen reduserer utløsningsområder for snøskred, slik at denne skredtypen er mindre relevant for området med dagens skogforhold. Skogen virker positivt på å binde løsmassedekket slik at sannsynligheten for jord- og flomskred reduseres.

Aktsomhetskart (Figur 3-5)

Det er registrert aktsomhetsområder for potensiell fare for snøskred (S2 og S3) og jord- og flomskred, nær anlegget. Områdene som er registrert med potensiell fare, sammenfaller med de som er vurdert som å ha reell skredfare, jf. skredfarevurderingen gjennomført i området.

Kvikkleire (Figur 3-6)

Det er gjennomført flere grunnundersøkelser nær nettanleggsområdet, og det er påvist kvikkleire nær, og i, nettanleggstraséen¹⁶.

Det er registrert løseområde og utløpsområde for kvikkleireskred med lav faregrad og meget alvorlig konsekvensgrad, langs Kyrkjevegen, vest i traséen.

På Angen er det registrert utløpsområde for kvikkleireskred med middels faregrad og meget alvorlig konsekvensgrad, inkludert i trasé for nettanlegget.

Statens vegvesen har også påvist kvikkleiresone langs Angedalsvegen, nordøst for nettanlegget.

Sammenstilling

Det er registrert skredfare både i nettanleggstraséen, og nær området. De mest skredutsatte dalsidene berører ikke traséen, men nettanleggstraséen krysser bunn av et mulig utløsningsområde for kvikkleireskred, som kan få meget alvorlig konsekvens.

Da nettanlegget vil ligge i borehullstrasé og under grunnen som jordkabel, vil den ikke selv være utsatt for skredhendelser over bakken, men anleggsarbeid i bunn av utløsningsområdet for kvikkleireskred langs Kyrkjevegen, må særlig tas hensyn til.

Klimaprofilet for fylket viser at skredhendelsene jord-, flom- og sørpeskred vil ha vesentlig økt sannsynlighet og hyppighet i regionen, og skredhendelser snøskred vil ha en mulig vesentlig økning i hyppighet. Vesentlig økte ekstreme nedbørshendelser vil også kunne være utløsende for skredhendelser i området, inkludert utløsning av kvikkleireskred.

OPI kabelkanal, motstandsdyktighet, og tilgang på reservemateriell og utstyr, samt tilstrekkelig transportberedskap, må ta hensyn til at området er skredutsatt.

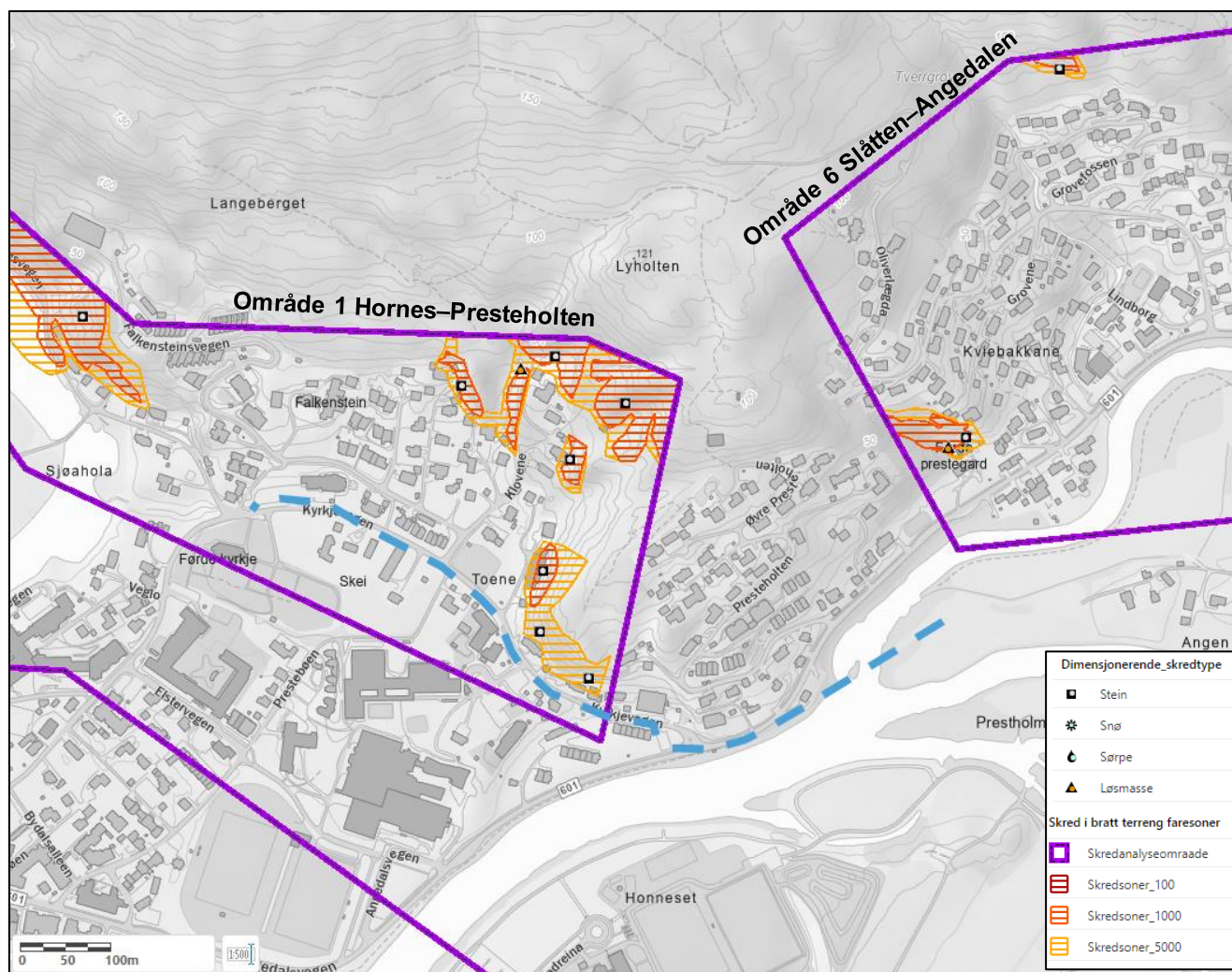
Kvalifisert geoteknisk kompetanse må involveres, for å dokumentere at nettanlegget kan bygges med tilstrekkelig sikkerhet mot kvikkleireskred, jf. NVEs veileder *Sikkerhet mot kvikkleireskred*¹⁷.

Tabell 3-3: Sannsynlighetsvurdering av skredfare

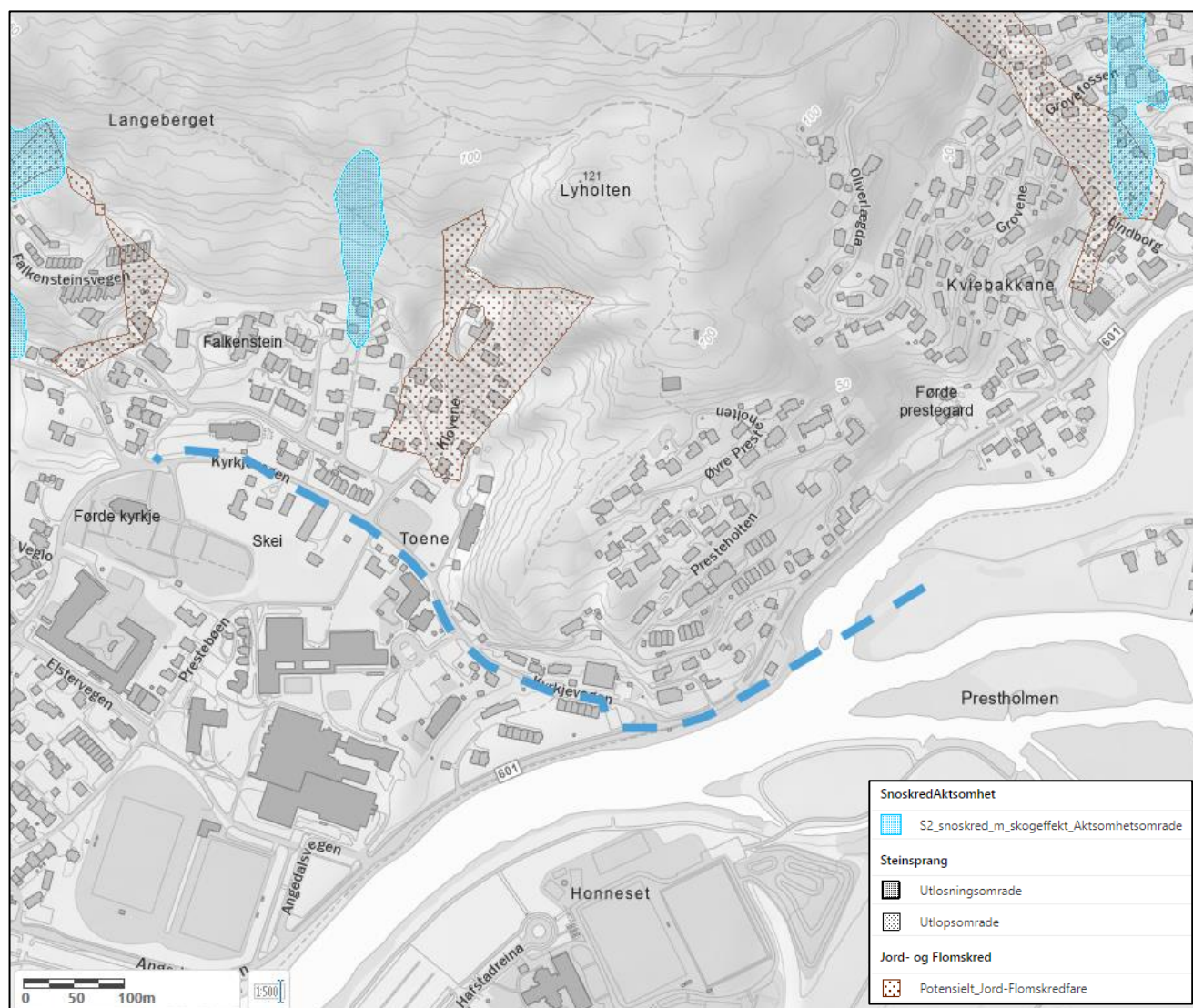
Sannsynlighet			
Høy	Middels	Lav	Forklaring/begrunnelse
X			Største nominelle årlige sannsynlighet for skred i området lik 1/100, tilsvarende S1 iht. TEK17 § 7-3. Jordkabeltrasé krysser kjent utløsningsområde for kvikkleireskred.

¹⁶ NVE, 2024: *Kvikkleirerapporter for Sunnfjord kommune*, <https://www.nve.no/naturfare/utredning-av-naturfare/flom-og-skredfare-i-din-kommune/faresonekart-kommuner/vestland/sunnfjord-kommune/kvikkleirerapporter-for-sunnfjord-kommune/>

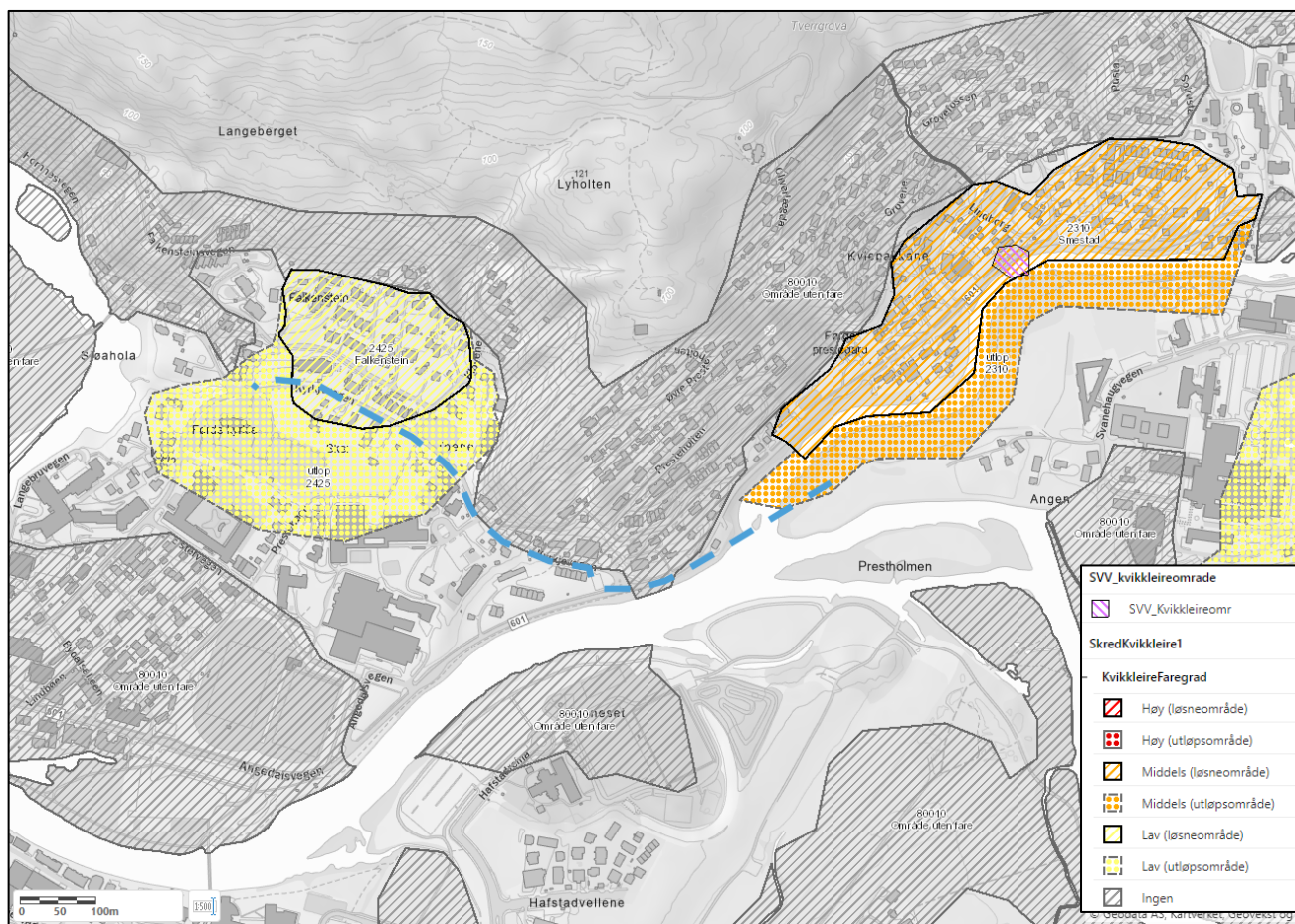
¹⁷ NVE, 2019: *Veileder Nr. 1/2019 Sikkerhet mot kvikkleireskred*



Figur 3-4: NVE ekstern rapport nr 50/2019 Faresonekartlegging i Førde kommune fra 2019 kartla flere skredsoner nær nettanlegget. Det er registrert faresoner for skred med gjentakintervall 1/1000 (oransje) og 1/5000 (rød) nær nettanlegget. Dimensjonerende skredtype er steinskrud for disse faresonene. Ingen av faresonene krysser nettanlegget direkte. Grense for analyseområdet fra rapporten er angitt med lilla linje. Trasé for nytt nettanlegg er anvist med blå stiplet linje. Kartgrunnlag fra NVE Atlas.



Figur 3-5: Aksomhetsområder for skred nær nytt nettanlegg. Det er registrert aksomhetsområder for snøskred for sikkerhetsklasse S2 og potensiale for løsmasseskred nær området. Det er ikke registrert aksomhetsområder for steinsprang nær nettanlegget. Trasé for nytt nettanlegg er vist med blå stiplet linje. Kartgrunnlag fra NVE Atlas.



Figur 3-6: Det er gjennomført flere grunnundersøkelser nær nettanleggsområdet, og det er påvist kvikkleire nær, og i, nettanleggstraséen. Det er registrert løsneområde og utløpsområde for kvikkleireskred med lav faregrad langs Kyrkjevegen, vest i traséen. På Anger er det registrert utløpsområde for kvikkleireskred med middels faregrad, inkludert i trasé for nettanlegget. Statens vegvesen har også påvist kvikkleiresone langs Angedalsvegen. Ny trasé for nettanlegg er vist med blå stiplet linje. Kartgrunnlag fra NVE Atlas.

3.5 Vurdering av overvann

I henhold til digitale veileder for *konsesjonssøknad for nettanlegg – kapittel 6 naturfare og beredskap*¹⁸ 6.3 skal det gjøres en vurdering av overvannshåndtering for det planlagte nettanlegget.

Nettanleggets posisjon langs elvene, nederst i nedbørsfeltet Ångedalselva/Jølstra, som har et oppstrøms areal på 95,8 km², gjør området utsatt for flomhendelser i elvene, samt stormflohendelser fra fjorden. Som resultat av fremtidige klimaendringer er det stipulert at regionen vil oppleve vesentlig økt hyppighet i ekstremt nedbør, som vil påvirke behovet for håndtering av overvann i anleggsområdet.

Nettanlegget krysser elven Anga, og ligger langs elven Jølstra, med direkte avrenning fra harde flater i området til disse. Langs Kyrkjevegen er det grønne flater langs vegen, med avrenning til disse. Nærheten til elvene, samt grønne flater, tilsier at området har gode avrenningsmuligheter.

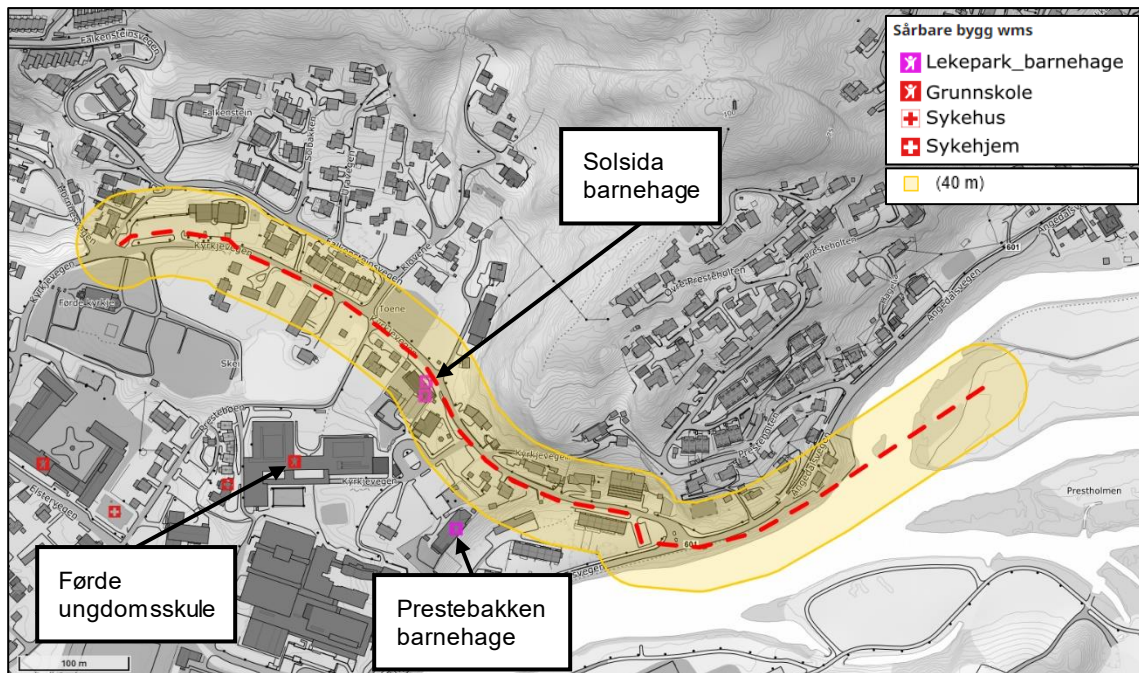
Omleggingen av jordkabel vil ikke føre til nye harde flater, eller endring i overvannshåndteringen i området i forhold til dagens situasjon, og medfører ikke behov for nye tiltak for håndteringen av overvann.

Tabell 3-4: Sannsynlighetsvurdering av overvannshåndtering.

Sannsynlighet			
Høy	Middels	Lav	Forklaring/begrunnelse
		x	Sannsynligheten for at anlegget blir negativt påvirket av overvannshåndtering er vurdert som lav, da området har gode avrenningsmuligheter. Sannsynlighet er vurdert som sjeldnere enn 1 gang i løpet av 100 år.

¹⁸ Norges vassdrags- og energidirektorat, 2023: *Konsesjonssøknad nettanlegg*, <https://veiledere.nve.no/konsesjonssoknad-nettanlegg/soknad-om-anleggskonsesjon/naturfare-og-beredskap/>

3.6 Magnetfelt



Figur 3-7: Oversiktskart over sårbare bygg nær ledningstraséen. Gul sone markerer en 40 meter buffer rundt nettanlegget. Solsida barnehage ligger innenfor 40 meter fra traséen. Prestebakken barnehage og Førde ungdomsskule ligger noe lenger fra traséen. Flere boligbygg og samlingshuset Førde kyrkjetur ligger nær nettanlegget. Traséen til nytt nettanlegg er vist med rød stiplet linje. Kartgrunnlag fra DSB Kart.

I henhold til føre-var-prinsippet til DSA skal nettanlegg som kan føre til magnetfelt over $0,4 \mu\text{T}$ der barn har langvarig opphold, utredes videre¹⁹. Utredningskravet følger av strålevernforskriften § 26, som krever skjerming av allmennheten mot stråling.

I henhold til NVE sitt informasjonsskriv *Bebyggelse nær høyspenningsanlegg*²⁰ vil:

Størrelsen på magnetfeltet avhenger av strømstyrken gjennom ledningen eller anlegget, avstanden til anlegget og hvordan flere feltkilder virker sammen.

Nær en 22 kV ledning oppnås som regel et magnetfelt nivå under $0,4 \mu\text{T}$ 10–20 meter fra nærmeste line. For en 132 kV ledning oppnås $0,4 \mu\text{T}$ 30–40 meter fra nærmeste line [...].

Det er sjelden at bygg får feltnivåer over $0,4 \mu\text{T}$ når det bygges nye, større kraftledninger. Når eksisterende ledninger skal oppgraderes, er det derimot mer vanlig at noen bygg får høyere feltnivå enn før.

Det er gjennomført en enkel overleggsanalyse på bebyggelse som ligger innen 40 meter fra nytt nettanlegg, ved omlegging av 66 kV jordkabel (Figur 3-7). Innenfor 40 meter fra nettanleggstraséen ligger Solsida barnehage, samlingshuset Førde kyrkjetur og flere boliger. Nær nettanlegget ligger også Prestebakken barnehage og Førde ungdomsskule.

Ettersom nettanlegget ligger nær flere bygninger der barn vil ha langvarig opphold, som boliger, barnehager og ungdomsskole, anbefales det at tema elektromagnetisk felt utredes videre, jf. konsesjonssøknad for nettanlegg – kapittel 5.12 Elektromagnetiske felt²¹.

¹⁹ DSA, 2023: *Magnetfelt og helseeffektar*, <https://dsa.no/straum-og-hogspenning/magnetfelt-og-helseeffektar>

²⁰ NVE, 2017: *Bebyggelse nær høyspenningsanlegg – Informasjon om magnetfelt fra høyspenningsanlegg*

²¹ Norges vassdrags- og energidirektorat, 2023: *Konsesjonssøknad nettanlegg*, <https://veiledere.nve.no/konsesjonssoknad-nettanlegg/soknad-om-anleggs-konsesjon/virkninger-for-miljo-og-samfunn/#pageSection-11>

Tabell 3-5: Sannsynlighetsvurdering av tema magnetfelt

Sannsynlighet			
Høy	Middels	Lav	Forklaring/begrunnelse
X			Da det ligger bebyggelse nær trasé for nytt nettanlegg er det vurdert som høy sannsynlighet at bebyggelse kan bli påvirket av magnetfelt. Sannsynlighet er vurdert som oftere enn 1 gang i løpet av 10 år.

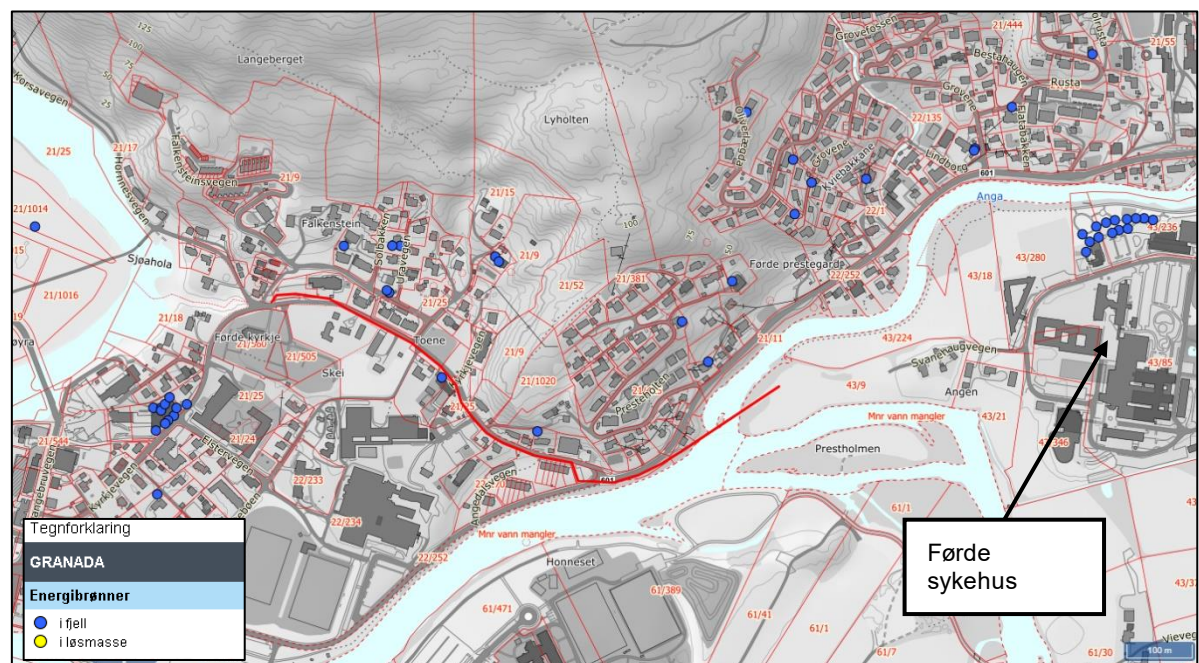
3.7 Førde sykehus

I øst ligger det nye nettanlegget på Angen, rundt 400 meter fra nærmeste bygg på Førde sykehus.

I forbindelse med bore- og gravearbeid ved anlegg av ny borehullstrasé og jordkabel, kan det være nødvendig å koordinere anleggsarbeidet med Førde sykehus.

De to risikomomentene som er identifisert er mulige nye magnetfelt fra nettanlegget, og rystelser i forbindelse med borearbeid, og om disse kan ha påvirkning på sensitivt utstyr ved sykehuset.

I tillegg er det registrert flere energibrønner ved sykehuset i NGU sin brønn- og grunnvannsdatabase GRANADA (Figur 3-8). Energibrønnene sine lokaliseringer på overflaten er kjent i kartgrunnlaget, men deres horisontale utstrekning under grunnen er ukjent. Nøyaktig utstrekning bør kartlegges, før grave- og borearbeid gjennomføres nær sykehuset.



Figur 3-8: Oversiktskart over energibrønner nær nettanlegget. Trase for nytt nettanlegg er vist med tykk rød linje. Kartgrunnlag fra NGU GRANADA.

Tabell 3-6: Sannsynlighetsvurdering av påvirkning på Førde sykehus

Sannsynlighet			
Høy	Middels	Lav	Forklaring/begrunnelse
		X	Sannsynligheten for at Førde sykehus blir negativt påvirket, om en koordinerer mulig rystelse og magnetfelt, samt kartlegger utstrekning av energibrønner, vurderes som lav. Sannsynlighet er vurdert som sjeldnere enn 1 gang i løpet av 100 år.

4 Avbøtende tiltak

Iht. kraftberedskapsforskriften § 5-3 skal alle klassifiserte anlegg prosjekteres, plasseres, utføres, utrustes, sikres, driftes og holdes i slik stand at risiko for skade, havari og funksjonssvikt og andre uønskede hendelser og handlinger blir minst mulig. Risiko for stråleeksponering, inkludert magnetfelt, av allmennheten, samt risiko for ulykker og unormale hendelser, skal holdes så lav som praktisk mulig, ift. strålevernforskriften § 26.

Det er identifisert mulige risikomomenter for det nye nettanlegget knyttet til:

- Flomfare og stormflo
- Skredfare
- Magnetfelt
- Påvirkning på Førde sykehus

De krav som kraftberedskapsforskriften stiller til nødvendig drift, material og reparasjon (§§ 4-1–4-7), er utgangspunkt for foreslåtte avbøtende tiltak.

Nettanlegget vil ligge i område som er flomutsatt, og utsatt for stormflo, med høyere årlig sannsynlighet enn det anlegg i Klasse 2 etter kraftberedskapsforskriften § 5-2 åpner for. Anlegget må dermed prosjekteres, plasseres og utføres for flomfaren, slik at tap av vitale funksjoner begrenses.

Det er kartlagt skredfare nær nettanlegget, og kartlagt fare for kvikkleireskred i traséen til nytt nettanlegg. Særlig område der traséen krysser utløsningsområde for kvikkleireskred ved Kyrjevegen er kritisk. Kvalifisert geoteknisk kompetanse må involveres, for å dokumentere at nettanlegget kan bygges med tilstrekkelig sikkerhet mot kvikkleireskred, jf. NVEs veileder *Sikkerhet mot kvikkleireskred*²².

Nettanlegget legges parallelt med eksisterende trasé, men kommer da nær eksisterende bebyggelse, særlig langs Kyrkjevegen. Bebyggelse nær nettanlegget inkluderer boliger, barnehage og forsamlingshus, som kan føre til magnetfelt over 0,4 µT der barn har langvarig opphold. Det anbefales at mulig påvirkning fra elektromagnetisk felt utredes videre, jf. *konsesjonssøknad for nettanlegg – kapittel 5.12 Elektromagnetiske felt*.

Da Førde sykehus ligger 400 meter fra nærmeste del av nytt nettanlegg anbefales det å koordinere anleggsarbeid med sykehuset. Dette gjelder særlig mulig påvirkning av magnetfelt og rystelser ved anleggsarbeid på sensitive instrumenter ved sykehuset, samt hensyn til energibrønner i området ved grave- og borearbeid.

²² NVE, 2019: *Veileder Nr. 1/2019 Sikkerhet mot kvikkleireskred*