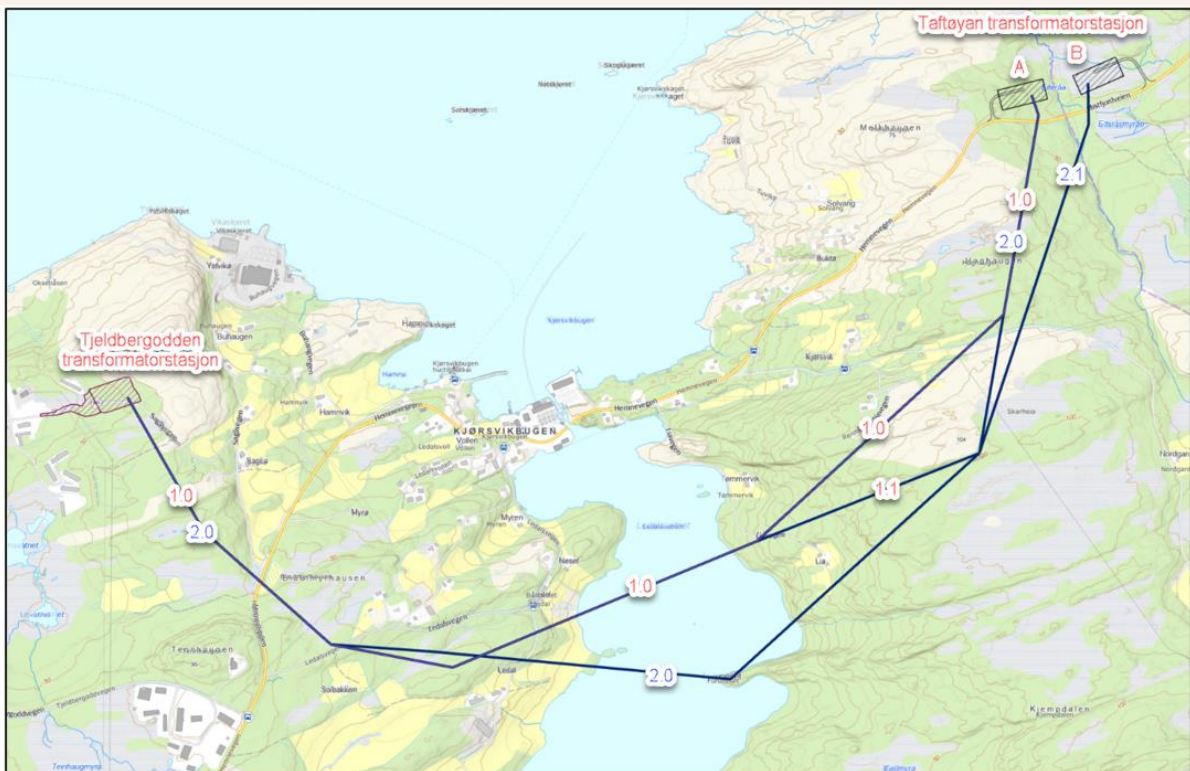


Kartlegging av flom- og skredfare for områdene Tjeldbergodden, Taftøyen og 132 kV linjetrase Tjeldbergodden – Taftøyen

UNDERLAG KONSESJONSSØKNAD TJELDBERGODDEN



April 2024

mellom

Innholdsfortegnelse

1. Sammendrag.....	3
2. Innledning.....	4
3. Beskrivelse av tiltaket.....	5
3.1 Tjeldbergodden transformatorstasjon	6
3.2 Taftøyen transformatorstasjon.....	6
3.3 Linjetrase Tjeldbergodden – Taftøyen	7
3.4 Utbyggingsalternativer.....	8
4. Generell vurdering av sikkerhet og beredskap	8
5. Vurdering av flom og skredfare.....	9
5.1 Vurdering om anlegget er utsatt for flom eller skred.....	9
5.2 Utredning av anlegg som kan være utsatt for flom eller skred	16
5.3 Vurdering av sikkerhetsnivå for flom og skred	17
5.4 Vurdering av tiltak for å oppnå ønsket sikkerhetsnivå	18
5.5 Vurdering av overvann.....	18
6. Vurdering av klimatilpasning.....	25
7. Anbefaling til stasjonsplassering og linjetrase	26
8. Referanser	27

1. Sammendrag

Mellom AS ønsker å søke konsesjon for ny 132 kV linje mellom Tjeldbergodden og Taftøyen, samt de to transformatorstasjonene på Tjeldbergodden og Taftøyen.

COWI AS har utarbeidet denne rapporten som beskriver det som skal inngå i konsesjonssøknadens kapittel for naturfare og beredskap i henhold til NVE sin veileder for konsesjonssøknader til nettanlegg. Mellom AS skriver selve konsesjonssøknaden.

Rapporten tar for seg kartlegging av flom og skredfare for området rundt traseen for den nye kraftledning samt de nye transformatorstasjonene.

Det er vurdert områdestabilitet i henhold til NVE veileder 1/2019 hvor to faresoner for kvikkleireskred er identifisert. Tiltaket er plassert i tiltakskategori K1 og sikkerheten er dermed ivaretatt dersom stabiliteten ikke forverres. Forslag til mulige masteplasseringer viser at dette kravet er overholdt da disse er utenfor løснеområder. Dersom master plasseres på en måte som forverrer stabiliteten må sikkerhetskrav for K1 tiltak i henhold til NVE veileder 1/2019 overholdes.

Beregning av flomfare ved en flom med 200 års returperiode og 40 % klimapåslag viser at tiltaket ikke er flomutsatt.

Vurderinger viser at tiltaket ikke er utsatt for steinsprang, snøskred eller jordskred

Det er vurdert at sannsynligheten for at tiltaket er utsatt for stein-, snø- eller jordskred er mindre enn 1/1000, og dette tilfredsstillende sikkerheten.

På Taftøyen vurderes det for flom, steinsprang og snø- og jordskred, at det ikke er forskjell på stasjonsplassering A og B.

På bakgrunn av det nåværende kunnskapsgrunnlaget vurderes det at begge stasjonsplasseringer er mulige. Imidlertid kan grunnundersøkelser i senere fase gi anledning til å velge Alternativ B dersom det treffes sprøbruddmateriale i dybden for Alternativ A.

Overvann er vurdert å være en utfordring for stasjonsplassering B og derfor anbefales plassering A.

2. Innledning

Mellom skal søke konsesjon for ny 132 kV linje mellom Tjeldbergodden transformatorstasjon og Taftøyen transformatorstasjon, samt de to transformatorstasjonene på Tjeldbergodden og Taftøyen.

Søknad om konsesjon for de beskrevne anleggene begrunnes i at Mellom har mottatt flere forespørsler om tilknytning nord i konsesjonsområdet, og at det derfor anses som nødvendig å søke om konsesjon for anlegg som kan tilrettelegge for forsyning av disse mulige tilknytningene.

Det omsøkte anlegget skal prosjekteres, bygges, sikres og drives mv. i henhold til krav i kraftberedskapsforskriften §§5-1 - 5-8. I forbindelse med utarbeidelse med konsesjonssøknad for de nevnte høyspentanleggene, stiller NVE derfor krav om at søker skal beskrive hvordan hensynet til naturfare og beredskap er planlagt ivaretatt.

Dette notatet beskriver de vurderinger som er gjort for anlegget med tanke på risiko for naturgitt skade som flom og skred. For de to planlagte transformatorstasjonene er det gjort en vurdering av hvordan anlegget påvirkes av overvann.

Det er også gjort vurdering av om det er behov for tiltak slik at transformatorstasjonene og/eller ny linje skal være tilpasset et fremtidig endret klima.

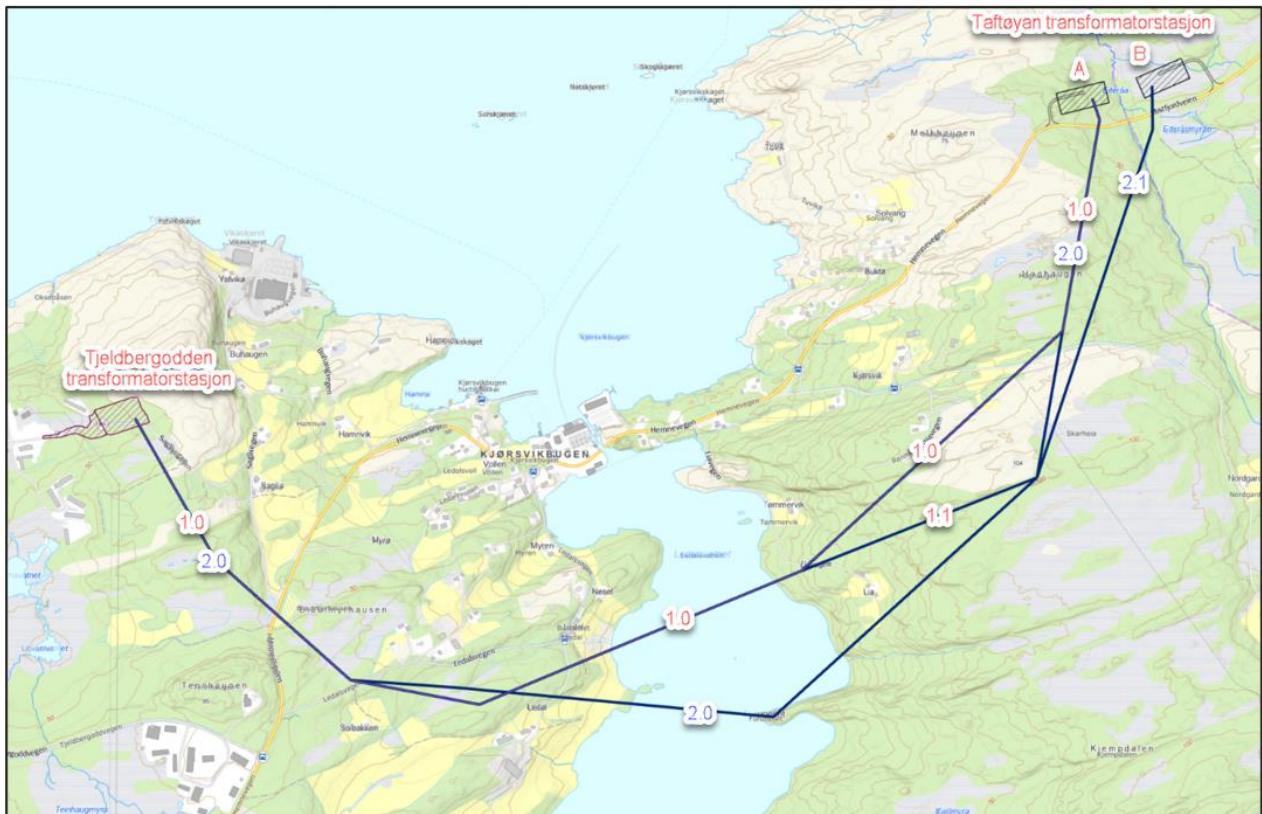
Se tabell under for de fagansvarlige innenfor de enkelte tema som er vurdert.

Tema	Fagansvarlig	Kontrollant
Flom	SNPA	ERMN
Skred	HCNO	JSOL
Kvikkleire	RUNN	BRBU
Overvann	HJMO	MRCS

3. Beskrivelse av tiltaket

Mellom søker om konsesjon for ny transformatorstasjon på Tjeldbergodden i Aure kommune og på Taftøyen i Heim kommune, samt ny 132 kV luftlinje mellom disse transformatorstasjonene. Linjen vil bli om lag 3,8-4,1 km lang.

Dette notatet skal vurdere virkningene av ny Tjeldbergodden transformatorstasjon, ny Taftøyen transformatorstasjon og ny 132 kV luftlinje mellom Tjeldbergodden og Taftøyen transformatorstasjoner, se oversiktskart på Figur 3-1.



Figur 3-1: Oversiktskart med de beskrevne høyspentanleggene som skal vurderes med tanke på naturfare og beredskap.

3.1 Tjeldbergodden transformatorstasjon

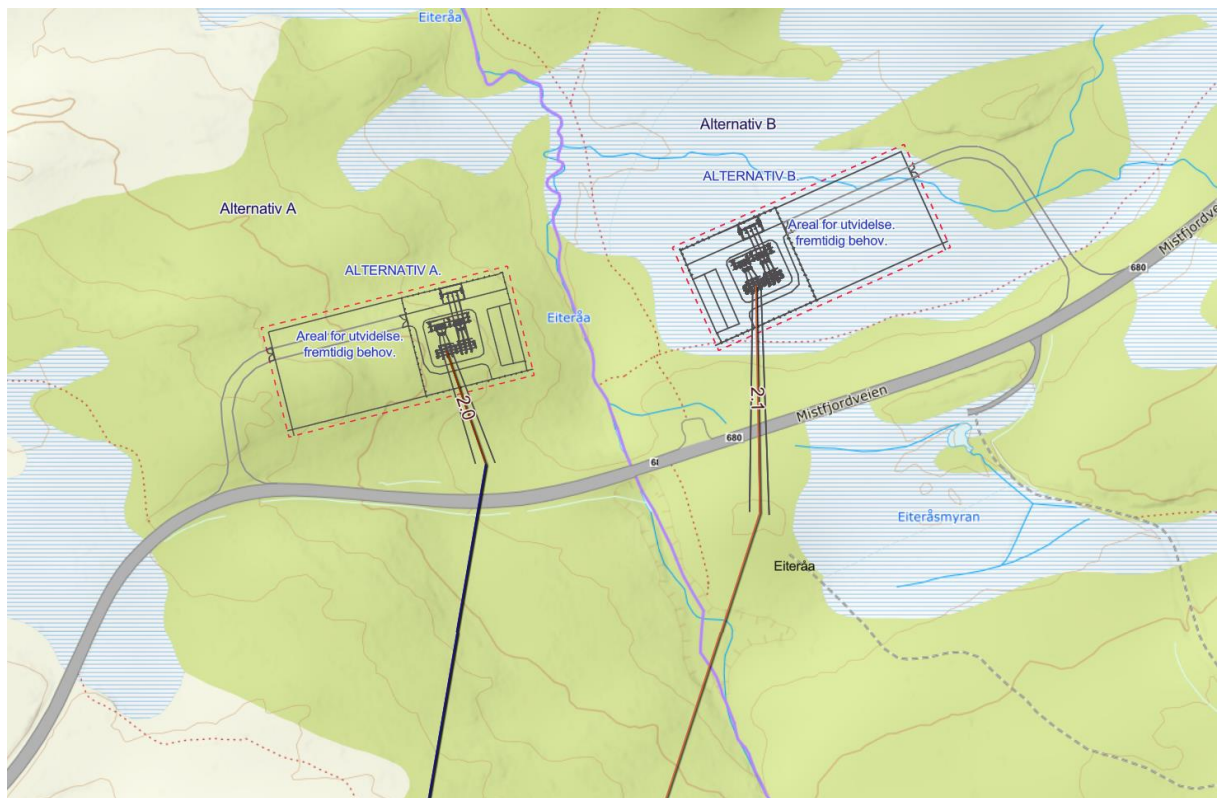
Den planlagte transformatorstasjonen på Tjeldbergodden ligger i utkanten av industriområdet på Tjeldbergodden, se Figur 3-2.



Figur 3-2: Tjeldbergodden transformatorstasjon

3.2 Taftøyen transformatorstasjon

Det er sett på to alternative plasseringer for Taftøyen transformatorstasjon, alternativ A og alternativ B. Alternativ B er innenfor det området som er avsatt til transformatorstasjon i reguleringsplanen for Taftøy Næringspark i Heim Kommune. Som følge av at avsatt tomt er i et område med myr er det sett på en alternativ plassering, alternativ A, som ligger på andre siden av kommunegrensen/elva Eiteråa, i Aure kommune. Se .



Figur 3-3: Taftøyen transformatorstasjon

Taftøyen transformatorstasjon alternativ B, Eiteråa øst

Transformatorstasjonen er plassert i et myrområde på østsiden av Eiteråa i Heim kommune.

Taftøyen transformatorstasjon alternativ A, Eiteråa vest

Transformatorstasjonen er plassert i et skogsområde på vestsiden av Eiteråa i Aure kommune.

3.3 Linjetrase Tjeldbergodden – Taftøyen

Følgende linjetraser er vurdert:

Linjetrase 1.0:

Linjetrase 1.0 går fra Tjeldbergodden transformatorstasjon ved foten av Vardheia på østsiden av Tjeldbergodden industriområde. Herfra går det kraftlinje mot sørøst til Ledal, hvor linja knekker mot øst og krysser Ledalsvatnet mellom Buslættet på vestsiden og Tømmervik på østsiden. Fra Tømmervik går linja så nordøst opp til Høghaugen før den knekker nordover opp til transformatorstasjonsalternativ A på vestsiden av Eiteråa.

Linjetrase 2.0:

Linjetrase 2.0 følger samme trase som linjetrase 1.0 i starten fra Tjeldbergodden transformatorstasjon ved foten av Vardheia på østsiden av Tjeldbergodden industriområde. Herfra går linjetrase 2.0 mot sørøst til Ledal. Fra Ledal krysser linja Ledalsvatnet og

kommer i land på østsida av vannet ved Furuneset, ca. 400 m sør for Tømmervik. Deretter dreier linja nordøst og går videre til Skarheia og herfra nordover til transformatorstasjonsalternativ A på vestsiden av Eiteråa.

Delstrek 1.1

Delstrek 1.1 går i østlig retning fra Tømmervik til Skarsheia.

Delstrek 2.1

Delstrek 2.1 går fra Skarsheia og inn til transformatorstasjonsalternativ B.

3.4 Utbyggingsalternativer

De ulike linjestrekkene og alternative plasseringene av transformatorstasjonen på Taftøyan gir følgende 5 mulige utbyggingsalternativer:

Alternativ 1:

Tjeldbergodden trafo stasjon + linjetrase 1.0 + Taftøy trafostasjon alt A

Alternativ 2:

Tjeldbergodden trafostasjon + linjetrase 2.0 + Taftøy trafostasjon alt A

Alternativ 3:

Tjeldbergodden trafostasjon + linjetrase 1.0 + 1.1 + 2.1 + Taftøy trafostasjon alt B

Alternativ 4:

Tjeldbergodden trafostasjon + linjetrase 2.0 + 2.1 + Taftøy trafostasjon alt B

Alternativ 5:

Tjeldbergodden trafostasjon + linjetrase 1.0 + 1.1 + 2.0 + Taftøy trafostasjon alt A

4. Generell vurdering av sikkerhet og beredskap

På bakgrunn av analyser og befarings vil det være en risiko for at de beskrevne anleggene kan bli utsatt for kvikkleireskred. Begge de to alternative linjetraseene går i et område med marin leire og inn i områder som er definert som løsne- og utløpsområder for kvikkleireskred.

Transformatorstasjon på Tjeldbergodden ligger delvis i løsneområde for kvikkleireskred. Tiltaket ligger på topp av skråning, og dersom grunnundersøkelser påviser sprøbruddmateriale må det gjøres en videre utredning av plasseringen. Hvis stabilitet av skråning ikke finnes tilstrekkelig, iht. gjeldende krav, må det utføres sikringstiltak. Dette kan f.eks. være å masseutskifte til faste masser eller berg. Alternativt kan bygget flyttes 30-100 m mot nord slik det plasseres utenfor aktsomhetsområdet.

De to alternative linjetraseene som er beskrevet er satt ut ifra å minimere konflikten med aktsomhetsområder for kvikkleireskred. Det er sett på aktuelle mastepunkt for å få frem traséalternativer som er byggbare og med minst mulig risiko for å bli utsatt for skred og flomhendelser. Likevel er det to mulige mastepunkter som ligger i utløpsområder. Alle mulige mastepunkter er plassert utenfor løsneområder slik det ikke er risiko for at tiltaket forverrer stabiliteten, og dermed oppfyller tiltaket sikkerhetskrav for tiltakskategori K1 jf. NVE veileder 1/2019 (NVE, 2019).

Det er vanskelig å etablere en linjetrase som ikke kommer i konflikt med faresoner for kvikkleireskred. I forbindelse med detaljprosjektering av anleggene må det derfor gjennomføres grunnundersøkelser for å avdekke nødvendige sikringstiltak for å etablere anlegget slik at konsekvensen av en eventuell skredhendelse minimeres.

Bygging av anleggene er vurdert å ikke medføre økt risiko for å utløse naturgitt skade på omgivelsene. Dette under forutsetning om at det gjennomføres grunnundersøkelser før arbeid igangsettes og at nødvendige tiltak iverksettes for å unngå at det utløses kvikkleireskred i forbindelse med etablering av anleggene.

5. Vurdering av flom og skredfare

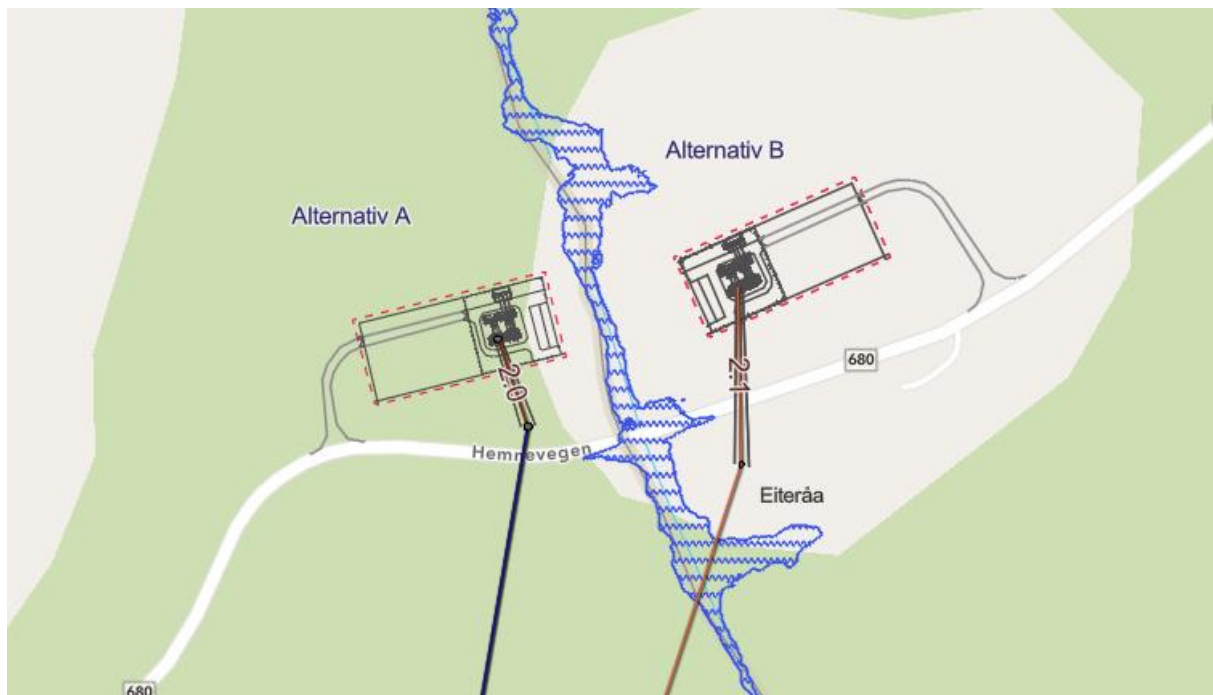
Dette kapitlet tar for seg vurderinger og utredning av flom og skredfare iht. NVE veileder til konsesjonssøknad på nettanlegg. Det lages først en innledende vurdering av om anlegget kan være utsatt for flom eller skred. Etterpå utredes nærmere forhold for anlegg eller deler av anlegg som er vurdert utsatt for flom eller skred. Dette innebærer å vurdere sikkerhetsnivå. Skred er en samlebetegnelse og i underkapitlene behandles de ulike typer; steinsprang, snøskred, jordskred og kvikkleireskred.

5.1 Vurdering om anlegget er utsatt for flom eller skred

5.1.1 Flom og Stormflo

Bekkene Eiteråa og Kvednabekken og Ledalsvatnet er identifisert fra NVE sitt aktsomhetskart (NVE Atlas) som mulige farekilder for Taftøyen transformatorstasjon, Tjeldbergodden transformatorstasjon og mastepunktene langs 132 kV linjetrase Tjeldbergodden - Taftøyen. Nye transformatorer skal plasseres i sikkerhetsklasse F2 (TEK 17, kap. 7 § 7-2). Flomvurdering er gjort etter NVEs veiledning for flom (NVE, 2022). For hver bekk er det derfor beregnet en flom med 200 års returperiode og 40 % klimapåslag ved bruk av RFFA-NIFS metoden. Flomhendelsen er modellert med programmet HEC-RAS 6.4 som er anerkjent av NVE. Som grunnlag for modellering er det brukt en terrengmodell med 1x1 meter oppløsning hentet fra Nasjonal Høydemodell. Resultatene er vist i et kart som viser utbredelsen av flommen. Transformatorstasjonene på Tjeldbergodden og Taftøyen vil ikke være flomutsatt.

Tjeldbergodden transformatorstasjon og mastepunktene langs 132 kV linjetrase Tjeldbergodden – Taftøyen er planlagt med stor avstand fra sjøen, fare knyttet til stormflo er vurdert som ikke relevant.



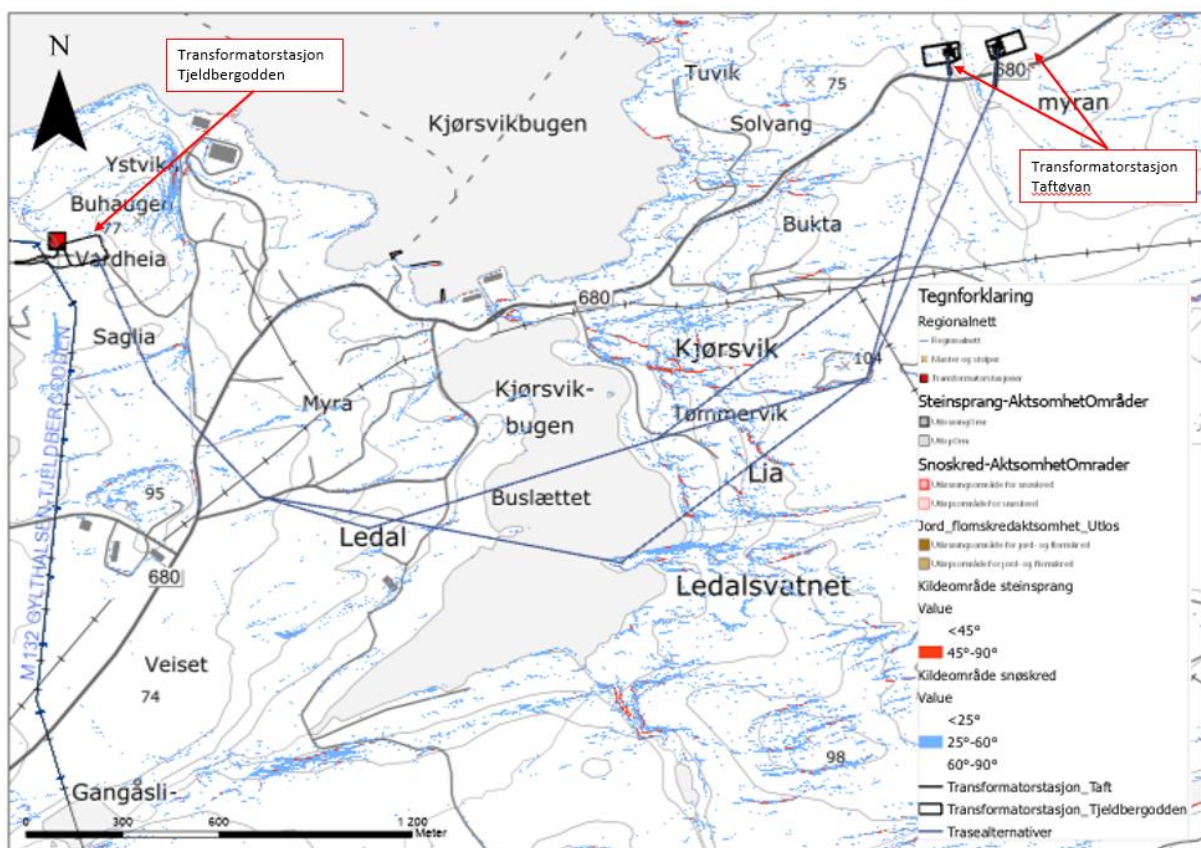
Figur 5-1: Kart som viser utbredelse av flommen med 200 års gjentakintervall for Eiteråa ved planlagte transformatorstasjonene.



Figur 5-2: Kart som viser utbredelse av flommen med 200 års gjentakintervall for Eiteråa, Kvednabekken, Ledalsvatnet og planlagt Tjeldbergodden og Taftøyan transformatorstasjoner med trasealternativer for kraftledningen.

5.1.2 Skred

Både Taftøyen transformatorstasjon, Tjeldbergodden transformatorstasjon og aktuelle mastepunkt langs 132 kV linjetrase Tjeldbergodden – Taftøyen er skredvurdert. Skredvurderingen er gjort på grunnlag av NVEs veileder for konsesjonssøknad for nettanlegg Naturfare og beredskap kap. 6.2 vurdering av flom og skredfare (NVE), NVE's veileder for utredning av skredfare i bratt terreng (NVE, 2020), grunnlagsmateriale som digital terrengmodell, løsmassekart, berggrunnskart, flyfoto, historiske bilder, kronedekning, aktsomhetskart fra NVE Atlas (NVE Atlas) og værddata for påvirkningsområdet for skred. Potensielle løsneområder og utløpsområder innenfor påvirkningsområdene for skred i bratt i terreng er vurdert langs linjetrase og ved de planlagte transformatorstasjonene. Teoretiske kildeområder for steinsprang og snøskred, samt aktsomhetsområder for steinsprang, snøskred og jordskred langs linjetraseen og transformatorstasjonene er vist i Figur 5-3.



Figur 5-3: Kart som viser teoretiske kildeområder for steinsprang og snøskred. Kartet viser i tillegg at det ikke er aktsomhetsområder for hverken steinsprang, snøskred eller jord- og flomskred ved anlegget (NVE Atlas).

5.1.2.1 Steinsprang

Påvirkningsområdene langs linjetraseen, eller ved Taftøyen transformatorstasjon og Tjeldbergodden transformatorstasjon har ikke aktsomhetsområder for steinsprang og en terrenganalyse utført av COWI AS avgrensar potensielle kildeområder med over 45° terrenghelning i kart med oppløsning på 1x1 m (Figur 5-3). Både transformatorstasjonene og de fleste områder langs linjetraseene er i hovedsak lokalisert i områder på bart fjell, torv og myr eller hvor det er et tynt dekke av organisk materiale.

Det er ingen potensielle kildeområder for steinsprang i påvirkningsområdene langs linjetraseen, eller ved transformatorstasjonene. Det er ikke registrerte tidligere skredhendelser i NVE Atlas (NVE Atlas). Det er ikke observert spor etter tidligere skredhendelser på historiske flyfoto over det aktuelle området.

COWI AS vurderer at det ikke er fare for steinsprang langs 132 kV linjetrase Tjeldbergodden – Taftøyen, eller ved Taftøyen transformatorstasjon og Tjeldbergodden transformatorstasjon.

5.1.2.2 Snøskred

Påvirkningsområdene langs linjetraseen og ved transformatorstasjonene har ikke aktsomhetsområder for snøskred og en terrengeanalyse utført av COWI AS avgrensar potensielle kildeområder med over 25° terrenghelning i kart med oppløsning på 1x1 m (Figur 5-3). Både transformatorstasjonene og linjetraseen er i hovedsak lokalisert i områder på bart fjell, torv og myr eller hvor det er et tynt dekke av organisk materiale.

Det er ingen potensielle kildeområder for snøskred ved påvirkningsområdene langs linjetraseen, eller ved de aktuelle transformatorstasjonene.

Værdata fra området viser at maksimalt snødybde ble målt i 03.01.1986 med 146,3 cm, gjennomsnittlige maksimalt snødybde er 39 cm målt fra 1991 – 2020, med en nedadgående trend. Maksimal snødybde i månedene januar, februar, mars og april ligger mellom ca. 55 cm til 90 cm. 100 år returverdi er på 86 cm, 1000 år returverdi er på 115 cm og 5000 år returverdien er på 134 cm (AV-Klima).

Det er ikke registrerte tidligere skredhendelser i NVE Atlas (NVE Atlas). Det er ikke observert spor etter tidligere skredhendelser på historiske flyfoto over det aktuelle området.

COWI AS vurderer at det ikke er fare for snøskred langs linjetraseen, eller ved transformatorstasjonene på bakgrunn av lave terrenghelninger og værdata med en gjennomsnittlig maksimal snødybde på 39 cm.

5.1.2.3 Jordskred

Det er skråninger brattere enn 20° ved det skredvurderte arealet som inkluderer påvirkningsområdet langs linjetraseen og arealene ved transformatorstasjonene. Både transformatorstasjonene og de fleste mastepunktene er i hovedsak lokalisert i områder på bart fjell, torv og myr eller hvor det er et tynt dekke av organisk materiale.

Det er ikke registrert aktsomhetsområder for jordskred ved arealet ved det skredvurderte arealet på NVE Atlas (Figur 5-3) (NVE Atlas). Det er ikke registrerte tidligere skredhendelser.

COWI AS vurderer at det ikke er fare for jordskred langs linjetrase, eller ved transformatorstasjonene.

5.1.2.4 Kvikkleireskred

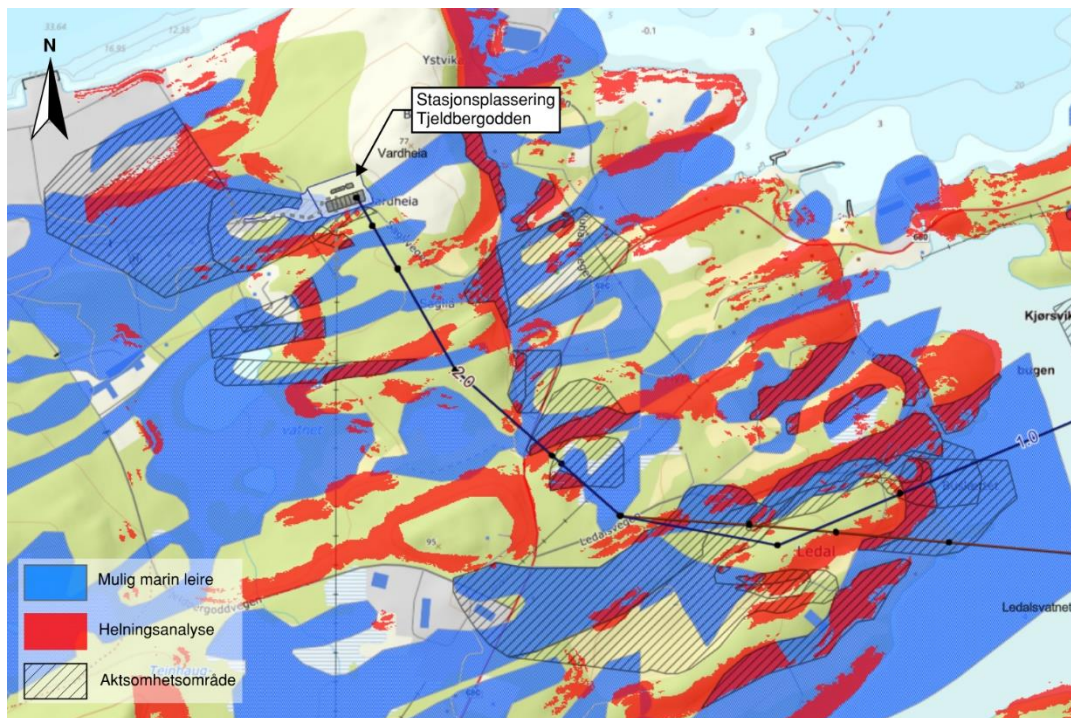
Vurderinger av kvikkleireskred er i dette avsnitt gjort i henhold til steg 1-4 i NVE veileder 1/2019 (NVE, 2019). Videre utredning er beskrevet i kapittel 5.2.2.2.

Steg 1: Området som planlagte anlegg er plassert i ligger utenfor kvikkleirekartlagt område. Det finnes derfor ikke eksisterende avgrensede aktsomhetsområder for kvikkleire.

Steg 2: Kart fra NVE Atlas viser at området ligger under marin grense og at det må forventes sammenhengende forekomster av marin leire. Dermed er det risiko for at det treffes kvikkleire.

Steg 3: På bakgrunn av DTM høydedata er det utarbeidet en helningsanalyse som identifiserer områder med kritisk topografi. Helningsanalysen gir resultat med områder der det er høydeforskjell over 5 m samtidig med helning brattere enn 1:20. Dette er terreng som tilsier kvikkleireskred iht. NVE veileder 1/2019 (NVE, 2019). Fra flyfoto, street view og relieffkart er det undersøkt områder med berg i dagen og disse områder er ikke medtatt i helningsanalysen. I tillegg til helningsanalysen er det manuelt sjekket høyde og helning i ulike snitt, og det er funnet at området sør for Ledalsvegen også har kritisk topografi selv om det ikke er fanget opp av helningsanalysen. Det samme gjelder for området rundt Tjeldbergodden transformatorstasjon. Helningsanalysen sammenstilles med områder med mulig marin leire jf. NGU løsmassekart. I de områdene der helningsanalysen og mulig marin leire er sammenfallende, er det registrert et aktsomhetsområde for kvikkleireskred. Som det vises på Figur 5-4 og Figur 5-5 er det registrert 41 aktsomhetsområder spredt ut i hele prosjektområdet. Tiltaket går igjennom 8 av disse aktsomhetsområder som derfor utredes videre.

Steg 4: Tiltakskategori bestemmes ut fra konsekvensen for tiltaket ved skred. I henhold til kapittel 3.3.1 i NVE veileder 1/2019 kan tiltakskategori for infrastrukturtiltak som kraftledninger, vurderes ut fra konsekvensen av et skred i form av sårbarhet ved utfall. Det vurderes på bakgrunn av nåværende kunnskapsgrunnlag, at et eventuelt utfall alene berører den bedriften som transformatorstasjonene skal forsyne. Det legges i veilederen vekt på om tiltaket som skal vurderes medfører tilflytting av personer. Dette vurderes å ikke være tilfellet i nærværende prosjekt. Samlet gir ovennevnte begrunnelser anledning til å plassere transformatorstasjoner og linje Tjeldbergodden-Taftøyan i tiltakskategori K1. Dermed oppfylles kravet til sikkerhet hvis tiltaket ikke forverrer stabiliteten. Erosjon som kan utløse skred, som kan ramme tiltaket, må forebygges. Relevante løsne- og utløpsområder skal vurderes med tanke på skråninger hvor erosjon kan utløse skred.



Figur 5-4: Mulig marin leire sammenstilt med helningsanalysen gir aktsomhetsområder. Kart viser område vest for Ledalsvatnet.

Stasjonsplassering på Tjeldbergodden

Stasjonsplasseringen på Tjeldbergodden ligger delvis i aktsomhetsområde for kvikkleireskred som vist på Figur 5-4. Stasjonsområdet ligger rett på kanten av område med berg i dagen nord for Saglivegen og løsmasser av marine avsetninger på sørsiden av veien.

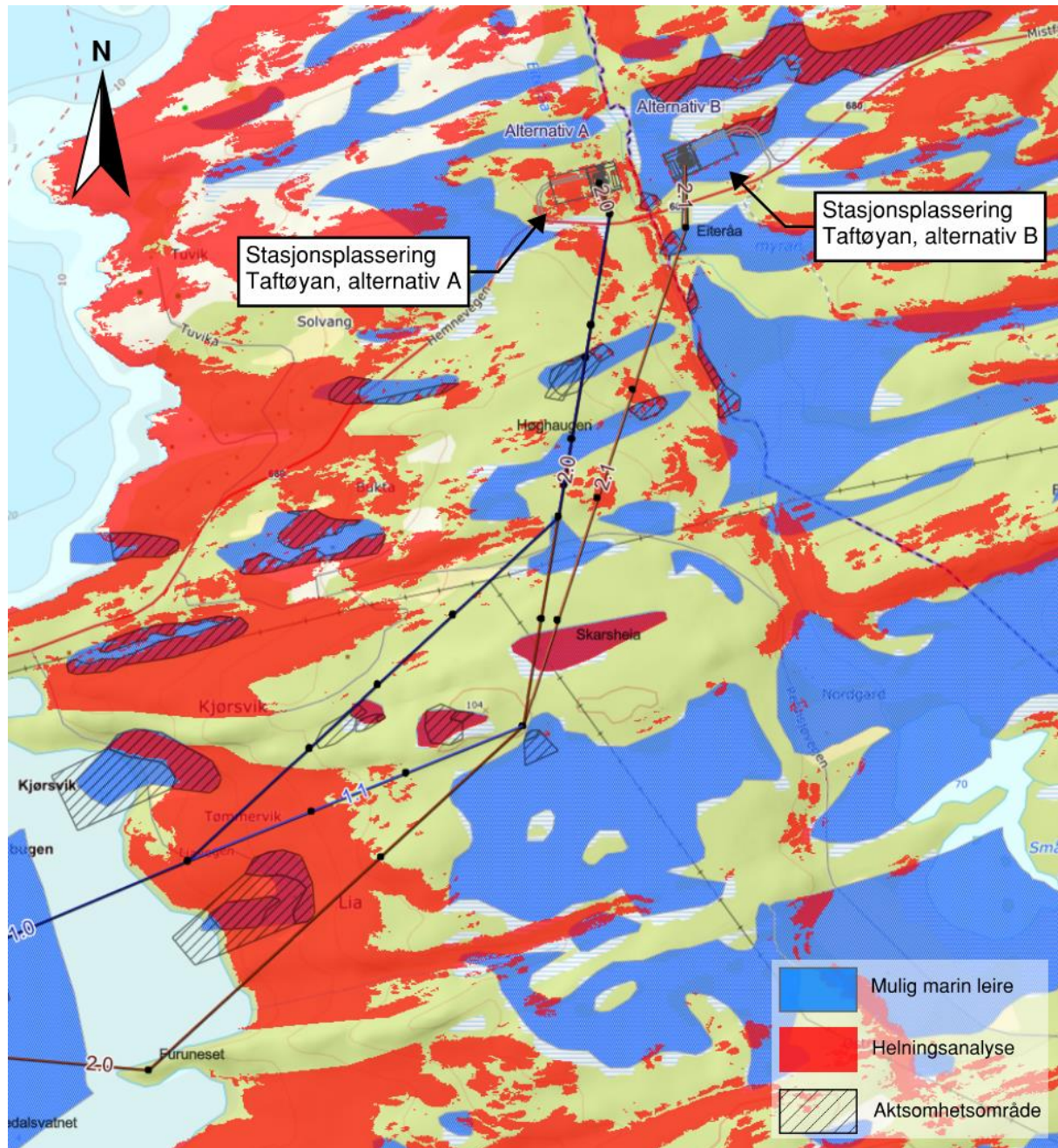
Løsmassene på sørsiden av veien ligger i en lomme hvor det ikke kan avvises å treffe sprøbruddmateriale. Historiske kart viser at området med løsmasser tidligere har vært dyrket mark, men mellom 1986-2005 er det ikke tegn på markdrift. Det forventes at løsmassedekket er tynt da løsmassekart viser tynt dekke på begge sider av den tidligere åkeren. I tillegg indikerer flyfoto berg i dagen mot nord.

Stasjonsplassering på Tjeldbergodden ligger på toppen av skråning hvor det ikke kan avvises å treffe sprøbruddmateriale. Dersom grunnundersøkelser i senere fase påviser sprøbruddmateriale må det gjøres videre utredning av plasseringen. Hvis stabilitet av skråning ikke finnes tilstrekkelig iht. gjeldende krav må det utføres sikringstiltak. Dette kan f.eks. være å masseutskifte til faste masser eller berg. Alternativt kan bygget flyttes 30-100 m mot nord slik det plasseres utenfor aktsomhetsområdet.

Stasjonsplassering på Taftøyan

Det er to alternative stasjonsplasseringer på Taftøyan som vist på Figur 5-5. På plasseringen for Alternativ A viser helningsanalysen at det er kritisk terreng, men løsmassekartet viser ikke marin leire. Løsmassekartet angir imidlertid bare hvilken jordart som dominerer i de øverste meterne av terrengoverflaten, og derfor kan det ikke avvises at det kan treffes marin leire i større dybde, fordi tiltaket er plassert under marin grense. Marin leire kan ha sprøbruddoppførsel. Om grunnundersøkelser i senere fase gir indikasjoner på eller påviser sprøbruddmateriale i dybden for Alternativ A, vil

stasjonsplassering Alternativ B anbefales. For Alternativ B viser løsmassekart at det er marin leire på plasseringen, men helningsanalysen viser at terrenget ikke er kritisk i forhold til skred. Om grunnundersøkelsene for Alternativ A viser tynt løsmassedekke over berg, vil Alternativ A anbefales. Disse vurderingene er bare med tanke på kvikkleireskred. Det vil være andre forhold som også spiller inn på valg av stasjonsplassering og som vil være relevante å ta hensyn til.



Figur 5-5: Mulig marin leire sammenstilt med helningsanalysen gir aksomhetsområder. Kart viser område øst for Ledalsvatnet.

5.2 Utredning av anlegg som kan være utsatt for flom eller skred

5.2.1 Flom

Ut fra analysen for Taftøyen transformatorstasjon, Tjeldbergodden transformatorstasjon og linje Tjeldbergodden – Taføyen er det vurdert at ingen av de overnevnte områdene ligger flomutsatt til. Det er heller ikke identifisert lokaliteter hvor økt hastighet i bekkeløpet kan føre til erosjon. Kravene stilt i TEK 17 er dermed tilfredsstillt.

5.2.2 Skred

5.2.2.1 Stein-, snø- og jord- og flomskred

Ut fra vurderingene i kapittel 5.1.2 er det vurdert at anlegget ikke er utsatt for stein-, snø- og jordskred. Det trengs derfor ikke videre utredning av disse.

5.2.2.2 Kvikkleireskred

For å vurdere om anlegget er utsatt for kvikkleireskred har det innledningsvis blitt gjort vurderinger på bakgrunn av informasjonen fra kart. Dette er beskrevet i kapittel 5.1.2.4. Derved ble 41 aktsomhetsområder identifisert. Tjeldbergodden transformatorstasjon og enkelte mulige mastepunkter ligger innenfor 8 av disse områdene. Videre utredning (steg 5 og 6) i henhold til NVE veileder 1/2019 gjennomgås i det følgende.

Steg 5: Det eksisterer ikke tidligere grunnundersøkelser eller vurderinger i prosjektområdet som kan benyttes i vurderingene. Kritiske skråninger og potensielle løснеområder er da basert på tilgjengelig online kartgrunnlag herunder DTM høydedata for å lage helningsanalysen som beskrevet i kapittel 5.1.2.4. Dette danner grunnlag for befaringen.

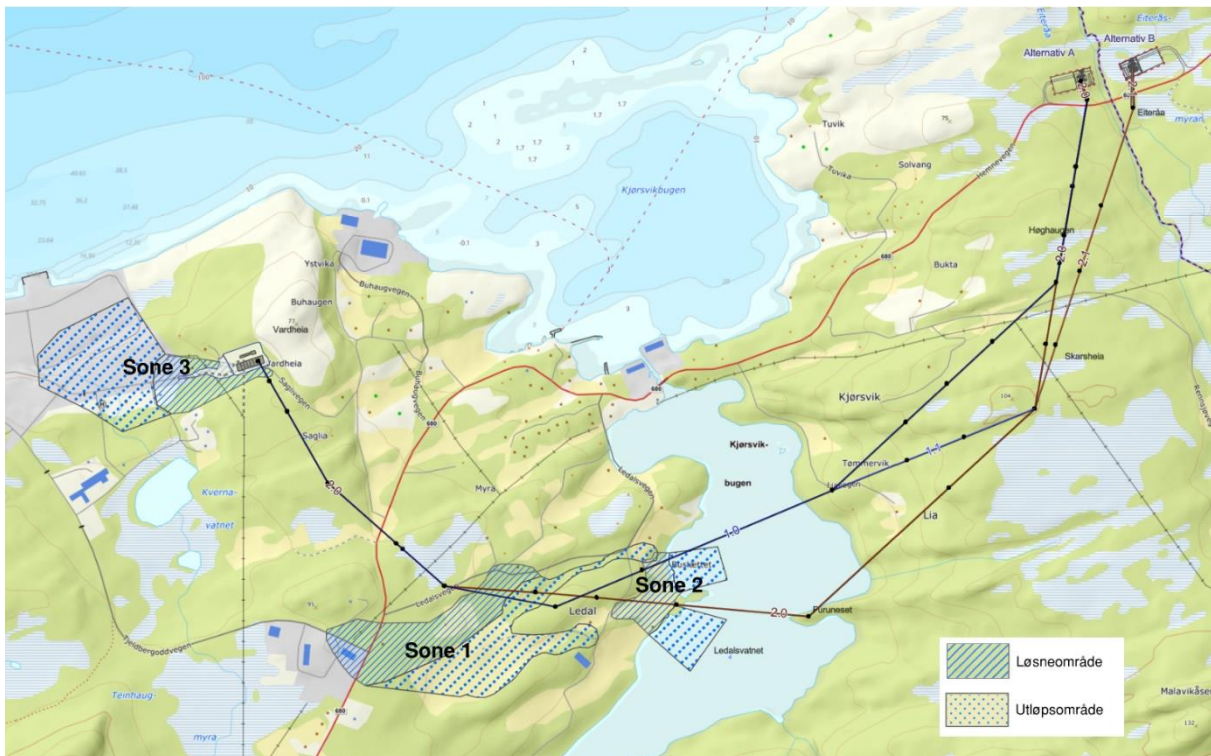
Steg 6: For å redusere aktsomhetsområder som kan påvirke mulige mastepunkter ble det i november 2023 utført befaring av områdene for å identifisere berg i dagen. Befaring medførte en reduksjon i antall av aktsomhetsområder. Det bemerkes at aktsomhetsområder som innledningsvis ble identifisert, men som ikke influerer på tiltaket ikke utredes videre.

Rundt området sør for Ledalsvegen ble det ikke observert berg, men enkelte store mosegrodd steiner i området. Dette vurderes ikke å være tilstrekkelig grunnlag for å friskmelde aktsomhetsområdene. I stedet er det avgrenset 3 soner med løсне- og utløpsområde som vist på Figur 5-6. Disse er basert på helningsanalysen sammenstilt med utbredelsen av mulig marin leire.

Sone 1 (Hemnevegen/Ledalsvegen): Det vurderes at mulige mastepunkter kan plasseres utenfor markerte løснеområder og dermed forverrer tiltaket ikke stabiliteten. Dermed er sikkerhetskrav for tiltakskategori K1 oppfylt.

Sone 2 (Ledalsvetnet): Løснеområdet er avgrenset til strandkanten og observert berg i bakkant. Basert på flyfoto og relieffkart vurderes knollen som går ut i vannet å være berg. Den sideveis utbredelse er ikke grundig avgrenset fordi denne ikke er relevant for ledningstraseen i dette prosjektet. Dybde data (batymetri) i Ledalsvatnet er ikke tilgjengelig og det har derfor ikke vært mulig å sjekke marbakken. Dermed er det ikke vurdert skred i strandsonen. Erosjon langs vannkanten er ikke kartlagt og risiko for erosjon må derfor vurderes i neste fase.

Sone 3 (Tjeldbergodden stasjonsplassering): Løsneområdet er avgrenset til berg i dagen mot nordøst. Tjeldbergodden transformatorstasjon plasseres delvis på berg i dagen og delvis inn i løsneområdet. Tiltaket ligger på toppen av skråning og dersom grunnundersøkelser påviser sprøbruddmasser, må det gjøres en videre utredning av plasseringen. Hvis stabilitet av skråning ikke finnes tilstrekkelig iht. gjeldende krav må det utføres sikringstiltak. Dette kan f.eks. være å masseutskifte til faste masser eller berg. Alternativt kan bygget flyttes 30-100 m mot nord slik det plasseres utenfor aktsomhetsområdet.



Figur 5-6: Avgrenset løsne- og utløpsområder (ikke faregradsklassifiserte). Kilde: COWI AS

5.3 Vurdering av sikkerhetsnivå for flom og skred

5.3.1 Flom

Omtalt stasjonsanlegg skal plasseres i klasse 2 og bør derfor ikke være utsatt for høyere årlig sannsynlighet enn 1/200 for flom (Q200) jf. kraftberedskapsforskriften. I tillegg er det tatt hensyn til forventet økt flomvannføring i fremtiden. Ut fra gitte anbefalinger om hvordan man skal ta hensyn til ventet klimautvikling frem til år 2100 ved beregning av flommer er det valgt å benytte en faktor på 1,4 (40 % økning).

COWI AS vurderer at arealene ved mastepunktene langs 132 kV linjetrase Tjeldbergodden – Taftøyen ligger sikkert mot en Q200 + 40 % klimapåslag flom. Dermed er kravet etter kraftberedskapsforskriften for stasjonsanlegg i klasse 2 tilfredsstillt.

5.3.2 Skred

COWI AS vurderer at arealene langs 132 kV linjetrase Tjeldbergodden – Taftøyan og transformatorstasjonene ikke er utsatt for steinsprang, snøskred eller jordskred, årlig sannsynlighet er høyere enn 1/1000.

5.3.3 Kvikkleireskred

Utredning av kvikkleireskred gir, i henhold til NVE veileder 1/2019, ikke et sikkerhetsnivå beskrevet som årlig sannsynlighet for skred.

Hvis det plasseres transformatorstasjoner eller master innenfor markerte løsne- og utløpsområder, må kravet til sikkerhet for K1 tiltak i henhold til NVE veileder 1/2019 følges. Kravene er som følger:

- Hvis tiltaket ikke forverrer stabiliteten, er krav til sikkerhet oppfylt.
- Erosjon som kan utløse skred som kan ramme tiltaket må forebygges.
- Hvis tiltaket forverrer stabiliteten kreves absolutt sikkerhetsfaktor $F_{cu} \geq 1,61$ og $F_{c\phi} \geq 1,25$.
- Relevante løsne- og utløpsområder må vurderes med tanke på skråninger, hvor erosjon kan utløse skred.

5.4 Vurdering av tiltak for å oppnå ønsket sikkerhetsnivå

Vurdering og utredning av flomfare samt snø- og jordskred og steinsprang viser at anlegget ikke er utsatt for høyere årlig sannsynlighet enn 1/1000 for skred og 1/200 for flom. Dermed er krav til stasjoner i klasse 2 ivaretatt og videre tiltak er ikke nødvendig.

Transformatorstasjonen på Tjeldbergodden er delvis plassert i løsneområde på topp av en skråning som ikke kan avvises å være utsatt for kvikkleireskred. Det anbefales å utføre grunnundersøkelser for å avdekke om løsmassene har sprøbruddegenskaper. Dersom grunnundersøkelsene påviser sprøbruddmateriale, må det gjøres en videre utredning av plasseringen. Hvis stabilitet av skråning ikke finnes tilstrekkelig iht. gjeldende krav må det utføres sikringstiltak. Dette kan f.eks. være å masseutskifte til faste masser eller berg. Alternativt kan bygget flyttes 30-100 m mot nord slik det plasseres utenfor aktsomhetsområdet.

For kvikkleire kan det ikke avvises at mastepunkt kan komme der det er utløpsområder. Endelig masteplassering bestemmes i senere fase. For å oppnå ønsket sikkerhetsnivå må erosjon befares og eventuelt sikres imot, dersom master plasseres i løsne- eller utløpsområde. Alternativt skal mastene flyttes utenfor løsne- eller utløpsområdet. Skred i strandsonen må vurderes hvis masteplassering gjør at dette er nødvendig.

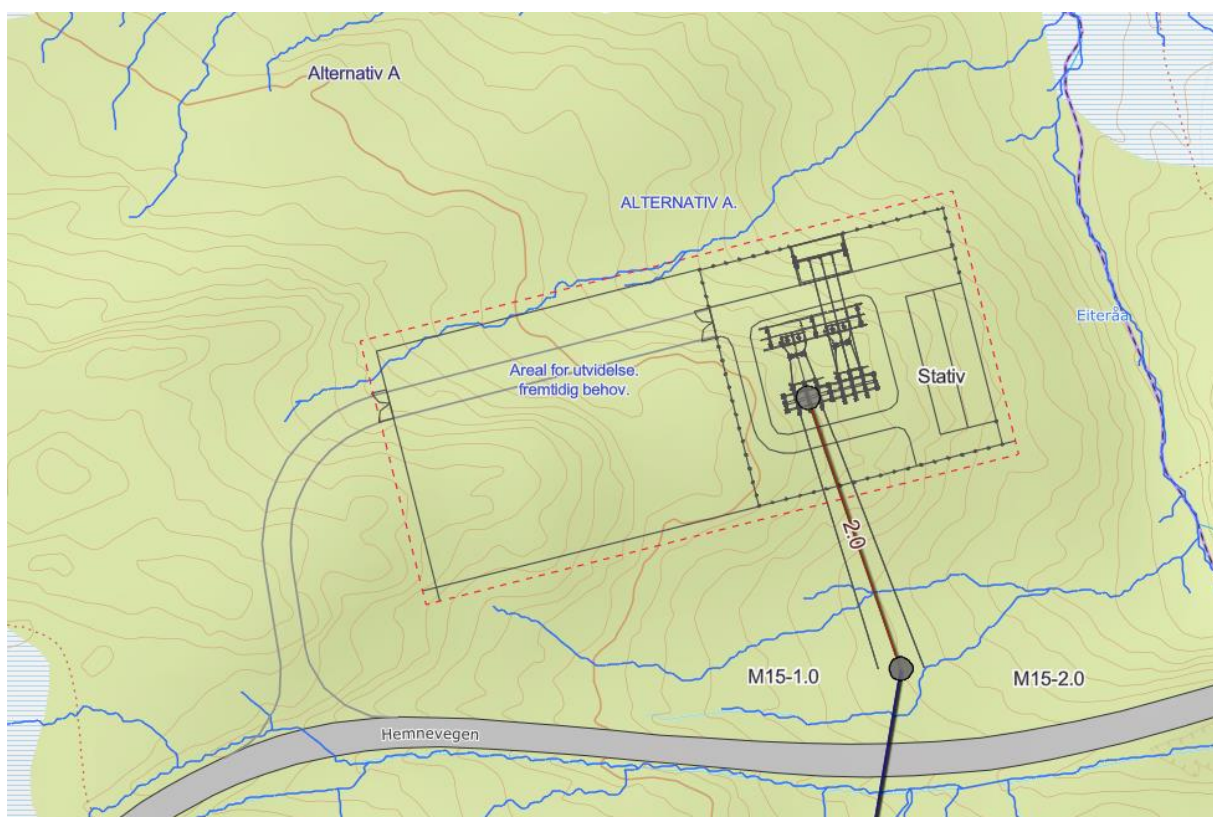
5.5 Vurdering av overvann

NVE sin veileder for konsesjonssøknad beskriver i kapittel 6.3 at det skal gjøres en vurdering av hvordan det planlagte anlegget kan påvirkes av overvann og hvordan anlegget påvirker avrenning og flomveier forbi og ut av det aktuelle området. Dette innebærer å vurdere anleggets plassering i nedbørsfeltet, nærliggende flomveier og avrenning inn i anleggsområdet.

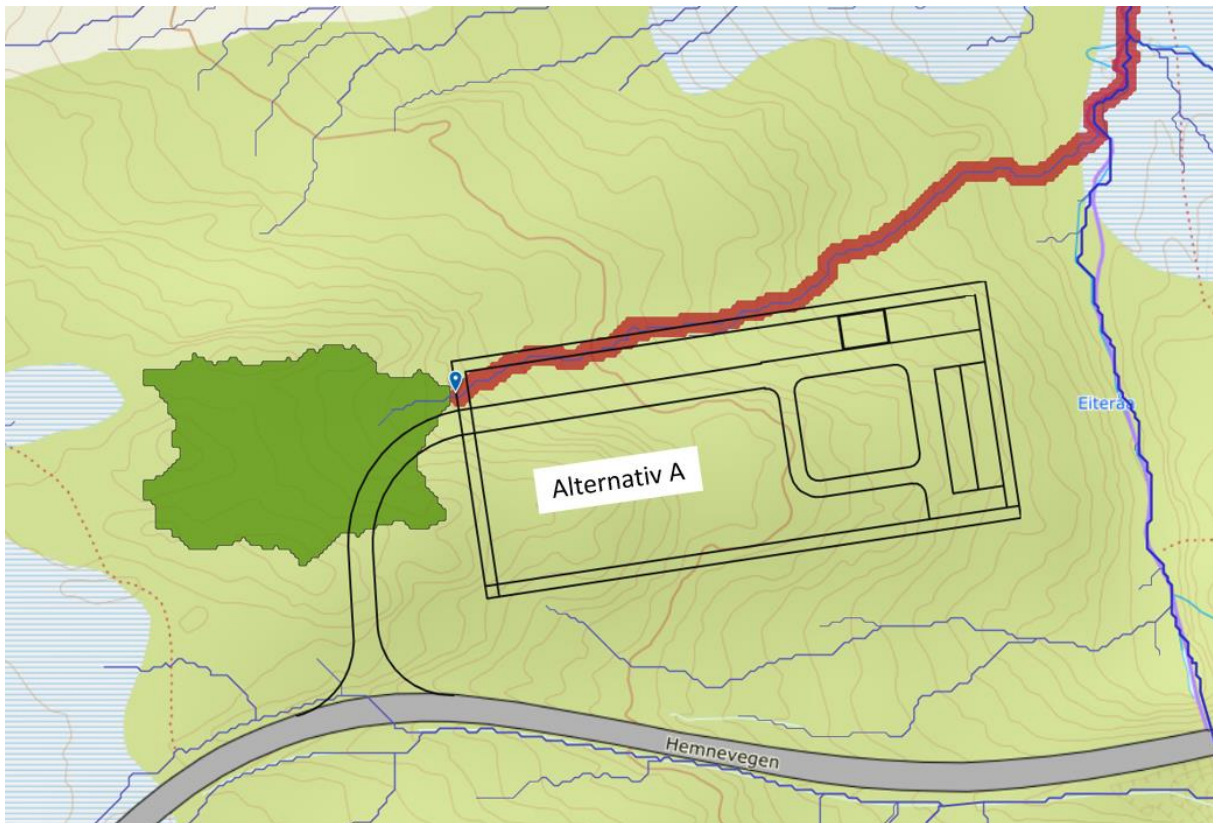
5.5.1 Alternativ A

Figur 5-7 viser stasjonsplassering alternativ A på Taftøyen. Som vist i figuren er det ikke mange avrenningslinjer som renner inn på selve utbyggingsområdet. Det er en avrenningslinje som kommer inn i randsonen av det planlagte anleggets plassering, som har et nedslagsfelt på 2900 m² (markert med grønt i figur 5-8). Dette er et nedslagsfelt med svært begrenset størrelse, og det vil være mulig å håndtere overvannet ved å anlegge en mindre grøft langs grensen på stasjonen, slik at vannet ledes der det går i dagens situasjon mot Eiteråa. Figur 5-9 viser forslag til grøftetrasé.

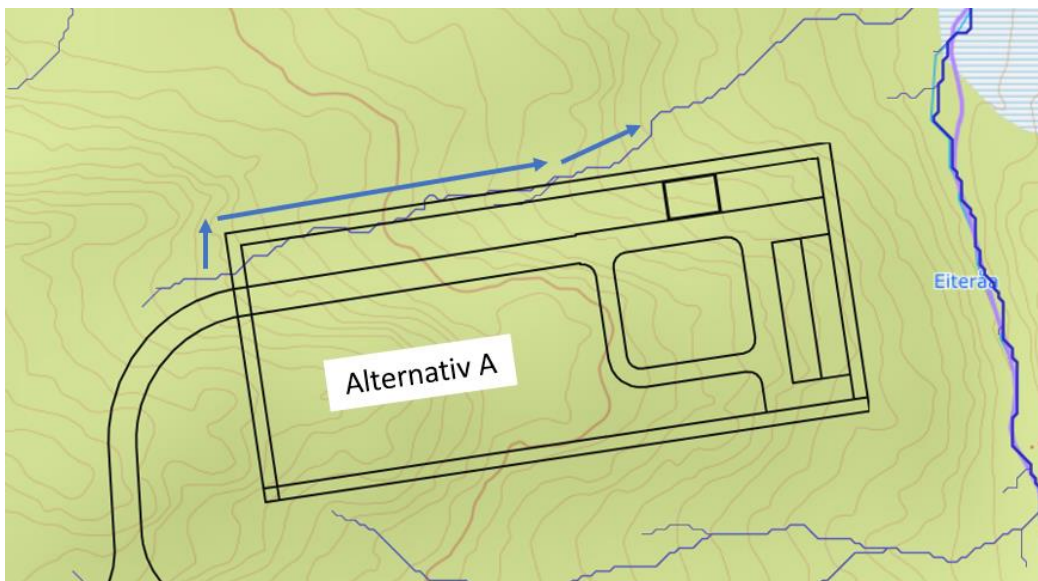
Det vil bli en endring fra naturlige flater til tette flater som følge av utbyggingen, noe som vil føre til raskere avrenning. Det er ikke bebyggelse mellom stasjonsplasseringen og Eiteråa, og det vil derfor ikke være nevneverdige konsekvenser som følge av raskere avrenning.



Figur 5-7: Avrenningslinjer ved stasjonsplassering alternativ A. Avrenningslinjer (blå streker) er hentet fra Scalgo.



Figur 5-8: Alternativ A for stasjonsplassering på Taftøyene. Grønt område angir nedbørfelt som renner inn i området, rød markering viser hvor vannet går videre (kilde: Scalgo).



Figur 5-9: Forslag til grøft markert med blå piler. Blå streker er avrenningslinjer (kilde: Scalgo).

5.5.2 Alternativ B

Figur 5-10 viser stasjonsplassering alternativ B på Taftøyen. Den alternative lokasjonen ligger i et myrområde. I og med at plasseringen ligger i et myrområde, så er det naturlig nok en del vann som renner inn. Vannet renner langs en større avrenningslinje inn i utbyggingsområdet, og nedbørfeltet er på 140 000 m² (markert med lilla i figur 5-11).

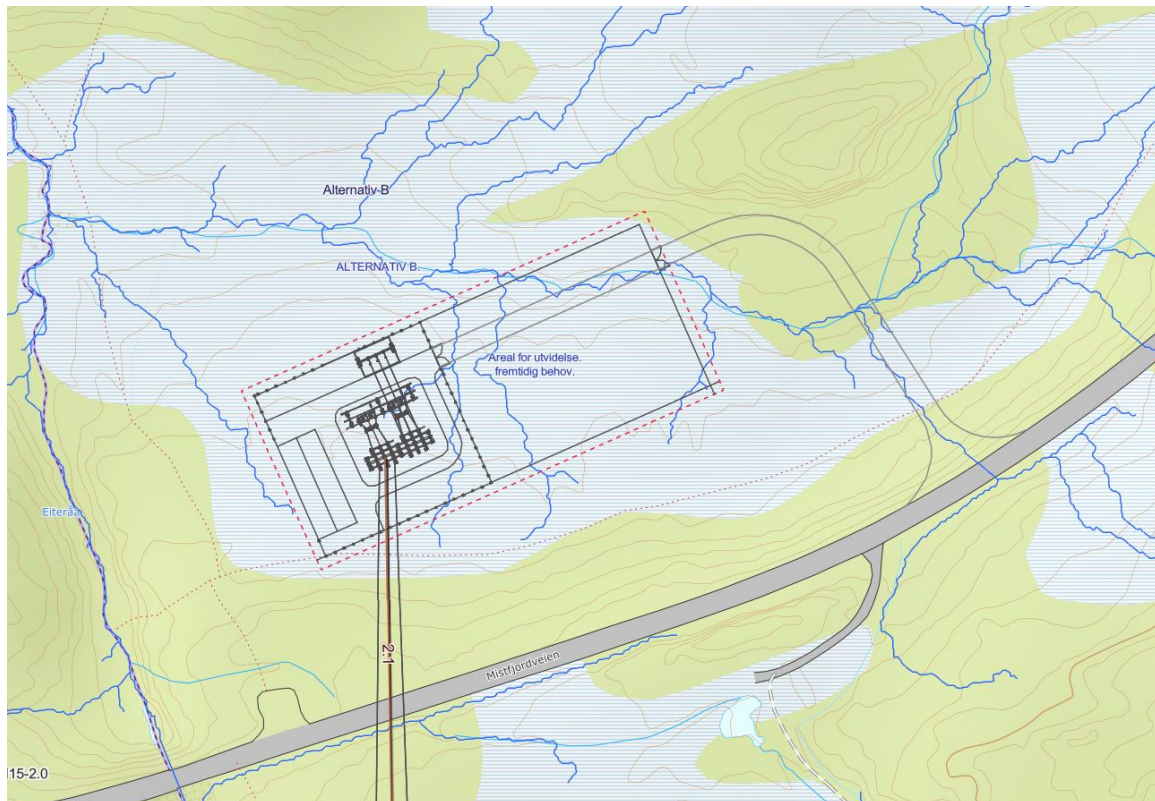
I Tabell 5-1 vises beregningsparametere for et 200-årsregn som går inn i utbyggingsområdet for det største feltet. Det har blitt beregnet at 315 l/s vil renne inn i utbyggingsområdet. Slike vannmengder er mulig å håndtere med en større grøft. En gresskledd grøft med 2 meters bredde, og 0,5 meter bunn bredde og dybde på 25 cm vil kunne håndtere en slik mengde, men dette bør dimensjoneres mer nøyaktig i senere faser.

Det går også to mindre drenslinjer inn fra sør (nedbørfeltene er markert med rødt og grønt i Figur 5-11). Det røde nedbørfeltet er på 1160 m² og det grønne nedbørfeltet er på 2700 m². For disse to mindre nedbørfeltene vil det være mulig å anlegge grøft for å avlede vannet. Forslag til grøfteplassering er vist i Figur 5-12.

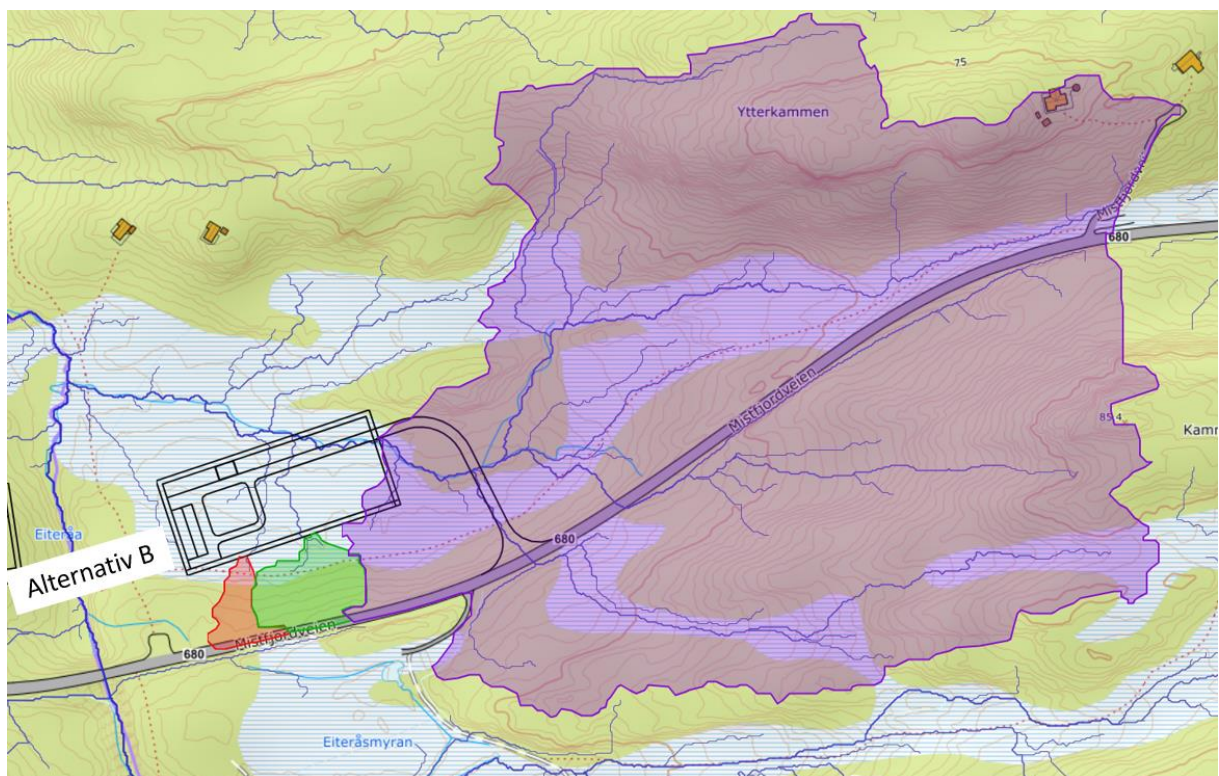
Det vil bli en endring fra naturlige flater til tette flater som følge av utbyggingen, noe som vil føre til raskere avrenning. Det er ikke bebyggelse mellom stasjonsplasseringen og Eiteråa, og det vil derfor ikke være nevneverdige konsekvenser som følge av raskere avrenning.

Tabell 5-1: Beregningsparametere.

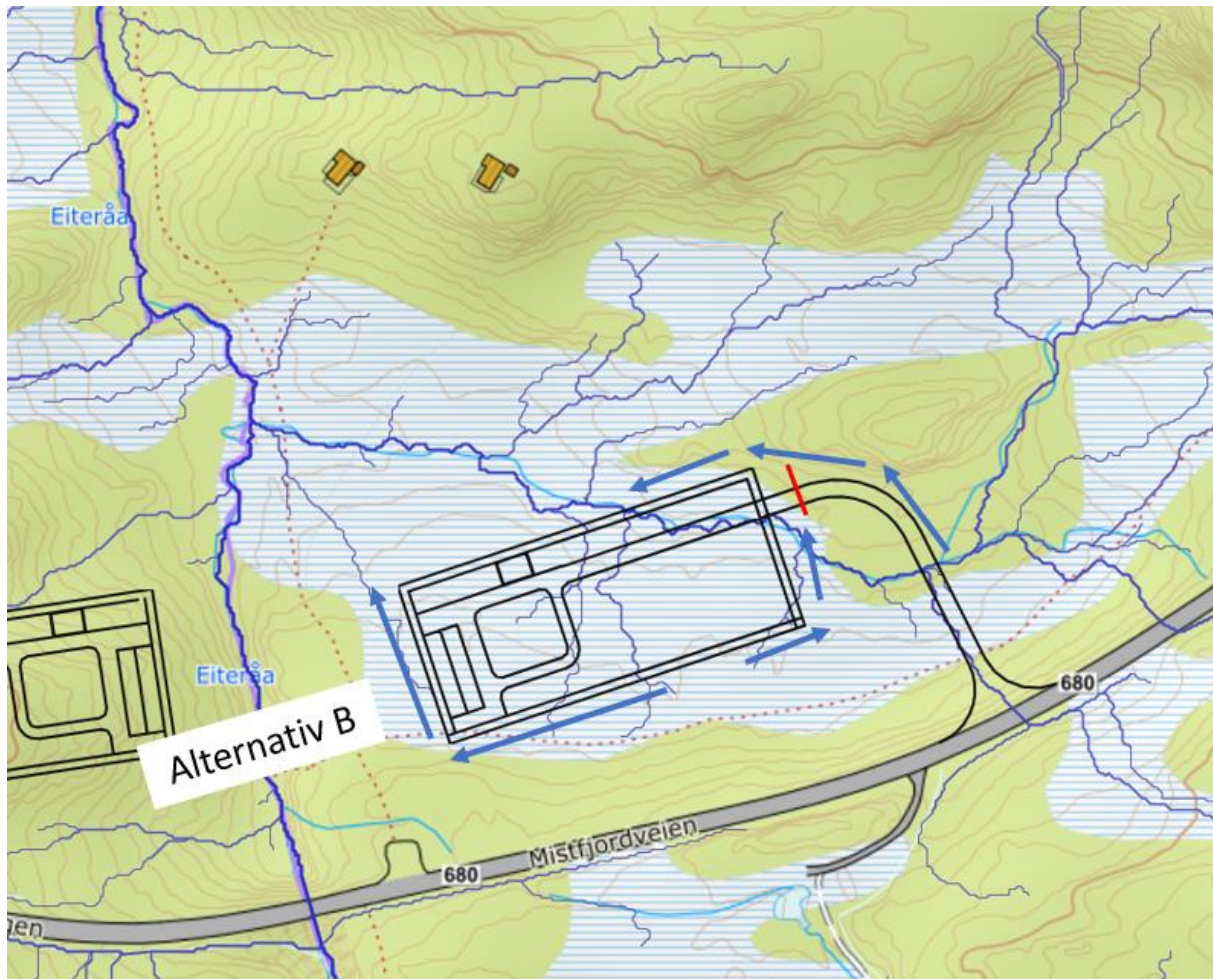
Parameter	Verdi
Areal	140 000 m ²
Gjentaksintervall	200 år
Konsentrasjonstid	60 min
Nedbørsintensitet	76,9 l/s*ha
Klimafaktor (Møre og Romsdal og Sør-Trøndelag)	1,5
Avrenningskoeffisient SVV skog	0,15
Korreksjonsfaktor for avrenningskoeffisient	1,3
Q (avrenning)	315 l/s



Figur 5-10: Avrenningslinjer ved stasjonsplassering alternativ B. Avrenningslinjer (blå streker) er hentet fra Scalgo.



Figur 5-11: Alternativ B for stasjonsplassering på Taftøyene. Rødt, grønt og lilla areal viser nedbørfelt til avrenningslinjer som går inn i utbyggingsområdet (kilde: Scalgo).

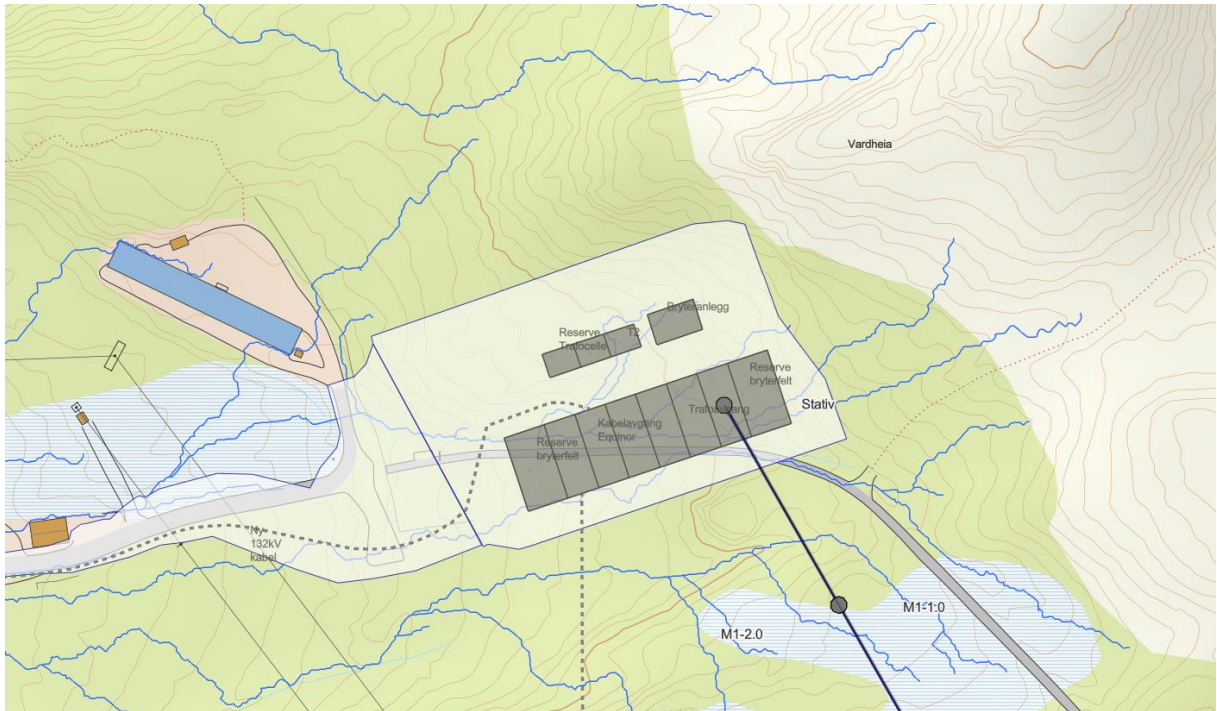


Figur 5-12: Forslag til grøft markert med blå piler og rød strek markerer stikkrenne (kilde: Scalgo).

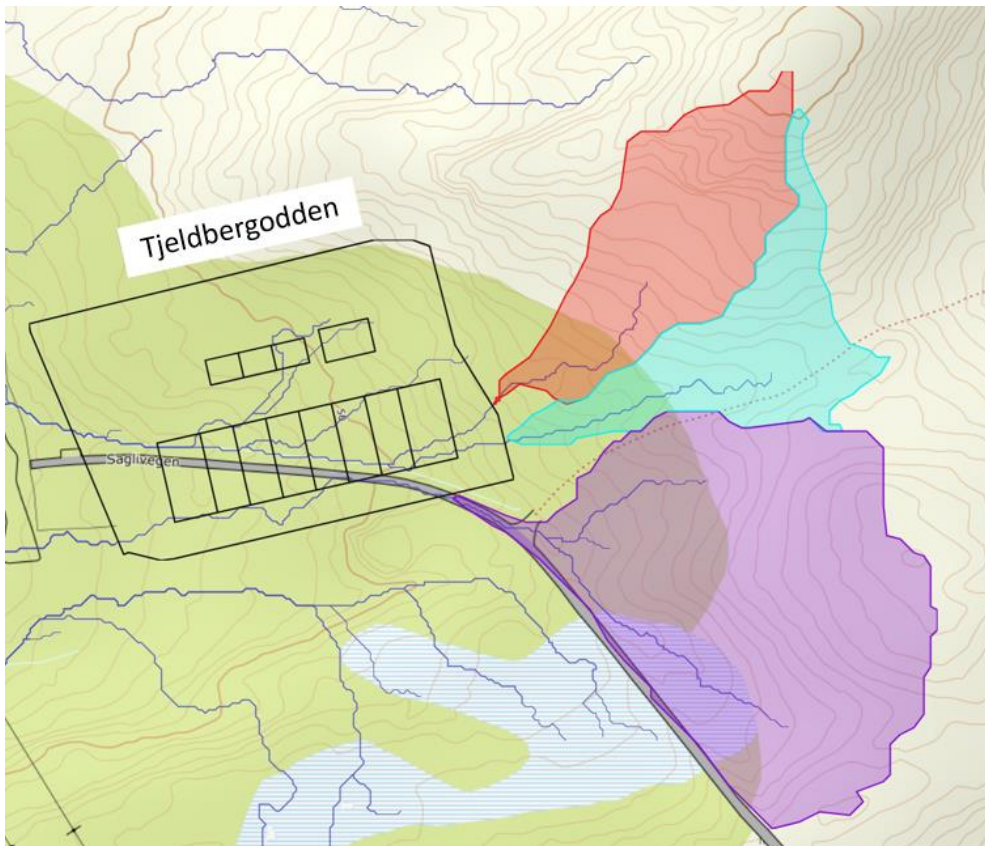
5.5.3 Stasjon på Tjeldbergodden

Figur 5-13 viser plassering av planlagt stasjon på Tjeldbergodden. Det går tre avrenningslinjer inn i området vist i figur 5-14 (nedbørfeltene er markert med rødt, turkist og lilla areal). Det røde arealet er 4000 m², det turkise arealet er 3170 m² og det lilla arealet er på 9900 m². Disse nedbørfeltene skal være mulig å håndtere i grøfter. Forslag til grøft er vist i figur 5-15.

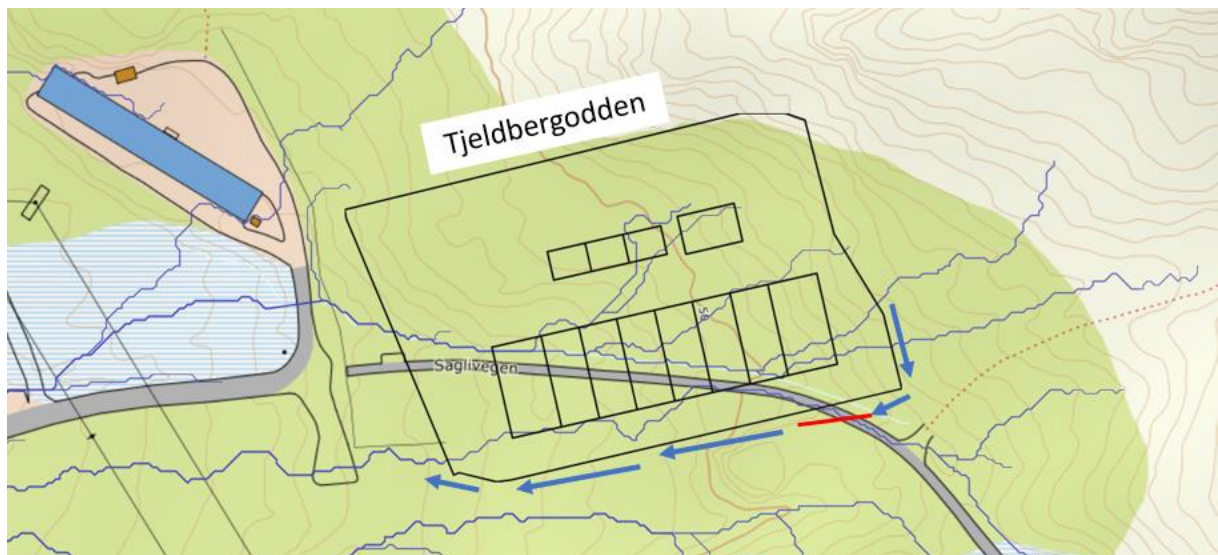
Det vil bli en endring fra naturlige flater til tette flater som følge av utbyggingen, noe som vil føre til raskere avrenning. Størrelsen av utbyggingen tatt i betraktning, så vil ikke den raskere avrenningen føre til større problemer nedstrøms. Det kan vurderes grøfter med terskler for å bremse avrenningen.



Figur 5-13: Avrenningslinjer ved stasjonsplassering på Tjeldbergodden. Avrenningslinjer (blå streker) er hentet fra Scalgo.



Figur 5-14: Stasjon på Tjeldbergodden (kilde: Scalgo).



Figur 5-15: Forslag til grøft ved stasjon på Tjeldbergodden, blå piler markerer grøft og rød strek markerer stikkrenne (kilde: Scalgo).

6. Vurdering av klimatilpasning

NVE veileder for konsesjonssøknad til nettanlegg foreskriver at tiltak må utformes slik de er «tilpasset et fremtidig endret klima» (NVE, 2023).

Til vurdering av dette anvendes klimaprofiler som er utarbeidet for hvert fylke der det beskrives hvordan klimaendringer vil påvirke områdene. Tiltaket som behandles i denne rapporten går over grensen mellom Møre og Romsdal fylke og Sør-Trøndelag fylke. Derfor benyttes klimaprofilene for disse to fylkene (Norsk Klimaservicesenter, 2022) og (Norsk Klimaservicesenter, 2022).

Klimaprofil for Sør-Trøndelag anbefaler klimapåslag på minst 20% og klimaprofil for Møre og Romsdal anbefaler 20-40% avhengig av plassering. Det er i flomvurderingene i denne rapporten anvendt en faktor 1,4 (40% økning) som dermed sikrer at vurderingene er klimatilpasset.

Økte regnmengder i fremtiden gir forhold som øker risiko for jord- og flomskred, men som det er vurdert i kapittel 5.1.2 er det lite løsmasser ved arealet, det er ikke potensielle kildeområder til steinsprang eller snøskred. Dessuten vil snømengdene i fremtiden reduseres slik fare for snøskred vil avta på lengre sikt.

Været er en av de viktigste utløsningsfaktorene for skred og i bratt terreng vil klimautviklingen kunne gi økt hyppighet av skred som er knyttet til regnskyll, flom, snøfall og snøsmelting. Kvikkleireskred utløses oftest av menneskelig aktivitet eller erosjon i elver og bekker. Hyppigere og større flommer kan gi økt erosjon er dermed være risiko for flere kvikkleireskred. Ifølge klimaprofilene for Møre og Romsdal og Sør-Trøndelag fylker er det ikke grunn til å anta at sjeldne og svært store skred vil bli større eller hyppigere. Derfor gis det ikke klimapåslag for skred i klimaprofilene.

I forbindelse med arealplanlegging og utbygging må alle typer skred vurderes i henhold til plan- og bygningsloven, TEK17 samt relevante NVE veiledere (Flom- og skredfare i

arealplaner, utredning av sikkerhet mot skred i bratt terreng samt sikkerhet mot kvikkleireskred).

Tiltaket omfatter transformatorstasjon på Tjeldbergodden og på Taftøyen samt kraftledning mellom de to stasjonene. Disse tiltak vurderes å ikke endre på områdets naturlige evne til å dempe virkningene av forventede klimaendringer i nevneverdig grad.

Med tanke på overvann beskriver klimaprofilene for Sør-Trøndelag og for Møre og Romsdal like klimapåslag for korttidsnedbør. Klimapåslagene er vist i tabell 6-1. Disse skal benyttes ved dimensjonering av overvannsanlegg i forbindelse med utbyggingen.

Tabell 6-1: Klimapåslag for kraftig nedbør for Sør-Trøndelag og Møre og Romsdal (kilde: Norsk klimaservicesenter)

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

7. Anbefaling til stasjonsplassering og linjetrase

Det vurderes at det ikke er forskjell på stasjonsplassering A og B med hensyn til flom, steinsprang og snø- og jordskred.

Ut fra nåværende kunnskapsgrunnlag for kvikkleire, vurderes det at begge stasjonsplasseringer er mulige, se **Feil! Fant ikke referanse kilden..** Denne vurderingen er da basert utelukkende på løsmassekart og den utførte helningsanalysen. Om grunnundersøkelser viser tynt løsmassedekke over berg for Alternativ A anbefales denne. Om grunnundersøkelsene på plasseringen for Alternativ A viser sprøbruddmateriale, anbefales i stedet Alternativ B.

Med tanke på overvann er stasjonsplassering A mest gunstig i og med at avrenningslinjen som krysser stasjonsplassering A har et mye mindre nedbørfelt enn det som går til stasjonsplassering B.

I forhold til trasealternativene anbefales alternativ 1.0 da de mulige masteplasseringer for denne er plassert mest hensiktsmessig utenom løsne- og utløpsområder til kvikkleireskred. Alternativ 2 har minimum ett mastepunkt i utløpsområde.

8. Referanser

- Artsdatabanken. 2022.** *Økologiske grunnkart.* [Internett] 2022. <https://okologiskegrunnkart.artsdatabanken.no/?favorites=false>.
- . Artskart. [Internett] <https://artskart.artsdatabanken.no/>.
 - . Bioklimatisk utbredelse. [Internett] https://www.artsdatabanken.no/Pages/205795/Bioklimatisk_utbredelse.
 - . Fremmedartslista 2018. [Internett] <https://www.artsdatabanken.no/fremmedartslista2018>.
 - . **2021.** Norsk rødliste for arter 2021. [Internett] 2021. <https://www.artsdatabanken.no/rodlisteforarter/2021>.
 - . **2018.** Norsk rødliste for naturtyper. [Internett] 2018. <https://artsdatabanken.no/rodlistefornaturtyper>.
 - . **2018.** Risikokategorier og kriterier. Fremmed arter i Norge-med økologisk risiko 2018. [Internett] 2018. <https://www.artsdatabanken.no/Pages/239659>.
 - . Økologisk grunnkart. [Internett] <https://okologiskegrunnkart.artsdatabanken.no/>.
- AV-Klima.** AV-Klima. <https://app-avtools-klima-dev.azurewebsites.net/>. [Internett] [Sisert: 16 01 2024.]
- Direktoratet for naturforvaltning. 2007.** *Kartlegging av naturtyper - verdisetting av biologisk mangfold.* s.l. : DN-håndbok 13 2. utgave 2006 (oppdatert 2007), 2007.
- Forskrift om utvalgte naturtyper etter naturmangfoldloven. 2011.** [Internett] 2011. <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2011-05-13-512?q=utvalgt%20naturtype>.
- Framstad, E., Blom, H.H., Brandrud, T.E., Bär, A., Johansen, S.L.O., Stabbetorp, O.E., Øien, D. 2020.** *Naturtyper etter Miljødirektoratets instruks. Dokumentasjon av sentral økosystem funksjon.* Oslo : Norsk institutt for naturforskning, 2020.
- Halvorsen, R, et al. 2015.** *Natur i Norge (NiN) versjon 2.0.0.* Trondheim : Artsdatabanken, 2015.
- 2023.** HB v712 Konsekvensanalyse 2021. *vegvesen.no.* [Internett] Mars 2023. <https://www.vegvesen.no/globalassets/fag/handboker/hb-v712-konsekvensanalyse-2021.pdf>.
- Mellom AS. 2022.** *Konsesjonssøknad - ny 132 kV-linje Rensvik-Engviklia.* 2022.
- 2023.** Miljødirektoratet - Naturbase. *naturbase.no.* [Internett] 19 Januar 2023. <https://faktaark.naturbase.no/?id=VV00001606>.
- 2023.** Miljødirektoratet - Veileder M-1941 - Konsekvensutredninger for klima og miljø. *Miljødirektoratet.no.* [Internett] 18 Januar 2023. <https://www.miljodirektoratet.no/konsekvensutredninger>.
- 2023.** Miljødirektoratet - Veileder M98 - Kartlegging og verdisetting av friluftsområder. *Miljødirektoratet.no.* [Internett] 18 Januar 2023. <https://www.miljodirektoratet.no/globalassets/publikasjoner/M98/M98.pdf>.
- Miljødirektoratet. 2021.** *Kartleggingsinstruks. Kartlegging av terrestriske naturtyper etter NiN2.* s.l. : Miljødirektoratet, 2021. s. 374, Veileder M-1930.
- . Konsekvensutredninger for klima og miljø. [Internett] <https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/overvaking-arealplanlegging/arealplanlegging/konsekvensutredninger/>.
 - . Naturbase. [Internett] <https://geocortex01.miljodirektoratet.no/>.
 - . **2002.** Naturbase Faktaark Naturtyper Steinsvikvatnet. [Internett] 2002. <https://faktaark.naturbase.no/?id=BN00013416>.
 - . Sensitive artsdata. [Internett] <https://sensitive-artsdata.miljodirektoratet.no/Contentpages/Om.aspx>.
 - . **2021.** Veileder- Kartlegging av naturtyper på land. [Internett] 2021. <https://www.miljodirektoratet.no/myndigheter/arter-og-naturtyper/miljoovervaking-kartlegging/kartlegging-av-naturtyper-pa-land/>.
 - . **2021.** Vurdere miljøkonsekvensene av planen eller tiltaket, Naturmangfold. *Veileder M-1941 Konsekvensutredninger for klima og miljø.* [Internett] 2021.

<https://www.miljodirektoratet.no/myndigheter/arealplanlegging/konsekvensutredninger/vurdere-miljokonsekvensene-av-planen-eller-tiltaket/naturmangfold/>.

Misfjord, K og Angell-Petersen, S. 2018. *Håndtering av løsmasser med fremmede skadelige plantearter og forsvarlig kompostering av planteavfall med fremmede skadelige plantearter, SWECO-rapport.* Trondheim : Miljødirektoratet, 2018.

Naturmangfoldloven. 2009. [Internett] 2009. <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2009-06-19-100?q=nml>.

NGU. 2020. Løsmassekart fra Norges geologiske undersøkelse . [Internett] 2020.

http://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/.

Norsk Klimaservicesenter. 2022. Klimaprofiler. *Klimaprofil Møre og Romsdal.* [Internett] April 2022. <https://klimaservicesenter.no/kss/klimaprofiler/more-og-romsdal>.

— **2022.** Klimaprofiler. *Klimaprofil Sør-Trøndelag.* [Internett] April 2022.

<https://klimaservicesenter.no/kss/klimaprofiler/sor-trondelag>.

NVE . 2020. veileder for utredning av sikkerhet mot skred i bratt terreng. <https://veileder-skredfareutredning-bratt-terreng.nve.no/>. [Internett] 2020.

NVE Atlas. NVE Atlas. *NVE Atlas.* [Internett] [Sisert: 6 12 2023.]

<https://atlas.nve.no/Html5Viewer/index.html?viewer=nveatlas#>.

NVE. 2023. Digital veileder: Konsesjonssøknad nettanlegg (2023). *NVE - Konsesjonssøknad nettanlegg.* [Internett] Mai 2023. <https://veiledere.nve.no/konsesjonssoknad-nettanlegg/>.

— **2016.** *Klimaendring og framtidige flommer i Norge - NVE rapport 81 2016.* 2016.

— **2023.** Naturfare og beredskap. *NVE digital veileder - Konsesjonssøknad nettanlegg.* [Internett] Januar 2023. [Sisert: 16 01 2024.] <https://veiledere.nve.no/konsesjonssoknad-nettanlegg/soknad-om-anleggskonsesjon/naturfare-og-beredskap/>.

— **2022.** *NVE veileder nr 3/2022 Sikkerhet mot flom.* 2022.

— **2019.** *NVE Veileder nr. 1/2019 Sikkerhet mot kvikkleireskred: vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper.* s.l. : Norges vassdrags- og energidirektorat, 2019.

— **2022.** *NVE veileder nr. 1/2022 Veileder for flomberegninger.* 2022.

TEK17 § 7-3. Byggteknisk forskrift TEK17 § 7-3. [Internett] [Sisert: 17 01 2024.] Byggteknisk forskrift TEK17/7-3.

2023. UT - Kart over Hyytter, turforslag, turmål og steder, sommerstier og vinterløyper i Biri.

UT.no. [Internett] 18 Januar 2023. <https://ut.no/kart#13.21/60.95302/10.62739>.

Vann-nett. 2022. *Vann-nett.* [Internett] 2022. <https://vann-nett.no/portal/>.

2023. Vegkart.no. [Internett] Statens vegvesen , Februar 2023.

<https://vegkart.atlas.vegvesen.no/>.