
ROS-ANALYSE HOVEDSYKKELRUTE TONSTAD – SLUPPEN DEL 1 (TONSTAD – SELSBAKK)

VEDLEGG TIL REGULERINGSPLAN



Kunde: Statens Vegvesen

Prosjekt: Hovedsykkelrute Tonstad – Sluppen del 1 (Tonstad – Selsbakk)

Dato: 16.05.23

Rev.: 00

Sammendrag:

Denne ROS-analysen er gjennomført i forbindelse med *Detaljregulering av hovedsykkelruten mellom Tonstad – Sluppen del 1 (Tonstad – Selsbakk)*.

Formålet med reguleringsplanen er å tilrettelegge for etablering av en ny del av hovedsykkelruten i Trondheim sør, delstrekning 1, mellom Tonstad og Selsbakk. Delstrekning 2 mellom Selsbakk og Sluppen bru vil igangsettes etter utarbeidelse av reguleringsplan for delstrekning 1.

Det er registrert 12 potensielle uønskede hendelser som kan inntreffe innenfor planområdet.

De uønskede hendelsene er:

- Ustabil grunn
- Kvikkleireskred
- Store nedbørsmengder
- Omkjøringsmuligheter
- Tilkomst for nødetater
- Skole/barnehage
- Vannforsyning
- Avløpsinstallasjoner
- Kraftforsyning
- Økt ulykkesrisiko
- Forurenset grunn
- Annen fare i omgivelsene

Ingen av de forholdene som er undersøkt i analysen viser seg å ha slik karakter at de medfører risiko for at tiltaket ikke bør gjennomføres.

Oppsummert viser risiko- og sårbarhetsanalysen at planområdet er egnet for foreslått utvikling og tiltak.

Revisjonshistorikk:

00	16.05.2023	Høringsutkast	NOVIIV	NOINPE	NOSLIL
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av

Innhold

1. Innledning.....	4
1.1 Hensikten med ROS-analysen	4
1.2 Metode.....	5
1.3 Avgrensninger.....	5
1.4 Prosess	6
2. Beskrivelse av planområdet	9
2.1 Utbyggingsformålet	9
2.2 Klimaendringer	12
2.3 Vurdering av sikkerhet mot naturpåkjenninger	13
3. Risikoidentifisering.....	14
4. Risiko- og sårbarhetsanalyse.....	19
5. Risikoevaluering og oppfølging.....	21
5.1 Sammenstilling.....	21
5.2 Tiltak for å redusere risiko.....	22
6. Oppsummering.....	24
Kilder.....	25
Vedlegg.....	25

1. Innledning

Etter plan- og bygningsloven § 4-3 (PBL) er det et generelt krav om at det ved planer for utbygging skal gjennomføres ROS-analyser.

I rundskriv T-2/09 Ikraftsetting av ny plandel i plan- og bygningsloven fra 2009 heter det om § 4-3 at

Bestemmelsen retter seg spesielt mot å forhindre at det gjennom arealdisponeringen skapes særlig risiko. [...] Risiko og sårbarhet kan på den ene siden knytte seg til arealet slik det er fra naturens side, som f.eks. at det er utsatt for flom, ras eller radonstråling. Det kan også oppstå som en følge av arealbruken, f.eks. ved måten viktige anlegg plasseres i forhold til hverandre, eller hvordan arealene brukes.

I «Statlige planretningslinjer for klima- og energiplanlegging og klimatilpasning» (2018) er det forankret at klimatilpasning skal inngå som en del i ROS-analysen.

1.1 Hensikten med ROS-analysen

Hensikten med å vurdere risiko og sårbarhet (ROS) er å få en oversikt over risikobildet og å gi et grunnlag for å kunne ta gode beslutninger om løsninger og avklare eventuelle behov for risikoreduserende tiltak.

Sweco Norge AS er engasjert av Statens Vegvesen for å gjennomføre risiko- og sårbarhetsanalyse i forbindelse med detaljregulering av hovedsykkelrute Tonstad – Sluppen del 1.

Formålet med prosjektet er å legge til rette for en hovedsykkelrute med høy standard og god kapasitet, fra Tonstad i sør til Selsbakk i nord. Delstrekning 2 mellom Selsbakk og Sluppen bru vil igangsettes etter utarbeidelse av reguleringsplan for delstrekning 1, se Figur 1.

Denne ROS-analysen belyser risikobilde ved utbygging av hovedsykkelruten, og er et vedlegg til reguleringsplanen.



Figur 1 Oversikt over delstrekning 1 og 2.

1.2 Metode

Utførelsen av ROS-analysen er basert på veiledning gitt i SVV rapport nr. 632 (ROS-analyser i vegplanlegging, [ref. 3]) og rapport nr. 530 «Risiko- og sårbarhetsanalyse av naturfare» [ref. 2]. Metoden i SVV rapport nr. 632 tar utgangspunkt i DSBs veileder «Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging» (DSB, 2017) [ref. 1]. Det er blitt gjort tilpasninger for å bedre passe for vegprosjekter og for Statens vegvesen som vegeier.

Nedenfor vises trinnene i ROS-analysen som en 5-trinnsmetodikk (Figur 2), hentet fra DSBs veileder.



Figur 2 Trinnene i ROS-analysen etter figur i DSBs veileder «Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging» (DSB, 2017).

Det gjennomgås en egen sjekkliste for ROS i kapittel 3 for å kartlegge aktuelle risikoforhold og mulige uønskede hendelser. Analysen gjennomføres på et overordnet nivå, som en kvalitativ analyse.

I tillegg ligger følgende faglige rapporter til grunn for analysen:

- Trondheim kommunes overordnede ROS-analyse
- Trondheim kommunes klimaplan, temaplan for klimatilpasning
- Vurdering av forurensning i grunn
- Overordnet VA-plan med vurdering av overvannshåndtering
- Geoteknisk vurderingsrapport datert 05.06.2023
- Miljøteknisk grunnundersøkelse datert 16.09.2023
- Fagrapport naturmangfold datert 26.05.2023

1.3 Avgrensninger

ROS-analysen vurderer ikke tema som er sikret gjennom andre krav til utredning.

For dette planprosjektet gjelder det:

Prosjektet er omfattet av vegsikkerhetsforskriften om TS (trafiksikkerhets)-revisjon. TS-revisjon vil gjøres internt av Statens vegvesen.

Risiko i anleggsfasen er blitt diskutert og blir omtalt i analysen.

Det skal utarbeides en ytre miljøplan (YM-plan) senest i byggeplanen. Når det gjelder anleggsperioden er det egne krav til at det gjennomføres SHA-plan for sikkerhet, helse og arbeidsmiljø, sikker-jobb-analyser (SJA), samt risikovurdering i byggeplanfase hvor det brukes RISKEN. RISKEN er SVV's verktøy for å utføre overordnede risikovurderinger i henhold til kravene i byggherreforskriften.

Uønskede hendelser knyttet til følgende temaer er omtalt i ROS-analysen:

- Naturfare
- Tilgjengelighet
- Samfunnsviktige objekter og virksomheter
- Trafikksikkerhet
- Farer i omgivelsene og miljøfarer/miljøskader

Tabell 1 viser status på andre risikokartleggingsprosesser i planfasen ved slutføring av ROS-analysen.

Tabell 1 Status på andre risikokartleggingsprosesser

Risikokartleggingsprosesser knyttet til "hovedsykkelruten Tonstad – Sluppen del 1"	Status	Kommentar
Geoteknisk rapport til reguleringsplan	Ferdigstilt. Vedlagt komplett planforslag.	Rapporten ble utarbeidet parallelt med ROS-analysen og det har vært tett dialog underveis.
Rapport «Miljøteknisk grunnundersøkelse og tiltaksplan»	Ferdigstilt. Vedlagt komplett planforslag.	Rapporten ble utarbeidet parallelt med ROS-analysen og det har vært tett dialog underveis
VA-notat	Påbegynt	Notatet ble utarbeidet parallelt med ROS-analysen og det har vært tett dialog underveis
Trafikksikkerhetsrevisjon (TS-revisjon)	Påbegynt	TS-revisjon gjennomføres internt i SVV.

1.4 Prosess

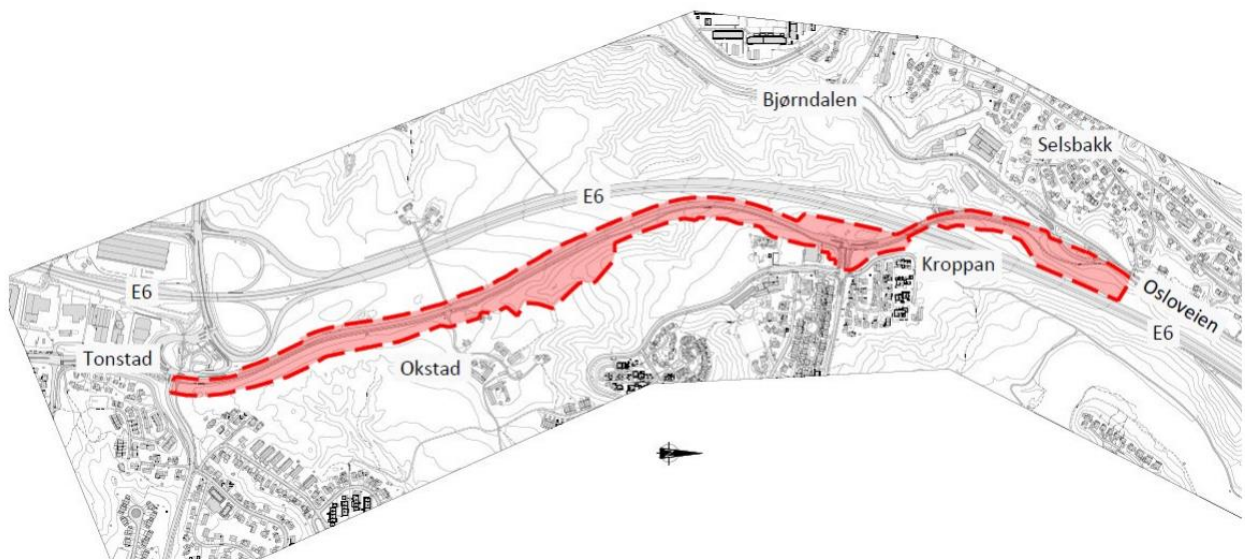
ROS-identifiseringsmøte ble gjennomført Trondheim, mars 2023, med deltakere som angitt i Tabell 2.

Analysemøtet ble gjennomført ved å studere og analysere tilgjengelig grunnlagsmateriale for planområdet. I tillegg var flere av deltagerne med på befaring av området sammen med oppdragsgiver i august 2022. Vurderingene foretatt i ROS-analysen baserer seg på den samlede kompetansen analysegruppa besitter, se Tabell 2.

I risikoidentifiseringen ble sjekklisten (kapittel 3. Risikoidentifisering) brukt som hjelpemiddel. Risikoforhold identifisert her ble analysert videre i vedlegg 2 som er et risikoskjema.

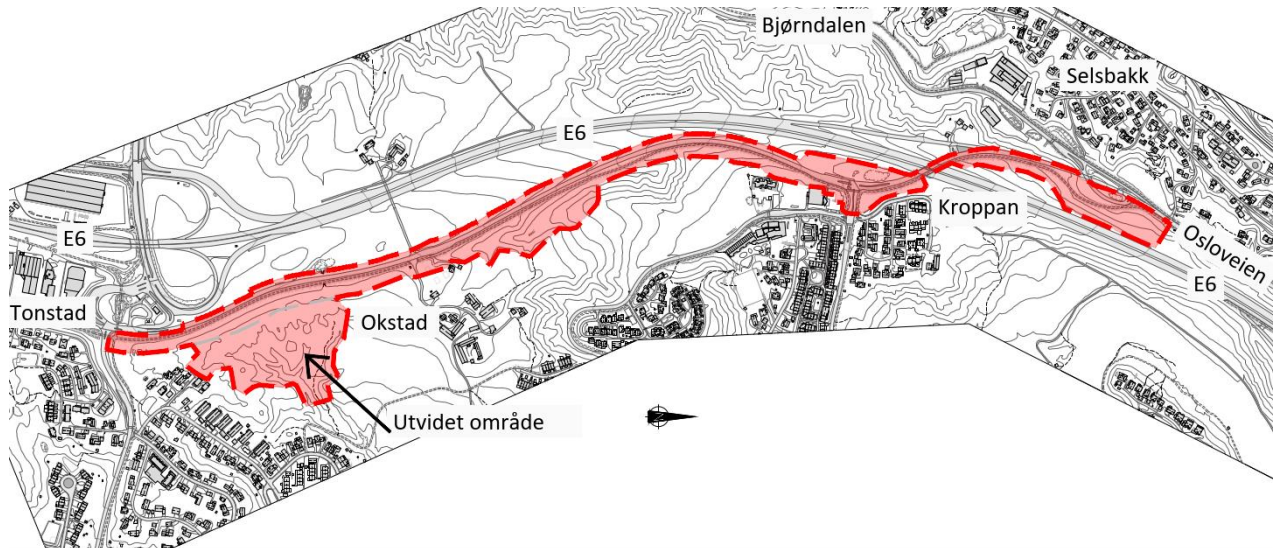
Tabell 2 Deltakere i analysegruppen

Navn	Etat	Rolle/fagfelt	Deltatt i risikoidentifiseringsmøte (dato 28. 03.23)	Deltatt på befarings (23.08.22)
Steinar Lillefloth	Sweco	Oppdragsleder / Arealplan	X	X
Vidar Iversen	Sweco	Arealplan	X	
Åshild Omholt	Sweco	Arealplan		X
Svein Hasse Bordevich	Sweco	Vann og avløp	X	
Sverre Steffensen	Sweco	Vann og avløp		X
Tonje Benden Fagertun	Sweco	Miljø		X
Sylvi Gaut	Sweco	Miljø	X	
Dirtje Seyfarth	Sweco	Miljø		X
Amund Bach Stranden	Sweco	Vei	X	X
Gudmund Kvisselien	Sweco	Trafikk	X	
Anne Sofie Lileng	Sweco	Landskapsarkitekt	X	X
Sabri Gun	Sweco	Landskapsarkitekt		X
Ashenafi Yifru	Sweco	Geoteknikk	X	X
Johannes Gaspar Holten	Sweco	Geoteknikk		X



Figur 3 Planområdet markert i varsel om igangsetting av planarbeid fra januar 2023.

I mai 2023 ble det varslet en utvidelse av planområdet i sør. Det er avdekket behov for å gjennomføre geotekniske stabiliseringstiltak på strekningen i forbindelse med tiltaket. Dette medfører at den tidligere varslede plangrensen må utvides noe i sør, ved Tonstadkrysset/Sjetnmarka for å kunne legge til rette for motfyllinger og erosjonssikringstiltak.



Figur 4 En utvidelse av planområdet i sør ble varslet i mai 2023.

2. Beskrivelse av planområdet

2.1 Utbyggingsformålet

Formålet med reguleringsplanen er å legge til rette for en trygg, effektiv og trafiksikker sykkelforbindelse sørover mot store befolkningskonsentrasjoner sør i Trondheim. Hovedsykkelruta planlegges mellom Tiller i sør og Trondheim sentrum i nord. Eksisterende gang-/sykkelveg mellom Tonstad og Selsbakk er smal, og det er behov for å utvide gang-/sykkelvegen i bredden for å få plass til hovedsykkelveg med fortau. Figur 5 og 6 illustrerer hvordan hovedsykkelruta er tenkt utformet. Det er lange stigninger på strekningen med 6–8% stigning. Stigningen skaper store fartsforskjeller mellom de som sykler oppover og nedover, med eller uten el-motor, og gående. Disse fartsforskjellene utgjør en trafiksikkerhetsrisiko som vil reduseres med å utvide dagens tilbud fra gang- og sykkelveg til sykkelveg med fortau.



Figur 5 Oversiktskart over hovedsykkelruten fra Tonstad til Sluppen. Parsell 1 er delstrekningen mellom Tonstad og Selsbakk som reguleres i denne planen.

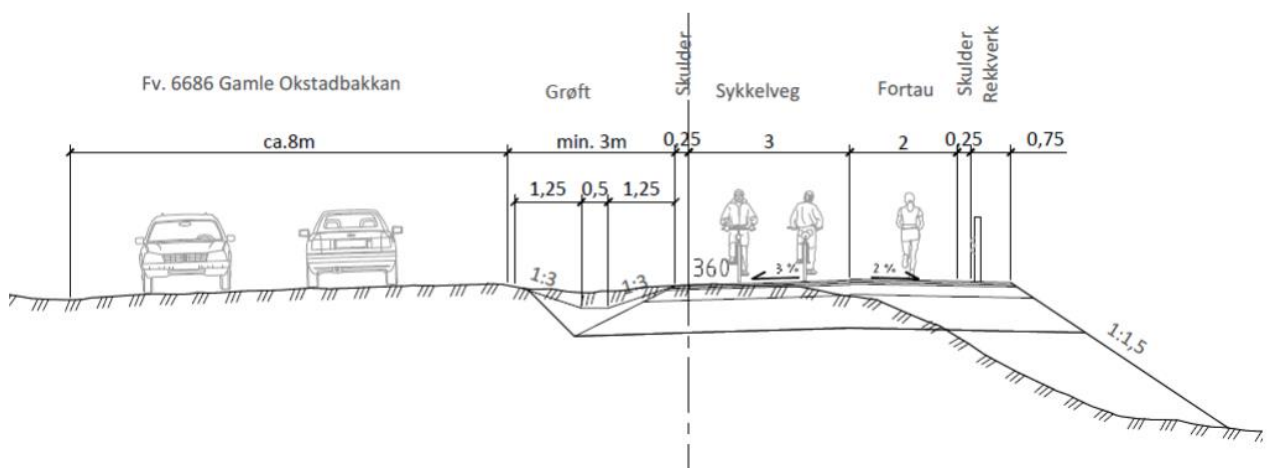
I planen vil det også være behov for å stramme opp området ved Okstad bussholdeplass for å legge til rette for både buss, syklist og gående. Krysset mellom Gamle Okstadbakkan og Fossestuvegen må utbedres for å sikre god oversikt. Syklist kommer i stor fart ned fra Tonstad mot dette krysset, og det er behov for å se på løsninger som kan ivareta alle trafikantgrupper.

Strekningen Tonstad – Sluppen inngår i Tiller-ruta og vil knytte bosatte og arbeidsplasser i Kroppanmarka, Sjetnemarka og Tiller-plataet bedre til byen. Denne delen av hovedsykkelvegen vil omfatte ca. 15.000 bosatte og ca. 8.000 arbeidsplasser.

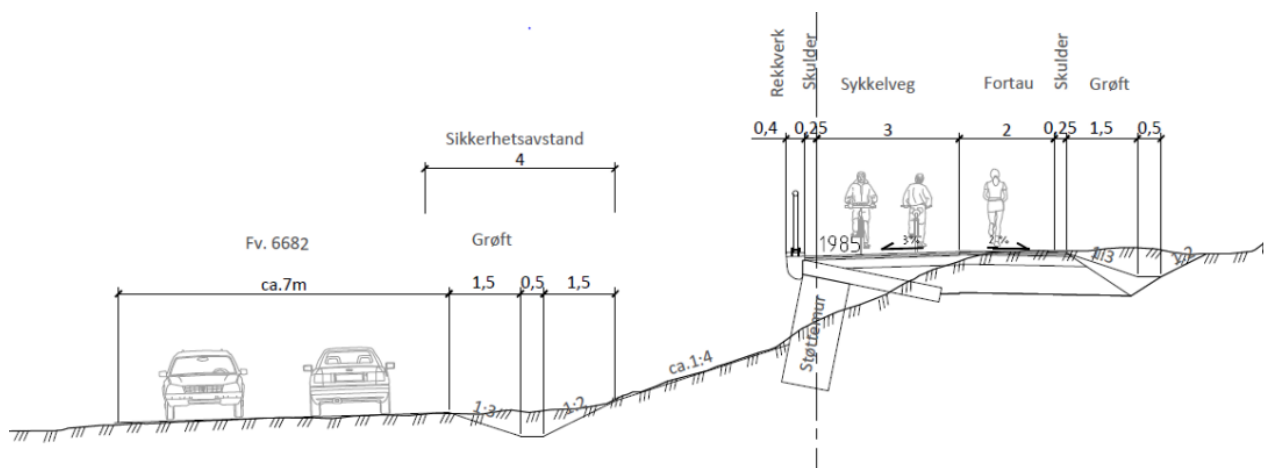
Delstrekning 1 (Tonstad – Selsbakk) er ca. 2,3 km lang, og delstrekning 2 (Selsbakk – Sluppen) er ca. 1 km lang. Denne detaljreguleringsplanen omfatter strekningen fra Tonstad til Selsbakk, se oppdatert plangrense i Figur 4 En utvidelse av planområdet i sør ble varslet i mai 2023. Planen overlapper noe med detaljregulering for Tonstad-Kroppanbrua (planID 20210006) i sør, og plangrensen avsluttes der hvor eksisterende gang-/sykkelveg møter Øslovegen i nord.

Det er sett på alternative traseer for hovedsykkelvegen både på vest- og østsiden av E6. Det er konkludert med at hovedsykkelvegen anbefales i dagens trasé, og vil hovedsakelig foregå som utvidelse av dagens gang- og sykkelveg.

Det er i prosjektutviklingen konkludert med at sykkelvegen vil krysse Fossestuvegen i plan. Utforming av krysset inngår som en del av reguleringsplanen. Det forutsettes også at dagens konstruksjon under E6 beholdes.



Figur 6 Illustrasjon over Fv. 6686 Gamle Okstadbakkan



Figur 7 Illustrasjon over Rv. 706 Gamle Okstadbakkan

Løsningen sykkelveg med fortau egner seg best på strekninger med få kryss og avkjørsler, slik tilfellet er for delstrekningen 1 og 2 på hovedsykkelrute mellom Tonstad og Sluppen (se Figur 1 og Figur 4). Hovedsykkelruta vil følge eksisterende kulvert under E6 i nærheten av krysset ved Fossestuvegen. Dette innebærer at utformingen av sykkelveg og fortau i kulvert under E6 kan avvike fra illustrerte snitt i Figur 6 og Figur 7.

I kommuneplanens arealdel (2012-2024) er dagens gang-/sykkelveg avsatt til eksisterende gang-/sykkelvegtrasé. Gamle Okstadbakkan (Fv. 6686) går fra Tonstad og ned til krysset Fossestuvegen. På denne delstrekningen er det i kommuneplanen angitt en hensynssone naturmiljø H560 (viltkorridor). Planområdet ligger også innenfor 5100 LNFR (areal for nødvendige tiltak for landbruk og reindrift og gårdstilknyttet næringsvirksomhet basert på gårdens ressursgrunnlag).

Nord for Fossestuvegen er det avsatt fremtidig sykkelvegtrasé i retning Sluppen på østsiden av E6.



Figur 8 Utklipp fra kommuneplanens arealdel 2012- 2024

2.2 Klimaendringer

Ifølge klimaprofilen for tidligere Sør-Trøndelag vil klimaendringene føre til særlig behov for tilpasning til kraftig nedbør og økte problemer med overvann, endringer i flomforhold og flomstørrelser, jordskred og flomskred, samt havnivåstigning og stormflo.

Det forventes en sannsynlig økning av ekstrem nedbør. Dette vil igjen føre til mer overvann. I tillegg forventes det en sannsynlig økning av regnflom, jord- flom og sørpeskred, samt stormflo. Det er en mulig sannsynlig økning av tørke i perioder, kortere isleggings sesong, snøskred og kvikkleireskred i Trøndelag. Det forventes at snøsmelteflo er sannsynlig uendret eller mindre i årene som kommer. Dette som følge av høyere temperaturer. Økning av vind er usikkert, men trolig liten endring. Steinsprang og fjellskred er ikke relevant for planområdet, men trolig vil det ikke være vesentlig endring i årene framover, se Figur 9.

Det er forventet at episoder med kraftig nedbør øker vesentlig både i intensitet og hyppighet for alle årstider. Nedbørmengden for døgn med kraftig nedbør forventes å øke med cirka 20 prosent. For varigheter kortere enn et døgn er det indikasjoner på enda større økning. Det anbefales et klimapåslag på minst 40 prosent på dimensjonerende nedbør med kortere varighet enn 3 timer, se Figur 10. Klimapåslaget for overvann er tilsvarende påslaget for kraftig nedbør. Flomveiene må tåle mer vann i årene fremover.

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

Figur 10 Klimapåslag for kraftig nedbør, avhengig av varighet og dimensjonerende gjentakintervall for Sør-Trøndelag (Norsk klimaservicesenter, 2023)

Hovedutfordringene i Trondheim forventes å være overvann og håndtering av dette i sammenheng med økt nedbør, både i intensitet og hyppighet. Havnivåstigning og stormflo vil også være utfordrende. Her er det enkelte deler av kommunen som allerede er sårbare i dag, men havnivåstigningen er en permanent endring, og forventes å gi flere utfordringer frem mot år 2100. I tillegg ligger store deler av Trondheim kommune under marin grense, og har betydelige forekomster med kvikkleire. Gjennom økt nedbør og hyppigere flom vil klimaendringene kunne bidra til økt erosjon som kan utløse flere kvikkleireskred.



Figur 9 Sammendrag av forventede endringer i klima, hydrologiske forhold og naturfare fram mot 2100 i Sør-Trøndelag. Hentet fra Norsk klimaservicesenter, 2023

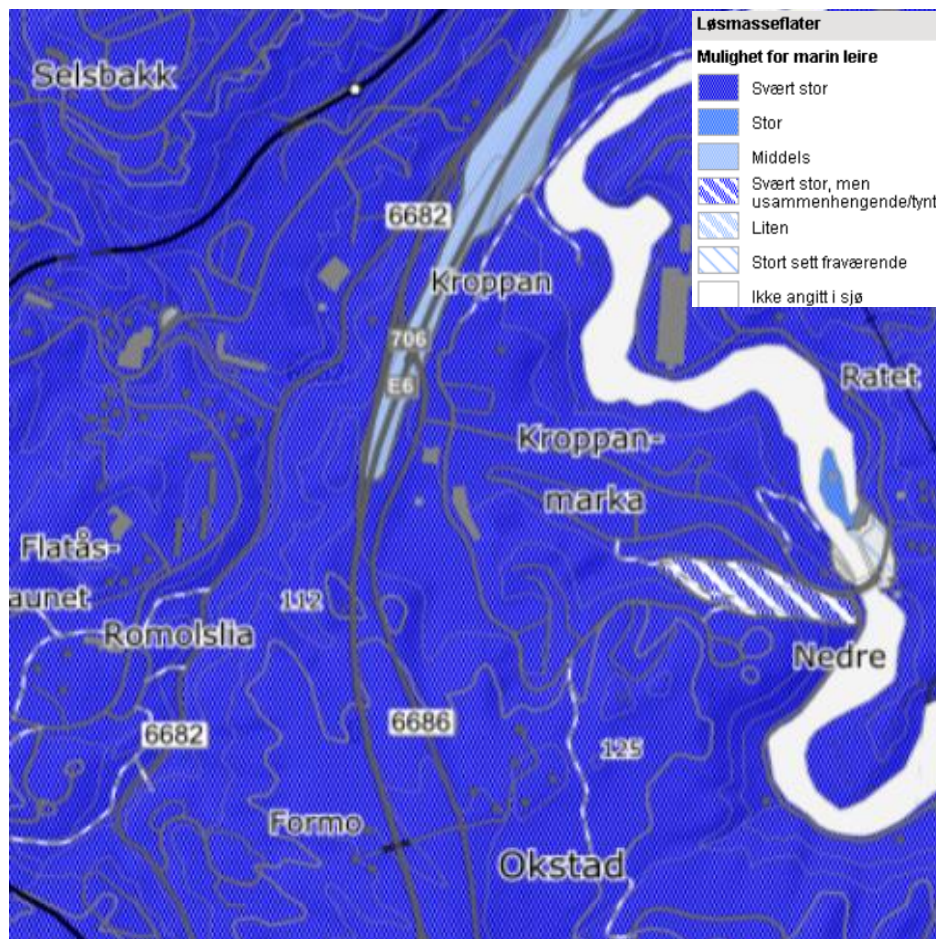
2.3 Vurdering av sikkerhet mot naturpåkjenninger

Planområdet ligger under marin grense. I NGUs løsmassekart og kartlag «marin grense og mulighet for marin leire» består planområdet av hav- og fjordavsetninger i dagen. Her finnes det svært ofte finkornete marine avsetninger, herunder leire og kvikkleire. Grovere løsmasser kan også forekomme.

Planområdet ligger ifølge kart fra NGU under marin grense og er innenfor aktsomhetsområdet for marin leire (jf. NVE Atlas). Ifølge NGUs kartdata er det svært stor sannsynlighet for å finne sammenhengende forekomster av marin leire innenfor planområdet, se Figur 11. Deler av planområdet ligger innenfor faresone kvikkleire ifølge NVE Atlas.

I henhold til TEK17, § 7-3 og NVE's Veileder 1/2019 «Sikkerhet mot kvikkleireskred» skal det settes tiltakskategori for plassering av byggverk i skredfareområde. Tiltaket vurderes til å være et tiltak av begrenset størrelse, der det ikke er tilflytning av personer, eksempelvis gang- og sykkelveg, og vurderes derfor til tiltakskategori K1.

For områder som settes i tiltakskategori K1 er krav til sikkerhet oppfylt dersom tiltaket ikke forverrer stabiliteten. Erosjon som kan utløse skred som kan ramme tiltaket må forebygges. Vurderinger og utarbeidelse av dokumentasjon skal gjennomføres av foretak med geoteknisk kompetanse.



Figur 11 NGUs kart over områder med mulig marin leire (kilde: NGU, 2023)

Det er gjennomført grunnundersøkelser våren 2023, og det er utarbeidet en geoteknisk vurderingsrapport. Vurderingene har bl.a. konkludert med at det vil være behov for motfylling og erosjonssikringstiltak i området øst for Tonstad.

3. Risikoidentifisering

Risikoidentifisering er presentert i Sjekkliste for risikoidentifisering, se Tabell 3 Risikoidentifisering.

Tabell 3 Risikoidentifisering

	ID-nummer og beskrivelse	Relevant for tiltaket	Kommentar	Omtalt i eget analyseskjema
NATURFARE	1. Jordskred	Nei	Planområdet er ifølge NVE Atlas ikke utsatt for hendelser med jordskred, og det er ikke kartlagte aktsomhetsområder i eller i nær tilknytning til området. Ikke omtalt videre i ROS.	
	2. Flomskred	Nei	Planområdet er ifølge NVE Atlas ikke utsatt for hendelser med flomskred, og det er ikke kartlagte aktsomhetsområder i eller i nær tilknytning til området. Ikke omtalt videre i ROS.	
	3. Sørpeskred	Nei	Planområdet er ifølge NVE Atlas ikke utsatt for hendelser med sørpeskred, og det er ikke kartlagte aktsomhetsområder i eller i nær tilknytning til området. Ikke omtalt videre i ROS.	
	4. Steinsprang eller steinskred	Nei	Planområdet er ifølge NVE Atlas ikke utsatt for hendelser med steinsprang eller steinskred, og det er ikke kartlagte aktsomhetsområder i eller i nær tilknytning til området. Ikke omtalt videre i ROS.	
	5. Fjellskred	Nei	Planområdet er ifølge NVE Atlas ikke utsatt for hendelser med fjellskred, og det er ikke kartlagte aktsomhetsområder i eller i nær tilknytning til området. Ikke omtalt videre i ROS.	
	6. Snøskred	Nei	Planområdet er ifølge NVE Atlas ikke utsatt for hendelser med snøskred, og det er ikke kartlagte aktsomhetsområder i eller i nær tilknytning til området. Ikke omtalt videre i ROS.	
	7. Ustabil grunn/Fare for utglidning av vegbanen.	Ja	Ifølge bratthetskart i NVE Atlas kan deler av traseen være bratt nok til at det kan skje utglidninger. Hovedsykkelruten vil ligge på toppen av en fylling. Det kan være risiko for utglidning i anleggsfasen og etter ferdigstilt vegprosjekt.	Vedlegg 2
	8. Kvikkleireskred	Ja	Tiltaket ligger under marin grense. Hele planområdet består ifølge løsmassekart fra NGU av marine avsetninger. Ifølge MMM-kart fra NGU (mulighet for marin leire) er det svært stor mulighet for marin leire i området. Planområdet ligger innenfor to kartlagte kvikkleiresoner (207 Okstad middels faregrad og 210 Tonstad lav faregrad). Kart fra NADAG viser at det er gjennomført en del grunnundersøkelser i området tidligere. Det er også vist noen områder i NVE Atlas hvor Statens vegvesen har påtruffet kvikkleire i tidligere geotekniske undersøkelser. Det er en risiko for utglidning under anleggsfasen og etter ferdigstilt vegprosjekt. Det er utført supplerende grunnundersøkelser og utarbeidet en geoteknisk vurdering i forbindelse med planarbeidet. Det er funnet kvikkleire i prøvetaking, og det vil være behov for	Vedlegg 2

		stabiliserende tiltak. Det vises til geoteknisk vurderingsrapport.	
9. Undersjøiske skred, fare for utglidning av sjøbunn.	Nei	Planområdet ligger ikke ved sjøen. Ikke omtalt videre i ROS.	
10. Flom i elv/vassdrag	Nei	Planområdet er ifølge NVE Atlas ikke utsatt for flom i elv/vassdrag. Det grenser imidlertid til et aktsomhetsområde i nord (Leirelva). For delstrekning 2 (Selsbakk-Sluppen) bør det utarbeides en flomvurdering. Ikke omtalt videre i ROS.	
11. Flom i bekk	Nei	Det er et bekkesystem nord for Sjetnmarka. Dersom overvann tilføres til dette bekkesystemet, kan det påvirke flomfaren i perioder med mye nedbør. Det ble i forbindelse med park & ride-anlegg på Tonstad for noen år siden stilt krav om plastringstiltak ned mot Nidelva dersom en skulle lede overvann mot dette bekkesystemet. Dette med bakgrunn i at det oppstår problemer med erosjon i dette bekkesystemet hvis det føres for mye overvann til dette området. Det er et bekkeløp utenfor planområdet i nord (Leirelva). Dersom alt overvann ledes ned til Leirelva, kan det medvirke til at flomfaren økes ved ekstreme nedbørsmengder. Overvann bør håndteres lokalt, f.eks. ved infiltrasjon i grunnen langs traseen. Ikke omtalt videre i ROS.	
12. Snøfokk	Nei	Tiltaket ligger ikke i et område der snø/og eller is medfører risiko. Ikke omtalt videre i ROS.	
13. Isgang	Nei	Ikke aktuelt for planområdet	
14. Bølger	Nei	Ikke aktuelt for planområdet	
15. Stormflo	Nei	Ikke aktuelt for planområdet.	
16. Vindutsatt	Nei	Det vurderes at området ikke er spesielt vindutsatt, men det vil være lokale variasjoner. Vindrose for planområdet viser at vindretningen som oftest kommer fra sør og sørøst. Ikke omtalt videre i ROS.	
17. Sandflukt	Nei	Ikke aktuelt i planområdet	
18. Store nedbørsmengder, intens nedbør (som fører til overvann)	Ja	I klimaprofilen for Sør-Trøndelag er det forventet at kraftig nedbør øker vesentlig i både intensitet og hyppighet. Det er framskrevet et klimapåslag for 40 prosent med kraftig nedbør i Trøndelag (varighet kortere enn et døgn). Tiltaket fører til noen flere tette (asfalterte) flater som forventes å gi noe økt avrenning. Overvannshåndteringen skal skje lokalt, og tiltaket vil ikke føre til økt belastning på det kommunale nettet.	Vedlegg 2
19. Isnedfall	Nei	Trafikksikkerhet langs sykkelveg må ivaretas ved brøyting av sykkelveg og av bane. Ikke omtalt videre i ROS.	
20. Ustabil vegskjæring, nedfall fra	Nei	Skjæring i nord mellom hovedsykkelruten og E6 blir ca. 2 m høy med helning på 1:2. Hovedsykkelruten er justert for å unngå høy skjæring. Ikke omtalt videre i ROS.	

	skjæringer. Høye skjæringer over 10 meter			
	21. Skogbrann/lyngbrann	Nei	Planområdet vurderes ikke å være spesielt utsatt for skogbrannfare. Faren anses å være størst i anleggsfasen på sommeren, når det kan slå gnister. Dette skal ivaretas i SHA-plan og plan for ytre miljø under anleggsfasen.	
	22. Annen naturfare (f.eks sprengkulde/frost/tele/tørke/nedbørs mangel, jordskjelv – ifm. bru/tunnel)	Nei	Foruten punktene nevnt over er det ikke andre kjente naturfarer i område. Ikke omtalt videre i ROS.	
TILGJENGELIGHET	23. Omkjøringsmuligheter	Ja	<p>Det vil være behov for alternative ruter for gående og syklende i perioder med stopp i trafikken, som for eksempel i anleggsfasen.</p> <p>Ombygging av krysset gamle Okstadbakkan x Fossestuvegen krever midlertidig kjøreveg, da dette krysset ikke kan stenges helt. Det kan være aktuelt å stenge ett kjørefelt i anleggsfasen. Dette kan løses gjennom en arbeidsvarslingsplan, skiltplan mm. Det kan også være aktuelt å ta med i planbeskrivelsen hvordan midlertidige løsninger kan gjennomføres. Det kan f.eks. tas med krav om faseplan i bestemmelsene. Alternativ rute for gående og syklende kan ivaretas i byggesaken.</p> <p>Ved arbeid mellom Tonstad og Fossestuvegen vil det være mulighet for syklist og gående og bruke tursti mellom Sjetnmarka og Kroppanmarka.</p>	Vedlegg 2
	24. Adkomst til jernbane, havn og flyplass.	Nei	Ikke aktuelt for planområdet.	
	25. Tilkost for nødetater	Ja	<p>Anleggsfasen kan gi omkjøringsbehov for nødetater avhengig av hvor på delstrekningen det arbeides.</p> <p>Det skal være mulig for nødetater og betjene boliger, skole, barnehage, butikk som ligger i nærheten av planområdet. Det kan være aktuelt å stenge ett kjørefelt i anleggsfasen (men det forutsetter at det gis et tilbud begge veier ved signalregulering, f.eks. ved bruk av skyttelsignalanlegg). Det forutsettes lite trafikk hvis det er en lang strekning som skal signalreguleres. Lysregulering må tilpasses trafikkmengde.</p>	Vedlegg 2
	26. Adkomst sykehus/helseinstitusjoner	Nei	Ingen sykehus eller helseinstitusjoner i eller i nærhet til planområdet. Ikke omtalt videre i ROS.	

SAMFUNNSVIKTIGE OBJEKTER OG VIRKSOMHETER	27. Skole/barnehage	Ja	<p>Okstad barneskole og to barnehager ligger i nærheten av planområdet. Området ligger innenfor Okstad skolekrets. Det er en ungdomsskole i Sjetnmarka.</p> <p>Skolevei vil bli påvirket på grunn av stengt gang- og sykkelveg ned Okstadbakkan i anleggsfasen. De som bor i Sjetnmarka må benytte andre gangmuligheter til barnehage. Det er viktig med god informasjon til skole og barnehage i anleggsfasen da rektor må få tydelige beskjeder som kan formidles videre.</p>	Vedlegg 2
	28. Sykehus/helseinstitusjon	Nei	Ingen sykehus eller helseinstitusjoner i eller i nærhet til planområdet. Ikke aktuelt. Ikke omtalt videre i ROS.	
	29. Flyplass/jernbane /havn/bussterminal	Nei	Ikke aktuelt for planområdet.	
	30. Vannforsyning (drikkevannskilder og ledninger)	Ja	Innenfor planområdet ligger det vannledninger i grunnen. I anleggsfasen er det viktig med kartlegging i forkant av graving, bl.a. av hvor stengemulighetene er, samt at alle på anleggsplassen har telefonnummer til kommunens vakttelefon. Viktig å involvere kommunens driftsavdeling når vannledninger skal krysses.	Se vedlegg 2
	31. Avløpsinstallasjoner	Ja	En kan risikere å måtte legge om avløpsledning, da stor AF-ledning Ø1200 kommer i konflikt med støttemur. Støttemur er ikke lov å plassere over VA-ledninger. Dette må avklares med Trondheim kommune. Dette kan få konsekvenser for utforming av reguleringsplan.	Vedlegg 2
	32. Kraftforsyning, og datakommunikasjon	Ja	<p>Det må gjennomføres kabelpåvisning før anleggsstart. Eksisterende fjernvarmerør er i stor grad i konflikt med tiltaket. Tele/strøm i mindre omfang.</p> <p>Det er en eksisterende trafostasjon ved Okstad, men denne vurderes ikke å komme i konflikt med tiltaket.</p>	Vedlegg 2
	33. Militære installasjoner	Nei	Ingen militære installasjoner i eller i nærhet til planområdet. Ikke aktuelt. Ikke omtalt videre i ROS.	
TRAFIKKSIKKERHET	34. Økt ulykkesrisiko (f.eks. vilt påkjørsler, utforkjøring og andre trafikkulykker)	Ja	<p>Det er økt ulykkesrisiko i anleggsfasen. Ferdigstilt hovedsykkelrute vil bedre ulykkesituasjonen med separering av gående og syklende.</p> <p>Det ligger et viktig villtrekk i området, og dette er forsøkt løst gjennom en overgangsbru. Reguleringsplan for E6 (ikke vedtatt) har rekkefølgekrav om overgangsbru for vilt. Ikke avklart hvordan gjennomføring av denne vil skje. Brua vil krysse både E6 og ny hovedsykkelveg.</p>	Vedlegg 2

	35. Særskilte forhold som bør vurderes/er vurdert i en trafiksikkerhetsrevisjon	Nei	Det vil utarbeides en TS-revisjon for delstrekning 1 når løsningene er konkretisert. Ikke omtalt videre i ROS.	
	36. Økt trafikk (og spesielt transport av farlig gods): - Skole/barnehage - Sykehus/helseinstitusjoner - Boligområder - Tunneler	Nei	Tiltaket legger til rette for økt trafikk av gående og syklende. Tiltaket vil ikke gi økt motorisert trafikk til skole/barnehage etter ferdigstilt vegprosjekt.	
FARER I OMGIVELSENE	37. Særlig brannfarlig industri	Nei	Det er ikke registrert industri som defineres som særlig brannfarlig i eller i nærhet til planområdet. Ikke omtalt videre i ROS.	
	38. Naturlige farlige masser	Nei	Det er ikke registrert naturlige farlige masser i henhold til miljødirektoratets naturbase-kart. Håndteres eventuelt for SHA dersom aktuelt i anleggsfase. Ikke omtalt videre i ROS.	
	39. Forurenset grunn	Ja	Det er registrert noe forurenset grunn. Det henvises til fagnotat forurenset grunn, 16.09.2022. Det må gjøres noen miljøundersøkelser i byggeplan. Eventuell masseutskifting avklares i geoteknisk vurderingsrapport. Håndtering av masser skal beskrives i plan for ytre miljø.	Vedlegg 2
	40. Terrengformasjoner som utgjør spesiell fare	Nei	Planområdet har en svak helning fra Tonstad i sør til Sluppen i nord. Det er ikke registrert terrengformasjoner som utgjør en spesiell fare. Tiltaket vil ikke gi nye terrengformasjoner som utgjør en spesiell fare.	
	41. Annen fare i omgivelsene	Ja	Fremmedarter. Det vises til fagrapport naturmangfold, datert 15.12.2022. Håndtering av masser skal beskrives i YM-plan.	Vedlegg 2
	42. Annen miljøfare og miljøskader pga. større uønsket hendelse	Nei	Ikke registrert større uønskede hendelser innenfor eller i nærhet til planområdet som miljøfare eller miljøskader. Ikke omtalt videre i ROS.	

Risikoidentifisering avdekket flere forhold. Oppsummert er det flest forhold i anleggsfasen, videre er det avdekket risikoforhold i forbindelse med nedbør og ekstreme nedbørsmengder. Det er påpekt forhold som gir en risiko i forbindelse med funn av kvikkleire og forurenset grunn innenfor planområdet.

Funnene gjort i risikoidentifisering er videre vurdert i vedlegg 2 med forslag til risikoreducerende tiltak.

4. Risiko- og sårbarhetsanalyse

Risiko- og sårbarhetsanalysen av identifiserte risikoforhold/uønskede hendelse er presentert i et risikoskjema, se vedlegg 2.

En kort beskrivelse av feltene i risikoskjemaet er gitt nedenfor:

Risiko- og sårbarhetsforhold	
ID (fra sjekkliste)	Navn på risiko- og sårbarhetsforhold (fra sjekkliste)
Beskrivelse av risiko- og sårbarhetsforhold, særlige egenskaper, lokale forhold eller et bestemt/typisk scenario som skal vurderes. Utløsende årsaker som er særlig relevante omtales kort.	
Sårbarhet	
Beskrivelse av direkte og indirekte konsekvenser og følgeskader. Sårbarhetsvurderingen tar for seg mangel på motstand og evne til å gjenopprette funksjonen ved utbyggingen. Det vil si mangel på eksisterende barrierer og hvilke følgehendelser som kan oppstå etter den uønskede hendelsen.	
Barrierer	
Beskrivelse av eksisterende årsaksreducerende eller konsekvensreducerende barrierer.	
Dersom utbyggingen inneholder barrierer regnes dette som eksisterende barrierer	
Kunnskapsstyrke	
En indikasjon på hvor sikre vi er i vår vurdering i form av om vi har mye/tilstrekkelig eller lite bakgrunnskunnskap/grunnlagsmateriale Når man vurderer kunnskapsstyrken tar man utgangspunkt i: <ul style="list-style-type: none"> • Hvor gyldig antakelsen er • Hvilken forståelse det er rundt fenomenet • Hvilke data som er tilgjengelige • Hvor enige man er i gruppen 	
Usikkerhet	
Knyttet til styrken på datagrunnlaget gitt av forrige kolonne. Noen vurderinger blir gjort uten datagrunnlag, basert på analysegruppens kunnskap og erfaring. Dersom analysegruppen har manglende kompetanse på noen felt, er det viktig at dette fremkommer av rapporten. Her er det naturlig å foreslå som tiltak at én eller flere personer som innehar den rette kompetansen undersøker risikoen nærmere. Usikkerhet i analysen kan også skyldes for eksempel usikkerhet knyttet til klimaendringer.	
Sannsynlighet	
Hvor trolig det er at hendelsen vil inntreffe. Det er ikke mulig å angi sannsynlighetsforholdet for alle risikoforhold gitt i sjekklisten. Ofte vil en grov tredeling an sannsynlighetsforholdet være tilstrekkelig, eksempelvis: Sannsynlighet gjentaksintervall: Høy: Hendelsen inntreffer oftere enn en gang i løpet av 10 år Middels: Hendelsen inntreffer en gang i løpet av 10 år eller sjeldnere Lav: Hendelsen inntreffer en gang i løpet av 100 år eller sjeldnere	
Konsekvens	
Hva som kan inntreffe som følge av hendelsen. Faktisk konsekvens av hendelsene vil ofte være vanskelige å fastslå, men tabell 5 viser et eksempel på en tredelt gradering av konsekvenser; små, middels og store. ROS-analysen skal vurdere følgende konsekvenstyper: <ul style="list-style-type: none"> • Liv og helse • Miljøskader • Framkommelighet 	
Tiltak	
Som ROS-analysen anbefaler	

Sannsynlighet er vurdert etter en tredelt gradering, vist i tabell 4.

Tabell 4 Sannsynlighetsgradering

Sannsynlighet			
Høy	Middels	Lav	Forklaring
			<i>Beskriv tallfestet sannsynlighet (hvis mulig)</i>
Utfyllende begrunnelse for sannsynlighet			

Konsekvenser er vurdert i henhold til tabell 5.

Tabell 5 Forklaring konsekvensgrad og konsekvenstype. Hentet fra v712 Konsekvensanalyser

Konsekvensgrad Konsekvenstype	Små	Middels	Store
Liv/helse	Ulykke uten noen drepte eller alvorlig skadde	Ulykke med noen drepte eller alvorlig skadde	Ulykke med mange drepte eller alvorlig skadde
Miljøskader	Liten lokal skade uten særlige konsekvenser	Alvorlig skade med konsekvenser som vil ta noe tid å rette opp	Omfattende/alvorlig skade med konsekvenser som vil ta lang tid å rette opp
Framkommelighet	Åpen veg, men redusert framkommelighet, ingen konsekvenser for samfunnet	Stengt veg fra kortere til lengre periode og begrensede omkjøringsmuligheter, lokale konsekvenser for samfunnet	Stengt veg i veldig lang tid, lang/dårlig omkjøring, regionale eller nasjonale konsekvenser for samfunnet

5. Risikoevaluering og oppfølging

5.1 Sammenstilling

Risikoer som er avdekket gjennom foreliggende analyse er oppsummert i Tabell 6, Tabell 7 og Tabell 8. Det er skilt mellom konsekvenser for liv og helse, miljø og framkommelighet. Oppsummeringen henviser til ID-nummer.

Oppsummering av funn i risikoidentifiseringen:

ID	Hendelse/situasjon/risikoforhold
ID 7	Ustabil grunn
ID 8	Kvikkleire
ID 18	Store nedbørmengder
ID 23	Omkjøringsmuligheter
ID 25	Tilkomst for nødetater
ID 27	Skole/barnehage
ID 30	Vannforsyning
ID 31	Avløpsinstallasjoner
ID 32	Kraftforsyning
ID 34	Økt ulykkesrisiko
ID 39	Forurenset grunn
ID 41	Annen fare i omgivelsene

Tabell 6 Oppsummering av mulige risikoer for konsekvenstypen liv og helse.

KONSEKVENSER FOR LIV OG HELSE				
		STORE	MIDDELS	SMÅ
SANSYNLIGHET	Høy >10%			
	Middels 1 – 10%		8, 23, 25, 34, 39	18, 27, 41
	Lav <%		7	30, 31, 32

Tabell 7 Oppsummering av mulige risikoer for konsekvenstypen miljø.

KONSEKVENSER FOR MILJØ				
SANNSYNLIGHET		STORE	MIDDELS	SMÅ
	Høy >10%			
	Middels 1 – 10%		8, 25, 39, 41	18, 23, 27, 34
	Lav <%			7, 30, 31, 32

Tabell 8 Oppsummering av mulige risikoer for konsekvenstypen framkommelighet

KONSEKVENSER FOR FRAMKOMMELIGHET				
SANNSYNLIGHET		STORE	MIDDELS	SMÅ
	Høy >10%			
	Middels 1 – 10%		8, 23, 25, 27, 34	18, 39, 41
	Lav <%		30	7, 31, 32

5.2 Tiltak for å redusere risiko

I Tabell 9 er det gitt en skjematisk oppstilling av uønskede hendelser/risikoforhold som bør trekkes frem og krever videre oppfølging. Anbefalte tiltak er hentet fra risikoskjema i vedlegg 2. Tabellen viser i tillegg i hvilken fase det er anbefalt å gjennomføre tiltaket.

Tabell 9 Oppsummering av foreslåtte tiltak i risikoskjema (vedlegg 2)

Oppsummering av risiko- og sårbarhetsforhold med anbefalte tiltak		I hvilken fase tiltak er anbefalt gjennomført. skriv «og» «eller» hvis tiltak bør gjennomføres i flere faser eller valgfritt en av dem				ROS-analyse 2022 hovedsykkelrute Tonstad – Sluppen del 1..
ID - Risiko- og sårbarhetsforhold	Tiltak:	Reguleringsplan	Byggeplan	Anleggsgfase	Driftsfase	Status / oppfølging
7. Ustabil grunn	Hovedsykkelruten må prosjekteres slik at skjæringer ikke får helninger større enn 1:2.	X	X			Følges opp av rådgiver og byggherre i plankart og i byggeplanfasen

8. Kvikkleire	Ny hovedsykkelrute må prosjekteres i henhold til de anbefalingene som kommer frem i geoteknisk vurderingsrapport. Dimensjonere vegganlegget for en 200-årsflom.	×	×	×	Følges opp av rådgiver og byggherre i reguleringsplan, byggeplan og i anleggsgjennomføring.
18. Store nedbørmengder	Dimensjonere anlegget for en 200-årsflom. Etablering av strømningsavskjæring for å redusere hastigheten på overvann i ledningssonen for VA-grøft. I anleggsfasen bør man ha stor nok pumpe i beredskap hvis det skulle oppstå oversvømmelser.	×	×	×	Følges opp i regulerings- og byggeplanfasen.
23. Omkjøringsmuligheter	Utarbeide arbeidsvarslingsplan, skiltplan, faseplan mm. I forbindelse med anleggsfasen. Ivareta alternativ rute for gående og syklende under anleggsfasen.		×	×	Følges opp av rådgiver og byggherre i byggeplanfasen, og av entreprenør i anleggsfasen.
25. Tilkomst for nødetater	Lysregulering under anleggsfasen. Utarbeide en plan for trafikkavvikling i anleggsfasen som godkjennes av Statens vegvesen. Planlegge for alternativ tilkomst ved eventuelle stengte veger.		×	×	Følges opp av byggherre og entreprenør i byggeplan og anleggsfasen.
27. Skole/barnehage	Retningslinjer for behandling av støy i arealplanlegging (T-1442/2021) skal legges til grunn for gjennomføring av planlagt tiltak. Dette inkluderer bygge- og anleggsstøy. Sørge for god informasjon til skole og barnehage før og under anleggsfasen. Sette opp midlertidige gjerder/rekkverk for å forhindre at de myke trafikantene tar uønskede snarveger.	×		×	Følges opp i reguleringsfasen og av byggherre og entreprenør i anleggsfasen.
30. Vannforsyning	Utarbeide en SHA-plan og ytre-miljø plan for anleggsfasen for å redusere risiko for skader på vannledninger og stikkrenner. Involvere kommunens driftsavdeling når vannledninger skal krysses eller stenges.		×	×	Følges opp av rådgiver og byggherre i byggeplanfasen, og av entreprenør i anleggsfasen.
31. Avløpsinstallasjoner	Plassering av støttemur må avklares med Trondheim kommune da støttemur ikke kan plasseres over avløpsledning.	×	×		Følges opp av rådgiver og byggherre i reguleringsplan og byggeplan.
32. Kraftforsyning	Kabelpåvisning må gjennomføres før anleggsstart for å unngå eventuelle konflikter. Viktig å ha dialog med eier av fjernvarmerør under anleggsfasen.	×	×	×	Følges opp av rådgiver og byggherre i reguleringsplan og byggeplan, og av entreprenør i anleggsfasen.
34. Økt ulykkesrisiko	Lysregulering under anleggsfasen. Sikringsgjerder i anleggsfasen. Utarbeide en SHA-plan og ytre-miljø plan for anleggsfasen.		×	×	Følges opp av rådgiver og byggherre i byggeplanfasen, og av entreprenør i anleggsfasen.
39. Forurenset grunn	Det må utføres miljøteknisk grunnundersøkelse langs traseen, som anbefalt i fagnotatet om forurenset grunn. Utarbeidelse av tiltaksplan for forurenset grunn i henhold til forurensningsloven § 2. Ved uttransportering av masser må disse leveres som forurensete masser i tiltaksklasse 2.		×	×	Følges opp av rådgiver og byggherre i byggeplanfasen, og av entreprenør i anleggsfasen.

41. Annen fare i omgivelsene	Kartlegge om det finnes fremmede arter innenfor planområdet før igangsettelse av byggearbeidene. Utarbeide ytre-miljø plan for anleggsfasen.		×	×	Følges opp av rådgiver og byggherre i byggeplanfasen, og av entreprenør i anleggsfasen.
------------------------------	---	--	---	---	---

6. Oppsummering

Det er registrert 12 potensielle uønskede hendelser som kan inntreffe innenfor planområdet. Samtlige av disse uønskede hendelsene kan inntreffe i anleggsfasen, og noen etter ferdigstilt veganlegg.

Risikobilde for samtlige uønskede hendelser kan reduseres ved hjelp av plankart og/eller bestemmelser, eventuelt reduseres ved tiltak i byggeplan eller i anleggsfase.

I sum viser risiko- og sårbarhetsanalysen at planområdet er egnet for foreslått utbygging. Ingen av de forhold som er avdekket i analysen er av en slik karakter at de medfører så stor risiko at de skulle tilsi at foreslått utbygging av ny hovedsykkelrute fra Tonstad til Sluppen (del 1) ikke bør gjennomføres.

Kilder

1. Direktoratet for samfunnsikkerhet og beredskap (DSB). (2011). *Samfunnsikkerhet i arealplanlegging, kartlegging av risiko og sårbarhet*. Oslo: DSB
2. Statens vegvesen (2018). *SVV rapport nr. 530 Risiko- og sårbarhetsanalyse av naturfare. Anbefaling for innhold og gjennomføring av analysen*. Oslo: Statens vegvesen, Vegdirektoratet
3. Statens vegvesen (2020). *SVV veileder nr. 632 ROS-analyser i vegplanlegging*. Oslo: Statens vegvesen, Kontrakt og marked Utbygging
4. Statens vegvesen (2018). *V712 Konsekvensanalyser*. Oslo: Statens vegvesen, Vegdirektoratet
5. Norges vassdrag- og energidirektorat (2019). *NVE veileder nr. 1/2019 Sikkerhet mot kvikkleireskred*. Oslo.
6. Norges vassdrag- og energidirektorat (2022). *NVE veileder nr. 4/2022 Rettleiar for hantering av overvatn i arealplanar*. Oslo.
7. Trondheim kommune (2022). *Temaplan for klimatilpasning 2021 - 2025*. Trondheim, Trondheim kommune, Miljøenheten.
8. Trondheim kommune (2012). *Overordnet ROS-analyse. Kommuneplanens arealdel 2012-2024. Vedlegg 3*.
9. Norsk klimaservicesenter (2022). *Klimaprofil Sør-Trøndelag*. <https://klimaservicesenter.no/kss/klimaprofiler/sor-trondelag>

Vedlegg

1. Plankart
2. Bestemmelser
3. ROS-analyse
4. Vedlegg 2 til ROS-analyse
5. Innkomne innspill til oppstart
6. Notat med oppsummering og vurdering av innkomne merknader
7. Illustrasjonshefte
8. Geoteknisk rapport
9. Fagrapport konstruksjoner
10. Notat miljøtekniske grunnundersøkelser
11. Notat anleggsgjennomføring
12. VA-notat