

RISIKO- OG SÅRBARHETSANALYSE (ROS)

Oppdragsgiver
Miljøpakken

Rapporttype
ROS-analyse

Dato
17.10.23

RISIKO- OG SÅRBARHETSANALYSE (ROS)

**SVERRESBORG ALLE OG
DELER AV GAMLE OSLOVEI,
FJELLSETERVEIEN OG
BREIDABLIKKVEIEN**

**SVERRESBORG ALLE OG DELER AV GAMLE OSLOVEI, FJELLSETERVEIEN
OG BREIDABLIKKVEIEN**

Plan ID: r20220041
Arkivsak: 22/15871-5 (147380/22)
Oppdragsnr.: 1350052414
Oppdragsnavn: Sverresborg allé og deler av Gamle Oslovei, Fjellseterveien og
Breidablikkveien
Dokument nr.: 01
Filnavn: Risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS)

Revisjonsoversikt

Revi- sjon	Dato	Revisjonen gjelder	Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av
00	17.10.23	Opprinnelig ROS-analyse	SBO	RATR/EGL	EGL
01	18.12.24	Revidert etter tilbakemelding fra Byplan	SBO	RATR/EGL	EGL

INNHold

1.	INNLEDNING.....	4
1.1	Bakgrunn	4
2.	METODE	4
2.1	Trinn 1: Beskrive planområdet.....	5
2.2	Trinn 2: Identifisering av uønskede hendelser.....	5
2.3	Trinn 3: Risiko- og sårbarhetsvurdering av uønskede hendelser	5
2.4	Trinn 4: Risikoreduserende tiltak.....	7
2.5	Usikkerhet i ROS-analysen	7
3.	BESKRIVELSE AV PLANOMRÅDET	8
3.1	Planområdet.....	8
4.	ANALYSE AV RISIKO	10
4.1	Sammenfattende skjema for identifisering av uønskede hendelser ..	10
4.2	Skjema for vurdering av aktuelle tema (gul og rød vurdering av sannsynlighet/konsekvens)	22
4.2.1	Naturpåkjenninger	22
4.2.2	Naturmiljø.....	23
4.2.3	Transport.....	24
4.2.4	Gjennomføring og byggeprosess	25
5.	OPPSUMMERING OG VURDERING AV TILTAK	28
5.1	Identifiserte uønskede hendelser.....	28
5.2	Risiko- og sårbarhetsbilde	28
5.3	Risikoreduserende tiltak.....	29
5.4	Evaluerings.....	30
6.	KONKLUSJON	31
7.	KILDER.....	32

1. INNLEDNING

1.1 Bakgrunn

Hensikten med planarbeidet er å sikre en sammenhengende sykkelveg med fortau, inkludert gode gang og sykkelkryssinger, ved hjelp av regulering. Samtidig ønsker prosjektet å gi syklist og gående god framkommelighet, og et tilbud som oppleves trygt og trafikksikkert for alle.

Hele strekningen omtales som «Sverresborgruta» og er et sykkelprosjekt over en strekning på 6,4 km. Siden strekningen er så lang deles ruta opp i tre reguleringsplaner. Ruta er i sykkelstrategien definert som en del av hovednettet for sykkel. Sverresborgruta går fra Hammersborg til Stavset og det planlegges sykkelveg med fortau langs strekningens vestsider. Strekningen starter i krysset Sverresborg alle - Roald Amundsens veg, og følger Sverresborg alle, Gamle Oslovei og Odd Husbys veg fram til rundkjøringen i Byåsveien på Stavset. I tillegg skal det tilknyttes og reguleres sykkelveg med fortau langs General Bangs veg og Dalgårdvegen, samt en kort strekning langs Fjellseterveien og Breidablikkveien, slik at tiltaket får god tilknytning til tiliggende områder ved Byåsen butikkssenter/Sverresborg Senter.

Gjennom forprosjektet har man gjort mulighetsstudier på flere ulike løsninger både for strekninger og for kryss langs ruta. Det er skissert og tegnet ulike alternativer.

Rambøll har utarbeidet risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse) som vedlegg til planforslaget. ROS-analysen gjennomføres jfr. krav i Plan- og bygningsloven § 4-3, med utgangspunkt i mål for utarbeidelse av ROS-analyse fra Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskaps veileder for samfunnssikkerhet i arealplanlegging (2017).

Risiko- og sårbarhetsanalysen omfatter både planområdet, og vurderer sannsynlighet og konsekvens for de identifiserte hendelsene og sammenstiller dem i en risikomatrix. Det gjelder både hendelser som oppstår på grunn av tiltaket og hendelser som oppstår uavhengig av det, men som kan få konsekvenser for tiltaket. Det er også fremmet forslag til avbøtende tiltak og foreslått planbestemmelser.

2. METODE

ROS-analysen er utformet med utgangspunkt i Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskaps veileder for samfunnssikkerhet (DSB) i arealplanlegging (2017). Analysen er i tråd med Trondheim kommunes angivelse av ROS-analyser i reguleringsplaner. Analysens omfang er tilpasset planforslagets innhold og kompleksitet, samtidig som den tilfredsstiller krav om risiko- og sårbarhetsanalyse gitt i Plan- og bygningslovens § 4-3.

§ 4-3. Samfunnssikkerhet og risiko- og sårbarhetsanalyse

Ved utarbeidelse av planer for utbygging skal planmyndigheten påse at risiko- og sårbarhetsanalyse gjennomføres for planområdet, eller selv foreta slik analyse. Analysen skal vise alle risiko- og sårbarhetsforhold som har betydning for om arealet er egnet til utbyggingsformål, og eventuelle endringer i slike forhold som følge av planlagt utbygging. Område med fare, risiko eller sårbarhet avmerkes i planen som hensynssone, jf. §§ 11-8 og 12-6. Planmyndigheten skal i arealplaner vedta slike bestemmelser om utbyggingen i sonen, herunder forbud, som er nødvendig for å avverge skade og tap.

Kongen kan gi forskrift om risiko- og sårbarhetsanalyser.

ROS-analysen baseres på offentlig tilgjengelig materiale (databaser) og grunnlagsinformasjon.

Det videre innholdet i dokumentet utgjør hoveddelen av ROS-analysen og består av følgende deler:

- 1) *Identifisere mulige uønskede hendelser*
- 2) *Vurdere risiko og sårbarhet*
- 3) *Identifisere tiltak for å redusere risiko og sårbarhet*

ROS-analysen avdekker områder der det er nødvendig med ytterligere undersøkelser, eller risikoreduserende tiltak. Analysen gir grunnlag for eventuelle hensynssoner i plankartet og utforming av reguleringsbestemmelser.

Etter DSBs veileder (2017) skal en ROS-analyse utføres i fire trinn: /1/

2.1 Trinn 1: Beskrive planområdet

Beskrivelse av planområdet er første trinn i ROS-analysen. Det innhentes informasjon om krav, egenskaper og forhold som kjennetegner planområdet, utbyggingsformålet og omkringliggende områder.

Beskrivelsen gir grunnlag for å identifisere mulige uønskede hendelser.

2.2 Trinn 2: Identifisering av uønskede hendelser

Trinn to i ROS-analysen er å identifisere mulige uønskede hendelser. Mulige hendelser kan grupperes i naturhendelser og andre uønskede hendelser. For å identifisere mulige uønskede hendelser benyttes en sjekkliste. Sjekklisten i denne analysen bygger i hovedsak på DSBs veileder, /1/, men er utvidet med miljøtema for å danne et mer grundig innledende kunnskapsgrunnlag om planområdet i innledende fase. Sjekklisten er en sammenfattende sjekkliste som også viser resultater fra trinn 3.

For å få vurdere aktuelle hendelser, er det hentet ut informasjon fra eksisterende databaser, utkast til detaljregulering og faglige utredninger. Til sammen gir det et tilstrekkelig utfyllende risikobilde av planområdet.

De mulige uønskede hendelsene beskrives så konkret som mulig, herunder omfanget av hendelsene og hvor i planområdet de inntreffer.

De identifiserte risikoene angis uten risikoreduserende tiltak. Hvis en hendelse i sjekklisten er identifisert som en aktuell fare/uønsket hendelse vil den bli nærmere analysert. Hendelser som ikke ansees som aktuelle utredes ikke videre i denne rapporten, men kan utredes videre senere faser.

2.3 Trinn 3: Risiko- og sårbarhetsvurdering av uønskede hendelser

Trinn tre i ROS-analysen er å vurdere risiko og sårbarhet av de uønskede hendelsene. De uønskede hendelsene vurderes med hensyn til årsaker, eksisterende barrierer, sannsynlighet, sårbarhet, konsekvenser og usikkerhet.

Sannsynlighetsvurdering

Sannsynlighet brukes som mål for hvor trolig det er at en bestemt hendelse vil inntreffe i det aktuelle planområdet, innenfor et tidsrom. Vurdering av sannsynlighet for uønskede hendelser er klassifisert i 3 ulike sannsynlighetskategorier, og etter ulike hendelsestyper. For skredfare og flomfare utarbeides egne kart med faregrad fra NVE, disse har egne sannsynlighetskriterier, vist i tabell 1. Vurderingen gir en forklaring på bakgrunn av beskrivelsen av planområdet, kjente

forekomster av tilsvarende hendelser, eksisterende barrierer eller forventede hendelser fremtiden.

Tabell 1 Sannsynlighet og faregrad

Sannsynlighetskategori	Tidsintervall generelt	Tidsintervall flom/stormflo (F1-3)	Tidsintervall skredfare (S1-3)
Høy sannsynlighet	A: Ofte enn 1 gang i løpet av 10 år	F3: 1 gang i løpet av 20 år	S3: 1 gang i løpet av 100 år
Middels sannsynlighet	B: 1 gang i løpet av 10-100 år	F2: 1 gang i løpet av 200 år	S2: 1 gang i løpet av 1000 år
Lav sannsynlighet	C: Sjeldnere enn 1 gang i løpet av 100 år	F1: 1 gang i løpet av 1000 år	S1: 1 gang i løpet av 5000 år

Kriterier for sannsynlighet er oppgitt etter DSB sin veileder for ROS-analyser, Ref. /1/.

Sårbarhetsvurdering

Sårbarhet er et uttrykk for problemene et system får med å fungere når det blir utsatt for en uønsket hendelse.

Sårbarhetsvurderingen tar for seg evne til motstand og gjenopprettelse ved utbyggingsformålet, eventuelle eksisterende *barrierer* og følgehendelser av den uønskede hendelsen.

Vurdering av konsekvens

Konsekvens er den virkningen en uønsket hendelse kan få for planområdet og utbyggingsformålet. Vurdering av konsekvenser av uønskede hendelser deles inn etter tre kategorier, der de ulike konsekvenstypene som brukes tar utgangspunkt i viktige samfunnsikkerhetsverdier;

Liv og helse vurderes ut fra antall omkomne, skadde eller andre som er påført helsemessige belastninger på grunn av den uønskede hendelsen.

Stabilitet vurderes ut fra konsekvenser for befolkningen som blir berørt av hendelsen gjennom svikt i kritisk samfunnsfunksjoner, og som kan bidra til manglende tilgang på mat, drikke, husly, varme, kommunikasjon, fremkommelighet etc. Konsekvenser for *natur og miljø* blir vurdert som egne punkter i ROS-analysen, der vurderingen av konsekvensene vurderes ut ifra stabilitet i miljøsystemet.

Materielle verdier vurderes ut fra direkte kostnader som følge av den uønskede hendelsen i form av økonomiske tap knyttet til skade på eiendom.

Siden det er store forskjeller mellom planområder og utbyggingsformål er det ikke satt grenseverdier for de ulike konsekvenskategoriene. *Konsekvenskategoriene tilpasses kommunen og planområdet* ut ifra tabellen gitt nedenfor.

Tabell 2 Konsekvensmatrise

KONSEKVENSER	Liv/Helse*	Stabilitet*	Økonomiske verdier *
Liten konsekvenser	Få og liten personskader	Ingen/Mindre skader lokalt, kort restitusjonstid	Mindre skader på eiendom
Middels konsekvenser	Alvorlige personskader	Omfattende skader på områdenivå, Moderat restitusjonstid	Moderat skade på eiendom
Store konsekvenser	Alvorlige skader/dødsfall	Svært alvorlige og langvarige skader	Alvorlig/ uopprettelig skade på eiendom

--	--	--	--

Fremstilling av risiko- og sårbarhetsbilde

Risiko- og sårbarhetsvurderingene for alle de uønskede hendelsene *kan* ifølge veilederen oppsummeres i matriseform. I denne analysen brukes risikomatrise med fargekoding, kjent fra tidligere veileder, siden dette er en grafisk lesbar fremstilling av risikobildet.

De uønskede hendelsene plasseres i matrisen ut fra vurderingen av sannsynlighet og konsekvens. Hendelsene som ligger øverst til høyre i matrisen, er hendelser som er vurdert å ha høy sannsynlighet og store konsekvenser. Hendelser som ligger nede til venstre i matrisen, er hendelser som er vurdert å ha lav sannsynlighet og liten konsekvens.

Tabell 3 Risikomatrise

Konsekvens	1 Liten konsekvens	2 Middels konsekvenser	3 Store konsekvenser
Sannsynlighet			
A Høy sannsynlighet			
B Middels sannsynlighet			
C Lav sannsynlighet			

Risikoområder som faller inn under grønn risikoklasse regnes som akseptable, mens risikoområder i rød kategori i utgangspunktet innebærer en uakseptabel risiko der det må gjennomføres tiltak. For risikoområder i gul kategori må det vurderes mulige tiltak for å redusere risiko til akseptabelt nivå. Dette innebærer gjerne også en kostnadsvurdering.

2.4 Trinn 4: Risikoreducerende tiltak

Trinn fire i ROS-analysen er å identifisere tiltak for å redusere risiko og sårbarhet. Dette gjøres på bakgrunn av risiko- og sårbarhetsvurderingen.

Aktuelle tiltak kan være nye tiltak eller forbedringer av eksisterende barrierer. Tiltak som reduserer sannsynlighet vurderes først. Hvis dette ikke gir effekt eller er mulig, vurderes tiltak som begrenser konsekvensene.

For å sørge for at tiltak blir fulgt opp i planforslaget vil det være hensiktsmessig å koble aktuelle tiltak til verktøy i PBL (hensynssoner, bestemmelser og arealformål).

2.5 Usikkerhet i ROS-analysen

ROS-analysen er gjennomført på bakgrunn av eksisterende grunnlagsmateriale, kjente data og registreringer, mulighetsstudie, gjennomførte tema-utredninger og forslag til regulering. ROS-analysen er gjennomført på reguleringsnivå og vil følgelig ikke fange opp alle variabler og detaljer som fremkommer på et senere tidspunkt i prosjektet. Dersom forutsetningene endres i etterkant eller nye variabler gjøres kjent, revideres ROS-analysen.

Generelt sett vil all menneskelig aktivitet innebære en viss risiko. I analysen er sannsynlighet for og konsekvens av ulykker og hendelser forsøkt kvantifisert. I dette ligger det en betydelig grad av usikkerhet, ettersom det mangler både informasjon og metoder som gir eksakte beregninger. Dette er en enkel ROS-analyse. Den er basert på kjent dokumentasjon og faglige vurderinger. Det er ikke gjort spesifikke beregninger eller utredninger. Målet er å identifisere hvilke risikoer som endres som følge av tiltaket og som man skal ta hensyn til i planleggingen og gjennomføringen av prosjektet.

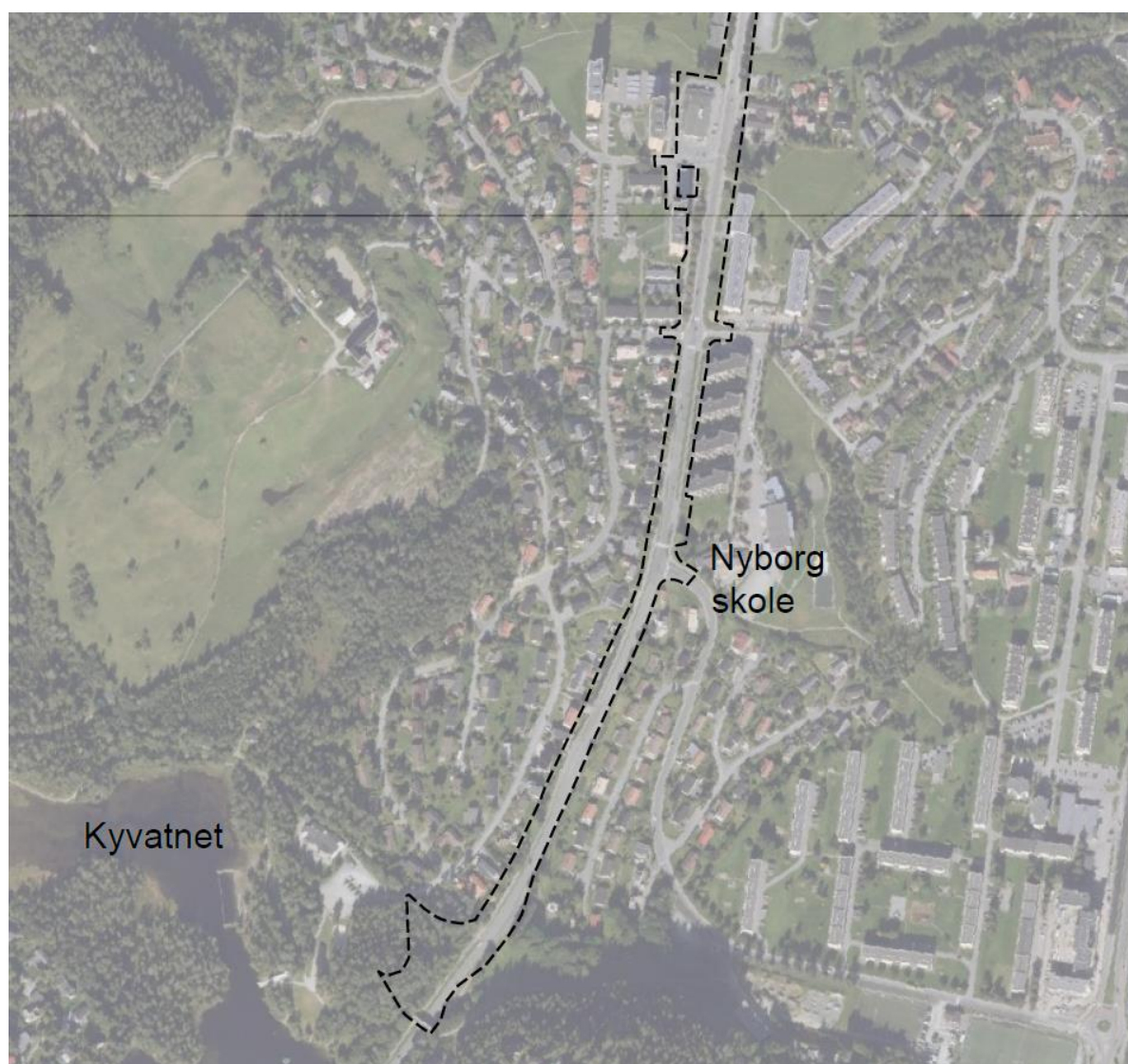
3. BESKRIVELSE AV PLANOMRÅDET

3.1 Planområdet

For Sverresborgruta delstrekning *Sverresborg alle* og *deler av Gamle Oslovei, Fjellseterveien* og *Breidablikkveien* starter ruta i Hammersborg. Videre følger ruta Sverresborg alle og nedover Gamle Oslovei og avslutter ved bruene før Kyvatnet. Området er avgrenset som vist i figur 2 og figur 2, og har en lengde på 2,3 km. Varslet plangrense sekker et areal på 86,9 dekar.



Figur 1: Varslet planområde. Del 1.



Figur 2: Varslet planområdet. Del 2.

Strekningen er i hovedsak omringet av boligbebyggelse, men går også langs et ganske åpent landskap med museumsområdet med store grøntområder på østsiden og idrettsanlegg og Bymarka med grøntområder på vestsiden.

Dagens løsning varierer mellom sykkelfelt, GS-veg og tidvis smale fortau. I tillegg er det flere kryss med dårlig utforming for spesielt syklende. Det er i liten grad lagt til rette for universell utforming ved gangfelt og i kryss, samt på bussholdeplassene. Det vil si at nedsenket kantstein ved gangfelt eller riktig kantsteinshøyde på holdeplassene og taktile heller mangler.

4. ANALYSE AV RISIKO

Dette kapitlet inneholder metodens tre deler i detalj: (1) Identifisering av uønskede hendelser, og (2) vurdering av risiko og sårbarhet og (3) identifisering av mulige tiltak for hvert enkelt av de identifiserte tema.

Oppsummering av sårbarhetsbilde og evaluering av tiltak er gitt i kapittel 5 og utgjør metodens tredje del.

4.1 Sammenfattende skjema for identifisering av uønskede hendelser

I denne analysen brukes et sammenfattende skjema for å identifisere aktuelle uønskede hendelser og gi en oppsummering av risiko- og sårbarhetsbildet. De ulike temaene vurderes med aktualitet for de tre risikokategoriene liv/helse, stabilitet og økonomi med J/N i skjema og identifiseres (i kolonnen for Risiko) med aktualitet for liv og helse (LH), Stabilitet (S) og Økonomi (Ø). Sannsynlighet vurderes med grad Lav til Høy og konsekvens med grad liten til store. Videre identifiseres risikokategori etter tabell 4, basert på vurderingene til hvert enkelt av de aktuelle temaene gjennom egne skjema i kap. 5.

Tabell 4 ROS-skjema

Hendelser/situasjon	Aktuelt?	Sannsynlighet	Konsekvens	Risikoverdi [Liv/helse - økonomi - stabilitet]	Kommentar
	Ja/Nei	Høy Middels Lav	Store Middels Små	[farge] LH/ØK/S	[Kort beskrivelse, referanse til videre vurdering eller kilde]
NATUR-, KLIMA OG MILJØFORHOLD					
Er området utsatt for, eller kan tiltak i planen medføre risiko for:					
1. Masseras/skred	Ja	Lav	Små	S	Det er registrert kvikkleire i nordlig del av strekningen. Planlagte tiltak for ny gang- og sykkelveg anses som et K1-tiltak (tiltak av begrenset størrelse). Under forutsetning om at den nye gang- og sykkelvegen ikke blir liggende høyere enn dagens terreng, vurderes det at tiltaket ikke vil forverre områdestabiliteten. Områdestabiliteten vil dermed være ivaretatt, og uforandret i forhold til dagens situasjon. Reguleringsområdet er stort sett relativt flatt, med unntak av Bukkvollan. Det antas at lokalstabiliteten er tilstrekkelig for dagens situasjon. Etablering av ny gang- og sykkelveg innebærer at eksisterende kjørefelt innsnevres, samt at eksisterende fortauskant beholdes i øst. Ut fra dette vil

Hendelser/situasjon	Aktuelt?	Sannsynlighet	Konsekvens	Risikoverdi [Liv/helse - økonomi - stabilitet]	Kommentar
	Ja/Nei	Høy Middels Lav	Store Middels Små	[farge] LH/ØK/S	[Kort beskrivelse, referanse til videre vurdering eller kilde]
					skråningsstabiliteten mot Bukkvollan ikke forverres på denne delen av strekningen. Det skal gjennomføres geotekniske vurderinger og geoteknisk prosjektering i tråd med vedlagt rapport, vedlegg 8, datert 10.10.2023, som del av detaljprosjekteringen.
2. Snø/isras/steinsprang	Ja	Lav	Små	LH/S	Tiltaket vil medføre utvidet skjæring sør for dagens lyskryss ved Byåsen butikkssenter. Skjæringene skal sikres slik at det ikke forekommer nedfall av stein, is eller større mengder med vann på veibanen. For skjæringer i berg er normale sikringsmetoder rensk, bolting, nett og sprøytebetong. Endelig omfang av bergsikring bestemmes etter at bergskjæringen er ferdig utsprenget.
3. Flomras	Ja	Lav	Små	S	Planområdet ligger innenfor en flomvei (Breidablikkvegen/Olaf Nordhagens veg fra Trygve Thesens vei, Bukkvollan). Naturbaserte overvannsløsninger som håndterer hyppigere tilfeller av kraftig nedbør, skal etableres i forbindelse med tiltaket.
4. Elveflom	Ja	Lav	Små	S	Planområdet ligger innenfor registrert elvenett. Ref. /3/. Kantsteinslinjer blir etablert for å sikre og lede vannet i riktig retning.
5. Tidevannsflom/ havnivåstigning /stormflo	Nei				Ikke relevant pga. høyde over havet.
6. Radongass	Nei				Planområdet ligger i område med moderat til lav radonaktshet. Ref. /2/.
7. Vind	Nei				Ikke mer enn normalt utsatt.
8. Nedbør	Ja	Middels	Middels	S	Fram mot år 2100 må vi regne med store, men gradvise endringer i klimaet. Det antas at episoder med kraftig nedbør kan føre til økt forekomst av

Hendelser/situasjon	Aktuelt?	Sannsynlighet	Konsekvens	Risikoverdi [Liv/helse - økonomi - stabilitet]	Kommentar
	Ja/Nei	Høy Middels Lav	Store Middels Små	[farge] LH/ØK/S	[Kort beskrivelse, referanse til videre vurdering eller kilde]
					overvann i Trøndelag. Konsekvensene av ekstrem nedbør vil være stedsspesifikke og avhengig av hvilke løsninger som er etablert for håndtering av overvann. Bygging av sykkelveg med fortau parallelt med dagens veg vil medføre økt areal av harde flater i området. Overvann skal i størst mulig grad håndteres lokalt for å ikke belaste ledningsnett eller påvirke grunnvannsstanden, samt styrke naturmangfoldet. Naturbaserte overvannsløsninger som håndterer hyppigere tilfeller av kraftig nedbør og kantsteinslinjer som leder vannet i riktig retning, skal etableres i forbindelse med tiltaket.
9. Sårbar flora	Ja	Middels	Middels	S	I området vokser fremmedartene balsampoppel, tromsøpalme, filtartve, rynkerose og rødhyll (svært høy risiko). Ref. /2, 7/. Disse kan spres i anleggsperioden.
10. Sårbar fauna	Nei				I og rundt planområdet har fugleartene granmeis (sårbar), konglebit (nært truet), fiskemåke (sårbar), hettemåke (kritisk truet), tårnseiler (nært truet), gråmåke (sårbar), grønnefink (sårbar), gråspurv (nært truet), stær (nært truet), sothøne (sårbar), granmeis (sårbar), vipe (kritisk truet), samt hare (nært truet) blitt observert og registrert. Ref. /2, 7/. Sannsynligheten for negativ risiko er vurdert til små.
11. Naturvernområder	Nei				Det er ikke kartlagt noen naturvernområder innenfor planområdet. Ref. /2/.
12. Vassdragsområder	Nei				Det er ikke kartlagt noen vassdragsområder innenfor planområdet. Ref. /3/.
13. Kulturminner	Ja	Lav	Middels	S	Hele Sverresborgruta er registrert som <i>Den Trondhjemske postvei</i> , som er

Hendelser/situasjon	Aktuelt?	Sannsynlighet	Konsekvens	Risikoverdi [Liv/helse - økonomi - stabilitet]	Kommentar
	Ja/Nei	Høy Middels Lav	Store Middels Små	[farge] LH/ØK/S	[Kort beskrivelse, referanse til videre vurdering eller kilde]
					registret som et regionalt kulturmiljø. Langs Sverresborg alle ligger det en forstøtningsmur av naturstein. Muren er fra det andre kvartal av 1800-tallet, og har vernestatus kommunalt verneverdig. I muren er det satt opp en steinplate til minne om kong Carl Johans besøk i 1835. For å bevare muren er det ikke langt opp til masseutskifting langs muren. Det har blitt langt henssynssone langs forstøtningsmuren i plankartet og kulturminnet sikres i planbestemmelsene. I planbestemmelsene stilles det krav til plan for anleggsgjennomføring med fokus på konsekvensreduserende tiltak. På Sverresborg folkemuseum ligger Tavern Vertshus, og langs det tidligere spisestedet befinner det seg en trimmet hekk og en rekke hestekastanjetrær som vil bli påvirket av tiltaket. Det bør vurderes om det er mulig å flytte trærne lenger inn på eiendommen. Langs alleen, på Sverresborg Folkemuseum, ligger Billettboden til den gamle Gråkallbanen ligger også langs strekningen. Denne må flyttes lengre inn på museumsområdet for at sykkelvegen med fortau skal bygges. Sannsynligheten for negative konsekvenser for bygningene er vurdert til små. I tillegg er det registrert to kommunale verneverdige bygninger i Gamle Oslovei 37. Tiltaket vil ikke påvirke bygningene. Ref. /5, 2/.
BYGDE OMGIVELSER					

Hendelser/situasjon	Aktuelt?	Sannsynlighet	Konsekvens	Risikoverdi [Liv/helse - økonomi - stabilitet]	Kommentar
	Ja/Nei	Høy Middels Lav	Store Middels Små	[farge] LH/ØK/S	[Kort beskrivelse, referanse til videre vurdering eller kilde]
Kan tiltak i planen få virkninger for:					
14. Veg, kollektiv - transport	Ja	Middels	Små	LH	I krysset ved Byåsen butikkssenter foreslås det i reguleringsplanen en rundkjøring, med 24 meter i diameter. Minste radius for en vanlig rundkjøring er 25 m, så dette avviker litt fra minimumskravet. Ved kryssing av gangfelt vil alle kjørende måtte vike for gående og syklist som går av sykkelen. Ved lav trafikk kan rundkjøringen gi mindre forsinkelser enn signalregulert kryss for alle trafikantgruppene. Det er kjørt sporing med alle typer buss og semi-trailer i rundkjøringen. Bevegelsen Sverresborg museum - Breidablikkveien, og Breidablikkveien - Gamle Oslovei er utfordrende og trangt, men er mulig. Bussholdeplassen ved Sverresborg folkemuseum, fra sentrum, bli flyttet nærmere museet og Hammersborg kunstgressbane. Ved Byåsen butikkssenter blir holdeplassene flyttet til Gamle Oslovei, ved Sverresborg senteret. Bussholdeplassene i Norrkøpingveien (tidligere Odensevegen), Breidablikkvegen (fra sentrum) og Bukkvollan (mot sentrum) blir tatt bort. Samtidig blir det etablert en ny holdeplass i Fjellseterveien (fra sentrum) og ved Nyborg skole (til sentrum). I ny situasjon vil flere holdeplasser lagt opp til flere kantstopp. Kantstopp gir både bedre framkommelighet og bedre komfort for buss og busspassasjerer. Tiltaket kan føre til uheldige og farlige forbikjøringer. Hastigheten langs strekningen er mellom 40

Hendelser/situasjon	Aktuelt?	Sannsynlighet	Konsekvens	Risikoverdi [Liv/helse - økonomi - stabilitet]	Kommentar
	Ja/Nei	Høy Middels Lav	Store Middels Små	[farge] LH/ØK/S	[Kort beskrivelse, referanse til videre vurdering eller kilde]
					til 50 km i timen. Sannsynligheten for negative konsekvenser er vurdert til små.
15. Havn, kaianlegg	Nei				Ikke relevant.
16. Sykehus, omsorgsinstitusjon	Nei				Ikke relevant.
17. Skole, barnehage	Nei				Store deler av Sverresborgruta er viktige traseer for skolebarn og foresatte med barn i barnehage. Tiltaket fjerner dagens kis'n ride lomme i Gamle Oslovei ved Nyborg skole. Denne lommen blir omgjort til bussholdeplass. Dette kan endre fremkommeligheten ved skolen, ved at foreldre må kjøre barna til skolen på andre måter, eller la elevene gå/sykle. Samtidig vil fremkommeligheten ved Nyborg skole øke for busspassasjerer. Tiltaket bidrar til økt trafikk sikkerhet langs traseen ved å ikke la skoleelever gå av bilen ved Gamle Oslovei, som er en trafikkert strekning.
18. Tilgjengelighet for utrykningskjøretøy	Nei				Tilgjengeligheten for utrykningskjøretøy ivaretas i planforslaget. Under anleggsperioden må alternativ adkomstveg sikres dersom en stenger eksisterende veg.
19. Brannslukningsvann	Nei				Ikke relevant.
20. Kraftforsyning	Nei				Ikke relevant.
21. Vannledninger	Ja	Middels	Middels	S	Planlagt utbygging er i trase med vannledninger med innvendig diameter ≥ 300 mm. For planforslaget gjelder det VL300 i Gamle Osloveg og VL450 i Breidablikkveien/ Fjellseterveien. Det er behov for å opprettholde drift på ledningene i anleggsfase, og det kreves bypass ved evt avstengning. Evt fritak fra krav om bypass forutsetter avklaring med Bydrift. Det må foreligge

Hendelser/situasjon	Aktuelt?	Sannsynlighet	Konsekvens	Risikoverdi [Liv/helse - økonomi - stabilitet]	Kommentar
	Ja/Nei	Høy Middels Lav	Store Middels Små	[farge] LH/ØK/S	[Kort beskrivelse, referanse til videre vurdering eller kilde]
					en plan for å ivareta ledning i anleggsfasen samt sikker flomveg for vann fra ledningsbrudd. Det kan være fare for utvasking av store mengder masser ved ledningsbrudd. Det er etablert en egen ROS-analyse for større VA-anlegg.
22. Forsvarsområde	Nei				Ikke relevant
23. Rekreasjonsområder	Nei				Friluftslivsområdet Trondheims bymark ligger innenfor planområdet. Bymarka er Trondheims største friluftslivs- og utfartsområde med en svært stor rekreasjonsverdi. Bymarka har variert natur- og kulturlandskap der det er flere mil med preparerte skiløyper, lysløyper, og opparbeidede turstier. Ref. /2/. Planforslaget vil gi bedre tilgang til områdets rekreasjonsområder.
FORURENSNINGSKILDER berøres planområdet av:					
24. Akutt forurensning	Nei				Ingen risikoaktivitet i direkte nærhet.
25. Permanent forurensning	Nei				Ingen risikoaktivitet i direkte nærhet.
26. Støv og støy; industri og jernbane	Nei				Ingen industri i nærheten.
27. Støv og støy; trafikk	Nei				Planområde er innenfor gul sone (Lde 55 dB). Med tillegg for støy om kvelden (5 dB) og natten (10 dB) ligger planområdet innenfor rød sone (65 dB) og lilla (70 dB) sone. Ref. /9/. Tiltaket vil ikke medføre et permanent økt støynivå av vesentlig grad.
28. Støy; andre kilder	Nei				Ingen støyregistreringer fra andre kilder er registrert.
29. Forurenset grunn	Ja	Middels	Små	LH	Ved Breidablikkveien, på eiendommen til Circle K Byåsen, er det registrert forurenset grunn, påvirkningsgrad 3 – ikke akseptabel forurensning og behov for tiltak. Ref. /3/. Tiltaket vil ikke berøre

Hendelser/situasjon	Aktuelt?	Sannsynlighet	Konsekvens	Risikoverdi [Liv/helse - økonomi - stabilitet]	Kommentar
	Ja/Nei	Høy Middels Lav	Store Middels Små	[farge] LH/ØK/S	[Kort beskrivelse, referanse til videre vurdering eller kilde]
					eiendommen, men forurenset grunn kan foreligge i nærheten av eiendommen. Krav til miljøtekniske undersøkelser i forbindelse med byggesak. Forurenset grunn skal kartlegges i forbindelse med byggesak. Dersom det ved bygge- og gravearbeider eller masseforflytting oppdages forurense masser skal Trondheim kommune varsles, og de forurensete massene skal forskriftsmessig behandles, jf. Forurensningsloven.
30. Høyspentlinje	Nei				Ikke relevant.
31. Risikofylt industri (kjemikalier, eksplosiver, olje/gas, radioaktivitet)	Nei				Ikke relevant.
32. Avfallshåndtering/renovasjon	Nei				Ikke relevant.
FORURENSING					
Medfører tiltak i planen:					
33. Fare for akutt forurensning	Ja	Lav	Middels	LH/S	Akutt forurensning som følge av anleggsarbeid. Uhellutslipp kan medføre utslipp til grunn. Miljørisikovurdering i forbindelse med detaljprosjektering, SHA-risikovurdering, internkontrollforskriften og HMS-rutiner oppfølges innenfor lovlig rammeverk.
34. Støy og støv fra trafikk, inkl. anleggsfasen	Ja	Middels	Middels	LH	I anleggsfasen kan det oppstå støypåvirkning fra maskiner og tungtransport, og mulig støvpåvirkning ved massetransport.
35. Støy og støv fra andre kilder	Nei				Tiltaket medfører ikke til støy og støv fra andre kilder.
36. Forurensning av sjø	Nei				Ikke relevant.
37. Risikofylt industri	Nei				Ikke relevant.
TRANSPORT					
Er det risiko for:					
38. Ulykke med farlig gods, veg og jernbane	Nei				Tiltaket medfører ingen endring på dagens situasjon.

Hendelser/situasjon	Aktuelt?	Sannsynlighet	Konsekvens	Risikoverdi [Liv/helse - økonomi - stabilitet]	Kommentar
	Ja/Nei	Høy Middels Lav	Store Middels Små	[farge] LH/ØK/S	[Kort beskrivelse, referanse til videre vurdering eller kilde]
39. Vær/føreforhold begrenser tilgjengelighet	Nei				Ikke mer enn normalt utsatt.
40. Ulykke i kryss og avkjørsler mellom kjøretøy	Ja	Middels	Små	LH/Ø	Flere bussholdeplasser er relokalisert og fjernet, etter dialog med AtB. Dagens holdeplasser langs strekningen er i stor grad busslommer. I ny situasjon vil det i stedet bli lagt opp til flere kantstopp for bussene. Kantstopp gir både bedre framkommelighet og bedre komfort for buss og busspassasjerer. Ombygging til kantsteinsstopp ansees som et framkommelighetsstiltak for bussen. Tiltaket kan føre til uheldige og farlige forbikjøringer. Hastigheten langs strekningen er mellom 40 til 50 km i timen. Sannsynligheten for negative konsekvenser er vurdert til små. Etablering av rundkjøring på Sverresborg med materialer av høy kvalitet kan føre til at motorkjøretøy kjører i lavere hastighet, som vil medføre at sannsynligheten for negative konsekvenser er små.
41. Ulykker med gående /syklende	Ja	Høy	Middels	LH	Langs flere klare avkjørsler og kryss avviker sykkelvegen med fortau fra vegnormalen, ved å ikke trekke inn tiltaket 5 meter inn i krysset. Dette er gjort for å kunne ha en sammenhengende trasee langs veien og for minst mulig inngrep i private hager og eiendommer. Dette medfører at sykkelvegen ikke kan forkjørsreguleres. For syklistene som ikke er kjent med trafikkregler kan ulykker oppstå. Ved Wullum gård har tiltaket på grunn av bevaringsverdige murer måttet redusere bredden

Hendelser/situasjon	Aktuelt?	Sannsynlighet	Konsekvens	Risikoverdi [Liv/helse - økonomi - stabilitet]	Kommentar
	Ja/Nei	Høy Middels Lav	Store Middels Små	[farge] LH/ØK/S	[Kort beskrivelse, referanse til videre vurdering eller kilde]
					på både sykkelveg og fortau. Tverrsnittet er derfor redusert. Dette er ikke en optimal løsning i forbindelse med trafiksikkerhet. Tiltaket legger ikke opp til lysregulering ved fotgjengerovergangen ved Nyborg skole i krysset ved Havstadvegen, etter ønske fra naboer. Tiltaket medfører ingen endring fra dagens situasjon. I krysset ved Byåsen butikkssenter foreslås det i reguleringsplanen en rundkjøring. Ved kryssing av gangfelt vil alle kjørende måtte vike for gående og syklist som går av sykkel. Dette vil gi god framkommelighet for fotgjengere og syklist. Rundkjøringer gir noe omveg for fotgjengere og syklist når de skal krysse. I dag er det vrirlefasen i signalanlegget, som medfører at fotgjengere og syklist krysser diagonalt i krysset. Vegkart fra Statens Vegvesen viser at det har skjedd syv trafikkulykker langs traseen de siste ti årene (Ref. /4/.). Fotgjengere og syklist er involvert i fem av dem. Tiltaket vil trolig medføre til økt antall av gående og syklende langs strekningen. Sannsynligheten for flere ulykker med gående og syklende er derfor vurdert til høy. Men en separering av gående og syklende samt en helhetlig systemløsning langs hele strekningen sammen med gode siktforhold i alle kryss og avkjørsler vil potensielt begrense sannsynligheten for

Hendelser/situasjon	Aktuelt?	Sannsynlighet	Konsekvens	Risikoverdi [Liv/helse - økonomi - stabilitet]	Kommentar
	Ja/Nei	Høy Middels Lav	Store Middels Små	[farge] LH/ØK/S	[Kort beskrivelse, referanse til videre vurdering eller kilde]
					hendelser sammenlignet med dagens situasjon.
42. Ulykke ved anleggsgjennomføring	Ja	Lav	Store	LH	Arbeidsulykke kan forekomme. Det forutsettes at HMS-rutiner oppfølges innenfor lovlig rammeverk. Konflikt kan oppstå mellom anleggsmaskiner og motorkjøretøy/fotgjengere/syklister. Ulykker kan oppstå ved redusert fremkommelighet langs hovedveinett i anleggsperioden. Fotgjengere og syklister må henvises til andre siden av gaten under anleggsperioden. Informasjon og mulig vakthold som sikrer fotgjengerovergangen ved Nyborg skole er sentralt.
ANDRE FORHOLD					
Risiko knyttet til tiltak og omgivelser:					
43. Er tiltaket i seg selv et terror/sabotasjemål?	Nei				Ikke mer enn normalt utsatt.
44. Fare for terror/sabotasje	Nei				Ikke utsatt.
45. Fallfare ved naturlige terrengformasjoner samt gruver, sjakter og lignende	Nei				Planområde er innenfor relativt flatt terreng.
46. Fremtidige klimaendringer	Ja	Middels	Middels	LH/ØK/S	I fremtiden må vi regne med store, men gradvise endringer i klimaet. Det antas at episoder med kraftig nedbør kan føre til økt forekomst av overvann i landet. Konsekvensene av ekstrem nedbør vil være stedsspesifikke og avhengig av hvilke løsninger som er etablert for håndtering av overvann. Tiltaket vil øke andelen harde flater i planområdet. Naturbaserte overvannsløsninger som håndterer hyppigere tilfeller av kraftig nedbør og kantsteinslinjer som leder vannet i riktig retning, skal etableres i forbindelse med tiltaket.

4.2 Skjema for vurdering av aktuelle tema (gul og rød vurdering av sannsynlighet/konsekvens)

Følgende kapittel utreder nærmere de hendelsene som er vurdert med gul og rød vurdering av sannsynlighet/konsekvens fra tabell 4 i egne skjemaer hentet fra DBSs veileder for ROS analyse.

4.2.1 Naturpåkjenninger

NR.	3,8,46	NAVN UØNSKET HENDELSE		Flom, nedbør og fremtidige klimaendringer	
Kraftig nedbør og flom som en konsekvens av klimaendringer.					
Om naturpåkjenninger (TEK 17)		Sikkerhetsklasse flom/skred		Forklaring	
N/A		N/A		N/A	
ÅRSAKER					
Tiltaket vil øke andelen harde flater i planområdet.					
EKSISTERENDE BARRIERER					
N/A					
SÅRBARHETSVURDERING					
Konsekvensene av ekstrem nedbør vil være stedsspesifikke og avhengig av hvilke løsninger som er etablert for håndtering av overvann. Konsekvensene av ekstrem nedbør kan føre til at infrastrukturen svekkes.					
SANNSYNLIGHET	HØY	MIDDELS	LAV	FORKLARING	
		X		1 gang i løpet av 10-100 år.	
KONSEKVENSVURDERING					
Økning av harde asfaltflater kan føre til problematikk ved overvannshåndtering.					
KONSEKVENSTYPER	HØY	MIDDELS	SMÅ	IR	FORKLARING
Liv og helse				X	N/A
Stabilitet		X			Omfattende skader på områdenivå. Moderat restitusjonstid.
Materielle verdier				X	N/A
SAMLET BEGRUNNELSE AV KONSEKVENNS					
Konsekvensene vurderes totalt sett å være middels.					
USIKKERHET	BEGRUNNELSE				
Middels.	N/A				
FORSLAG TIL MULIG OPPFØLGING I AREALPLANLEGGINGEN O.A.					
TILTAK	Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.				
Naturbaserte overvannsløsninger som håndterer hyppigere tilfeller av kraftig nedbør og kantsteinslinjer som leder vannet i riktig retning, sikres i planbestemmelsene.					

4.2.2 Naturmiljø

Forringelse for planter

NR.	9	NAVN UØNSKET HENDELSE	Forringelse for planter		
Tiltaket kan potensielt bidra til spredning av fremmed arter og forringelse av sårbar flora.					
Om naturpåkjenninger (TEK 17)		Sikkerhetsklasse flom/skred		Forklaring	
N/A		N/A		N/A	
ÅRSAKER					
I og rundt planområdet vokser fremmedartene balsampoppel, tromsøpalme, filterarve, rynkerose og rødhyll (svært høy risiko).					
EKSISTERENDE BARRIERER					
N/A					
SÅRBARHETSVURDERING					
Tiltak kan bidra til spredning av fremmed arter i anleggsprosessen.					
SANNSYNLIGHET	HØY	MIDDELS	LAV	FORKLARING	
		X		1 gang i løpet av 10-100 år.	
KONSEKVENSVURDERING					
Tiltak kan påvirke spredning av fremmede arter i planområdet.					
KONSEKVENSTYPER	HØY	MIDDELS	SMÅ	IR	FORKLARING
Liv og helse				X	N/A
Stabilitet		X			Omfattende skader på områdenivå. Moderat restitusjonstid.
Materielle verdier				X	N/A
SAMLET BEGRUNNELSE AV KONSEKVENS					
Konsekvensene vurderes totalt sett å være middels.					
USIKKERHET	BEGRUNNELSE				
Middels	Vurderingen er basert på opplysninger fra Artsdatabanken.				
FORSLAG TIL MULIG OPPFØLGING I AREALPLANLEGGINGEN O.A.					
TILTAK	Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.				
Dersom det skal graves i masser med fremmede skadelige arter, skal disse massene håndteres slik at fremmede arter ikke kan spres. Oppdages fremmede arter på anlegget, skal tiltak for å hindre spredning ved masseforflytning iverksettes.	Oppfølging av ytre miljø under anleggsperioden og etter endt ferdigstilling ivaretas i bestemmelsene. Det anbefales at det lages en utomhusplan der bevaring av enkelte naturlige elementer inngår. Fremmede arter skal behandles etter forskrift om fremmede organismer. Før gjennomføring av tiltak må det gjøres en vurdering av hvilke spredningshemmende tiltak som må iverksettes, og tiltakene må følges opp underveis i gjennomføringen.				
Håndtering av beplantning og vegetasjon skal skje mest mulig skånsomt og inngå i plan for anleggsgjennomføring. Midlertidige anleggsområder skal revegeteres til tilsvarende beplantning eller					

vegetasjon, som frem til annet ikke avtales med grunneier.	
--	--

4.2.3 VA

Vannledninger

NR.	21	NAVN UØNSKET HENDELSE		Vannledninger		
Brudd på vannledninger						
Om naturpåkjenninger (TEK 17)		Sikkerhetsklasse flom/skred		Forklaring		
N/A		N/A		N/A		
ÅRSAKER						
Bruddsannsynlighet for vannledning (i alle fall den i Fjellseterveien) må kunne karakteriseres som middels (evt stor ifm anleggsarbeid). Den har hatt brudd i Breidablikvegen tidligere (2020). Kan ikke grave i vegen/i nærheten av den. Det kan være fare for utvasking av store mengder masser ved ledningsbrudd						
EKSISTERENDE BARRIERER						
N/A						
SÅRBARHETSVURDERING						
Tiltaket kan medføre brudd på vannledninger. Kan ikke grave i vegen eller i nærheten av den.						
SANNSYNLIGHET		HØY	MIDDELS	LAV	FORKLARING	
			X		1 gang i løpet av 100 år.	
KONSEKVENSVURDERING						
Tiltaket vurderes som middels konsekvens. Konsekvensen er, i tillegg til store vannmengder/utvasking masser og evt isproblematikk om det skjer vinterstid, er begrensninger i vannforsyning til Midtbyen inkl St. Olavs (dersom det blir langvarig brudd og/eller samtidig som arbeid andre steder).						
KONSEKVENSTYPER		HØY	MIDDELS	SMÅ	IR	FORKLARING
Liv og helse			X			Alvorlige skader.
Stabilitet					X	N/A
Materielle verdier					X	N/A
SAMLET BEGRUNNELSE AV KONSEKVENNS						
Konsekvensene vurderes totalt sett å være middels.						
USIKKERHET		BEGRUNNELSE				
N/A		N/A				
FORSLAG TIL MULIG OPPFØLGING I AREALPLANLEGGINGEN O.A.						
TILTAK		Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.				
Det må foreligge en plan for å ivareta ledning i anleggsfasen samt sikker flomveg for vann fra ledningsbrudd.		N/A				
Sikres i bestemmelsene.						

4.2.4 Transport

Trafikkulykke med gående/syklende

NR.	41	NAVN UØNSKET HENDELSE	Trafikkulykke med gående/syklende		
Trafikkulykke med fotgjengere og syklister.					
Om naturpåkjenninger (TEK 17)		Sikkerhetsklasse flom/skred		Forklaring	
N/A		N/A		N/A	
ÅRSAKER					
Vegkart fra Statens Vegvesen viser at det har skjedd syv trafikkulykker langs traseen de siste ti årene (Ref. /4/.). Fotgjengere og syklister er involvert i fem av dem. Tiltaket vil trolig medføre til økt antall av gående og syklende langs strekningen. Langs flere klare avkjørsler og kryss avviker sykkelvegen med fortau fra vegnormalen, ved å ikke trekke inn tiltaket 5 meter inn i krysset. Dette er gjort for å kunne ha en sammenhengende trasee langs veien og for minst mulig inngrep i private hager og eiendommer. Dette medfører at sykkelvegen ikke kan forkjørsreguleres. For syklister som ikke er kjent med trafikkregler kan ulykker oppstå. Ved Wullum gård har tilaket på grunn av bevaringsverdige murer måttet redusere bredden på både sykkelveg og fortau. Tverrsnittet er derfor redusert. Dette er ikke en optimal løsning i forbindelse med trafiksikkerhet.					
EKSISTERENDE BARRIERER					
Bilbasert område.					
SÅRBARHETSVURDERING					
Gående og syklister er sårbare i trafikkbildet, og en ulykke kan føre til alvorlige personskader eller dødsfall.					
SANNSYNLIGHET	HØY	MIDDELS	LAV	FORKLARING	
	X			Oftere enn 1 gang i løpet av 10 år	
KONSEKVENSVURDERING					
Trafikkulykker kan føre til alvorlige personskader.					
KONSEKVENSTYPER	HØY	MIDDELS	SMÅ	IR	FORKLARING
Liv og helse		X			Alvorlige personskader.
Stabilitet				X	N/A
Materielle verdier				X	N/A
SAMLET BEGRUNNELSE AV KONSEKVENS					
Sannsynligheten for flere ulykker med gående og syklende er derfor vurdert til høy.					
USIKKERHET	BEGRUNNELSE				
N/A	N/A				
FORSLAG TIL MULIG OPPFØLGING I AREALPLANLEGGINGEN O.A.					
TILTAK	Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.				
Krav til belysning langs sykkelvegen, spesielt i avkjørsler og kryss sikres i bestemmelsene. Siktlinjer iht. SVV Håndbok N100 gjennom hele året, sikres i plankart og planbestemmelser.	N/A				

4.2.5 Gjennomføring og byggeprosess

Støy og støv fra trafikk, inkl. anleggsfase

NR.	34	NAVN UØNSKET HENDELSE	Støy og støv fra trafikk, inkl. anleggsfase		
I anleggsfasen kan det oppstå støypåvirkning fra maskiner og tungtransport, og mulig støvpåvirkning ved massetransport.					
Om naturpåkjenninger (TEK 17)		Sikkerhetsklasse flom/skred		Forklaring	
N/A		N/A		N/A	
ÅRSAKER					
Anleggsfasen kan bidra til støv- og støypåvirkning.					
EKSISTERENDE BARRIERER					
N/A					
SÅRBARHETSVURDERING					
Planområdet er i et område med en god del bolig- og næringsbebyggelse.					
SANNSYNLIGHET	HØY	MIDDELS	LAV	FORKLARING	
		x		1 gang i løpet av 100 år.	
KONSEKVENSVURDERING					
Støy og støv i anleggsperioden kan føre til alvorlige personskader.					
KONSEKVENSTYPER	HØY	MIDDELS	SMÅ	IR	FORKLARING
Liv og helse		X			Alvorlige personskader.
Stabilitet				x	
Materielle verdier				x	
SAMLET BEGRUNNELSE AV KONSEKVENS					
Konsekvenser vurderes samlet sett til å være middels					
USIKKERHET	BEGRUNNELSE				
N/A	N/A				
FORSLAG TIL MULIG OPPFØLGING I AREALPLANLEGGINGEN O.A.					
TILTAK	Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.				
Planbestemmelsene stiller krav til plan for anleggsgjennomføring. T1442 og T1520 setter grenseverdier for støy og støv i anleggsperioden.	Godkjent plan for anleggsgjennomføring ligger til grunn for nødvendig hensyn til støy- og støvpåvirkning under anleggsperioden.				

42 - Ulykke ved anleggsgjennomføring

NR.	42	NAVN UØNSKET HENDELSE	Ulykke ved anleggsgjennomføring		
I anleggsfasen kan det oppstå støypåvirkning fra maskiner og tungtransport, og mulig støvpåvirkning ved massetransport. Konflikt kan oppstå mellom anleggsmaskiner og motorkjøretøy/fotgjengere/ syklistene. Ulykker kan oppstå ved redusert fremkommelighet langs hovedveinett i anleggsperioden.					
Om naturpåkjenninger (TEK 17)		Sikkerhetsklasse flom/skred		Forklaring	
N/A		N/A		N/A	
ÅRSAKER					
Årsak til påkjørsel har ofte årsak i dårlig sikt eller for høy hastighet.					
EKSISTERENDE BARRIERER					
Regelverk for sikkerhet og hensyn ved anleggsgjennomføring (byggesaksforskriften).					
SÅRBARHETSVURDERING					
Planområdet er i et område med en god del bolig- og næringsbebyggelse.					
SANNSYNLIGHET	HØY	MIDDELS	LAV	FORKLARING	
			x	Sjeldnere enn 1 gang i løpet av 100 år.	

KONSEKVENSVURDERING					
Ulykker i anleggsperioden kan føre til alvorlige personskader/dødsfall.					
KONSEKVENSTYPER	HØY	MIDDELS	SMÅ	IR	FORKLARING
Liv og helse	X				Alvorlige personskader og dødsfall.
Stabilitet				x	
Materielle verdier				x	
SAMLET BEGRUNNELSE AV KONSEKVENS					
Konsekvenser vurderes samlet sett til å være store.					
USIKKERHET	BEGRUNNELSE				
N/A	N/A				
FORSLAG TIL MULIG OPPFØLGING I AREALPLANLEGGINGEN O.A.					
TILTAK	Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.				
Det forutsettes at HMS-rutiner oppfølges innenfor lovlig rammeverk. Hovedprinsippet er at tovegs bil- og busstrafikk opprettholdes i anleggsperioden. Anleggsdrifta kan holde seg på siden og noe innpå vegbanen og gjennomføres i seksjoner. Viktig at trafikken kan ledes forbi i anleggsperioden, på en sikker måte, uten tilbakeblokkering for nære eller over kryss. Fotgjengere og syklister må henvises til andre siden av gaten under anleggsperioden. Informasjon og mulig vakthold som sikrer fotgjengerovergangen ved Nyborg skole er sentralt. Rabatter blir det siste som bygges ferdig. De vil til dels være overkjørbare i anleggsperioden. Entreprenør skal utarbeide plan for anleggsgjennomføring. Det nedenstående er en gjennomgang, mest for å avdekke utfordringer og mulige løsninger for anleggsgjennomføringen.	Godkjent plan for anleggsgjennomføring er et krav i reguleringsbestemmelsene.				

5. OPPSUMMERING OG VURDERING AV TILTAK

5.1 Identifiserte uønskede hendelser

Figuren under viser alle aktuelle og identifiserte uønskede hendelser som er vurdert med grønn, gul og rød vurdering, og gir en oppsummering av risiko- og sårbarhetsbildet.

Nr.	Uønsket hendelse
1	Masseras/skred
2	Snø/isras/steinsprang
3	Flomras
4	Elveflom
8	Nedbør
9	Sårbar flora
13	Kulturminner
14	Veg, kollektiv - transport
21	Vannledning
29	Forurenset grunn
33	Fare for akutt forurensning
34	Støy og støv fra trafikk, inkl. anleggsfasen
40	Ulykke i avkjørsler (motorkjøretøy)
41	Ulykker med gående /syklende
42	Ulykke ved anleggsgjennomføring
46	Fremtidige klimaendringer

5.2 Risiko- og sårbarhetsbilde

Karakteristikk av risiko som funksjon av sannsynlighet og konsekvens sammenstilles i en risikomatrise. Risikomatriksen gir en kvantifiserbar og visuell fremstilling av risiko- og sårbarhetsanalysen, og bygger på resultater som fremgår av sjekklisten.

Tabell 5 Risikomatrise

Konsekvens Sannsynlighet	1 Liten konsekvenser	2 Middels konsekvenser	3 Store konsekvenser
A Høy sannsynlighet		41	
B Middels sannsynlighet	14, 29, 40	8, 9, 21, 34, 46	
C Lav sannsynlighet	1, 2, 3, 4	13, 33	42

5.3 Risikoreduserende tiltak

Med utgangspunkt i risikovurderingen i denne analysen anbefales det at følgende tiltak vurderes innarbeidet i reguleringsplan og videre planer for prosjektet:

Tabell 6 Tiltaksvurdering

Nr.	Hendelse/fare	Beskrivelse av tiltak
1	Masseras/skred	Det skal gjennomføres geotekniske vurderinger og geoteknisk prosjektering i tråd med vedlagt rapport, vedlegg 8, datert 10.10.2023, som del av detaljprosjekteringen.
2	Snø/is/steinsprang	Skjæringene skal sikres slik at det ikke forekommer nedfall av stein, is eller større mengder med vann på veibanen. Endelig omfang av bergsikring bestemmes etter at bergskjæringen er ferdig utsprenget.
3	Flomras	Naturbaserte overvannsløsninger som håndterer hyppigere tilfeller av kraftig nedbør, sikres i planbestemmelsene.
4	Elveflom	Kantsteinslinjer blir etablert for å sikre og lede vannet i riktig retning. Sikres i planbestemmelsene.
8	Nedbør	Naturbaserte overvannsløsninger som håndterer hyppigere tilfeller av kraftig nedbør og kantsteinslinjer som leder vannet i riktig retning, sikres i planbestemmelsene.
9	Sårbar flora	Dersom det skal graves i masser med fremmede skadelige arter, skal disse massene håndteres slik at fremmede arter ikke kan spres. Oppdages fremmede arter på anlegget, skal tiltak for å hindre spredning ved masseforflytning iverksettes. Håndtering av beplantning og vegetasjon skal skje mest mulig skånsomt og inngå i plan for anleggsgjennomføring. Midlertidige anleggsområder skal revegeteres til tilsvarende beplantning eller vegetasjon, som frem til annet ikke avtales med grunneier.
13	Kulturminner	Hensynssone i plankart, og bevaring av kulturminnet sikres i planbestemmelsene. Krav til plan for anleggsgjennomføring med fokus på konsekvensreducerende tiltak.
14	Veg, kollektiv	Tiltaket vil ikke påføre skade på veganlegget eller kollektivtrafikken. Ingen tiltak i detaljreguleringen.
21	Vannledning	Ivaretagelse av VA-ledninger i anleggsfasen sikres i planbestemmelsene. Det skal utarbeides en teknisk plan for vann- og avløp som skal godkjennes av Trondheim kommune før tillatelse gis. Alt overvann må gjennom trinn 1-løsning (lokal overvannshåndtering basert på naturens prinsipper og tar for seg primært små nedbørshendelser.) før overløp til ledningsnett.
29	Forurensset grunn	Plan for bygge- og anleggsfasen skal redegjøre for håndtering av forurensede masser. Dersom det ved bygge- og gravearbeider eller masseforflytting oppdages forurensede masser skal Trondheim kommune varsles, og de forurensede massene skal forskriftsmessig behandles, jf. Forurensningsloven.

33	Fare for akutt forurensning	Miljøriskovurdering i forbindelse med detaljprosjektering, SHA-risikovurdering, internkontrollforskriften og HMS-rutiner oppfølges innenfor lovlig rammeverk.
34	Støy og støv fra trafikk, inkl. anleggsfasen	Planbestemmelsene stiller krav til plan for anleggsgjennomføring. T1442 og T1520 setter grenseverdier for støy og støv i anleggsperioden.
40	Ulykke i kryss og avkjørsler mellom motorkjøretøy	Krav til belysning i avkjørsler og kryss sikres i bestemmelsene. Siktlinjer iht. SVV Håndbok N100 gjennom hele året, sikres i plankart og planbestemmelser. Sikring av riktig fartsnivå blir gjort gjennom utforming av vegbanen.
41	Ulykker med gående /syklende	Krav til belysning langs sykkelvegen, spesielt i avkjørsler og kryss sikres i bestemmelsene. Siktlinjer iht. SVV Håndbok N100 gjennom hele året, sikres i plankart og planbestemmelser.
42	Ulykke ved anleggsgjennomføring	Det forutsettes at HMS-rutiner oppfølges innenfor lovlig rammeverk. Hovedprinsippet er at tovegs bil- og busstrafikk opprettholdes i anleggsperioden. Anleggsdrifta kan holde seg på siden og noe innpå vegbanen og gjennomføres i seksjoner. Viktig at trafikken kan ledes forbi i anleggsperioden, på en sikker måte, uten tilbakeblokkering for nære eller over kryss. Fotgjengere og syklistar må henvises til andre siden av gaten under anleggsperioden. Informasjon og mulig vakthold som sikrer fotgjengerovergangen ved Nyborg skole er sentralt. Rabatter blir det siste som bygges ferdig. De vil til dels være overkjørbare i anleggsperioden. Entreprenør skal utarbeide plan for anleggsgjennomføring. Det nedenstående er en gjennomgang, mest for å avdekke utfordringer og mulige løsninger for anleggsgjennomføringen.
46	Fremtidige klimaendringer	I rabatter og annen veggrunn på minimum 2 meter skal det plantes trær for å minimere de harde asfaltflater-og øke oppsug av vann. Rabatter skal beplantes med busker, planter og stauder for å tilrettelegge over overvann og polinatorer. Naturbaserte overvannsløsninger som håndterer hyppigere tilfeller av kraftig nedbør og kantsteinslinjer som leder vannet i riktig retning, sikres i planbestemmelsene.

5.4 Evaluering

Følgende tabell viser hvordan planforslaget endrer risikonivå for de enkelte uønskede hendelsene eller farene. Det forutsettes at risikoreduserende tiltak gjennomføres som beskrevet i foregående kapittel. Tabellen baserer seg på følgende skala. (-) angir at risikoen ikke er relevant for den aktuelle fasen.

Redusert risiko	Uendret risiko	Økt risiko
-----------------	----------------	------------

Nr.	Hendelse/fare	Endring i risiko - Anleggsfase	Endring i risiko - Permanent
1	Masseras/skred	Uendret	Uendret risiko
2	Snø/isras/steinsprang	Økt risiko	Redusert risiko

3	Flomras	Uendret risiko	Redusert risiko
4	Elveflom	Uendret risiko	Redusert risiko
8	Nedbør	Uendret risiko	Uendret risiko
9	Sårbar flora	Uendret risiko	Uendret risiko
13	Kulturminner	Uendret risiko	Uendret risiko
14	Veg, kollektiv	Økt risiko	Uendret risiko
21	Vannledning	Økt risiko	Redusert risiko
29	Forurenset grunn	Uendret risiko	Redusert risiko
33	Fare for akutt forurensning	Økt risiko	-
34	Støy og støv fra trafikk, inkl. anleggsfasen	Økt risiko	-
40	Ulykke i kryss og avkjørsler	Økt risiko	Uendret risiko
41	Ulykker med gående /syklende	Økt risiko	Redusert risiko
42	Ulykke ved anleggsgjennomføring	Økt risiko	-
46	Fremtidige klimaendringer	Uendret risiko	Uendret risiko

Endret risiko for uønskede hendelser etter gjennomføring av tiltak som inngår i planforslaget.

6. KONKLUSJON

Denne risiko- og sårbarhetsanalysen har identifisert 16 aktuelle hendelser som har betydning for vurdering av risiko- og sårbarhet ved gjennomføring av reguleringsplanen. Det må rettes spesiell oppmerksomhet angående overvannshåndtering, trafikkssikkerhet og anleggsfasen. En tilstrekkelig god og omfattende plan for anleggsgjennomføring, som ivaretar alle påpekte forhold er viktig. Ansvar vil ligge på entreprenør.

Det er foreslått gjennomføring av avbøtende tiltak for flere av de identifiserte farer og uønskede hendelsene. Ved å gjennomføre de foreslåtte tiltakene vil risikonivået holdes uendret eller reduseres på en tilfredsstillende måte når planen skal gjennomføres. Gjennomføringen av planforslaget innebærer at risikoen for uønskede hendelser stort sett reduseres i den permanente situasjonen.

7. KILDER

Karttjenester og veiledere

- /1/ Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging – Metode for risiko- og sårbarhetsanalyse i planleggingen, Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB), 2017
- /2/ Miljødirektoratet - kart.naturbase.no/
- /3/ NVE - <http://atlas.nve.no/>
- /4/ Vegkart, Statens vegvesen - vegvesen.no/vegkart
- /5/ Kulturminner - kulturminnesok.no/
- /6/ NGU - geo.ngu.no/kart/arealisNGU/
- /7/ Artsdatabanken, GBIF - artskart.artsdatabanken.no/
- /8/ Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap – Havnivåstigning og stormflo – 2016
- /9/ Støykartlegging – Statens Vegvesen.
- /10/ DSB kart internett. Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap. <https://kart.dsb.no/>

8. VEDLEGG

- Overordnet VA-plan. NOT-01-VA. Rambøll.
- ROS-analyse, VA. Rambøll.
- Geoteknisk vurdering for delstrekning 1. Rambøll.
- Ingeniørgeologisk rapport for reguleringsplan. Rambøll.
- Innledende studie, forurenset grunn. Rambøll.