

henninglarsen.com

Oppdragsgiver

Miljøpakken ved Trondheim kommune

Rapporttype

Risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS)

Dato

23.02.2024

Vedlegg 3: ROS-analyse Mikkelvegen, strekningen Egganvegen - Øvre Sjetnhaugan



VEDLEGG 3: ROS-ANALYSE STREKNINGEN EGGANVEGEN - ØVRE SJETNHAUGAN

Oppdragsnr.: 378020136
 PlanID: r20220052
 Oppdragsnavn: Mikkelvegen, strekning Egganvegen – Øvre Sjetnhaugan
 Dokument nr.: 5.1
 Versjon: 1
 Filnavn: 5.1 ROS Analyse_Mikkelvegen_rev1.docx

Revisjonsoversikt

Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av
0	06.11.2023	ROS-analyse	MLOE	ERDI	ERDI
1	23.02.2024	Revidert ROS-analyse	MLOE	ERDI	ERDI

Dette dokumentet er utarbeidet av Henning Larsen AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Henning Larsen AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.



INNHold

1.	INNLEDNING	4
2.	BESKRIVELSE AV PLANOMRÅDET	5
2.1	Planområdet.....	5
2.2	Overordnede planer og vedtak.....	6
3.	METODE	7
3.1	Sannsynlighet.....	7
3.2	Konsekvens og sårbarhet.....	7
3.3	Akseptkriterier for flom- og skredfare	8
3.4	Risiko.....	9
3.5	Kilder og grunnlag	9
4.	ANALYSE AV RISIKO	10
4.1	Sammenfattende skjema for identifisering av uønskede hendelser 10	
4.2	Skjema for vurdering av akutte tema (gul og rød vurdering av sannsynlighet/konsekvens).....	16
4.2.1	Trafikksikkerhet for alle trafikantgrupper	16
4.2.2	Grunnforhold, områdestabilitet	17
4.2.3	Ekstremnedbør, flom, overvann, klimatilpasning	18
4.2.4	Anleggsperioden.....	19
5.	OPPSUMMERING OG VURDERING AV TILTAK.....	20
5.1	Identifiserte uønskede hendelser	20
5.2	Risiko- og sårbarhetsbilde.....	20
5.3	Risikoreduserende tiltak.....	20
5.4	Evaluerings.....	21
5.5	Konklusjon	21
6.	VEDLEGG	22

1. Innledning

Plan- og bygningsloven stiller krav om at det skal utarbeides en Risiko- og Sårbarhetsanalyse (ROS-analyse) i forbindelse med planarbeid. (jf. PBL § 4-2). Formålet er å redusere omfang og skader av uønskede hendelser, som uhell, ulykker, driftsstans og katastrofer gjennom å kartlegge risiko og sårbarhet for disse uønskede hendelsene.

ROS-analysen er utarbeidet etter veileder for Samfunnsikkerhet i kommunens planlegging utgitt av Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (2017), Ref./1/, og baserer seg på kjent kunnskap fra overordna planverk med utredninger, tilgjengelige kunnskapsbaser, slik som kartverk, temakart, o.l. og egne utredninger utført i forbindelse med planarbeidet. Oversikt over kildehenvisninger som er brukt er gitt i referanser og vedlegg. Det er i forbindelse med planarbeidet utført egne utredninger for geoteknikk, VA og trafikk.

Etter DSBs veileder er det foretatt en analyse i fire trinn, innarbeidet gjennom analyseskjema, vurdering og oppsummering. Først beskrives planområdet (trinn 1), og det gis en innledende identifisering av mulige uønskede hendelser og aktuelle tema (trinn 2), noe som utdypes videre i gjennomgang av ROS-skjema. Videre gis en vurdering av aktuelle tema, og tiltak identifiseres for å redusere risiko og sårbarhet (trinn 4). I skjema og vurderinger henvises det til kunnskapsgrunnlaget som ligger til grunn for vurderingene, og i sluttvurdering dokumenteres hvordan tiltak og risikoforhold påvirker planforslaget (trinn 5).

2. Beskrivelse av planområdet

2.1 Planområdet

Planområdet ligger på Sjetnemarka, rett nord for Tiller og ca. 8 km fra Trondheim sentrum. Planforslaget berører imidlertid 25 private boligeiendommer i større eller mindre grad. Strekingen går fra Øvre Sjetnehaugen i sør, gjennom Mikkelvegen og til Egganvegen i nord.



Figur 1: Mikkelvegen ortofoto med varslet planområdet i rød stiplet linje.

Innenfor planområdet er det kjøreveg (Mikkelvegen), og arealet utenfor vegbanen består av grøft, trær og opparbeidet hageareal. Planområdet omkranses av småhusbebyggelse med eneboliger og to-mannsboliger.

Mikkelvegen er en toveisregulert gate som trafikkeres av buss. Vegen har en ÅDT på 1600 kjøretøy i døgnet. Øvre Sjetnehaugen er også toveisregulert med busstrafikk, og har en ÅDT på 3900 kjøretøy i døgnet. Begge veger har fartsgrense på 30 km/t. Strekingen er skoleveg for barn som går på Sjetne skole.

Planforslaget legger til rette for etablering av fortau på sørvestlig side, enveiskjøring nedover Mikkelvegen, kantstopp for buss i nord i Mikkelvegen, og sør i Mikkelvegen, og reguleringslomme for buss i vestlig retning i Øvre Sjetnhaugan. Holdeplassen i Alf Godagers veg, ved krysset i nordgående retning, beholdes i påvente av mulige ruteendringer i Sjetnmarka.

2.2 Overordnede planer og vedtak

Planområdet er i kommuneplanens arealdel (KPA) 2012-2024 vist som nåværende boligbebyggelse. Mikkelvegen er i KPA vist som kollektivtrasé.

Tiltaket inngår i forslagslista til vedtatt kommunedelplan for Trafikksikkerhet i Trondheim kommune 2020 - 2024.

I 2021 er det gjennomført en intern prosjektutviklingsfase hvor ulike løsninger, bredder, trasévalg og plassering av holdeplasser, kollektivfelt og ulike krysstyper er vurdert. Dette arbeidet ble langt til grunn ved utarbeidelsen av planforslaget.

3. Metode

En ROS-analyse angir metoder for å kartlegge risiko og sårbarhet innenfor gitte rammer og analysemetoder. Det blir angitt konsekvenser for ulike hendelser og det blir gjort en vurdering av ulike tiltak for å begrense skadeomfanget ved slike hendelser.

Risiko er en vurdering av om en hendelse kan skje, og hvilke konsekvenser dette innebærer. Risiko er en vurdering av forholdet mellom sannsynlighet for at en hendelse inntreffer, og av sårbarheten når en hendelse først inntreffer, og hvilke konsekvenser hendelsen vil få. Når risiko vurderes legges det en viss kunnskap til grunn, og del av risikovurderingen er å vurdere forutsetningene og usikkerhet i forhold til slik kjent kildekunnskap. Ref./1/ s.20

3.1 Sannsynlighet

Sannsynlighet er brukt som mål på hvor stor sjanse det er for at en hendelse inntreffer innenfor et gitt tidsrom.

Vurdering av sannsynlighet for uønskede hendelser er klassifisert i 3 ulike sannsynlighetskategorier, og etter ulike hendelsestyper.

Tabell 1 Kriterier for sannsynlighet er oppgitt etter SSB sin veileder for ROS-analyser, Ref. /01/ Ref. /1/, s.46-47

Sannsynlighetskategori	Tidsintervall generelt	Tidsintervall flom/stormflo (F1-3)	Tidsintervall skredfare (S1-S3)
Høy sannsynlighet	A: Ofte enn 1 gang i løpet av 10 år	F1: 1 gang i løpet av 20 år	S1: 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	F3: 1 gang i løpet av 1000 år	S3: 1 gang i løpet av 5000 år

3.2 Konsekvens og sårbarhet

Konsekvens er den virkningen en uønsket hendelse kan få for planområdet og utbyggingsformålet. Sårbarhet, er et uttrykk for problemene et system får med å fungere når det blir utsatt for en uønsket hendelse. Vurderer motstandsevnen til utbyggingsformålet, samfunnsfunksjonene og ev. barrierer, og evnen til gjenoppsettelse. Sårbarhetsvurderingen tar for seg evne til motstand og gjenoppsettelse ved utbyggingsformålet, eventuelle eksisterende barrierer og følgehendelser som følge av den uønskede hendelsen. Ref./1/ s.20. Vurdering av konsekvenser av uønskede hendelser deles inn etter tre kategorier; Konsekvenstypene tar utgangspunkt i viktige samfunnsikkerhetsverdier, og blir beregnet som belastning for befolkningen, som 1) liv og helse, 2) stabilitet, og 3) materielle verdier. Ref. /1/ s.33.

Stabilitet innebærer en vurdering av eventuelle forstyrrelser i dagliglivet på grunn av svikt i kritiske samfunnsfunksjoner og manglende dekning av grunnleggende behov hos befolkningen. Konsekvenser for natur og miljø blir vurdert som egne punkter i ROS-analysen, der vurderingen av konsekvensene er rettet mot de tre nevnte konsekvenstypene.

Tabell 2 Kriterier for konsekvens/sårbarhet

Konsekvenser	Liv/Helse	Stabilitet i samfunnsfunksjoner	Økonomiske verdier
1. Små konsekvenser	Få og små personskader restitusjonstid	Ingen/mindre skader lokalt, kort.	Mindre skader på eiendom
2. Middels konsekvenser	Personskader som trenger behandling	Omfattende skader, konsekvenser som omfatter et helt område. Middels lang restitusjonstid.	Moderat skade på eiendom
3. Store konsekvenser	Alvorlige skader/dødsfall	Svært alvorlige og langvarige skader	Alvorlig/uopprettelig skade på eiendom

Grenseverdiene for konsekvenskategorier er ikke definert i DSB sin veileder pga. store forskjeller mellom planområder og utbyggingsformål. Dette må gjøres i den enkelte ROS-analyse. Ref./1/ s.46.

3.3 Akseptkriterier for flom- og skredfare

Akseptkriterier for hendelsesintervall for flom og skred, F1-3 og S1-3, står i forhold til ulike bygningsklasser, og det er litt ulike akseptkriterier for flomfare og skredfare, gjengitt i tabellene under:

Tabell 3 Ref. Tek.17 (§7-2) /6/

Flom	Bygningstype	Eksempel
F1	Byggverk med lite personopphold og små økonomiske eller andre samfunnsmessige konsekvenser.	Garasje, lagerbygning med lite personopphold
F2	Omfatter de fleste byggverk beregnet for personopphold	Bolig, fritidsbolig, garasjeanlegg, skole, barnehage, kontor
F3	Sårbare samfunnsfunksjoner og byggverk der oversvømmelse kan gi stor forurensning på omgivelsene	Sykehjem, brannstasjon, beredskapsbygg, avfallsdeponier med forurensningsfare
0	Regional beredskapsinstitusjon (sykehus, brannstasjon, politistasjon) og strukturer som kan medføre akutt forurensning på omgivelser (avfallsdeponier) skal ikke anlegges innenfor område med flomfare.	

Tabell 4 Tek.17 (§7-3) /6/

Skred	Bygningstype	Eksempel
S1	Byggverk der det normalt ikke oppholder seg personer og der det er små økonomiske eller andre samfunnsmessige konsekvenser.	Garasje, lagerbygning med lite personopphold
S2	Byggverk der det normalt oppholder seg maksimum 25 personer	Enebolig, flermannsbolig/fritidsbolig med mindre enn 10 boenheter, arbeids- og publikumsbygg med opphold for maks 25 personer, garasjeanlegg
S3	Byggverk der det normalt oppholder seg mer enn 25 personer, eller der det	Boligbygg med flere enn 10 boenheter, arbeids- og publikumsbygg med

	er store økonomiske eller andre samfunnsmessige konsekvenser	opphold for flere enn 25 personer, skole, barnehage, sykehjem, lokal beredskapsinstitusjon.
0	Regional beredskapsinstitusjon (sykehus, brannstasjon, politistasjon), Bygninger med beboere eller brukere som ikke kan evakueres ved egen hjelp (barnehage, sykehjem, omsorgsbolig), samt byggverk eller strukturer som kan medføre akutt forurensning på omgivelser (bensinstasjoner) skal ikke anlegges innenfor område med skredfare.	

3.4 Risiko

Karakteristikk av risiko som funksjon av sannsynlighet og konsekvens sammenstilles i en risikomatrix. Her er det brukt forenklede konsekvens- og sannsynlighetskategorier etter DSBs veileder fra 2017. Ref./1/.

Konsekvens	1 Små konsekvenser	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.

- Rød: Uakseptabelt – tiltak nødvendig, Tiltak vurderes, utredes nærmere.
- Gul: Tiltak vurderes ut ifra kostnad/nytte. Kommenteres og tiltak vurderes, evt. utredes nærmere.
- Grønn: Akseptabelt. Kommenteres, tiltaksvurdering ikke nødvendig.

3.5 Kilder og grunnlag

Henning Larsen har gjennomført analysen. Vurderingene i denne ROS-analysen bygger på fagutredninger til denne planen, kjennskap til lokale forhold, erfaringer, statistikk og annen relevant informasjon.

Det er gjort flere nye utredninger som del av ny detaljreguleringsplan, og det har vært muntlig og skriftlig korrespondanse med tekniske rådgivere. Vurderinger og konklusjoner fra teknisk rådgivning er brukt som grunnlag for vurderinger i denne ROS-analysen. Følgende kilder er brukt (listen er ikke uttømmende):

- Offentlige databaser, aktsomhetskart, inkl. Trondheim kommune, web-kart.
- Div. muntlig og skriftlig korrespondanse med kommunen, oppdragsgiverne og andre med lokalkunnskap om Sjetnemarka.
- Merknader og innspill til oppstart av planarbeidet.
- Fagrapporter utarbeidet som del av detaljregulering
 - Geoteknisk vurdering, 10250970-RIG-NOT-001, Multiconsult, 05.09.23
 - Trafikkanalyse, Rambøll, 2023
 - VA forprosjekt, rapport Rambøll 2023

4. Analyse av risiko

4.1 Sammenfattende skjema for identifisering av uønskede hendelser

Risiko og sårbarhet kartlegges og vurderes i et analyseskjema (tabell 6). En rekke tema vurderes med aktualitet for de tre risikokategoriene liv/helse, stabilitet og økonomi med J/N i skjema, sannsynlighet vurderes med grad A-C og konsekvens med grad 1-3, jf. Tabell 2 og 3. Videre identifiseres risikokategori etter tabell 4, og temaet kommenteres med referanse til kilde eller videre vurdering i kapittel 6.

Hendelser/situasjon	Liv og helse (J/N)	Stabilitet (J/N)	Økonomi (J/N)	Sannsynlighet	Konsekvens	Risikoverdi [farge]	Kommentar [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. Grunnforhold (områdestabilitet)	Ja	Ja	N	B	3		Kvartærgeologisk kart viser at planområdet består av hav- og fjordavsetning. Det er ikke påvist berg i grunnundersøkelsene som ble utført ifm. planarbeidet. Tiltakene trenger geoteknisk prosjektering iht. Eurokode før oppstart. Utførte stabilitetsvurderinger viser at områdestabiliteten ikke forverres med utgravingen ved støttemuren eller ved oppføring av rekkverk med tilhørende fylling langs Carls Schjetnans veg 2.
2. Skredfare (snø, is, stein, leire, jord)	N	N	N				Ifølge NVEs kartdatabase er området ikke utsatt for snøskred, isskred, steinsprang, leireskred eller jordskred. Planområdet ligger innenfor kvikkleiresone «214 Sjetnemarka» med faregradklasse lav. Se punkt 1 over. Ref. /12/.
3. Urban overvannsflom	N	N	N				Reguleringsplan berører to flomveier med nedbørsfelt større enn 25 000m ² . Ref. /16/. Tiltak med tilpasning av fall på veg og nedsenk av kantstein, vurderes tilfredsstillende for å ivareta

Hendelser/situasjon	Liv og helse (J/N)	Stabilitet (J/N)	Økonomi (J/N)	Sannsynlighet	Konsekvens	Risikoverdi [farge]	Kommentar [Kort beskrivelse, referanse til videre vurdering eller kilde]
							eksisterende flomvei og sikre mot flomfare.
4. Skog- /lyngbrann	N	N	N				Temaet vurderes ikke som relevant for tiltaket.
5. Havnivåstigning, flom i vassdrag og elv, stormflo og bølgepåvirkning	N	N	N				Planområdet er ikke sjønært eller i nærhet av vassdrag, og temaet vurderes ikke som relevant.
6. Radongass	N	N	N				Planen legger til rette for etablering av nytt fortau og temaet vurderes ikke som relevant.
7. Vind	N	N	N				Tiltaket det legges til rette for er nytt fortau og vurderes lite utsatt for vind. Ref. /8/
8. Ekstremnedbør (overvann)	N	Ja	Ja	B	1		Det vurderes som sannsynlig at det vil forekomme en økning i ekstrem nedbør i fremtiden, og at dette vil kunne by på utfordringer for systemene som er etablert for å håndtere overflatevannet. Ref. /9/. Det forutsettes at nødvendige dreneringsløsninger blir etablert i forbindelse med tiltaket, jf. VA forprosjekt. Ref. /16/.
9. Sårbar natur	N	N	N				Ifølge Artsdatabanken er artene granmeis, grønnfink, gulspurv, gråspurv registrert i planområde som sårbare for Norsk rødliste 2021. Det er ikke registrert fremmede arter i området.
10. Sårbar fauna – fisk	N	N	N				Ikke relevant.
11. Naturvernområder	N	N	N				Ikke relevant.
12. Vassdragområder	N	N	N				Ikke relevant.
13. Fornminner	N	N	N				Ingen fornminner registrert innenfor planområdet. Ref /15/
14. Kulturminner	N	N	N				Ingen kulturminner registrert innenfor planområdet. Ref /15/
BYGDE OMGIVELSER							

Hendelser/situasjon	Liv og helse (J/N)	Stabilitet (J/N)	Økonomi (J/N)	Sannsynlighet	Konsekvens	Risikoverdi [farge]	Kommentar [Kort beskrivelse, referanse til videre vurdering eller kilde]
Kan tiltak i planen få virkninger for:							
15. Veg, bru, kollektiv- transport (jernbane)	N	N	N				Endret kjøremønster og utvidet fortau forventes å forbedre trafikkflyten og øke sikkerheten for gående. Kollektivtransporten vil måtte tilpasse ruter og holdeplasser, men enveisreguleringen kan øke fremkommeligheten og punktligheten for kollektivtransporten.
16. Havn, kaianlegg	N	N	N				Ikke relevant.
17. Sykehus, omsorgsinstitusjon	N	N	N				Ikke relevant.
18. Skole, barnehage	N	N	N				Ikke relevant.
19. Tilgjengelighet for utrykningskjøretøy	N	N	N				Gjennom tiltaket vil det bli endringer på kjøremønster på veinettet i forhold til dagens situasjon dette kan påvirke brannvesenet.
20. Brannslukningsvann	N	N	N				Området har en god dekning og utskifting av de 2 foreslåtte vannkummene jf. VA-forprosjekt, vil ikke endre på dette. Temaet vurderes ikke ytterligere.
21. Kraftforsyning	N	N	N				Tiltaket vil ikke utfordre kapasitet i forsyningsnettet i området, gjennom anleggsfasen må eksisterende kraftforsynings infrastruktur (kabler og nettstasjoner) hensyntas. Temaet vurderes ikke ytterligere i denne analysen.
22. Drikkevannforsyning	N	N	N				Det er ikke lokalisert drikkevannskilder innenfor planområdet. Temaet vurderes ikke relevant.
23. Forsvarsområde	N	N	N				Ikke relevant.
24. Rekreasjonsområder	N	N	N				Mikkelvegen er en del av et gangnettverk som kobler sammen turveger og tilrettelegger for rekreasjon og friluftsliv. Tiltaket

Hendelser/situasjon	Liv og helse (J/N)	Stabilitet (J/N)	Økonomi (J/N)	Sannsynlighet	Konsekvens	Risikoverdi [farge]	Kommentar [Kort beskrivelse, referanse til videre vurdering eller kilde]
							påvirker tilgjengeligheten til rekreasjonsområder.
FORURENSNINGSKILDER							
berøres planområdet av:							
25. Akutt forurensning	N	N	N				Ingen risikoaktivitet i direkte nærhet. Ref. /13/
26. Permanent forurensning	N	N	N				Ingen risikoaktivitet i direkte nærhet. Ref. /13/
27. Støv og støy; industri og jernbane	N	N	N				Ingen industri i nærheten.
28. Støv og støy; trafikk	N	N	N				Planområdet ligger innenfor gul og rød støysone ifølge Trondheim kommunes kartdata.
29. Støy; andre kilder	N	N	N				Tiltaket medfører ikke økt støynivå ift. dagens situasjon.
30. Forurenset grunn	N	N	N				Ifbm. graving langs vegen er det generelt en mistanke om mulig forurenset grunn. Før graving og anleggsarbeid påbegynnes, bør det gjennomføres en miljøundersøkelse for å identifisere eventuell forurensning i grunnen. Ref. /13/
31. Høyspentlinje	N	N	N				Ingen høyspentlinje innenfor planområdet.
32. Risikofylt industri (kjemikalier, eksplosiver, olje/gas, radioaktivitet)	N	N	N				Slik industri finnes ikke ved planområdet.
33. Avfallshåndtering/ renovasjon	N	N	N				Tiltaket med endret kjøremønster vil påvirke måten renovasjonen gjennomføres på sammenlignet med dagens situasjon. Endret kjøreretning kan gi flere fordeler. Ved å kjøre nedover Mikkelvegen, kan renovasjonskjøretøyene unngå å kjøre opp bratte bakker og smale veier, noe som kan forbedre sikkerheten og effektiviteten i innsamlingen av avfall. Det

Hendelser/situasjon	Liv og helse (J/N)	Stabilitet (J/N)	Økonomi (J/N)	Sannsynlighet	Konsekvens	Risikoverdi [farge]	Kommentar [Kort beskrivelse, referanse til videre vurdering eller kilde]
							kan også redusere slitasje på kjøretøyene.
FORURENSING							
Medfører tiltak i planen:							
35. Fare for akutt forurensing	N	N	N				Ikke relevant.
36. Støy og støv fra trafikk, inkl. anleggsfasen	N	Ja	N	A	2		T1442 setter grenseverdier for støy i anleggsperiode. Tiltaket har som hovedintensjon å øke bruksintensivet til myke trafikanter. Størst andel av kjøreveien innenfor planområdet er boliggate, og tiltaket anses å gi positive utslag på støynivået ovenfor grunneiere i området. Planen vil kunne medføre utfordringer i anleggsperioden knyttet til støy og støv spesielt, i tillegg til transport inn og ut fra området og anleggsmaskiner.
37. Støy og støv fra andre kilder	N	N	N				Ikke relevant.
38. Forurensing av sjø	N	N	N				Ikke relevant.
39. Risikofylt industri	N	N	N				Ikke aktuell problemstilling for planområdet.
TRANSPORT							
Er det risiko for:							
40. Ulykke med farlig gods, veg og jernbane	N	N	N				Ikke mer enn normalt utsatt.
41. Vær/føreforhold begrenser tilgjengelighet	N	N	N				Ikke mer enn normalt utsatt.
42. Trafikksikkerhet for alle trafikantergrupper	N	Ja	N	B	2		Planen sikrer myke trafikanter et trafikksikkert gang- og sykkeltilbud langs Mikkelvegen. Med etablering av fortau blir sjansene for ulykker med gående og syklende mindre enn i dag. Eksisterende fortau utbedres til full bredde i henhold til Trondheim kommunes normtegninger (tverrsnitt). Dette vil medføre

Hendelser/situasjon	Liv og helse (J/N)	Stabilitet (J/N)	Økonomi (J/N)	Sannsynlighet	Konsekvens	Risikoverdi [farge]	Kommentar [Kort beskrivelse, referanse til videre vurdering eller kilde]
							trafikkomlegging i området i form av enveiskjøring. Tillatt kjøreretning vil bli mot sør. Den største konsekvensen av å enveisregulere Mikkelvegen er økt trafikk i Skjetnemarkvegen og lengre kjøreveg for boende langs Mikkelvegen. Tilstrekkelig sikt i adkomster sikres i planen. Langs eiendommen til Carl Schjetnans veg 2 er skråningshelningen stedvis bratt. Det er gjennomført en vurdering av rekkverksbehov for skråning/fallende terreng etter krav i Statens vegvesens håndbok N101. Det utløses krav til tiltak som rekkverk eller utslaking av skråningen. Endelig utforming av rekkverk blir en del av detaljprosjekteringsfasen.
43. Ulykke ved anleggsgjennomføring, anleggstrafikk og massetransport	Ja	N	N	C	2		Anleggsgjennomføringen vil foregå i et område som er skolevei for mange barn. Det må sørges for at gang og sykkelforbindelser sikres med tilstrekkelig sikring og er naturlige og intuitive for å hindre at myke trafikanter blander seg med tungtrafikk.
ANDRE FORHOLD							
Risiko knyttet til tiltak og omgivelser:							
44. Er tiltaket i seg selv et terror/sabotasjemål?	N	N	N				Ikke utsatt.
45. Fare for terror/sabotasje	N	N	N				Ikke utsatt.
46. Regulerte vannmagasin med usikker is/ varierende vannstand	N	N	N				Ikke nærhet til vannmagasin.
47. Fallfare ved naturlige terrengformasjoner samt gruver, sjakter og lignende	N	N	N				Ikke mer enn normalt utsatt.
48. Andre forhold	N	N	N				Ingen.

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

4.2.1 Trafikksikkerhet for alle trafikantgrupper

NR.	42,43	NAVN UØNSKET HENDELSE	Ulykke i av- og påkjørsler, ulykke med gående/syklende.			
Ulykker på transportnett, mellom kjørende eller med gående og syklende.						
Om naturpåkjenninger (TEK 17)		Sikkerhetsklasse flom/skred		Forklaring		
N/A		N/A		N/A		
ÅRSAKER						
Boligområde og skoleveg med relativt høy grad av kontakt mellom myke og hard trafikanter. Skoleveg og bussholdeplass genererer mye fotgjengertrafikk langs Mikkelvegen. Oppgradering av fortau kan medføre økt tilstedeværelse av myke trafikanter i planområdet.						
EKSISTERENDE BARRIERER						
Strekningen har i dag kun tosidig, smale "sommerfortau" og er bratt og svingete og trafikkeres av buss. Dette gir et lite attraktivt og utrygt tilbud for myke trafikanter, spesielt om vinteren hvor snø lagres på de smale fortauene.						
SÅRBARHETSVURDERING						
Relativt lav trafikkmengde, men uoversiktlig strekning og tidligere registrerte hendelser i/ved planområdet.						
SANNSYNLIGHET		HØY	MIDDELS	LAV	FORKLARING	
				x	Sjeldnere enn 1 gang i løpet av 100 år.	
KONSEKVENSVURDERING						
Trafikkulykker kan føre til alvorlige personskader/dødsfall.						
KONSEKVENSTYPER		HØY	MIDDELS	SMÅ	IR	FORKLARING
Liv og helse		x				Alvorlige skader/dødsfall
Stabilitet					x	
Materielle verdier					x	
SAMLET BEGRUNNELSE AV KONSEKVENNS						
Det er vurdert lav sannsynlighet og store konsekvenser for dette tema.						
USIKKERHET		BEGRUNNELSE				
N/A		N/A				
FORSLAG TIL MULIG OPPFØLGING I AREALPLANLEGGINGEN O.A.						
TILTAK		Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.				
Planforslaget legger til rette for fortau langs vestsiden av Mikkelvegen og enveisregulering i retning sør. Veg og siktlinjer iht. SVV Håndbok N100 sikres i plankart. Lav beplantning sikres i reguleringsbestemmelser.		Planbestemmelser §5 setter krav til utforming av samferdselsanlegg.				

4.2.2 Grunnforhold, områdestabilitet

NR.	2	NAVN UØNSKET HENDELSE	Grunnforhold (områdestabilitet)			
Kvartærgeologisk kart viser at planområdet består av hav- og fjordavsetning. Slike avsetninger består av finkornede marine avsetninger med mektighet opp til flere ti-talls meter. Avsetningstypen kan også omfatte skredmasser fra kvikkleireskred.						
Om naturpåkjenninger (TEK 17)		Sikkerhetsklasse flom/skred		Forklaring		
N/A		S3		S2: Boligbebyggelse		
ÅRSAKER						
N/A						
EKSISTERENDE BARRIERER						
N/A						
SÅRBARHETSVURDERING						
N/A						
SANNSYNLIGHET		HØY	MIDDELS	LAV	FORKLARING	
Utløsning av kvikkleireskred				x		
KONSEKVENSVURDERING						
Grøftene graves for det meste som kombinert grøftekasse/åpen utgraving, og seksjonsvis utgraving. Det vurdert mest kritiske aspektet vil være støttemuren ved kum S3. Her må poretrykket måles for å dokumentere antakelse i stabilitetsberegningene. Grøften legges lenger øst ved muren, slik at det blir tilstrekkelig avstand. Mot toppen av Mikkelvegen (mellom kum V4 og V5), er grøftene opp mot ca. 4,5 m i dybde, og det må benyttes tung grøftesikring for utgravingen. Det er i tillegg bløtere løsmasser innenfor dette strekket enn resten av rørtraseén. Utførte stabilitetsvurderinger viser at områdestabiliteten ikke forverres med utgravingen ved støttemuren eller ved oppføring av rekkverk med tilhørende fylling langs Carls Schjetnans veg 2.						
KONSEKVENSTYPER		HØY	MIDDELS	SMÅ	IR	FORKLARING
Liv og helse					-	
Stabilitet					-	
Materielle verdier					-	
SAMLET BEGRUNNELSE AV KONSEKVENNS						
N/A						
USIKKERHET		BEGRUNNELSE				
N/A		N/A				
FORSLAG TIL MULIG OPPFØLGING I AREALPLANLEGGINGEN O.A.						
TILTAK		Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.				
Tiltakene som er omtalt i geoteknisk notat (vedlegg 5.4) trenger geoteknisk prosjektering iht. Eurokode før oppstart.		Det må utføres supplerende grunnundersøkelser før detaljprosjektering. Prosjekterende geotekniker vurdere omfang av grunnundersøkelsene. Se §8.2 i planbestemmelser.				

4.2.3 Ekstremnedbør, flom, overvann, klimatilpasning

NR.	3	NAVN UØNSKET HENDELSE	Skader som følge av ekstremnedbør, flom, overvann		
Det kan komme perioder med intensiv nedbør som kan føre til flom. Stikkrenner og vannkilverter kan gå tett og forårsake graving i terrenget.					
Om naturpåkjenninger (TEK 17)		Sikkerhetsklasse flom/skred		Forklaring	
N/A		N/A		N/A	
ÅRSAKER					
Reguleringsplanen med nytt fortau berører to flomveier med nedbørsfelt større enn 25 000m ² .					
EKSISTERENDE BARRIERER					
N/A					
SÅRBARHETSVURDERING					
Tetting av gjennomløp kan føre til oppstuvning av vann. Dette kan føre til undergraving av vegen eller til at vannet flommer over vegen. Vegen kan bli stengt i kortere perioder.					
SANNSYNLIGHET	HØY	MIDDELS	LAV	FORKLARING	
			x	Sjeldnere enn 1 gang i løpet av 100 år.	
KONSEKVENSVURDERING					
Tiltaket etableres langs eksisterende vegareal med flere dreinsledninger som krysser kjørevegen. På strekningen er det flere overvannskummer som kan tettes. Det kommer oftere perioder med intens nedbør.					
KONSEKVENSTYPER	HØY	MIDDELS	SMÅ	IR	FORKLARING
Liv og helse					
Stabilitet			x		
Materielle verdier					
SAMLET BEGRUNNELSE AV KONSEKVENNS					
Nytt VA-anlegg skal følge anbefalinger som er gitt i VA forprosjekt rapporten.					
USIKKERHET	BEGRUNNELSE				
Lav	Tiltak med tilpasning av fall på veg og nedsenk av kantstein, vurderes tilfredsstillende for å ivareta eksisterende flomvei og sikre mot flomfare.				
FORSLAG TIL MULIG OPPFØLGING I AREALPLANLEGGINGEN O.A.					
TILTAK	Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.				
Kommunalteknikk skal godkjenne forprosjekt for vann og avløp før detaljprosjektering. Teknisk plan for vann- og avløp skal godkjennes av kommunen før igangsettingstillatelse gis.	Stilles krav i bestemmelsene §3.5 og §8.3.				

4.2.4 Anleggsperioden

NR.	3	NAVN UØNSKET HENDELSE	Ulykke/skader som følge av støy og støv, trafikkavvikling, anleggstrafikk og massetransport under anleggsgjennomføringen.			
I anleggsfasen kan det oppstå støypåvirkning fra maskiner og tungtransport, og mulig støvpåvirkning ved massetransport. Konflikt kan oppstå mellom anleggsmaskiner og myke trafikanter. Mulige ulykker ved f.eks. redusert fremkommelighet langs veien i anleggsperioden.						
Om naturpåkjenninger (TEK 17)		Sikkerhetsklasse flom/skred		Forklaring		
N/A		N/A		N/A		
ÅRSAKER						
Planen vil kunne medføre utfordringer i anleggsperioden knyttet til støy og støv spesielt, i tillegg til transport inn og ut fra området og anleggsmaskiner. Årsak til ulykker har ofte årsak i dårlig sikt eller for høy hastighet.						
EKSISTERENDE BARRIERER						
Eksisterende barrierer for å håndtere sikkerhet i anleggsperioden inkluderer strenge reguleringer og krav fastsatt i byggesaksforskriften. Forskriften pålegger krav til støyreducerende tiltak, kontrollert støvutslipp, trafikkavvikling og sikkerhetstiltak ved bruk av anleggsmaskiner. Den krever også utarbeidelse av en HMS-plan og foreskriver varsling og samarbeid med lokale myndigheter og naboer. Disse tiltakene er utviklet for å minimere risikoen for ulykker og skader under anleggsprosessen. Det er avgjørende å følge forskriften nøye for en trygg og ansvarlig gjennomføring av prosjektet i anleggsperioden.						
SÅRBARHETSVURDERING						
Boliger og uteområder for langvarig opphold, myke trafikanter og sosiale aspekter som innbyggernes trivsel og helse.						
SANNSYNLIGHET		HØY	MIDDELS	LAV	FORKLARING	
			x		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			
Stabilitet					x	
Materielle verdier					x	
SAMLET BEGRUNNELSE AV KONSEKVENS						
Det er lav ÅDT langs Mikkelvegen. Konsekvenser vurderes samlet sett til å være store.						
USIKKERHET		BEGRUNNELSE				
		Det er ikke utført egen vurdering av støy og støv.				
FORSLAG TIL MULIG OPPFØLGING I AREALPLANLEGGINGEN O.A.						
TILTAK		Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.				
T1442 setter grenseverdier for støy i anleggsperiode.		Godkjent plan for anleggsgjennomføring ligger til grunn for nødvendig hensyn til trafikksikkerhet, massetransport, støy og støv under anleggsperioden. Se bestemmelser §8.1 og §7.1.				

5. Oppsummering og vurdering av tiltak

5.1 Identifiserte uønskede hendelser

Tabell 5 Uønskede hendelser

Nr.	Uønsket hendelse
1	Grunnforhold, områdestabilitet.
8	Topografiske forhold, flom, overvann, klimatilpasning
36	Støy i anleggsperiode.
42	Trafikksikkerhet for alle trafikantgrupper.
43	Trafikkavvikling i anleggsperiode.
43	Anleggstrafikk og massetransport.

5.2 Risiko- og sårbarhetsbilde

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

Tabell 6 Risikomatrixe

Konsekvens	1 Små konsekvenser	2 Middels konsekvenser	3 Store konsekvenser
Sannsynlighet			
A Høy sannsynlighet	36, 43		
B Middels sannsynlighet		8, 42	
C Lav sannsynlighet			1

5.3 Risikoreducerende tiltak

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

Tabell 7 Tiltaksvurdering

Nr.	Hendelse/fare	Beskrivelse av tiltak
1	Grunnforhold, områdestabilitet.	Tiltakene som er omtalt i geoteknisk notat trenger geoteknisk prosjektering iht. Eurokode før oppstart. Oppfølging av terrengarbeid i planbestemmelser §8.2.
8	Topografiske forhold, flom, overvann, klimatilpasning	Teknisk godkjent vann- og avløpsplan skal foreligge før anleggsstart av Trondheim kommune Kommunalteknikk.
36	Støy i anleggsperiode.	Bestemmelsene stiller krav til støy og støv i anleggsperioden.
42	Trafikksikkerhet for alle trafikantgrupper.	Siktlinjer iht. SVV Håndbok N100 og lav beplantning sikres i regulerings-bestemmelser. Lav beplantning sikres i reguleringsbestemmelser. Nytt fortau vil gi høyere trafikksikkerhet enn i dagens situasjon.
43	Trafikkavvikling i anleggsperiode.	Det forutsettes at HMS-rutiner oppfølges innenfor lovlig rammeverk.

43	Anleggstrafikk og massetransport.	Det forutsettes at HMS-rutiner oppfølges innenfor lovlig rammeverk.
----	-----------------------------------	---

Risikoreduserende tiltak som bør vurderes innarbeidet i reguleringsplan og videre planer for tiltaket

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	Grunnforhold, områdestabilitet.	Økt risiko	Uendret risiko
8	Topografiske forhold, flom, overvann, klimatilpasning	Økt risiko	Redusert risiko
36	Støy i anleggsperiode.	Økt risiko	-
42	Trafikksikkerhet for alle trafikantgrupper.	Økt risiko	Redusert risiko
43	Trafikkavvikling i anleggsperiode.	Økt risiko	-
43	Anleggstrafikk og massetransport.	Økt risiko	-

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

5.5 Konklusjon

Analysen viser at det gjennom planlegging og risikoreduserende tiltak vil være mulig å redusere antall uønskede hendelser, eller redusere konsekvensen av disse.

Det er registrert 5 uønskede hendelser i gul kategori. Flere av hendelsene innebærer middels til alvorlige konsekvenser. Felles for disse er at de er vurdert som lite til mindre sannsynlig.

For alle vurderte tema er hendelser som vurderes å ha gul risiko. Her er tiltak vurdert og skal innarbeides i planforslaget.

Det kan konkluderes med at prosjektet i seg selv ikke vil medføre større farer enn hva som kan aksepteres. Ved gjennomføring av påkrevde tiltak og avbøtende tiltak, er det vurdert at dette vil redusere risikoen for og konsekvensene av de ulike hendelsene til et akseptabelt nivå. Det må rettes fokus mot disse forholdene i den videre planprosessen.

6. Vedlegg

Veiledere og planverk

- /1/ Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging – Metode for risiko- og sårbarhetsanalyse i planleggingen, Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB), 2017
- /2/ NS 5814 Krav til risikovurderinger, Standard Norge, 2008
- /3/ Byggteknisk forskrift, TEK17 (§ 7-2 sikkerhet mot flom og stormflo, og § 7-3 sikkerhet mot skred)
- /4/ Kommuneplanens Arealdel Trondheim 2012-2024
- /6/ Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging T-1442/2016, datert 20.12.2016
- /7/ Retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging T-1520, datert 30.05.2012

Kartverk og registreringer (nettsider)

- /8/ Vindkart for Norge, Kartbok 1a: Årsmiddelvind i 80 m høyde, Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE), 2009
- /9/ Norsk klimaservicesenter (KSS) – Tilrettelegger og formidler av klima- og hydrologiske data <https://klimaservicesenter.no/faces/desktop/index.xhtml>
- /10/ miljostatus.no – Miljødirektoratet, samlekarttjeneste for naturmiljø, skred, flom, kulturminner m.m. <http://www.miljostatus.no/kart/>
- /11/ skrednett.no (aktsomhetskart for skredfare) <https://atlas.nve.no/Html5Viewer/index.html?viewer=nveatlas#>
- /12/ atlas.nve.no (aktsomhetskart for flom, skred)
- /13/ ngu.no - aktsomhet radon, kvikkleire, forurenset grunn
- /15/ kulturminnesok.no – oversikt over kulturminner og kulturmiljøer, tjeneste fra Riksantikvaren

Vedlegg til detaljregulering av Mikkelvegen

- /16/ Vedlegg 5.2 VAO-forprosjekt, datert 15.05.2023
- /17/ Vedlegg 5.3 Trafikknotat, datert juni 2023
- /18/ Vedlegg 5.4 Geoteknisk vurdering, datert 05.09.23