

Beregnet til
KDP Sluppen

Dokument type
Rapport

Dato
3.7.2019

KOMMUNEDELPLAN SLUPPEN ROS-ANALYSE SAMFERDSEL

KOMMUNEDELPLAN SLUPPEN ROS-ANALYSE SAMFERDSEL

Oppdragsnavn **KDP Sluppen, fase 2**
Prosjekt nr. **1350033420**
Mottaker **Statens vegvesen v/Terje Simonsen**
Dokument type **Rapport**
Versjon **02**
Dato **03.07.2019**
Utført av **Simon Karl Johansson, Hanne Weggeberg, Mette Wanvik, Eirin Husdal,
Ingrid H. Hansen og Anne E. Katmo**
Kontrollert av **Ingrid H. Hansen**
Godkjent av **Monica Buran**
Beskrivelse **ROS-analyse**

Rambøll
Kobbegate 2
PB 9420 Torgarden
N-7493 Trondheim

T +47 73 84 10 00
<https://no.ramboll.com>

INNHALDSFORTEGNELSE

1.	Innledning	2
1.1	Bakgrunn	2
1.2	Planområdet	3
1.3	Grunnlag for analysen	4
1.4	Usikkerhet i ROS-analysen	4
2.	Metode	5
2.1	Risikoidentifisering - identifisere mulige uønskede hendelser	5
2.2	Risikoanalyse - vurdering av sannsynlighet, sårbarhet og konsekvens	5
3.	Identifisering av uønskede hendelser	7
4.	Risiko- og sårbarhetsvurdering av uønskede hendelser	8
4.1	Grunnforhold	8
4.2	Overvannsflom	12
4.3	Teknisk infrastruktur	13
4.4	Utrykning	14
4.5	Støy	15
4.6	Luftforurensning	16
4.7	Forurensning	18
4.8	Endring i grunnvannsnivå	21
5.	Oppsummering av tiltak	22
5.1	Risikoreduserende tiltak	22
6.	Konklusjon	25
7.	Referanser	27

1. INNLEDNING

1.1 Bakgrunn

Trondheim kommune, Miljøpakken, Sør-Trøndelag fylkeskommune, Statens vegvesen og R. Kjeldsberg AS fikk i 2017 gjennom samarbeidet «Forum Sluppen» gjennomført en mulighetsstudie for Sluppen 2050. Blant annet med bakgrunn i dette samarbeidet og mulighetsstudiet har Formannskapet i Trondheim vedtatt oppstart av et kommunedelplanarbeid for en helhetlig byutvikling på Sluppen.

Formålet med arbeidet er å utarbeide en kommunedelplan som blir et effektivt og godt styringsverktøy for videre utvikling av området på lang sikt. Planen må legge klare overordnede premisser for utvikling av vegsystemer for alle trafikantgrupper, areal- og eiendomsutvikling samtidig som den ivaretar viktige miljøforhold.

ROS-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. Avbøtende tiltak ivaretas i planen.

Denne ROS-analysen er avgrenset til samferdselstiltakene og skal kartlegge om tiltakene kan medføre risiko eller være utsatt for risiko innenfor planområdet. Resterende tema blir vurdert i en egen ROS-analyse. I tillegg utarbeides det en trafiksikkerhetsmessig konsekvensanalyse etter Vegsikkerhetsforskriftens § 3. Analysen tar for seg veg- og trafikkforhold, trafikkulykker og vurdering av ulykkessituasjonen, dette vurderes derfor ikke i denne analysen.

1.2 Planområdet

Planområdet ligger på Sluppen 3-4 km sør for torget i Trondheim sentrum og omfatter Omkjøringsvegen, Tempevegen, Holtermannsveien, Bratsbergvegen, Klæbuveien og Leirfossvegen innenfor avgrensningen. Nidelva avgrensner planen mot vest og sør.



1.3 Grunnlag for analysen

ROS-analysen er utformet med utgangspunkt i Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskaps veileder for samfunnssikkerhet i arealplanlegging (2017) og metodikk i Statens vegvesens håndbok V712. 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 avdekker hvilke områder det er nødvendig med ytterligere undersøkelser eller avbøtende tiltak slik at forslaget til plan kan fremmes. Analysen gir grunnlag for eventuelle hensynssoner i plankartet og utforming av kommunedelplanens bestemmelser.

1.4 Usikkerhet i ROS-analysen

ROS-analysen er gjennomført som en skrivebordsstudie på bakgrunn av eksisterende grunnlagsmateriale, vegplan, kjente data og registreringer. ROS-analysen er gjennomført på kommunedelplannivå 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, bør ROS-analysen revideres.

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. 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.

2. METODE

2.1 Risikoidentifisering - identifisere mulige uønskede hendelser

Risiko- og fareidentifisering skal avdekke hvilke uønskede hendelser eller farer den planlagte utbyggingen kan være utsatt for eller utsette omgivelsene for. Det skal vurderes både hva i omgivelsene som kan påvirke den planlagte utbyggingen, og hvordan den planlagte utbyggingen påvirker omgivelsene. Fokus i risikoarbeid bør være hendelser med konsekvenser for Liv/helse, Framkommelighet og Miljø.

For å få vurdere aktuelle hendelser, er det hentet informasjon i eksisterende databaser, vegtegninger, faglige utredninger og felles gjennomgang. Til sammen gir det et tilstrekkelig utfyllende risikobilde av planområdet.

2.2 Risikoanalyse - vurdering av sannsynlighet, sårbarhet og konsekvens

Risikoanalysen skal vurdere de identifiserte farene eller uønskede hendelsene med tanke på sannsynlighet og konsekvens.

Vurdering av sannsynlighet

Med sannsynlighet menes hvor trolig det er at hendelsen vil inntreffe. For mange hendelser vil det kunne være vanskelig å angi statistisk hyppighet, særlig gjelder dette endringer i hyppighet som følge av klimaendringer eller hendelse som forekommer svært sjeldent. Denne usikkerheten, og hvordan det påvirker risikoevalueringen og risikohåndtering, må framkomme i analyserapporten. Sannsynlighetsgraderingen i denne rapporten er satt til:

Tabell 1 Vurdering av sannsynlighet

Sannsynlighet	Verdi
Høy	Oftere enn 1 gang i løpet av 10 år
Middels	1 gang i løpet av 10 år eller sjeldnere
Lav	1 gang i løpet av 100 år eller sjeldnere

Vurdering av konsekvens

Konsekvensgraderingen skal skalere størrelsen eller omfanget av følgende eller konsekvensene av en uønsket hendelse. Omfanget vil variere fra små til store konsekvenser, og må inkludere effekten av skadereduserende tiltak som finnes i eksisterende og planlagt ny utbygging. Faktisk konsekvens eller omfang av en hendelse vil ofte være vanskelig å fastslå.

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 i lengre periode og lang/dårlig omkjøring, lokale konsekvenser for samfunnet	Stengt veg i veldig lang tid, lang/dårlig omkjøring, nasjonale konsekvenser for samfunnet

Fremstilling av risiko- og sårbarhetsbilde

Risiko- og sårbarhetsvurderingene for alle de uønskede hendelsene oppsummeres i matriseform. 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 små konsekvenser.

Tabell 2 Sammenstilling risiko- og sårbarhetsbilde

		Konsekvenser		
		Små	Middels	Store
SANNSYNLIGHET	Høy			
	Middels			
	Lav			

3. IDENTIFISERING AV UØNSKEDE HENDELSER

Med utgangspunkt i hva som kan være uønskede hendelser eller farer den planlagte samferdselsutbyggingen kan være utsatt for eller utsette omgivelsene for, ble følgende uønskede hendelser registrert:

Nr.	Hendelse
1.	<i>Grunnforhold:</i>
1.1	Erosjon
1.2	Kvikkleireskred
1.3	Løsmasseskred
1.4	Sekundærvirkning av skred
2.	Overvannsflom
3.	Teknisk infrastruktur
4.	Utrykning
5.	Støy
6.	Luftforurensning
7.	<i>Forurensning:</i>
7.1	Forurensning av grunn
7.2	Tiltak og kilder til akutt forurensning i/ved planområdet
7.3	Tiltak og kilder til permanent forurensning i/ved planområdet
8.	Endring i grunnvannsnivå

4. RISIKO- OG SÅRBARHETSVALDERING AV UØNSKEDE HENDELSER

4.1 Grunnforhold

Uønsket hendelse Nr.	1.1	Navn: Erosjon	
Beskrivelse	Grense for planområdet går midt i Nidelva. Elva er erosjonssikret mellom Valøya og Tempe samt i forbindelse med sikringsarbeider for Nidarvoll kvikkleiresone. Det er ikke utført befarung for å kartlegge erosjonsforhold i Nidelva. Dersom det er aktiv erosjon kan dette føre til utglidninger i skråningen ned mot elva.		
Sannsynlighet	Konsekvenser		
	Små	Middels	Store
Høy (ofte enn 1 gang i løpet av 10 år)			
Middels (1 gang i løpet av 10 år eller sjeldnere)			
Lav (1 gang i løpet av 100 år eller sjeldnere)	Framkommelighet Liv/Helse	Miljøskader	

Drøfting av sannsynlighet:

Deler av strekningen er erosjonssikret. Det er liten sannsynlighet for at det er aktiv erosjon som kan føre til utglidninger langs den strekningen som ikke er sikret.

Drøfting av konsekvens:

Erosjon kan føre til utglidninger med konsekvens for framkommelighet og liv/helse. Utglidninger vil medføre skader på miljøet som vil ta noe tid å rette opp i.

Forslag til tiltak:

- Erosjonssikring på områder på østsiden av Nidelva som ikke tidligere er sikret.

Uønsket hendelse Nr.	1.2	Navn: Kvikkleireskred	
Beskrivelse	Det er flere registrerte kvikkleiresoner innenfor og i nærheten av planområdet. <ul style="list-style-type: none"> • Kvikkleiresone Nidarvoll er utredet, men ikke sikret. Deler av planlagte vegsystem ligger i utløpsområdet til kvikkleiresonen. • Tempe kvikkleiresone er utredet og det er funnet tilfredsstillende områdestabilitet, utredningen er ikke kontrollert av et uavhengig foretak. • Hoeggen kvikkleiresone er utredet og sikret og planområdet er ikke utsatt for skred fra sonen. Det er utarbeidet en geoteknisk rapport som er vedlegg til kommunedelplanen og som blir grunnlag for videre arbeid.		
Sannsynlighet	Konsekvenser		
	Små	Middels	Store
Høy (ofte enn 1 gang i løpet av 10 år)			
Middels (1 gang i løpet av 10 år eller sjeldnere)			Framkommelighet Liv/Helse Miljøskader
Lav (1 gang i løpet av 100 år eller sjeldnere)			

Drøfting av sannsynlighet:

Det er registrert kvikkleire innenfor planområdet. Sannsynligheten er moderat for at anleggsvirksomheten kan påvirke områdestabiliteten.

Drøfting av konsekvens:

Et kvikkleireskred vil kunne ha alvorlige konsekvenser for liv og helse for de som befinner seg innenfor utløpsområde. Det kan bli alvorlige skader på miljøet som kan ta lang tid å rette opp i. Det kan bli behov for å stenge en eller flere veger i området i en lengre periode, noe som vil medfører dårlig framkommelighet.

Tiltak:

- Gjennomføre prosjekterte sikringstiltak for Nidarvoll kvikkleiresone. Dette innebærer nedplanering av skråningstopper, utslaking av terreng og motfylling i skråningsfoten ved Sluppenvegen (nr. 8B, 10, 10B og 12E).
- Kvikkleireutredning for Tempe kvikkleiresone kontrolleres av en uavhengig tredjepart.
- Utføre grunnundersøkelse for de tiltak der det er behov for mer detaljerte vurderinger
- For alle tiltak i områder med kvikkleire må det utføres vurderinger av dagens områdestabilitet, hvordan tiltaket påvirker områdestabiliteten samt om tiltaket er plassert i en eventuell utløpssone.

Uønsket hendelse Nr.	1.3	Navn: Løsmasseskred	
Beskrivelse	Det er gjennomført stabilitetsanalyser for skråningen ned mot Nidelva som viser at det ikke er tilfredsstillende lokalstabilitet. Stabiliserende tiltak er nødvendig før tiltak i området kan etableres (Gang-/sykkelveg).		
Sannsynlighet	Konsekvenser		
	Små	Middels	Store
Høy (oftere enn 1 gang i løpet av 10 år)			
Middels (1 gang i løpet av 10 år eller sjeldnere)			
Lav (1 gang i løpet av 100 år eller sjeldnere)	Framkommelighet Miljøskader	Liv/Helse	

Drøfting av sannsynlighet:

Gang og sykkelveg skal etableres slik at den medfører avlastning på toppen av skråningen. Det er liten sannsynlighet for at det vil oppstå utglidninger i permanent fase. I anleggsfasen er det noe større sannsynlighet for en uønsket hendelse i forbindelse med gravearbeider.

Drøfting av konsekvens:

Konsekvens kan være stengt gang- og sykkelveg i perioder samt fare for ulykker dersom det befinner seg mennesker på vegen i det en utglidning oppstår. Utglidning i terrenget kan medføre en liten lokal miljøskade og redusert framkommelighet for gående og syklende mens skadene utbedres. Det må tas spesielle hensyn i anleggsfasen for å unngå at skred skjer ved graving og lignende i forbindelse med etablering av gang-/sykkelvegen.

Tiltak:

- Prosjekterte stabiliserende tiltak må gjennomføres for å oppnå tilfredsstillende lokalstabilitet.
- Det anbefales å registrere poretrykk i skråningen i prosjekteringsfase og i anleggsfase.
- Det kan være aktuelt med plastring/tildekking av skråningen i anleggsfasen

Uønsket hendelse Nr.	1.4	Navn: Sekundærvirkning av skred	
Beskrivelse	Skredmasser fra et eventuelt kvikkleireskred fra Nidarvoll kvikkleiresone kan demme om Nidelva og føre til flom på planområdet.		
Sannsynlighet	Konsekvenser		
	Små	Middels	Store
Høy (ofte enn 1 gang i løpet av 10 år)			
Middels (1 gang i løpet av 10 år eller sjeldnere)			
Lav (1 gang i løpet av 100 år eller sjeldnere)		Framkommelighet Liv/Helse Miljøskader	

Drøfting av sannsynlighet:

Det er lav sannsynlighet for at skredmasser fra et eventuelt kvikkleireskred skal demme opp Nidelva.

Drøfting av konsekvens:

Mulige konsekvenser kan være alvorlig skade på miljøet som vil ta tid å rette opp i tillegg til stengte veger og redusert framkommelighet. Folk som ferdes i området ved et eventuelt skred som demmer opp Nidelva kan bli utsatt for en alvorlig ulykke med alvorlig konsekvenser.

Tiltak:

- Gjennomføre prosjekterte sikringstiltak for Nidarvoll kvikkleiresone. Dette innebærer nedplanering av skråningstopper, utslaking av terreng og motfylling i skråningsfoten ved Sluppenvegen (nr. 8B, 10, 10B og 12E).

4.2 Overvannsflom

Uønsket hendelse Nr.	2	Navn: Overvannsflom	
Beskrivelse	<p>Det er flere flomveier gjennom planområdet, de tre hovedveiene kommer fra øst og samler seg på østsiden av rampa hvor E6-Omkjøringsvegen tar av fra E6 inn til sentrum. Videre følger flomveien Sluppenvegen til rundkjøringen ved Tempevegen og ut i Nidelva.</p> <p>Området har en stor andel tette overflater og har stort potensiale for skade.</p>		
Sannsynlighet	Konsekvenser		
	Små	Middels	Store
Høy (oftere enn 1 gang i løpet av 10 år)	Liv/helse Framkommelighet	Miljøskader	
Middels (1 gang i løpet av 10 år eller sjeldnere)			
Lav (1 gang i løpet av 100 år eller sjeldnere)			

Drøfting av sannsynlighet:

Det må planlegges med tilstrekkelig kapasitet på avløpsnettet i området. Områder med lavbrekk og forsenkninger i terrenget, slik som ved eksisterende fotballbane nord for Nidarvoll skole, tunnel ved Siemens må ha tilstrekkelig med drenering. Flomveier må innarbeides i planforslaget slik at de hensyntas i videreutviklingen av området.

Det er kjent at klimaendringer fører med seg mer nedbør. Styrregn i kombinasjon med frost(tele) og tette overflater kan utløse overvann. Sannsynligheten settes derfor til høy.

Drøfting av konsekvens:

Konsekvens av at flomveier ikke hensynstas og området får enda flere tette flater er at områder legges under vann og medføre skader i infrastruktur og kjeller/underetasjer. For liv/helse og framkommelighet antas det at konsekvensene vil være små. Veger kan bli stengt i en periode, men det fins alternative veger. Om områder oversvømmes så antas det at det ikke vil medføre alvorlige skader på liv og helse. En oversvømmelse kan medføre alvorlig skade på miljøet som kan ta tid å rette opp.

Forslag til tiltak:

- Legge inn hensynssoner for flomveier i plankartet.
- Tilstrekkelig kapasitet i avløpsnettet slik at det kan håndtere klimaendringer.
- Vedlikehold/overvåkning av rør for å unngå at rør tettes og det oppstår oversvømmelser ved snøsmelting og/eller store nedbørsmengder.
- Overordnet plan for overvannshåndtering.
- For alle utbygginger bør behovet for flomvannsveier og fordrøyningsbasseng vurderes.

4.3 Teknisk infrastruktur

Uønsket hendelse Nr.	3	Navn: Teknisk infrastruktur	
Beskrivelse	Området har alt av teknisk infrastruktur som vei, bru, knutepunkt, tunnel, kraftforsyning, telenett, vann- og avløpsnett som kan berøres av utbygging og aktivitet.		
Sannsynlighet	Konsekvenser		
	Små	Middels	Store
Høy (oftere enn 1 gang i løpet av 10 år)	Framkommelighet		
Middels (1 gang i løpet av 10 år eller sjeldnere)	Miljøskader Liv/helse		
Lav (1 gang i løpet av 100 år eller sjeldnere)			

Drøfting av sannsynlighet:

Vann- og avløpsnett i området ligger i hovedsak i vegene og må håndteres evt. omlegges i forbindelse med endringer av vegnettet. Anleggsarbeid vil øke sannsynligheten for at uhell med vann- og avløpsledninger kan skje.

Det er et omfattende nett av EL – kabler innenfor området som må hensynstas, og det vil bli behov for å legge om kabler flere steder i forbindelse med vegutbyggingen. Den mest omfattende er omlegging og flytting av høyspent og lavspent med tilhørende nettstasjoner. Omlegging og anleggsarbeid vil øke sannsynligheten for at uhell med kabler i området kan skje.

Gravearbeid i anleggsfasen vil utgjøre en risiko for kabler og ledninger. Både menneskelig og teknisk svikt kan skje. Sannsynligheten for at kabler og rør blir skadet eller lignende i anleggsperioden anses som høy og risikoen vurderes som økt på grunn av tiltaket. I permanent situasjon vil risikoen være uendret eller en bedring da tiltaket kan medføre nye kabler og ledninger. I tillegg kan omfattende gravearbeid gi bedre oversikt over kabler og ledninger.

Sannsynlighet for at skade på kabler og ledninger skal medføre skade på miljø og liv/helse anses som middels.

Det forutsettes at vegnettet og anlegget for øvrig blir bygd i samsvar med normalkrav og tunnel iht. tunnelforskriften. Sannsynligheten for at framkommeligheten blir redusert på grunn av at bruer, tunnel eller vegnett for øvrig innenfor området blir stengt av ulike årsaker vil være høy, både i permanent situasjon og i anleggsfasen. I anleggsfasen vil det være behov for midlertidige omkjøringer og mulig omlegging av veger innenfor området.

Drøfting av konsekvens:

Konsekvenser for framkommelighet ved brudd på ledninger, kabler og/eller vegnettet anses som små da det er flere omkjøringsmuligheter i området og konsekvensene vil i all hovedsak være lokale. Midlertidig stenging/delvis stenging medfører redusert framkommelighet i en kortere periode.

Brudd på kabler og ledninger i permanent situasjon kan medføre forurenset drikkevann, utslipp av kloakk, mulig støt fra strømførende kabler eller lignende som kan medføre konsekvenser for liv/helse og miljø. Konsekvensene vil i all hovedsak være lokale og uten alvorlig skade. I anleggsfasen kan graving og lignende gi nærføring med kabler og ledninger som kan utgjøre en fare for anleggsarbeiderne. Påvisning og omlegging medfører at kabler og ledninger blir liggende åpent og risikoen for nærkontakt øker.

Forslag til tiltak:

- God kartlegging av kabler og ledninger før anleggsarbeid starter.
- Gode faseplaner for gjennomføring av anleggsarbeidet.
- God skilting, varsling og informasjon.

4.4 Utrykning

Uønsket hendelse Nr.	4	Navn: Utrykning	
Beskrivelse	Framkommelighet for utrykningskjøretøy gjennom og til området.		
Sannsynlighet	Konsekvenser		
	Små	Middels	Store
Høy (oftere enn 1 gang i løpet av 10 år)		Liv/helse Framkommelighet Miljøskader	
Middels (1 gang i løpet av 10 år eller sjeldnere)			
Lav (1 gang i løpet av 100 år eller sjeldnere)			

Drøfting av sannsynlighet:

Sluppen ligger sentralt og nødetatene vil ha kort utrykningstid til hendelser innenfor planområdet. Området har også tilkomstmuligheter fra flere retninger. Sannsynlighet for at utrykningskjøretøy blir forsinket gjennom området, da spesielt i anleggsfasen og perioder med mye trafikk, anses å være høy. Det er i dag mye trafikk og kø på vegnettet og vegarbeid vil kunne medføre en forverring. I permanent situasjon vil vegtiltaket kunne gi en forbedring for framkommeligheten for gjennomgående trafikk på E6. Begrensinger i lokalvegnettet i området som kan skape kø vil være negativt for framkommeligheten for utrykningskjøretøy. Dette er spesielt kritisk i området rundt hovedbrannstasjonen.

I anleggsfasen vil det være redusert framkommelighet i området, da spesielt ved bygging av tunnel i dagens trasé for E6-Omkjøringsvegen. God planlegging av anleggsfasen, samt skilting og informasjon er avgjørende for at utrykningskjøretøy skal kunne både komme til området og gjennom området. Både i permanent situasjon og i anleggsfasen må det tas spesielt hensyn til atkomst til Trondheim hovedbrannstasjon som ligger sørvest i planområdet.

Tilstrekkelig kapasitet i vegnettet på Sluppen er viktig både i anleggsfasen og permanent situasjon for å unngå at utrykningskjøretøy blir forsinket gjennom området.

Drøfting av konsekvens:

Dårlig framkommelighet for utrykningskjøretøy kan få konsekvenser for liv/helse og miljø ved at utrykningstiden øker og mulig kritisk bistand forsinkes. Konsekvensene vurderes som middels, da omfanget av forsinkelse av utrykningskjøretøy kan være store både for liv/helse og miljø. Informasjon og oppdatering av nødetatene i forhold til redusert framkommelighet på grunn av anleggsarbeid over lengre tid er viktig. Det gir nødetatene mulighet til å planlegge alternative rutevalg da spesielt i anleggsperioden.

Forslag til tiltak:

- Sikre god atkomst til Trondheim hovedbrannstasjon.
- Gode faseplaner for gjennomføring av anleggsarbeidet - kapasitet i vegnettet både i anleggsfase og permanent situasjon.
- God skilting, varsling og informasjon.

4.5 Støy

Uønsket hendelse Nr.	5	Navn: Støy		
Beskrivelse	Støy fra anleggsmaskiner og anleggsarbeid, eksisterende veger og framtidige veger. Det er anslått at ca. 300-350 boenheter vil ligge i rød og gul støysone.			
Sannsynlighet	Konsekvenser			
	Små	Middels	Store	
Høy (ofte enn 1 gang i løpet av 10 år)	Liv/helse Miljøskader Framkommelighet			
Middels (1 gang i løpet av 10 år eller sjeldnere)				
Lav (1 gang i løpet av 100 år eller sjeldnere)				

Drøfting av sannsynlighet:

Støy fra anleggsarbeid vil være belastende for helse og trivsel i området. Spesielt vil spunting i forbindelse med tunnelen overskride retningslinjene for støy ved den nærmeste bebyggelsen. Sannsynligheten for at nærmiljøet blir utsatt for støyplager er høy, spesielt i anleggsperioden. I permanent situasjon når veganlegget er ferdig bygd viser beregningene at flere vil få en reduksjon i støynivå på grunn av at Omkjøringsvegen legges i tunnel på deler av strekningen.

I anleggsfasen må det tas hensyn til omgivelsene når det skal gjennomføres arbeid med støyskjermene. Ved riving av skjermene må midlertidig tiltak være på plass og støyskjermingstiltak må etableres så tidlig som mulig i anleggsperioden.

Drøfting av konsekvens:

Konsekvensene for de som blir berørt kan være alvorlige, det er viktig at det stilles krav til tiltak i kommunedelplanen slik at konsekvensene blir akseptable i permanent situasjon. I anleggsfasen er det viktig med informasjon til nærmiljøet som vil bli utsatt for støy fra spunting og lignende. Spesielle hensyn må kartlegges og hensyntas.

Forslag til tiltak:

- For å oppnå tilfredsstillende miljøforhold i anleggsfasen skal støygrenser som angitt i Miljøverndepartementets retningslinje for støy i arealplanleggingen T-1442/2012 legges til grunn.
- Plan for beskyttelse av omgivelsene mot støy og støv i bygge- og anleggsfasen skal følge søknad om igangsetting.
- Det skal etableres støytiltak tidlig i anleggsperioden for å begrense støyulempen. Spesielt bør det vurderes tiltak i forbindelse med Nidarvoll skole, Nidarvoll sykehjem/helsehus og Sunnland skole.
- Overvåkning og undersøkelser.

4.6 Luftforurensning

Uønsket hendelse Nr.	6	Navn: Luftforurensning	
Beskrivelse	Vegtrafikk har utslipp til luft av helseskadelige komponenter som svevestøv og nitrogenoksider, særlig ut fra sterkt trafikkerte vegger. Utslipp fra vegtrafikk kan gi dårlig luftkvalitet, som kan resultere i forverring av sykdom, for tidlige dødsfall og skader på naturmiljøet. Det kan være betydelige utslipp ut fra portaler på vegtunneler. Anleggsarbeid kan medføre luftforurensning, særlig i forbindelse med støving fra massetransport og utslipp fra lastebiler og anleggsmaskiner.		
Sannsynlighet	Konsekvenser		
	Små	Middels	Store
Høy (oftere enn 1 gang i løpet av 10 år)	Miljøskader	Liv/helse	
Middels (1 gang i løpet av 10 år eller sjeldnere)	Framkommelighet		
Lav (1 gang i løpet av 100 år eller sjeldnere)			

Drøfting av sannsynlighet:

I Sluppen-området vil det sannsynligvis være redusert luftkvalitet særlig like ved de sterkest trafikkerte hovedvegene (E6, E6 Omkjøringsvegen, Holtermanns veg, Bratsbergvegen, Torbjørn Bratts veg og Utleirvegen). Områder like ved tunnelportaler i ventilasjonsretningen er også utsatt for dårlig luftkvalitet. I området hvor E6 legges i tunnel vil det bli lavere konsentrasjoner av luftforurensning.

Det kan forekomme perioder med ekstra dårlig luftkvalitet, som resultat av forhold som økt biltrafikk og vedfyring om vinteren, gjerne kombinert med stillestående luft og atmosfærisk inversjon, samt om våren når snølaget på vegene smelter og kjøretøy virvler opp rester av strøsand. Utslipp til luft fra vegtrafikk og luftforurensning anses imidlertid å være en permanent situasjon, særlig i områdene langs de sterkest trafikkerte vegene og tunnelportalene.

Ved portalområdene til tunnelen langs E6 er det en viss risiko for økte utslipp ved stillestående kø, for eksempel i rushperiodene på morgenen og ettermiddagen. Risikoen for ventilasjonsstans eller andre feil ved ventilasjonssystemet anses å være liten.

I anleggsfasen vil det sannsynligvis være mer eller mindre konstante utslipp av luftforurensning i områdene der anleggsarbeidet til enhver tid foregår, samt ved vegene der massetransporten vil foregå. Luftforurensningsproblematikken forbundet med anleggsarbeid er i hovedsak relatert til spredning av støv fra massetransport og åpne lager med masser. Graving og eventuell sprengning vil også kunne generere betydelige mengder støv. I tillegg vil det være noe utslipp av andre komponenter som nitrogenoksider, dieselpartikler, polysykliske aromatiske hydrokarboner og metaller fra lastebiler og dieseldrevne anleggsmaskiner.

Drøfting av konsekvens:

Eksponering selv for forholdsvis lave konsentrasjoner av luftforurensende komponenter er forbundet med forverring av luftveis- og hjerte/karsykdom samt for tidlige dødsfall. Luftforurensning som nitrogenforbindelser som avsettes på bakken medfører også skader på naturmiljøet. Opphopning av karbonmonoksid inne i tunneler ved eventuelle feil på ventilasjonssystem er en potensielt dødelig hendelse.

Forslag til tiltak:

- Fysiske skjermingstiltak som oppsetting av støyskjerming langs de sterkest trafikkerte vegstrekningene og nedsenkning av vegbane og tunnelportaler i terrenget vil skjerme for spredning av luftforurensning og kan gi noe reduksjon av PM10-konsentrasjonen ved boliger.
- Tiltak rettet mot permanent eller midlertidig reduksjon i vegtrafikken, som økte bomsatser, dieselforbud, bilskiltregler (vekselvis kun biler med skilt som slutter på par- eller oddetall tillatt), høyere piggfriandel, stengning av enkelte veier.
- Rengjøring av vegnettet kan være et aktuelt tiltak i driftsfasen for å sikre at krav i forurensningsforskriften og anbefalingene i T-1520 oppfylles.
- Anleggsfasen: Før oppstart av anleggsarbeidet skal det utarbeides detaljert transportplan og plan for aktuelle avbøtende tiltak som skal legges ved søknad om igangsetting, som beskrevet i Retningslinje T-1520. Anbefalingene i T-1520 om mulige aktuelle tiltak bør også følges, som tildekking eller spyling av masser under transport og på åpne lager, og spyling av anleggsveger og hjul på kjøretøy. Retningslinje T-1520 inneholder også anbefalt grenseverdi for svevestøv (PM₁₀) for anleggsfase. Spesielt bør det vurderes tiltak for områdene ved Nidarvoll skole, Nidarvoll sykehjem/helsehus og Sunnland skole.
- Oppfølging under anleggsfasen i form av tilsyn og overvåkning (gjennomføring av luftkvalitetsmålinger), særlig ved eventuelt utsatt bebyggelse med følsomt bruksformål (boliger, skoler/barnehager, helseinstitusjoner, idrettsanlegg og diverse uteoppholdsarealer). Krav og grenseverdier for luftforurensning i forurensningsforskriften og Retningslinje T-1520 legges til grunn.

4.7 Forurensning

Uønsket hendelse Nr.	7.1	Navn: Forurensning av grunn (jord)	
Beskrivelse	Innenfor området ligger det to nedlagte kommunale avfallsdeponi, hhv Sluppen Vest i nord langs Nidelva og Fredlydalen i øst-vestlig retning på tvers av området. Flere eiendommer innenfor planområdet har markeringer der det er grunn til å tro at det er forurenset grunn. Ved mistanke om forurenset grunn og avfallsmasser er tiltakshaver pliktig til å sørge for at det blir gjennomført miljøtekniske grunnundersøkelser på eiendommen.		
Sannsynlighet	Konsekvenser		
	Små	Middels	Store
Høy (oftere enn 1 gang i løpet av 10 år)			
Middels (1 gang i løpet av 10 år eller sjeldnere)		Miljøskader	
Lav (1 gang i løpet av 100 år eller sjeldnere)	Liv/helse	Framkommelighet	

Drøfting av sannsynlighet:

Graving i forurensete masser medfører alltid risiko for spredning av forurensning, og graving i deponimasser vil medføre noen ekstra risikomomenter i forhold til spredning av miljøgifter i grunn, sigevann og deponigass. Oppgraving av masser må skje etter miljøtekniske undersøkelser, utarbeidet tiltaksplan og Miljøenhetens godkjenning.

Forurenset grunn kan medføre helserisiko – først og fremst ved eksponering for anleggsarbeidere. I permanent situasjon antas det å være lav sannsynlighet for at mennesker skal komme i kontakt med forurensete masser og bli alvorlig skadet.

Sannsynlighet for spredning av miljøgifter kan settes til middels og lav forutsatt at man tar grunnundersøkelser og kjenner grunnen før man bygger.

Drøfting av konsekvens:

Konsekvensen av at forurensete masser og avfallsmasser blir liggende er at deponigasser kan gi fra seg lukt, eksplosjonsfare, oksygenvikt og giftighet, i tillegg avgis forurenset sigevann fra avfallsfyllinga. Dette kan medføre middels miljøskader som kan ta noe tid å rette opp og medføre at ny tunnel må stenges i en lengre periode. Det er alternative omkjøringsmuligheter, men på vegger som ikke er dimensjonert for slik trafikkmengde og slik at det vil bli kødannelser og redusert framkommelighet som vil ha lokale konsekvenser på Sluppen.

Konsekvensen av at mennesker kommer i kontakt med forurensete masser eller gasser kan medføre personskade. Det er mest sannsynlig at dette kan skje i forbindelse med anleggsarbeid, hvor dette håndteres av HMS-regler på arbeidsplassen.

Forslag til tiltak:

- Forutsetter at man tar grunnundersøkelser og kjenner grunnen før man bygger. Prøvetaking må skje i henhold til veileder TA-2556/2009.
- Alle installasjoner som kan komme i kontakt med sigevann fra avfallsfyllinga må sikres mot korrosjon. Det må gjennomføres tiltak for å håndtere sigevann fra fyllinga og hovedledning i dalbunnen, for å hindre oppstiving av sigevann oppstrøms tunnel/spunt.

Uønsket hendelse Nr.	7.2	Navn: Tiltak og kilder til akutt forurensning i/ved planområdet	
Beskrivelse	<p>Akutte utslipp i anleggsfasen vil i hovedsak gjelde hendelser i forbindelse med avdekking/eksponering, oppbevaring og håndtering av forurensende masser innenfor planområdet som kan gi forurensning til grunn, vann, luft og inneluft. Uhell i forbindelse med lagring/påfylling av drivstoff og lignende i anleggsperioden kan også medføre akutt forurensning.</p> <p>I tillegg kan ulykker med farlig gods innenfor området være kilde til akutt forurensning.</p>		
Sannsynlighet	Konsekvenser		
	Små	Middels	Store
Høy (oftere enn 1 gang i løpet av 10 år)			Liv/helse Miljøskader Framkommelighet
Middels (1 gang i løpet av 10 år eller sjeldnere)			
Lav (1 gang i løpet av 100 år eller sjeldnere)			

Drøfting av sannsynlighet:

Sannsynligheten for at en hendelse ved avdekking og håndtering av forurensede masser kan gi akutt forurensning anses å være høy på grunn av stor aktivitet og omfanget av forurensede masser i området.

Drøfting av konsekvens:

Avrenning fra forurensede masser i grunnen eller utslipp fra drivstofftanker kan medføre skader i naturen og kan medføre store konsekvenser siden området ligger nært Nidelva. Inntreffer en slik hendelse vil konsekvensene være store for både liv og helse, miljøet og framkommeligheten i området, og det vil ta lang tid å rette opp i skadene.

Forslag til tiltak:

- Tilstrekkelig utgraving og fjerning av avfallsmasser under tunnel og i god avstand til tunnel. Sikring mot all gassinntrengning i tunnel.
- Håndtering og kontroll av sigevann.
- Korrosjonssikre materialer for installasjoner som kan komme i kontakt med sigevann.
- Bruk av tett materiale som hindrer spredning av deponigass.
- Vurder tiltak mot inntrengning av deponigass i tunnel og tekniske rom.
- Drivstofftanker og lignende som benyttes på anleggsområdet skal sikres.

- Krav om gode HMS-planer og kontrollrutiner.

Uønsket hendelse Nr.	7.3	Navn: Tiltak og kilder til permanent forurensning i/ved planområdet	
Beskrivelse	Risiko i forbindelse med at forurensede masser blir liggende under tunnel og bebyggelse som kan gi permanent forurensning til grunn, vann, luft og inneluft.		
Sannsynlighet	Konsekvenser		
	Små	Middels	Store
Høy (oftere enn 1 gang i løpet av 10 år)			
Middels (1 gang i løpet av 10 år eller sjeldnere)			
Lav (1 gang i løpet av 100 år eller sjeldnere)			Liv/helse Miljøskader Framkommelighet

Drøfting av sannsynlighet:

Sannsynligheten for at det blir liggende igjen forurensede masser under tunnelen og bebyggelse i området som medfører at forurenset sigevann og deponigass siver ut i området anses å være lav. Det er gjennomført kartlegginger og foreslått tiltak for å minimere at en slik hendelse skal skje.

Drøfting av konsekvens:

Konsekvensen av at forurenset sigevann og deponigass siver ut i området er store og kan medføre alvorlige skader på miljø og liv og helse. Om deponigasser siver opp i tunnelen kan det i verste fall skje en eksplosjon som gjør at tunnelen må stenges over lengre tid.

Forslag til tiltak:

- Ikke gjennomførte tiltak fra anleggsfase
- Vedlikehold og overvåkning
- Oppfølgende miljøundersøkelser

4.8 Endring i grunnvannsnivå

Uønsket hendelse Nr.	8	Navn: Endring i grunnvannsnivå	
Beskrivelse	Utgraving av tunnel kan vil uten tiltak kunne påvirke grunnvannsnivået i området. Dette kan gi setningsskader på bygninger og konstruksjoner som ikke er fundamentert på fjell.		
Sannsynlighet	Konsekvenser		
	Små	Middels	Store
Høy (oftere enn 1 gang i løpet av 10 år)			
Middels (1 gang i løpet av 10 år eller sjeldnere)		Miljøskader	
Lav (1 gang i løpet av 100 år eller sjeldnere)	Framkommelighet	Liv/helse	

Drøfting av sannsynlighet:

Avhengig av at sigevann håndteres. Så lenge sigevann dreneres ut på nivå med dagens situasjon skal det i prinsippet ikke skje endringer i grunnvannsnivået i området.

Drøfting av konsekvens:

Det kan oppstå setninger på bygg og installasjoner som ikke er fundamentert til fjell/original grunn, som medfører sprekke-dannelser og setninger som gir økt fare for gassinntrengning. Senking av grunnvannstand kan medføre økt tilgang til oksygen og øke gassproduksjonen i fyllinga. Økt grunnvannsnivå kan medføre fare for diffus spredning av sigevann. Økt mengde sigevann kan også medføre at installasjoner som ikke er neddykket i vann kan bli påvirket av korroderende sigevann.

Forslag til tiltak:

- Drenering av sigevann som tilsvarer dagens nivå.
- Grunnvannsmålinger.

5. OPPSUMMERING AV TILTAK

5.1 Risikoreduserende tiltak

Med utgangspunkt i vurderinger i denne analysen anbefales det at følgende tiltak vurderes innarbeidet i kommunedelplan og videre planer for prosjekter:

Tabell 3 Risikoreduserende tiltak

Nr.	Hendelse/fare	Beskrivelse av tiltak
1.	Grunnforhold	<p><i>1.1 Erosjon</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Erosjonssikring på områder på østsiden av Nidelva som ikke tidligere er sikret. <p><i>1.2 Kvikkleireskred</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Gjennomføre prosjekterte sikringstiltak for Nidarvoll kvikkleiresone. Dette innebærer nedplanering av skråningstopper, utslaking av terreng og motfylling i skråningsfoten ved Sluppenvegen (nr. 8B, 10, 10B og 12E). Kvikkleireutredning for Tempe kvikkleiresone kontrolleres av en uavhengig tredjepart. Utføre grunnundersøkelse for de tiltak der det er behov for mer detaljerte vurderinger. For alle tiltak i områder med kvikkleire må det utføres vurderinger av dagens områdestabilitet, hvordan tiltaket påvirker områdestabiliteten samt om tiltaket er plassert i en eventuell utløpssone. <p><i>1.3 Løsmasseskred</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Prosjekterte stabiliserende tiltak må gjennomføres for å oppnå tilfredsstillende lokalstabilitet. Det anbefales å registrere poretrykk i skråningen i prosjekteringsfase og i anleggsfase. Det kan være aktuelt med plastring/tildekking av skråningen i anleggsfasen. <p><i>1.4 Sekundærvirkning av skred</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Gjennomføre prosjekterte sikringstiltak for Nidarvoll kvikkleiresone. Dette innebærer nedplanering av skråningstopper, utslaking av terreng og motfylling i skråningsfoten ved Sluppenvegen (nr. 8B, 10, 10B og 12E).
2.	Overvannsflom	<ul style="list-style-type: none"> Legge inn hensynssoner for flomveier i plankartet. Tilstrekkelig kapasitet i avløpsnett slik at det kan håndtere klimaendringer. Vedlikehold/overvåkning av rør for å unngå at rør tettes og det oppstår oversvømmelser ved snøsmelting og/eller store nedbørmengder. Overordnet plan for overvannshåndtering. For alle utbygginger bør behovet for flomvannsveier og fordrøyningsbasseng vurderes.

3.	Teknisk infrastruktur	<ul style="list-style-type: none"> • God kartlegging av kabler og ledninger før anleggsarbeid starter. • Gode faseplaner for gjennomføring av anleggsarbeidet. • God skilting, varsling og informasjon.
4.	Utrykning	<ul style="list-style-type: none"> • Sikre god atkomst til Trondheim hovedbrannstasjon • Gode faseplaner for gjennomføring av anleggsarbeidet - kapasitet i vegnettet både i anleggsfase og permanent situasjon. • God skilting, varsling og informasjon.
5.	Støy	<ul style="list-style-type: none"> • For å oppnå tilfredsstillende miljøforhold i anleggsfasen skal støygrenser som angitt i Miljøverndepartementets retningslinje for støy i arealplanleggingen T-1442/2012 legges til grunn. • Plan for beskyttelse av omgivelsene mot støy og støv i bygge- og anleggsfasen skal følge søknad om igangsetting. • Det skal etableres støytiltak tidlig i anleggsperioden for å begrense støyulemper. Spesielt bør det vurderes tiltak i forbindelse med Nidarvoll skole, Nidarvoll sykehjem/helsehus og Sunnland skole. • Overvåkning og undersøkelser.
6.	Luftforurensning	<ul style="list-style-type: none"> • Fysiske skjermingstiltak som oppsetting av støyskjerming langs de sterkest trafikkerte vegstrekningene og nedsenkning av vegbane og tunnelportaler i terrenget vil skjerme for spredning av luftforurensning, særlig av støvpartikler. • Tiltak rettet mot permanent eller midlertidig reduksjon i vegtrafikken, som økte bomsatser, dieselforbud, bilskiltregler (vekselvis kun biler med skilt som slutter på par- eller oddetall tillatt), stengning av enkelte veger. • Anleggsfasen: Før oppstart av anleggsarbeidet skal det utarbeides detaljert transportplan og plan for aktuelle avbøtende tiltak som skal legges ved søknad om igangsetting, som beskrevet i Retningslinje T-1520. Anbefalingene i T-1520 om mulige aktuelle tiltak bør også følges, som tildekking eller spyling av masser under transport og på åpne lager, og spyling av anleggsveger og hjul på kjøretøy. Retningslinje T-1520 inneholder også anbefalt grenseverdi for svevestøv (PM₁₀) for anleggsfase. Spesielt bør det vurderes tiltak for områdene ved Nidarvoll skole, Nidarvoll sykehjem/helsehus og Sunnland skole. • Oppfølging under anleggsfasen i form av tilsyn og overvåkning (gjennomføring av luftkvalitetsmålinger), særlig ved eventuelt utsatt bebyggelse med følsomt bruksformål (boliger, skoler/barnehager, helseinstitusjoner, idrettsanlegg og diverse uteoppholdsarealer). Krav og grenseverdier for luftforurensning i forurensningsforskriften og Retningslinje T-1520 legges til grunn.

7.	Forurensning	<p><i>7.1 Forurensning av grunn</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Forutsetter at man tar grunnundersøkelser og kjenner grunnen før man bygger. Prøvetaking må skje i henhold til veileder TA-2556/2009. • Alle installasjoner som kan komme i kontakt med sigevann fra avfallsfyllinga må sikres mot korrosjon. Det må gjennomføres tiltak for å håndtere sigevann fra fyllinga og hovedledning i dalbunnen, for å hindre oppstuvning av sigevann oppstrøms tunnel/spunt. <p><i>7.2 Tiltak og kilder til akutt forurensning i/ved planområdet</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Tilstrekkelig utgraving og fjerning av avfallsmasser under tunnel og i god avstand til tunnel. Sikring mot all gassinntrengning i tunnel. • Håndtering og kontroll av sigevann. • Korrosjonssikre materialer for installasjoner som kan komme i kontakt med sigevann. • Bruk av tett materiale som hindrer spredning av deponigass. • Vurder tiltak mot inntrenging av deponigass i tunnel og tekniske rom. • Drivstofftanker og lignende som benyttes på anleggsområdet skal sikres. • Krav om gode HMS-planer og kontrollrutiner. <p><i>7.3 Tiltak og kilder til permanent forurensning i/ved planområdet</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Ikke gjennomførte tiltak fra anleggsfase • Vedlikehold og overvåkning • Oppfølgende miljøundersøkelser
8.	Endring i grunnvannsnivå	<ul style="list-style-type: none"> • Drenering av sigevann som tilsvarer dagens nivå. • Grunnvannsmålinger.

6. KONKLUSJON

Denne risiko- og sårbarhetsanalysen har identifisert 8 hendelser (hvorav to er delt opp i underkategorier) som har betydning for vurdering av risiko- og sårbarhet ved gjennomføring av kommunedelplan:

Nr.	Hendelse
1.	<i>Grunnforhold:</i>
1.1	Erosjon
1.2	Kvikkleireskred
1.3	Løsmasseskred
1.4	Sekundærvirkning av skred
2.	Overvannsflom
3.	Teknisk infrastruktur
4.	Utrykning
5.	Støy
6.	Luftforurensning
7.	<i>Forurensning:</i>
7.1	Forurensning av grunn
7.2	Tiltak og kilder til akutt forurensning i/ved planområdet
7.3	Tiltak og kilder til permanent forurensning i/ved planområdet
8.	Endring i grunnvannsnivå

Sammenstilt er konsekvensene for de ulike kategoriene fordelt slik:

Liv og helse			
Sannsynlighet	Konsekvenser		
	Små	Middels	Store
Høy (ofte enn 1 gang i løpet av 10 år)	2, 5	4, 6	7.2
Middels (1 gang i løpet av 10 år eller sjeldnere)	3		1.2
Lav (1 gang i løpet av 100 år eller sjeldnere)	1.1, 7.1	1.3, 1.4, 8	7.3

Framkommelighet			
Sannsynlighet	Konsekvenser		
	Små	Middels	Store
Høy (oftere enn 1 gang i løpet av 10 år)	2, 3, 5	4	7.2
Middels (1 gang i løpet av 10 år eller sjeldnere)	6		1.2
Lav (1 gang i løpet av 100 år eller sjeldnere)	1.1, 1.3, 8	1.4, 7.1	7.3

Miljøskader			
Sannsynlighet	Konsekvenser		
	Små	Middels	Store
Høy (oftere enn 1 gang i løpet av 10 år)	5, 6	2, 4	7.2
Middels (1 gang i løpet av 10 år eller sjeldnere)	3	7.1, 8	1.2
Lav (1 gang i løpet av 100 år eller sjeldnere)	1.3	1.1, 1.4	7.3

Hendelser som havner øverst til høyre i matrisene er hendelser som er vurdert å ha høy sannsynlighet og store konsekvenser. Hendelser som ligger nede til venstre i matrisene er hendelser som er vurdert å ha lav sannsynlighet og små konsekvenser.

- Hendelser i **grønne felt** har lav risiko, hendelser med lav sannsynlighet og små konsekvenser, *tiltak kan vurderes*.
- Hendelser i **gule felt** anses å ha middels risiko og *tiltak bør vurderes*.
- Hendelser i **røde felt** har høy risiko, hendelser har høy sannsynlighet og store konsekvenser, *tiltak skal vurderes*.

Sammenstillingen viser at for alle kategoriene (liv/helse, framkommelighet og miljøskader) er de fleste hendelsene vurdert å ha middels risiko (gul) og foreslåtte tiltak bør vurderes.

Det er foreslått tiltak for alle de uønskede hendelsene. Det er avgjørende at tiltak følges opp i bestemmelser og hensynssoner ved utarbeidelse av kommunedelplanen for at påvirkningen av den planlagte utbyggingen er akseptabel for omgivelsene. I tillegg til at forhold i omgivelsene er kartlagt og håndtert slik utbyggingen kan gjennomføres.

7. REFERANSER

- DSBs veiledere:
 - Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging, 2017
 - Veileder til helhetlig risiko- og sårbarhetsanalyse i kommunen, 2014
- Håndbok V712, Konsekvensanalyser, 2018. Statens vegvesen
- Elektro:
 - Notat RIE01 KDP Sluppen, datert 12.4.2019, utarbeidet av Rambøll
 - Tegning I100, datert 12.4.2019, utarbeidet av Rambøll
- Vann- og avløp:
 - Tegning H111, H112 og H113, datert 16.4.2019, utarbeidet av Rambøll
- Støyutredning C-RAP-001-01 KDP Sluppen fase 2, datert 29.5.2019, utarbeidet av Rambøll
- Geoteknikk:
 - Geoteknisk vurdering G-not-001 rev01, datert 30.4.2019, utarbeidet av Rambøll
 - Geoteknisk vurdering G-rap-001, datert 21.12.2018, utarbeidet av Rambøll
- Luftutredning M-rap-001-1350033420-KDP Sluppen fase 2, datert mai 2019, utarbeidet av Rambøll
- Fagrapport Miljø M-rap-001, datert 31.5.2019, utarbeidet av Rambøll
- Vegtegninger (alle utarbeidet av Rambøll):
 - B001 Plantegning, prinsipp 3A – kort tunnel, datert 24.4.2019
 - B101 Plantegning, prinsipp 3B – kort tunnel, datert 24.4.2019
 - B102 Plan- og profiltegning, prinsipp 3B – kort tunnel, datert 24.4.2019
 - B104 Plantegning, prinsipp 3B – lang tunnel, datert 10.5.2019
 - B105 Plan- og profiltegning 3B – lang tunnel, datert 10.5.2019
 - B106 Plantegning 3B – lang tunnel, forlenget kjørefelt, datert 10.5.2019
 - C101 Plan- og profiltegning, prinsipp 3B – kort tunnel, datert 24.4.2019
 - C102 Plan- og profiltegning, prinsipp 3B – kort tunnel, datert 24.4.2019