

Oppdragsgiver

Miljøpakken ved Trondheim kommune

Rapporttype

ROS-analyse

2020-02-25

LUNDVEGEN – DETALJREGULERING AV FORTAU ROS-ANALYSE

LUNDVEGEN – DETALJREGULERING AV FORTAU ROS-ANALYSE

Oppdragsnr.: 1350037934
Oppdragsnavn: Lundvegen reguleringsplan
Dokument nr.: 5.1
Filnavn: ROS-analyse LUNDVEGEN etter ny DSB veileder.docx

Revisjonsoversikt

Revisjon	Dato	Revisjonen gjelder	Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av
00	2020-02-21	Foreløpig ROS-analyse	MW	EGL	EGL

INNHOOLD

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	9
4.1	Sammenfattende skjema for identifisering av uønskede hendelser ...	9
4.2	Skjema for vurdering av aktuelle tema	17
4.2.1	Naturmiljø.....	17
4.2.2	Ferdsel	19
4.2.3	Sosial infrastruktur, samfunnssikkerhet	20
5.	OPPSUMMERING OG VURDERING AV TILTAK	22
5.1	Identifiserte uønskede hendelser.....	22
5.2	Risiko- og sårbarhetsbilde	22
5.3	Risikoreduserende tiltak.....	23
5.4	Evaluerings.....	24
6.	KONKLUSJON	25
7.	KILDER	26

1. INNLEDNING

1.1 Bakgrunn

Rambøll er engasjert av Miljøpakken v/ prosjektleder Kari-Anne Rørstad for å utarbeide detaljregulering for området.

Hensikten med planarbeidet er å tilrettelegge for fortau langs Lundvegen i Trondheim kommune, bydel Heimdal.

Rambøll har utarbeidet risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse) som vedlegg til planforslaget. Metodikken er basert på identifikasjon av uønskede hendelser og farer gjennom en sjekklister. Vi vurderer sannsynlighet og konsekvens for de identifiserte hendelsene og sammenstiller dem i en risikomatrix. Det er også fremmet forslag til avbøtende tiltak og foreslått planbestemmelser.

ROS-analysen gjennomføres for å tilfredsstille kravet til Plan- og bygningsloven § 4-3, og har tatt utgangspunkt i rådende maler for utarbeidelse av ROS-analyse.

Risiko- og sårbarhetsanalysen omfatter både planområdet, og eksterne hendelser eller farer som kan få konsekvenser for tiltaket. Det gjelder både hendelser som oppstår på grunn av tiltaket og hendelser som oppstår uavhengig av det, men som kan få konsekvenser for tiltaket.

2. METODE

ROS-analysen er utformet med utgangspunkt i Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskaps veileder for samfunnssikkerhet i arealplanlegging (2017), er tilpasset andre veiledere og maler og i tråd med kommunale angivelser 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 hvilke områder det er nødvendig med ytterligere undersøkelser eller avbøtende tiltak slik at forslaget til regulering kan fremmes. Analysen gir grunnlag for eventuelle hensynssoner i plankartet og utforming av reguleringsbestemmelser.

Etter DSBs veileder skal en ROS-analyse utføres i fire trinn. Trinn 1 skal beskrive planområdet, trinn 2 identifiserer mulige uønskede hendelser, trinn 3 er en risiko- og sårbarhetsvurdering av de uønskede hendelsene, og i trinn 4 foreslås risikoreduserende tiltak. /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/ vedlegg 5, 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.

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 gis 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: Oftere 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

Ref. /1/, s.46-47

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 *
1. Små konsekvenser	Få og små personskader	Ingen/Mindre skader lokalt, kort restitusjonstid	Mindre skader på eiendom
2. Middels konsekvenser	Alvorlige personskader	Omfattende skader på områdenivå, Moderat restitusjonstid	Moderat skade på eiendom
3. 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 risikomatrix 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 små konsekvenser.

Tabell 3 Risikomatrixe

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.

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 som en skrivebordsstudie 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

Planområdet ligger på Lund, ca. 1,2 km vest for Heimdal og ca. 12 km fra Trondheim sentrum. Veggrunn og areal for tursti/skiløype eies av Trondheim kommune. Planforslaget berører imidlertid 9 private boligeiendommer, på østsiden av Lundvegen. Eksisterende reguleringsplan, r1101j, åpner for etablering av fortau med minimum 3 meters bredde. Siden planen er eldre enn 10 år, vil den ikke gi ekspropriasjonsgrunnlag.



Figur 1 Dagens situasjon, ortofoto

Innenfor planområdet er det kjøreveg (Lundvegen), og arealet utenfor vegbanen består av kratt, trær og noe opparbeidet hageareal. Planområdet omkranses av boligbebyggelse, med blokkbebyggelse mot sør og småhusbebyggelse med eneboliger og to-mannsboliger mot øst, vest og nord.

Den aktuelle strekningen har to kjørefelt og fartsgrense 30 km/t. Gitt data fra Statens vegvesen er det registrert en årsdøgnstrafikk (ÅDT) på 3200, med 7% andel av lange kjøretøy i Lundvegen. Strekningen er ikke skoleveg, men leder til 2 endeholdeplasser for Metrobuss, og det planlegges butikk i «trekanten» ved Metrobusstasjonene. Manglende gangtilbud påpekes av brukere av metrobussen.

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 4 og utgjør metodens 3. 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 små til store. Videre identifiseres risikokategori etter tabell 4, basert på vurderingene til hvert enkelt av de aktuelle temaene gjennom egne skjema i kap. 3.2.

Tabell 4 ROS-skjema

Hendelser/situasjoner	Aktuelt?	Sannsynlighet	Konsekvens	Risiko [liv/helse - økonomi - stabilitet]	Kommentar
	J/N	Høy Middels Lav	Store Middels Små	[farge] LH/ ØK/S	[Kort beskrivelse med referanse til videre vurdering eller kilde]
TRINN 2		TRINN 3 (med ref. kap. 3.2)			
NATUR-, KLIMA OG MILJØFORHOLD.					
Er området utsatt for, eller kan tiltak i planen medføre risiko for:					
1. Ekstremvær og klimaendringer					
a) Vind (vindutsatt område, evt. sikringstiltak for sterk vind, hensyn for lokalklima)	N				Ikke mer enn normalt utsatt.
b) Store nedbørsmengder (styrtregn, store snømengder, følgevirkninger)	J	Middels (B)	Små (1)	LH/ØK/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 overvann i Trøndelag. Ref. /9/. Konsekvensene av ekstrem nedbør vil være stedsspesifikke og avhengig av hvilke løsninger som er etablert for håndtering av overvann (se også punkt 2b som omhandler urban flom).

Hendelser/situasjoner	Aktuelt?	Sannsynlighet	Konsekvens	Risiko [liv/helse - økonomi - stabilitet]	Kommentar
	J/N	Høy Middels Lav	Store Middels Små	[farge] LH/ ØK/S	[Kort beskrivelse med referanse til videre vurdering eller kilde]
TRINN 2		TRINN 3 (med ref. kap. 3.2)			
c) Andre forhold/ vær- fenomener (lynedslag, bølgepåvirkning)	N				Ikke mer enn normalt utsatt.
2. Flom					
a) Flom i sjø og vassdrag (flomsoner, NVE)	N				Planområdet ligger ikke innenfor flomsoner eller aktsomhetsområde for flom. Ref /4/.
b) Urban flom/overvann (lokale forhold)	J	Middels (B)	Små (1)	LH/ØK/S	Planområdet er nedsenket i terrenget. Tiltaket vil øke andelen harde flater ved Lundvegen. 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. forprosjekt. Ref. /11/.
c) Stormflo (tidevann og havnivåstigning)	N				Ikke relevant. Planområdet ligger mellom kote +156 og +167. Ref. /13/.
3. Skred					
a) Kvikkleire, løsmasseskred	N				Planområdet ligger under marin grense. Ref. /2/. Kvikkleireforekomst er imidlertid ikke registrert i området. Ref. /7/. Nærmeste påviste forekomst av kvikkleire er kvikkleiresone nr. 432 Skjetlein som er ca. 330 m sørvest for planområdet. Ref. /13/.
b) Steinsprang, steinras	N				Planområdet omfattes ikke av aktsomhetsområde for steinsprang/steinras. Ref. /4/.
c) Isras og snøskred (skrednett.no)	N				Planområdet omfattes ikke av aktsomhetsområde for isras og snøskred. Ref. /4/.

Hendelser/situasjoner	Aktuelt?	Sannsynlighet	Konsekvens	Risiko [liv/helse - økonomi - stabilitet]	Kommentar
	J/N	Høy Middels Lav	Store Middels Små	[farge] LH/ ØK/S	[Kort beskrivelse med referanse til videre vurdering eller kilde]
TRINN 2		TRINN 3 (med ref. kap. 3.2)			
4. Naturmiljø (miljostatus.no)					
a) Planter, fugler, dyr, fisk	J	Høy (A)	Små (1)	S	Det er ikke registrert verneområder, artsfredning eller annen fredning, viktige artsforekomster eller trekkveier i planområdet. Ref. /2/, /8/. Det er imidlertid registrert viktig oppholds- og spredningskorridorer for elg og rådyr, samt tilholdssted for spurvefugl i et større området rett sør for planavgrensningen. Ref. /8/. Det antas at tiltaket vil ha liten påvirkning på dagens situasjon for de nevnte artene grunnet planlagt arealbruk. I forbindelse med tiltakets forprosjekt ble det gjort mulige observasjoner av fremmedarter i planområdet. Ref. /11/. Fremmedartene Hagelupin og Russeblåstjern er også blitt registrert ved henholdsvis Ringvålvegen og tilstøtende skiløype, rett utenfor planområdet. Ref. /2/, /8/.
b) Reindrift	N				Ikke relevant.
c) Vannkvalitet (drikke-, bade-, grunn- og fiskevann)	N				Ingen relevante vannforekomster i planområdet. Ref. /2/.
5. Kulturmiljø					
a) Automatisk fredede kulturminner/ registrerte kulturminner (askeladden)/kulturlandskap	N				Ingen registrerte kulturminner i planområdet. Eventuelle funn sikres gjennom aktsomhet kulturminneloven. Ref /6/.
b) SEFRAK-registrerte bygg (evt. nyere tids kulturminner i kommunale register)	N				Ingen bygninger innenfor planområdet. Ingen SEFRAK-registrerte bygg i umiddelbar nærhet. Ref. /6/.
c) Marinarkeologi	N				Ikke relevant.
d) Krigsminner	N				Ingen registrerte krigsminner innenfor eller ved planområdet. Ref. /6/.

Hendelser/situasjoner	Aktuelt?	Sannsynlighet	Konsekvens	Risiko [[liv/helse - økonomi - stabilitet]	Kommentar
	J/N	Høy Middels Lav	Store Middels Små	[farge] LH/ ØK/S	[Kort beskrivelse med referanse til videre vurdering eller kilde]
TRINN 2		TRINN 3 (med ref. kap. 3.2)			
6. Ferdse					
a) Fallfare ved naturlige terrengformasjoner el.l.	J	Middels (B)	Middels (2)	LH	I nedre del av Lundvegen er det en relativt bratt skråning mellom vegareal og opparbeidet hageareal. Skråningen er i seg selv uegnet/utilgjengelig for opphold. Ved etablering av fortau langs vegbanen, med støttemur (0.5-1.0 m) mot østre side, vil det imidlertid være en reell fallfare fra privat eiendom.
b) Damanlegg (usikker is/varierende vannstand)	N				Ikke relevant.
c) Klatrefare i master, evt. ekstremспорт	N				Ikke relevant.
7. Grunnforhold, byggegrunn					
a) Radon (ngu.no)	N				Planområdet ligger i område med moderat til lav radonaktksomhet. Ref. /7/. Planforslaget omfatter samferdselsareal.
b) Forurenset grunn (ngu.no)	N				Det er ikke registrert forurenset grunn i planområdet. Ref /2/. Det har heller ikke vært virksomhet i området som tilsier at det kan være fare for forurensning i grunnen. Lundvegen ble bygd som del av boligutbyggingen på 80-tallet og massene som berøres av fortauet er delvis fyllmasser fra dette prosjektet, delvis fyllmasser oppå utsprengt berg. Ref. /12/.
c) Stabilitet i byggegrunn	N				Det er ikke registrert aktsomhet for kvikkleire. Ref /7/. Trondheim kommune har i forbindelse med tiltaket gjennomført geoteknisk undersøkelse i planområdet. Dybden til fjell ble kartlagt i 14 punkt, og overdekningen over fjell varierte mellom 0,4- 2,9 meter. Ref. /14/.

Hendelser/situasjoner	Aktuelt?	Sannsynlighet	Konsekvens	Risiko [liv/helse - økonomi - stabilitet]	Kommentar
	J/N	Høy Middels Lav	Store Middels Små	[farge] LH/ ØK/S	[Kort beskrivelse med referanse til videre vurdering eller kilde]
TRINN 2		TRINN 3 (med ref. kap. 3.2)			
SÅRBARHET KNYTTET TIL INFRASTRUKTUR					
Er planområdet med omgivelser utsatt for, eller kan tiltak i planen medføre risiko/ virkninger for:					
8. Infrastruktur (hendelser på)					
a) Vei, bru, tunnel, knutepunkt	J	Middels (B)	Små (1)	LH/S	Lundvegen er eneste veiforbindelse for kjøretøy til boligfeltene ved Lundåsen. Anleggsarbeid eller andre hendelser som blokkerer vegtraseen vil derfor føre til midlertidig bortfall av infrastruktur for beboere i området. Det forutsettes at tiltak innenfor planområdet gjennomføres i samsvar med normalkrav (se også punkt 9d som omhandler tilgjengelighet for utrykningskjøretøy).
b) Havn, kaianlegg, farled	N				Ikke relevant.
c) Jernbane, trikk, metro	N				Ikke relevant.
d) Hendelser i luften, flyaktivitet (flyrestriksjonshøyde)	N				Ikke relevant.
e) Kraft- og teleforsyning	J	Lav (C)	Middels (2)	LH/S	Det er tidligere innhentet kabelkart fra Trønderenergi som viser at det ligger høyspent og lavspentkabler langs Jørgen Hegstads veg, som krysser øverst i Lundvegen. Det ligger også tele- og fiberkabler fra GET under fortausarealet som vil bli berørt av tiltaket. Ref /11/. Kraft- og teleforsyningen er en del av infrastrukturen som samfunnet er svært avhengig av. Avbrudd kan medføre konsekvenser for viktige funksjoner som eksempelvis transport og IKT. Ref. /10/. Det forutsettes at det koordineres med EL etater før oppstart av arbeid.
f) Vannforsyning og brannslukkevann (kapasitet)	N				Ikke relevant.
g) Avløpsnett (kapasitet)	N				Ikke relevant.
h) Forsvarsområde	N				Ikke relevant.

Hendelser/situasjoner	Aktuelt?	Sannsynlighet	Konsekvens	Risiko [liv/helse - økonomi - stabilitet]	Kommentar
	J/N	Høy Middels Lav	Store Middels Små	[farge] LH/ ØK/S	[Kort beskrivelse med referanse til videre vurdering eller kilde]
TRINN 2		TRINN 3 (med ref. kap. 3.2)			
9. Sosial infrastruktur, samfunnssikkerhet					
a) Sykehus/omsorgsinstitusjon	N				Ikke relevant.
b) Skoler og barnehager	N				Ikke relevant.
c) Rekreasjonsområde	J	Middels (B)	Små (1)	S	Planavgrensningen inkluderer et mulig område for anleggsrigg i statlig sikra friluftsområde i krysset mellom Lundvegen og Ringvålvegen. Det forutsettes at skiløypen/turstien som går gjennom det aktuelle området holdes åpen gjennom hele anleggsperioden, både med tanke på rekreasjonsverdi og alternativ passasje for fotgjengere mellom Lundåsen og Ringvålvegen med Metrobuss.
d) Tilgjengelighet for utrykningskjøretøy	J	Høy (A)	Middels (2)	LH/S/Ø	Lundvegen er eneste veiforbindelse for kjøretøy til boligfeltene ved Lundåsen. Dårlig framkommelighet for utrykningskjøretøy som følge av anleggsarbeid, eller andre hendelser langs vegtraseen, kan få konsekvenser for liv/helse, miljø og økonomiske verdier ved at utrykningstiden øker og mulig kritisk bistand forsinkes. Det vil i unntakssituasjoner i teorien være mulig for utrykningskjøretøyer å benytte alternative innfartsårer til Lundåsen (grusveg mellom Ringvålvegen og Nergeilan e.g.). Dette krever imidlertid god koordinasjon iht. trafikkavvikling, samt informasjon opp mot nødetatene.
10. Ulykker på transportnett					
a) Ulykker med farlig gods (vei, bane, sjø)	N				Ikke mer enn normalt utsatt.
b) Ulykker på veg til/fra/ved planområdet (av- og påkjørsler)	N				Planforslaget medfører ingen økt fare for ulykke på veg. Siktlinjer iht. SVV Håndbok N100 reguleres inn.
c) Ulykker med gående og syklende, inkl. uønska snarveier	N				Planforslaget legger til rette for økt trafiksikkerhet for myke trafikanter.

Hendelser/situasjoner	Aktuelt?	Sannsynlighet	Konsekvens	Risiko [liv/helse - økonomi - stabilitet]	Kommentar
	J/N	Høy Middels Lav	Store Middels Små	[farge] LH/ ØK/S	[Kort beskrivelse med referanse til videre vurdering eller kilde]
TRINN 2		TRINN 3 (med ref. kap. 3.2)			
VIRKSOMHETSBASERT SÅRBARHET					
Kan eksisterende forhold eller tiltak i planen få virkninger for:					
11. Forurensninger og utslipp					
a) Akutt forurensning - utslipp av farlige stoffer til luft, grunn og vann	N				Ikke relevant.
b) Risikofylt virksomhet og avfallsbehandling (kjemi, eksplosiver, olje, gass, radioaktivitet)	N				Ikke relevant.
c) Høyspentlinje, elektromagnetisk stråling	N				Ikke relevant.
12. Støy- og støv (inkl. partikler, røyk og luft)					
a) Fra industri/virksomhet	N				Ikke relevant.
b) Fra veitrafikk	N				Ikke mer enn normalt utsatt. Tiltaket medfører ingen endring i støynivå. Støyretningslinje T 1442 anbefaler støyutredning kun dersom boliger i planområdet faller innenfor rød støysone.
c) Fra bane	N				Ikke relevant.
d) Fra flytrafikk	N				Ikke relevant.
13. Gjennomføring og byggeprosess					
a) Støy og støv	J	Middels (B)	Små (1)	LH	T1442 setter grenseverdier for støy i anleggsperiode. Avhengig av geotekniske forhold kan det bli aktuelt med noe sprengning i anleggsperioden.
b) Ulykker i anleggsperioden	J	Lav (C)	Middels (2)	LH	Arbeidsulykker kan forekomme. Det forutsettes at HMS-rutiner oppfølges innenfor lovlig rammeverk, og at det koordineres med EL etater før oppstart.
c) Trinnvis utbygging og mulig risiko	N				Ikke relevant.
d) Trafikksikkerhet i anleggsperioden	J	Lav (C)	Middels (2)	LH	Redusert belysning i anleggsperioden. Konflikt kan oppstå mellom anleggsmaskiner og myke trafikanter. Det forutsettes at tiltak innenfor planområdet gjennomføres i samsvar med normalkrav.

Hendelser/situasjoner	Aktuelt?	Sannsynlighet	Konsekvens	Risiko [liv/helse - økonomi - stabilitet]	Kommentar
	J/N	Høy Middels Lav	Store Middels Små	[farge] LH/ ØK/S	[Kort beskrivelse med referanse til videre vurdering eller kilde]
TRINN 2		TRINN 3 (med ref. kap. 3.2)			
e) Farer for utglidning av byggegrunn/	N				Det er ikke registrert aktsomhet for kvikkleire. Ref /7/. Trondheim kommune har i forbindelse med tiltaket gjennomført geoteknisk undersøkelse i planområdet. Dybden til fjell ble kartlagt i 14 punkt, og overdekningen over fjell varierte mellom 0,4- 2,9 meter. Ref. /14/.
f) Plassforhold	J	Lav (C)	Middels (2)	S	Usikkerhet rundt plassbehov for anleggsgigg. I tilfelle tiltenkt område (statlig sikra friluftsområde) er for lite, eller på annen måte ikke egner seg, bør alternativer løsninger være utredet i forkant.
ANDRE HENDELSER					
Kan eksisterende forhold eller tiltak i planen få virkninger for:					
14. Ulykker og hendelser					
a) Terrorisme/sabotasje	N				Ikke mer enn normalt utsatt.
b) Brann- og eksplosjonsfare (bebyggelse og virksomheter)	N				Ikke mer enn normalt utsatt.
15. Naturfenomener og -katastrofer					
a) Skog- og vegetasjonsbrann	N				Ikke relevant.
b) Jordskjelv	N				Ikke relevant.
c) Annet	N				

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

4.2.1 Naturmiljø

NR.	4a	NAVN UØNSKET HENDELSE	Forringelse av planter, fugler, dyr, fisk			
Tiltak i planområdet kan forringe leveområde og forekomst av biologisk mangfold i og ved planområdet.						
Om naturpåkjenninger (TEK 17)		Sikkerhetsklasse flom/skred		Forklaring		
N/A		N/A		N/A		
ÅRSAKER						
Det er registrert viktig oppholds- og spredningskorridorer for elg og rådyr, samt tilholdssted for spurvefugl i et større området rett sør for planavgrensningen.						
I forbindelse med tiltakets forprosjekt ble det gjort mulige observasjoner av fremmedarter i planområdet. Fremmedartene Hagelupin og Russeblåstjern er også blitt registrert ved henholdsvis Ringvålvegen og skiløypen, rett utenfor planområdet.						
EKSISTERENDE BARRIERER						
Andelen av leveområde for fugler og dyr som tilstøter planområdet er allerede nedbygget (leiligheter, idrettsanlegg).						
SÅRBARHETSVALG						
Leveområde for fugler og dyr som tilstøter planområdet utgjør en veldig liten andel av et stort overordnet område. Det er ikke registrert viktige artsforekomster, verneområder, artsfredning eller annen fredning i eller ved planområdet. Det er høyere sannsynlighet for forekomst av fremmedarter.						
SANNSYNLIGHET		HØY	MIDDELS	LAV	FORKLARING	
Forringelse av leveområde for fugler og dyr				x	Sjeldnere enn 1 gang i løpet av 100 år.	
Spredning av fremmedarter.		x			Oftere enn 1 gang i løpet av 10 år.	
KONSEKVENSVURDERING						
Grunnet planlagt arealbruk vil tiltaket påvirke leveområde for fugler og dyr i svært lav til ingen grad. Fremmedarter er registrert i overordnet område. Disse kan spres ved anleggsgjennomføring.						
KONSEKVENSTYPER		HØY	MIDDELS	SMÅ	IR	FORKLARING
Liv og helse					x	
Stabilitet				x		Ingen/Mindre skader lokalt, kort restitusjonstid.
Materielle verdier					x	
SAMLET BEGRUNNELSE AV KONSEKVENSVURDERING						
Tiltaket kan potensielt bidra til spredning av allerede tilstedeværende fremmedarter ved Lundåsen. Konsekvenser for stabilitet (miljø) vurderes totalt sett til å være små.						
USIKKERHET		BEGRUNNELSE				
Ufullstendig kunnskapsgrunnlag.		Grov/mangelfull kartlegging av biologisk mangfold i selve planområdet, særlig med tanke på fremmede arter.				
FORSLAG TIL MULIG OPPFØLGING I AREALPLANLEGGINGEN O.A.						
TILTAK		Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.				
Bestemmelse om massehåndtering ved funn av fremmedarter i planområdet.		SD11 Sjekkliste Naturmangfoldloven følger med planforslag. Det anbefales en befaring/kartlegging av biologisk mangfold i planområdet før anleggsfasen.				



Figur 2 Leveområde for elg, rådyr og spurvefugl, samt fremmedarter ved planområdet. Ref /2/, /8/.

4.2.2 Ferdsele

NR.	6a	NAVN UØNSKET HENDELSE	Fallfare ved naturlige terrengformasjoner			
Personskade ved fall fra skråning mot fortau.						
Om naturpåkjenninger (TEK 17)		Sikkerhetsklasse flom/skred		Forklaring		
N/A		N/A		N/A		
ÅRSAKER						
I nedre del av Lundvegen er det en relativt bratt skråning mellom vegareal og opparbeidet hageareal. Ved etablering av fortau langs vegbanen, med støttemur (0.5-1.0 m) mot østre side, vil det være en reell fallfare fra privat eiendom.						
EKSISTERENDE BARRIERER						
Tett vegetasjon gjør selve skråningen uegnet/utilgjengelig for opphold.						
SÅRBARHETSVURDERING						
Ved etablering av fortau inkl. støttemur mot skråningen, samt fjerning av vegetasjon (tette trær) i forbindelse med anleggsarbeid, vil det være forhøyet fare for personskader relatert til fall fra opparbeidete hageareal ved de nederste eiendommene på østre side av Lundvegen. Det utsatte området er et svært aktuelt oppholdssted for barn.						
SANNSYNLIGHET		HØY	MIDDELS	LAV	FORKLARING	
			x		1 gang i løpet av 10-100 år	
KONSEKVENSVURDERING						
Fall på 2-3 meter mot asfaltert fortau vil kunne forårsake 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 KONSEKVENNS						
Konsekvensene vurderes totalt sett som middels.						
USIKKERHET		BEGRUNNELSE				
N/A		N/A				
FORSLAG TIL MULIG OPPFØLGING I AREALPLANLEGGINGEN O.A.						
TILTAK		Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.				
Krav om permanent sikringsgjerde langs skråningen ved opparbeidete uteromsareal, for de mest utsatte eiendommene.		Anleggsarbeid gjennomføres etter gjeldende forskrifter. Midlertidig sikringsgjerde oppføres i anleggsperioden.				

4.2.3 Sosial infrastruktur, samfunnssikkerhet

NR.	9d	NAVN UØNSKET HENDELSE	Tilgjengelighet for utrykningskjøretøy			
Framkommelighet for utrykningskjøretøy gjennom og til området.						
Om naturpåkjenninger (TEK 17)		Sikkerhetsklasse flom/skred		Forklaring		
N/A		N/A		N/A		
ÅRSAKER						
Lundvegen er eneste veiforbindelse for kjøretøy til boligfeltene ved Lundåsen. Dårlig/blokkert framkommelighet for utrykningskjøretøy som følge av anleggsarbeid, eller andre hendelser langs vegtraseen kan oppstå. Etter tiltakets gjennomføring vil sannsynligheten for uønskede hendelser langs Lundvegen reduseres.						
EKSISTERENDE BARRIERER						
Lundvegen er eneste veiforbindelse for kjøretøy til boligfeltene ved Lundåsen.						
SÅRBARHETSVALG						
Det vil i unntakssituasjoner i teorien være mulig for utrykningskjøretøyer å benytte alternative innfartsårer til Lundåsen (Gårdstunet i vestenden av Nergeilan, gangveg mellom Ringvålvegen og Nergeilan eller gang- og sykkelveg mellom Jon Skogstads veg og Jørgen Hegstads veg). Dette vil imidlertid kreve at nødetatene er informert om alternative innfartsmuligheter som ikke har status som bilveg i GPS, vegkart etc.						
SANNSYNLIGHET		HØY	MIDDELS	LAV	FORKLARING	
		x			Oftere enn 1 gang i løpet av 10 år	
KONSEKVENSVURDERING						
Dårlig framkommelighet for utrykningskjøretøy som følge av anleggsarbeid, eller andre hendelser langs vegtraseen, kan få konsekvenser for liv/helse, miljø og økonomiske verdier ved at utrykningstiden øker og mulig kritisk bistand forsinkes.						
KONSEKVENSTYPER		HØY	MIDDELS	SMÅ	IR	FORKLARING
Liv og helse			x			Alvorlige personskader
Stabilitet			x			Omfattende skader på områdenivå, Moderat restitusjonstid
Materielle verdier			x			Moderat skade på eiendom
SAMLET BEGRUNNELSE AV KONSEKVENSVURDERING						
Konsekvensene vurderes totalt sett som middels.						
USIKKERHET		BEGRUNNELSE				
N/A		N/A				
FORSLAG TIL MULIG OPPFØLGING I AREALPLANLEGGINGEN O.A.						
TILTAK		Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.				
Bestemmelse om arbeidsplan som bl. a redegjør for trafikkavvikling tas med i detaljreguleringen.		Informasjon og oppdatering av nødetatene i forhold til redusert framkommelighet er viktig. Det gir nødetatene mulighet til å planlegge alternative rutevalg.				



Figur 3 Adkomstveg til Lundvåsen og alternative ruter for utrykningskjøretøy. Ref. Google Maps.

5. OPPSUMMERING OG VURDERING AV TILTAK

5.1 Identifiserte uønskede hendelser

Tabell 5 Uønskede hendelser

Nr.	Uønsket hendelse
1b	Store nedbørsmengder (styrtregn, store snømengder, følgevirkninger)
2b	Urban flom/overvann (lokale forhold)
4a	Forringelse av planter, fugler, dyr, fisk
6a	Fallfare ved naturlige terrengformasjoner el.l.
8a	Hendelser på vei, bru, tunnel, knutepunkt (midlertidig bortfall av infrastruktur)
8e	Hendelser vedrørende kraft- og teleforsyning
9c	Forringelse av rekreasjonsområde (midlertidig bortfall av skiløype/tursti)
9d	Nedsatt tilgjengelighet for utrykningskjøretøy
13a	Støy og støv ved gjennomføring og byggeprosess
13b	Ulykker i anleggsperioden
13d	Trafikksikkerhet i anleggsperioden
13f	Plassforhold (anleggsrigg)

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	4a	9d	
B Middels sannsynlighet	1b, 2b, 8a, 9c, 13a,	6a	
C Lav sannsynlighet		8e, 13b, 13d, 13f	

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
1b	Store nedbørsmengder (styrtregn, store snømengder, følgevirkninger)	Ingen tiltak i detaljregulering
2b	Urban flom/overvann (lokale forhold)	VAO-plan medfølger planforslaget
4a	Forringelse av planter, fugler, dyr, fisk	Krav om massehåndtering ved funn av fremmedarter i planområdet tas med i planbestemmelse
6a	Fallfare ved naturlige terrengformasjoner el.l.	Krav om permanent sikringsgjerde
8a	Hendelser på vei, bru, tunnel, knutepunkt (midlertidig bortfall av infrastruktur)	Bestemmelse om arbeidsplan som redegjør for trafikkavvikling tas med i detaljreguleringen
8e	Hendelser vedrørende kraft- og teleforsyning	Ingen tiltak i detaljregulering
9c	Forringelse av rekreasjonsområde (midlertidig bortfall av skiløype/tursti)	Sikring av fri ferdsel gjennom skiløype/tursti i anleggsperioden.
9d	Nedsatt tilgjengelighet for utrykningskjøretøy	Bestemmelse om arbeidsplan som redegjør for trafikkavvikling tas med i detaljreguleringen
13a	Støy og støv ved gjennomføring og byggeprosess	Ingen tiltak i detaljregulering
13b	Ulykker i anleggsperioden	Ingen tiltak i detaljregulering
13d	Trafikksikkerhet i anleggsperioden	Ingen tiltak i detaljregulering
13f	Plassforhold (anleggsrigg)	Ingen tiltak i detaljregulering

Risikoreducerende 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
1b	Store nedbørsmengder (styrtregn, store snømengder, følgevirkninger)	Uendret risiko	Uendret risiko
2b	Urban flom/overvann (lokale forhold)	Uendret risiko	Redusert risiko
4a	Foringelse av planter, fugler, dyr, fisk	Økt risiko	Uendret risiko
6a	Fallfare ved naturlige terrengformasjoner el.l.	Økt risiko	Uendret risiko
8a	Hendelser på vei, bru, tunnel, knutepunkt	Økt risiko	Redusert risiko
8e	Hendelser vedrørende kraft- og teleforsyning	Økt risiko	Uendret risiko
9c	Foringelse av rekreasjonsområde	Økt risiko	Redusert risiko
9d	Nedsatt tilgjengelighet for utrykningskjøretøy	Økt risiko	Redusert risiko
13a	Støy og støv ved gjennomføring og byggeprosess	Økt risiko	Uendret risiko
13b	Ulykker i anleggsperioden	Økt risiko	Uendret risiko
13d	Trafikksikkerhet i anleggsperioden	Økt risiko	Uendret risiko
13f	Plassforhold (anleggsrigg)	Økt risiko	Uendret risiko

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

6. KONKLUSJON

Denne risiko- og sårbarhetsanalysen har identifisert 12 aktuelle hendelser som har betydning for vurdering av risiko- og sårbarhet ved gjennomføring av reguleringsplanen. Det må rettes spesiell oppmerksomhet om spredning av fremmedarter, fallfare ved naturlige terrengformasjoner og tilgjengelighet for utrykningskjøretøy. Andre utpekte tema er overvannshåndtering, forringelse av rekreasjonsområde, samt trafiksikkerhet i anleggsperioden.

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

Forslag til regulering (Rambøll):

- 0 Planbeskrivelse
- 1 Plankart
- 2 Bestemmelser
- 3 Illustrasjonsplan
- 4 ROS-analyse

Karttjenester og veiledere

- /1/ Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging – Metode for risiko- og sårbarhetsanalyse i planleggingen, Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB), 2017
- /2/ Miljødirektoratet - miljostatus.no - kart.naturbase.no/
- /4/ NVE - <http://atlas.nve.no/>
- /5/ Vegkart, Statens vegvesen - vegvesen.no/vegkart
- /6/ Kulturminner - kulturminnesok.no/
- /7/ NGU - geo.ngu.no/kart/arealisNGU/
- /8/ Artsdatabanken, GBIF - artskart.artsdatabanken.no/
- /9/ Norsk Klimasenter – Klimaprofil Sør-Trøndelag – klimaservicesenter.no/

Planverk og rapporter:

- /10/ Kommuneplanens arealdel 2012-2024 - Overordnet ROS-analyse (Vedlegg 6)
- /11/ Forprosjekt fortau – Lundvegen – Multiconsult – 2019
- /12/ Forprosjekt fortau – Lundvegen – Vedlegg 2 (Sjekkliste for fareidentifikasjon i tidligfase) – Multiconsult - 2018
- /13/ Geoteknisk prosjekteringsrapport - Lundvegen – Multiconsult -2019
- /14/ Lundvegen fortau – Datarapport – Trondheim kommune – Geoteknisk avdeling - 2020