RAPPORT

Risiko- og sårbarhetsanalyse til reguleringsplan for Gruakollen

OPPDRAGSGIVER:
Lunner kommune

EMNE:
ROS-analyse

DATO / REVISJON: 05.10.2018/REV.NR. 1
DOKUMENTKODE: 10203424-01-PLAN-RAP-0001

Multiconsult

Multiconsult

RAPPORT

OPPDRAG	Reguleringsplan Gruakollen	DOKUMENTKODE	10203424-01-PLAN-RAP-0001
EMNE	ROS-analyse	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAGSGIVER	Lunner kommune	OPPDRAGSLEDER	Ina Lystad Jacobsen
KONTAKTPERSON	Emilie Helgesen Grud	UTARBEIDET AV	Ina Lystad Jacobsen
GNR./BNR./SNR.		ANSVARLIG ENHET	By og Samfunn, plan, Multiconsult Norge AS

SAMMENDRAG MED ANBEFALINGER

Det er gjennomført en risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse) i forbindelse med utarbeidelsen av reguleringsplan for Gruakollen.

Hensikten med en ROS-analyse er å gjennomføre en systematisk kartlegging av mulige uønskede hendelser som har betydning for om arealet er egnet til foreslått utbyggingsformål, for derigjennom å identifisere hvordan prosjektet ev. bør endres for å redusere risikoen til et akseptabelt nivå, jf. plan- og bygningslovens § 4-3.

ROS-analysen peker på avbøtende tiltak som vil redusere risikoen for og konsekvensene av de ulike hendelsene. Det må rettes fokus mot disse forholdene i den videre planprosessen. Ingen av de uønskede hendelsene som antas å kunne inntreffe vurderes å være alvorlige.

TILTAK / INFO OM OPPFØLGING		
Uønsket hendelse:		Tiltak/info:
Nr.1	Steinsprang	Viktig å påse at det gjøres tilstrekkelig grunnundersøkelser ved oppføring av eventuell ny bebyggelse.
Nr.2	Skog- og lyngbrann	Det bør gjøres en vurdering av slukkevannkapasitet i området dersom dette ikke er kjent på nåværende tidspunkt.
Nr.3	Opphopning av radongass i bygg for varig opphold	TEK 10/17 regulerer dette.
Nr.4	Overvannshåndtering	Regulere bredere grøfter der det er mulig. (Innarbeidet i planforslaget).
Nr.5	Trafikkulykke	Regulere felles renovasjonspunkter og frisiktsoner på plankart. Kommunen bør følge opp skilting med lavere fartsgrense og undersøke muligheter for, og konsekvenser av, eventuell enveiskjøring på enkelte veier. Gatetun bør vurderes. (Innarbeidet i planforslaget).
Nr.6	Elektromagnetisk stråling	Regulere faresone for høyspent med bestemmelser som hindrer oppføring av bygg for varig opphold i faresonen. (Innarbeidet i planforslaget).
Nr.7	Manglende brannvannkapasitet	Det bør gjøres en vurdering av slukkevannkapasitet i området dersom dette ikke er kjent på nåværende tidspunkt.

Innholdsfortegnelse

1 Innledning 4
1.1 Hensikten med ROS-analyser 4
1.2 Begrepsforklaring 4
2 Metode 5
2.1 Bakgrunn og fremgangsmåte 5
2.2 Prosess 6
2.3 Analyseoppsett 6
2.4 Avgrensning av analysen 6
2.5 Kilder 7
2.6 Analyseskjema 7
2.7 Sammenstilling 9
3 Planområdet og utbyggingsformål/tiltak 10
3.1 Dagens situasjon 10
3.2 Utbyggingsformålet 11
4 Identifisering av uønskede hendelser 11
5 Risiko- og sårbarhetsvurdering 13
5.1 Naturhendelser 13
5.2 Kritiske samfunnsfunksjoner og kritisk infrastruktur 16
5.3 Transport og trafikksikkerhet 17
5.4 Forurensningskilder 18
5.5 Utbyggingsformål/virksomhet 18
6 Oppsummering og konklusjon 19
6.1 Foreslåtte tiltak i reguleringsplanen 20
7 Referanser 20

1 Innledning

1.1 Hensikten med ROS-analyser

Krav om ROS-analyser er et generelt utredningskrav som gjelder alle planer for utbygging, i henhold til Plan- og bygningsloven (PBL) § 4-3. Hensikten med ROS-analyse er å sikre et tilstrekkelig kunnskapsgrunnlag for å ivareta samfunnssikkerhet i planområdet, og gi kommunen et godt beslutningsgrunnlag for å ivareta samfunnssikkerhet i arealplanleggingen.

I en ROS-analyse kartlegges alle risiko- og sårbarhetsforhold i forbindelse med ønsket utbyggingstiltak i et planområde. Med risiko- og sårbarhetsforhold menes forhold som har betydning for om arealet er egnet til utbyggingsformålet, og eventuelle endringer i slike forhold som følge av planlagt utbygging. Dette kan knytte seg til arealet slik det er fra naturens side, eller som følge av arealbruken.

1.2 Begrepsforklaring

Tabell 1: Begrepsforklaring

Begrep	Beskrivelse
ROS-analyse	Risiko- og sårbarhetsanalyse.
Fare	Med fare menes forhold som kan medføre konkrete stedfestede hendelser som innebærer skade eller tap.
Uønsket hendelse	En hendelse eller tilstand som kan medføre skade på mennesker, stabilitet eller materielle verdier.
Risiko	Uttrykk for den fare som uønskede hendelser/tilstander representerer for mennesker, stabilitet eller materielle verdier. Sannsynligheten for og konsekvensen av ulike hendelser gir til sammen et uttrykk for risikoen som en uønsket hendelse representerer.
Sannsynlighet	Et mål for hvor trolig det er at en bestemt hendelse inntreffer i planområdet innenfor et visst tidsrom.
Sårbarhet	Vurderer motstandsevnen til utbyggingsformålet, samfunnsfunksjonene, evt. barrierer og evnen til gjenopprettelse.
Konsekvens	Virkningen den uønskede hendelsen kan få i et planområde.
Usikkerhet	Handler om å vurdere kunnskapsgrunnlaget.
Barrierer	Eksisterende tiltak som f.eks. flom-/skredvoll, sikkerhetssoner rundt farlig industri eller varslingssystemer som kan redusere sannsynlighet for og konsekvens av en uønsket hendelse.
Tiltak	I oppfølging av funn for ROS-vurderingen kan det bli avdekket behov for tiltak for å redusere risiko og sårbarhet. Dette kan være forbedringer i barrierer eller nye tiltak.

2 Metode

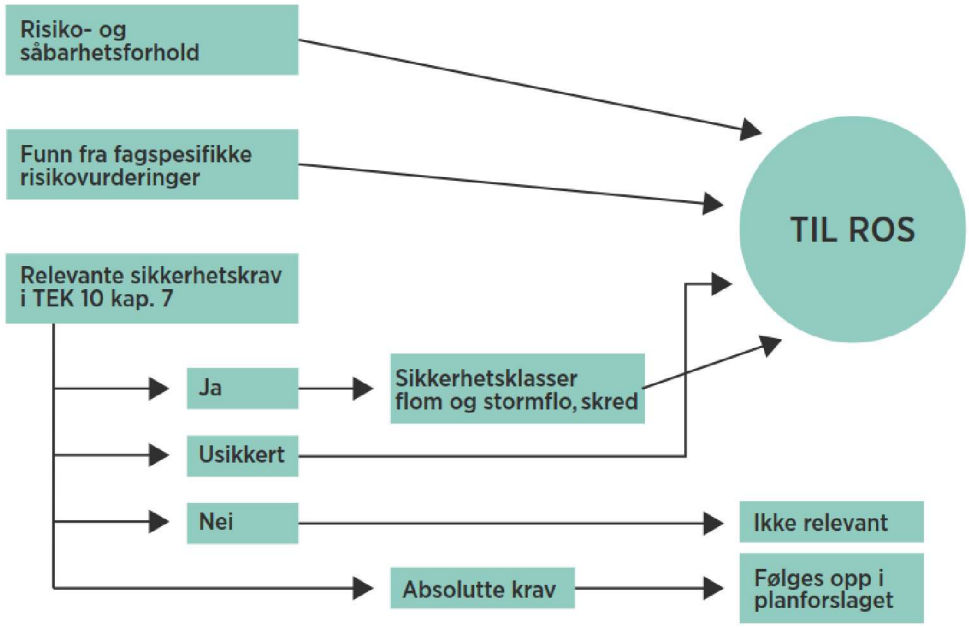
2.1 Bakgrunn og fremgangsmåte

Fremgangsmåten for utarbeidelse av denne ROS-analysen bygger på metode gitt i DSB veileder *«Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging», 2017.* I veilederen anbefaler DSB at en ROS-analyse omfatter:

- Risiko- og sårbarhetsforhold som er vesentlig for å ivareta samfunnssikkerhet.
- Forhold i omkringliggende områder som kan få konsekvenser for planområdet.
- Endringer i risiko- og sårbarhetsforhold som følge av planlagt utbygging.
- Risiko- og sårbarhetsforhold i kombinasjon, herunder vurdering av endrede konsekvenser når det legges på klimapåslag for relevante naturforhold.
- Mulige konsekvenser av utbyggingen for omkringliggende områder.
- Vurdering av om kunnskapsgrunnlaget er tilstrekkelig for å vurdere risiko og sårbarhet, eller om ROS-analysen må følges opp gjennom nærmere kartlegginger.

Metoden tilrettelegger for å fange opp detaljert kunnskap om planområdet og utbyggingsformålet, se Figur 1. Risikomomenter til ROS-analysen identifiseres på ulike måter. Det innebærer å identifisere mulige uønskede hendelser gjennom å:

- kartlegge risiko- og sårbarhetsforhold
- vurdere funn fra fagspesifikke risikovurderinger
- vurdere om sikkerhetskrav i byggteknisk forskrift (TEK 17), kap.7, er relevante



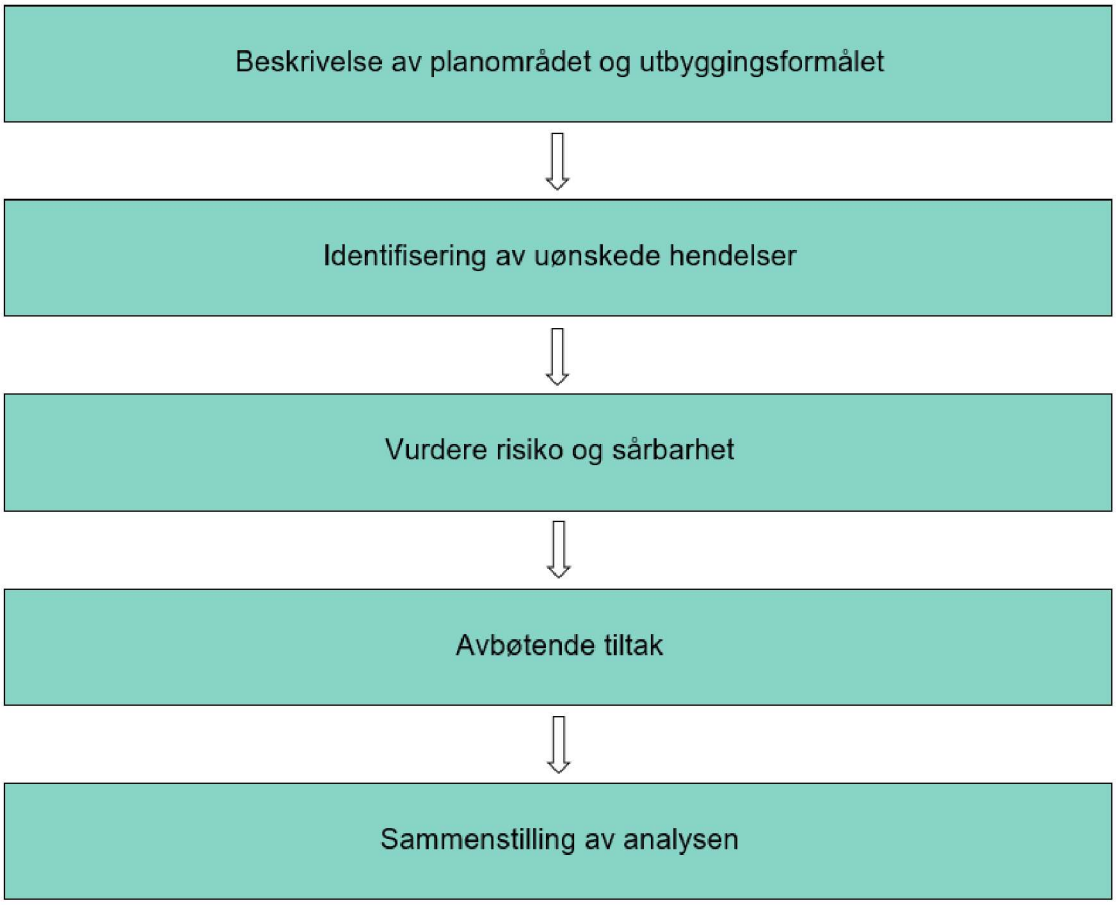
Figur 1: Kartlegging av risiko- og sårbarhetsforhold for å identifisere mulige uønskede hendelser. Kilde: DSB veileder «samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging».

2.2 Prosess

På grunn av tiltakets begrensede omfang fant man det ikke påkrevd å innkalle til et bredt sammensatt ROS-seminar. Analysen er utarbeidet av fagkyndige innenfor nødvendige fag.

2.3 Analyseoppsett

Oppsettet i denne ROS-analysen tar utgangspunkt i anbefalt oppsett i DSBs veileder, og er inndelt i følgende trinn:



Figur 2: ROS-analysens hovedsteg, hentet fra DSBs veileder for samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging.

2.4 Avgrensning av analysen

I henhold til DSB sin veileder skal ROS-analysen inneholde hendelser som kan få konsekvenser for liv og helse, trygghet/stabilitet og eiendom/materielle verdier. Konsekvenser for ytre miljø inngår ikke. Dette omfattes av andre utredninger i planlegging og prosjektering av tiltaket.

Hensikten med ROS-analysen er å påse at forhold som kan medføre *alvorlig* skade på mennesker, miljø eller samfunnsfunksjoner skal identifiseres i plansaken og ligge til grunn for vedtak av planen. Alvorlige risikoforhold kan medføre krav om endringer, innføring av hensynssoner, planbestemmelser som ivaretar forholdet eller i alvorlige tilfeller at planen frarådes.

Analysen tar i hovedsak for seg forhold som knyttes til driftsfasen. Risiko i anleggsfasen vurderes i begrenset grad. Dette forutsettes ivaretatt gjennom reguleringsplan og gjeldende lover og forskrifter. Forhold knyttet til anleggsfasen er kun medtatt dersom den uønskede hendelsen kan få konsekvenser for det omkringliggende området, da dette er relevant for planarbeidet. Uønskede hendelser som f.eks. personskader på anlegget som kan inntreffe i anleggsperioden omfattes av SHA-reglementet, er derfor ikke beskrevet i denne analysen.

Analysen omfatter enkelthendelser, og eventuelle følgehendelser er beskrevet i analyseskjema for den enkelte hendelse. Analysen omfatter ikke flere uavhengige, sammenfallende hendelser.

Denne analysen er utført på detaljreguleringsplan-nivå. På dette nivået er ikke tiltaket ferdig prosjektert. Innenfor de rammer som reguleringsplanen setter kan det være rom for valg av ulike løsninger i byggeplan. Selv om vi gjennom de forutsetningene som er spesifisert i analysen har forsøkt å sette klare rammer for risikovurderingen, kan det være detaljer i løsningsvalg som man ikke har oversikt over på dette planstadiet, og som kan påvirke risikoen.

Analysen som er gjennomført bygger på foreliggende planer og kunnskap. Ved endring i forutsetningene gjennom ny kunnskap eller endringer i løsningsvalg kan risikobildet bli annerledes. Hvis endringer medfører vesentlig økt risiko, må det vurderes om risikoanalysen bør oppdateres. Risikovurderinger må derfor være et løpende tema i videre planarbeid og prosjektering.

2.5 Kilder

Vurderingene i analysen baserer seg på tilgjengelig dokumentasjon om prosjektet, samt på tilgjengelige faglige vurderinger. Kilder er oppgitt med referanser fortløpende gjennom rapporten. Kildene har vært som følger:

- www.kulturminnesok.no
- www.miljostatus.no
- www.statensvegvesen.no
- www.ngu.no

2.6 Analyseskjema

Alle de uønskede hendelsene som er vurdert aktuelle for planområdet er analysert i eget skjema for å identifisere risiko og sårbarhetsforhold, som vist i tabell 2. I skjemaet vurderes mulige årsaker til hendelsen, eksisterende barrierer, sårbarhet, sannsynlighet, konsekvenser og usikkerhet. I tillegg foreslås det forbyggende/risikoreduserende tiltak for planarbeidet.

Som en del av vurderingen av hvert risiko- og sårbarhetsforhold skal sannsynligheten for at en uønsket hendelse skal inntreffe klassifiseres, dvs. det skal anslås hvor hyppig hendelsen kan forventes å inntreffe. Denne vurderingen må bygge på kjennskap til lokale forhold, erfaringer, statistikk og annen relevant informasjon. I denne ROS-analysen har vi benyttet klassifisering som vist i DSBs veileder.

I Tabell 2 er det spesifisert hvilke kriterier som ligger til grunn for vurderingene i analysen. Blant annet er konsekvenser for liv og helse vurdert som store dersom den uønskede hendelsen har dødsfall som verste konsekvens.

Tabell 2: ROS-analyseskjema

Nr.: Gi hendelsen et nr.	Navn uønsket hendelse:	(Navn)	
Beskrivelse av uønsket hendelse: Konkret scenario, herunder omfang og hvor i planområdet den inntreffer. Er det særlige forhold fra beskrivelsen av planområdet som er aktuelle?			
Om naturpåkjenninger (TEK 17)		**Sikkerhetsklasse flom/skred**	**Forklaring**

Ja / nei	*F1/F2/F3 eller S1/S2/S3*	***Høy:** 1 gang i løpet av 20 år, 1/20* ***Middels:** 1 gang i løpet av 200 år, 1/200* ***Lav:** 1 gang i løpet av 1000 år, 1/1000*

Årsaker
Beskriv mulige årsaker
Eksisterende barrierer
- *Hva finnes allerede?* - *Videre vurdering må ta hensyn til disse* - *Vurdering av funksjonalitet*
Sårbarhetsvurdering
Sårbarhetsvurderingen tar for seg evne til motstand og gjenopprettelse ved utbyggingsformålet, eventuelle eksisterende barrierer og følgehendelser som følge av den uønskede hendelsen.

Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring
PLAN-ROS SANNSYNLIGHET	*Oftere enn 1 gang i løpet av 10 år. >10 år*	*1 gang i løpet av 10-100 år. 1-10%*	*Sjeldnere enn 1 gang i løpet av 100 år. <1%*	*Vurderingen skjer på bakgrunn av informasjon fra beskrivelsen av planområdet, kjente forekomster av tilsvarende hendelser, eksisterende barrierer eller forventede hendelser i fremtiden. Det gis en forklaring.*
FLOM OG STORM SANNSYNLIGHET	*1 gang i løpet av 20 år, 1/20*	*1 gang i løpet av 200 år, 1/200*	*1 gang i løpet av 1000 år, 1/1000*	

Konsekvensvurdering					
	Konsekvenskategorier				
Konsekvenstyper	Store	Middels	Små	Ikke relevant	Forklaring
Liv og helse	Død	Alvorlige personskader	Få og små person-skader		Antall skadde og alvorlighet.
Stabilitet	*Bidrar til manglende tilgang på husly, varme, mat eller drikke. Eller kommunikasjon og fremkommelighet som forårsaker manglende tilgang til lege, sykehus etc.*	*Bidrar til manglende tilgang på kommunikasjon, fremkommelighet, telefon etc. i en kortere periode uten livsviktige konsekvenser*	*Bidrar til manglende følelse av trygghet i nabolaget som ved manglende gate-belysning, uoversiktlig trafikk, glatte veier etc.*		*Antall og varighet.*
Materielle verdier, skadepotensial	*> 10 millioner*	*1 – 10 millioner*	*< 1 million*		*Direkte kostnader. Økonomiske tap knyttet til skade på eiendom.*
Samlet begrunnelse av konsekvens:					

Usikkerhet	Begrunnelse
Høy, middels, lav	1. *Hvilke data og erfaringer er benyttet? Er dataene/erfaringene relevante for hendelsen? Dersom data eller erfaringer er utilgjengelige eller upålitelige er usikkerheten høy. Beskriv benyttede kilder.* 2. *Har vi forstått hendelsen? Hvordan forstår vi den? Dersom forståelsen er dårlig er usikkerheten høy.* 3. *Er ekspertene som har gjort vurderingen enige? Dersom det er manglende enighet er usikkerheten høy.*

	4. Hvilket plannivå er ROS-analysen gjort på? På reguleringsplan/KP/KDP er tiltaket ikke ferdig prosjektert. Planen kan åpne for valg av ulike løsninger i byggeplan. Det kan være detaljer i løsningsvalg som man ikke har oversikt over på dette stadiet, og som kan påvirke risikoen. *Dersom hendelsen er forstått, ekspertene er enige og det foreligger tilstrekkelig data som er delvis pålitelige, er usikkerheten middels eller lav. Avhengig av hvor pålitelige dataene er.*
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet	
Tiltak: - *Foreslå tiltak som kan påvirke sannsynligheten for de uønskede hendelsene, årsakene, sårbarhet, konsekvenser og usikkerhet* - *Er det nødvendig å vurdere flere aktuelle planer, lokalisering og egnethet?* - *Synliggjøre dersom forhold er avdekket, men det ikke skal følges opp av kommunen*	*Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.:* - *Opprettelse av hensynssoner, bestemmelser, arealformål, krav til byggesak etc.* - *Man kan også foreslå at man skal la være å gå videre med planforslaget* - *Det er viktig at alvorlige forhold kommer frem her slik at de følges opp i planforslaget*

Som vist i tabell 2 vil bakgrunnen for vurderingen av hver uønsket hendelse komme tydelig frem ved hjelp av at usikkerheten rundt vurderingen også fremgår av analysen. Dette punktet er ment som en hjelp til kommunen og andre interessenter for å kunne etterprøve vurderingene. Det er derfor viktig at hvert analyseskjema leses i sin helhet, slik at man kan danne en egen mening om de enkelte uønskede hendelsene. Dersom usikkerheten er vurdert til å være høy kan det skyldes:

- manglende relevante data
- at hendelsen er vanskelig å forstå
- at det er manglende enighet blant ekspertene

I forbindelse med høring av planforslag med ROS-analyser kan det i disse tilfellene tilføyes ny informasjon for å gjøre vurderingen mindre usikker.

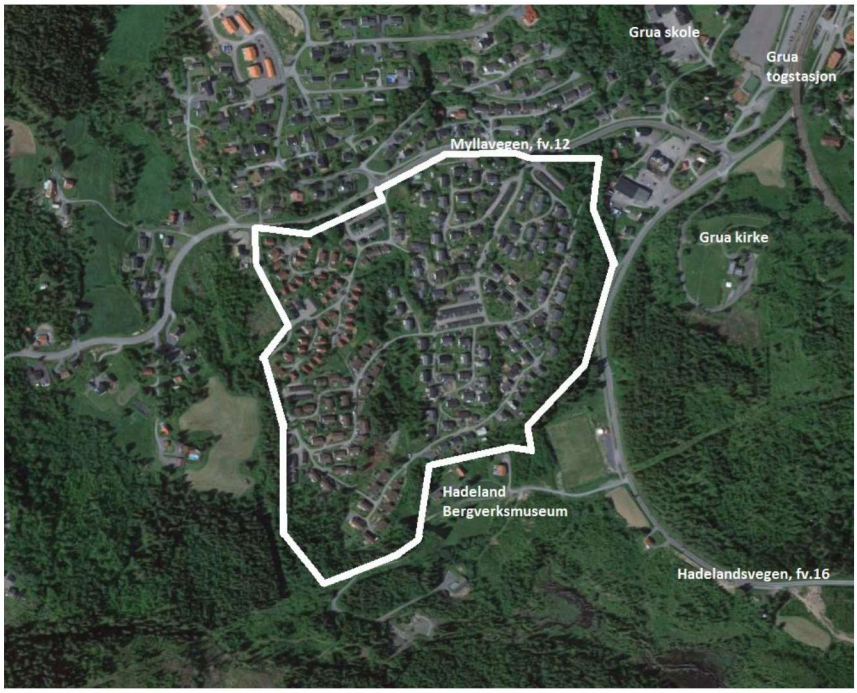
Det foreslås risikoreduserende tiltak i forbindelse med uønskete hendelser. Tiltak som foreslås i analyseskjemaet kan både omfatte tiltak basert på verktøy i plan- og bygningsloven (hensynssoner, arealformål og bestemmelser), men også øvrige tiltak som bør følges opp i videre detaljprosjektering, anleggsfasen og den permanente driftsfasen. Aktuelle tiltak kan være nye tiltak eller forbedringer av eksisterende barrierer. Det kan også være tiltak for å etablere ny kunnskap. Tiltakene kan påvirke sannsynligheten, årsakene, sårbarheten, konsekvensene og usikkerheten ved de uønskete hendelsene.

2.7 Sammenstilling

I kapittel 5 vises alle analyseskjema for mulige uønskede hendelser som er presentert i kapittel 4. For å gi en oversikt over tiltak for å hindre uønskede hendelser i planarbeidet og i gjennomføringsfasen, er det laget en sammenstilling av uønskede hendelser og avbøtende tiltak i kapittel 6 «Oppsummering og konklusjon».

3 Planområdet og utbyggingsformål/tiltak

Multiconsult AS er engasjert for å gjennomføre risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse) i forbindelse med detaljreguleringsplan for Gruakollen. Planområdet er lokalisert på Grua, i Lunner kommune, som vist i Figur 3. Planområdet avgrenses av Myllavegen i nord, til Hadelandsvegen i øst, langs idrettsbanen og Bergverksmuseet i sør og i grensesnittet mellom skog og bebyggelse i vest.



Figur 3: Planområdet.

Hensikten med planarbeidet er å sikre samsvar mellom dagens og regulert situasjon i planområdet, sikre lekeplasser og grøntareal, forbedre parkeringssituasjonen og gi rom for økt utnyttelse i området.

3.1 Dagens situasjon

Planområdet er relativt tett bebygd med en blanding av eneboliger og tomannsboliger, med tilhørende infrastruktur, grøntområder og parkeringsarealer. Det er ikke registrert kulturminner eller automatisk fredete kulturminner i eller i umiddelbar nærhet til planområdet i henhold til kulturminnesok.no og miljostatus.no. Det er i henhold til sistnevnte kilde registrert fremmede arter i form av hagelupin og parkslirekne innenfor planområdet. Det er videre registrert gråsisik, gulspurv, bjørkefink, gråtrost, tyrkerdue, gjøk og taksvale i området. Dette er arter av stor/særlig stor forvaltningsinteresse. Det er ikke registrert viktige eller utvalgte naturtyper eller vernede områder innenfor eller i umiddelbar nærhet av planområdet. Opplysningene er hentet fra miljostatus.no.

Det er registrert tre hovedatkomster til planområdet fra Myllavegen. Dette er Einerbakken, Kornvallvegen og Bjørkealleen. Fartsgrensen på de interne vegene i planområdet er 30 km/t, mens Myllavegen har fartsgrense 50 km/t. Planområdet ble i sin tid etablert med kjøreveg fra Myllavegen til felles parkeringsplasser, og med gangveger mellom parkeringsplassene og boligene. Dette har vist seg ikke å være gjennomførbart/overholdt i praksis og gangvegene benyttes i dag som kjøreveger. Dette byr på utfordringer for blant annet renovasjon og trafikksikkerheten i planområdet.

3.2 Utbyggingsformålet

Hensikten med planarbeidet er å sikre samsvar mellom dagens og regulert situasjon i planområdet, sikre lekeplasser og grøntareal, forbedre parkeringssituasjonen og gi rom for økt utnyttelse i området. Ettersom området i all hovedsak er ferdig utbygd vil det kun være aktuelt med mindre endringer av parkeringsløsning, vegutforming, lekeplasser og grøntarealer. Det vil være fokus på trafikksikkerhet, tilgjengelighet for utrykningskjøretøyer og renovasjon, samt utnyttelsesgrad og byggegrenser. For ytterligere beskrivelse utover det som omtales i ROS-analysen vises det til tiltakets planbeskrivelse.

4 Identifisering av uønskede hendelser

I Tabell 3 gis en oversikt over de identifiserte uønskede hendelsene for detaljregulering av Gruakollen. Spesifikk vurdering av hver enkelt hendelse gis i analyseskjemaene i kapittel 0.

Tabell 3: identifiserte uønskede hendelser. Kilde: DSB, bearbeidet eksempeltabell fra veileder «Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging».

RISIKO- OG SÅRBARHETSFORHOLD	BESKRIVELSE AV UØNSKET HENDELSE	AKTUELT? JA/NEI KOMMENTAR
Naturgitte forhold		
Sterk vind (storm)	*Trevelt, flyvende gjenstander, ødeleggelse av gjenstander/konstruksjoner.*	Nei. *Kan forekomme, men vil ikke påvirke kritisk infrastruktur eller kritiske samfunnsfunksjoner, sårbare grupper eller lignende. Vurderes derfor som et ikke aktuelt tema.*
Bølger/bølgehøyde		Nei
Snø/is	*Glatt føre, fallulykker, redusert fremkommelighet for utrykningskjøretøyer, ras fra hustak/bygninger*	Nei *Kan forekomme, men vil ikke påvirke kritisk infrastruktur eller kritiske samfunnsfunksjoner, sårbare grupper eller lignende. Vurderes derfor som et ikke aktuelt tema.*
Flom i vassdrag		Nei
Urban flom/overvann		Nei
Stormflo (høy vannstand)		Nei
Skred (kvikkleire, stein, jord, fjell, snø, inkl. sekundærvirkning (oppdemming, flodbølge), flomras, steinsprang, områdestabilitet/fare for utglidning)	*Tap av liv, ødelagt bebyggelse, materielle verdier*	Ja *Området ligger stedvis i bratt terreng. Utglidning/steinsprang vil hovedsakelig kunne skje ut i friområdene.* *Planområdet ligger over marin grense og det er ikke registrert kvikkleire i området. Løsmasser består vekselsvis av tynn og tykk morene.*
Store nedbørsmengder		Nei

		Kan forekomme, men vurderes ikke å få konsekvenser for annet enn eventuelt overvannshåndtering. Dette er omtalt i eget punkt.
Skog- og lyngbrann	*Fare for spredning til bebyggelse, materielle skader, tap av buffersone*	Ja
Erosjon		Nei
Radon	*Forekomst av radon i bebyggelse, fare for liv/helse*	Ja
Grunnvann		Nei
Kritiske samfunnsfunksjoner og kritiske infrastrukturer		
Samferdselsårer som vei, jernbane, luftfart, skipsfart, bru, tunnel og knutepunkt		Nei
Infrastruktur for forsyning av vann, avløps- og overvannshåndtering, energi/el, gass og telekommunikasjon	*Manglende overvannshåndtering som fører til oversvømmelse i planområdet*	Ja
Tjenester som skoler, barnehager, helseinstitusjoner, nød- og redningstjenester		Nei *Tiltaket vil ikke påvirke fremkommelighet for nød- og redningstjenester, og vil ikke medføre konsekvenser for sosial infrastruktur som skoler, barnehager el.l.*
Forsvarsområde		Nei
Ivaretakelse av sårbare grupper.		Nei
Transport og trafikksikkerhet		
Ulykke med farlig gods		Nei
Vær/føreforhold begrenser tilgjengelighet til området		Nei
Trafikkulykke i avkjørselspunkt, med myke trafikanter		Ja
Ulykker ved anleggsgjennomføring		Nei *Det er ikke planlagt anleggsarbeider i planområdet i forbindelse med reguleringen.*
Andre ulykkespunkt		Nei
Forurensningskilder		
Virksomhet som håndterer farlige stoffer (kjemikalier, eksplosiver, olje/gass, radioaktivitet, storulykkevirksomheter)		Nei
Fare for akutt forurensning på land eller i sjø, oljeutslipp, etc.		Nei
Elektromagnetisk stråling	*Stråling fra høyspenttrase delvis i planområdet.*	Ja
Foreslåtte arealformål/virksomhet		

Brannvannforsyning	*Fare for mangelfull kapasitet i vannforsyning til brannslukking?*	Ja
Bortfall av strøm		*Kan forekomme, men vil ikke påvirke kritisk infrastruktur eller kritiske samfunnsfunksjoner, sårbare grupper eller lignende. Vurderes derfor som et ikke aktuelt tema.*
Utrykningstid politi, ambulanse og brann		Nei *Uttrykningstid vil ikke endres som følge av tiltaket.*
Andre forhold		
Fare for sabotasje/terrorhandlinger		Nei
Naturlige terrengformasjoner som utgjør fare (stup, vann, etc.)		Nei
Gruver, åpne sjakter, etc.		Nei
Dambrudd		Nei
Spesielle forhold ved utbygging/gjennomføring		Nei
Andre forhold		Nei

I gjennomgangen av mulige risikoforhold er det identifisert 7 mulige uønskede hendelser som vurderes nærmere i egne analyseskjema.

5 Risiko- og sårbarhetsvurdering

5.1 Naturhendelser

Nr. 1	Navn uønsket hendelse:	Steinsprang			
Beskrivelse av uønsket hendelse: Steinsprang i bratt terreng.					
Om naturpåkjenninger (TEK 10)		Sikkerhetsklasse flom/skred		Forklaring	
Nei		-		-	
Årsaker					
Bratte skrenter i randsonen av planområdet.					
Eksisterende barrierer					
Sårbarhetsvurdering					
Utglidning/steinsprang i områder for ferdsel.					
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring	
			X	Lav: sjeldnere enn 1 gang i løpet av 100 år.	
Konsekvensvurdering					
		Konsekvenskategorier			
Konsekvenstyper		Store	Middels	Små	Ikke relevant	Forklaring
Liv og helse				X		Ingen kritiske samfunnsfunksjoner eller sårbare grupper

Stabilitet				X	Antas ikke å få konsekvenser for stabilitet.
Materielle verdier			X		Materielle verdier kan gå tapt dersom utglidning skjer på eiendommer med bebyggelse i skrent.
Samlet begrunnelse av konsekvens: Konsekvensen av steinsprang vurderes å være små som følge av at bebyggelsen i planområdet i all hovedsak ligger høyere enn de rasutsatte skrentene. Planområdet ligger over marin grense og det er ikke registrert kvikkleire i området. Løsmasser består vekselsvis av tynn og tykk morene.					
Usikkerhet			Begrunnelse		
Middels			Det er ikke gjort geotekniske undersøkelser i planområdet. Dette gjelder spesielt for bebyggelsen i sør/sørøst.		
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet					
Tiltak: Viktig å påse at det gjøres tilstrekkelig grunnundersøkelser ved tiltak i bratt terreng.			Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.: Det er knyttet bestemmelser som sier at det for alle søknadspliktige tiltak etter PBL i terreng brattere enn 1:2 skal vedlegges en geoteknisk redegjørelse som skal vedlegges søknad om tillatelse til tiltak. Vurdering av konsekvenser for stabilitet og behov for sikringstiltak skal fremgå.		

Nr. 2	Navn uønsket hendelse:	Skog- og lyngbrann			
Beskrivelse av uønsket hendelse: Spredning til bebyggelse fra skog- og lyngbrann.					
Om naturpåkjenninger (TEK 10)		Sikkerhetsklasse flom/skred		Forklaring	
Nei		-		-	
Årsaker					
Skog- lyngbrann i randsonen av planområdet med spredning til bebyggelse.					
Eksisterende barrierer					
Sårbarhetsvurdering					
Det er ikke kritisk infrastruktur eller sårbare grupper (sykehus, sykehjem etc.) i planområdet.					
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring	
			X	Lav: sjeldnere enn 1 gang i løpet av 100 år.	
Konsekvensvurdering					
		Konsekvenskategorier			
Konsekvenstyper		Store	Middels	Små	Ikke relevant	Forklaring
Liv og helse			X			Ingen kritiske samfunnsfunksjoner eller sårbare grupper
Stabilitet					X	Eventuell brann antas ikke å få konsekvenser for stabilitet.
Materielle verdier			X			Materielle verdier går tapt ved eventuell spredning av brann til boligområdet.
Samlet begrunnelse av konsekvens: Sannsynligheten for skog- og lyngbrann med spredning til bebyggelse vurderes å være lav som følge av at området er relativt tett bebygd, og sentrumsnært. Det antas derfor at det er stor sannsynlighet						

for at en eventuell lyng/skogbrann vil bli oppdaget tidlig. Dersom det først skulle skje er det vurdert å medføre middels konsekvens. Dette som følge av at planområdet er et boligområde uten kritiske samfunnsfunksjoner eller sårbare grupper.	
Usikkerhet	Begrunnelse
Middels	Vanskelig å anslå sannsynlighet for skogbrann i et område. Vurderingen bygger ikke på fagkunnskap eller kilder da dette ikke finnes.
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet	
Tiltak: Viktig å påse at det er tilstrekkelig med slukkevannkapasitet i planområdet.	Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.: Det bør gjøres en vurdering av slukkevannkapasitet i området dersom dette ikke er kjent på nåværende tidspunkt.

Nr. 3	Navn uønsket hendelse:	Radon			
Beskrivelse av uønsket hendelse: Opphopning av radongass i boliger/bygg for langvarig opphold					
Om naturpåkjenninger (TEK 10)		Sikkerhetsklasse flom/skred			Forklaring
Nei		-			-
Årsaker					
- Radon i grunnen - Inntrenging i kjeller/1 etg.					
Eksisterende barrierer					
- TEK 10/17					
Sårbarhetsvurdering					
Radongass anses som helseskadelig, og i verste fall kan den usynlige radioaktive gassen føre til lungekreft. Ingen oppholdsrom i norske bygg skal ha radonkonsentrasjon på over 200 becquerel per kubikkmeter luft. Iht. TEK 10 / TEK17, § 13-5, skal bygninger med rom for varig opphold ha radonsperre mot grunnen og være tilrettelagt for trykkreduserende tiltak i grunnen under bygningene, som kan aktiveres når radonkonsentrasjonen i inneluften overstiger 100 Bq/m3.					
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring	
	X			**Høy**: oftere enn 1 gang i løpet av 10 år.	
Konsekvensvurdering					
		Konsekvenskategorier			
Konsekvenstyper	Store	Middels	Små	Ikke relevant	Forklaring
Liv og helse	X				Radongass anses som helseskadelig, og i verste fall kan gassen føre til lungekreft.
Stabilitet				X	
Materielle verdier				X	
Samlet begrunnelse av konsekvens: Planområdet ligger innenfor et området der det i henhold til NGU er moderat til høy forekomst av radon. Konsekvensen for liv og helse anses å være høy som følge av at radon kan føre til lungekreft.					
Usikkerhet				Begrunnelse	
Høy				Det foreligger ikke lokale målinger av radon, kun et aktsomhetskart utviklet av NGU og Statens strålevern. Det er derfor et noe begrenset kildegrunnlag. Videre er det uvisst hvorvidt bebyggelsen i området har radonsperre.	
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet					
Tiltak:				Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.:	

Radonforebyggende tiltak skal utføres i alle nye bygg iht. TEK 10/17, § 13-5.	

5.2 Kritiske samfunnsfunksjoner og kritisk infrastruktur

Nr. 4	Navn uønsket hendelse:	Overvannshåndtering		
Beskrivelse av uønsket hendelse: Manglende overvannshåndtering som fører til oversvømmelse i området.				
Om naturpåkjenninger (TEK 10)		Sikkerhetsklasse flom/skred		Forklaring
Nei		-		-
Årsaker				
Lokal overvannshåndtering i et terreng som skrår ned mot bebyggelse.				
Eksisterende barrierer				
Grøfter, men disse er smale.				
Sårbarhetsvurdering				
Bebyggelsen lengst sør er utsatt ved ekstremnedbør og snøsmelting. Grua er et område som ofte har store snømengder på vinterstid.				
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring
	X			Store snømengder på Grua som skaper avrenning mot bebyggelse i sør ved smelting. Bebyggelsen er også utsatt ved ekstremnedbør.

Konsekvensvurdering					
	Konsekvenskategorier				
Konsekvenstyper	Høy	Middels	Små	Ikke relevant	Forklaring
Liv og helse				X	Ikke fare for liv og helse ved store vannmengder i området.
Stabilitet				X	Store vannmengder antas ikke å påvirke trygghetsfølelse, fremkommelighet eller lignende.
Materielle verdier			X		Bebyggelse kan bli skadet.
Samlet begrunnelse av konsekvens: Små konsekvenser, kun materielle.					

Usikkerhet	Begrunnelse
Middels	Uavklart hvorvidt eksisterende drenering på bebyggelse i sør er tilstrekkelig. Vurdering av overvannshåndtering har ikke vært en del av prosjektet og det er ikke tilstrekkelig datagrunnlag for å vurdere situasjonen.
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet	
Tiltak: Overvannshåndtering har ikke vært en del av dette prosjektet. Tiltak som drenering av bebyggelse utføres av grunneier ved behov. VELet bør vurdere hvorvidt det er behov for å gjøre noe med eksisterende overvannshåndtering dersom situasjonen ikke er tilfredsstillende i dag.	Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.: Det er regulert minimum 1 meter grøft langs alle offentlige veger. Videre er det regulert store friområder/grøntarealer i planområdet.

5.3 Transport og trafikksikkerhet

Nr. 5	Navn uønsket hendelse:	Trafikkulykke		
Beskrivelse av uønsket hendelse: Ulykke i avkjørselspunkt Ulykke med myke trafikanter				
Om naturpåkjenninger (TEK 10)		Sikkerhetsklasse flom/skred		Forklaring
Nei		-		-
Årsaker				
- Ikke tilrettelagt for myke trafikanter (fortau, GS-veg) innad i planområdet. Myke trafikanter må gå langs kjørbare veier. - Smale veier innad i planområdet som følge av at det i sin tid ble planlagt for bilfrie gangveier, som i ettertid benyttes som kjørevei. - Stedvis dårlig sikt på grunn av smale veier i kombinasjon med gjerder, hekker osv. - Påkjørsel i avkjørselspunkt, Myllavegen X Einerbakken som følge av at det ikke er tilrettelagt for myke trafikanter i forbindelse med dette krysset. GS-veg langs Myllavegen stopper øst for Sveavegen. Det vurderes å være gode siktforhold for biler i avkjørselspunktene til/fra planområdet.				
Eksisterende barrierer				
Ingen.				
Sårbarhetsvurdering				
Barn i planområdet, uten tilrettelegging for myke trafikanter. Barn har ikke de samme forutsetningene som voksne når det gjelder å lese trafikkbildet (fart, avstander).				

Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring
		X		1 gang i løpet av 10-100 år. Middels sannsynlighet som følge av manglende tilrettelegging for myke trafikanter, samt smale veier.

Konsekvensvurdering					
	Konsekvenskategorier				
Konsekvenstyper	Høy	Middels	Små	Ikke relevant	Forklaring
Liv og helse		X			Kan føre til alvorlige skader ved trafikkulykke, men konsekvensen er satt til middels på grunn av lav fartsgrense i området.
Stabilitet			X		
Materielle verdier			X		
Samlet begrunnelse av konsekvens: Middels/små. Planområdet er ikke tilrettelagt for myke trafikanter, og det er stedvis noe dårlig sikt. Samtidig er fartsgrensen innad i planområdet 30 km/t. Det er videre antatt at det fortrinnsvis er beboere i området som kjører på de interne veiene ettersom veiene kun betjener boligene i planområdet.					

Usikkerhet	Begrunnelse
Middels	Uvisst om fartsgrensen i området overholdes i praksis.
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet	
Tiltak: - Vurdere konsekvensene av enveiskjøring (ringsystem) på enkelte veier for å hindre møtende trafikk - Skilte med gangfart/gatetun for redusere hastighet	Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.: - Plan: Felles renovasjonspunkter er regulert. - Plan: Frisiktsoner er regulert.

- Fjerne sikthinder som gjerder/hekker langs internveier - Etablere felles renovasjonsløsning i tilknytning til veier med bredde 5.5 meter for å unngå kjøring med lastebil på smale og uoversiktlige veier i planområdet.	- Info: Skilting med lavere fartsgrense, utrede konsekvensene av enveiskjøring. - Info: Kommunen bør kreve fjerning av sikthinder innenfor frisiktsoner markert i plankart.

5.4 Forurensningskilder

Nr. 6	Navn uønsket hendelse:	Elektromagnetisk stråling		
Beskrivelse av uønsket hendelse: Elektromagnetisk stråling fra høyspenttrase i planområdet.				
Om naturpåkjenninger (TEK 10)		Sikkerhetsklasse flom/skred		Forklaring
Nei		-		-
Årsaker				
Høyspenttrase går inn i planområdet i vest til eksisterende trafostasjon.				
Eksisterende barrierer				
Ingen.				
Sårbarhetsvurdering				
Elektromagnetisk stråling fra høyspent kan føre til sykdom over tid. Høyspenttraseen krysser en boligeiendom, og regulert faresone på 15 meter til hver side fra midt stolpe berører 3 boligeiendommer. Bebyggelsen på eiendommene ligger ikke innenfor regulert faresone.				
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring
			X	Bebyggelse ligger ikke innenfor avsatt faresone for høyspent på 15 meter til hver side fra midt stolpe.

Konsekvensvurdering					
	Konsekvenskategorier				
Konsekvenstyper	Høy	Middels	Små	Ikke relevant	Forklaring
Liv og helse			X		Elektromagnetisk stråling kan føre til sykdom over tid.
Stabilitet				X	
Materielle verdier				X	
Samlet begrunnelse av konsekvens: Små. Ingen bebyggelse innenfor en sone på 15 meter fra midt stolpe.					

Usikkerhet	Begrunnelse
Middels.	Ukjent spenning. Det er ifølge rapport «bolig nær høyspenningsanlegg» ikke dokumentert negative helseeffekter ved eksponering for elektromagnetiske felt så lenge verdiene er lavere enn grenseverdiene på 200 µT.
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet	
Tiltak: Faresone med bestemmelser.	Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.: - Regulert faresone for høyspent. - Bestemmelser som hindrer oppføring av bygg for varig opphold i faresonen.

5.5 Utbyggingsformål/virksomhet

Nr. 7	Navn uønsket hendelse:	Brannvann
Beskrivelse av uønsket hendelse:		

Manglende brannvannkapasitet					
Om naturpåkjenninger (TEK 10)			Sikkerhetsklasse flom/skred		Forklaring
Nei			-		-
Årsaker					
Brudd på ledningsnett. Generelt dårlig brannvannkapasitet.					
Eksisterende barrierer					
Ingen kjente.					
Sårbarhetsvurdering					
Manglende brannvann til slukking ved brann.					
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring	
			X	Etablert boligområde sentrumsnært til Grua. Antas at brannvannkapasitet er vurdert ved etablering av boligområdet, evt. at dette har blitt tatt tak i av lokalt brannvesen dersom kapasiteten ikke er tilstrekkelig.	
Konsekvensvurdering					
		Konsekvenskategorier			
Konsekvenstyper		Høy	Middels	Små	Ikke relevant	Forklaring
Liv og helse		X				Brann kan medføre alvorlig skade og død.
Stabilitet					X	
Materielle verdier			X			Brann i bebyggelse medfører materielle skader. Middels konsekvens som følge av at det antas at materielle skader vil være under 10 mill.
Samlet begrunnelse av konsekvens: Middels.					
Usikkerhet				Begrunnelse	
Høy				Brannvannkapasitet ukjent. Ikke vært i kontakt med lokal brannvesen.	
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet					
Tiltak:				Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.: Det bør gjøres en vurdering av slukkevannkapasitet i området dersom dette ikke er kjent på nåværende tidspunkt, se punkt 2.	

6 Oppsummering og konklusjon

ROS-analysen har som mål å sikre at forhold som kan medføre alvorlige konsekvenser for mennesker, miljø, økonomiske verdier eller samfunnsfunksjoner klargjøres i plansaken, slik at omfang og skader av uønskede hendelser reduseres. ROS-analysen identifiserer hvordan prosjektet eventuelt bør endres, samt tiltak som bør følges opp i videre detaljprosjektering, anleggsfasen og den permanente driftsfasen for området for å redusere risikoen til et akseptabelt nivå. Analysen danner grunnlag for de valgte løsningene og avbøtende tiltakene som inngår i reguleringsplanen, bl. a. i form av fastsettelse av hensynssoner og reguleringsbestemmelser.

I dette kapittelet gis en oppsummering av identifiserte uønskete hendelser i forbindelse med planforslaget og hvilke tiltak som foreslås for å redusere risikoen forbundet med hendelsene. Ingen av de uønskede hendelsene som antas å kunne inntreffe vurderes å være alvorlige.

6.1 Foreslåtte tiltak i reguleringsplanen

TILTAK / INFO OM OPPFØLGING		
Uønsket hendelse:		Tiltak/info:
Nr.1	Steinsprang	Viktig å påse at det gjøres tilstrekkelig grunnundersøkelser ved oppføring av ny bebyggelse i terreng brattere enn 1:2.
Nr.2	Skog- og lyngbrann	Det bør gjøres en vurdering av slukkevannkapasitet i området dersom dette ikke er kjent på nåværende tidspunkt.
Nr.3	Opphopning av radongass i bygg for varig opphold	TEK 10/17 regulerer dette.
Nr.4	Overvannshåndtering	Regulere bredere grøfter der det er mulig (ivaretatt gjennom planforslaget).
Nr.5	Trafikkulykke	Regulere felles renovasjonspunkter og frisiktsoner på plankart (ivaretatt gjennom planforslaget). Kommunen bør følge opp skilting med lavere fartsgrense og undersøke muligheter for, og konsekvenser av, eventuell enveiskjøring på enkelte veger.
Nr.6	Elektromagnetisk stråling	Regulere faresone for høyspent med bestemmelser som hindrer oppføring av bygg for varig opphold i faresonen (ivaretatt gjennom planforslaget).
Nr.7	Manglende brannvannkapasitet	Se punkt 2.

Gitt at de foreslåtte tiltakene følges opp, vurderes risikoen forbundet med planforslaget og de foreslåtte tiltakene å reduseres til et akseptabelt nivå.

7 Referanser

www.miljostatus.no

www.ngu.no

www.statensvegvesen.no