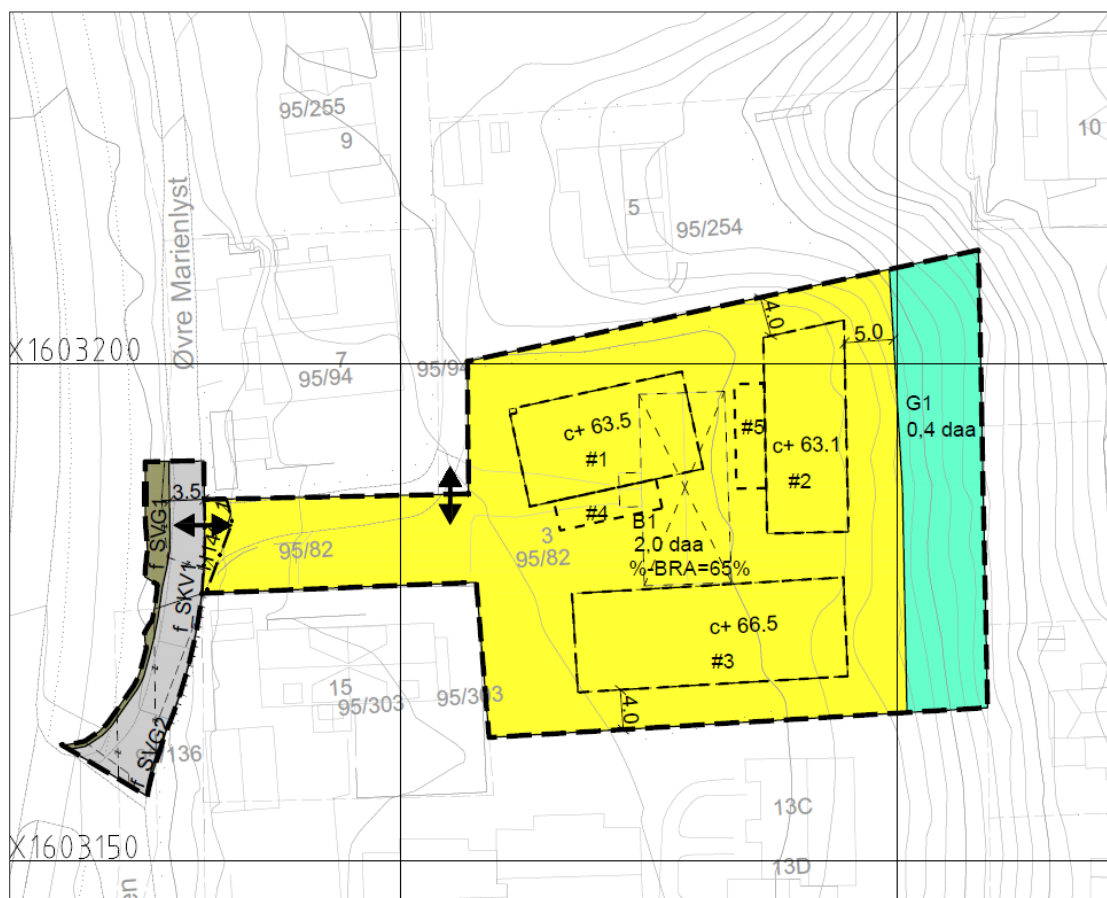




Øvre Marienlyst 3

ROS-ANALYSE



Planens avgrensning

Tiltakshaver:

Nyboli Invest AS

Konsulent:

Selberg Arkitekter AS


Dato:

02.12.2020

INNHold

1	Innledning	3
1.1	Bakgrunn.....	3
1.2	Formål.....	3
1.3	Omfang, forutsetninger og avgrensninger	3
1.4	Gjeldende lover og forskrifter	3
2	Metode.....	4
2.1	Definisjon og forkortelser.....	8
3	Beskrivelse av planen	9
3.1	Beskrivelse av analyseområdet.....	9
3.2	Beskrivelse av tiltaket.....	9
4	Resultater.....	10
4.1	Identifisering av uønskede hendelser	10
4.2	Vurderinger av risiko og sårbarhet.....	14
5	Oppsummering av risiko.....	22
5.1	Risiko for liv og helse	22
5.2	Risiko for stabilitet	22
5.3	Risiko for materielle verdier	22
5.4	Risikoreduserende tiltak	23
6	Referanser.....	24

Revisjonshistorikk

 SELBERG ARKITEKTER AS plan arkitektur landskap					
Rev.	Dato	Beskrivelse	Sign.	Kont.	Godkj.
00	02.12.2020	ROS-analyse i forbindelse med detaljregulering av planområdet	BBA	SLH	BBA

1 Innledning

1.1 Bakgrunn

I forbindelse med utarbeidelsen av reguleringsplanen for boligprosjektet Øvre Marienlyst 3, er det gjennomført en risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse) iht. plan- og bygningslovens § 4-3, hvor det stilles krav om risiko- og sårbarhetsanalyse i arealplaner.

1.2 Formål

Formålet med ROS-analysen er å kartlegge hvordan omgivelsene påvirker risikoen for prosjektet, og hvordan foreslått utbygging påvirker risikoen i omgivelsene. Hensikten med ROS-analyser er å bidra til den enkeltes trygghet for liv, helse og eiendom, og å bidra til å ivareta samfunnets evne til å fungere teknisk, økonomisk og institusjonelt, og hindre en utvikling som truer viktige forutsetninger for dette [1].

1.3 Omfang, forutsetninger og avgrensninger

Denne analysen er utført på reguleringsplannivå. Innenfor de rammer som reguleringsplanen setter kan det være rom for valg av ulike løsninger i byggeplanen/detaljprosjekteringen. Selv om det gjennom forutsetningene spesifisert i analysen er satt klare rammer for risikovurderingen, kan det være detaljer i løsningsvalg som man ikke har oversikt over på dette planstadiet, og som kan påvirke risikoen både i anleggsfasen og for ferdig anlegg.

ROS-analysen er gjennomført på bakgrunn av foreliggende planer, utredninger og annen kunnskap. Hvis det oppstår endringer i forutsetninger, som ny kunnskap eller endring i løsningsvalg kan risikobildet bli annerledes. Medfører endringene en vesentlig endring i risiko, må ROS-analysen oppdateres.

ROS-analysen omhandler permanent fase, etter gjennomføring av plan. Forhold i anleggsfase er regulert gjennom annet regelverk, blant annet byggherreforskriften, og det er forutsatt her at dette regelverket følges. Hendelser i anleggsfasen analyseres derfor ikke i denne ROS-analysen med mindre det kan gi virkninger etter anleggsfasen. Forhold innad i bygninger er forutsatt ivaretatt gjennom kravene i TEK17.

Direktorat for sikkerhet og beredskap (DSB) anbefaler i sin temaveileder «Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging» [1, p. 20], at konsekvenser for natur og miljø blir vurdert gjennom andre metoder. Vurdering av f.eks. støy og støv er derfor ikke en del av ROS-analysens sjekklister, men omtalt som egne kapitler i reguleringsplanens planbeskrivelse.

1.4 Gjeldende lover og forskrifter

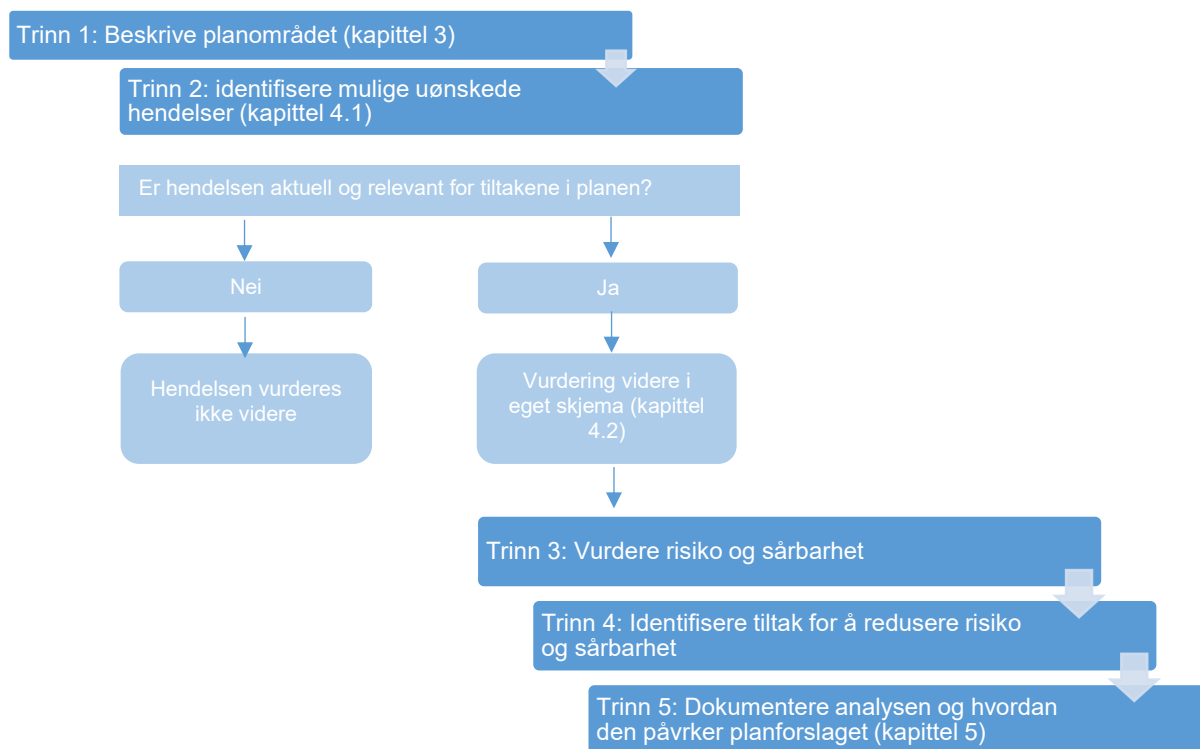
Hjemmel for det generelle kravet om risiko- og sårbarhetsanalyser er forankret i plan og bygningsloven [1], § 4-3 Samfunnssikkerhet og risiko- og sårbarhetsanalyse):

- *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.*

2 Metode

Metodikken for ROS-analyse tar utgangspunkt i DSBs temaveileder «Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging (2017)» [1].

Analysen er gjennomført i fem trinn i tråd med metodikk som er beskrevet i figur 1.



Figur 1: Fasene som risiko og sårbarhetsvurderinger tradisjonelt er inndelt i.

Beskrivelsen av planområdet i kapittel 3 gir et bakteppe for å identifisere mulige uønskede hendelser. I kapittel 4.1 kartlegges og identifiseres uønskede hendelser. Det skiller i hovedsak mellom følgende farekategorier:

- **Naturfarer** (flom, ekstrem nedbør, havnivåstigning, skred, sekundærvirkninger av skred etc.).
- **Trafikksikkerhet** (forhold ved arealbruken som påvirker eller kan påvirkes av økt ulykkesrisiko, økt trafikk, transport av farlig gods).
- **Tilgjengelighet** (omkjøringsmuligheter, adkomst nødetater sykehus/helse).
- **Menneske- og virksomhetsbaserte farer** (storbrann, trafikkulykke, ødeleggelse av kritisk infrastruktur, sårbare objekter, manglende tilgjengelighet for nødetater etc.).
- **Samfunnsviktige objekter, virksomheter og infrastruktur** (skole, sykehus, kritisk infrastruktur og militære installasjoner).
- **Farer i omgivelsene og miljøfarer/miljøskader** (forurenset grunn, farlige masser og brannfarlig industri).

Denne gjennomgangen tar utgangspunkt i historiske data, lokal kunnskap, statistikk, ekspertuttalelser og annen relevant informasjon.

For de hendelsene/forholdene som anses som aktuelle gjøres det en nærmere analyse i et eget skjema, med mulige årsaker, eksisterende barrierer/tiltak, sårbarhet, sannsynlighet, konsekvens, usikkerhet mm., se tabell 1.

Tabell 1: Analyseskjema for gjennomgang av aktuelle hendelser

Nr. Uønsket hendelse					
Beskrivelse av risiko og sårbarhetsforholdet, særlige egenskaper, lokale forhold eller et bestemt/typisk scenario som skal vurderes. Risikoklasser iht TEK.					
Årsaker					
Utløsende årsaker som er særlig relevante omtales kort.					
Barrierer					
Beskrivelse av eksisterende årsaksreduserende eller konsekvensreduserende barrierer.					
Sårbarhet					
Beskrivelse av direkte og indirekte konsekvenser og følgeskader.					
Kunnskapsstyrke					
Høy	Middels	Lav	Utfyllende begrunnelse for kunnskapsstyrke:		
Sannsynlighet					
Høy	Middels	Lav	Forklaring		
			Beskriv tallfestet sannsynlighet (hvis mulig).		
Utfyllende begrunnelse for sannsynlighet:					
Konsekvens					
		Store	Middels	Små	Ikke aktuelt
Liv og helse					Beskriv omfang
Stabilitet					Beskriv omfang
Materielle verdier					Beskriv omfang og varighet
Utfyllende begrunnelse for konsekvens					
Usikkerhet					
Høy	Middels	Lav	Utfyllende begrunnelse for usikkerhet:		
Tiltak					
Beskrivelse av tiltak som anbefales:					

Sannsynlighet for uønsket hendelse fastsettes som enten lav, middels eller høy ved bruk av kategoriene tabell 2.

For ROS-analyse til reguleringsplan (ikke flom, stormflo og skred) benyttes forslaget til sannsynlighetskategorier for planROS (dvs. sannsynlighetskategoriene som er foreslått i DSBs temaveileder «Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging (2017)» [1].

Tabell 2: Sannsynlighetskategorier for planROS.

Sannsynlighetskategorier	Tidsintervall	Sannsynlighet (per år)
Høy	Oftere enn 1 gang i løpet av 10 år	>10%
Middels	1 gang i løpet av 10-100 år	1-10%
Lav	Sjeldnere enn 1 gang i løpet av 100 år	<1%

Konsekvens for uønsket hendelse fastsettes ved bruk av matrise vist i tabell 3:

Tabell 3: Matrise for fastsetting av konsekvens.

KONSEKVENSVURDERING			
	Konsekvenskategorier		
Konsekvenstyper	Store	Middels	Små
Liv og helse	Ulykke med dødsfall eller personskade som medfører varig mén; mange skadd	Ulykke med behandlingskrevende skader	Ingen alvorlig/ få/små skader
Stabilitet	System settes varig ut av drift	System settes ut av drift over lengre tid	Systembrudd er uvesentlig
Materielle verdier	Uopprettelig skade på eiendom	Alvorlig skade på eiendom	Uvesentlig skade på eiendom

Risiko er et produkt av sannsynlighet og konsekvens. I analyseskjemaet for de aktuelle hendelsene synliggjøres risiko i kategoriene grønn, gul og rød iht. risikomatriksen i tabell 4. For hendelser i røde områder er risikoreduserende tiltak nødvendig, for hendelser i gule områder bør tiltak vurderes, mens hendelser i grønne områder innebærer en akseptabel risiko.

Tabell 4: Risikomatrikse.

SANNSYNLIGHET	KONSEKVENSER		
	Små	Middels	Store
Høy (>10%)			
Middels (1-10%)			
Lav (<1%)			

Det vil alltid være en grad av **usikkerhet** knyttet til risikovurderingen. Tilgang på relevant kunnskapsgrunnlag vil særlig påvirke usikkerhet. For en del type hendelser, inkludert hendelser der sannsynlighet påvirkes av klimaendringer, vil det også være usikkerhet knyttet til hvorvidt historiske data kan overføres til framtidig sannsynlighet. Mangel på kunnskapsgrunnlag og andre forhold som medfører usikkerhet er vurdert i skjemaet for analyse av risiko for aktuelle hendelser som kunnskapsstyrke, se tabell 1.

På bakgrunn av risiko- og sårbarhetsvurderingen identifiseres **risikoreducerende tiltak**. I tilfeller hvor det er hensiktsmessig kobles aktuelle tiltak med den juridisk bindende delen av reguleringsplanen, dvs. plankart og bestemmelser.

Risikovurdering av naturhendelser av typen flom, stormflo og skred, er gitt spesielle regler gjennom Byggteknisk forskrift (TEK17), kapittel 7. Utgangspunktet er at byggverk skal plasseres og utføres slik at det oppnås tilfredsstillende sikkerhet mot skade eller vesentlig ulempe fra naturpåkjenninger. Også endringer i forutsetninger for skade for eksisterende bebyggelse skal vurderes (jf. TEK 17, §7-1).

Risiko for denne type naturhendelser regnes som aktuell dersom planområdet faller innenfor NVEs landsdekkende aktsomhetskartlegginger, eller dersom andre egenskaper ved terreng og løsmasseforhold tilsier skred- eller flomfare i området. På reguleringsplannivå skal det utarbeides faresonekart av personer med dokumentert kompetanse innen aktuelt fagområde. I enkelte områder og kommuner kan det allerede være utarbeidet områdevises faresonekart forut for reguleringsplanarbeidet.

TEK17 opererer med begrepet sikkerhetsklasser. Dette innebærer at det aksepteres ulik sannsynlighet for hendelser etter byggets/byggeområdets funksjon. Det skilles på sikkerhetsklasser for flom som normalt ikke medfører fare for menneskeliv (F) og sikkerhetsklasser for skred og flom som kan medføre fare for menneskeliv (S).

Utbyggingsområdene deles inn i sikkerhetsklasser i henhold til tabell 5 og tabell 6. Sikkerhetsklassen innebærer krav til hvilken faresone byggeformålet maksimalt kan plasseres innenfor. Det vises ellers til Veiledning til kapittel 7 i TEK17 (Direktoratet for byggkvalitet 2017) for en nærmere forklaring av forskriftens krav.

Tabell 5: Sikkerhetsklasser flom som normalt ikke medfører fare for menneskeliv.

Sikkerhetsklasse flom	Største nominelle årlige sannsynlighet	Konsekvens	Type byggverk
F1	1/20 (20-års flom)	Liten	Byggverk med lite personopphold (f.eks. garasje, lager)
F2	1/200 (200-års flom)	Middels	Byggverk beregnet for personopphold (f.eks. bolig, fritidsbolig, campinghytte, skole og barnehage, kontorbygg, industribygg)
F3	1/1000 (1000-års flom)	Stor	Sårbare samfunnsfunksjoner (f.eks. sykehjem, sykehus, brannstasjon, politistasjon, sivilforsvarsanlegg, avfallsdeponier som kan gi forurensningsfare)

Tabell 6: Sikkerhetsklasser skred og flom som kan medføre fare for menneskeliv.

Sikkerhetsklasse skred og flom	Største nominelle årlige sannsynlighet	Konsekvens	Type byggverk
S1	1/100	Liten	Byggverk med lite personopphold (f.eks. garasje, lager)
S2	1/1000	Middels	Byggverk der det oppholder seg maksimum 25 personer eller der det er middels økonomiske eller andre samfunnsmessige konsekvenser (f.eks. boliger, kjedede boliger og blokker med maksimum 10 boenheter, fritidsboliger, arbeids- og publikumsbygg, brakkerigg, overnattingssted)
S3	1/5000	Stor	Byggverk der det normalt oppholder seg mer enn 25 personer eller der det er store økonomiske eller andre samfunnsmessige konsekvenser (f.eks. boliger i kjede, boligblokk eller fritidsboliger med mer enn 10 boenheter, arbeids- og publikumsbygg/brakkerigg/ Overnattingssted hvor det normalt oppholder seg mer enn 25 personer, skole, barnehage, sykehjem og lokal beredskapsinstitusjon)

Bygninger/byggeformål som faller innenfor en ikke akseptert faresone for sikkerhetsklassen blir vurdert som «rød» (uakseptabel) risiko. Risikoen må da senkes, enten ved hjelp av sikringstiltak, eller ved å flytte byggeformålet utenfor faresonen. Bygninger/byggeformål som faller utenfor aktuell faresone, men fortsatt er utsatt for uønskede hendelser, blir vurdert som «gul» eller «grønn» risiko etter en faglig vurdering.

Som siste trinn dokumenteres analysen. Dette gjøres ved bruk av risikomatriser som synliggjør risiko for enkelthendelser som et produkt av sannsynlighet og konsekvens. Det presenteres en matrise for hver av konsekvenskategoriene (liv og helse, stabilitet og materielle verdier). Forslag til risikoreduserende tiltak oppsummeres i kapittel 5.

2.1 Definisjon og forkortelser

Tabell 7 gir en oversikt over definisjoner og forkortelser brukt i rapporten.

Tabell 7: Definisjoner og forkortelser

Uttrykk	Definisjon
DSB	Direktoratet for samfunnsikkerhet og beredskap
Fare	En initierende hendelse som utgjør en trussel
Klimapåslag	Klimapåslag er det man skal legge til en dimensjonerende verdi for å ta høyde for fremtidig klima
Konsekvens	Mulig følge av en uønsket hendelse
Kunnskapsstyrke	Kunnskapsstyrke skal gi en indikasjon på hvor sikre vi er i vår vurdering i form av om vi har mye/tilstrekkelig eller lite bakgrunnskunnskap/grunnlagsmateriale. Kunnskapsstyrken angis som «høy», «medium» eller «lav».
NVDB	Nasjonal vegdatabank
Risiko	Uttrykk for den fare som uønskede hendelser representerer for informasjon/objekter av verneverdig karakter. Risikoen uttrykkes ved sannsynligheten for og konsekvensen av den uønskede hendelsen
ROS-analyse	Risiko- og sårbarhetsanalyse
Samfunnsikkerhet	Den evne samfunnet har til å opprettholde viktige samfunnsfunksjoner og ivareta borgernes liv, helse og grunnleggende behov under ulike former for påkjenning.
Sannsynlighet	I hvilken grad det er trolig at en hendelse vil kunne inntreffe
Sårbarhet	Manglende evne hos et analyseobjekt til å motstå virkninger av en uønsket hendelse og til å gjenopprette sin opprinnelige tilstand eller funksjon etter hendelsen
SHA	Sikkerhet, helse og arbeidsmiljø
Usikkerhet	Alle typer prosjekt er disponert for usikkerhet i større eller mindre grad. Usikkerhet er knyttet til styrken på datagrunnlaget. Dersom analysegruppen har manglende kompetanse, eller det er høy usikkerhet i vurderingene som følge av tilgang til informasjon, kart, statistikker eller framskrivninger skal dette fremgå i vurderingene. Usikkerhet angis som «høy», «medium» eller «lav».
Uønsket hendelse	Hendelse som kan medføre tap av verdier
ÅDT	Gjennomsnittlig årlig døgntrafikk («årsdøgntrafikk»)

3 Beskrivelse av planen

3.1 Beskrivelse av analyseområdet

Planområdet ligger på Byåsen, i Trondheim, 150 meter nord for Breidablikk trikkestopp. Dagens bruk er bolig, det står en firemannsbolig på eiendommen i dag. Planområdet er på cirka 2,6 dekar.

I dag benyttes området til boligbebyggelse. Det står en firemannsbolig på eiendommen.



Figur 2 Oversiktskart. Kilde: Kilden.no.

3.2 Beskrivelse av tiltaket

Formålet med planarbeidet er å utarbeide en detaljert reguleringsplan for boligområdet på cirka 15 boliger. Bebyggelsen er foreslått i 2-3 etasjer med saltak.



Figur 3 Utdrag fra illustrasjonsplan. Illustrasjon: Selberg Arkitekter.

4 Resultater

4.1 Identifisering av uønskede hendelser

Tabell 8 omfatter mulige risiko- og sårbarhetsforhold i planen med en vurdering av om forholdet er relevant, inkludert eventuell begrunnelse.

For hendelsene som er vurdert som aktuell og relevante for planen er det gjort en videre vurdering av risiko- og sårbarhet i kapittel 4.2 med utgangspunkt i skjema vist i tabell 1 .

Tabell 8: Identifisering og vurdering av uønskede hendelser.

	Risiko- og sårbarhetsforhold	Aktuelt?		
		Ja, vurderes i eget skjema	Nei (kommentar/begrunnelse)	
Naturhendelser	Naturgitte forhold			
	1. Sterk vind	Nei	Området ligger skjermet og er ikke som spesielt utsatt for sterk vind. Iht. klimaprofil for (tidligere) Sør-Trøndelag [2] vil klimaendringene trolig medføre liten endring for sterk vind (usikkerheten i framskrivningene er stor).	
	2. Bølger/bølgehøyde	Nei	Uaktuelt.	
	3. Snø/is	Nei	Området er ikke kjent til å være spesielt snø/is-utsatt. Det er dimensjonert for tilstrekkelig snøopplag i prosjektet. Iht. klimaprofil for (tidligere) Sør-Trøndelag [2] vil klimaendringene sannsynligvis medføre betydelig reduksjon i snømengdene og antall dager med snø i lavereliggende områder.	
	4. Frost/tele/sprengkulde	Nei	Ikke spesielt utsatt.	
	5. Nedbørmangel	Nei	Ikke spesielt utsatt.	
	6. Store nedbørmengder	Nei	Området er ikke kjent til å være spesielt utsatt for store nedbørmengder, men iht. klimaprofil for (tidligere) Sør-Trøndelag [2] vil klimaendringene	

		særlig føre til behov for tilpasning til kraftig nedbør og økte problemer med overvann. Problemstillingen er også vurdert under punkt 9. urban flom/overvann.
7. Stormflo	Nei	Uaktuelt.
8. Flom i sjø/vassdrag	Nei	Uaktuelt. Ikke vassdrag i nært inntil.
9. Urban flom/overvann	Nei	Se også punkt 6. Det er ikke vist noen flomveier over planområdet. Denne følger i dag Thaulowbakken. Det er noe oppstuvning av overflatevann ved naboeiendom. Nødvendige fordrøyningsvolum er beregnet av Vianova. Det er skissert ulike alternativer for fordrøyningsmagasin i VA-planen [3]. Tette flater som asfalterte veier og parkeringsplasser gir raskere avrenning enn naturlige flater. Det foreslås høy grad av gress/vegetasjon og permeable flater på dekke av p-kjeller for å fordrøye overvann.
10. Havnivåstigning	Nei	Uaktuelt.
11. Skred (kvikkleire, jord, stein, fjell, snø), inkludert sekundærvirkninger	Ja	Multiconsult har gjort en geoteknisk vurdering av området [4]. Det er ikke påvist kvikkleire i grunnundersøkelsene i skråninga, men det må gjøres tiltak mht. skråningsstabilitet og gjennomførbarhet. Se eget vurderings-skjema 11.
12. Erosjon	Nei	miljøstatus.no [5]
13. Radon	Nei	Moderat til lav aktsomhet iht. miljøstatus.no [5].

	14. Skog- og lynnbrann	Nei	Ikke lyngareal. Ligger inntil et mindre belte av skog, men sannsynligheten for skogbrann vurderes som svært lav, og vurderes derfor ikke videre i ROS.
Andre uønskede hendelser	Transport		
	15. Større ulykker (veg, bane, luft, og sjø)	Nei	Det er få berørte til planområdet (lite trafikk forbi planområdet). Etablering av boliger vil gi noe nyskapt trafikk for tilstøtende vegnett (antatt ca. 32 ÅDT), men dette vurderes ikke til å gi økt risiko for større ulykker på tilstøtende vegnett.
	16. Ulykker med gående/syklende	Ja	Det legges opp til ferdsel for gående og syklende via regulert veg, Øvre Marienlyst. Se eget vurderingsskjema nr. 16.
	Næringsvirksomhet/industri		
	17. Utslipp av farlige stoffer	Nei	Ingen næringsvirksomhet/industri i området som slipper ut farlige stoffer.
	18. Akutt forurensning	Nei	Ingen næringsvirksomhet/industri i området hvor det er fare for akutt forurensning.
19. Brann, eksplosjon i industri (tankanlegg, oljeterminal, LNG-anlegg, raffineri)	Nei	Ingen næringsvirksomhet/industri i området hvor det er fare for brann eller eksplosjoner.	
20. Bortfall/svikt i tilgjengelighet for virksomheter som forvalter kritiske samfunnsfunksjoner og kritiske infrastrukturer	Nei	Ingen næringsvirksomhet/industri som forvalter kritiske samfunnsfunksjoner i området. Utbygging påvirker heller ikke tilgjengelighet til virksomheter som forvalter kritiske samfunnsfunksjoner.	

Svikt i kritiske samfunnsfunksjoner/infrastrukturer		
21. Dambrudd	Nei	Uaktuelt. Ikke vassdrag i nært inntil.
22. Forurenset drikkevann	Nei	Ikke drikkevannskilder i nærheten.
23. Bortfall av energiforsyning	Nei	Planforslaget ivaretar dette. Trønder Energi har opplyst at de vil kunne forsyne byggene fra eksisterende nettstasjon.
24. Bortfall av telekom/IKT	Nei	Liten betydning for bolig.
25. Svikt i vannforsyning	Nei	Ivaretas i planforslaget. Viser til VA-notat utarbeidet av ViaNova [3], se vedlegg 9 og 10. Brannvann er vurdert ift. punkt 28
26. Svikt i avløpshåndtering/overvannshåndtering	Ja	Ivaretas i planforslaget. Viser til VA-notat utarbeidet av ViaNova [3], se vedlegg 9 og 10. Under tomten krysser Høvringentunnelen, en stor avløpstunnel med dimensjon Ø2340 mm. Se eget vurderings-skjema for nr. 26.
27. Svikt i framkommelighet for personer og varer	Nei	Planområdet ligger i en boliggate uten tilknytning til vegnett som kan forhindre øvrig framkommelighet til person- og varetransport.
28. Svikt i nød- og redningstjenesten	Ja	Kun boligbebyggelse i området. Hendelse er vurdert mht. atkomstveg og tilkomst. Tilkomst og krav til brann- og redning er også vurdert i egne notat [6] [7]. Tilstrekkelig brannvannkapasitet er vurdert i VA-notat utarbeidet av ViaNova [3], se vedlegg 9 og 10. Se eget vurderings-skjema 28.

	29. Brann i bygninger og anlegg (sykehus, sykehjem, skole, barnehage, idrettshaller/tribuneanlegg, asylmottak, fengsel/arrest, hotell, store arbeidsplasser, verneverdig/fredet kulturminne)	Nei	Kun boligbebyggelse i området. Tilkost og krav til brann- og redning er ivaretatt i planforslaget. ÅF Engineering AS [7] har utarbeidet premisdokument (vedlegg 11) for brannsikkerhet i byggesak. Byggene har 2 og 3 etasjer og konsekvensen av en brann er vurdert som liten/middels. Se også punkt 28.
	30. Brann i transportmiddel (veg, bane, luft, sjø)	Nei	

4.2 Vurderinger av risiko og sårbarhet

I dette kapittelet gjøres det en nærmere analyse av uønskede hendelser identifisert i tabell 8, som kan antas å utgjøre en risiko for planområdet. Hver hendelse som analyseres forekommer i eget analyseskjema.

For å gi en oversikt over tiltak for å hindre uønskede hendelser i planarbeidet og i gjennomføringsfasen, blir det i kapittel 5 presentert en oppsummerende sammenstilling av risikoer og avbøtende tiltak.

Nr. 11. Uønsket hendelse: Masseras/skred

TEK 17: Sikkerhetsklasse S3 (planområdet omfatter boliger med til sammen 15 boenheter, men de 3 leilighetsbyggene inneholder hver for seg mindre enn 10 boenheter). Største tillate nominelle årlige sannsynlighet gitt sikkerhetsklasse S3 er 1/5000.

Det vises til geoteknisk vurderingsrapport utarbeidet av Multiconsult for nærmere beskrivelser [4].

Årsaker

Store nedbørmengder eller menneskelige inngrep/overbelastning kan forårsake skred i skråning.

Barrierer

Det er utført dreneringstiltak i skråninga etter en tidligere overflateutglidning en gang på 1990-tallet, men omfanget av sikringstiltaket er ukjent.

Skråningsfot er strammet opp med støttemurer vest for Nils Stavnes veg 6, 8 og 10. Det er ellers ingen kjente barrierer i dagens situasjon.

Sårbarhet

Skråning i østre del av tomte med bratt helning. Skråninga ned mot Nils Stavnes veg har tidligere vært utsatt for overflateglidning.

Følgehendelse kan være behov for evakuering av nærliggende boligbebyggelse. Det vil ta tid å gjenopprette utbyggingsformålet etter et eventuelt skred.

Det er ikke påvist kvikkleire/sprøbruddmateriale i de supplerende grunnundersøkelsene i skråninga. I henhold til faresonekart på NVE-Atlas er det ingen kjente og utredede faresoner for kvikkleireskred

i relevant nærheten av det aktuelle området. Klassifisering av tiltaket og vurdering av områdestabilitet iht. NVE nr. 7/2014 er dermed ikke relevant.

Kunnskapsstyrke

Høy	Middels	Lav	Utfyllende begrunnelse for kunnskapsstyrke:
x			Det er gjennomført kartlegginger av grunnforhold, og vurderingen er gjennomført av geoteknikere. Kunnskapsgrunnlag bygger på grunnundersøkelser beskrevet i rapport utarbeidet av Multiconsult [4].

Sannsynlighet

Høy	Middels	Lav	Forklaring
		x	Største tillate nominelle årlige sannsynlighet 1/5000 (TEK 17)

Utfyllende begrunnelse for sannsynlighet:

Vestre del av planområdet er relativt flatt, med en slak helning fra kote +56 i vestre del til ca. +54 i skråningstopp i østre del. I østre del av tomta er det en 16 m høy skråning ned mot nabobebyggelse i Nils Stavnes veg, med helning 1:1,5-1:2. Skråninga ned mot Nils Stavnes veg har tidligere vært utsatt for overflateglidning.

Det er utført dreneringstiltak i skråninga etter en tidligere overflateutglidning en gang på 1990-tallet, men omfanget av sikringstiltaket er ukjent. Man kan anta at dette har bidratt til å redusere sannsynligheten for fremtidige overflateglidninger.

I endelig løsning vil det være lav sannsynlighet for et skred i planområdet. Dette begrunnes med at sikring mot skred ligger som egne krav i prosjektering, og det vil bli gjennomført flere stabiliserende tiltak som foreslått i geoteknisk rapport [4].

Konsekvens

	Store	Middels	Små	Ikke aktuelt	
Liv og helse	x				Et større jordskred kan føre til dødsfall og eller flere skadde.
Stabilitet		x			Et større skred kan ramme nærliggende infrastruktur og påvirke framkommelighet i området i en periode.
Materielle verdier		x			Setninger og differansesetninger for leilighetsbygg og parkeringskjeller. Et større jordskred vil kunne ha alvorlige materielle skader på bebyggelse og infrastruktur i området.

Utfyllende begrunnelse for konsekvens

Et skred i planområdet vil ha store konsekvenser for liv og helse. Det vil også kunne medføre tap av materielle verdier i form av setningsskader på bebyggelse, og mer alvorlig skade på bebyggelse ved et større ras.

Usikkerhet

Høy	Middels	Lav	Utfyllende begrunnelse for usikkerhet:
	x		Det er usikkerhet knyttet til sannsynlighet for at jordskred inntreffer. Sannsynligheten reduseres betraktelig med de planlagte tiltak.

Tiltak

Beskrivelse av tiltak som anbefales:

Overordnet geoteknisk vurdering utarbeides som del av reguleringsplanarbeidet.

Deler av skråninga står i dag med skråningshelning brattere enn 1:1,5, og en utslaking til 1:2 vil bidra til å redusere muligheten for utglidninger. Masseutskifting med lette masser under deler av planlagt bebyggelse bidrar til at bygget ikke forverrer stabiliteten i skråninga.

Tilstandsvurdering og eventuelt utbedring av støttemurer i skråningsfot bidrar også til å redusere sannsynlighet for utglidninger.

Det må utføres geoteknisk prosjektering i forbindelse med byggesak. Geoteknisk prosjekterende vil vurdere eventuelt behov for supplerende grunnundersøkelser.

Det vises til geoteknisk vurderingsrapport utarbeidet av Multiconsult for nærmere beskrivelser [4].

Nr. 16. Uønsket hendelse: Ulykker med gående/syklende

Det legges opp ferdsel for gående og syklende i boliggate Øvre Marienlyst, som vil utgjøre en strekning på knapt 50 m uten fortau, før man når fortauet langs Gamle Åsvei.

Årsaker

En ulykke kan oppstå i møtesituasjon mellom myke trafikanter og kjørende som deler vegbane i Øvre Marienlyst.

Barrierer

Eksisterende veg er en smal boliggate. Smal veg i boligområde inngir til naturlig lav fart. God sikt og oversiktlig område.

Sårbarhet

Det er lite trafikk i planområdet i dagens situasjon, men planforslaget vil medføre en økning i trafikk av både gående og kjørende. Det er gjort en vurdering av nye bilreiser for området. 11 nye leiligheter vil gi 22 nye bosatte, som vil gi cirka 32 nye reiser med bil.

Kunnskapsstyrke

Høy	Middels	Lav	Utfyllende begrunnelse for kunnskapsstyrke:
x			Kunnskapsgrunnlaget er vurdert som godt, basert på kjent ulykkesstatistikk og trafikkfaglig vurdering av eksisterende atkomstveg.

Sannsynlighet

Høy	Middels	Lav	Forklaring
		x	< 1% pr. år

Utfyllende begrunnelse for sannsynlighet:

Det kan ikke utelukket at ulykker med myke trafikanter kan skje, men sannsynligheten vurderes som lav. Det er snakk om en kort strekning med blandet trafikk i en smal boliggate (Øvre Marienlyst) med svært lav fart og tilfredsstillende siktforhold. Det er lite trafikk i gaten i dagens situasjon, og planforslaget er estimert til å tilsvare ca. 32 nye bilreiser i døgnet. Økningen av 32 bilreiser i døgnet er ikke vurdert til å øke sannsynligheten for at ulykker kan skje i noen særlig stor grad.

Konsekvens

	Store	Middels	Små	Ikke aktuelt

Liv og helse	x				Ulykker kan føre til personskader og i verste fall død.
Stabilitet			x		En ulykke antas ikke å medføre et systembrudd. Eventuell hindret framkommelighet i veg antas å være svært kortvarig.
Materielle verdier			x		En ulykke antas å medføre små skader på materiell og eiendom.
Utfyllende begrunnelse for konsekvens					
En ulykke mellom myke trafikanter og kjørende vurderes til å ha lav sannsynlighet, men konsekvens for liv og helse for myke trafikanter ved en hendelse vurderes til å være store. Konsekvenser for stabilitet, herunder framkommelighet i Øvre Marienlyst, vurderes som svært små og kortvarige. Det antas små skader på materiell og eiendom.					
Usikkerhet					
Høy	Middels	Lav	Utfyllende begrunnelse for usikkerhet:		
	x		Det er noe usikkerhet knyttet til modell for beregning av framtidig trafikkmengde, herunder usikkerhet i reise-mønstre for nye bosatte og usikkerhet knyttet til stort geografisk område i RVU (indre sone vest).		
Tiltak					
Beskrivelse av tiltak som anbefales: Det skal gjøres en vegfaglig vurdering av atkomstveg som del av reguleringsplanarbeidet. Tilfredsstillende framkommelighet og siktforhold sikres i prosjektert veg og i reguleringsplankart. Smal vegbredde oppfordrer til lav fart for kjørende. Renovasjonskjøretøy betjener ikke anlegget på tider hvor barn går til skolen. Egen gangforbindelse mellom boliger og renovasjonsanlegg.					

Nr. 26. Uønsket hendelse: Svikt i avløpshåndtering/overvannshåndtering

I området er det i dag felles avløpssystem. Avløpet går mot sørøst, og føres i en felles privat avløpsledning før den er koblet til kommunal felles avløpsledning, Ø200 mm.

Under tomten krysser Høvringentunnelen, en stor avløpstunnel med dimensjon Ø2340 mm. Den ligger ca. 30-35 m under dagens terreng. Tunnelen er en fjelltunnel.

Tomten er ikke berørt av registrerte flomveger.

Det vises ellers til VA-notat utarbeidet av ViaNova [3], se vedlegg 9 og 10.

Årsaker

Det er dårlig kapasitet i dagens anlegg. Uønsket vann/flom i området som følge av dårlig overvannshåndtering i nytt terreng og på overflaten kan påvirke eksisterende infrastruktur i forbindelse med eventuelt sprengnings-/anleggsarbeid tilknyttet utbygging av tomta.

Barrierer

Kapasitet er i dagens situasjon er tilfredsstillende, og det er ingen registrerte flomveger gjennom området. Stor grad av åpne, grønne areal med god fordrøyningssevne av overvann.

Sårbarhet

Planforslaget vil gi økt belastning på eksisterende offentlig infrastruktur. En større grad av bebyggelse og konstruksjoner i området vil påvirke overvannshåndteringen og infiltrasjonsevnen.

En svikt i håndtering av overvann kan ha følgeskader tilknyttet større mengde overvann med urban flom, og i verste fall skredhendelser som konsekvens.

Kunnskapsstyrke

Høy	Middels	Lav	Utfyllende begrunnelse for kunnskapsstyrke:
	x		Kunnskapsgrunnlaget er vurdert som godt, basert på kommunalt kartgrunnlag og vurdering av VA-ingeniør i VA-plan og notat utarbeidet av ViaNova Trondheim [3]. Det er imidlertid nødvendig med nærmere kartlegging som del av detaljprosjekteringen, herunder innmåling av kommunale ledninger og vurdering av grunnforhold for ledningstraseer.

Sannsynlighet

Høy	Middels	Lav	Forklaring
		x	< 1% pr. år

Utfyllende begrunnelse for sannsynlighet:

Det kan ikke utelukkes at svikt i avløpshåndtering/overvannshåndteringen kan skje, men sannsynligheten vurderes som lav gitt tiltak innarbeidet i planen.

Konsekvens

	Store	Middels	Små	Ikke aktuelt	
Liv og helse			x		Ingen alvorlig/få/små skader.
Stabilitet			x		Kortvarig systembrudd kan oppstå.
Materielle verdier		x			Skade på eiendom kan oppstå.

Utfyllende begrunnelse for konsekvens

Det vurderes til at konsekvens av en hendelse ikke vil være alvorlig for liv og helse. Det kan oppstå kortvarig brudd i infrastrukturens systemer og skade på eiendom inntil dette blir utbedret og situasjonen gjenopprettet.

Usikkerhet

Høy	Middels	Lav	Utfyllende begrunnelse for usikkerhet:
	x		Det er usikkerhet knyttet til sannsynlighet for at en svikt inntreffer. Sannsynligheten reduseres betraktelig med de planlagte tiltak.

Tiltak

Beskrivelse av tiltak som anbefales:

Som del av reguleringsplanarbeidet utarbeides prinsipiell VA-løsning i VA-plan og notat [3] iht. Trondheim kommunes VA-norm.

Det stilles krav til teknisk godkjent vann- og avløpsplan som del av byggesaken.

Alle kommunale ledninger innmåles og kontrolleres mht. høyder.

Det må utføres tiltak for å hindre at overvann føres langs ledningsgrøften tilknyttet avløpsledninger.

Tette flater som asfalterte veier og parkeringsplasser gir raskere avrenning enn naturlige flater. Det foreslås høy grad av gress/vegetasjon og permeable flater på dekke av p-kjeller for å fordrøye overvann.

Det skal utarbeides plan for anleggsfasen som tar tilstrekkelig hensyn til eksisterende ledninger og avløpstunnel. Restriksjoner og oppfølging avklares med Trondheim kommune, Kommunalteknikk.

Nr. 28. Uønsket hendelse: Svikt i nød- og redningstjenesten

Bygningene ligger innenfor et tettbebygget område med særlig fare for rask og omfattende brannspredning.

Nærmeste brannstasjon, Sluppen, er mindre enn 3 km unna bygget. St. Olavs hospital ligger ca. 1 km unna.

Årsaker

Dårlig brannvannskapasitet som følge av planforslaget kan medføre svikt i brannslukningsarbeidet. Dårlig framkommelighet pga. bratte stigningsforhold og fysiske hindringer kan medføre svikt i nød- og redningstjenesten.

Barrierer

Kapasitet er i dagens situasjon er tilfredsstillende.

Sårbarhet

Planforslaget vil gi økt belastning på eksisterende brannvannkapasitet. I følge Trondheim kommune – kommunalteknikk nettsimulering viser at planområdet vil ha tilstrekkelig brannvannkapasitet dersom vannledning til planområdet oppgraderes til Ø200 fra eksisterende kum og vannledning i Breidablikkveien, til kum i tilknyttet planområdet.

Kunnskapsstyrke

Høy	Middels	Lav	Utfyllende begrunnelse for kunnskapsstyrke:
x			God kjennskap til stedlige forhold. Utfyllende dokumentasjon av ViaNova på at tilgjengeligheten er sikret.

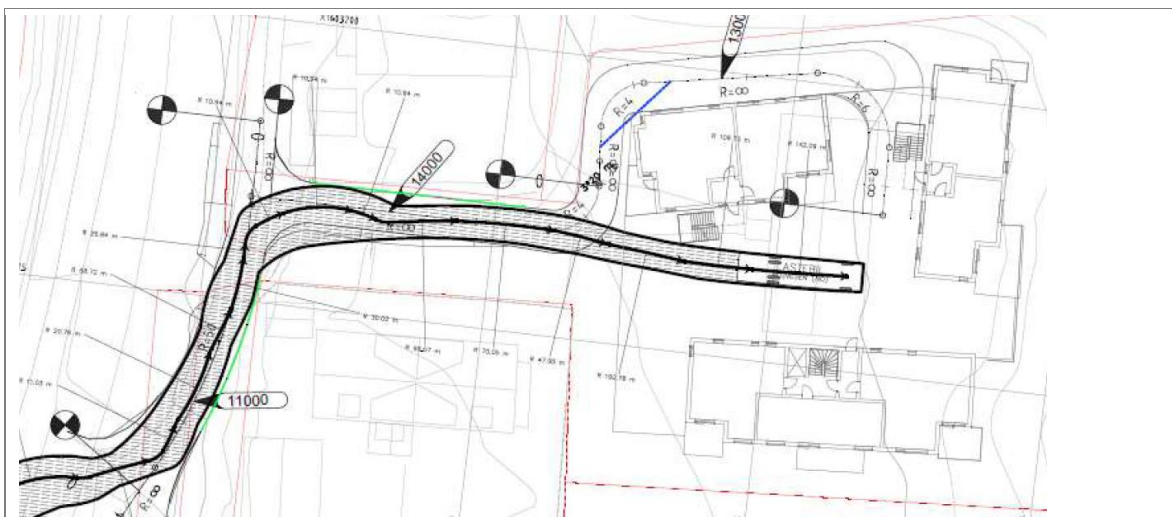
Sannsynlighet

Høy	Middels	Lav	Forklaring
		x	< 1% pr. år

Utfyllende begrunnelse for sannsynlighet:

Det kan ikke utelukkes at svikt nød- og redningstjenesten kan skje, men sannsynligheten vurderes som lav gitt tiltak innarbeidet i planen.

ViaNova har prosjektert veg og kjørt sporing med brannbil. Prosjektert veganlegg sikrer framkommeligheten for brann- og utrykningskjøretøy [6].



ÅF Engineering AS har utarbeidet premissdokument for brannteknisk hovedutforming i skisseprosjektet. Se vedlegg 11 til reguleringsplanen [7].

Konsekvens

	Store	Middels	Små	Ikke aktuelt	
Liv og helse	x				Ulykker kan føre til personskader og i verste fall død.
Stabilitet			x		Systembrudd er uvesentlig.
Materielle verdier		x			Alvorlig skade på eiendom.

Utfyllende begrunnelse for konsekvens

En svikt i nød- og redningstjenesten vil ha store konsekvenser for liv og helse. Det vil i mindre grad ha konsekvenser for stabilitet, da det ikke berører viktig system/infrastruktur. Svikt ved en brann vil kunne medføre alvorlig skade på eiendom. Kapasitet på brannkum og fysisk tilkomst for redningspersonell er viktig for liv/helse og materiell i en nødsituasjon.

Usikkerhet

Høy	Middels	Lav	Utfyllende begrunnelse for usikkerhet:
	x		Det er usikkerhet knyttet til sannsynlighet for at en svikt inntreffer. Sannsynligheten reduseres betraktelig med de planlagte tiltak.

Tiltak

Beskrivelse av tiltak som anbefales:

Planforslaget er utarbeidet i tråd med Trondheim brann- og redningstjeneste (TBRT) retningslinjer. Prinsipiell VA-plan og notat [3] som viser løsning for tilfredsstillende brannvann er utarbeidet i tråd med Trondheim kommunes VA-norm (vedlegg 9 og 10).

Det stilles krav til teknisk godkjent vann- og avløpsplan som del av byggesaken.

Dimensjonering av adkomst er i henhold til Retningslinjer for rednings- og slokkemannskap i TBRTs kommuner.

Det skal etableres tilgang for rednings- og slokkemannskap rundt bygningen. Oppstillingsplass (mannskapsbil) etableres til hovedatkomst for hvert av byggene. Det skal tilrettelegges for kjørbær atkomst helt frem til hovedinngang og brannvesenets angrepsvei i byggverket. Alle etasjer skal kunne nås med brannvesenets høyderedskap [7].

Reguleringsplanen omfattes av bestemmelse med rekkefølgekrav til opparbeidelse av veg med tilfredsstillende tilgjengelighet for nød- og redningstjenesten.

5 Oppsummering av risiko

Kun aktuelle temaer er tatt inn i den oppsummerende matrisen for hver enkelt konsekvenskategori; liv og helse, stabilitet og materielle verdier. Nummer i tabellene henviser til nummerering i analyseskjema i kapittel 4. Forslag til risikoreduserende tiltak for aktuelle hendelser er også oppsummert tabell 12.

Dersom det er hendelser i rød risikosone, vurderes disse først. Deretter vurderes hendelser i gul risikosone. Det vurderes om utbygging er mulig, og det vurderes hvilke tiltak/endringer av planen som er nødvendig for å redusere risiko til akseptabelt nivå.

Analysen viser at det totalt sett er registrert liten fare for uønskede hendelser innenfor planområdet eller som følge av tiltaket. Det er ingen hendelser registrert i rød risikosone gitt tiltak. Det er likevel noen punkter tilknyttet hendelser registrert i gul risikosone som bør følges opp i det videre arbeidet.

5.1 Risiko for liv og helse

Tabell 9: Oppsummering for risiko for liv og helse

SANNSYNLIGHET	KONSEKVENSER			
		Små	Middels	Store
Høy				
Middels				
Lav	26			11, 16, 28

5.2 Risiko for stabilitet

Tabell 10: Oppsummering for risiko for stabilitet

SANNSYNLIGHET	KONSEKVENSER			
		Små	Middels	Store
Høy				
Middels				
Lav	16, 26, 28		11	

5.3 Risiko for materielle verdier

Tabell 11: Oppsummering for risiko for materielle verdier

SANNSYNLIGHET	KONSEKVENSER			
		Små	Middels	Store
Høy				
Middels				
Lav	16		11, 26, 28	

5.4 Risikoreducerende tiltak

Tabell 12: Oppsummering av identifiserte hendelser og risikoreducerende tiltak.

Nr.	Hendelse	Risikoreducerende tiltak
11	Masseras/skred	<ul style="list-style-type: none"> - Utslaking av øvre del av skråningen til 1:2, og masseutskifting med lette masser ned til kote +50 under nordre leilighetsbygg. - Tilstandsvurdering av støttemurer i skråningsfot. - Det må utføres geoteknisk prosjektering i forbindelse med byggesak. Geoteknisk prosjekterende vurderer eventuelt behov for supplerende grunnundersøkelser.
16	Ulykker med gående/syklende	<ul style="list-style-type: none"> - Tilfredsstillende framkommelighet og siktforhold i prosjektert veg og i reguleringsplankart. - Utforming av veg som oppfordrer til lav fart for kjørende. - Renovasjonskjøretøy betjener ikke anlegget på tider hvor barn går til skolen. - Fra boligene og opp til renovasjonsområdet er det anlagt en gangsti med hvileplan for gående parallelt med vegen.
26	Svikt i avløpshåndtering/ overvannshåndtering	<ul style="list-style-type: none"> - VA-løsninger i henhold til Trondheim kommunes VA-norm. - Prinsipiell VA-plan og notat utarbeides som del av reguleringsplanarbeidet. - Det stilles krav til teknisk godkjent vann- og avløpsplan som del av byggesaken. - Alle kommunale ledninger innmåles og kontrolleres mht. høyder. - Plan for anleggsfasen som tar hensyn til og beskytter eksisterende ledninger.
28	Svikt i nød- og redningstjenesten	<ul style="list-style-type: none"> - Det forutsettes samråd med Trondheim brann- og redningstjeneste (TBRT) i videre plan- og byggesaksprosessen. - Tilfredsstillende brannvannskapasitet er mulig, ved oppgradering av ledningsnett, i tråd med vedlagt VA-plan. - Det stilles krav til teknisk godkjent vann- og avløpsplan som del av byggesaken. - Dimensjonering av adkomst i henhold til Retningslinjer vedrørende tilrettelegging for rednings- og slokkemannskap i TBRTs kommuner. - Det skal etableres tilgang for rednings- og slokkemannskap rundt bygningen. Oppstillingsplass (mannskapsbil) etableres til hovedatkomst for hvert av byggene. Det skal tilrettelegges for kjørbare atkomst helt frem til hovedinngang og brannvesenets angrepsvei i byggverket. Alle etasjer skal kunne nås med brannvesenets høyderedskap. - Reguleringsplanen omfattes av bestemmelse med rekkefølgekrav til opparbeidelse av veg med tilfredsstillende tilgjengelighet for nød- og redningstjenesten.

6 Referanser

- [1] Direktorat for sikkerhet og beredskap, «Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging,» 2017.
- [2] Norsk klimaservicesenter, «Klimaprofil Sør-Trøndelag» 2017.
- [3] ViaNova Trondheim, «VA-01. Teknisk notat - Øvre Marienlyst 3», datert 05.07.2019..
- [4] Multiconsult, «10212733-RIG-RAP-001. Rapport Øvre Marienlyst 3. Datarapport - Geoteknisk vurdering.,» 30.01.2020.
- [5] Miljødirektoratet, «Miljøstatus,» 2020. [Internett]. Available: miljøstatus.no.
- [6] ViaNova, «N-01. Teknisk notat. Prosjekteringsforutsetninger veg - Øvre Marienlyst.,» 05.07.2019.
- [7] ÅF Engineering AS, «Brannteknisk hovedutforming,» 01.07.2019.
-