



VEDLEGG 05

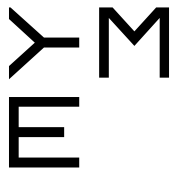
MUNKVOLLVEGEN 67
FORSLAG TIL DETALJREGULERING

ROS_ANALYSE

REGULERINGSPLAN NR: r20210026

SAKSNR.: 20/72613

DATO: 04.02.2022



SAMMENDRAG

ROS-analysen er utarbeidet av YME Arkitekter AS som en del av planforslag til detaljregulering av Munkvollveien 67.

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 utvikling som truer viktige forutsetninger for dette – DBS 2017.

Det stilles krav til risiko- og sårbarhetsanalyse i alle planer for utbygging etter plan- og bygningsloven, jf. Pbl. §4-3. Risiko- og sårbarhetsanalysen skal vise alle forhold som har betydning for om arealet er egnet til utbyggingsformålet og eventuelle endringer for framtidige forhold som følge av planlagt utbygging. Analysen vurderer mulige uønskede hendelser som kan påvirke planområdets funksjon, utforming og hendelser som direkte kan påvirke omgivelsene.

I tilbakemeldingsbrev fra Trondheim kommune etter oppstartsmøte i plansaken, datert 18.01.2021, ble det anbefalt at følgende tema vurderes i ROS-analysen:

- Støy
- Luftkvalitet
- Trafikksikkerhet ved avkjørsel og femte arm i rundkjøring Byåsveien/Munkvollvegen.
- Eksplosjonsfare og eventuell sikkerhetssone rundt bensinpumpene på gnr/bnr 97/429 øst for planområdet.

Støy og luftkvalitet er beskrevet og tatt inn i planbestemmelsene, trafikksikkerhet og eksplosjonsfare blir vurdert nærmere som tema i ROS-analysen.

I tillegg har vi vurdert:

- Geotekniske forhold (marine avsetninger)

Uønskede hendelser diskutert i denne ROS-analysen omhandler bebyggelsens *permanente fase*, etter gjennomføring av plan. Analysen gjøres ut ifra gjeldende planforslag, slik den framgår av planbeskrivelse, planbestemmelser og plankart.

Forhold i anleggsfase er regulert gjennom annet regelverk, blant annet byggherreforskriften. Det forutsettes at dette regelverket følges. Hendelser i anleggsfasen analyseres derfor ikke i denne ROS-analysen med mindre det kan gi virkninger etter anleggsfasen. Forhold som gjelder innad i bygningene forutsettes ivaretatt gjennom kravene i TEK17.

Risiko- og sårbarhetsanalysen avdekker potensielle uønskede hendelser tilknyttet stedlige forhold på planområdet. Hendelsene er vurdert ved bruk av eget analyseskjema basert på ROS-veileder og tilpasset sjekklister fra DSB.

Vurderingene er gjort basert på erfaring fra tilsvarende tilfeller, statistikk og faglig begrunnelse.

Samlet vurderes det etter gjennomført analyse at planområdet er tilstrekkelig egnet for planlagt utbyggingsformål, med de tiltak som er sikret i planforslaget for å unngå uønskede hendelser.



BAKGRUNN OG NØKKELOPPLYSNINGER

Planområdet ligger langs Munkvollvegen, en del av et strøk med frittliggende småhusbebyggelse på Byåsen. Munkvollvegen 67 ligger ca. 4,5 km. sør-sørvest fra Trondheim sentrum. Samlet utgjør planområdet ca 2,8 daa.

Formålet med planen er å legge til rette for flere boliger på en eiendom som i dag er bebygd med en enebolig, i form av fem rekkehus og to tomannsboliger. Eneboligen innenfor planområdet er planlagt revet.

Planområdet er avsatt til boligbebyggelse i KPA. Planområdet er satt større enn utviklingsområdet, for å få med nødvendige infrastrukturtiltak.

GJENNOMFØRING/REFERANSER

ROS-analysen er utarbeidet med utgangspunkt i følgende dokumenter;

- . Overordnet ROS-analyse KPA, Trondheim kommune
- . Temakart, Trondheim kommune
- . Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging, DSB, datert 2017.
- . Vedlegg 08 Trafikk
- . Vedlegg 09 VA-plan
- . Plankart og reguleringsbestemmelser, YME arkitekter AS, datert 04.03.2022
- . Illustrasjonsmateriale, YME arkitekter AS, datert 04.03.2022

METODE

DSB-veileder `Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging; metode for risiko- og sårbarhetsanalyse i planleggingen fra 2017` er mal for analysen. Sjekkliste i kapittel 5 er benyttet for å vurdere potensielle uønskede hendelser som grunnlag for den videre ROS-vurderingen.

I henhold til veilederen kan sjekklisten også brukes til å eliminere det som ikke er aktuelt å ta med videre. Det er derfor kun de hendelsene som er vurdert som aktuelle for planområdet, som vurderes videre.

Identifisering av mulige uønskede hendelser er nærmere vurdert med hensyn til sannsynlighet, konsekvenser, risiko og usikkerhet i egne analyseskjema for de aktuelle hendelsene.

Resultatet av risiko- og sårbarhetsvurderingen er forslag til risikoreduserende tiltak for de aktuelle hendelsene. Her dokumenteres analysen 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). Der det er hensiktsmessig kobles tiltak med plankart og planbestemmelser som er juridisk bindende.

1.1 SANNSYMLIGHET

Sannsynlighet for uønsket hendelse vurderes etter:

SANNSYMLIGHET	TIDSINTERVALL	SANNSYMLIGHET PR. ÅR
Høy	Oftere enn 1 gang i løpet av 10 år. Hendelse kan inntreffe regelmessig	>10%
Middels	1 gang i løpet av 10-100 år. Hendelse kan inntreffe, mulig periodisk hendelse	1-10%
Lav	Sjeldnere enn 1 gang i løpet av 100 år. Hendelse er kjent fra tilsvarende situasjoner eller forhold. Teoretisk sjanse for at hendelsen kan skje	<1%

Tabell 1: Sannsynlighetskategorier

1.2 KONSEKVENSER

Konsekvens for uønsket hendelse vurderes etter:

KONSEKVENSER			
	KONSEKVENSKATEGORIER		
KONSEKVENSTYPER	Store	Middels	Små
Liv og helse	Ulykke med dødsfall eller personskade som medfører varig mén; mange skadde	Ulykke med alvorlige, behandlingskrevende skader	Ingen alvorlig/små skader
Stabilitet	Systemet settes varig ut av drift. Langvarige eller uopprettelige miljøskader	System settes ut av drift over lengere tid. Alvorlige miljøskader.	Systembrudd er lav eller uvesentlig. Ingen eller lav konsekvens for befolkning og/eller samfunn.
Materielle verdier	Uopprettelig skade på eiendom	Alvorlig/moderat skade på eiendom	Uvesentlig skade på eiendom

Tabell 2: Fastsetting av konsekvens

1.3 RISIKO

Risiko er et produkt av sannsynlighet og konsekvens. I analyseskjemaet for de aktuelle hendelsene synliggjøres risiko ved hjelp av grønn, gul og rød kategori iht. risikomatriksen i tabell 3.

SANNSYMLIGHET	KONSEKVENSER			
		Små	Middels	Store
	Høy (<10%)			
	Middels (1-10%)			

	Lav (<1%)			
--	-----------	--	--	--

Tabell 3: Risikomatrixe

Fargekodene gir grad av risiko og om avbøtende tiltak må vurderes:

	Akseptabel risiko – avbøtende tiltak ikke nødvendig
	Akseptabel risiko – avbøtende tiltak må vurderes
	Uakseptabel risiko – avbøtende tiltak er nødvendig

Tabell 4: Vurdering av risiko/tiltak

1.4 USIKKERHET/KUNNSKAPSRUNNLAG

Det vil alltid være en grad av usikkerhet knyttet til risikovurderingen. Tilgang på relevant kunnskap, eksempelvis statistikk og erfaring fra tilsvarende situasjoner vil påvirke usikkerhet. Angående hendelser der sannsynlighet påvirkes av klimaendringer, vil det også være usikkerhet knyttet til hvorvidt historiske data kan overføres til framtidig sannsynlighet.

Mangel på kunnskap og andre forhold som medfører usikkerhet er beskrevet i skjemaet for analyse av risiko for aktuelle hendelser.

1.5 FLOM, STORMFLO, SKRED

Alle byggverk som plasseres og utføres slik at det oppnås tilfredsstillende sikkerhet mot skade eller vesentlig ulempe fra naturpåkjenninger. Også endringer i forutsetninger for skade på eksisterende bebyggelse skal vurderes. Naturhendelser som flom, stormflo og skred er gitt spesielle krav gjennom TEK17, kapittel 7.

Risiko for denne typen 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.

Dersom det er skred- eller flomfare tilknyttet planområdet, og det ikke allerede er utarbeidet områdevis faresonkart, skal det utarbeides faresonkart av personer med dokumentert kompetanse innen aktuelt fagområde.

For *større områder* skiller TEK17 kapittel 7 mellom sikkerhetsklasser for flom, som normalt ikke medfører fare for menneskeliv (F), og sikkerhetsklasser for skred og flom som kan medføre fare for menneskelig (S).

Det aksepteres ulik sannsynlighet for hendelser etter byggets/byggeområdets funksjon. Bygninger/byggeformål som faller innenfor et ikke akseptert faresone for sikkerhetsklassen blir vurdert som «rød» (uakseptabel) risiko. Tiltak må da utføres slik at risikoen senkes, ved hjelp av sikringstiltak, ved å flytte byggeformålet utenfor faresonen etc. 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.

Sikkerhetsklasser for flom som normalt ikke medfører fare for menneskeliv:

SIKERHETSKLASSE FLOM	STØRSTE NOMILELLE ÅRLIGE SANNSYNLIGHET	KONSEKVENNS	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 5: Vurdering sikkerhetsklasse flom

Sikkerhetsklasse for skred og flom som kan medføre fare for menneskeliv:

SIKERHETSKLASSE SKRED OG FLOM	STØRSTE NOMILELLE ÅRLIGE SANNSYNLIGHET	KONSEKVENNS	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, boliger i kjede og blokker med maksimum 10 boenheter, fritidsboliger, arbeids- og publikumsbygg, brakkerigg, overnattingssted)
S3	1/1000 (1000-års flom)	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, overnattingssteder hvor det normalt oppholder seg mer enn 25 personer, skole, barnehage, sykehjem og lokal beredskapssituasjon)

Tabell 6: Vurdering sikkerhetsklasse skred og flom



1.6 BEGREP

. <i>Eksisterende barrierer</i>	Eksisterende tiltak som begrenser sannsynlighet og/eller konsekvens for en uønsket hendelse
. <i>Konsekvens</i>	Følge av at en hendelse inntreffer
. <i>Risiko</i>	Produkt av sannsynlighet og konsekvens for en uønsket hendelse
. <i>Risikoreduserende tiltak</i>	Tiltak som reduserer sannsynlighet eller konsekvens for en uønsket hendelse
. <i>Sannsynlighet</i>	Uttrykk for hvor trolig en hendelse er og for hvor ofte den opptrer
. <i>Stabilitet</i>	Vurdering av eventuelle forstyrrelser i dagliglivet på grunn av svikt i kritiske samfunnsfunksjoner og manglende dekning av behov hos befolkningen.
. <i>System</i>	Viktige samfunnsfunksjoner og offentlig infrastruktur. F.eks. fysisk teknisk infrastruktur, varslingsystemer og elektronisk infrastruktur.
. <i>Sårbarhet</i>	Evne til å motstå virkninger av en uønsket hendelse
. <i>Usikkerhet</i>	Vurdering av kunnskapsgrunnlaget som ligger til grunn for ROS-vurdering

UØNSKEDE HENDELSER

Sjekkliste for potensielle uønskede hendelser:

TEMAER	UØNSKEDE HENDELSER	AKTUELT?	BESKRIVELSE
STORE ULYKKER TRANSPORT - NÆRINGSVIRKSOMHET/INDUSTRI -	Brann		
	Brann i bygninger og anlegg	x	
	Brann i transportmiddel		Fare for brann i transportmiddel i anses som lav og utløser ingen spesielle tiltak ifb. reguleringsplan. Munkvollvegen har lav hastighet (40km/t) og er ingen hovedfartsåre for transport med farlig gods.
	Eksplosjon		
	Eksplosjon, utslipp av farlige stoffer, akutt forurensning	x	bensinpumpene på gnr/bnr 97/429
	Eksplosjon i næringsvirksomhet	x	bensinpumpene på gnr/bnr 97/429
	Transport		
	Trafikksikkerhet i forbindelse med av- og påkjøringer	x	
	Næringsvirksomhet/industri		

	Ulykker i næringsområder med samlokalisering av flere virksomheter som håndterer farlige stoffer og/eller farlig avfall		Ikke industri i området
	Akutt forurensning		Ikke industri i området
	Brann, eksplosjon i industri (tankanlegg, oljeterminal, LNG-anlegg, raffineri)	x	bensinpumpene på gnr/bnr 97/429
	Svikt i kritiske samfunnsfunksjoner/infrastrukturer		
	Forurenset drikkevann		Ikke aktuelle funksjoner i området
	Tap av energiforsyning		Ikke aktuelle funksjoner i området
	Tap av telekom/IKT		Ikke aktuelle funksjoner i området
	Tap av vannforsyning		Ikke avgjørende
	Svikt i avløpshåndtering/ overvannshåndtering		Ingen avgjørende betydning
	Redusert fremkommelighet for personer og varer		Ingen avgjørende betydning
Tilgjengelighet for utrykningskjøretøy	x		
NATURFARE EKSTREMVÆR – FLOM OG EROSIJON – SKRED – STORMFLO OG EROSIJON LANGS KYSTLINJE	Flom		
	Overvann	x	
	Flom i store vassdrag (nedbørfelt >20 km ²)		Planområdet ligger ikke i registrert flomsone
	Flomfare i små vassdrag (nedbørfelt < 20 km ²)		Planområdet ligger ikke i registrert flomsone
	Stormflo i kombinasjon med havnivåstigning		Ikke aktuelt
	Skred		
	Løsmasseskred		Planområdet ligger ikke innenfor felt med fare for jord- og flomskred på NVEs aktsomhetskart.
	Flomskred		Planområdet ligger utenfor kjente soner og er ikke utsatt for flom eller skred fra høyereliggende terreng
	Snøskred, sørpeskred, isras		Området ligger ikke innenfor NVEs aktsomhetskart for snøskred.
	Steinsprang		Området ligger ikke innenfor NVEs aktsomhetskart for steinsprang
	Fjellskred (med flodbølge som mulig følge)		Ikke aktuelt
	Kvikkleireskred (i områder med marine avsetninger)	x	Området ligger på marine avsetninger, men ikke innenfor NVEs aktsomhetskart for kvikkleireskred.
	Skog- og lyngbrann		
	Skogbrann		Ikke aktuelt
Lyngbrann		Ikke aktuelt	
Andre forhold			
Erosjon		Ikke aktuelt	

Tabell 7: Tilpasset sjekklister etter DSBs veileder

VURDERING AV RISIKO OG SÅRBARHET

Vurdering av risiko og forslag til risikoreduserende tiltak er gitt for hver hendelse.

6.1 BRANN

NR. 1						
UØNSKET HENDELSE: BRANN I BYGNINGER OG ANLEGG						
Beskrivelse/årsak						
<p>Brann i nyetablert bygningsmasse og/eller spredning til nærliggende boligområder. De vanligste årsakene til (bolig-)brann: Åpen ild (stearinlys, røyking, aske o.l.), feil på elektriske anlegg (jordfeil, kortslutning o.l.), feil bruk av elektriske anlegg (tørrkoking, tildekking, stråling o.l.). Brann vil alltid være en potensiell fare i forbindelse med bebyggelse.</p>						
Om naturpåkjenninger (TEK17)		Sikkerhetsklasse flom/skred		Forklaring		
Ja		Ikke aktuelt		Spredning av brann ved sterk vind eller via vegetasjon.		
Eksisterende barrierer						
Utrykningstid og fremkommelighet brann- og redningstjeneste.						
Sårbarhetsvurdering						
Brann vil alltid medføre større eller mindre omfang av materielle skader. I ytterste konsekvens kan liv gå tapt. Utrykningstid til området er kort.						
Sannsynlighet	Høy >1 pr.10 år	Middels 1 pr.10–100 år	Lav < 1 pr.100 år	Forklaring		
			X	Det er en teoretisk sjanse for at hendelsen skjer.		
Begrunnelse for sannsynlighet						
Det er sannsynlighet for brann i alle typer bygninger og evt. spredning av brann. Sjansen for at hendelsen inntreffer er lav.						
Konsekvensvurdering						
Konsekvenstyper	Konsekvenskategorier				Forklaring	Risiko
	Høy	Middels	Lav	Ikke rel.		
Liv og helse	X				Kan medføre personskade eller tap av liv.	
Stabilitet			x		Vil ikke påvirke system for befolkningen i stort.	
Materielle verdier	X				Kan medføre alvorlig skade på eiendom.	
Usikkerhet/kunnskapsgrunnlag						
Høy usikkerhet tilknyttet omfang av evt. brann. Spredningsfare til nærliggende områder er lav.						



Forslag til tiltak
<p>Brannsikkerhet skal sikres gjennom krav i PBL og TEK17 for permanent fase.</p> <p>Reguleringsplanen må ivareta at foreslått bygningsmasse er tilrettelagt løsninger for slukking, rømning og tilstrekkelig fremkommelighet for slukkebil inn på området. Plassering og utførelse av bygg skal muliggjøre redning via trapperom og til terreng. Til og med 3.etg. kan stigemateriell brukes til redning.</p> <p>VA-plan sikrer tilstrekkelig tilgang på slukkevann/kummer på planområdet, se vedlegg 09; VA-notat, utarbeidet av Rambøll, datert 22.02.2022.</p>

6.2 EKSPLOSJON

NR. 2						
UØNSKET HENDELSE: EKSPLOSJON						
Beskrivelse/årsak						
Eksplosjon i bensinpumpe på nabotomt, gnr/bnr 97/429. Kan medføre til akutt og storskala brannforløp som risikerer å nå hele planområdet.						
Om naturpåkjenninger (TEK17)		Sikkerhetsklasse flom/skred		Forklaring		
Ja		Ikke aktuelt		Eventuell eksplosjon påvirkes ikke av naturlige forløp.		
Eksisterende barrierer						
Det ligger ikke inne krav om eksisterende barrierer og tiltak i reguleringsplan til gnr/bnr 97/429. Det kan forventes at bensinstasjonen driftes forsvarlig med nødvendige sikkerhetstiltak internt på tomten i henhold til §15 i DSB Temaveiledning om om tapping av farlig stoff.						
Sårbarhetsvurdering						
En eksplosjon vil medføre større materielle skader. I ytterste konsekvens kan liv gå tapt.						
Sannsynlighet	Høy >1 pr.10 år	Middels 1 pr.10–100 år	Lav < 1 pr.100 år	Forklaring		
			X	Det er en teoretisk sjanse for at hendelsen skjer.		
Begrunnelse for sannsynlighet						
Det er sannsynlighet for eksplosjon på alle plasser med eksplosivt materiale. Risiko for eksplosjon øker i situasjoner der det er vanskelig å skjerme materialet fra brann, f.eks ved en bilbrann. Sjansen for at hendelsen inntreffer er lav.						
Konsekvensvurdering						
Konsekvenstyper	Konsekvenskategorier				Forklaring	Risiko
	Høy	Middels	Lav	Ikke rel.		



Liv og helse	X				Kan medføre personskade eller tap av liv.	
Stabilitet			x		Vil ikke påvirke system for befolkningen i stort.	
Materielle verdier	X				Kan medføre alvorlig skade på eiendom.	
Usikkerhet/kunnskapsgrunnlag						
Høy usikkerhet tilknyttet omfang av evt. Eksplosjon og etterfølgende brann. Spredningsfare til nærliggende områder er høy.						
Forslag til tiltak						
Bebyggelse må ha tilstrekkelig branniltak. Det foreslås ingen begrensende tiltak på tomten mot bensinpumpene. Brannsikkerhet skal sikres gjennom krav i PBL og TEK17 for permanent fase.						
Reguleringsplanen må ivareta at foreslått bygningsmasse er tilrettelagt løsninger for slukking, rømning og tilstrekkelig fremkommelighet for slukkebil inn på området. Plassering og utførelse av bygg skal muliggjøre redning via trapperom og til terreng.						

6.3 TRAFIKKSIKKERHET

NR. 3		
UØNSKET HENDELSE: ULYKKER IFB. AV- OG PÅKJØRINGER		
Beskrivelse/årsak		
<p>Risiko for ulykke i forbindelse med adkomst til planområdet og ved femte arm i rundkjøring Byåsveien/Munkvollvegen. Løsningen ved rundkjøringen er et utfordrende punkt med tanke på potensielle konflikter mellom myke trafikanter og biltrafikk.</p> <p>Ulykke på veg kan medføre personskader eller tap av liv. Redusert framkommelighet for nød- og redningstjenesten.</p> <p>Årsaker er økt trafikk, uoversiktlige/endrede trafikkforhold og/eller dårlig vær/føre, uoppmerksomhet/for høy fart.</p>		
Om naturpåkjenninger (TEK17)	Sikkerhetsklasse flom/skred	Forklaring
Nei	-	Ikke aktuelt.
Eksisterende barrierer		

Eksisterende fortau, sykkelfelt og belysning langs Byåsveien. Eksisterende fortau og belysning langs Vegmesterstien. Eksisterende overgangsfelt over Byåsveien og Vegmesterstien.

I henhold til Trafikksikkerhetsvurdering vedlegg 08, utarbeidet av Structor, datert 14.01.2022 har rundkjøringen der Munkvollvegen utgjør den femte armen en utforming og kapasitet som vil tåle trafikkøkningen fra forslaget. Siktkravet i rundkjøringen er oppfylt.

Lav fartsgrense langs Munkvollvegen (30km/h) forbi planområdet reduserer potensialet for alvorlige ulykker. Ved ulykke som hindrer fremkommeligheten til redningstjenesten, finnes alternative vegtraseer.

Skoleveg til Byåsen barneskole:

Veglengde ca 500 m. Fortau/GS-veg på hele strekningen inkl undergang under Byåsvegen ved skolen.

Vurderes som god og trafikksikker skoleveg i henhold til vedlegg 08 Trafikksikkerhetsvurdering, utarbeidet av Structor, datert 14.01.2022.

Skoleveg Ugla ungdomsskole:

Veglengde ca 1,5 km langs veger med fortau minus deler av Veimesterstien hvor det er blandet trafikk

og lav hastighet (30 km/t). Veimesterstien har i dag en ÅDT på ca 200 i henhold til vedlegg 08 Trafikksikkerhetsvurdering, utarbeidet av Structor, datert 14.01.2022.

Sårbarhetsvurdering

Flere innbyggere og økt trafikk i området gir økt sannsynlighet for ulykke. Munkvollvegen antas idag ha en ÅDT på 100 kjt/døgn. Forventet ÅDT etter utbyggingen er 130 kjt/døgn, i henhold til vedlegg 08 Trafikksikkerhetsvurdering utarbeidet av Structor, datert 14.01.2022.

Ikke fortau langs Munkvollvegen, behov for fortau. Ikke overgangsfelt over Munkvollvegen. Det er gode sikthold/oversikt i adkomsten til planområdet.

Rask gjenoppretting av fortau/vegfunksjon etter hendelse.

Sannsynlighet	Høy >1 pr.10 år	Middels 1 pr.10–100 år	Lav < 1 pr.100 år	Forklaring
		x		Hendelsen kan inntreffe, mulig periodisk hendelse basert på ulykkesfrekvens i kryss.

Begrunnelse for sannsynlighet

Det er registrert 29 politirapporterte personskadeulykker i rundkjøringen ved Byåsveien de siste 20 år (NVDB). Ingen av disse er i den femte armen opp mot Munkvollvegen.

Ulykkesfrekvens i kryss og generelt økt sannsynlighet for ulykker pga. økt trafikkmengde i sideveg.

Sannsynlighet for trafikkulykker i alle av- og påkjøringer hvor det ferdes myke trafikanter, syklist og div. kjøretøy.

Konsekvensvurdering

Konsekvenstyper	Konsekvenskategorier				Forklaring	Risiko
	Høy	Middels	Lav	Ikke rel.		
Liv og helse	x				Kan medføre personskade eller tap av liv.	
Stabilitet			x		Kan medføre midlertidig stengt vei, fortau og/eller gangveg.	

Materielle verdier		x			Kan medføre skade på infrastruktur, kjøretøy, sykkel og diverse framkomstmiddel.	
Usikkerhet/kunnskapsgrunnlag						
<p>Høy usikkerhet ved omfang/konsekvens av evt. ulykke.</p> <p>Norsk vegdatabank viser en del registrerte ulykker i området, fremst knyttet til overgangsfelt over Byåsveien.</p> <p>Overholdelse av trafikkreglene (fart, vikeplikt mv.) gir lavere usikkerhet.</p>						
Forslag til tiltak og oppfølging av disse i planforslaget						
<p>Det skal framgå av reguleringsplanen at av- og påkjøring til planområdet er trygg og gir tilstrekkelige siktforhold. Dette gjøres gjennom regulerte hensynssoner- sikttrakter, i plankart.</p> <p>Etablere fortau langs Munkvollvegen; dette er sikret gjennom plankart og bestemmelser.</p> <p>Det stilles krav i reguleringsbestemmelsene om at offentlige veganlegg innenfor planområdet, og tilknytninger, skal være teknisk godkjent av kommunen før igangsettingstillatelse kan gis.</p>						

6.4 FLOM

NR. 4				
UØNSKET HENDELSE: OVERVANN				
Beskrivelse/årsak				
<p>Ekstrem nedbør, snøsmelting, avrenning fra naboer vest for planområdet.</p> <p>Overvann kan føre til person- eller bygningsskade og/eller konsekvens for stabilitet.</p>				
Om naturpåkjenninger (TEK17)		Sikkerhetsklasse flom/skred		Forklaring
Nei		Ikke aktuelt		Mindre område, ikke flomutsatt iht NVE Atlas.
Eksisterende barrierer				
<p>Eksisterende overvannsnett i området. I henhold til vedlegg 09; VA-notat, utarbeidet av Rambøll, datert 22.02.2022 viser flomkart fra Trondheim kommunes kartsider ingen flomveg gjennom tomten. Flomveg er ned langs Vegmesterstien (det er mulighet for overvann fra vest fra Vegmesterstien 5D.) Utbyggingsområdet ligger så høyt at det ikke vil være påvirket av eksisterende eller fremtidig havnivå.</p>				
Sårbarhetsvurdering				
<p>Overbelastning på framtidig overvannssystem. Potensielle skader anses som gjenopprettelige. Små vannmengder i området gir lav sårbarhetsvurdering. Området er ikke markert som flomutsatt i NVE Atlas.</p>				
Sannsynlighet	Høy >1 pr.10 år	Middels 1 pr.10–100 år	Lav < 1 pr.100 år	Forklaring
			X	Det er en teoretisk sjanse for at hendelsen skjer.
Begrunnelse for sannsynlighet				
Ikke spesielt utsatt område grunnet moderat helning på terreng og ingen bekker eller elver i nærområdet.				
Konsekvensvurdering				
Konsekvenstyper	Konsekvenskategorier		Forklaring	Risiko

	Høy	Middels	Lav	Ikke rel.		
Liv og helse			x		Lav konsekvens for liv og helse. Ingen alvorlig skade. Små vannmengder.	
Stabilitet			x		Kan gi stabilitetsutfordringer i korte perioder på ledningsnett. Vil ikke påvirke system for befolkningen i stort.	
Materielle verdier		x			Moderat/alvorlig skade på eiendom.	
Usikkerhet/kunnskapsgrunnlag						
Usikkerhet anses som lav grunnet små nedbørsfelt og små vannmengder som gir lav konsekvens. Klimaendringer vil sannsynligvis gi hyppigere og mer intens nedbør, men det foreligger tilstrekkelig kunnskapsgrunnlag og plan for overvannshåndtering. Overvannssystemet skal utformes iht. Trondheim kommunes VA-norm.						
Forslag til tiltak						
<p>Krav til teknisk godkjent plan for vann og avløp i reguleringsbestemmelsene.</p> <p>Bygningsmasse plasseres, prosjekteres og utføres slik at det oppnås tilfredsstillende sikkerhet mot skade eller vesentlig ulempe fra naturpåkjenninger.</p> <p>Overvann skal i størst mulig grad håndteres lokalt for ikke å belaste ledningsnett med overvann eller påvirke grunnvannstand. Nedgravd fordrøyningsvolum kan reduseres ved bruk av permeable overflater og blå-grønne overvannsløsninger, eksempelvis regnbed, fukt-bed eller fordrøyningsvolumer på terreng. Avklares i detaljeringsfase.</p> <p>Det må i detaljeringsfase sikres at terreng utformes med fall bort fra bebyggelse, slik at overflateavrenning fra planområdet, og områder med høyere terreng vest og nordvest for planområdet i ekstreme nedbørstilfeller ikke gir skader på bygninger. Fall på planlagt overvannsledning må tilfredsstillende krav til Trondheim kommune.</p> <p>Spill- eller overvannsløsning for sluk/renne i parkeringskjeller.</p>						

6.5 LØSMASSESKRED

NR. 5

UØNSKET HENDELSE: LØSMASSESKRED

Beskrivelse/årsak

Planområdet ligger i et område som ifølge kart fra Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) ligger på marine avsetninger. I alle områder med marine avsetninger må det vises aktsomhet for mulige forekomster av skredfarlig kvikkleire. Nærområdet er delvis utrett av NVE for kvikkleireskred. I NVE Atlas vises ikke noen faregrad for skred innenfor planområdet. Vedlegg 09 Overordnet VA-plan utarbeidet av Rambøll datert 22.02.2022 sier at I henhold til Trondheim Kommunes kartløsning, datert 08.12.21, finnes det ikke kvikkleire, forurenset grunn eller grunnvann innenfor planområdet. Løsmassene består av «Forvittringsmateriale» og «Hav- og fjordavsetning, tykt dekke.» I henhold til NVE sitt aktsomhetskart for kvikkleire ligger nedre delen av tomten på område som kan ha mulig sammenheng med forekomst av marin leire.

Ekstrem nedbør, snøsmelting, menneskelig inngrep, avskoging/fjerning av vegetasjon.

Løsmasseskred med fare for person- eller bygningskade.

--

Om naturpåkjenninger (TEK17)	Sikkerhetsklasse flom/skred	Forklaring
Ja	S2	Området har bebyggelse med 9 boenheter

Eksisterende barrierer

Skråning ned fra nabotomt i nordvest er veldig bratt, 1:1,7. Skråningen er vegetasjonsbekteidd. Øvrig terreng rundt tomten har slakere helning.

Sårbarhetsvurdering

Ikke noen sikkerhetstiltak mot terreng på nabotomt.

Sannsynlighet	Høy >1 pr.10 år	Middels 1 pr.10–100 år	Lav < 1 pr.100 år	Forklaring
			X	Det er en teoretisk sjanse for at hendelsen skjer.

Begrunnelse for sannsynlighet

Ikke spesielt utsatt område grunnet moderat helning på terreng i stort og ingen registrert kvikkleire i nærområdet. Grense for forekomst av marin leire går gjennom eiendom Munkvollvegen 67. Det høyere terrenget på nabotomter i vest og nordvest for planområdet ligger utenfor område markert med mulig forekomst av marin leire i NVE Atlas.

Konsekvensvurdering

Konsekvenstyper	Konsekvenskategorier				Forklaring	Risiko
	Høy	Middels	Lav	Ikke rel.		
Liv og helse	X				Kan medføre personskade eller tap av liv.	

Stabilitet		X			Kan sette systemet lokalt og rundt planområdet ut av drift i en lengere periode. Vil ikke påvirke system for befolkningen i stort.	
Materielle verdier	x				Kan medføre alvorlig skade på eiendom.	
Usikkerhet/kunnskapsgrunnlag						
Usikkerhet anses som lav. Klimaendringer vil sannsynligvis gi hyppigere og mer intens nedbør, noe som øker risikoen for skred. Det stilles krav om geotekniske undersøkelser i planbestemmelsene.						
Forslag til tiltak						
Krav i reguleringsbestemmelsene om at geoteknisk prosjektering skal være ferdig før rammetillatelse kan gis. Permanent sikringstiltak mot skred i forslag: masser på tomten legges opp i stabil vinkel, maks 1:2, alternativt bruk av betongmur/sprøytebetong. Jordarmering og jordnagling er også mulige metoder for permanent stabilisering av jordmasser.						

OPPSUMMERING

Risiko for aktuelle uønskede hendelser er vurdert i tabellene under. Nummer i tabellene henviser til nummer på analyseskjema for hendelsene i kapittel 6.

1.7 RISIKO FOR LIV OG HELSE

SANNSYNLIGHET	KONSEKVENSER FOR LIV OG HELSE			
		Små	Middels	Store
	Høy (>10%)			
	Middels (1-10%)			3
	Lav (<1%)	4		1,2,5

1.8 RISIKO FOR STABILITET

SANNSYNLIGHET	KONSEKVENSER FOR STABILITET			
		Små	Middels	Store
	Høy (>10%)			
	Middels (1-10%)	3		
	Lav (<1%)	1,2,4	5	

1.9 RISIKO FOR MATERIELLE VERDIER

SANNSYNLIGHET	KONSEKVENSER FOR MATERIELLE VERDIER			
		Små	Middels	Store
	Høy (>10%)			
	Middels (1-10%)		3	
Lav (<1%)		4	1,2,5	

1.10 SAMLET VURDERING

En uønsket hendelse er i rød kategori. Det gjelder fare for liv i forhold til trafikkikkerhet. Ved en alvorlig trafikkulykke kan liv gå tapt, men planforslaget legger opp til nødvendige tiltak innenfor planområdet.

I øvrig er tilstrekkelige tiltak for å forebygge/forhindre uønskede hendelser vurdert og sikret i planforslaget for permanent fase. Analysen viser at arealet er egnet for planlagt utbyggingsformål og gir akseptable endringer for framtidige forhold.