

VEDLEGG 05

DYRBORG
FORSLAG TIL DETALJREGULERING

ROS_ANALYSE

REGULERINGSPLAN NR: r20160037
SAKSNR.: 23/8465
DATO: 09.11.2023

1. SAMMENDRAG

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

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.

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.

I tilbakemeldingsbrev fra Trondheim kommune etter oppstartsmøte i plansaken, datert 21.03.2016, ble det anbefalt at følgende tema vurderes i ROS-analysen:

Natur, klima- og miljøforhold:

- . Snø-/isras
- . Nedbør, flomvei
- . Kulturminner

Bygde omgivelser- tiltak i planen som kan få virkninger for:

- . Tilgjengelighet for utrykningskjøretøy
- . Vei
- . Rekreasjonsområde
- . Trafikksikkerhet i forbindelse med ulykker i av- og påkjørsler

Forurensningskilder- planområdet berøres av:

- . Støv/støy trafikk

Forurensning- tiltak planen medfører:

- . Støv/støy fra trafikk i byggefasen
- . Rystelser/luftforurensning i forbindelse med bygge- og anleggsfasen
- . Trafikksikkerhet i byggefasen
- . Tilrigging, anleggsvirksomhet ved utbygging

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.

2. BAKGRUNN OG NØKKELOPPLYSNINGER

Planområdet ligger på Dyrborg, en del av et strøk med frittliggende småhusbebyggelse på Byåsen. Dyrborg ligger ca. 2 km. sør-vest fra Trondheim sentrum. Samlet utgjør planområdet et areal på ca. 21 500m².

Formålet med planen er å tilrettelegge for boligbebyggelse.

Planområdet er i hovedsak avsatt til boligbebyggelse i KPA, og en mindre del avsatt til grønnstruktur. Planområdet er satt større enn utviklingsområdet, for å få med nødvendige infrastrukturtiltak.

Det ligger ni boliger innenfor planområdet, resterende areal er ubebygde løvskog. Planområdet er bratt.

3. GJENNOMFØRING/REFERANSER

ROS-analysen er utarbeidet med utgangspunkt i følgende dokumenter;

- . Kommuneplanens arealdel (KPA), Trondheim kommune
- . Temakart, Trondheim kommune
- . Temakart, Norges vassdrags- og energidirektorat
- . Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging, DSB, datert 2017
- . Samfunnssikkerhet etter plan- og bygningsloven, DSB, 2011
- . Veileder til helhetlig ROS i kommunen, DSB, 2014
- . Nasjonal Vegdatabank/Statens Vegvesen (NVDB)
- . Geoteknisk rapport, Rambøll 20.02.17/23.02.2021
- . Geoteknisk vurdering, Dr. Tech. Olsen 30.04.21
- . VA rapport/notat, Norconsult 10.30.20
- . Trafikkrapport og veiplaner, Rambøll, 06.09.21
- .
- . Illustrasjonsvedlegg, YME arkitekter AS, datert .31.08.21

4. 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 risikoreducerende 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.

4.1 SANNSYNLIGHET

Sannsynlighet for uønsket hendelse vurderes etter:

SANNSYNLIGHET	TIDSINTERVALL	SANNSYNLIGHET 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 løpt av 100 år. Hendelse er kjent fra tilsvarende situasjoner eller forhold. Teoretisk sjanse for at hendelsen kan skje	<1%

Tabell 1: Sannsynlighetskategorier

4.2 KONSEKVENSER

Konsekvens for uønsket hendelse vurderes etter:

KONSEKVENNS			
	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

4.3 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. risikomatrisen i tabell 3.

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

Tabell 3: Risikomatrise

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

4.4 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.

4.5 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 faresonekart, skal det utarbeides faresonekart 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

4.6 BEGREP

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

5. UØNSKEDE HENDELSER

Sjekkliste for potensielle uønskede hendelser:

TEMAER	UØNSKEDE HENDELSER	AKTUELT?	BESKRIVELSE
STORE ULYKKER	TRANSPORT – NÆRINGSVIRKSOMHET/INDUSTRI - BRANN		
	Brann		
	Brann i bygninger og anlegg	X	
	Brann i transportmiddel		Ikke aktuelt
	Eksplosjon		
	Eksplosjon, utslipp av farlige stoffer, akutt forurensning		Ikke industri i området
	Eksplosjon i næringsvirksomhet		Ikke næringsvirksomhet i området
	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)		Ikke industri i området
	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	Kartlagt under hendelse «brann i bygninger og anlegg»	
NATUREFARE	EKSTREMVEÆR – 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	X	
	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)		Området ligger ikke innenfor NVEs aktsomhetskart for kvikkleireskred. Boringer i nærheten av planområdet har ikke påvist kvikkleire
	Skog- og lyngbrann		
	Skogbrann		Ikke aktuelt
	Lyngbrann		Ikke aktuelt
Andre forhold			
Erosjon		Ikke aktuelt	

Tabell 7: Tilpasset sjekklister etter DSBs veileder

6. VURDERING AV RISIKO OG SÅRBARHET

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

6.1 BRANN

NR. 1						
UØNSKET HENDELSE: BRANN I BYGNINGER OG ANLEGG						
Beskrivelse/årsak						
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.						
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			Kan sette systemet ut av drift i en lengere periode.	
Materielle verdier	X				Kan medføre alvorlig skade på eiendom.	
Usikkerhet/kunnskapsgrunnlag						
Usikkerhet tilknyttet omfanget av evt. brann. Spredningsfare til nærliggende områder/eksisterende bebyggelse er lav forutsatt at krav i TEK17 er ivaretatt. Kunnskapsgrunnlaget for brannsikkerhet er høyt. Det er avholdt møte med Trøndelag brann og redningstjeneste (TBRT) 19.02.21 for å gjennomgå planforslaget og de foreslåtte løsninger.						
Forslag til tiltak						

. Brannsikkerhet, tilgjengelighet og utforming av oppstillingsplasser ivaretas gjennom krav i PBL og TEK17 for permanent fase, og dokumenteres gjennom byggesøknadsprosessen.
 Det er gjort innledende avklaringer med RIBr og TBRT, for å sikre at planforslaget er gjennomførbart. Dette er basert på følgende premisser:
 . I leilighetsbygg er det tatt høyde for doble trapperom, ettersom det er lite hensiktsmessig med rømning via lift.
 . Det vil være mulig å kjøre mannskapsbil helt inn i området. Det medtas oppstillingsplasser for mannskapsbil.
 . Det tilrettelegges for en ekstra utgang fra p-kjeller til terreng mot øst ca midt i kjelleren. Det må være trapp fra utgangen opp til tunet.
 .Det legges inn et brannskille i kjeller.
 .Det skal vurderes trapp fra takterrasse til øverste tak.

Utbygging vil ikke medføre problemer ifb. utrykningstid. VA-plan sikrer tilstrekkelig tilgang på slukkevann/kummer på planområdet, se vedlegg 08; VA-notat, utarbeidet av Rambøll, datert 10.03.20.

6.2 TRAFIKKSIKKERHET

NR. 2				
UØNSKET HENDELSE: ULYKKER IFB. AV- OG PÅKJØRINGER				
Beskrivelse/årsak				
<p>. Ulykke på veg kan medføre tap av liv. . Redusert framkommelighet for nød- og redningsetaten.</p> <p>. Årsaker er økt trafikk, uoversiktlige trafikforhold og/eller dårlig vær/føre, uoppmerksomhet/for høy fart.</p> <p>. Fartsgrense i Byåsveien er 50km/t. Trafikkmengde i Byåsveien holdes uendret. . Fartsgrense i Sverre Hassels vei og Sverdrups vei er 30km/t. . Adkomst til planområdet via Sverre Hassels vei krysser fortau langs Byåsveien. Kan oppstå konflikt mellom kjøretøy/sykkel/fotgjenger. . Planforslaget medfører økt trafikkmengde i Sverre Hassels veg fra antatt eksisterende situasjon på 50 kjt/d til beregnet 200kjt/d i planlagt situasjon.</p>				
Om naturpåkjenninger (TEK17)		Sikkerhetsklasse flom/skred		Forklaring
Nei		-		Ikke aktuelt.
Eksisterende barrierer				
<p>. Fortau, belysning, og regulert lyskryss i Byåsveien. . Lav fartsgrense innad på planområdet reduserer potensialet for alvorlige ulykker. . Ved ulykke som hindrer framkommeligheten til redningstjenesten, finnes alternative vegtraseer.</p>				
Sårbarhetsvurdering				
<p>. Fortau i Byåsveien er i dag underdimensjonert/for smalt. Byåsveien er forkjørsvai, vikepliktskilt i Sverre Hassels vei mangler. Behov for fortau langs Sverre Hassels vei som følge av økt ferdsel og trafikk. . Det er god siktforhold/oversikt i adkomsten til planområdet. . Rask gjenoppretting av fortau/vegfunksjon etter hendelse.</p>				
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 ingen politirapporterte personskadeulykker i krysset Sverre Hassels veg/Byåsveien de siste 20 år (NVDB). Ulykkesfrekvens i kryss og generelt økt sannsynlighet for ulykker pga. økt trafikkmengde i sideveg.				

Konsekvensvurdering						
Konsekvenstyper	Konsekvenskategorier				Forklaring	Risiko
	Høy	Middels	Lav	Ikke rel.		
Liv og helse	X				Kan medføre personskafe 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>. Grunnlag/fagkompetanse for trafikksikkerhetstiltak er høy. Norsk vegdatabank viser få registrerte ulykker i området.</p> <p>. Registrerte ulykker beskrevet vedlegg 09, Trafikkanalyse, utarbeidet av Rambøll, datert 16.12.2019.</p> <p>. Vurdering av skoleveg i eget notat, se vedlegg 10, Skolevegrapport, utarbeidet av Rambøll, datert 21.01.2018.</p> <p>. Overholdelse av trafikkreglene (fart, vikeplikt mv.) gir lavere usikkerhet.</p> <p>Forslag til tiltak og oppfølging av disse i planforslaget</p> <p>. Det skal framgå av reguleringsplanen at av- og påkjøring til planområdet er trygg og gir tilstrekkelige siktforhold. Dette gjøres gjennom regulerte hensynssoner- sikttrakanter, i plankart.</p> <p>. Utvide og etablere fortau langs Sverre Hassels vei; dette er sikret gjennom plankart og bestemmelser.</p> <p>. Oppgradere og utvide fortau langs Byåsveiens vestsida parallelt med planområdet fra Sverre Hassels vei til og med Byåsveien 46B; dette er sikret gjennom plankart og bestemmelser.</p> <p>. Det må settes opp manglende vikepliktskilt i Sverre Hassels vei (reguleringsform endres ikke).</p> <p>. Stilles krav til trafikkanalyse og oppfølging av denne, se vedlegg 09, utarbeidet av Rambøll, datert 16.12.2019.</p>						

6.2 FLOM

NR. 2				
UØNSKET HENDELSE: OVERVANN				
Beskrivelse/årsak				
<p>. Ekstrem nedbør, avskoging, snøsmelting, tilrenning fra høyde 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.
Eksisterende barrierer				
Eksisterende overvannsnett, fordrøyning, flomveger nord og syd for planområdet.				
Sårbarhetsvurdering				
<p>Overbelastning på overvannssystem.</p> <p>. Potensielle skader anses som gjenopprettelige.</p> <p>. Små vannmengder i området gir lav sårbarhetsvurdering.</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. Ledningsnett dimensjoneres for 20 års gjentakelsesintervall i tillegg til klimafaktor.
Begrunnelse for sannsynlighet				

Ikke spesielt usatt område grunnet bratt helning og ingen bekker eller elver i området.						
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 og veisystem/sti. Utbygging utføres på fjell.	
Materielle verdier			X		Uvesentlig skade på eiendom.	
Usikkerhet/kunnskapsgrunnlag						
<ul style="list-style-type: none"> Usikkerhet anses som lav grunnet små nedbørsfelt og små vannmengder som gir lav konsekvens. Klimaendringer vil sannsynligvis gi hyppigere og mer intens nedbør. 						
Forslag til tiltak						
<ul style="list-style-type: none"> Krav til teknisk godkjent plan for vann og avløp. Byggverk plasseres, prosjekteres og utføres slik at det oppnås tilfredsstillende sikkerhet mot skade eller vesentlig ulempe fra naturpåkjenninger. Lokal overvannshåndtering/fordrøyning. Tilpasset terrengavrenning. Eksisterende flomveier drenerer forholdsvis små områder, må gjøres høydetilpasninger slik at vann ikke renner inn mot bygg. Se vedlegg 08, VA-notat, utarbeidet av Norconsult, datert 10.03.20 						

6.3 LØSMASSESKRED

NR. 3				
UØNSKET HENDELSE: LØSMASSESKRED				
Beskrivelse/årsak				
<ul style="list-style-type: none"> 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 hvor det oppholder seg opptil 25 personer.
Eksisterende barrierer				
Støttemur for løsmasser, betongkonstruksjon/mur.				
Sårbarhetsvurdering				
Sikringstiltak kan bryte sammen.				
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				

Sikringstiltak skal dimensjoneres for å motstå hendelsen i byggenes levetid og ta hensyn til eksisterende og fremtidig situasjon. Det må også utarbeides en plan for kontroll og vedlikehold av sikringskonstruksjoner.

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 ut av drift i en lengere periode.	
Materielle verdier		X			Kan medføre moderat/alvorlig skade.	

Usikkerhet/kunnskapsgrunnlag

- . Usikkerhet anses som lav.
- . Klimaendringer vil sannsynligvis gi hyppigere og mer intens nedbør.
- . Det foreligger tilstrekkelig data/vurderinger. Kunnskapsgrunnlag for skred er høyt.

Forslag til tiltak

- . Krav til geoteknisk prosjektering, se vedlegg 07, Geoteknisk rapport, utarbeidet av Rambøll, datert 20.02.17.
- . Permanent sikringstiltak mot skred: massene legges opp i stabil vinkel, maks 1:2 eller litt brattere, alternativt bruk av betongmur/sprøytebetong. Jordarmering og jordnagling er også mulige metoder for permanent stabilisering av jordmasser.
- . Regulerte støttemurer er vist på plankart.

7. OPPSUMMERING

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

7.1 RISIKO FOR LIV OG HELSE

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

7.2 RISIKO FOR STABILITET

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

7.3 RISIKO FOR MATERIELLE VERDIER

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

	Lav (<1%)	2	3	1
--	-----------	---	---	---

7.4 SAMLET VURDERING

Ingen uønskede hendelser er i rød kategori. Tilstrekkelige tiltak er foreslått for å forebygge/forhindre uønsket hendelse for permanent der det er behov er sikret i planforslaget. Analysen viser at arealet er egnet for planlagt utbyggingsformål og gir akseptable endringer for framtidige forhold.