

Fagsnekkeren Robert Hilstad AS

ROS-ANALYSE GULBRANDSVEGEN 1

Dato: 30.01.2023
Versjon: 01



Dokumentinformasjon

Oppdragsgiver: Fagsnekkeren Robert Hilstad AS
Tittel på rapport: ROS-analyse
Oppdragsnavn: Gulbrandsvegen 1 - regulering
Oppdragsnummer: 639015-01
Utarbeidet av: Julie Nordhagen/Lene Kristin Nagelhus
Oppdragsleder: Lene Kristin Nagelhus
Tilgjengelighet: Åpen

Forord

Asplan Viak har vært engasjert av Fagsnekkeren Robert Hilstad AS for å utarbeide detaljregulering for Gulbrandsvegen 1 i Trondheim kommune. Planen skal legge til rette for fortetting med boligbebyggelse.

ROS-analysen er utarbeidet iht. metodikk for denne type analyser som er beskrevet i DSBs veileder for ROS-analyse i planleggingen (2017).

Trondheim, 30.01.2023

Lene Kristin Nagelhus
Oppdragsleder

Bjarte Lykke
Kvalitetssikrer

SAMMENDRAG

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 (DSB 2017). Denne ROS-analysen er utarbeidet av Asplan Viak AS som del av planforslaget for Gulbrandsvegen 1. Planbeskrivelse og utredninger til 1. gangsbehandling er lagt til grunn for ROS-analysen.

Analysen er utført i tråd med DSB sin veileder Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging (DSB, april 2017) og etterkommer plan- og bygningslovens krav om ROS-analyser ved all planlegging (jf. plan- og bygningsloven §4-3).

Hensikten med planarbeidet er å tilrettelegge for boligbebyggelse med tilhørende på eiendommene 197/96 og 197/232. Planarbeidet vil legge til rette for utbygging av eiendommen med 8 rekkehus. Eksisterende bebyggelse på eiendommen rives.

Det er gjort en gjennomgang av aktuelle ROS-tema iht. DSBs sjekklister for identifisering av uønskede hendelser (2017), aktuelle kartdatabaser og ROS-analyse fra tidligere planprosess.

Følgende mulige uønskede hendelser er identifisert, basert på gjennomgang av sjekklister, fareidentifikasjonsmøte osv:

- Urban flom / Overvann
- Skred (kvikkleire)

Risiko og sårbarhet for de aktuelle hendelsene er analysert ved bruk av eget analyseskjema. Vurdering av sannsynlighet og konsekvens er basert på erfaring fra tilsvarende tilfeller, statistikk og faglig skjønn. Risiko for den enkelte hendelse er fastsatt ved bruk av en risikomatrix med kategoriene grønn, gul og rød risiko. For hendelser i røde områder er risikoreduserende tiltak påkrevd, for hendelser i gule områder bør tiltak vurderes, mens hendelser i grønne områder innebærer en akseptabel risiko.

Resultater av risikoanalysen er oppsummert i tabellen under med forslag til risikoreduserende tiltak.

Uønsket hendelse	Risiko			Forslag til risikoreduserende tiltak
	Liv/ helse	Stabilitet	Materielle verdier	
1 Urban flom/Overvann				<ul style="list-style-type: none"> • Planforslaget skal vise hvordan overvannsproblematikk skal håndteres innen området. • Fordrøyning av overvann skal i hovedsak skje gjennom lokal fordrøyning.
2 Skred (kvikkleire)				<ul style="list-style-type: none"> • Det skal gjøres nærmere geoteknisk grunnundersøkelser inkl. vurdering av lokalstabilitet, og fundamenteringsmetode og etablering av byggegrøp i forbindelse med detaljprosjekteringen. Multiconsults geotekniske vurderingsrapport vil følge reguleringsplanen ved innsending av planforslag.

Etter justeringer av planforslaget i henhold til foreslåtte risikoreduserende tiltak vurderes risikoen å være akseptabel.

Innhold

1	INNLEDNING	FEIL! BOKMERKE ER IKKE DEFINERT.
2	METODE	6
3	BESKRIVELSE AV PLANOMRÅDET	10
	3.1. Planområdet og planforslaget	10
	3.2. Naturgitte forhold og omgivelser	11
	3.3. Sårbarhet i området	11
	3.4. Relevante forhold i overordnet ROS-analyse	13
4	UØNSKEDE HENDELSER	14
5	VURDERING AV RISIKO OG SÅRBARHET	15
6	OPPSUMMERING AV RISIKO	16
	6.1. Risiko for liv og helse	16
	6.2. Risiko for stabilitet	16
	6.3. Risiko for materielle verdier	16
	KILDER	18

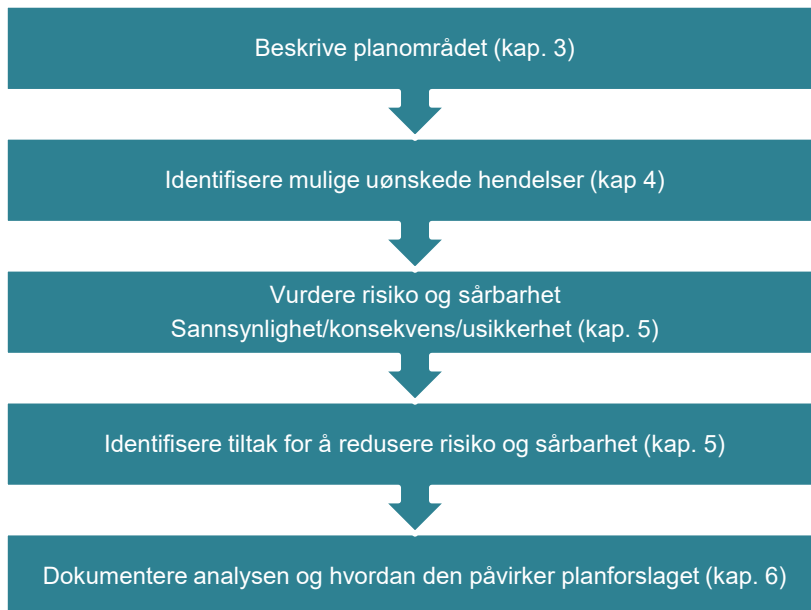
1 METODE

ROS-analysen omfatter:

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

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. Enkelte virksomheter har krav til egen virksomhetsROS.

Analysen er gjennomført i fem trinn i tråd med metodikk som er beskrevet i DSBs veileder for ROS-analyser (2017). En oversikt over disse trinnene og i hvilke deler av rapporten de er ivaretatt er presentert under.



Figur 1: Trinnene i ROS-analysen (Bearbeidet etter DSBs veileder 2017).

Beskrivelsen av planområdet i kapittel 3 gir et bakteppe for å **identifisere mulige uønskede hendelser**. Planområdebeskrivelsen inneholder blant annet gjennomgang av overordnet ROS-analyse, vurdering av om det finnes kritiske samfunnsfunksjoner i nærheten, viktige terrengformasjoner med betydning for naturfarer, etc.

Identifiserte mulige uønskede hendelser er nærmere vurdert med hensyn til sannsynlighet, konsekvenser, risiko og usikkerhet. Denne vurderingen er presentert i et analyseskjema for hver av de aktuelle hendelsene. Vurdering av eksisterende risikoreduserende barrierer og

områdets/objektets evne til motstand (sårbarhetsvurdering) inngår i vurdering av sannsynlighet og konsekvens.

Sannsynlighet for uønsket hendelse fastsettes som enten lav, middels eller høy ved bruk av kategoriene i tabellen under.

Tabell 1: Sannsynlighetskategorier

SANNSYNLIGHET	TIDSINTERVALL	SANNSYNLIGHET PR. 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 følgende matrise:

Tabell 2: 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. risikomatrisa i tabell 3. For hendelser i røde områder er risikoreducerende tiltak påkrevd, for hendelser i gule områder bør tiltak vurderes, mens hendelser i grønne områder innebærer en akseptabel risiko.

Tabell 3: Risikomatrise

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

Det understrekes at det alltid vil være en grad av **usikkerhet** knyttet til risikovurderingen. Tilgang på relevant kunnskapsgrunnlag, i form av f.eks. statistikk og erfaring fra tilsvarende situasjoner, vil 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 beskrevet i skjemaet for analyse av risiko for aktuelle hendelser.

På bakgrunn av risiko- og sårbarhetsvurderingen identifiseres **risikoreduserende tiltak**. I tilfeller hvor det er hensiktsmessig kobles aktuelle tiltak med den juridisk bindende delen av reguleringsplanen (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 mellom 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 tabellene under. Sikkerhetsklassen innebærer krav til hvilken faresone byggeformålet maksimalt kan plasseres innenfor. Det vises for øvrig til Veiledning til kapittel 7 i TEK17 (Direktoratet for byggkvalitet 2017) for en nærmere forklaring av forskriftens krav.

Tabell 4: 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 5: Sikkerhetsklasser skred og flom som kan medføre fare for menneskeliv.

Sikkerhetsklasse 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 risikoreducerende tiltak oppsummeres.

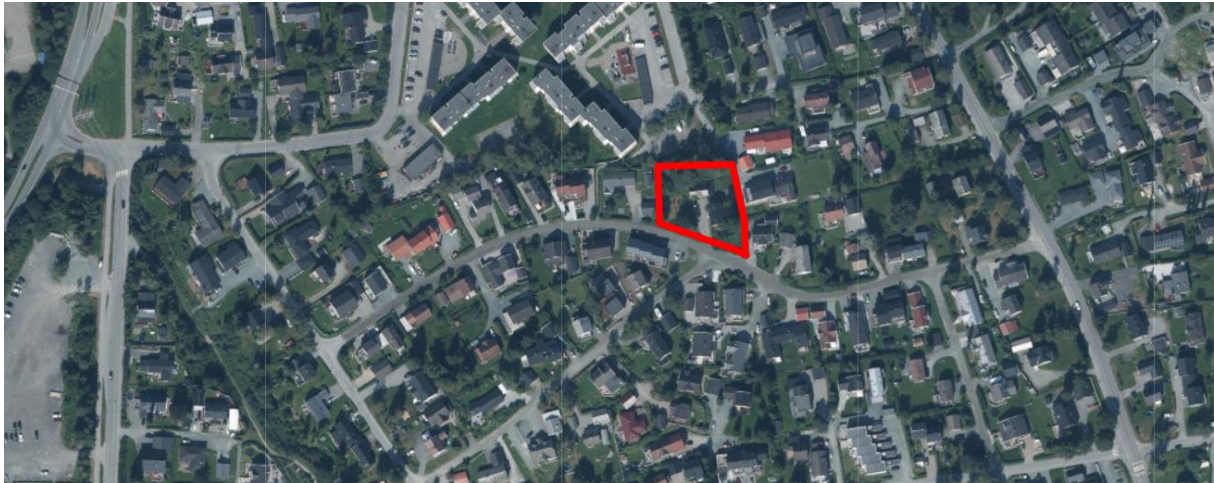
Definisjoner av sentrale begreper i ROS-analysen

<i>Eksisterende barrierer</i>	Barrierer som begrenser sannsynlighet og/eller konsekvens for en uønsket hendelse. F.eks. flomvoll.
<i>Konsekvens</i>	Følge av at en hendelse inntreffer
<i>Risiko</i>	Produkt av sannsynlighet og konsekvens for en uønsket hendelse
<i>Risiko-reducerende 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>	Innebærer en 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, varslingssystemer og elektronisk infrastruktur.
<i>Sårbarhet</i>	Evne til å motstå virkninger av en uønsket hendelse (høy sårbarhet er det motsatte av robusthet). F.eks. kapasitet til å håndtere overvann.
<i>Usikkerhet</i>	Vurdering av kunnskapsgrunnlaget som ligger til grunn for ROS-vurderingen.

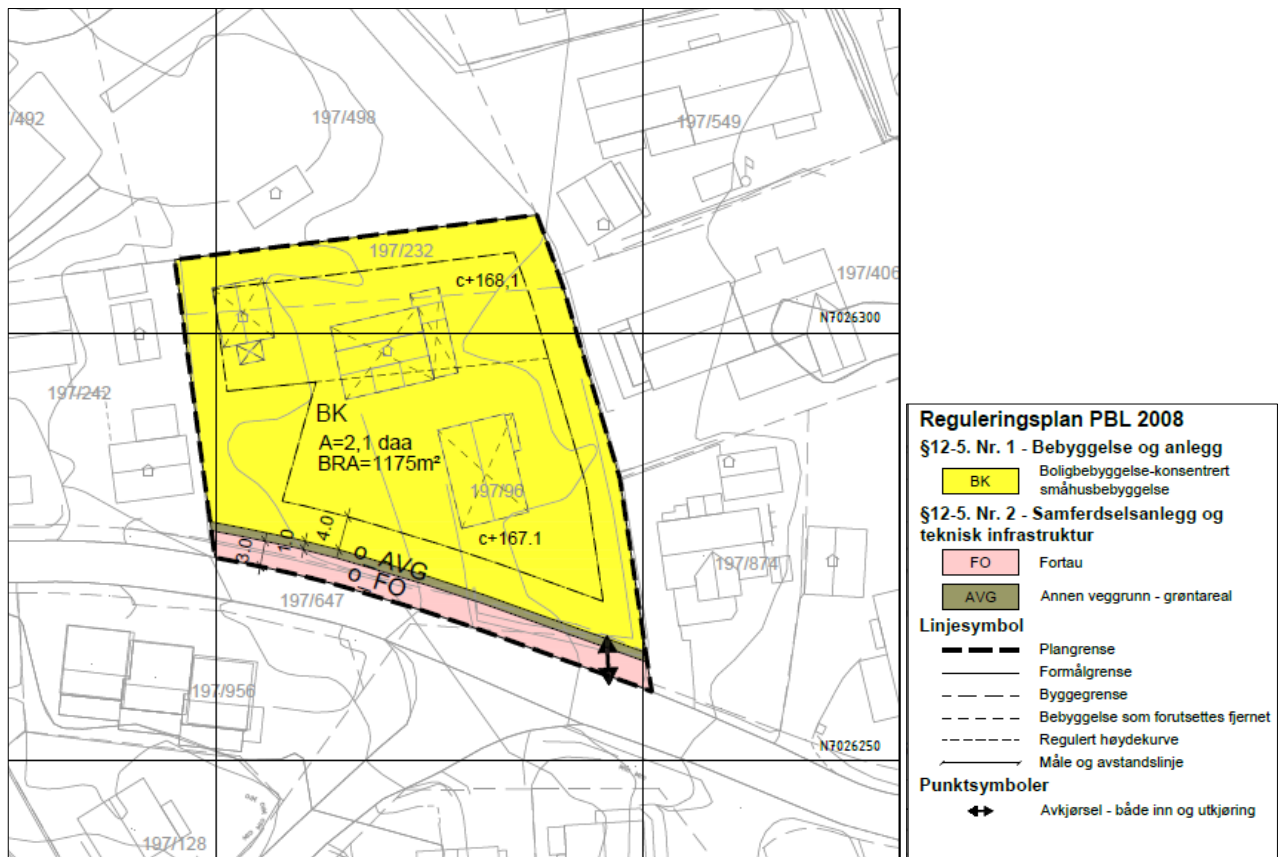
2 BESKRIVELSE AV PLANOMRÅDET

2.1. Planområdet og planforslaget

Hensikten med planarbeidet er å tilrettelegge for boligbebyggelse med tilhørende på eiendommene 197/96 og 197/232. Planarbeidet vil legge til rette for utbygging av eiendommen med 8 rekkehus. Eksisterende bebyggelse på eiendommen rives.



Figur 1 Planområdet ligger i et område med småhusbebyggelse samt boligblokker mot nordvest.



Figur 2 Plankart, datert 23.1.23



Figur 3 Illustrasjonsplan 20.1.23

2.2. Naturgitte forhold og omgivelser, sårbarhet i området

Beliggenhet og topografi

Eiendommen ligger på nordsiden av Gulbrandsvegen, nord for Heimdal sentrum. Planområdet er relativt flatt, med en slak helning mot sør fra kote +159 i bakkant til ca. +156 imot Gulbrandsvegen. Da omkringliggende områder også er forholdsvis flate, er det gode solforhold på eiendommen, men lite utsikt.

Grunnforhold

I følge løsmassekart (se fig. 6) fra Norges Geologiske undersøkelse «NGU» ser vi at eiendommen ligger på torv og myr med mektighet større enn 0,5m. Det er også registrert noe morenemateriale, usammenhengende eller tynt dekke over berggrunnen. Morene er vanligvis hardt sammenpakket, dårlig sortert og kan inneholde alt fra leir til stein og blokk. Tykkelsen på disse moreneavsetningene er normalt mindre enn 0,5 m, men den kan helt lokalt være noe mer.



Figur 2: Utklipp fra NVEs kvikkleirekart.



Figur 3: Utklipp fra løssmassekart.

Dette stadfestes av tidligere utførte grunnundersøkelser i området (Sweco 2019), som viser at det sør for tiltaket er faste masser og små dybder til antatt berg, mens det vest og nord for tiltaket er registrert myr eller torv med tykkelse mellom 4-5 meter før boringene er avsluttet etter omtrent 1 m innboring i underliggende leire. Det anbefales derfor å masseutskifte med kvalitetsmasser til underliggende leirlag eller fjell for fundamentering av de planlagte byggene. Masseutskifting i torv medfører risiko for permanent grunnvannssenkning, noe som igjen vil gi økt risiko for setningskader på nærliggende konstruksjoner og infrastruktur.

I og med at området ligger under marin grense skal i hht. NVEs veileder 1/2019; sikkerhet mot kvikkleireskred, hele området karakteriseres som en aktsomhetszone inntil det foreligger tilstrekkelig dokumentasjon på at områdestabiliteten er tilfredsstillende. Det er ikke utført grunnundersøkelser i forbindelse med det planlagte tiltaket, men det er utarbeidet en geoteknisk vurderingsrapport av Multiconsult i tilknytning til planarbeidet. NVEs kvikkleirekart viser at området ligger ca. 300 m vest for sone 213 Heimdal (fig. 5), med ingen faregrad. Det er ifølge Multiconsult (2021) og Sweco 2019 ikke registrert sprøbrudleire under grunnundersøkelsene utført i nærområdet rundt planområdet. Det ligger heller ingen registrerte skredhendelser i nærheten av planområdet. Topografi, avstand til nærmeste kvikkleiresoner og kartlagte grunnforhold i området tilsier det at det ikke er fare for skred

innenfor planområdet eller at det kan rammes av skred utenifra. Områdestabiliteten for planlagt utbygging anses derfor som ivaretatt.

Planlagt utbygging er vurdert som byggbar og skredsikker iht. aktuelle lover og forskrifter, men det forutsettes videre medvirkning fra geotekniker i forbindelse med prosjektering av fundamenteringsløsninger og etablering av byggegrop. Supplerende grunnundersøkelser vil være nødvendig i en senere fase av prosjektet, når de videre planene er mer avklart.

Trafikksikkerhet

Planområdet har i dag adkomst direkte fra Gulbrandsvegen, fra Sørbruvegen eller Søbstadvegen. Det er ikke registrert ulykker i Gulbrandsvegen vegen eller tilhørende kryss, (vegkart.no). Det er registrert en ÅDT på 100 kjøretøy i døgnet (Vegkart, SVV). Registreringen er gjort i 2016 for Gulbrandsvegen.

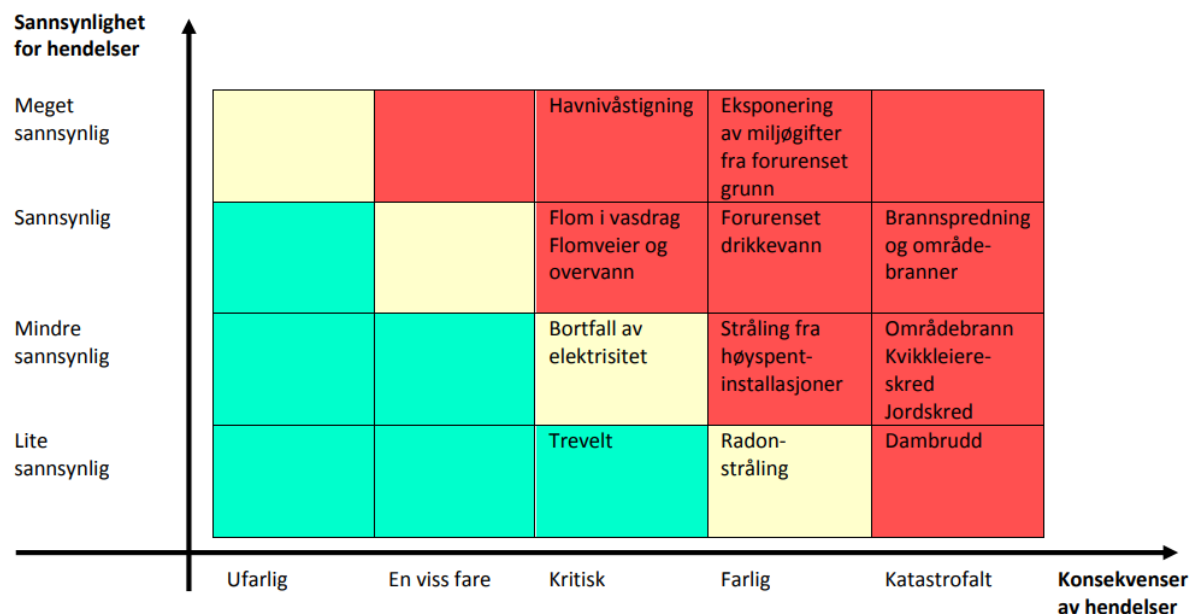
Flom og overvann

Planområdet ligger ikke innen aktsomhetsområde for flom iht. NVEs kartdatabase. Nærmeste vassdrag er Heimdalsbekken og Søra.

Iht. klimaprofil for Trøndelag er det forventet økning av årsnedbør med 20%. Jf. Overordnet VA-plan skal det etableres lokal fordrøyning innen planområdet for å ivareta hensynet, med lukkede og/eller åpne fordrøyningsløsninger. Det er gjort beregninger på nødvendig volum med utgangspunkt i en klimafaktor på 1,4.

2.3. Relevante forhold i overordnet ROS-analyse

I kommunens overordnede ROS-analyse er følgende hendelser trukket frem og vurdert (se figur under).



Figur 4 Risikomatrix, Trondheim kommune 2012

Risikomatrix for Trondheim kommune (2012) viser hvilke hendelser den overordnede ROS-analysen tar for seg med tanke på vurdering av sannsynlighet og konsekvenser for hendelser.

Overvann er mest aktuelt for planområdet.

3 UØNSKEDE HENDELSER

Sjekkliste for risiko og sårbarhetsforhold (vedlegg 1) er benyttet for identifisering av mulige uønskede hendelser. Det er også lagt til grunn en faglig skjønnsmessig vurdering av hendelser som er relevante for området. I denne analysen er i tillegg følgende kilder lagt til grunn for identifisering av uønskede hendelser:

- Oppstartsmøte med kommunen
- Sjekkliste vedlegg 1
- Overordnet ROS-analyse, KPA 2012-24
- 10228190-RIG-RAP-001 Gulbrandsvegen 1 – Geoteknisk vurderingsrapport, Multiconsult 23.9.21
- Overordnet VA-plan, Asplan Viak (2023)

Oversikt over hendelser som er vurdert som relevante for planområdet er oppsummert i tabellen under med kortfattet begrunnelse og kilde for vurderingen.

Tabell 6: Uønskede hendelser

Nr	Hendelse	Begrunnelse	Kilde
1	Urban flom/Overvann	Planområdet vil i ny situasjon bestå av flere harde flater.	Sjekkliste i vedlegg 1, situasjonsplan, Overordnet VA-plan
2	Skred	Planområdet ligger innen aktsomhetsområde for kvikkleire.	NVEs kartdatabase, geoteknisk vurderingsrapport og sjekkliste i vedlegg 1

4 VURDERING AV RISIKO OG SÅRBARHET

Risikovurdering for hendelser som er identifisert som aktuelle i kapittel 3 er presentert ved bruk av skjema fra DSBs veileder for ROS-analyser (2017). Forslag til risikoreduserende tiltak i reguleringsplanen, eller annen form for oppfølging, er beskrevet nederst i skjemaet for hver hendelse.

Tabell 7: Analyteskjema for uønsket hendelse.

NR. 1 UØNSKET HENDELSE: Urban flom / Overvann					
Beskrivelse	Planområdet vil i ny situasjon bestå av flere harde flater, og vil være utsatt for ekstremnedbør. Det skal sikres forsvarlig håndtering av overvann iht. Trondheim kommunes VA-norm.				
Kunnskapsgrunnlag/ usikkerhet	I klimaprofil for Trøndelag er det forventet en økning av årsnedbør med 20%. Overordnet VA-plan, Asplan Viak 2023. Illustrasjonsplan. Lav usikkerhet.				
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Begrunnelse	
	X			Det forventes økt nedbør som følge av klimaendringene.	
Konsekvens	Store	Middels	Små	Begrunnelse	Risiko
Liv og helse			X	Kraftig nedbør/urban flom varsles ofte i god tid. Urban flom utgjør sjeldent fare for liv og helse.	
Stabilitet			X	Vannskader kan føre til at deler av planområdet i en periode ikke blir tilgjengelig.	
Materielle verdier			X	Flomskader på veg/bygninger/anlegg. Utbedringer og reoperasjoner må påkostes.	
Risikoreduserende tiltak	<ul style="list-style-type: none"> Planforslaget skal vise hvordan overvannsproblematikk skal håndteres innen området. Fordrøying av overvann skal i hovedsak skje gjennom lokal fordrøying. 				

NR. 2 UØNSKET HENDELSE: Skred (kvikkleire)					
Beskrivelse	Planområdet ligger under marin grense og dermed innen aktsomhetsområde for kvikkleireskred. Det er ikke gjennomført grunnundersøkelser på selve tomten i forbindelse med planlagt utbygging, men det er tidligere utført grunnundersøkelser nært inntil planområdet. Disse gir en god dokumentasjon på grunnforholdene.				
Kunnskapsgrunnlag/ usikkerhet	Geotekniske vurderingsrapporter av Multiconsult og Sweco, sjekklister. Lav usikkerhet.				
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Begrunnelse	
			X	Topografi, avstand til nærmeste kvikkleiresoner og grunnforhold i området tilsier det at det ikke er fare for skred innenfor planområdet eller at det kan rammes av skred utenifra. Multiconsult anser områdestabiliteten for planlagt utbygging som ivaretatt.	
Konsekvens	Store	Middels	Små	Begrunnelse	Risiko
Liv og helse	X			Skred vil kunne skade bygninger i så stor grad at det vil være en trussel mot liv og helse	
Stabilitet		X		Viktige samfunnsfunksjoner kan bli satt ut av spill ved skred	
Materielle verdier	X			Skred kan gi store materielle ødeleggelser	
Risikoreduserende tiltak	<ul style="list-style-type: none"> Det skal gjøres nærmere geoteknisk grunnundersøkelser inkl. vurdering av fundamenteringsmetode og etablering av byggegrøp i forbindelse med detaljprosjekteringen. Multiconsults geotekniske vurderingsrapport vil følge reguleringsplanen ved innsending av planforslag. 				

5 Oppsummering av risiko

Risiko for hendelser som er identifisert som aktuelle er oppsummert i tabellene under for hver av konsekvenskategoriene liv og helse, stabilitet og materielle verdier. Nummer i tabellene henviser til nummerering i analyseskjema i kapittel 4. Forslag til risikoreduserende tiltak er også oppsummert.

Nr.	Hendelse
1	Urban flom /overvann
2	Skred (kvikkleire)

5.1. Risiko for liv og helse

Tabell 8: Oppsummering av risiko for liv og helse

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

5.2. Risiko for stabilitet

Tabell 9: Oppsummering av risiko for stabilitet

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

5.3. Risiko for materielle verdier

Tabell 10: Oppsummering av risiko for materielle verdier

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

Tabell 11 Risikoreduserende tiltak oppsummert

Nr.	Hendelse	Risikoreduserende tiltak
1	Urban flom /overvann	<ul style="list-style-type: none"> • Planforslaget skal vise hvordan overvannsproblematikk skal håndteres innen området. • Fordrøyning av overvann skal i hovedsak skje gjennom lokal fordrøyning.
2	Skred (kvikkleire)	<ul style="list-style-type: none"> • Det skal gjøres nærmere geoteknisk grunnundersøkelser inkl. vurdering av lokalstabilitet, og fundamenteringsmetode og etablering av byggegrop i forbindelse med detaljprosjekteringen. Multiconsults geotekniske vurderingsrapport vil følge reguleringsplanen ved innsending av planforslag.

Kilder

Asplan Viak (2023), Overordnet VA-plan

Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap. 2017. Samfunnssikkerhet i kommunens planlegging – metode for risiko- og sårbarhetsanalyse i planleggingen. Veileder.

Direktoratet for byggkvalitet. 2017. Byggteknisk forskrift (TEK17). Kapittel 7 Sikkerhet mot naturpåkjenninger.

Direktoratet for byggkvalitet. 2017. Veiledning til kapittel 7 Sikkerhet mot naturpåkjenninger. Byggteknisk forskrift (TEK17) med veiledning. Ikrafttredelse 1. juli 2017.

Multiconsult 10228190-RIG-RAP-001 Gulbrandsvegen 1 – Geoteknisk vurderingsrapport, Multiconsult 23.9.21.

Norges geologiske undersøkelse. [Løsmasser \(ngu.no\)](http://ngu.no)

NVE. [Kvikkleiresoner \(nve.no\)](http://nve.no).

Sweco. 2019. Geoteknisk vurdering – Gulbrandsvegen.

Trondheim kommune, Overordnet ROS-analyse, KPA 2012-24

VEDLEGG 1 – sjekkliste for identifisering av uønskede hendelser (bearbeidet versjon av sjekkliste i vedlegg 5 til DSBs veileder for ROS-analyser 2017).

	UØNSKEDE HENDELSER	AKTUELL?	
		Ja - vurderes i kap. 4.	Nei (begrunnes her)
Naturhendelser	Ekstremvær		
	Storm og orkan	Nei	Ikke spesielt utsatt område, ligger i tilknytning til eksisterende bebygde områder, og vil trolig skjermes av grøntdrag og omkringliggende bebyggelse.
	Lyn- og tordenvær	Nei	Ikke spesielt utsatt. Byggehøyder samsvarer eller er lavere enn omkringliggende bebyggelse.
	Flom		
	Flom i sjø og vassdrag	Nei	Ikke innen aktsomhetsområde for flom iht. NVEs kartdatabase. Nærmeste vassdrag er Heimdalsbekken og Søra.
	Urban flom/overvann	Ja	Overvann må håndteres i planarbeidet iht. klimaprofil for Trøndelag med forventet økning av årsnedbør med 20%.
	Stormflo	Nei	Planområdet ligger på kote +157 moh.
	Skred		
	Skred (kvikkleire, jord, sten, fjell, snø)	Ja	Planområdet innen aktsomhetsområde for marin leire. Det er ikke registrert sprøbruddeleire under grunnundersøkelser i området rundt planområdet, og er vurdert at det ikke er fare for skred innen planområdet eller at det kan rammes av skred utenifra. Det er utarbeidet en geoteknisk vurderingsrapport med forslag til videre oppfølging. Se hendelser.
	Skog- og lyngbrann		
	Skogbrann	Nei	Planområdet ligger ikke i et skogsområde, men er i dag tilgrodd med mye vegetasjon. Tiltaket vil i seg selv ikke gi økt brannfare. Evt. brannfare håndteres i anleggsfase og er dekket av byggherreforskriften.
	Lyngbrann	Nei	Ikke relevant for planområdet.
Transport			

Andre uønskede hendelser	Større ulykker (veg, bane, luft, sjø)	Nei	Tiltaket ligger ikke i direkte tilknytning til det overordnede transportnettet og genererer lite trafikk. Det er ikke avdekket trafikkulykker med alvorlig utfall i nærheten av planområdet de siste 10 årene (jf. vegnett.no).
	Næringsvirksomhet/industri		
	Utslipp av farlige stoffer	Nei	Det er ikke registrert grunnforurensning innen planområdet i Miljødirektoratets kartbase .
	Akutt forurensning	Nei	Planforslaget tilrettelegger ikke for forurensende virksomhet. Aktsomhet i forbindelse med anleggsvirksomheten dekkes av byggherreforskriften.
	Brann, eksplosjon i industri (tankanlegg, oljeterminal, LNG-anlegg, raffineri)	Nei	Ikke registret industri i nærheten av planområdet iht. KPA.
	Brann		
	Brann i transportmiddel (veg, bane, luft, sjø)	Nei	Planområdet ansees ikke å være spesielt utsatt for brann i/fra transportmiddel
	Brann i bygninger og anlegg (sykehus, sykehjem, skole, barnehage, idrettshaller/tribuneanlegg, asylmottak, fengsel/arrest, hotell, store arbeidsplasser, verneverdig/fredet kulturminne)	Nei	Ikke bygg med høyere risikoklasse. Brannprosjektering må gjennomføres iht. TEK 17.
	Eksplosjon		
	Eksplosjon i industrivirksomhet	Nei	Ikke registrert industrivirksomhet i eller rundt planområdet iht. KPA.
	Eksplosjon i tankanlegg	Nei	Som over.
	Eksplosjon i fyrverkeri- eller eksplosivlager	Nei	Som over.
	Svikt i kritiske samfunnsfunksjoner/infrastrukturer		
	Dambrudd	Nei	Ikke relevant for planområdet. Ikke vassdragsområde
	Distribusjon av forurenset drikkevann	Nei	Ikke relevant for planområdet.. Tiltaket skal kobles på kommunalt vann-og avløpsnett.
	Bortfall av energiforsyning	Nei	Bortfall av kritisk infrastruktur vil potensielt kunne skape store ulemper for et hvert område og enhver virksomhet. Planområdet rommer ikke kritisk infrastruktur.
	Bortfall av telekom/IKT	Nei	Se over.
	Svikt i vannforsyning	Nei	Se over.
	Svikt i avløpshåndtering/ overvannshåndtering	Nei	Se over.
	Svikt i fremkommelighet for personer og varer	Nei	Det er god tilkomst til planområdet, da det ligger i krysset mellom to veger. Sannsynligheten for at alle tre

			vegarmer er stengt samtidig er liten.
	Svikt i nød- og redningstjenesten	Nei	Som over. Framkommelighet/alternative kjøreruter for utrykningskjøretøy vil være gjennomførbart.