

ROS-analyse

Bratsbergvegen 2

Bratsbergvegen 2 AS



Dokumentinformasjon

Oppdragsgiver: Bratsbergvegen 2 AS
Tittel på rapport: ROS-analyse
Oppdragsnavn: Bratsbergvegen 2
Oppdragsnummer: 637120-01
Utarbeidet av: Ingrid Sæther
Oppdragsleder: Ingrid Sæther
Tilgjengelighet: Åpen

01	13. des. 2024	ROS	IBS	JN
Ver	Dato	Beskrivelse	Utarb. av	KS

Innholdsfortegnelse

0. Sammendrag	4
1. Innledning	5
1.1. Hensikten med planarbeidet	5
1.2. Hensikten med ROS-analysen	5
2. Metode for ROS-analyse i planleggingen	6
2.1. ROS-analysens fem trinn	7
2.2. Om sannsynlighetsvurdering	9
2.3. Om konsekvensvurdering	10
2.4. Om risiko og sårbarhet	11
2.5. Identifisering av tiltak for å redusere risiko	11
2.6. Usikkerhet	12
2.7. Definisjon av sentrale begreper i ROS-analysen	12
3. Beskrivelse av planområdet og utbyggingsformålet	13
3.1. Om planområdet	13
3.2. Om planforslaget	14
3.3. Relevante forhold i overordnet ROS-analyse	15
3.4. Sårbarhet i området	15
4. Sjekkliste for identifisering av uønskede hendelser	19
5. Uønskede hendelser	22
5.1. Uønskede hendelser	22
6. Vurdering av risiko og sårbarhet	23
6.1. Analyseskjema for urban flom/overvann	23
6.2. Analyseskjema for utslipp av farlige stoffer	24
6.3. Usikkerhet	25
7. Oppsummering av risiko	26

8. Kilder

28

0. Sammendrag

Med utgangspunkt i reguleringsplanforslag for Bratsbergvegen 2 er det gjennomført en risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse). Analysen er utført i tråd med DSBs 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).

Eiendommen ligger på Tempe/Sorgenfri, en bydel sør for Lerkendal i Trondheim. Eiendommen ligger like ved rundkjøringen som fordeler trafikken mot Holtermannsvegen og Sorgenfriveien. Hensikten med planarbeidet er å legge til rette for boliger med tilhørende uteareal og møteplasser. Eksisterende bebyggelse på tomte planlegges revet.

ROS-analysen er basert på beskrivelser og ulike fagnotat, som er utarbeidet i forbindelse med prosjektet. Det er ikke avholdt et eget ROS-møte. Identifiserte uønskede hendelser er basert på gjennomgang av sjekkliste (kap. 4), og er gjengitt i tabell 1. Resultater av risikoanalysen er oppsummert i tabellen under med forslag til risikoreduserende tiltak. Tiltakene er sikret i bestemmelsene til planforslaget gjennom teknisk godkjenning av VAO-plan, samt krav til utarbeidelse av tiltaksplan.

Tabell 1 Resultater av risikoanalysen med forslag til risikoreduserende tiltak

	Uønsket hendelse	Risiko			Forslag til risikoreduserende tiltak
		Liv/ helse	Stabilitet	Materielle verdier	
1	Urban flom / overvann				- Planlegge etter 3-trinnsstrategi for overvannshåndtering - Klimapåslag på minst 40% på dimensjonerende nedbør med kortere varighet enn 3 timer. - Klimatilpasset overvannsplan og sikre tilstrekkelig plass for overvann. - Sikring/plassering av tekniske anlegg/rom mot overvannsflommer. - Godt fall i overvannsledninger og sørge for tilstrekkelig fall bort fra bygg
2	Utslipp av farlige stoffer				- Rutiner for oppbevaring av forurensede stoffer. - Utarbeidelse av tiltaksplan, som omtaler: - Oppfølging og styring. - Graving i forurensede masser. - Disponering av masser. - Mellomlagring og transport. - Håndtering av lensevann fra gravegrop - Sluttrapport

1. Innledning

1.1. Hensikten med planarbeidet

Hensikten med planarbeidet er å legge til rette for ca. 220 boliger med tilhørende utearealer og møteplasser. Det overordnede trafikksystemet opprettholdes som i dag. Det planlegges adkomst fra Bratsbergvegen, tilsvarende som i dagens situasjon.

Planforslaget viser et bruksareal (BRA) på ca. 20 600 m² og med høyder på 3-8 etasjer.

1.2. Hensikten med ROS-analysen

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).

Det stilles krav til risiko- og sårbarhetsanalyse i alle planer for utbygging etter plan- og bygningsloven, jf. Pbl. §4-3. Denne ROS-analysen er utarbeidet av Asplan Viak AS som en del av reguleringsplan for Bratsbergvegen 2.

Hensikten med ROS-analysen er å gi kommunen et godt beslutningsgrunnlag for å ivareta samfunnssikkerhet i arealplanleggingen. DSB anbefaler at kommunen stiller kvalitetskrav til ROS-analysen. Et gjennomgående krav er at alle kilder, forutsetninger og resonnementer bak konklusjonene skal være dokumenterte og etterprøvbare.

ROS-analysen skal:

- ✓ Dokumentere hvordan trinnene i ROS-analysen er ivaretatt
- ✓ Beskrive hvordan tverrfaglighet og involvering av ekspertise er ivaretatt
- ✓ Redegjøre for hvilke mulige uønskede hendelser som er vurdert
- ✓ For de identifiserte hendelsene, synliggjøre hele hendelseskjeden; fra årsaken til hendelsen, eventuelle følgehendelser og konsekvenser for innbyggerne
- ✓ Etablere skala for vurdering av sannsynlighet (tidsintervall) og vurdering av konsekvens (virkning) av hendelsene



Figur 1 DSB veileder. Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging (2017).

- ✓ Gjøre en vurdering av usikkerhet knyttet til kunnskapsgrunnlaget som ROS-vurderingen bygger på
- ✓ Oppgi kildene og forutsetningene for vurderingene, og beskrive de resonnementene som gjøres

ROS-analysen skal videre:

- ✓ Beskrive planområdet og utbyggingsformålet
- ✓ Presentere resultatene fra ROS-vurderingen av mulige uønskede hendelser. Risiko og sårbarhet for de ulike hendelsene skal vurderes og presenteres hver for seg og samlet
- ✓ Beskrive eventuelle tiltak for å redusere risiko og sårbarhet og forslag til oppfølging gjennom planverktøy med forankring i PBL. Det skal også redegjøres for hvordan tiltakene skal implementeres i planforslaget og i hvilke grad risiko og sårbarhet reduseres.
- ✓ Påpeke eventuelle tiltak som må følges opp på annen måte enn gjennom planforslaget.

ROS-analysen er ikke et mål i seg selv. Analysen er et viktig kunnskapsgrunnlag for å unngå at arealdisponeringen skaper ny eller økt risiko og sårbarhet. Kunnskapen man skaffer seg gjennom ROS-analysen skal brukes både av kommunen og utbyggere/forslagsstillere for å ta gode beslutninger.

2. Metode for ROS-analyse i planleggingen

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.

Risiko for skader på naturmiljø, kulturmiljø og andre ytre miljø goder inngår ikke i ROS-analysen, men vurderes i planbeskrivelse og relevante fagrapporter.

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-

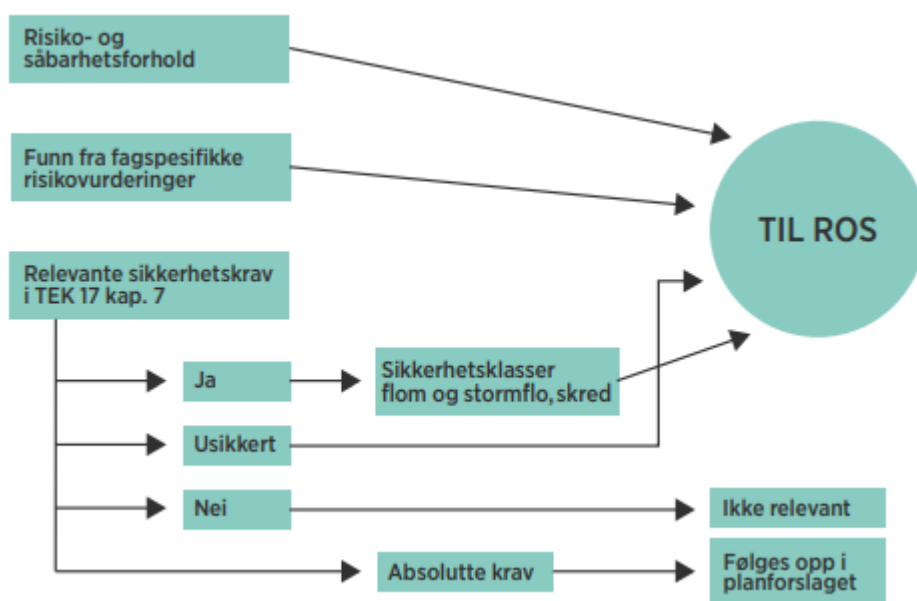
analysen med mindre det kan gi virkninger etter anleggsfasen. Forhold som gjelder byggverk er forutsatt ivaretatt gjennom kravene i TEK17.

Analysen er gjennomført 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.

2.1. ROS-analysens fem trinn

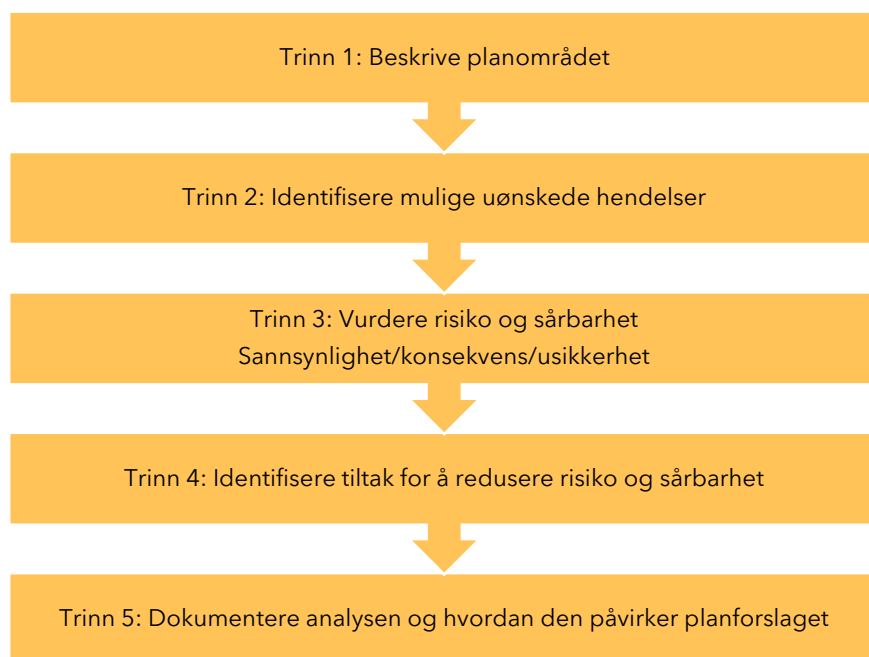
ROS-analysen skal vurdere

- mulige uønskede hendelser som kan skje i fremtiden
- sannsynligheten for at den uønskede hendelsen vil inntreffe
- sårbarheten ved systemer som kan påvirke sannsynligheten og konsekvensene
- hvilke konsekvenser hendelsen vil få
- usikkerheten ved vurderingene



Figur 2 Kartlegging av risiko- og sårbarhetsforhold for å identifisere mulige uønskede hendelser for ROS-vurdering til reguleringsplaner.

ROS-analysen omhandler permanent fase etter gjennomføring av plan. Forhold i anleggsfase er regulert gjennom annet regelverk, blant annet byggherreforskriften. Forhold innad i bygninger forutsettes ivaretatt gjennom kravene i TEK17. Enkelte virksomheter har i tillegg krav til egen virksomhetsROS. Figuren nedenfor viser trinnene i ROS-analysen.



Figur 3: Trinnene i ROS-analysen (DSBs veileder 2017).

Trinn 1 i ROS-analysen er en beskrivelse av planområdet og utbyggingsformålet. Her innhentes informasjon om krav, egenskaper og forhold som kjennetegner planområdet, utbyggingsformålet og omkringliggende områder. Trinn 1 gir et utgangspunkt for å identifisere mulige uønskede hendelser. Trinn 1 inneholder også en gjennomgang av overordnet ROS-analyse.

Trinn 2 i ROS-analysen er å identifisere mulige uønskede hendelser. Mulige uønskede hendelser kan omfatte potensielle naturhendelser og/eller andre uønskede hendelser. Naturhendelser og andre uønskede hendelser er mulige uønskede hendelser som direkte kan påvirke samfunnsverdier og konsekvenstyper som liv og helse, stabilitet og materielle verdier. Hendelsene kan også ha indirekte påvirkning, ved at det for eksempel oppstår svikt i kritiske samfunnsfunksjoner. Målet er å identifisere uønskede hendelser av betydning, for å vurdere risiko og sårbarhet og kartlegge aktuelle forebyggende tiltak.

Trinn 3 i ROS-analysen er å vurdere risiko og sårbarhet av de uønskede hendelsene. Det gjøres en risikovurdering av de identifiserte uønskede hendelsene, det vil si en vurdering av sannsynlighet for om hendelsen inntreffer og hvilke konsekvenser hendelsen vil få. Dette gjøres i et analyseskjema.

Trinn 4 i ROS-analysen dreier seg om å identifisere tiltak for å redusere risiko og sårbarhet. Dette gjøres med bakgrunn i risiko- og sårbarhetsvurderingen i trinn 3. Det gis forslag til tiltak og hvordan disse skal følges opp i reguleringsplanen, fortrinnsvis i kart og bestemmelser.

Trinn 5 i ROS-analysen omhandler hvordan analysen og hvordan den påvirker planforslaget dokumenteres. I trinn 5 sammenstilles resultatene fra ROS-analysen i et skjema som lister opp mulige uønskede hendelser, vurdering av sannsynlighet og konsekvens, forslag til tiltak og hvordan de skal følges opp.

2.2. Om sannsynlighetsvurdering

Sannsynlighetsvurdering brukes som mål for hvor sannsynlig det er at en bestemt uønsket hendelse vil inntreffe innenfor planområdet, innenfor et tidsrom, gitt vårt kunnskapsgrunnlag.

Sannsynlighetskategorier for planROS:

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%

Sannsynlighetsvurdering for flom og stormflo:

F	SANNSYNLIGHET	TIDSINTERVALL	SANNSYNLIGHET PR. ÅR
F1	Høy	En gang i løpet av 20 år	1/20
F2	Middels	En gang i løpet av 200 år	1/200
F3	Lav	En gang i løpet av 1000 år	1/1000

Sannsynlighetsvurdering for skred:

S	SANNSYNLIGHET	TIDSINTERVALL	SANNSYNLIGHET PR. ÅR
S1	Høy	En gang i løpet av 100 år	1/100
S2	Middels	En gang i løpet av 1000 år	1/1000
S3	Lav	En gang i løpet av 5000 år	1/5000

Sikkerhet mot kvikkleireskred:

Begrepet områdeskred brukes som samlebegrep for skred i kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper (beskrevet og definert i NVEs veileder 1/2019 *Sikkerhet mot kvikkleireskred*). Områdeskred kan bli svært omfattende, og en faresone kan ha betraktelig større utbredelse enn selve tiltaket.

Utredning av områdeskredfare (soneutredning) innebærer å vurdere alle skråninger hvor et skred kan utløses og forplante seg inn i tiltaksområdet, samt områder hvor skredmasser ovenfra kan ramme tiltaksområdet. Omfang av nødvendig utredning og eventuell sikring av områdestabiliteten i faresoner for kvikkleireskred er avhengig av tiltakskategori (tiltakskategori K0-K4), og kvikkleiresonens faregrad. Tiltakskategori fastsettes ut fra konsekvens for tiltaket ved skred. Konsekvensene bestemmes av tiltakets størrelse og verdi samt i hvilken grad tiltaket medfører økt personopphold eller tilflytting av personer.

2.3. Om konsekvensvurdering

Konsekvens er den virkningen en uønsket hendelse kan få for planområdet. Konsekvenstypene tar utgangspunkt i:

- Liv og helse - vurderes ut fra antall omkomne, skadde eller andre som er påført helsemessige belastningen på grunn av den uønskede hendelsen.
- Stabilitet - vurderes ut fra konsekvenser for befolkningen som blir berørt av hendelsen gjennom svikt i kritiske samfunnsfunksjoner, og som kan bidra til manglende tilgang på mat, drikke, husly, varme, kommunikasjon, fremkommelighet etc,
- Materielle verdier - vurderes ut fra direkte kostnader som følger av den uønskede hendelsen i form av økonomiske tap knyttet til skade på eiendom.

Det er først og fremst de uønskede hendelsenes virkning for befolkningen (ikke natur) som er grunnlaget for vurderingene.

KONSEKVENSVURDERING			
	Konsekvenskategorier		
Konsekvenstyper	Store	Middels	Små
Liv og helse	Ulykke med dødsfall eller personskafe 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

2.4. Om risiko og sårbarhet

Risiko er et produkt av sannsynlighet og konsekvens. De aktuelle hendelsene synliggjøres i risikokategoriene grønn, gul og rød. 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.

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

Sårbarhetsvurderingen tar for seg evne til motstand og gjenopprettelse på planområdet som følge av den uønskede hendelsen.

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 områdevis faresonekart forut for reguleringsplanarbeidet.

2.5. Identifisering av tiltak for å redusere risiko

I arbeidet med risiko- og sårbarhetsvurderingen identifiseres aktuelle tiltak for å redusere risiko og sårbarhet. Dette vil være nye tiltak eller forbedringer. Tiltakene kan påvirke sannsynlighet for de uønskede hendelsene, årsak, sårbarhet, konsekvenser og usikkerhet. Tiltakene kan følges opp med hensynssoner, bestemmelser, arealformål, rekkefølgekrav etc.

2.6. Usikkerhet

Det understrekes at det alltid vil være en grad av usikkerhet knyttet til risikovurderingen. Tilgang på relevant kunnskapsgrunnlag vil påvirke usikkerhet.

Usikkerhet knytter seg til en vurdering av om, og eventuelt når, en uønsket hendelse vil inntreffe, omfanget av hendelsen og hva konsekvensene av hendelsen vil bli. Hensikten med å vurdere usikkerheten er å synliggjøre behovet for ny eller økt kunnskap om planområdet.

2.7. Definisjon av sentrale begreper i ROS-analysen

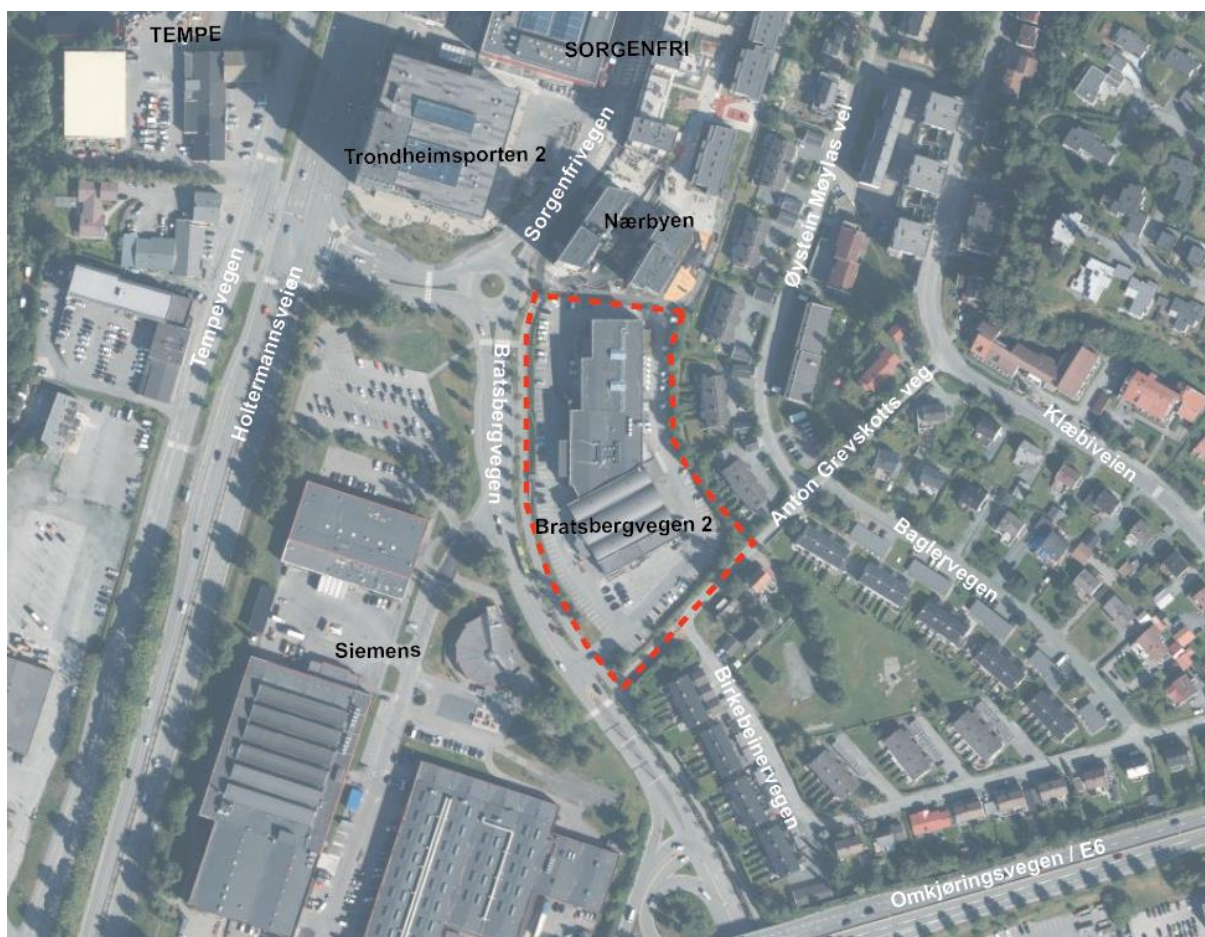
- *Sannsynlighet*: Et mål for hvor trolig det er at en bestemt hendelsen inntreffe i planområdet innenfor et visst tidsrom.
- *Sårbarhet*: Vurderer motstandsevnen til utbyggingsformålet, samfunnsfunksjonene og ev. barrierer, og evnen til gjenopprettelse.
- *Konsekvens*: Virkningen den uønskede hendelsen kan få i et planområde eller for utbyggingsformålet.
- *Usikkerhet*: Handler om å vurdere kunnskapsgrunnlaget som ligger til grunn for ROS-vurderingen.
- *Barrierer*: Eksisterende tiltak, f.eks. flom/skredvoll, sikkerhetssoner rundt farlig industri, eller varslingsystemer som kan redusere sannsynlighet for og konsekvensen av en uønsket hendelse.
- *Tiltak*: I oppfølging av funn fra ROS-vurderingen kan det bli avdekket behov for tiltak for å redusere risiko og sårbarhet. Dette kan være forbedringer i barrierer eller nye tiltak.

3. Beskrivelse av planområdet og utbyggingsformålet

3.1. Om planområdet

Bydel Tempe og Sorgenfri er preget av et typisk bilbasert nærings- og industriområde, hvor industrien startet å etablere seg fra 1950-tallet. På 1800-tallet var området kjent for sine gårdsbruk, deriblant Tempe gård og Sorgenfri gård.

Eiendommen ligger på Tempe, ca. 3 km sør for Trondheim sentrum, mellom Bratsbergvegen i vest, prosjektet Nærbyen 24/7 i nord og rekkehusbebyggelse i Øystein Møylas veg og Anton Grevskotts veg i hhv. øst og sør. Tomta ligger like ved rundkjøringen som fordeler trafikken mot Holtermannsvegen og Sorgenfriveien.



Figur 4 Oversiktsbilde.

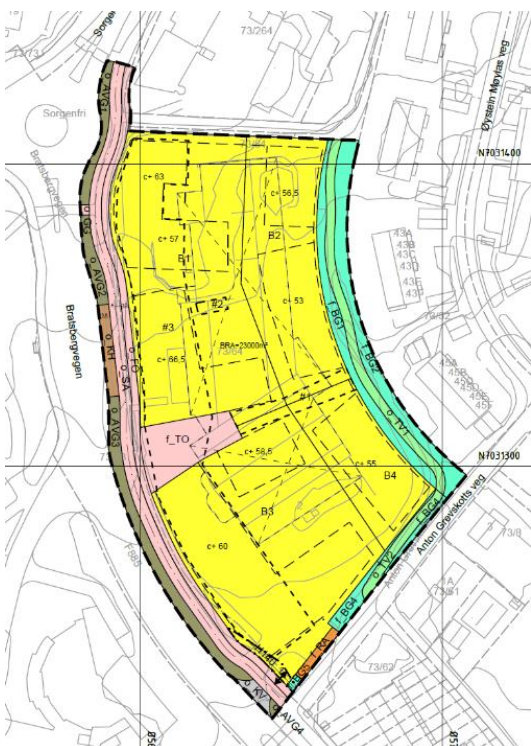
Nord for området langs Sorgenfrivegen er det i senere tid oppført flere boligblokker (Nærbyen), i tillegg til store kontorbygg med blandet formål (Trondheimsporten 1 og 2). Arbeidet med å utvikle en ny bydel er godt i gang.

Vest for planområdet, på motsatt side av Bratsbergvegen, ligger Siemensbygget-/anlegget med store parkeringsareal. Øst og sør for planområdet ligger boligbebyggelse (rekkehus) med adresser Øystein Møylas veg, Anton Grevskotts veg, Baglervegen og Birkebeinervegen.

Eiendommen har bebyggelse fra flere tidsperioder, hvor den eldste delen er fra tidlig 60-tallet. Resterende bebyggelse er fra 2000/2005. Samlet bygningsareal på eiendommen er ca. 9750 m². Lerkendal Bil AS, House of Femme, Brewshop Megastore, Trine foto, fotograf Orndahl, Securitas AS er blant leietakerne.

3.2. Om planforslaget

Hensikten med planarbeidet er å legge til rette for ca. 220 boliger med tilhørende utearealer og møteplasser. Det overordnede trafikksystemet opprettholdes som i dag. Det planlegges adkomst fra Bratsbergvegen, tilsvarende som i dagens situasjon. Planforslaget viser et bruksareal (BRA) på ca. 20 600 m² og med høyder på 3-8 etasjer.



Figur 5 Forslag plankart.



Figur 6 Forslag illustrasjonsplan.

3.3. Relevante forhold i overordnet ROS-analyse

Det er i forbindelse med ny kommuneplanens arealdel 2022-2034, er det utarbeidet en overordnet ROS-analyse.

Aktuelle hendelser som er vurdert er:

- Flom i vassdrag
- Flomveier og overvann
- Havnivåstigning og stormflo
- Kvikkleireskred
- Jordskred og steinsprang
- Miljøgifteksposering fra forurenset grunn
- Dambrudd
- Brannspredning og områdebranner
- Stråling fra høyspentinstallasjoner
- Overbelastning av energiinfrastruktur
- Forurensning av drikkevann – bortfall av drikkevannsforsyning
- Hendelse ved storulykkevirksomhet

Av disse hendelsene, anses overvann og miljøgifteksposering fra forurenset grunn å være relevant for planområdet.

3.4. Sårbarhet i området

3.4.1. Sårbare objekter i området

Det foreligger ingen kjente spesielt sårbare objekter i området, ut over tilgrensende vegsystem.

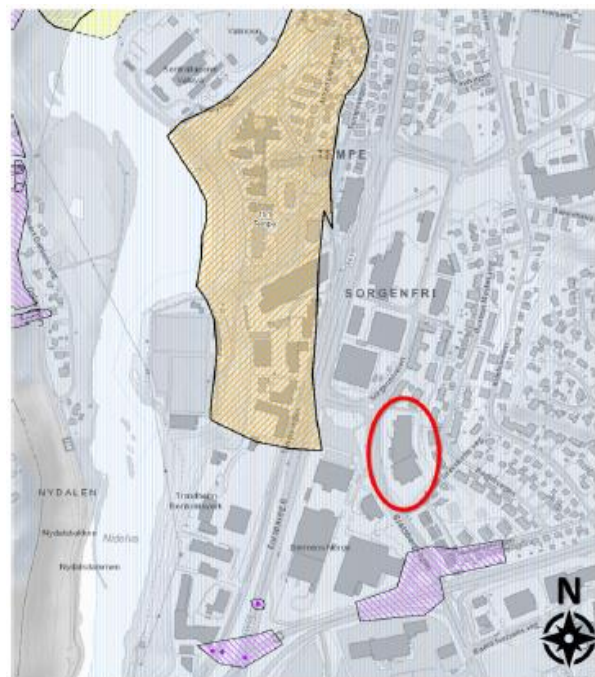
3.4.2. Terreng

Planområdet ligger i et område med slak terrengstigning og relativt små høydeforskjeller.

3.4.3. Grunnforhold

Dr. Techn. Olav Olsen har i 2022 utført en innledende geoteknisk vurdering samt en overordnet vurdering av utbyggingsforholdene på planområdet.

Planområdet ligger ikke innenfor eller i utløpet fra registrerte faresoner for kvikkleireskred. Det er imidlertid registrert antydninger til kvikkleire/sprøbruddmateriale i forbindelse med de utførte grunnundersøkelser på planområdet, dvs. i stor dybde under et øvre lag av antatte rasmasser og andre, faste løsmasseavsetninger. Tilsvarende lagdeling er også registrert på naboeiendommer og i Tempeområdet for øvrig. Nærmeste registrerte faresone for kvikkleireskred er sone 191 «Tempe» som omfatter skråningen ned mot Tempe idrettsanlegg og Nidelva. Sonen har bakre avgrensning ca. 120 meter vest for planområdet.



Figur 7 Utsnitt av NVEs faresonekart for kvikkleire.

Multiconsult AS utførte i 2017 en utredning av skredfare for planområdet etter NVEs veileder 7/2014. Multiconsult konkluderte der med:

«Med bakgrunn i NVEs veileder 7/2014, kap. 4.5 punkt 1-8, vurderer Multiconsult at planområdet ikke er skredfarlig. Det vil ikke være fare for at gjeldende tomt vil bli berørt av skred fra nærliggende soner eller at planlagt utbyggingstiltak vil kunne utløse et skred.»

NVEs veileder 7/2014 er i mellomtiden erstattet av veileder 1/2019. Dr. Techn. Olav Olsen har gjennomgått Multiconsults utredning og finner at konklusjonen i denne også står seg iht. ny veileder 1/2019.

Fundamenteringsforhold:

Det vurderes at planområdet er egnet for direkte fundamentering i stedlige masser. Som grunnlag for en detaljert prosjektering av bebyggelsen må det påregnes behov for supplerende grunnundersøkelser på utbyggingsområdet. Som del av denne undersøkelsen må en innhente mer informasjon om det øvre laget av rasmasser og om grunnvannsstand(-er). Dette gir grunnlag for vurdering av fundamentering, stabilitet og etablering av byggegrop.

3.4.4. Flom

Planområdet ligger ikke i aktsomhetsområde for flom. Flom vurderes ikke å være en relevant problemstilling.

3.4.5. Skred

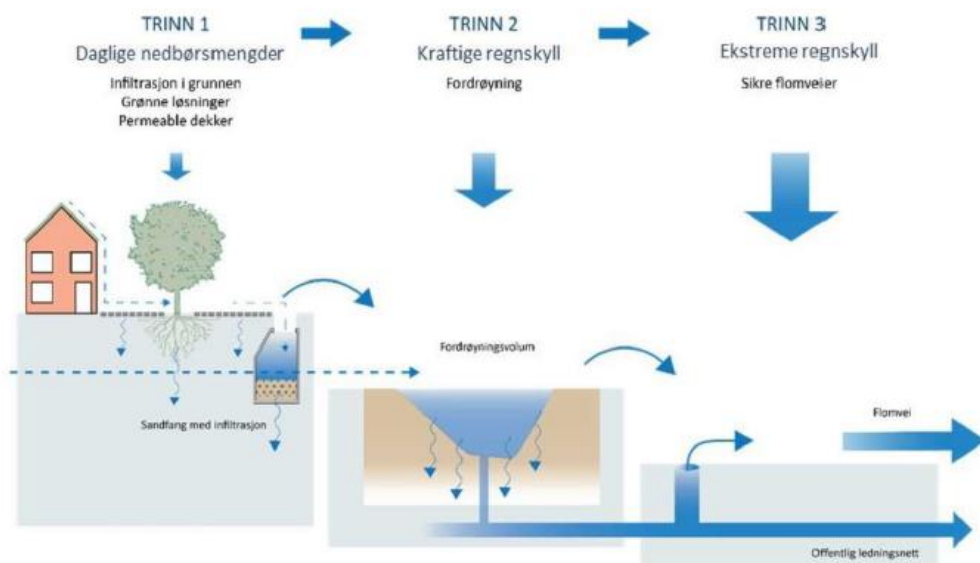
Planområdet ligger ikke i aktsomhetsområde for skred i bratt terreng. Skred i bratt terreng vurderes ikke å være en relevant skredtype.

3.4.6. Forurensning

Dr. Techn. Olav Olsen har i 2022 gjennomført feltundersøkelser (jordprøver) på tomte. Analyseresultatene viser konsentrasjoner av miljøgifter over normverdi i 1 av 14 borpunkt, hvor det er påvist konsentrasjoner av arsen tilsvarende tilstandsklasse 2. Ettersom det er påvist forurensede masser på tiltaksområdet stilles det i henhold til Forurensningsforskriftens kap. 2, «Håndtering av forurenset grunn ved bygge- og gravearbeider», krav om utarbeidelse av en tiltaksplan for forurenset grunn som skal beskrive gravearbeidene og disponering av massene.

3.4.7. Overvann

Planlegging og dimensjonering av overvannshåndtering skal utføres iht. vedlegg 5 til VA-norm for Trondheim kommune. Denne legger til grunn at en variert og flerfoldig håndtering av overvannet vil på sikt bety en mer robust og bærekraftig løsning. For å sikre en god og helhetlig overvannshåndtering, skal tre-trinns-strategi for overvannshåndtering følges.



Figur 8 Skjematisert fremstilling av tre-trinns strategien for håndtering av overvann, kilde: VA-norm for Trondheim

3.4.8. Klimaprofil for sørlige deler av Trøndelag

Klimaendringene vil for Sør-Trøndelag særlig føre til behov for tilpasning til kraftig nedbør og økte problemer med overvann; endringer i flomforhold og flomstørrelser; jordskred og flomskred, samt havnivåstigning og stormflo.

Klimaprofilen anbefaler tre klimapåslag: klimapåslag for kraftig nedbør klimapåslag for flom og klimapåslag for stormflo.

SANNSYNLIG ØKNING	
 Ekstrem nedbør	Det forventes at episoder med kraftig nedbør øker vesentlig både i intensitet og hyppighet. Dette vil også føre til mer overvann
 Regnflom	Det forventes flere og større regnflommer, og i mindre bekker og elver må man forvente en økning i flomvannføringen
 Jord-, flom- og sørpeskred	Økt fare som følge av økte nedbørmengder
 Stormflo	Som følge av havnivåstigning forventes stormflonivået å øke
MULIG SANNSYNLIG ØKNING	
 Tørke	Til tross for mer sommernedbør, kan høyere temperaturer og økt fordampning gi økt fare for tørke om sommeren
 Isgang	Kortere isleggingssesong, hyppigere vinterisganger samt isganger høyere opp i vassdragene enn i dag
 Snøskred	Med et varmere og våtere klima vil det oftere regne på snødekt underlag. Dette kan redusere faren for tørrsnøskred og øke faren for våtsnøskred i skredutsatte områder
 Kvikkleireskred	Økt erosjon som følge av økt flom i elver og bekker, kan utløse flere kvikkleireskred. Sør-Trøndelag er særlig utsatt for kvikkleireskred.
SANNSYNLIG UENDRET ELLER MINDRE	
 Snøsmelteflom	Snøsmelteflommene vil komme stadig tidligere på året og bli mindre mot slutten av århundret
USIKKERT	
 Sterk vind	Trolig liten endring
 Steinsprang og steinskred	Hyppigere episoder med kraftig nedbør vil kunne øke hyppigheten av disse skredtypene, men hovedsaklig for mindre steinspranghendelser
 Fjellskred	Det er ikke forventet at klimaendringene vil gi vesentlig økt fare for fjellskred

Tabell 1. Sammendrag av forventede endringer fra perioden 1971–2000 til 2071–2100 i klima, hydrologiske forhold og naturfarer som kan ha betydning for samfunnsikkerheten. [Klikk her for å laste ned tabellen i full størrelse.](#)

Figur 9 Klimaprofil for Trøndelag. Kilde: Klimaservicesenter.no

4. Sjekkliste for identifisering av uønskede hendelser

Sjekkliste for identifisering av uønskede hendelser (bearbeidet versjon av sjekkliste i vedlegg 5 til DSBs veileder for ROS-analyser 2017):

Tabell 2 Sjekkliste for identifisering av uønskede hendelser for Bratsbergvegen 2.

TEMA	UØNSKEDE HENDELSER	AKTUELT?	
		Ja - vurderes i kap. 5	Nei (begrunnes her)
Natur-hendelser	Ekstremvær		
	Storm og orkan (kraftig vind)	Nei	Ikke spesielt utsatt område
	Lyn- og tordenvær	Nei	Ikke spesielt utsatt område
	Flom		
	Flom i store vassdrag (nedbørsfelt > 20 km ²)	Nei	Utbyggingsområdet ligger ikke innenfor aktsomhetsområde for flom.
	Flom i små vassdrag (nedbørsfelt < 20 km ²)	Nei	Utbyggingsområdet ligger ikke innenfor aktsomhetsområde for flom.
	Urban flom/overvann	Ja	Urban flom og overvann vil være et aktuelt tema i plansaken.
	Stormflo i kombinasjon med havnivåstigning/tidevannsflom	Nei	Ikke aktuelt
	Erosjon (langs vassdrag og kyst)	Nei	Ikke aktuelt
	Skred og grunnforhold		
	Skred i bratt terreng Løsmasseskred (jordskred) Flomskred Snøskred Sørpeskred Steinsprang/steinskred	Nei	Ikke aktuelt for planområdet
	Fjellskred (med flodbølge som mulig følge)	Nei	Ikke aktuelt
	Kvikkleireskred (i områder med marine avsetninger)	Nei	Utbyggingsområdet ligger ikke innenfor registrert kvikkleiresone, eller innenfor aktsomhetsområdet for skred.
	Ustabile grunnforhold (setningsskader på grunn av bevegelse i grunnen, redusert grunnvannsstand, jordsig etc)	Nei	Det vurderes at planområdet er egnet for direkte fundamentering i stedlige masser. Som del av supplerende undersøkelser må det innhentes mer informasjon om det øvre laget av rasmasser og om grunnvannsstand(-er). Dette gir grunnlag for vurdering av fundamentering, stabilitet og

			etablering av byggegrupp.
	Skog- og lyngbrann		
	Skogbrann	Nei	Urbant område
	Lyngbrann	Nei	Urbant område
Store ulykker	Transport		
	Ulykker i næringsområder med samlokalisering av flere virksomheter som håndterer farlige stoffer og/eller farlig avfall.	Nei	Ikke utsatt område
	Større ulykker (veg, bane, luft, sjø)	Nei	Ikke utsatt område
	Næringsvirksomhet/industri		
	Utslipp av farlige stoffer som følge av tiltaket	Ja	Analyseresultatene viser konsentrasjoner av miljøgifter over normverdi i 1 av 14 borpunkt, hvor det er påvist konsentrasjoner av arsen tilsvarende tilstandsklasse 2. Håndtering av kjente stoffer innenfor planområdet forutsettes håndtert etter forurensningsforskriftens kapittel 2, «Opprydding i forurenset grunn ved bygge- og gravearbeider». Håndtering av næringsavfall skal skje i tråd med kravene i forurensningsloven § 32.
	Akutt forurensning som følge av tiltaket	Nei	Siden miljøgiftene er kjente, anses det å foreligge svært liten risiko knyttet til akutt forurensning.
	Brann, eksplosjon i industri (tankanlegg, oljeterminal, LNG-anlegg, raffineri) som følge av tiltaket. Storulykeforskriften.	Nei	Tiltaket omfattes ikke av storulykeforskriften.
	Brann		
	Brann i transportmiddel (veg, bane, luft, sjø)	Nei	Det vil alltid foreligge en viss risiko for brann i forbindelse med transportmiddel. Planområdet anses å ikke 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). Gjelder tilgang for nødetater, slokkevann etc.	Nei	Det planlegges i hovedsak boliger. Ikke særskilt brannobjekt.
	Eksplosjonsfare fra industrivirksomhet og tankanlegg i nærområdet.	Nei	Ikke kjent at det eksisterer slik type virksomhet i området
Andre uønskede hendelser	Medfører tiltaket svikt i kritiske samfunnsfunksjoner/infrastrukturer		
	Dambrudd	Nei	Ikke relevant for planområdet.
	Distribusjon av forurenset drikkevann	Nei	Ikke relevant for planområdet
	Bortfall av energiforsyning, fjernvarme	Nei	Bortfall av kritisk infrastruktur vil potensielt kunne skape store

			ulempen for ethvert område og enhver virksomhet. Planområdet rommer ikke kritisk infrastruktur.
	Bortfall av telekom/IKT	Nei	Se over
	Svikt i vannforsyning	Nei	I forbindelse med tiltaket, vil eksisterende ledningsnett tilpasses/flyttes/endres. Det forutsettes dialog med Trondheim kommune i forbindelse med reguleringsplan og byggeplan.
	Svikt i avløpshåndtering/ overvannshåndtering	Nei	I forbindelse med utvikling av planområdet, vil eksisterende ledningsnett tilpasses/flyttes/endres. Det forutsettes dialog med Trondheim kommune i forbindelse med reguleringsplan og byggeplan.
	Svikt i fremkommelighet for personer og varer	Nei	Det planlegges ikke for redusert framkommelighet i anleggsperioden. Alternativ adkomst/omkjøring vil også være mulig.
	Svikt i nød- og redningstjenesten	Nei	Det planlegges ikke for redusert framkommelighet i anleggsperioden. Alternativ adkomst/omkjøring vil også være mulig.
	Terrormål/sabotasje	Nei	Nasjonal trusselvurdering utarbeidet av PST viser at gjerningspersoner mest sannsynlig vil forsøke å ramme folkerike eller symboltunge mål. Det er ikke identifisert slike mål i nærheten, og faren anses ikke å være større enn den generelle faren i alle offentlige rom.

5. Uønskede hendelser

Sjekkliste for risiko og sårbarhetsforhold basert på DSB sin veileder for ROS-analyser 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. Kilder som lagt til grunn for identifisering av uønskede hendelser er nevnt under kilder (kap. 8).

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

5.1. Uønskede hendelser

Tabell 3: Uønskede hendelser

Nr	Hendelse	Begrunnelse	Kilde
1	Urban flom / overvann	Planområdet består, og vil også i ny situasjon bestå av mange harde flater, og vil kunne være utsatt ved ekstremnedbør.	Klimafremskrivninger. VA-plan/notat. Structor, desember 2024
2	Utslipp av farlige stoffer	Miljøgeologiske undersøkelser på tomte har avdekket forurensning i undersøkte borpunkter. Analyseresultatene viser konsentrasjoner av miljøgifter over normverdi i 1 av 14 borpunkt, hvor det er påvist konsentrasjoner av arsen tilsvarende tilstandsklasse 2.	Miljøgeologiske undersøkelser og miljøgeologisk rapport. Dr. Techn. Olav Olsen 2022.

6. Vurdering av risiko og sårbarhet

Risikovurdering for hendelser som er identifisert som aktuelle 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 under risikoreduserende tiltak.

6.1. Analyseskjema for urban flom/overvann

Tabell 4 Analyseskjema for uønsket hendelse - urban flom/overvann

NR. 1 UØNSKET HENDELSE: Urban flom/overvann					
Beskrivelse	Planområdet består og vil også i ny situasjon bestå av mange harde flater, og vil kunne være utsatt ved ekstremnedbør. Ekstremnedbør er enten nedbørhendelser som er ekstreme fordi de fører til store skader på liv og verdier, eller fordi de inntreffer sjeldent og samfunnet ikke er forberedt på dem. Ved store nedbørsmengder er det risiko for urban flom som følger av overvann.				
Kunnskapsgrunnlag/usikkerhet	VA-plan/notat. Klimaframskrivninger.				
Sårbarhetsvurdering	Planområdet vurderes ikke å være spesielt utsatt ved en slik hendelse. Det er relativt kort avstand til nedstrøms resipient.				
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Begrunnelse sannsynlighet	
		X		Det er forventet at episoder med kraftig nedbør øker vesentlig både i intensitet og hyppighet i alle årstider.	
Konsekvens	Store	Middels	Små	Begrunnelse konsekvens	Risiko
Liv og helse			X	Kraftig nedbør og overvannsflom utgjør stort sett ikke en fare for liv og helse. Store nedbørsmengder og flomfare varsles ofte i god tid.	
Stabilitet		X		Det er ikke samfunnskritisk infrastruktur i området, men urban flom kan gi skade på bygningsmassen som kan gjøre at system settes ut av drift over lengre tid.	
Materielle verdier		X		Urban flom kan gi alvorlig skade på eiendom.	
Risikoreduserende tiltak	- Planlegge etter 3-trinnsstrategi for overvannshåndtering - Klimapåslag på minst 40% på dimensjonerende nedbør med kortere varighet enn 3 timer. - Klimatilpasset overvannsplan og sikre tilstrekkelig plass for overvann. - Sikring/plassering av tekniske anlegg/ rom mot overvannsflommer. - Godt fall i overvannsledninger og sørge for tilstrekkelig fall bort fra bygg				

6.2. Analyseskjema for utslipp av farlige stoffer

Tabell 5 Analyseskjema for uønsket hendelse – utslipp av farlige stoffer

NR. 2 UØNSKET HENDELSE: Utslipp av farlige stoffer					
Beskrivelse	Miljøgeologiske undersøkelser på tomte har avdekket forurensning i undersøkte borpunkter. Analyseresultatene viser konsentrasjoner av miljøgifter over normverdi i 1 av 14 borpunkt, hvor det er påvist konsentrasjoner av arsen tilsvarende tilstandsklasse 2.				
Kunnskapsgrunnlag/usikkerhet	Miljøgeologiske undersøkelser og miljøgeologisk rapport (Dr. Techn Olav Olsen 2022).				
Sårbarhetsvurdering	Tiltaksplaner for håndtering av forurenset grunn må utarbeides. Planområdet vurderes ikke å være spesielt sårbart med tanke på forurenset grunn.				
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Begrunnelse sannsynlighet	
			X	Det er utført miljøgeologiske undersøkelser. Prosjektet er kjent med at det foreligger forurensning innenfor planområdet.	
Konsekvens	Store	Middels	Små	Begrunnelse konsekvens	Risiko
Liv og helse		X		Arbeid som utsetter personer for kjemiske eller biologiske stoffer kan medføre en belastning for sikkerhet, helse og arbeidsmiljø, og fare for helseskadelig eksponering for støv og gass, herunder tungmetall-, olje og/eller PAH-forurenset jord, og avfall.	
Stabilitet			X	Rutiner for oppbevaring av forurensede stoffer forutsettes fulgt gjennom hele anleggsfasen.	
Materielle verdier			X	Ikke aktuell problemstilling.	
Risikoreduserende tiltak	- Rutiner for oppbevaring av forurensede stoffer. - Utarbeidelse av tiltaksplan, som omtaler: - Oppfølging og styring. - Graving i forurensede masser. - Disponering av masser. - Mellomlagring og transport. - Håndtering av lensevann fra gravegrop - Sluttrapport				

6.3. Usikkerhet

Denne analysen bygger på foreliggende planforslag og kjent kunnskap pr. dato.

Risikovurdering vil pågå også gjennom videre planarbeid og i prosjektering av tiltak for å sikre at de til enhver tid aktuelle uønskede hendelser blir håndtert forsvarlig.

Dersom det gjennom prosessen kommer frem ny kunnskap, eller endringer i valg av løsninger knyttet til planforslaget, kan risikobildet endres. Eventuelle endringer kan medføre behov for oppdatering eller revisjon av ROS-analysen.

Analysen inneholder en viss usikkerhet fordi den bygger på kvantifisering av sannsynlighet der ulike forhold kan og vil påvirke usikkerheten. Noen hendelser kan ved hjelp av erfaring eller anerkjente metoder beregnes, mens andre hendelser må vurderes av kompetent personell ut fra et faglig skjønn. Dette vil også gjelde for vurdering av virkninger av risikoreduserende tiltak. Det kan også være utforutsette hendelser som ROS-analysen ikke har avdekket.

7. Oppsummering av risiko

Med utgangspunkt i reguleringsplanforslag for Bratsbergvegen 2 er det gjennomført en risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse). 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).

Følgende mulige uønskede hendelser er identifisert, basert på gjennomgang av sjekklisten (kap. 4):

- Urban flom / overvann
- Utslipp av farlige stoffer

Risiko og sårbarhet for de aktuelle hendelsene er analysert ved bruk av eget analyseskjema (ROS-analysens kapittel 6). 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 risikomatrise 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. Tiltakene er sikret i bestemmelsene til planforslaget gjennom teknisk godkjenning av VAO-plan, samt krav til utarbeidelse av tiltaksplan.

Tabell 6 Resultater av risikoanalysen med forslag til risikoreduserende tiltak

	Uønsket hendelse	Risiko			Forslag til risikoreduserende tiltak
		Liv/helse	Stabilitet	Materielle verdier	
1	Urban flom / overvann				• Planlegge etter 3-trinnsstrategi for overvannshåndtering • Klimapåslag på minst 40% på dimensjonerende nedbør med kortere varighet enn 3 timer. • Klimatilpasset overvannsplan og sikre tilstrekkelig plass for overvann. • Sikring/plassering av tekniske anlegg/ rom mot overvannsflommer. • Godt fall i overvannsledninger og sørge for tilstrekkelig fall bort fra bygg.
2	Utslipp av farlige stoffer / akutt forurensning				• Rutiner for oppbevaring av forurensede stoffer. • Utarbeidelse av tiltaksplan, som omtaler: - Oppfølging og styring.

					- Graving i forurensede masser. - Disponering av masser. - Mellomlagring og transport. - Håndtering av lensevann fra gravegrop - Sluttrapport
--	--	--	--	--	---

8. Kilder

- DSBs veileder *Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging* (DSB, april 2017)
- Statlig planretningslinje for klima- og energiplanlegging og klimatilpasning (september 2018).
- Klimaprofiler for fylkene (Norsk klimaservicesenter) eller annen informasjon om klimaendringer
- Byggteknisk forskrift TEK 17 med veiledning
- Fare- og aktsomhetskart: Kart over risikoområder for skred, ras, kvikkleire, flom m.m. <https://temakart.nve.no/> og <https://atlas.nve.no>
- www.klimaservicesenter.no
- Data om risiko og sårbarhet for naturhendelser www.dsb.no/kunnskapsbanke
- NS 5814:2021 Krav til risikovurderinger
- Skogbrannpotensiale NIBIO wms (www.dsb.no)

Andre kilder:

- *Tilbakemeldingsbrev fra kommunen*
- *Gjennomgang av overordnet ROS-analyse i forbindelse med KPA 2022-34*
- *Ulike kartløsninger for Trondheim kommune*
- *Innledende geoteknisk vurdering, Bratsbergvegen 25. Dr. Techn. Olav Olsen, 14.10.2024.*
- *Miljøgeologisk rapport. Dr. Techn. Olav Olsen, 14.10.2024.*
- *Overordnet VA-plan for Bratsbergvegen 2, Structor, januar 2025*
- *Planbeskrivelse, kart og bestemmelser for Bratsbergvegen 2 (desember 2024)*

