

Risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS)

Detaljregulering av Østmarkveien gnr/bnr
413/58 m.fl.



Dokumentinformasjon

Oppdragsgiver: Trondheim eiendom - utbygging
Tittel på rapport: Risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS)
Oppdragsnavn: Bofellesskap Østmarka
Oppdragsnummer: 640364-07
Utarbeidet av: Julie Nordhagen
Oppdragsleder: Lene K Nagelhus
Tilgjengelighet: Åpen

01	18. jun. 2025	ROS	JN	IBS
Ver	Dato	Beskrivelse	Utarb. av	KS

Innholdsfortegnelse

0. Sammendrag	4
1. Innledning	6
1.1. Hensikten med planarbeidet	6
1.2. Hensikten med ROS-analysen	6
2. Metode for ROS-analyse i planleggingen	7
2.1. ROS-analysens fem trinn	8
2.2. Om sannsynlighetsvurdering	10
2.3. Om konsekvensvurdering	11
2.4. Om risiko og sårbarhet	11
2.5. Identifisering av tiltak for å redusere risiko	12
2.6. Usikkerhet	12
2.7. Definisjon av sentrale begreper i ROS-analysen	13
3. Beskrivelse av planområdet og utbyggingsformålet	14
3.1. Om planområdet	14
3.2. Om planforslaget / planarbeidet	14
3.3. Relevante forhold i overordnet ROS-analyse	14
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 brann i bygninger og anlegg	23
6.2. Analyseskjema for urban flom og overvann	24
6.3. Usikkerhet	25
7. Oppsummering av risiko	26

8. Kilder

28

0. Sammendrag

Innledning Med utgangspunkt i reguleringsplanforslag for Østmarkveien gnr/bnr 413/58 m.fl 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).

Planområdet er på ca. 4,2 daa og ligger på nordsiden av Lade, ca. 4 km fra Trondheim sentrum. Planområdet brukes i dag til boligbebyggelse. Tilgrensende arealbruk er Tiriltoppen barnehage, Viktoriasenteret (BUF-etat), grøntareal, boligbebyggelse og institusjonsområde/offentlig tjenesteyting (Østmarka sykehus).

Hensikten med planen er å tilrettelegge for nytt bofellesskap på Østmarka, i form av tjenesteyting og bolig i inntil 3 etasjer. Bofelleskapet er et botilbud for personer i krisesituasjon som ikke kan bo hjemme, både med og uten barn. Bofelleskapet skal også inneholde dagtilbud med samtalerom, møterom og kontorer.

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 sjekklister (kap. 3), og er gjengitt i tabell 1.

Følgende mulige uønskede hendelser er identifisert, basert på gjennomgang av overordnet ROS-analyse og gjennomgang av sjekklister:

- Brann i bygninger og anlegg
- Urban flom og overvann

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 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. Det er utarbeidet VA-plan av Structor, som følger opp tiltakene og er godkjent av Trondheim kommune, samt brannkonsept av WSP til tiltaket som vil følges opp i videre detaljering. For overvannhåndtering er 3-trinnsstrategi for overvannshåndtering, og VAO-plan sikret i bestemmelsene.

Tabell 1 Resultater av risikoanalysen med forslag til risikoreduserende tiltak

	Uønsket hendelse	Risiko			Forslag til risikoreduserende tiltak
		Liv/ helse	Stabilitet	Materielle verdier	
1	Brann i bygg og anlegg				• Prosjektering iht. gjeldende teknisk forskrift. Krav til aktuell brannklasse. Byggverk skal prosjekteres og utføres slik at det oppnås tilfredsstillende sikkerhet ved brann for personer som oppholder seg i eller på byggverket, for materielle verdier og for miljø- og samfunnsmessige forhold. • Sørge for at det etableres god adkomst og fremkommelighet for utrykningskjøretøy. • Sikre tilstrekkelig slokkevannskapasitet. • Beredskapsplaner
2	Urban flom og overvann				• Planlegge etter 3-trinnsstrategi for overvannshåndtering med riktig plassering av sandfang og sluk. • Klimapåslag på minst 40% 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.

1. Innledning

1.1. Hensikten med planarbeidet

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 Østmarkveien.

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
- ✓ 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



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

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.

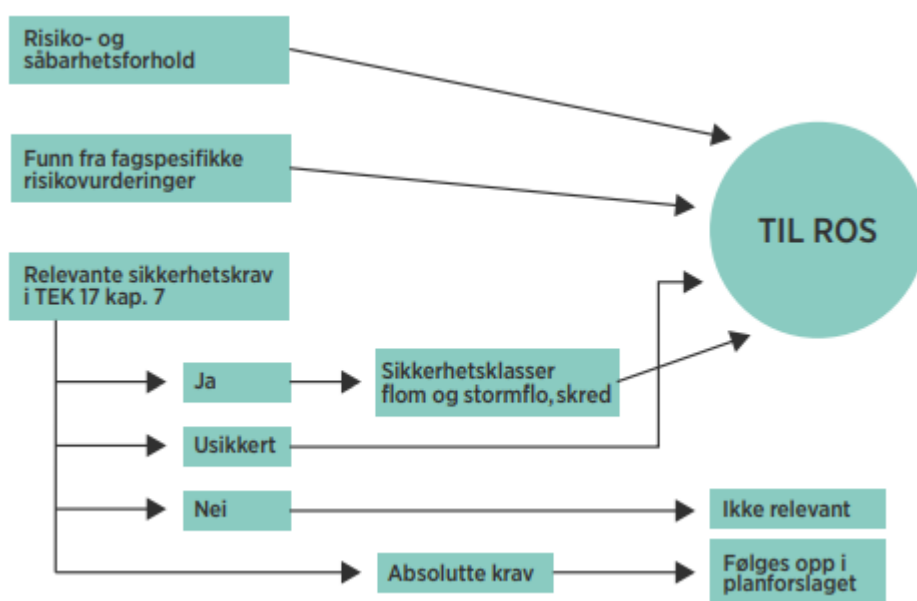
ROS-analysen omhandler permanent fase, etter gjennomføring av plan. Forhold i anleggsfase er regulert gjennom annet regelverk, blant annet byggherreforskriften, og det er forutsatt her at dette regelverket følges. Hendelser i anleggsfasen analyseres derfor ikke i denne ROS-analysen med mindre det kan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

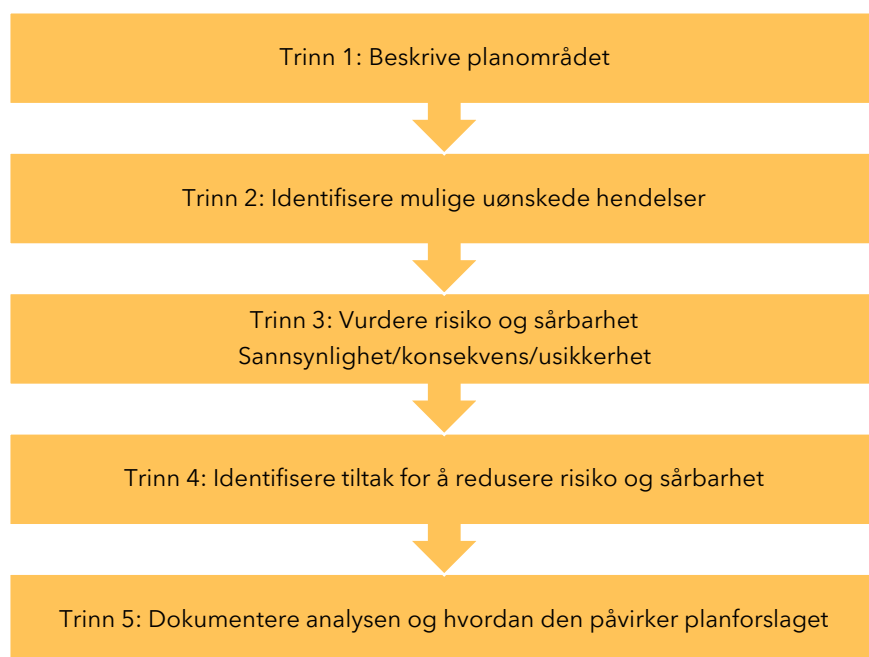
ROS-analysen skal vurdere

- 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 følge 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 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

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

Planområdet er på ca. 4,2 daa og ligger på nordsiden av Lade, ca. 4 km fra Trondheim sentrum. Institusjonsområdene til St. Olavs ligger i øst med eldre og nyere bebyggelse i et større offentlig parkanlegg, omkranset av landbruksarealer og skogsområder. Mot nord ligger boliger og friområder. Sør, vest og nord for planområdet ligger det boligområder

Planområdet har kjøreadkomst fra Spannet/Østmarkveien og Østmarkveien. Nærmeste hovedveg er Olav Engelbrektssons allé i sør. Østmarkveien i dag hovedadkomst også til St. Olavs hospital avd Østmarka. I tillegg er det flere forbindelser for gående og syklende inn mot området fra flere kanter.

Planområdet brukes i dag til boligbebyggelse. Tilgrensende arealbruk er Tiriltoppen barnehage, Viktoriasenteret (BUF-etat), grøntareal, boligbebyggelse og institusjonsområde/offentlig tjenesteyting (Østmarka sykehus).

3.2. Om planforslaget / planarbeidet

Hensikten med planen er å tilrettelegge for nytt bofellesskap på Østmarka, i form av tjenesteyting og bolig i inntil 3 etasjer. Bofellesskapet er et botilbud for personer i krisesituasjon som ikke kan bo hjemme, både med og uten barn. Bofellesskapet skal også inneholde dagtilbud med samtalerom, møterom og kontorer.

Planarbeidet skal tilrettelegge for snarvegforbindelse mellom Spannet og Ringve skole, og opprettholde dagens snarveg mellom Spannet og Harry Borthens veg med mindre justeringer.

Planforslaget erstatter eksisterende boligbebyggelse i 2 etasjer på tomten.

3.3. Relevante forhold i overordnet ROS-analyse

Det er utarbeidet en overordnet ROS-analyse i forbindelse med arbeidet med ny kommuneplanens arealdel 2022-2034. ROS-analysen danner grunnlag for regulerte sikrings- og faresoner i kart og bestemmelser i kommuneplanens arealdel

ROS-analysen lister opp ulike vurderingstemaer med angivelse om hvorvidt de foreslåtte tiltakene i ny KPA vil redusere sannsynlighet og/eller konsekvens. Utredningstemaer 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
- Forurensing av drikkevannsforsyning
- Storulykkehendelser

Tema som overvann anses som relevant for planområdet i og rundt Østmarkveien.

3.4. Sårbarhet i området

Det er ikke gjort funn av særskilt sårbarhet i området. Planområdet ligger i et bolig- og institusjonsområde med lite trafikk i dag (ÅDT 160) på adkomstveg. Nytt planforslag tilfører svært lite årsdøgnstrafikk. Planlagt bebyggelse er vurdert å ha tilfredsstillende støynivåer fra veitrafikkstøy iht trafikkmengder på tiliggende veger. Det forventes ikke utfordringer med luftkvalitet med bakgrunn i trafikkmengdene i området. Adkmstvegen er i dag ikke tilrettelagt med eget tilbud for myke trafikanter, men baserer seg på at myke trafikanter deler arealet med kjørende trafikk.

Brann

Jf. brannkonsept utarbeidet av WSP (2024), er plassering og kapasitet for slokkevann er avklart. Det er en eksisterende brannkum ved Tiriltoppen barnehage, i tillegg skal det etableres ny hydrant ved parkeringsplassen. Oppstillingsplass blir langs Spannet ved gangareal f_GG.

3.4.1. Sårbare objekter i området

Det ligger flere barnehager og institusjonsbygg i området rundt planområdet. Disse kan være sårbare for støy, trafikkforhold og evt. funn fra ROS-analysen.

Kulturminner

Det er flere bygg i området med antikvarisk verdiklasse C. Deler av området vil bli liggende innen hensynssone for baving av kulturmiljø, H570, i ny KPA.

3.4.2. Grunnforhold

Området ligger i sin helhet under maringrense, med løsmasser markert som hav- fjord og strandavsetning, tyt dekke iht NGUs kvartærgeologiske kart. Det er gjort grunnundersøkelser (WSP, 2023) som viser at dybde til berg varierer mellom 0,0 og 5,2 m. Løsmassene over fjell består av en blanding av sand, grus og leire. Ingen tegn til løsmasser med

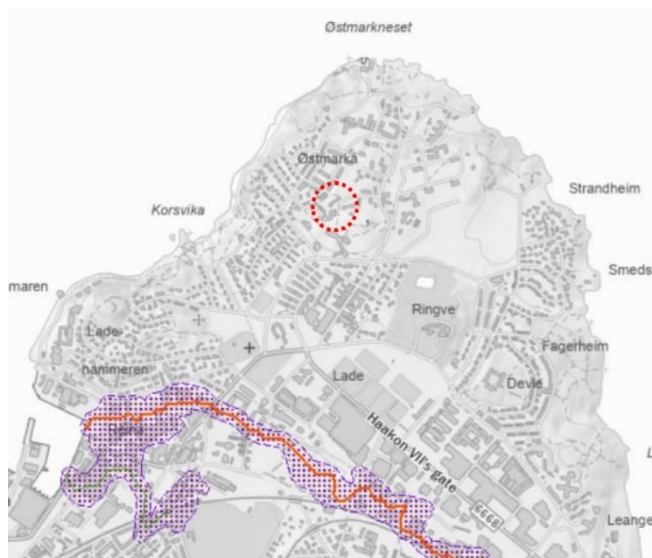
sprøbruddsegenskaper Grunnforholdene ansees som enkle (geoteknisk kategori 2). Områdestabilitet er vurdert å være tilfredsstillende jf. NVE-veileder 1/2019. Det forventes at mesteparten av gravearbeider skal utføres i fjell.

3.4.3. Skred

Ifølge NVEs kartdatabase, aktsomhetskart for snøskred, steinsprang og jord- og flomskred ligger ikke planområdet innenfor eller nær områder med «potensell skredfare».

3.4.4. Flom

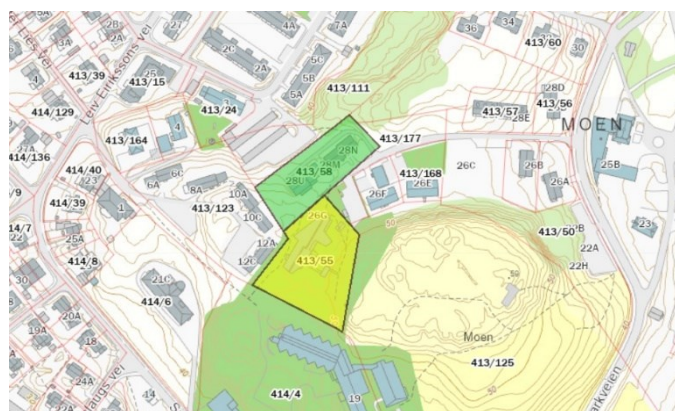
NVEs aktsomhetskart for flom viser at det ikke er fare for flom i eller tilknyttet planområdet.



Figur 4 Utsnitt fra flomaktsomhetsområde NVEs aktsomhetskart for flom. Planområdet er markert i rødt. Hentet fra WSP, 2023.

3.4.5. Forurenset grunn

Ifølge Miljødirektoratets kart over grunnforurensning er det gjort undersøkelser innen planområdet i 2023, og konklusjon fra rapporten er at det ikke er behov for tiltak uansett arealbruk.



Figur 5 Utsnitt fra Miljødirektoratets kart over grunnforurensning, som viser planområdet i grønt.

3.4.6. Overvann og flom

Ifølge Trondheim kommunes aktsomhetskart for flom går det ikke flomveier nært eller gjennom prosjektområdet (Structor, 2024). Overvann føres til eksisterende kommunal ledning i Harry Borthens veg. Kommunalteknikk har gitt tillatelse til å gjenbruke eksisterende overvannsledning. Overvann håndteres



Figur 6 Utsnitt fra flomaktsomhetskart fra Trondheim kommune. Hentet fra VA-plan Structor

etter tre-trinnsstrategien og overvannshåndtering dimensjoneres for virksomt separatsystem. Landskapsarkitekt har prosjektert fire regnbed, og det er lagt til rette for at noe av vannet brukes av beplantningen. På grunn av dårlig infiltrasjonskapasitet utformes bedene med en drensledning i bunn og et sandfang med kuppelrist som er hevet noe over bakken. Det etableres i tillegg fordrøyning på tomten, og terreng har fall bort fra bygget.

3.4.7. Klimaprofil Trøndelag

Klimaprofil for Trøndelag (Kilde: Norsk klimaservicesenter og fylkesvise klimaprofiler) gir et kortfattet sammendrag av klimaet, forventede klimaendringer og klimautfordringer. For å være «føre var» legges det til grunn høye alternativer fra nasjonale klimafremskrivninger når konsekvenser av klimaendringer vurderes. I klimaprofilen beskrives derfor forventede klimaendringer ved høye klimagassutslipp. Mye av informasjonen i klimaprofilen er hentet fra «Klima i Norge 2100» og har fokus på endringer frem mot slutten av århundret (2071-2100) i forhold til 1971-2000.

Klimaprofilen for Trøndelag anbefaler følgende klimapåslag:

- Klimapåslag for kraftig nedbør
- Klimapåslag for flom
- Klimapåslag for stormflo

Klimaet i Sør-Trøndelag kjennetegnes av store forskjeller – fra mildt og fuktig klima langs kysten til kontinentalt klima i sørøst. Vinterstid er middeltemperaturen omkring 0 °C ved kysten, mens det kan bli svært kaldt i indre dalstrøk lengst mot øst. Røros har kulderekord for Sør-Norge med -50 °C. På varme sommerdager kan det bli over 30 varmegrader i indre fjord- og dalstrøk. Årsnedbøren varierer fra under 900 millimeter i enkelte dalstrøk lengst i sørøst til over 2000 millimeter i vestlige deler av fylket.

Iht. Trondheim kommunes *Temaplan for klimatilpasning 2021-25* har det klimahistorisk vært

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

Figur 7 Sammendrag av forventede endringer fra perioden 1971–2000 til 2071–2100 i klima, hydrologiske forhold og naturfarer som kan ha betydning for samfunnssikkerheten

flest hendelser og dødsfall knyttet til flom, leirskred og storm, springflo, flodbølge i kommunen. Ekstrem nedbør er relevant for de fleste plansaker og håndteres gjennom tretrinnsstrategien og tilrettelegging for regnbed. Det er ingen øvrige fareområder som er spesielt relevante for planområdet.

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 Østmarkveien gnr/bnr 413/58 m.fl.

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, området skjermes av omkringliggende vegetasjon og bebyggelse.
	Lyn- og tordenvær	Nei	Ikke spesielt utsatt område
	Flom		
	Flom i store vassdrag (nedbørsfelt > 20 km ²)	Nei	Ingen større vassdrag i området. Området er ikke registrert med flomfare i NVEs aktsomhetskart for flom.
	Flom i små vassdrag (nedbørsfelt < 20 km ²)	Nei	Ingen små vassdrag i området. Området er ikke registrert med flomfare i NVEs aktsomhetskart for flom.
	Urban flom/overvann	Ja	
	Stormflo i kombinasjon med havnivåstigning/tidevannsflom	Nei	Området ligger ikke ved sjøen, og over kote +35.
	Erosjon (langs vassdrag og kyst)	Nei	Som over.
	Skred og grunnforhold		
	Skred i bratt terreng Løsmasseskred (jordskred) Flomskred Snøskred Sørpeskred Steinsprang/steinskred	Nei	Ikke aktuelt, jf. NVEs temakart.
	Fjellskred (med flodbølge som mulig følge)	Nei	Ikke aktuelt, jf. NVEs temakart.
	Kvikkleireskred (i områder med marine avsetninger)	Nei	Se omtale av grunnforhold. Kilde WSP, 2023

	Ustabile grunnforhold (setningsskader på grunn av bevegelse i grunnen, redusert grunnvannsstand, jordsig etc)	Nei	Se omtale av grunnforhold. Kilde: WSP, 2023
	Skog- og lyngbrann		
	Skogbrann	Nei	Området blir anlagt parkmessig. Grøntområdene rundt Østmarka er skogkledde, men har ikke skogbrannpotensiale iht. NIBIO. Planlagt regulering vurderes ikke å øke faren for skogbrann, men skogbrann kan true planområdet og kreve evakuering.
	Lyngbrann	Nei	Ikke relevant for planområdet.
Store ulykker	Transport		
	Ulykker i næringsområder med samlokalisering av flere virksomheter som håndterer farlige stoffer og/eller farlig avfall.	Nei	Det er ikke avdekket slike virksomheter i området.
	Større ulykker (veg, bane, luft, sjø)	Nei	Lav ulykkesfrekvens i området. Tilgrensende vegnett (Olav Engelbrektssons alle, Østmarkveien) har hatt 5 ulykker siste 8 år. Ulykkene involverte kun ett kjøretøy. Kilde: www.vegkart.no
	Næringsvirksomhet/industri		
	Utslipp av farlige stoffer som følge av tiltaket	Nei	Det er gjort undersøkelser innen planområdet og ikke funnet behov for tiltak. Kilde: www.miljodirektoratet.no - grunnforurensning
	Akutt forurensning som følge av tiltaket	Nei	Det vurderes å være svært liten risiko knytte til akutt forurensning fra nytt tiltak
	Brann, eksplosjon i industri (tankanlegg, oljeterminal, LNG-anlegg, raffineri) som følge av tiltaket Storulykeforskriften.	Nei	Ikke registrert industri i nærheten.
	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.	Ja	Vurdert og brannprosjektert av WSP, brannklasse 2.
	Eksplisjonsfare fra industrivirksomhet og tankanlegg i nærområdet.	Nei	Ikke relevant for planområdet.
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 ulemper for ethvert område og enhver virksomhet. Planområdet rommer ikke kritisk infrastruktur.
	Bortfall av telekom/IKT	Nei	Som 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	Som over
	Svikt i fremkommelighet for personer og varer	Nei	Det planlegges ikke for redusert framkommelighet i driftsfase.
	Svikt i nød- og redningstjenesten	Nei	Det planlegges ikke for redusert framkommelighet i driftsfase.
	Terrormål/sabotasje	Nei	Nasjonal trusselvurdering utarbeidet av PST viser at gjerningspersoner mest sannsynlig vil forsøke å ramme folkerike eller symboltunge mål. Tiltaket vurderes ikke som et slikt aktuelt mål.

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	Brann i bygninger og anlegg	Tiltaket medfører offentlig tjenesteyting, botilbud, men for et begrenset antall personer.	Teknisk forskrift og sikkerhet ved brann. WSP, 2024
2	Urban flom og overvann	Det er dårlig infiltrasjonspotensial innen planområdet der det planlegges bebyggelse. Noe mer permeable flater bygges ned enn ved eksisterende bebyggelse.	VAO-plan, Structor (2024)

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 brann i bygninger og anlegg

Tabell 4 Analyseskjema for uønsket hendelse – Brann i bygninger og anlegg

NR. 1 UØNSKET HENDELSE: Brann i bygninger og anlegg					
Beskrivelse	Tiltaket medfører offentlig tjenesteyting, botilbud og kontor.				
Kunnskapsgrunnlag/ usikkerhet	Teknisk forskrift og sikkerhet ved brann. WSP, 2024, Brannkonsept. Lav usikkerhet				
Sårbarhetsvurdering	Tiltaket skal inneholde botilbud og dagtilbud med arbeidsplasser. Risikoklasse 6, brannklasse 2. Det er ikke vurdert å være spesiell risiko knyttet til tiltaket.				
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Begrunnelse sannsynlighet	
			X	Det vil alltid være en viss risiko for branntilløp	
Konsekvens	Store	Middels	Små	Begrunnelse konsekvens	Risiko
Liv og helse	X			Brann kan i verste fall føre til helseskade og dødsfall.	
Stabilitet		X		Svikt i samfunnsfunksjon og evakuering. Brann kan føre til at bygning(er) i en periode ikke er tilgjengelige eller i drift.	
Materielle verdier	X			Brann kan medføre store materielle ødeleggelser.	
Risikoreduserende tiltak	• Prosjektering iht. gjeldende teknisk forskrift. Krav til aktuell brannklasse. Byggverk skal prosjekteres og utføres slik at det oppnås tilfredsstillende sikkerhet ved brann for personer som oppholder seg i eller på byggverket, for materielle verdier og for miljø- og samfunnsmessige forhold. • Sørge for at det etableres god adkomst og fremkommelighet for utrykningskjøretøy. • Sikre tilstrekkelig slokkevannskapasitet. • Beredskapsplaner.				

6.2. Analyseskjema for urban flom og overvann

Tabell 5 Analyseskjema for uønsket hendelse - Urban flom og overvann

NR. 1 UØNSKET HENDELSE: Urban flom og overvann					
Beskrivelse	Det er dårlig infiltrasjonspotensial innen planområdet der det planlegges bebyggelse. Noe mer permeable flater bygges ned enn ved eksisterende bebyggelse. Som andre planområder, kan planområdet være utsatt ved ekstremnedbør. Ekstremnedbør er enten nedbørshendelser 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, Structor (2024). Lav usikkerhet.				
Sårbarhetsvurdering	Planområdet vurderes ikke å være spesielt utsatt ved en slik hendelse da området ligger i skrånende terreng, og det er kort veg 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 med riktig plassering av sandfang og sluk. - Klimapåslag på minst 40% 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.				

6.3. 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 Østmarkveien gnr/bnr 413/58 m.fl 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 overordnet ROS-analyse, og gjennomgang av sjekklisten (kap. 4):

- Brann i bygg og anlegg
- Urban flom og overvann

Risiko og sårbarhet for de aktuelle hendelsene er analysert ved bruk av eget analyseskjema (ROS-analysens kapittel 7). 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. Det er utarbeidet VA-plan av Structor, som følger opp tiltakene og er godkjent av Trondheim kommune, samt brannkonsept av WSP til tiltaket som vil følges opp i videre detaljering. For overvannhåndtering er 3-trinnsstrategi for overvannshåndtering, og VAO-plan sikret i bestemmelsene.

Tabell 6 Resultater av risikoanalysen med forslag til risikoreduserende tiltak

	Uønsket hendelse	Risiko			Forslag til risikoreduserende tiltak
		Liv/ helse	Stabilitet	Materielle verdier	
1	Brann i bygg og anlegg				• Prosjektering iht. gjeldende teknisk forskrift. Krav til aktuell brannklasse. Byggverk skal prosjekteres og utføres slik at det oppnås tilfredsstillende sikkerhet ved brann for personer som oppholder seg i eller på byggverket, for materielle verdier og for miljø- og samfunnsmessige forhold. • Sørge for at det etableres god adkomst og fremkommelighet for utrykningskjøretøy. • Sikre tilstrekkelig slokkevannskapasitet. • Beredskapsplaner
2	Urban flom og overvann				• Planlegge etter 3-trinnsstrategi for overvannshåndtering med riktig plassering av sandfang og sluk. • Klimapåslag på minst 40% 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.

8. Kilder

- DSBs veileder *Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging* (DSB, april 2017)
- Overordnet ROS-analyse, Kommuneplanens arealdel 2022-2034 Trondheim kommune.
- Statlig planretningslinje for klima- og energiplanlegging og klimatilpasning (september 2018).
- Klimaprofil for Trøndelag fylkeskommune, <https://klimaservicesenter.no/kss/klimaprofiler/sor-trondelag>, lastet ned 18.6.25.
- 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)

- WSP (2023), Geoteknisk forutsetningsrapport 1004972-GEO-001-20230331
- WSP (2024), Brannkonsept 1008469-RIBR-PRO002
- Structor (2024), VA-plan til teknisk godkjenning
- Planbeskrivelse, plankart og bestemmelser til detaljreguleringsplanen for Østmarveien.

