

Falkenborgvegen 32 Eiendom AS

LEANGEN SENTRUM ØST ROS-ANALYSE

Dato: 26.03.2020
Versjon: 1



Dokumentinformasjon

Oppdragsgiver: Falkenborgvegen 32 Eiendom AS
Tittel på rapport: Leangen sentrum øst
Oppdragsnavn: Leangen sentrum
Oppdragsnummer: 610382-02
Utarbeidet av: Julie Nordhagen og Ingrid Sæther
Oppdragsleder: Ingrid B. Sæther
Tilgjengelighet: Åpen

Forord

ROS-analysen for «Leangen sentrum» er utarbeidet av Asplan Viak som plankonsulent på vegne av tiltakshaverne for detaljreguleringen av Leangen sentrum øst. Tiltakshaverne er Trondheim kommune, Trøndelag Fylkeskommune, Realinvest AS og Trym Eiendom AS. Analysen er del av det komplette planmateriale til planen.

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

Trondheim, 26.03.2020

Ingrid B. Sæther
Oppdragsleder

Julie Nordhagen
Kvalitetssikrer

SAMMENDRAG

Med utgangspunkt i reguleringsplanforslag for Leangen sentrum er det gjennomført en risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse). Denne 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 planen er å legge til rette for byutvikling på Leangen med transformasjon av arealene langs Falkenborgveien, øst for Bromstadveien. Leangen sentrum øst ønskes utviklet med en bymessig blandet arealbruk som bygger opp under knutepunktet Leangen/Strindheim og Leangen sentrum.

Aktuelle formål vil være forretning, næring, kontor, hotell, privat og/eller offentlig tjenesteyting, undervisning/skole, bolig, torg, park, samferdselsformål etc.

ROS-analysen er basert på beskrivelsene og ulike fagnotat som er utarbeidet i forbindelse med prosjektet. Det er ikke avholdt eget ROS-møte.

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

- Urban flom/overvann
- Utslipp av farlige stoffer
- Brann i bygninger og anlegg (skole, barnehage, idrettsanlegg, scene, hotell ++)

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 risikoreducerende 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	
Urban flom/overvann				<ul style="list-style-type: none"> Planforslaget skal vise hvordan overvannsproblematikk skal håndteres innenfor området Fordrøyning av overvann skal i hovedsak skje gjennom lokal fordrøyning. Anlegg skal ta høyde for en 200-årsflom.
Utslipp av farlige stoffer				<ul style="list-style-type: none"> Oppbevare olje, kjemikalier og andre forurensende stoffer utilgjengelig for uvedkommende og skal være sikret for å hindre avrenning og forurensning i grunnen. Etablere rutiner og tiltak som hindrer forurensning i grunnen. Utarbeide tiltaksplan for håndtering av forurenset grunn i tråd med forurensningsforskriften kapittel 2: Opprydding i forurenset grunn ved bygge- og gravearbeid.
Brann i bygninger og anlegg				<ul style="list-style-type: none"> 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 fremkommelig for utrykningskjøretøy Beredskapsplaner

Innhold

1	INNLEDNING	6
2	METODE	7
3	BESKRIVELSE AV PLANOMRÅDET	11
	3.1. Hensikten med planen.....	11
	3.2. Planområdet	11
	3.3. Dagens bruk og tilstøtende arealbruk	11
	3.4. Naturgitte forhold og omgivelser	12
	3.5. Sårbarhet i området	13
	3.6. Relevante forhold i overordnet ROS-analyse	14
4	UØNSKEDE HENDELSER	15
5	VURDERING AV RISIKO OG SÅRBARHET	16
6	OPPSUMMERING AV RISIKO	18
	6.1. Risiko for liv og helse	18
	6.2. Risiko for stabilitet	18
	6.3. Risiko for materielle verdier	19
	KILDER	20

1 INNLEDNING

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 planforslaget.

Hensikten med planen er å legge til rette for byutvikling på Leangen med transformasjon av arealene langs Falkenborgveien, øst for Bromstadveien. Leangen sentrum øst ønskes utviklet med en bymessig blandet arealbruk som bygger opp under knutepunktet Leangen/Strindheim og Leangen sentrum. Aktuelle formål vil være forretning, næring, kontor, hotell, privat og/eller offentlig tjenesteyting, undervisning/skole, bolig, torg, park, samferdselsformål etc.

Det skal utarbeides reguleringsplan med konsekvensutredning.

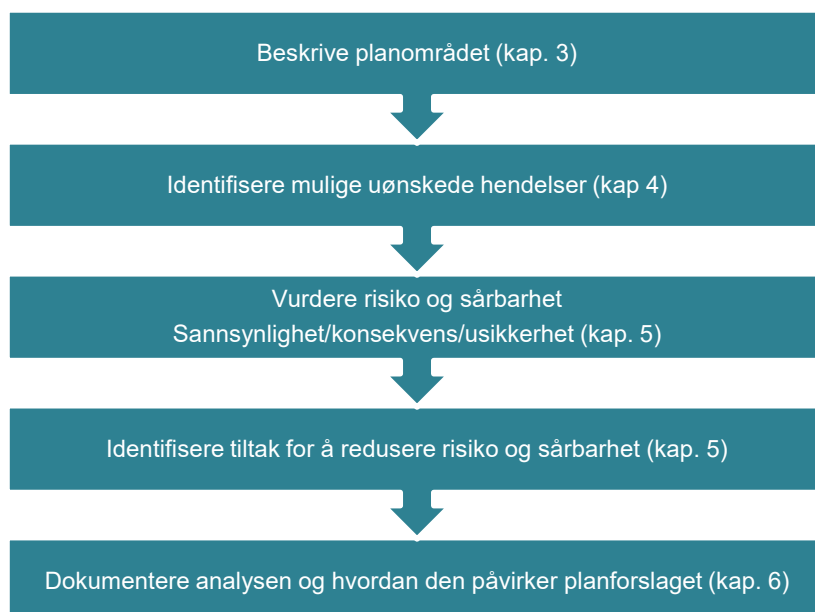
2 METODE

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: Sannsynlighets kategorier

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. risikomatrise 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 på 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 risikoreduserende 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-reduserende 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.

3 BESKRIVELSE AV PLANOMRÅDET

3.1. Hensikten med planen

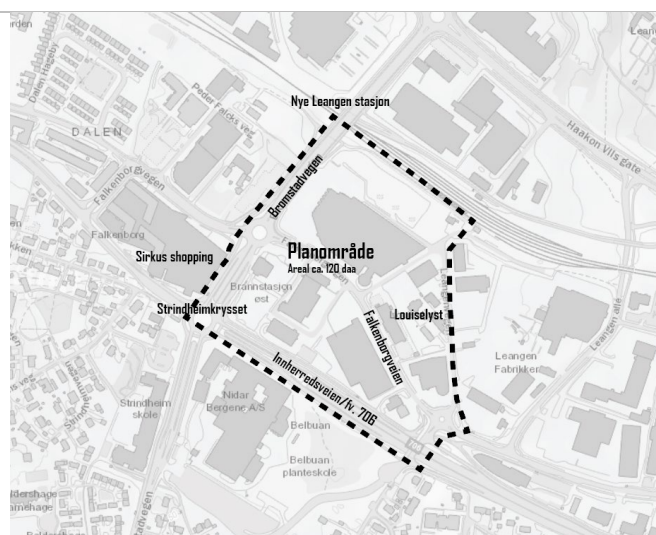
Hensikten med planen er å legge til rette for byutvikling på Leangen med transformasjon av arealene langs Falkenborgvegen, øst for Bromstadveien. Leangen sentrum øst ønskes utviklet med en bymessig blandet arealbruk som bygger opp under knutepunktet Leangen/Strindheim og Leangen sentrum. Leangen sentrum øst ligger sentralt plassert i den østlige delen av Trondheim by og har i dag et godt utviklet kollektivtilbud, og nærhet til viktige byfunksjoner som handel, tjenesteyting, undervisning og arbeidsplasser. Planområdet danner på mange måter inngangen til det sentrale Trondheim fra nord, og kan ses på som en av flere viktige inngangsportaler til Trondheim by.

Aktuelle formål vil være forretning, næring, kontor, hotell, privat og/eller offentlig tjenesteyting, undervisning/skole, bolig, torg, park, samferdselsformål etc. De aktuelle eiendommene vil være en viktig del av det å kunne realisere nye Leangen sentrum øst.

3.2. Planområdet

Planområdet ligger på Leangen langs Falkenborgveien. Planområdet avgrenses av Bromstadveien i vest, jernbanen i nord, Innherredsveien i sør og Leangenvegen i øst. Området har en svært sentral beliggenhet i bydel Østbyen, med umiddelbar nærhet til Leangen senterområde og Sirkus Shopping. Eiendommene ligger inntil kollektivknutepunktet Strindheim (buss) og Leangen stasjon (tog). Området ligger i tillegg med god nærhet til handelsområdet langs Haakon VII's gate på Lade.

Planområdet vist i planprogrammet er på ca. 120 daa.



Figur 2 Planavgrensning jf. planprogrammet

3.3. Dagens bruk og tilstøtende arealbruk

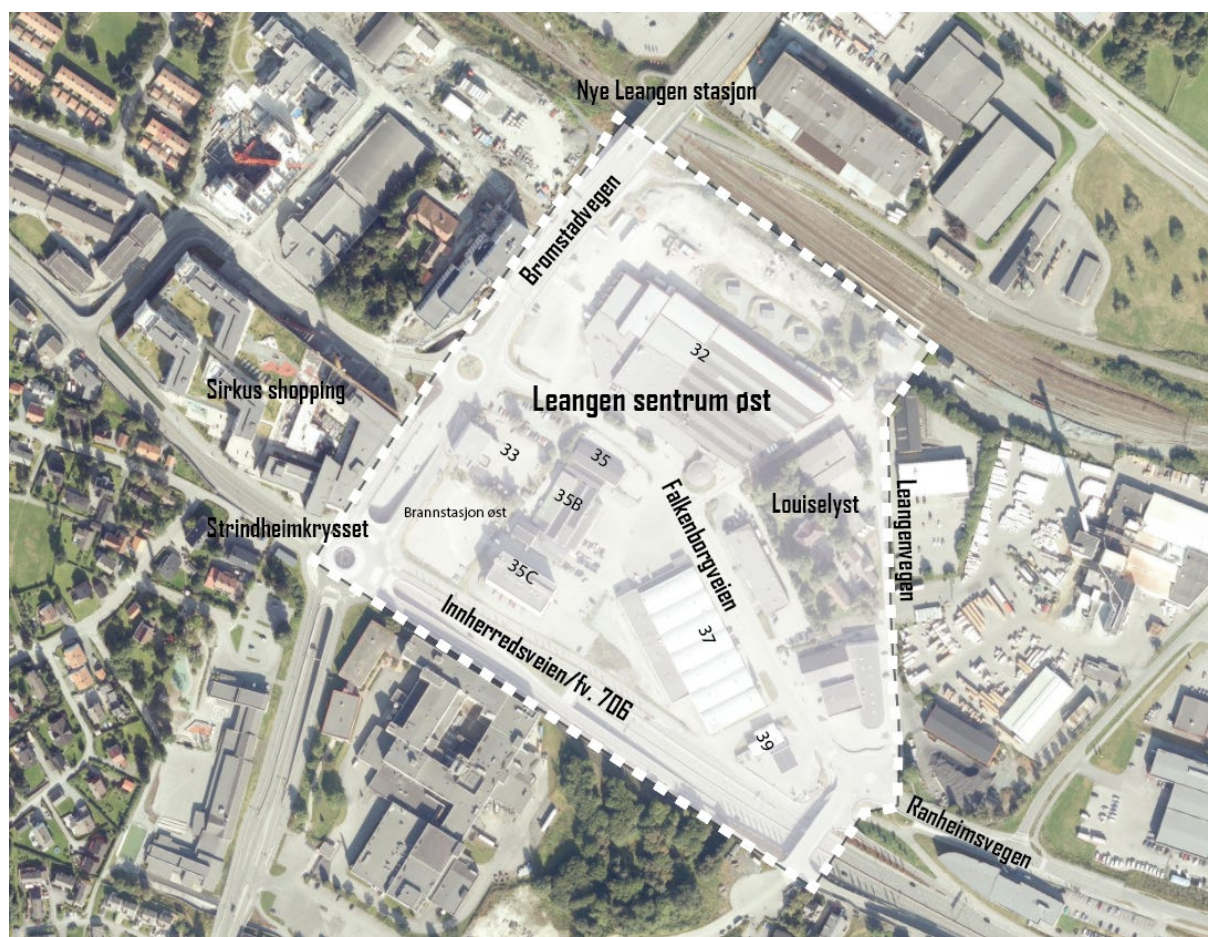
Området har en svært sentral beliggenhet i bydel Østbyen, med umiddelbar nærhet til Leangen senterområde og Sirkus Shopping. Planområdet ligger inntil Strindheimkrysset og kollektivknutepunktet Strindheim og Leangen stasjon (tog og buss). Området ligger i tillegg med god nærhet til handelsområdet langs Haakon VII's gate på Lade.

Området fremstår i dag som et større næring-/industri-/lager- og logistikkområde, bestående av store bygningsvolumer og harde asfaltflater. Det finnes innslag av kontor, i tillegg til et buldresenter i et av lagerbyggene. Byrommet oppfattes i dag som et areal hvor store kjøretøy har hovedprioritet.

Mot øst grenser planområdet i større grad mot industriområdet på Leangen, der Rockwool er en betydelig aktør. På motsatt side av Innherredsveien ligger virksomheten til Orkla/Nidar fabrikker.

Mellom det sentrale planområdet og industriområdet i øst, ligger Louiselyst gård med tilhørende hageanlegg.

Transformasjon til mer bymessig bebyggelse med boligformål er allerede igangsatt i nærområdene. Ladesletta er i ferd med å bli en attraktiv boligbydel og nye kontor- / boligkvartaler vest for planområdet er under oppføring. Sirkus Shopping fungerer som lokalsenter og et knutepunkt for handel i området.



Figur 3 Flyfoto/oversiktsbilde

3.4. Naturgitte forhold og omgivelser

Planområdet ligger nordøst for Trondheim sentrum i et tett utbygget område som preges av industri- og næringsbygg, lager og kjøpesenter. Planområdet ligger ved et vegkryss som delvis ligger i kulvert under bakken, men også på bakkeplan med en rundkjøring. Innherredsveien går her over i Rv 706 og Bromstadvegen krysser under på tvers. Jernbanen går nord for planområdet parallelt med Innherredsveien, og stoppet Leangen ligger like ved.

Det er lite vegetasjon innenfor planområdet, men omkring den gamle lystgården «Louiselyst» sentralt i området, vokser store gamle trær.

Terrenget er forholdsvis flatt, men heller noe mot nord og Leangbukten. Ned mot Leangbukten går en kile/korridor med dyrkamark og små skogholt. Planområdet ligger nært, men ikke helt inntil denne korridoren. Nord for Innherredsvegen stiger terrenget svakt oppover mot Strinda.

Planområdet har gode solforhold. Bebyggelsen i området er frittliggende strukturer med store åpne arealer rundt seg. Fremherskende vindretning i Trondheim er vind fra sør og sør-sørvest, som kommer inn dalen fra Heimdal og inn mot sentrum.

Det er ikke registrerte fredete kulturminner i området.

Det er ingen registrerte eller kjente naturverdier innenfor planområdet.

3.5. Sårbarhet i området

Grunnforhold

Det er ingen utredede kvikkleiresoner i nærheten av planområdet, men Statens vegvesen har registrert et område med bløt leire i nordenden av planområdet, ved jernbanesporet.

Stabilitetsforhold

Utførte grunnundersøkelser viser at innenfor planområdet er det et øvre lag med sand, grus og pukk (antatt fyllmasser) over fast leire. Leirlaget har varierende mektighet ned til antatt berg. Det er ikke påvist løsmasser med sprøbruddegenskaper i forbindelse med utførte grunnundersøkelser.

Planområdet er flatt og ligger ikke innenfor løsne- eller utløpsområde for registrerte faresoner for kvikkleire. Tiltaket vurderes iht. NVEs veileder nr. 7/2014 å være i tiltakskategori K4. Basert på resultater fra grunnundersøkelser og topografien i området anses områdestabiliteten å kunne ivaretas under utbygging.

Planlagt utbygging ligger tett inntil eksisterende bygg og infrastruktur. I nord avgrenses planområdet av jernbanen, i sør av rv. 706, i vest av Bromstadvegen og i øst ligger Louiselyst gård. Det må tilrettelegges slik at utbygging skaper minst mulig komplikasjoner for omgivelsene.

Forurenset grunn

Miljøgeologiske undersøkelser har avdekket masser med forurensningsnivå over normverdi (tilstandsklasse 1) i 16 av 38 prøvepunkter. Det er påvist såkalt byjordsforurensning i forbindelse med undersøkelsen. Det er hovedsakelig påvist forurensete masser i tilstandsklasse 2 og 3, med unntak av ett punkt. I SK28 er det påvist forurensning i tilstandsklasse 5. Totalt er 15 prøver av antatt original leire analysert, og samtlige av disse er påvist å være rene (tilstandsklasse 1).

Det vil være behov for supplerende undersøkelser for å avgrense påtruffet forurensning og for å få bedre oversikt over omfanget, for hvert enkelt byggeprosjekt innenfor denne reguleringsplanen. Utført undersøkelse er basert på stikkprøver, og planområdet er stort, og utført undersøkelse gir på ingen måte noen garanti for at ikke høyere forurensningsnivå kan påtreffes, i gjenfylt bekkedal eller ellers. Undersøkelsen har ikke omfattet i veiarealer eller under bygg på området. Det er heller ikke utført undersøkelser innenfor området til Louiselyst gård.

Håndtering av forurensete masser på land reguleres av forurensningsforskriftens kapittel 2, «Opprydding i forurenset grunn ved bygge- og gravearbeid». Den miljøgeologiske undersøkelsen som er utført har påvist masser over tilstandsklasse 1, og iht. forskriften er det krav om utarbeidelse av tiltaksplan forut for igangsettelse av gravearbeid i forurenset grunn.

Støy

Planområdet er utsatt for støy fra både togtrafikk og tilliggende vegnett.

Luftforurensning

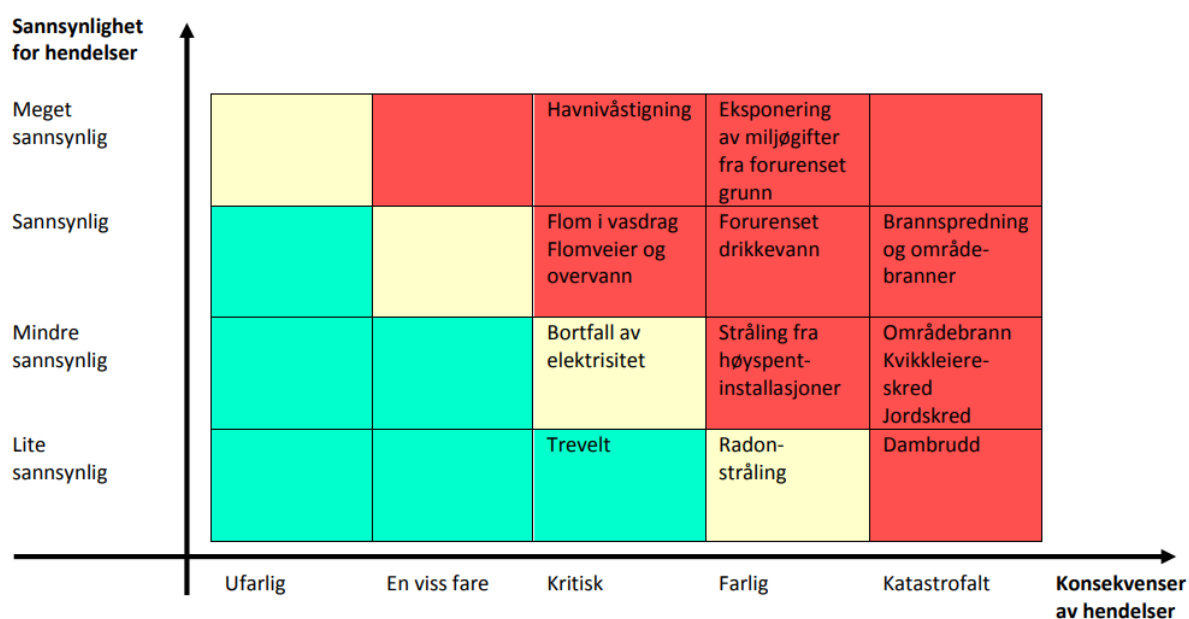
På Leangen er det vegtrafikk fra Innherredsveien og Bromstadvegen som er de største forurensningskildene samt en del lokaltrafikk på det øvrige vegnettet. Forurensingskonsentrasjonen er høyest ved tunnelmunningene der Bromstadvegen går under Innherredsveien ut mot Sirkus Shopping. Utslipp knyttet til nitrogendioksid (NO₂) er relativt likt fordelt over året, mens veistøv (PM₁₀) varierer etter sesong. Problemene knytter seg spesielt til vintersesongen, vår og høst, når veibanen er tørr og det brukes piggdekk.

Overvann/flom

Det foreligger per i dag ingen løsninger for lokal fordrøyning.

3.6. Relevante forhold i overordnet ROS-analyse

I kommunens overordnede ROS-analyse er følgende hendelser trukket frem og vurdert (se figur 4 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.

Det er flomveier/overvann og grunnforurensning som er mest aktuelt for planområdet.

4 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 skjønsmessig vurdering av hendelser som er relevante for området. I denne analysen er i tillegg følgende kilder lagt til grunn for identifisering av uønskede hendelser:

- Planprogram og planbeskrivelse Leangen sentrum Øst (Asplan Viak, 2019)
- Kommunedelplan Lade/Leangen, høringsutkast (Trondheim kommune, 2013)
- Overordnet ROS-analyse (Trondheim kommune, 2019)
- Geoteknisk rapport, Multiconsult 2019
- Miljøgeologisk rapport, Multiconsult 2019
- VA-notat, Asplan Viak 2020
- Beredskapsnotat, Asplan Viak 2020

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 består, og vil også i ny situasjon, bestå av mange harde flater. Planforslaget skal vise hvordan overvannsproblematikk skal håndteres innenfor området. Fordrøyning av overvann skal i hovedsak skje gjennom lokal fordrøyning. VA-plan og landskapsplan/illustrasjonsplan skal vise overordnet løsning.	Sjekkliste i vedlegg 1 VA-notat Illustrasjonsplaner
2	Utslipp av farlige stoffer	Den miljøgeologiske undersøkelsen som er utført har påvist masser over tilstandsklasse 1, og iht. forskriften er det krav om utarbeidelse av tiltaksplan forut for igangsettelse av gravearbeid i forurenset grunn. Håndtering av forurensete masser på land reguleres av forurensningsforskriftens kapittel 2, «Opprydding i forurenset grunn ved bygge- og gravearbeid».	Sjekkliste i vedlegg 1 Miljøgeologiske undersøkelser
3	Brann i bygninger og anlegg (skole, barnehage ++)	Det planlegges skole, hotell, aktivitetssenter, store arbeidsplasser, handelssenter etc. innenfor planområdet. Det vil bli stilt høye krav til brannprosjektering av bygg og anlegg.	Sjekkliste i vedlegg 1 Beredskapsnotat

5 VURDERING AV RISIKO OG SÅRBARHET

Risikovurdering for hendelser som er identifisert som aktuelle i kapittel 4 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 Brann, eksplosjon i industri

Tabell 7: Analyseskjema for uønsket hendelse.

NR. 1 UØNSKET HENDELSE: Urban flom/overvann					
Beskrivelse	Planområdet består, og vil også i ny situasjon bestå av mange harde flater, og vil være utsatt ved ekstremnedbør.				
Kunnskapsgrunnlag/ usikkerhet	Egne beregninger. VA-plan/notat. Landskapsplan/illustrasjonsplan. Lav usikkerhet.				
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Begrunnelse	
		X		Planforslaget skal vise hvordan overvannsproblematikk skal håndteres innenfor området Fordrøyning av overvann skal i hovedsak skje gjennom lokal fordrøyning. Prosjektering av bygg og anlegg skal ta høyde for en 200-årsflom.	
Konsekvens	Store	Middels	Små	Begrunnelse	Risiko
Liv og helse			X	Flomfare varsles ofte i god tid. Urban flom i Norge utgjør sjelden fare for liv og helse.	
Stabilitet			X	Flom og evt. flomskader kan føre til at deler av planområdet i en periode ikke blir tilgjengelig.	
Materielle verdier			X	Flomskade på veg/bygninger/anlegg. Utbedringer og reparasjoner må påkostes.	
Risikoreduserende tiltak	<ul style="list-style-type: none"> Planforslaget skal vise hvordan overvannsproblematikk skal håndteres innenfor området Fordrøyning av overvann skal i hovedsak skje gjennom lokal fordrøyning. Anlegg skal ta høyde for en 200-årsflom. 				

NR. 2 UØNSKET HENDELSE: Utslipp av farlige stoffer					
Beskrivelse	Den miljøgeologiske undersøkelsen som er utført har påvist masser over tilstandsklasse 1.				
Kunnskapsgrunnlag/ usikkerhet	Miljøgeologiske undersøkelser. Lav usikkerhet.				
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Begrunnelse	
			X	Det er utført miljøgeologiske undersøkelser og prosjektet er kjent med at det foreligger forurensning innenfor planområdet. Tiltaksplaner for håndtering av forurenset grunn vil bli utarbeidet.	
Konsekvens	Store	Middels	Små	Begrunnelse	Risiko
Liv og helse		X		Rutiner for oppbevaring av forurensete stoffer forutsetter fulgt.	
Stabilitet			X	Rutiner for oppbevaring av forurensete stoffer forutsettes fulgt gjennom hele anleggsfasen.	
Materielle verdier			X	Ikke aktuell problemstilling.	
Risikoreduserende tiltak	<ul style="list-style-type: none"> Oppbevare olje, kjemikalier og andre forurensete stoffer utilgjengelig for uvedkommende (i en container el.) og skal være sikret for å hindre avrenning og forurensning i grunnen. Etablere rutiner og tiltak som hindrer forurensning i grunnen. Utarbeide tiltaksplan for håndtering av forurenset grunn i tråd med forurensningsforskriften kapittel 2: Opprydding i forurenset grunn ved bygge- og gravearbeid. Denne skal være godkjent av forurensningsmyndigheten. Alternativt må dokumentasjon av at grunnen ikke er forurenset forevises forurensningsmyndigheten. 				

NR.3 UØNSKET HENDELSE: Brann i bygninger og anlegg					
Beskrivelse	Det planlegges skole, hotell, aktivitetssenter, store arbeidsplasser, handelssenter etc. innenfor planområdet. Det vil bli stilt høye krav til brannprosjektering av bygg og anlegg.				
Kunnskapsgrunnlag/ usikkerhet	Teknisk forskrift og sikkerhet ved brann. Lav usikkerhet.				
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Begrunnelse	
		X		Det vil alltid være en viss risiko for branntilløp	
Konsekvens	Store	Middels	Små	Begrunnelse	Risiko
Liv og helse	X			Utrykning ved brann. Hendelsen 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.	
Risikoreducerende tiltak	<ul style="list-style-type: none"> • 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 fremkommelig for utrykningskjøretøy • Beredskapsplaner 				

6 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 5. Forslag til risikoreduserende tiltak er også oppsummert ved hver tabell.

6.1. 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%)			
	Middels (1-10%)	1		
	Lav (<1%)		2	3

Nr.	Hendelse	Risikoreduserende tiltak
1	Urban flom/overvann	<ul style="list-style-type: none"> Sperre av utsatte områder/flomområder ved hendelse
2	Utslipp av farlige stoffer	<ul style="list-style-type: none"> Oppbevare olje, kjemikalier og andre forurensende stoffer utilgjengelig for uvedkommende (i en container el.) og skal være sikret for å hindre avrenning og forurensning i grunnen. Det skal etableres rutiner og tiltak som hindrer forurensning i grunnen. Er først og fremst knyttet til anleggsfase.
3	Brann i bygninger og anlegg	<ul style="list-style-type: none"> Prosjektering iht. gjeldende teknisk forskrift Gode rømningsforhold Sørge for at det etableres god adkomst og fremkommelig for utrykningskjøretøy Beredskapsplaner

6.2. Risiko for stabilitet

Tabell 9: Oppsummering av risiko for stabilitet

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

Nr.	Hendelse	Risikoreduserende tiltak
1	Urban flom/overvann	<ul style="list-style-type: none"> • Alternativ atkomst til bygg og anlegg ved flom.
2	Utslipp av farlige stoffer	<ul style="list-style-type: none"> • Tiltaksplaner som følges gjennom hele anleggsperioden.
3	Brann i bygninger og anlegg	<ul style="list-style-type: none"> • Sprinkleranlegg • Slukkeutstyr i bygg • Rask responstid fra utrykningskjøretøy

6.3. 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%)	1		
	Lav (<1%)	2		3

Nr.	Hendelse	Risikoreduserende tiltak
1	Urban flom/overvann	<ul style="list-style-type: none"> • Anlegg skal ta høyde for en 200-årsflom. Robusthet i bygg og anlegg prosjektert for en 200-årsflom med klimafaktor
2	Utslipp av farlige stoffer	<ul style="list-style-type: none"> • Liten risiko for materielle verdier
3	Brann i bygninger og anlegg	<ul style="list-style-type: none"> • Sprinkleranlegg • Slukkeutstyr i bygg • Rask responstid fra utrykningskjøretøy

Kilder

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.

Geoteknisk vurderingsnotat for Leangen sentrum øst, Multiconsult 03.07.2019

Miljøgeologisk rapport for Leangen sentrum øst, Multiconsult 02.07.2019

VA-notat, Asplan Viak 2020

Beredskapsnotat, Asplan Viak 2020

Illustrasjonsplaner for Leangen Sentrum øst, Asplan Viak 2020

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	
	Lyn- og tordenvær	Nei	Ikke spesielt utsatt område	
	Flom			
	Flom i sjø og vassdrag	Nei	Ikke aktuelt	
	Urban flom/overvann	Ja		
	Stormflo	Nei	Planområdet ligger ikke ved sjøen	
	Skred			
	Skred (kvikkleire, jord, sten, fjell, snø)	Nei	Basert på resultater fra grunnundersøkelser og topografien i området anses områdestabiliteten å kunne ivaretas under utbygging.	
	Skog- og lyngbrann			
	Skogbrann	Nei	Urbant område	
	Lyngbrann	Nei	Urbant område	
Andre uønskede hendelser	Transport			
	Større ulykker (veg, bane, luft, sjø)	Nei	Liten ulykkesfrekvens i området. Tilgrensende hovedveger (Bromstadvegen og fv. 705) er av nyere dato, der fv. 705 har adskilte kjørefelt.	
	Næringsvirksomhet/industri			
	Utslipp av farlige stoffer	Ja		
	Akutt forurensning	Nei	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.	
	Brann, eksplosjon i industri (tankanlegg, oljeterminal, LNG-anlegg, raffineri)	Nei	Det er ikke tankanlegg, oljeterminal, LNG-anlegg, raffineri etc. innenfor eller i umiddelbar nærhet til planområdet.	
	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)	Ja	
	Ekspløsjon		
	Ekspløsjon i industrivirksomhet	Nei	Ikke relevant for planområdet
	Ekspløsjon i tankanlegg	Nei	Ikke relevant for planområdet
	Ekspløsjon i fyrverkeri- eller eksplosivlager	Nei	Ikke relevant for planområdet.
	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	Se over
	Svikt i vannforsyning	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 avløpshåndtering/ overvannshåndtering	Nei	Endringer på ledningsnett i forbindelse med anleggsfase er dekket av byggherreforskriften. 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	Alternative kjøreruter i anleggsfase vil være gjennomførbart.
	Svikt i nød- og redningstjenesten	Nei	I anleggsfasen vil det kunne bli noe redusert fremkommelighet i området for utrykningskjøretøy. Framkommelighet/alternative kjøreruter for utrykningskjøretøy vil være gjennomførbart.