

Erling Skakkes gate 3-5

Risiko- og sårbarhetsanalyse

23.3.2020



Innhold

1	Innledning.....	3
1.1	Bakgrunn	3
1.2	Organisering	3
1.3	Planområdet.....	3
2	Metode.....	3
2.1.1	Metode og gjennomføring.....	3
2.1.2	Vurdering av risiko	3
2.2	Usikkerhet i ROS-analysen.....	4
3	Fareidentifisering.....	4
4	Analyse av risiko	5
4.1	Vurdering av aktuelle tema.....	5
4.1.1	Tema 4 – Masse ras/skred.....	5
4.1.2	Tema 6 - Radon.....	6
4.1.3	Tema 14 Storbrann.....	7
4.1.4	Tema 20 – Manglende avløpskapasitet.....	9
4.1.5	Tema 38 – Forurenset grunn	9
4.1.6	40. Støy	10
4.1.7	49. Retur av spylevann/borkaks under installasjon av peler	11
4.1.8	– 52 Kulturminner.....	12
5	Evaluering av risiko.....	13
5.1	Risikomatrise.....	13
5.2	Risikoreducerende tiltak og sikring gjennom planbestemmelser	14
5.3	Evaluering.....	14
6	Konklusjon	15
7	Kilder.....	16
7.1	Vedlegg til planforslaget-	16
7.2	Digitale	16
7.3	Rapporter, kjent kunnskap	16
7.4	Kontaktpersoner.....	17

1 Innledning

1.1 Bakgrunn

PLAN arkitekter har i samarbeid med eksterne konsulenter utarbeidet risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS) som vedlegg til planforslaget. Metodikken er basert på identifikasjon av uønskede hendelser og farer gjennom sjekklister. Sannsynlighet og konsekvens er vurdert for de identifiserte hendelsene og sammenstilt i en risikomatrix. Det er også fremmet forslag til avbøtende tiltak og foreslått planbestemmelser.

ROS gjennomføres for å tilfredsstille kravet til Plan- og bygningsloven (PBL) § 4-3, og har tatt utgangspunkt i rådende maler for utarbeidelse av ROS.

1.2 Organisering

Tiltakshaver for planarbeidet er Thomas Angells Stiftelser. Forslaget til detaljregulering er utarbeidet av PLAN arkitekter AS i tett samarbeid med Skibnes Arkitekter AS. Pilar Eiendom er prosjektleder for planarbeidet.

I tillegg har følgende konsulenter utarbeidet utredninger og fylt inn i ROS for sine tema:

Multiconsult – Forurenset grunn, og geotekniske innspill og fundamentering

COWI – Premisser og tiltak for forebygging av brannspredning og overordnet VA-plan

Rambøll - Støyutredning

1.3 Planområdet

Hensikten med planarbeidet er å legge til rette for utbygging av G/B.nr. 400/66 med leilighetsbygg. Planområdet er på ca. 1,3 daa og ligger i Trondheim sentrum, ca. 250 meter sørøst for Trondheim torg.

Skibnes Arkitekter AS har laget en mulighetsstudie, hvor det fremgår to alternativer til utbygging. Alternativ A viser ny bebyggelse i 2-3 etasjer organiseres rundt et felles gårdsrom, med to etasjes fasader mot Erling Skakkes gate og St. Jørgensveita. Alternativ B er organisert på samme måte med 2-4 etasjes bebyggelse med 3 etasjes fasader mot Erling Skakkes gate og St. Jørgensveita. For nærmere beskrivelse av tiltaket viser vi til planens beskrivelse med vedlegg, bestemmelser og plankart.

2 Metode

2.1.1 Metode og gjennomføring

ROS er gjennomført iht. Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap sin temaveileder for samfunnssikkerhet og beredskap i kommunens arealplanlegging (2017). Analysens omfang er tilpasset planforslagets innhold og kompleksitet, samtidig som den tilfredsstiller kravet om ROS gitt i PBL §4-3.

Analysen har foregått i følgende trinn:

1. Beskrivelse av analyseobjekt/planområde
2. Identifikasjon av farekilder og uønskede hendelser
3. Vurdering av konsekvenser av uønskede hendelser
4. Vurdering av sannsynlighet av uønskede hendelser
5. Vurdering av aktuelle tiltak
6. Oppfølging og rapportering

2.1.2 Vurdering av risiko

I kartleggingen av farer og aktuelle risikoforhold er det benyttet sjekklister for ROS-analyser (se vedlegg 3), samt veileder fra DSB.

Aktuelle uønskede hendelser og risikoforhold vurderes i forhold til tre risikostyringsmål:

- Liv og helse (helseskader og dødsfall)
- Stabilitet (svikt i viktige samfunnsfunksjoner, fremkommelighet og evakueringsbehov)
- Materielle verdier

Risiko vurderes som en funksjon av sannsynlighet og konsekvens med tilhørende usikkerhet. For alle identifiserte uønskede hendelser settes en sannsynlighet og en konsekvens. Det benyttes en risikomatrix til å presentere og rangere identifisert risiko. Eksempel på risikomatriksen som benyttes er vist i Figur 1.

Tabell 1 Risikomatrixe

	Små konsekvenser	Middels konsekvenser	Store konsekvenser
Høy sannsynlighet			
Middels sannsynlighet			
Lav sannsynlighet			

Plassering av hendelsene i risikomatrixen danner grunnlaget for vurdering av behov for ytterligere tiltak. De uønskede hendelsene vurderes i forhold til mulige årsaker, sannsynlighet og konsekvens. Akseptkriteriene for risiko er gitt av de fargede sonene i risikomatrixen. Risikoreduserende tiltak vurderes for alle aktuelle uønskede hendelser.

RØD:	Ikke akseptert. Risiko må reduseres - forebyggende tiltak skal om mulig iverksettes.
GUL:	Aksepter dersom det finnes enkle tiltak - nye forebyggende tiltak vurderes.
GRØNN:	Kan aksepteres. Nye tiltak vurderes dersom de gir betydelig risikoreduserende effekt.

Kategoriene som er benyttet for gradering av sannsynlighet og konsekvenser er nærmere beskrevet i Tabell 2 og Tabell 3.

Tabell 2 Sannsynlighetsinndeling

Sannsynlighetskategori	Tidsintervall generelt	Tidsintervall flom/stormflo	Tidsintervall skredfare
Høy sannsynlighet	Oftere enn 1 gang ila. 10 år	1 gang ila. 20 år	1 gang ila. 100 år
Middels sannsynlighet	1 gang ila. 10-100 år	1 gang ila. 200 år	1 gang ila. 1000 år
Lav sannsynlighet	Sjeldnere enn 1 gang ila. 100 år	1 gang ila. 1000 år	1 gang ila. 5000 år

Tabell 3 Konsekvenskategorier

	Små konsekvenser	Middels konsekvenser	Store konsekvenser	Ikke relevant	Forklaring
Liv og helse	Få og små personskader	Alvorlig personskade	Alvorlige skader /dødsfall		
Stabilitet – viktige samfunnsfunksjoner og infrastruktur	Ingen/mindre skader lokalt, kort restitusjonstid	Omfattende skader på områdenivå, moderat restitusjonstid	Svært alvorlige og langvarige skader		
Materielle verdier	Mindre skader på eiendom	Moderat skade på eiendom	Alvorlig/uopprettelig skade på eiendom		

2.2 Usikkerhet i ROS-analysen

ROS-analysen er gjennomført som en skrivebordsstudie på bakgrunn av eksisterende grunnlagsmateriale, kjente data og registreringer, mulighetsstudie, gjennomførte temautredninger og forslag til regulering. ROS-analysen er gjennomført på reguleringsnivå og vil følgelig ikke fange opp alle variabler og detaljer som fremkommer på et senere tidspunkt i prosjektet. Dersom forutsetningene endres i etterkant eller nye variabler gjøres kjent, revideres ROS-analysen. Dette er en enkel ROS-analyse. Den er basert på kjent dokumentasjon og faglige vurderinger. Det er ikke gjort spesifikke beregninger eller utredninger. Målet er å identifisere hvilke risikoer som endres som følge av tiltaket og som man skal ta hensyn til i planleggingen og gjennomføringen av prosjektet.

3 Fareidentifisering

Det er gjort en gjennomgang av sjekklister for risiko- og sårbarhetsanalyser (Vedlegg 3). Følgende temaer, aktuelle uønskede hendelser og risikoforhold er kartlagt og vurderes videre i analysen:

- Masse ras/skred
- Radon
- Storbrann
- Manglende avløpskapasitet
- Forurenset grunn
- Støy
- Retur av spylevann/borekaks under installasjon av peler
- Kulturminner

4 Analyse av risiko

4.1 Vurdering av aktuelle tema

I vurderingene er det brukt skjema etter veileder for ROS-analyse, DSB, /1/.

4.1.1 Tema 4 – Masse ras/skred

Nr. fra sjekklister	4	Navn uønsket hendelse	Masse ras/skred		
Bakgrunn/beskrivelse av uønsket hendelse:					
Utglidninger som kan forårsake skade på personer og nærliggende bygg/infrastruktur.					
Om naturpåkjenninger (TEK 10/17) / NVE	Sikkerhetsklasse flom/skred			Forklaring	
TEK 17 §7-3 Sikkerhet mot skred NVEs veileder 7/2014 Sikkerhet mot kvikkleireskred					
Årsaker					
Deler av tomte ligger innenfor kvikkleiresone 185 Prins Carls Bastion, med faregradsklasse middels og konsekvensklasse alvorlig.					
Eksisterende barrierer					
Tilgjengelige undersøkelser på og nærme tomte viser ikke noe forekomster av kvikkleire.					
Sårbarhetsvurdering					
Ved lokale dype utgravinger, må geoteknikker utføre/vurdere stabiliteten av grunnen.					
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring	
(Hvor sannsynlig er det at årsaken oppstår (og således utløser hendelsen)			x	Utførte grunnundersøkelser viser ingen forekomst av kvikkleire. Bygget skal fundamenteres på peler, dermed blir det ikke nødvendig med dype utgravinger.	
Begrunnelse for sannsynlighet:					
Tiltak er kjente og enkle å etablere. Sannsynlighet anses derfor som lav.					
Konsekvensvurdering					
Konsekvenstyper	Høy	Middels	Lav	IR	Forklaring
Liv og helse		x	x		
Stabilitet			x		
Materielle verdier	x				Et eventuelt skred vil kunne ta med seg nærliggende bygg og vegger.
Samlet begrunnelse av konsekvens:					
Konsekvensen av et ras kan anses som middels til høy. Sannsynligheten for at ras av denne typen inntreffer er veldig lav, da det ikke foreligger planer om at grave dypt på tomte. I tillegg til at utførte grunnundersøkelser viser gode grunnforhold. Stabiliteten av lokale utgravinger ivaretas gjennom geoteknisk prosjektering.					
Usikkerhet	Begrunnelse				
Lav	Gode grunnforhold. Stabiliteten av lokale utgravinger ivaretas gjennom geoteknisk prosjektering.				
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanlegging og annet					
Tiltak	Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.				
Lokale utgravinger må vurderes av geoteknikker.	Følges opp i detaljprosjekteringen. Planer for oppfølging under utførelse utarbeides. Planens bestemmelser stiller krav til at rapport fra geoteknisk prosjektering skal være ferdig før igangsettingstillatelse kan gis. Av rapporten skal det også framgå om det er behov for geoteknisk oppfølging av spesielle arbeider i byggeperioden.				

4.1.2 Tema 6 - Radon

Nr. fra sjekkliste	6	Navn uønsket hendelse	Radon		
Bakgrunn/beskrivelse av uønsket hendelse:					
Radongass er en radioaktiv gass som dannes ved nedbryting av radium (fra uran som finnes i berggrunnen). Radongass kan fremkalle lungekreft, og utgjør en helsetrussel. Radongass konsentreres innendørs og mengden varierer ut ifra berggrunn, løsmasser og bygninger. Området er, i likhet med størstedelen av Trondheim, markert for moderat til lav spredning av radon. Fare for radonforurensning i bygg.					
Om naturpåkjenninger (TEK 10/17)	Sikkerhetsklasse flom/skred			Forklaring	
Krav i TEK 10/TEK 17 § 13-5 må dokumenteres i byggesak. TEK 17 legger til grunn at det ved nybygg kan være radon i grunnen. Tetting og ventilasjon skal dimensjoneres deretter.					
Årsaker					
Bygninger på grunn med radonforekomst over gjeldende grenseverdier.					
Eksisterende barrierer					
Ingen, utover krav til radonsikring for bygning med rom for varig opphold i TEK 17 §13-5.					
Sårbarhetsvurdering					
Ved moderat til lav spredning er det lavere fare for radon i inneluft i boliger, men det kan fortsatt være forhøyede verdier i enkelthus. Det er påvist sammenheng mellom radon og lungekreft.					
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring	
(Hvor sannsynlig er det at årsaken oppstår (og således utløser hendelsen)			X		
Begrunnelse for sannsynlighet:					
Byggeteknisk forskrift (TEK17) stiller krav til at nye bygg skal prosjekteres og utføres med radonforebyggende tiltak slik at innstrømming av radon fra grunn begrenses, enten radonsperre og/eller tilrettelegging for egnet tiltak i byggegrunn som kan aktiveres hvis radonkonsentrasjon i inneluft overstiger 100 Bq/m ³ (8). Radonkonsentrasjon i inneluft skal ikke overstige 200 Bq/m ³ . Hendelsen vurderes som usannsynlig dersom man forutsetter at krav i TEK17 etterfølges i videre detaljprosjektering og bygging. Aktsomhetskart for radon viser moderat til lav aktsomhetsgrad for planområdet.					
Konsekvensvurdering					
Konsekvenstyper	Høy	Middels	Lav	IR	Forklaring
Liv og helse		2			Langvarig eksponering for høye radonkonsentrasjoner kan være kreftfremkallende (lungekreft). Konsekvensene vurderes som middels (alvorlig personskaade /sykehusopphold) .
Stabilitet				X	
Materielle verdier			X		Samfunnsbelastning økonomisk ved alvorlig skade
Samlet begrunnelse av konsekvens:					
Sannsynligheten for skadelige radonforekomster er liten. Undersøkelser på stedet før utbygging gir usikre resultater, ettersom forholdene kan endre seg ved arbeider i grunnen. Utbygger vil uansett være ansvarlig for sikring iht. gjeldende lover og forskrifter.					
Usikkerhet			Begrunnelse		
Lav			Radon i inneluft avhenger ikke bare av geologiske forhold, men også av bygningens konstruksjon og drift, samt kvaliteten av radonforebyggende tiltak. Dette medfører at det alltid vil være en viss usikkerhet		

	tilknyttet de vurderinger som gjøres før en eventuell utbygging.
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanlegging og annet	
Tiltak	Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.
Tilrettelegging for radonsikring iht. krav i TEK 17	Følges opp i forbindelse med detaljprosjektering av bygg

4.1.3 Tema 14 Storbrann

Nr. fra sjekkliste	14	Navn uønsket hendelse	Storbrann		
Bakgrunn/beskrivelse av uønsket hendelse:					
<p>Branntilløp som spres til flere andre bygg/kvartal i bysentrum. Utfordring er i stor grad relatert til eksisterende bygningsmasse hvor man ikke har kjennskap til brannsikringstiltak, som er oppført etter tidligere regelverk og med intern avstand mindre enn 8 m. Bygninger i planområdet skal utføres med tiltak som gir redusert risiko for brannspredning fra de aktuelle bygningene.</p>					
Om naturpåkjenninger (TEK 10/17)	Sikkerhetsklasse flom/skred			Forklaring	
Ikke relevant					
Årsaker					
Eksisterende bygningsmasse uten dokumentert utførelse relatert til brannsikkerhet og brannspredning til andre bygg.					
Eksisterende barrierer					
Avstand mellom bygg (over gate).					
Sårbarhetsvurdering					
<p>Ved uheldige vindforhold, redusert vannkapasitet i området eller samtidighet med andre branntilløp som tar kapasitet fra slokkemannskap kan medføre økt risiko for brannspredning til flere bygg. Dette er imidlertid en hendelse/fare som vil være til stede selv ved større avstand mellom byggverk enn aktuelt her, og slik sett er ikke dette en sårbarhet som er særskilt for det aktuelle området.</p>					
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring	
(Hvor sannsynlig er det at årsaken oppstår (og således utløser hendelsen)		X		<p>Sannsynlighet for branntilløp med potensiell fare for å utvikle seg til storbrann for et konkret område er vurdert som middels, dvs. 1 gang ila. 10-100 år. (https://www.brannstatistikk.no)</p>	
Begrunnelse for sannsynlighet:					
<p>De fleste branntilløp vil stanses i innledende fase, som følge av krav om røykvarsling/deteksjon eller personer til stede. I nye bygg med boligformål, og som har krav om heis, stiller Byggeteknisk forskrift (TEK17) krav om automatisk slokkeanlegg. Dette vil også redusere sannsynligheten for at brann utvikler seg, med derav risiko for spredning til andre bygg, vesentlig. Sannsynligheten for storbrann er vurdert i størst grad å være knyttet til eksisterende bygningsmasse, som man ikke kan forutsette å ha installert brannalarmanlegg med alarmoverføring til brannvesen eller slokkeanlegg.</p>					
Konsekvensvurdering					
Konsekvenstyper	Høy	Middels	Lav	IR	Forklaring
Liv og helse			X		Rømningssikkerhet skal være ivaretatt. Dette gjelder for både nye bygg (TEK/VTEK) og eksisterende bygg (Forskrift om brannforebygging).
Stabilitet				X	
Materielle verdier		X			Hvis branntilløp starter i ett av de eksisterende usprinklede byggene må man kunne anta at brann kan medføre alvorlig/uopprettelig skade på eiendom. Dette er imidlertid ikke

					en konsekvens av nye bygg i planområdet, men en eksisterende situasjon. For planområdet vurderes konsekvens som middels.
--	--	--	--	--	--

Samlet begrunnelse av konsekvens:

Konsekvens vurdert som middels utfra en samlet vurdering av konsekvens utfra etterfølgende forhold.

Forhold som øker konsekvens:

Eksisterende bygninger, utenfor planområdet, er avgjørende for konsekvens da det er ukjent hvilke brannverntiltak som er etablert i disse, samtidig som man ikke kan pålegges tiltak øvrig bebyggelse.

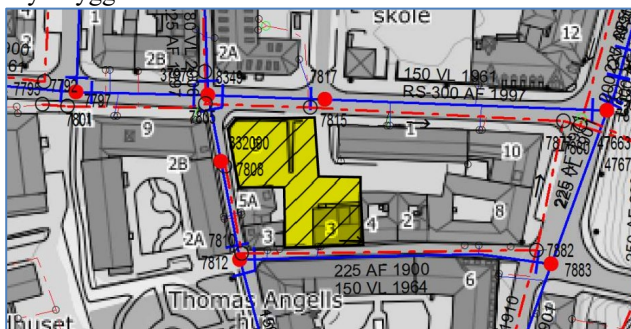
Området har vesentlig del bygg med høy antikvarisk verdi, noe som innebærer at konsekvens kan vurderes som høy.

Forhold som reduserer konsekvens:

Området som nytt bygg oppføres har relativt gode avstander over gater/veiter noe som reduserer spredningsfare, også ved at dette gjør innsats for slokkemannskap enklere. Området er ikke av det tetteste/mest kronglete, består ikke veldig mange bygg, og heller ikke høye bygg (ref. etterfølgende utklipp fra flyfoto).

Følgende reduserer også risiko knyttet til utfall av branntilløp: god tilgjengelighet for slokkeinnsats, forventet kort innsatstid, god dekning slokkevannuttak (ref. etterfølgende utklipp fra VA-kart der brannkummer framkommer som fylte røde punkt), samt god kapasitet på slokkevann (iht. opplysning fra Trondheim kommune, Kommunalteknikk, er den større enn 50 l/s fra alle brannkummer i området).

Ny bebyggelse, samt eksisterende bebyggelse som inngår i planområdet, skal utføres med automatisk slokkeanlegg, samt at det etableres brannskille på nytt bygg der avstanden er kort.



Usikkerhet	Begrunnelse
Middels	Branntilløp og -utvikling er ikke mulig å planlegge/forutse. Det vil alltid være en mengde parametere som man ikke kan kontrollere og som har betydning for brannutvikling. Tiltak som etableres skal i viss grad ivareta en slik usikkerhet. Det er ikke mulig utfra et samfunnsmessig, bruksmessig eller økonomisk perspektiv å legge til grunn at brann ikke skal kunne utvikle seg eller spre seg. Dette er tilsvarende det nivå som følge av preaksepterte ytelser i VTEK, slik at TEK/VTEK også innehar slik usikkerhet.
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanlegging og annet	
Tiltak	Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.
Etablering slokkeanlegg i bygg innenfor planområdet, samt etablering av brannskiller på nytt bygg der brannmotstand på brannskille avgjøres av høyde på fasade samt avstand til annet bygg.	Det vises til eget notat med vedlegg som behandler brannspredningsproblematikk for det aktuelle området. Følgende formulering tas inn i planens bestemmelser: Byggverk innenfor planområdet skal utføres med automatisk slokkeanlegg, men unntak av eksisterende bygg hvor det ikke gjøres søknadspliktige tiltak.

	<p>Ved nybygg skal det gjøres branntekniske tiltak som er dekkende etter retningslinjer i gjeldende byggetekniske forskrift, med tanke på brannspredning til/fra tiliggende bygning.</p> <p>Forholdet knyttet til øvrig eksisterende bebyggelse kreves ikke dokumentert selv om bebyggelsen ligger med intern avstand mindre enn 8 m.</p>
--	---

4.1.4 Tema 20 – Manglende avløpskapasitet

Nr. fra sjekkliste	20	Navn uønsket hendelse	Manglende avløpskapasitet		
Bakgrunn/beskrivelse av uønsket hendelse:					
Dersom eksisterende AF system ikke har tilstrekkelig kapasitet til å ta imot spillvann og overvann fra nye bygg kan det føre til større utslipp fra driftsoverløp.					
Om naturpåkjenninger (TEK 10/17)	Sikkerhetsklasse flom/skred			Forklaring	
-	-			-	
Årsaker					
Dersom eksisterende AF system ikke har tilstrekkelig restkapasitet					
Eksisterende barrierer					
Overløp					
Sårbarhetsvurdering					
Sannsynlighet					
	Høy	Middels	Lav	Forklaring	
(Hvor sannsynlig er det at årsaken oppstår (og således utløser hendelsen))		x			
Begrunnelse for sannsynlighet:					
Det vil inntreffe når kapasiteten til ledningen overskrides. Ved kraftig nedbør vil sannsynligheten være større for at overløp vil benyttes.					
Konsekvensvurdering					
Konsekvenstyper	Høy	Middels	Lav	IR	Forklaring
Liv og helse		X			
Stabilitet		X			
Materielle verdier				X	
Samlet begrunnelse av konsekvens:					
Sprengt kapasitet på felles ledningsnett kan føre til utlekking til resipient. Det vil være snakk om fortennet avløpsvann.					
Usikkerhet		Begrunnelse			
Lav					
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanlegging og annet					
Tiltak		Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.			
Dersom det viser seg at det er liten restkapasitet i eksisterende AF ledning, er et av tiltakene som kan gjøres å redusere påslippet til kommunal ledning fra fordøyning.		Følges opp i forbindelse med detaljprosjektering av bygg. Planens bestemmelser må stille krav til at teknisk godkjent plan for vann- og avløp skal foreligge før igangsettingstillatelse kan gis.			

4.1.5 Tema 38 – Forurenset grunn

Nr. fra sjekkliste	38	Navn uønsket hendelse	Forurenset grunn		
Bakgrunn/beskrivelse av uønsket hendelse:					
Det er potensielt forurenset grunn innenfor utbyggingsområdet som følge av byjord og historisk aktivitet.					
Om naturpåkjenninger (TEK 10/17)	Sikkerhetsklasse flom/skred			Forklaring	
§9-3 Forurensning i grunnen	-			-	
Årsaker					
Forurensede masser over normverdier/tilstandsklasse 1, jfr. Miljødirektoratet veileder TA-2553/2009 og lokalt tilpassede grenseverdier gitt i faktaark nr. 50 og 63 utgitt av Miljøenheten i Trondheim kommune.					
Eksisterende barrierer					

Standard behandling iht. forurensningsforskriftens kap. 2 sikrer at forurenede masser håndteres forsvarlig. Det må først utføres avklarende miljøgeologiske undersøkelser. Dersom det påvises forurenede masser, utarbeides tiltaksplan for håndtering av forurenset grunn.					
Sårbarhetsvurdering					
Eventuell forurensning i grunnen vurderes ikke å representere risiko for helseskade, så fremt normale hygienetiltak følges og verneklær benyttes (i anleggfase). For permanentfase vil en forsvarlig situasjon sikres ved å følge retningslinjer i faktaark nr. 50 og 63 fra Trondheim kommune.					
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring	
(Hvor sannsynlig er det at årsaken oppstår (og således utløser hendelsen))	x				
Begrunnelse for sannsynlighet: Forurenset grunn må forventes som følge av lokalitet i midtbyen og historisk aktivitet					
Konsekvensvurdering					
Konsekvenstyper	Høy	Middels	Lav	IR	Forklaring
Liv og helse			X		
Stabilitet				X	
Materielle verdier				X	
Samlet begrunnelse av konsekvens: Sannsynligheten er høy for at det forekommer forurenset grunn innenfor utbyggingsområdet, men med lav helsemessig konsekvens.					
Usikkerhet			Begrunnelse		
Lav			Prøvetaking og analyse av gravemasser vil avklare om forurenede masser må håndteres.		
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanlegging og annet					
Tiltak			Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.		
Avklarende miljøgeologiske undersøkelser utføres, og dersom det avdekkes forurenset grunn, utarbeides en tiltaksplan for håndtering i byggefase.			Reguleringsbestemmelse som stiller krav om at det før byggestart enten utarbeides en rapport som dokumenterer at tomte er uten grunnforurensning, eller en tiltaksplan for håndtering av forurenset grunn.		

4.1.6 40. Støy

Nr. fra sjekkliste	40	Navn uønsket hendelse		Støy	
Bakgrunn/beskrivelse av uønsket hendelse:					
Bakgrunn/beskrivelse av uønsket hendelse: Boligene bygges i et område som er utsatt for støy fra vegtrafikk.					
Om naturpåkjenninger (TEK 10/17)	Sikkerhetsklasse flom/skred		Forklaring		
-	-		-		
Årsaker					
Boliger planlegges i nærheten av trafikkert veg.					
Eksisterende barrierer					
Ingen					
Sårbarhetsvurdering					
Flere boenheter med fasade mot nord og vest får støynivåer tilsvarende gul støysone. Rom som kun har vinduer på disse fasadene, har ikke mulighet til lufting uten å utsettes for støy. Hjørneleiligheter har ikke oppholds- eller soverom mot stille side.					
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring	
Hvor sannsynlig er det at årsaken oppstår (og således utløser hendelsen)	X				
Begrunnelse for sannsynlighet: Beregningene av støynivåer gjelder som et årsgjennomsnitt. Boenheter utsettes derfor kontinuerlig for disse støynivåene.					
Konsekvensvurdering					
Konsekvenstyper	Høy	Middels	Lav	IR	Forklaring
Liv og helse			X		Retningslinjer og bestemmelser for støy er innfridd

Stabilitet			X		Støynivåer varierer lite
Materielle verdier			X		
Samlet begrunnelse av konsekvens:					
Selv om støy har negative konsekvenser for helse, vurderes faregraden her som lav fordi boenhetene kan tilfredsstille retningslinjer og bestemmelser for støy, ettersom de er gjennomgående, har en stille side og tilgang til felles stille uteoppholdsareal. Merk at krav til innendørs støynivåer må ivaretas videre i prosjekteringen.					
Usikkerhet			Begrunnelse		
Lav			Støyberegninger har en viss usikkerhet, men er utført på en konservativ måte. Trafikktall antas å ikke endres vesentlig		
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanlegging og annet					
Tiltak			Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.		
Innendørs støynivåer må ivaretas i senere fase av prosjekteringen			Planens bestemmelser stille, iht. KPA, krav til at boenheter skal ha tilgang til stille side, og at de skal ha tilgang til uteplass med tilfredsstillende støynivå jf. retningslinje T-1442.		

4.1.7 49. Retur av spylevann/borkaks under installasjon av peler

Nr. fra sjekkliste	49	Navn uønsket hendelse			Retur av spylevann/borkaks under installasjon av peler
Bakgrunn/beskrivelse av uønsket hendelse:					
Borkaks forurenser grunnen og anses som avfall. Spylevann og borkaks kan også forurense kulturlaget i grunnen.					
Om naturpåkjenninger (TEK 10/17) / Kulturminneloven		Sikkerhetsklasse flom/skred		Forklaring	
TEK 17 §9-3 Forurensning i grunnen Kulturminneloven – Automatisk freding av grunnen/kulturlag i middelalderbyene.					
Årsaker					
Pelene installeres ved boring og videre injisering/gysing i grunnen. En del av kontroll/prosedyre med tilstrekkelig tilført gysemasse er ofte å observere at denne kommer i siste fase av gysingen.					
Eksisterende barrierer					
Entreprenørens gjeldende rutiner og erfaringer for installasjon av peler vil være første barriere for å unngå forurensning.					
Sårbarhetsvurdering					
Eventuell forurensning i grunnen vurderes ikke å representere risiko for helseskade, så fremt normale hygienetiltak følges og verneklær benyttes (i anleggsfase). Kulturlagene i grunnen er derimot svært sårbare for ytre påvirkning.					
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring	
(Hvor sannsynlig er det at årsaken oppstår (og således utløser hendelsen)	x			Utførende entreprenør skal ha godt etablerte rutiner for håndtering av dette. Men retur av spylemedium er ikke til å unngå.	
Begrunnelse for sannsynlighet:					
Tiltak er kjente og enkle å etablere. Sannsynlighet anses derfor som lav.					
Konsekvensvurdering					
Konsekvenstyper	Høy	Middels	Lav	IR	Forklaring
Liv og helse			x		
Stabilitet				x	
Materielle verdier		x			Påvirke kulturlag i grunnen
Samlet begrunnelse av konsekvens:					
Konsekvens anses i størst grad å gjelde påvirkning av kulturlagene i grunnen. Riksantikvaren stiller strenge krav til påvirkning og forurensning av kulturlagene. Ref. kulturminneloven.					
Usikkerhet			Begrunnelse		

Lav	Tiltak for å håndtere borslam er kjente og kan planlegges/iverksettes. Tilsvarende er installasjon av peler er utført tidligere i Midtbyen.
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanlegging og annet	
Tiltak	Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.
Velge egnede borprosedyrer og utstyr som også tidligere er preaksepterte metoder i Midtbyen. Etablere oppsamlingsgrøfter eller andre slamhåndteringstiltak. Etablere prosedyrer og utføre oppstartsmøte med utførende entreprenør.	Følges opp med utarbeidelse av instruks/planer i detaljprosjekteringen. Planer for oppfølging under utførelse utarbeides. Planens bestemmelser stiller krav til at det for fundamentering skal det benyttes selvborende pel eller jetpel. Fundamenteringsmetode skal godkjennes av Riksantikvaren før det gis tillatelse til tiltak. I tillegg stiller planens bestemmelser krav til anleggsperioden.

4.1.8 – 52 Kulturminner

Nr. fra sjekkliste	52	Navn uønsket hendelse	Kultur-minner/ kulturmiljøer
Bakgrunn/beskrivelse av uønsket hendelse:			
<p>De tykke kulturlagene i middelalderbyene har oppstått ved at man har bygd på eldre bygningsrester. De eldre byggemetodene kom som regel ikke i konflikt med underliggende kulturlag, mens moderne fundamenteringsmetoder medfører større inngrep i grunnen.</p> <p>Grunnen i planområdet er fredet, eksisterende bygg «Fabrikken» er vernet. Midtbyen er et helhetlig kulturmiljø, og tilstøtende bygg og bygg i planområdet har antikvarisk verdi. Kulturlag ned til 2,5m under terreng, må ivaretas.</p> <p>Kulturlag må ivaretas iht. Riksantikvarens retningslinjer. Anleggsplassene må sikres mot uønskede hendelser i forbindelse med pelearbeider.</p> <p>Anleggsveier: Behov for å stenge vegger, må avklares tidlig. Anleggsvei med bærelag, man må være obs på å ikke skade kulturlaget.</p> <p>Pelearbeider: Utførelse og skade på kulturlag. Anleggstekniske forhold med pelerigg, anleggsvei og bærelag</p>			
Kulturminneloven	Sikkerhetsklasse flom/skred	Forklaring	
Rester av byer og bymessige anlegg fra før reformasjonen i Norge (1537) samt erklærte stående byggverk fra før 1650 er automatisk fredet etter kulturminneloven. Alle inngrep i grunnen er i prinsipp forbudt i områder som er registrert som middelalderske byområder, med mindre det foreligger særlig tillatelse fra kulturminnemyndighetene representert ved Riksantikvaren. En dispensasjon etter kulturminneloven inneholder som regel vilkår om at de automatisk fredede kulturminnernes kildeverdi skal sikres. Det betyr i praksis at det skal utføres en arkeologisk granskning eller gjennomføres sikringstiltak før man kan foreta inngrep.		Nye planer skal forholdet til automatisk fredede kulturminner innenfor planområdet og eventuell dispensasjon fra kulturminneloven, se pkt. 21, være avklart gjennom planprosessen. En del godkjente eller stadfestede eldre arealplaner har ikke avklart forholdet til automatisk fredede kulturminner. Når inngrep i planområdet ikke er vist i planen, eller når dispensasjonsvilkår ikke er innarbeidet i planbestemmelsene, må det søkes om dispensasjon etter kulturminneloven før tiltak i samsvar med planen kan realiseres. Dispensasjonssøknaden sendes Riksantikvaren via fylkeskommunen. Vedlikehold av ledningsnett og andre nedgravde installasjoner på offentlig og privat grunn medfører ikke fritak fra plikten til å søke om dispensasjon etter kulturminneloven. Enkelte kommuner krever ikke gravemelding for graving på privat grunn. I slike tilfeller plikter tiltakshaver å henvende seg til kulturminneforvaltningen ved fylkeskommunen for å avklare om tiltaket er søknadspliktig etter kulturminneloven.	

Årsaker					
Arbeider i anleggsfasen kan skade vernede områder og kulturlag.					
Eksisterende barrierer					
Involvering av Riksantikvaren i planleggingen fungerer som første barriere. Vedrørende kulturlag vil dagens overdekning av løsmasser fungere som eksisterende barriere mot mekanisk påvirkning i anleggsfase. Det er utført avklarende arkeologiske undersøkelser for planområdet, og etablert et 5-årig miljøovervåkningsprogram.					
Sårbarhetsvurdering					
Ødeleggelse eller forringing av kulturlag eller fredede elementer/bygninger er ikke akseptabelt.					
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring	
(Hvor sannsynlig er det at årsaken oppstår (og således utløser hendelsen))	x			Det er planlagt fundamentering på peler. Pelene bores gjennom kulturlaget. Aksept må foreligge fra Riksantikvaren.	
Begrunnelse for sannsynlighet:					
Det er planlagt fundamentering på peler. Pelene bores gjennom kulturlaget. Installasjon av peler kan også påvirke grunnen generelt. Anleggsarbeider vil medføre rystelser på og ved tomte generelt, noe som kan påvirke både kulturlag i grunnen mekanisk, og påvirke nærliggende vernede bygninger.					
Konsekvensvurdering					
Konsekvenstyper	Høy	Middels	Lav	IR	Forklaring
Liv og helse				x	
Stabilitet				x	
Materielle verdier		x			
Samlet begrunnelse av konsekvens:					
Ved pelefundamentering vil kulturlaget bli ødelagt i selve pelepunktene. Det finnes «preaksepterte løsninger» på peletype/metodikk, samt akseptgrenser på antall peler pr grunnflate. Konsekvensen vurderes ut fra dette som middels.					
Usikkerhet		Begrunnelse			
Middels		Ved pelefundamentering skades kulturlagene i selve pelepunktene. Det er utført avklarende arkeologiske undersøkelser for planområdet, og etablert et 5-årig miljøovervåkningsprogram. Resultatene tilsier at utbygging, med bruk av avklarte fundamenteringsmetoder, kan gjennomføres med minst mulig skade på kulturlagene.			
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanlegging og annet					
Tiltak		Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.			
Prosjektering av fundamentering skal følge retningslinjene gitt i byggforsklad 721.305 og/eller retningslinjer i samspill med Riksantikvaren.		Planens bestemmelser må stiller krav til fundamenteringsmetode, og at dette skal godkjennes av Riksantikvaren før det gis tillatelse til tiltak. Det stilles i planens bestemmelser krav til anleggsperioden, hvor det presiseres at det ved anleggsarbeider skal settes inn tiltak for å minimere risikoen for å komme i berøring med intakte kulturlag eller å fjerne beskyttende materiale over disse. Nødvendige beskyttelsestiltak skal være etablert før bygge- og anleggsarbeider kan igangsettes. Dette må følges videre opp i detaljprosjektering.			

5 Evaluering av risiko

5.1 Risikomatrise

Karakteristikk av risiko som funksjon av sannsynlighet og konsekvens sammenstilles i en risikomatrise. Risikomatrisen gir en kvantifiserbar og visuell fremstilling av risiko- og sårbarhetsanalysen, og bygger på resultater som fremgår av sjekklisten.

Tabell 4 Risikomatrise

	Små konsekvenser	Middels konsekvenser	Store konsekvenser
Høy sannsynlighet	38, 40, 51	49, 52	
Middels sannsynlighet		14, 20	
Lav sannsynlighet		6, 64, 65	4

Risikoområder som faller inn under grønn risikoklasse regnes som akseptable, mens risikoområder i rød kategori i utgangspunktet innebærer en uakseptabel risiko der det må i gjennomføres tiltak. For risikoområder i gul kategori må det vurderes mulige tiltak for å redusere risiko til akseptabelt nivå. Dette innebærer gjerne også en kostnadsvurdering.

5.2 Risikoreduserende tiltak og sikring gjennom planbestemmelser

Med utgangspunkt i risikovurderingen i denne analysen anbefales det at følgende tiltak vurderes innarbeidet i reguleringsplan og videre planer for prosjektet:

Nr.	Hendelse/fare	Beskrivelse av tiltak
4.	Masse ras/skred	Følges opp geoteknisk prosjektering. Inkluderes i kvalitetsplan/sjekkliste ved utførelse. Planens bestemmelser stiller krav til at rapport fra geoteknisk prosjektering skal være ferdig før igangsettingstillatelse kan gis. Av rapporten skal det også framgå om det er behov for geoteknisk oppfølging av spesielle arbeider i byggeperioden.
6.	Radon	Ingen tiltak – Byggteknisk forskrift (TEK17) stiller krav til at nye bygg skal prosjekteres og utføres med radonforebyggende tiltak
14.	Storbrann	Følgende formulering tas inn i planens bestemmelser: Byggverk innenfor planområdet skal utføres med automatisk slokkeanlegg, men unntak av eksisterende bygg hvor det ikke gjøres søknadspliktige tiltak. Ved nybygg skal det gjøres branntekniske tiltak som er dekkende etter retningslinjer i gjeldende byggetekniske forskrift, med tanke på brannspredning til/fra tiliggende bygning. Forholdet knyttet til øvrig eksisterende bebyggelse kreves ikke dokumentert selv om bebyggelsen ligger med intern avstand mindre enn 8 m.
20.	Manglende avløpskapasitet	Følges opp i forbindelse med detaljprosjektering av bygg. Planens bestemmelser må stille krav til at teknisk godkjent plan for vann- og avløp skal foreligge før igangsettingstillatelse kan gis.
38.	Forurenset grunn	Reguleringsbestemmelse som sikrer at det før byggetillatelse gis enten skal foreligge dokumentasjon på at eiendommen ikke inneholder grunnforurensning, eller en tiltaksplan for håndtering av forurenset grunn
40	Støy	Planens bestemmelser stille, iht. KPA, krav til at boenheter skal ha tilgang til stille side, og at de skal ha tilgang til uteplass med tilfredsstillende støynivå jf. retningslinje T-1442.
49	Retur av spylevann/borkaks under installasjon av peler	Velge egnede borprosedyrer og utstyr som også tidligere er preaksepterte metoder i Midtbyen. Etablere oppsamlingsgrøfter eller andre slamhåndterings tiltak. Etablere prosedyrer og utføre oppstartsmøte med utførende entreprenør. Tett dialog med Riksantikvaren. Følgende orlyd er tatt med i planens bestemmelser: For fundamentering skal det benyttes selvborende pel eller jetpel. Fundamenteringsmetode skal godkjennes av Riksantikvaren før det gis tillatelse til tiltak.
52	Kulturminner	Reguleringsbestemmelse som stiller krav om at tiltak i grunnen skal godkjennes av kulturminnemyndigheter. Bestemmelser som sikrer fundamenteringsmetoder og at disse skal godkjennes av Riksantikvaren. Krav til tiltak for å minimere skade i bygge og anleggsfasen.

5.3 Evaluering

Følgende tabell viser hvordan planforslaget endrer risikonivå for de enkelte uønskede hendelsene eller farene. Det forutsettes at risikoreduserende tiltak gjennomføres som beskrevet i foregående kapittel. Tabellen baserer seg på følgende skala. (-) angir at risikoen ikke er relevant for den aktuelle fasen.

Redusert risiko	Uendret risiko	Økt risiko
-----------------	----------------	------------

Tabell 5 Endret risiko for uønskede hendelser etter gjennomføring av tiltak som inngår i planforslaget

Nr.	Hendelse/fare	Endring i risiko - Anleggsfase	Endring i risiko Permanent fase
4	Masse ras/skred	Uendret risiko	Uendret risiko
6	Radon	Uendret risiko	Uendret risiko
14	Storbrann	Uendret risiko	Uendret risiko
20	Manglende avløpskapasitet	Redusert risiko	Redusert risiko
38	Forurenset grunn	Redusert risiko	Redusert risiko
40	Støy	Økt risiko	Uendret risiko
49	Retur av spylevann/borkaks under installasjon av peler	Uendret risiko	Uendret risiko
52	Kulturminner	Redusert risiko	Redusert risiko

6 Konklusjon

Denne risiko- og sårbarhetsanalysen har identifisert 6 aktuelle temaer som har betydning for vurdering av risiko- og sårbarhet ved gjennomføring av reguleringsplanen:

- 4. Masse ras/skred
- 6. Radon
- 14. Storbrann
- 20. Manglende avløpskapasitet
- 38 Forurenset grunn
- 40. Støy
- 49. Retur av spylevann/borkaks under installasjon av peler
- 52. Kulturminner

Det er foreslått avbøtende tiltak for flere av de identifiserte farer og uønskede hendelsene, disse er sikret i planens bestemmelser eller ved gjeldende forskrifter. Ved å gjennomføre de foreslåtte tiltakene vil risikonivået holdes uendret eller reduseres på en tilfredsstillende måte når planen skal gjennomføres.

Nr.	Hendelse/fare	Beskrivelse av tiltak
4		Gode grunnforhold. Stabiliteten av lokale utgravinger ivaretas gjennom geoteknikk prosjektering og kvalitetsplan for gjennomføring. Planens bestemmelser stiller krav til at rapport fra geoteknikk prosjektering skal være ferdig før igangsettingstillatelse kan gis. Av rapporten skal det også framgå om det er behov for geoteknikk oppfølging av spesielle arbeider i byggeperioden.
6	Ved moderat til lav spredning er det lavere fare for radon i inneluft i boliger, men det kan fortsatt være forhøyede verdier i enkelthus. Det er påvist sammenheng mellom radon og lungekreft.	Ingen tiltak – Byggeteknikk forskrift (TEK17) stiller krav til at nye bygg skal prosjekteres og utføres med radonforebyggende tiltak
14.	Ved uheldige vindforhold, redusert vannkapasitet i området eller samtidighet med andre branntilløp som tar kapasitet fra slokkemannskap kan medføre økt risiko for brannspredning til flere bygg. Dette er imidlertid en hendelse/fare som også vil være til stede ved større avstand mellom byggverk, og slik sett ikke særskilt for det aktuelle området.	Følgende formulering tas inn i planens bestemmelser: Byggverk innenfor planområdet skal utføres med automatisk slokkeanlegg, men unntak av eksisterende bygg hvor det ikke gjøres søknadspliktige tiltak. Ved nybygg skal det gjøres branntekniske tiltak som er dekkende etter retningslinjer i gjeldende byggetekniske forskrift, med tanke på brannspredning til/fra tiliggende bygning. Forholdet knyttet til øvrig eksisterende bebyggelse kreves ikke dokumentert selv om

		bebyggelsen ligger med intern avstand mindre enn 8 m.
20.	Ved kraftig nedbør vil sannsynligheten være større for at overløp vil benyttes.	Følges opp i forbindelse med detaljprosjektering av bygg. Planens bestemmelser må stille krav til at teknisk godkjent plan for vann- og avløp skal foreligge før igangsettingstillatelse kan gis.
38	Eksposering for eller ukorrekt disponering av forurensede masser	Reguleringsbestemmelse som sikrer at undersøkelser utføres og at tiltaksplan om nødvendig utarbeides
40	Flere boenheter med fasade mot nord og vest får støynivåer tilsvarende gul støysone. Rom	Planens bestemmelser stille, iht. KPA, krav til at boenheter skal ha tilgang til stille side, og at de skal ha tilgang til uteplass med tilfredsstillende støynivå jf. retningslinje T-1442.
49	Forurensning av grunnen og kulturlagene i grunnen som følge av dårlig eller ingen håndtering av retur av spylevann/borkaks under installasjon av peler.	Velge egnede borprosedyrer og utstyr som også tidligere er preaksepterte metoder i Midtbyen. Etablere oppsamlingsgrøfter eller andre slamhåndteringstiltak. Etablere prosedyrer og utføre oppstartsmøte med utførende etreprenør. Tett dialog med Riksantikvaren. Følges opp med utarbeidelse av instruks/planer i detaljprosjekteringen. Planer for oppfølging under utførelse utarbeides. Følgende ordlyd er tas med i planens bestemmelser: For fundamentering skal det benyttes selvborende pel eller jetpel. Fundamenteringsmetode skal godkjennes av Riksantikvaren før det gis tillatelse til tiltak.
52	Kulturlagene ligger så høyt som 0,7 m under dagens overflate. Et hvert inngrep i grunnen vil kunne skade eller endre bevaringsforholdene for underforliggende kulturlag.	Reguleringsbestemmelse som stiller krav om at tiltak i grunnen skal godkjennes av kulturminnemyndigheter. Bestemmelser som sikrer fundamenteringsmetoder og at disse skal godkjennes av Riksantikvaren. Krav til tiltak for å minimere skade i bygge og anleggsfasen.

7 Kilder

7.1 Vedlegg til planforslaget-

1. Planbeskrivelse med vedlegg
2. Plankart
3. Planens bestemmelser
4. Sjekkliste for ROS

7.2 Digitale

Trondheim kommunes kartinnsyn:

<https://kart5.nois.no/trondheim/Content/Main.asp?layout=trondheim&time=1444663880&vwr=asv>

Trøndelag brann og redningstjeneste:

<http://www.tbirt.no/om-tbirt/nyttig-informasjon/104-utrykningstider-oversikt>

Artsdatabanken, artskart:

<https://artskart.artsdatabanken.no/default.aspx>

Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskaps karinnsynsløsning:

<http://kart.dsb.no/default.aspx?gui=1&lang=2>

Norges vassdrags- og energidirektorat

NGU- aktsomhetskart Radon

<http://geo.ngu.no/kart/radon/>

7.3 Rapporter, kjent kunnskap

- Vurdering av forurenset grunn, Multiconsult
- Geoteknisk innspill, Multiconsult

- Overordnet VA-plan, COWI
- Brannkonsept, COWI
- Støyutredning, Rambøll
- NIKU-rapport 98

7.4 Kontaktpersoner

Tensio – Olav Krokstad

Sjekkliste for ROS – Erling Skakkes gate 3-5

1 Analyse av tiltak mot uønskede hendelser

1.1 Risikoforhold

Under følger en sjekkliste for potensielle farer/farlige hendelser i planområdet og farer/farlige hendelser som kan oppstå som følge av tiltaket.

Hendelse / Situasjon	Aktuelt	Sannsynlighet	Konsekvens	Risiko	Kommentarer
	Ja / Nei	1 – 3	1 – 3	Farge	
NATURELATERT RISIKO					
Er området utsatt for, eller kan tiltaket medføre risiko for:					
1. Havnivåstigning	Nei				
2. Stormflo	Nei				
3. Flom	Nei				
4. Masse ras/skred	Ja	1	3		Deler av tomta ligger innenfor kvikkleiresone 185 <i>Prins Carls Bastion</i> , med faregradsklasse middels og konsekvensklasse alvorlig. Tilgjengelige undersøkelser på og nærme tomta viser ikke noe forekomster av kvikkleire. Geotekniker vurderer at tomta ikke ligger innenfor noe løsne- eller utløpsområde i forhold til kvikkleiresonen. Fundamenteringsmetoden anses ikke å påvirke områdestabiliteten.
5. Steinsprang	Nei				
6. Radon	Ja	1	2		Moderat til lav spredning ifølge NGUS aktsomhetskart for radon.
7. Skog-/lyngbrann	Nei				
8. Gressbrann	Nei				
9. Spesielt nedbørutsatt	Nei				
10. Overvann / vanninntrenging	Nei				Kart fra NGU viser at det ikke er påvist grunnvannspotensiale i løsmassene.

11. Spesielt vindutsatt	Nei				
12. Påvirkes planområdet av naturlige terrengformasjoner som utgjør spesiell fare.	Nei				
VIRKSOMHETSRELATERT RISIKO					
Er planområdet i fare pga. risiko som:					
13. Håndtering av farlige stoffer	Nei				
14. Storbrann	Ja	2	2		Eksisterende bygninger, utenfor planområdet, er avgjørende for konsekvens da det er ukjent hvilke brannverntiltak som er etablert i disse, samtidig som man ikke kan pålegges tiltak øvrig bebyggelse. Det er imidlertid forhold (som avstander, høyder, tilgjengelighet) som tilsier redusert konsekvens i forhold til sammenlignbare områder.
15. Ulykker med transportmidler	Nei				
16. Ulykker med farlig gods	Nei				
17. Sprengningsuhell	Nei				
BEREDSKAPSRELATERT RISIKO					
Er området utsatt for risiko knyttet til beredskap og infrastruktur, eller kan tiltaket føre til endringer for beredskapssituasjonen:					
18. Utrykningstid for nødetaer	Nei				
19. Slukkevannskapasitet/vanntrykk	Nei				Dokumentert god slukkevannskapasitet i Erling Skakkes gate og St. Jørgens veita
20. Manglende avløpskapasitet	Ja	2	2		Det må utføres beregninger i detaljfasen for å sjekke om kapasiteten på eksisterende AF ledning er tilstrekkelig. Teknisk godkjent plan for vann- og avløp skal foreligge

					før igangsettingstillatelse kan gis.
21. Manglende alternativ vegforbindelse	Nei				
22. Vær/føreforhold begrenser tilgjengelighet	Nei				
INFRASTRUKTUR OG SOSIAL INFRASTRUKTUR					
Vil planen utgjøre en risiko for eksisterende infrastruktur som:					
23. Vannledninger	Nei				
24. Spillvannsledninger	Nei				
25. Overvannsledninger	Nei				
26. Kraftforsyning	Nei				I følge neteier er det ingen kjente kapasitetsproblemer, og nærmeste nettstasjon (NS00871 og NS00275) forventes å kunne forsyne ny utbygging uten problem.
27. Telekommunikasjon	Nei				
28. Veger	Nei				
29. Gangveg/fortau	Nei				
30. Kollektivtransport	Nei				
31. Havn, kaianlegg	Nei				
32. Helse og omsorgsinstitusjoner	Nei				
33. Skole/barnehage	Nei				
34. Forsvarsområde	Nei				
35. Andre viktige offentlige bygg (brann- og politistasjon, rådhus, etc.)	Nei				
STØY OG FORURENSNING					
Er området utsatt for, eller medfører tiltak i planen fare for:					
36. Akutt forurensning	Nei				
37. Permanent forurensning	Nei				

38. Forurenset grunn	Ja	3	1		Mistanke om forurenset grunn som følge av byjord og historisk aktivitet
39. Forurensning i sjø / vassdrag	Nei				
40. Støy og støv fra trafikk	Ja	3	1		Fasader vil få støynivåer tilsvarende gul støysone. For å sikre krav til innendørs støynivåer må det utføres beregninger for å finne nødvendig R'_w - verdier for vinduer.
41. Støy og støv fra industri	Nei				
42. Forurensning fra avrenning	Nei				
43. Høyspentlinje (EM-stråling)	Nei				
44. Avfallsbehandling	Nei				
45. Farlige stoffer og spesialavfall	Nei				
46. Risikofylt industri (kjemikalier, eksplosiver, olje/gass, radioaktivitet)	Nei				
47. Oljekatastrofe	Nei				
48. Støv, støy eller forurensning fra andre kilder	Nei				
49. Retur av spylevann/ borkaks under installasjon av peler	Ja	3	2		Avfallstoffer/borkaks og spylevann må håndteres. Det må lages en plan for håndtering, som også ivaretar forurensning om kulturlaget i grunnen.
SÅRBARE OBJEKTER/ OMRÅDER					
Er det sårbare objekter i området, og vil planforslaget påvirke slike som:					
50. Barns leke- og oppholdsarealer	Nei				
51. Friluftsområder	Nei				
52. Kulturminner/ kulturmiljøer	Ja	3	2		Grunnen i planområdet er fredet, eksisterende bygg «Fabrikken» er vernet. Midtbyen er et helhetlig kulturmiljø, og tilstøtende

					bygg og bygg i planområdet har antikvarisk verdi. Kulturlag ned til 2,5m under terreng, må ivaretas
53. Kulturlandskap	Nei				
54. Jordbruksarealer	Nei				
55. Naturvernområder	Nei				
56. Naturtypeområde	Nei				
57. Utvalgte naturtyper	Nei				
58. Sårbar flora/fauna (rødliste-arter)	Nei				
59. Uønsket flora/fauna (svarteliste-arter)	Nei				
60. Viktige oppholdsområder og trekkveier for vilt	Nei				
61. Vernede vassdrag (innenfor 100 m sonen)	Nei				
62. Andre viktige vassdrag	Nei				
63. Drikkevannskilder	Nei				
64. Grus- og pukkforekomst	Nei				
ANDRE FORHOLD					
Risiko knyttet til tiltak og omgivelser					
65. Ulykker ved anleggs gjennomføring	Ja	1	2		Det er alltid en fare for ulykker i forbindelse med anlegg. I dette prosjektet kan det være behov for å stenge veger og fortau i deler av anleggsfasen.
66. Trafikkavvikling ved anleggs gjennomføring	Ja	1	2		Det er fortau langs begge sider av gateløpet, og det vil i så måte finnes sikre alternativer for myke trafikanter. Erling skakkes gate er envegsskjørt forbi

					planområdet. Som alternativ kan man kjøre vi Vår Frue strete /Kannikkstrete. Planens bestemmelser stiller krav til at plan for anleggsfasen leveres med byggesak.
--	--	--	--	--	---