



# ROS-analyse

## Detaljplan for Olav Tryggvasons gt. 21, 23, Thomas Angells gt. 12B, 14 og 16.

ROS-analyse til 1.gangsbehandling

**Detaljplan for Olav Tryggvasons gt. 21, 23, Thomas Angells gt. 12B, 14 og 16**

### **Risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS)**

Skrevet av:  
Håkon Hasslan Skarshaug, ARC arkitekter  
Datert: 06.08.2021  
Sist revidert: 18.08.2021

## INNHOOLD

1. Innledning
2. Beskrivelse av planområdet
3. Metode
4. ROS-analyse (skjema)
5. Vurderinger
6. Tiltak og oppfølging i plan
7. Referanser
8. Tillegg

### 1. INNLEDNING

Denne ROS-analysen er en oppdatering av tidligere ROS-analyse for planforslaget, for å være i tråd med ny veileder utgitt av DSB i 2017.

*Plan- og bygningsloven stiller krav om at det skal utarbeides en Risiko- og Sårbarhetsanalyse (ROS-analyse) i forbindelse med planarbeid. (jf. PBL § 4-2). Formålet er å redusere omfang og skader av uønskede hendelser, som uhell, ulykker, driftsstans og katastrofer gjennom å kartlegge risiko og sårbarhet for disse uønskede hendelsene.*

ROS-analysen er utarbeidet etter veileder for Samfunnssikkerhet i kommunens planlegging utgitt av Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (2017), Ref./1/, og baserer seg på kjent kunnskap fra overordna planverk med utredninger, tilgjengelige kunnskapsbaser, slik som kartverk, temakart, o.l. og egne utredninger utført i forbindelse med planarbeidet. Oversikt over kildehenvisninger som er brukt er gitt i referanser og vedlegg. Det er i forbindelse med planarbeidet utført egne utredninger for støy geoteknikk.

Etter DSBs veileder er det foretatt en analyse i fire trinn, innarbeidet gjennom analyseskjema, vurdering og oppsummering. Først beskrives planområdet (trinn 1), og det gis en innledende identifisering av mulige uønskede hendelser og aktuelle tema (trinn 2), noe som utdypes videre i gjennomgang av ROS-skjema. Videre gis en vurdering av aktuelle tema, og tiltak identifiseres for å redusere risiko og sårbarhet (trinn 4). I skjema og vurderinger henvises det til kunnskapsgrunnlaget som ligger til grunn for vurderingene, og i sluttvurdering dokumenteres hvordan tiltak og risikoforhold påvirker planforslaget (trinn 5).

### 2. BESKRIVELSE AV PLANOMRÅDET

Planområdet er på ca. 1.475 m<sup>2</sup> og ligger sentralt i Midtbyens handelsstrøk i Trondheim sentrum. Planområdet avgrenses av tilgrensende eiendommer i vest og i øst samt Olav Tryggvasons gate i nord og Thomas Angells gate i sør.

Tomt og terreng: Terrenget innenfor planområdet er i hovedsak flatt og dominert av eksisterende bebyggelse med et sentralt gårdsrom. Terrenget er estimert til å variere mellom kote +6,5m til +7,0m.

Eksisterende bebyggelse: Planområdet er for det meste allerede bebygget med en varierende bygningsmasse fra forskjellige tidsepoker i varierende tilstand. Flere av byggene er regnet som verneverdige.

Naturforhold (bekk, sjø, innsjø, natur): Planområdet er i all hovedsak bebygd og det er ingen naturelementer innenfor avgrensingen.

Infrastruktur (vei, adkomst, vann og avløp): Planområdet er del av eksisterende historisk kvartal i Trondheim sentrum med gater på alle kanter, hvorav to av gatene er gågater. Planområdet har dermed ingen ordinær adkomst utover at det grenser til gatenettet da det ikke eksisterer kjøreadkomst til indre gårdsrom.

I gatene som har motorisert trafikk er det etablert fortau langs hele kvartalets lengde. Varelevering til virksomheter i planområdet løses med levering fra Thomas Angells gate i spesifiserte tidsrom da det generelt er få gående i gågaten.

Vann-, avløps- og spillvannsledning ligger i gate i både Olav Tryggvasons gate og Thomas Angells gate og betjener de respektive eiendommene etter hvilken side av kvartalet de hører til. Rørene er av varierende alder, noen veldig gamle, men holder fortsatt stand.

Utbyggingsformålet: Planforslaget legger til rette for fortetting i eksisterende bykvartal, og forutsetter riving av ett eldre trehus som er i meget dårlig tilstand, samt noe bakgårdsbebyggelse. I nye bebyggelse foreslås det en arealbruk med 2 etasjer forretning og inntil 4 etasjer med kontor. Det åpnes også opp for en alternativ bruk til tjenesteyting.

Overordnede planer: Planforslaget er i tråd med arealformål i kommuneplanens arealdel 2012-2024.

### 3. METODE

En ROS-analyse angir metoder for å kartlegge risiko og sårbarhet innenfor gitte rammer og analysemetoder. Det blir angitt konsekvenser for ulike hendelser og det blir gjort en vurdering av ulike tiltak for å begrense skadeomfanget ved slike hendelser.

**Risiko** er en vurdering av om en hendelse kan skje, og hvilke konsekvenser dette innebærer. Risiko er en vurdering av forholdet mellom **sannsynlighet** for at en hendelse inntreffer, og av **sårbarheten** når en hendelse først inntreffer, og hvilke **konsekvenser** hendelsen vil få. Når risiko vurderes legges det en viss kunnskap til grunn, og del av risikovurderingen er å vurdere forutsetningene og **usikkerhet** i forhold til slik kjent kildekunnskap. Ref./1/ s.20

#### Sannsynlighet

Sannsynlighet er brukt som mål på hvor stor sjanse det er for at en hendelse inntreffer innenfor et gitt tidsrom. Vurdering av sannsynlighet for uønskede hendelser er klassifisert i 3 ulike sannsynlighets kategorier, og etter ulike hendelsestyper.

Sannsynlighetskategori	Tidsintervall generelt	Tidsintervall flom/stormflo (F1-3)	Tidsintervall skredfare (S1-3)
Høy sannsynlighet	A: Ofte enn 1 gang i løpet av 10 år	F1: 1 gang i løpet av 20 år	S1: 1 gang i løpet av 100 år
Middels sannsynlighet	B: 1 gang i løpet av 10-100 år	F2: 1 gang i løpet av 200 år	S2: 1 gang i løpet av 1000 år
Lav sannsynlighet	C: Sjeldnere enn 1 gang i løpet av 100 år	F3: 1 gang i løpet av 1000 år	S3: 1 gang i løpet av 5000 år

Kriterier for sannsynlighet er oppgitt etter SSB sin veileder for ROS-analyser, Ref. /01/ Ref. /1/, s.46-47

#### Konsekvens og sårbarhet

**Konsekvens** er den virkningen en uønsket hendelse kan få for planområdet og utbyggingsformålet. **Sårbarhet**, er et uttrykk for problemene et system får med å fungere når det blir utsatt for en uønsket hendelse. Vurderer motstandsevnen til utbyggingsformålet, samfunnsfunksjonene og ev. **barrierer**, og evnen til gjenoppsettelse. Sårbarhetsvurderingen tar for seg evne til motstand og gjenoppsettelse ved utbyggingsformålet, eventuelle eksisterende **barrierer** og følgehendelser som følge av den uønskede hendelsen. Ref./1/ s.20.

Vurdering av konsekvenser av uønskede hendelser deles inn etter tre kategorier; Konsekvenstypene tar utgangspunkt i viktige samfunnssikkerhetsverdier, og blir beregnet som belastning for befolkningen, som 1) liv og helse, 2) **stabilitet**, og 3) materielle verdier. Ref. /1/ s.33.

**Stabilitet** innebærer en vurdering av eventuelle forstyrrelser i dagliglivet på grunn av svikt i kritiske samfunnsfunksjoner og manglende dekning av grunnleggende behov hos befolkningen.

Konsekvenser for *natur og miljø* blir vurdert som egne punkter i ROS-analysen, der vurderingen av konsekvensene er rettet mot de tre nevnte konsekvenstypene.

KONSEKVENSER	Liv/Helse	Stabilitet i samfunnsfunksjoner	Økonomiske verdier
1. Små konsekvenser	Få og små personskader	Ingen/mindre skader lokalt, kort restitusjonstid	Mindre skader på eiendom
2. Middels konsekvenser	Personskader som trenger behandling	Omfattende skader, konsekvenser som omfatter et helt område. Middels lang restitusjonstid.	Moderat skade på eiendom
3. Store konsekvenser	Alvorlige skader/dødsfall	Svært alvorlige og langvarige skader	Alvorlig/ uopprettelig skade på eiendom

Ref. /1/

Grenseverdiene for konsekvenskategorier er ikke definert i DSB sin veileder pga. store forskjeller mellom planområder og utbyggingsformål. Dette må gjøres i den enkelte ROS-analyse. Ref./1/ s.46.

### Akseptkriterier for flom- og skredfare

Akseptkriterier for hendelsesintervall for flom og skred, F1-3 og S1-3, står i forhold til ulike bygningsklasser, og det er litt ulike akseptkriterier for flomfare og skredfare, gjengitt i tabellene under:

Flom	Bygningstype	Eksempel
F1	Byggverk med lite personopphold og små økonomiske eller andre samfunnsmessige konsekvenser.	Garasje, lagerbygning med lite personopphold
F2	Omfatter de fleste byggverk beregnet for personopphold.	Bolig, fritidsbolig, garasjeanlegg, skole, barnehage, kontor
F3	Sårbare samfunnsfunksjoner og byggverk der oversvømmelse kan gi stor forurensning på omgivelsene	Sykehjem, brannstasjon, beredskapsbygg, avfallsdeponier med forurensningsfare
0	Regional beredskapsinstitusjon (sykehus, brannstasjon, politistasjon) og strukturer som kan medføre akutt forurensning på omgivelser (avfallsdeponier) <b>skal ikke anlegges innenfor område med flomfare.</b>	

Ref. Tek.17 (§7-2) /6/

Skred	Bygningstype	Eksempel
S1	Byggverk der det normalt ikke oppholder seg personer og der det er små økonomiske eller andre samfunnsmessige konsekvenser.	Garasje, lagerbygning med lite personopphold
S2	Byggverk der det normalt oppholder seg maksimum 25 personer	Enebolig, flermannsbolig/fritidsbolig med mindre enn 10 boenheter, arbeids- og publikumsbygg med opphold for maks 25 personer, garasjeanlegg
S3	Byggverk der det normalt oppholder seg mer enn 25 personer, eller der det er store økonomiske eller andre samfunnsmessige konsekvenser.	Boligbygg med flere enn 10 boenheter, arbeids- og publikumsbygg med opphold for flere enn 25 personer, skole, barnehage, sykehjem, lokal beredskapsinstitusjon.
0	Regional beredskapsinstitusjon (sykehus, brannstasjon, politistasjon), Bygninger med beboere eller brukere som ikke kan evakueres ved egen hjelp (barnehage, sykehjem, omsorgsbolig), samt byggverk eller strukturer som kan medføre akutt forurensning på omgivelser (bensinstasjoner) <b>skal ikke anlegges innenfor område med skredfare.</b>	

Ref. Tek.17 (§7-3) /6/

### Risiko

Karakteristikk av risiko som funksjon av sannsynlighet og konsekvens sammenstilles i en risikomatrix. Her er det brukt forenklede konsekvens- og sannsynlighetskategorier etter DSBs veileder fra 2017. Ref./1/.

Konsekvens	1 Små konsekvenser	2 Middels konsekvenser	3 Store konsekvenser

<b>Sannsynlighet</b>			
A Høy sannsynlighet			
B Middels sannsynlighet			
C Lav sannsynlighet			

Risikoområder som faller inn under grønn risikoklasse regnes som akseptable, mens risikoområder i rød kategori i utgangspunktet innebærer en uakseptabel risiko der det må 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.

	Uakseptabelt - Tiltak nødvendig	Tiltak vurderes, utredes nærmere
	Tiltak vurderes ut ifra kostnad / nytte	Kommenteres og tiltak vurderes, evt. utredes nærmere
	Akseptabelt	Kommenteres, tiltaksvurdering ikke nødvendig

#### 4. RISIKO- OG SÅRBARHETSVALDERING

Risiko og sårbarhet kartlegges og vurderes i et analyseskjema (tabell 6). En rekke tema vurderes med aktualitet for de tre risikokategoriene liv/helse, stabilitet og økonomi med J/N i skjema, sannsynlighet vurderes med grad A-C og konsekvens med grad 1-3, jf. Tabell 2 og 3. Videre identifiseres risikokategori etter tabell 4, og temaet kommenteres med referanse til kilde eller videre vurdering i kapittel 6. ###

Hendelser/situasjoner	Liv og helse (J/N)	Stabilitet (J/N)	Økonomi (J/N)	Sannsynlighet	Konsekvens	Risikoverdi [farge]/Kontroll [OK/ref.vurd.]	Kommentar [Kort beskrivelse, referanse til videre vurdering eller kilde]
<b>NATUR-, KLIMA OG MILJØFORHOLD.</b> Er området utsatt for, eller kan tiltak i planen medføre risiko for:							
<b>1. Ekstremvær, naturfenomen</b>							
1.a Vindustatt - sterk vind, lokalklimatiske forhold <i>Kan storm/orkan føre til materielle/samfunnsmessige skader, eller skader for liv/helse?</i>	N	N	N			OK	NVEs vindkart for Norge viser at Midtbyen er lite vindutsatt med en årsmiddelvind på 4,5 - 5,0 m/s. Ref./8/
1.b Store nedbørmengder (styrtregn, snømengder) <i>Kan styrtregn føre til oversvømmelse og materielle skader? Kan store snømengder føre til bygningskollaps/ til ufremkommelige gater?</i>	N	J	J	A	1	1b/ 2b	Årsnedbøren er ventet å øke med ca. 7,5-12,5%. Det er ventet at episoder med kraftig nedbør øker vesentlig både i intensitet og frekvens. Ref./9/
1.c Bølgepåvirkning/tidevann ved isgang (slitasje) <i>Kan store bølgepåvirkning/tidevann gi skader på kaikant, etc.? (tiltak nødvendig?)</i>	N	N	N			OK	Ikke berørt
<b>2. Flom</b>							<b>Bygninger klassifiseres med risikoklasse F2</b>
a) Flom i sjø og vassdrag	N	N	N			OK	Ikke berørt. Ref./12/
b) Urban flom/overvann	N	J	J	A	1	1b/ 2b	Planområdet er tett bebygd og har lite fordrøyende flater og overvann må håndteres.
c) Stormflo (tidevann, springflo, bølgepåvirkning)	N	N	N			OK	Ikke berørt. Ref./12/

Hendelser/situasjoner	Liv og helse (J/N)	Stabilitet (J/N)	Økonomi (J/N)	Sannsynlighet	Konsekvens	Risikoverdi [farge]/ Kontroll [OK/ref.vurd.]	Kommentar [Kort beskrivelse, referanse til videre vurdering eller kilde]
d) Havnivåstigning	N	N	N			OK	Ikke berørt. Ref./14/
e) Strømningsforhold	N	N	N			OK	Ikke berørt
<b>3. Skred</b>							<b>Bygninger klassifiseres med risikoklasse S3</b>
a) Kvikkleire, løsmasseskred, sørpeskred	N	N	N			OK	Ikke registrert. Ref./13/
b) Steinsprang, steinras	N	N	N			OK	Ikke berørt. Ref./13/
c) Isras og snøskred	N	N	N			OK	Ikke berørt. Ref./13/
<b>4. Byggegrunn</b>							
a) Stabilitet	J	N	J	C	3	4a	Området ligger under marin grense og består av løsmasser tilført eller sterkt påvirket av menneskers aktivitet. Ref./13/ og /18/
b) Radon	J	N	N	C	2	4b	Planområdet ligger innenfor område angitt som moderat-lav grad, ref. Radonkart aktsomhet NGU Ref./13/.
c) Forurenset grunn/sigevann (forurenset grunn og sjøsedimenter fra tidligere virksomhet)	J	N	N	A	2	4c	Det er påvist forurensing i grunn som overskrider normverdier. Tiltaksplan må utarbeides. Ref. /16/
<b>5. Naturmiljø</b>							
a) Planter (sårbar flora)	N	N	N			OK	Ikke registrert Ref. /10/
b) Fugler, dyr (inkl. fisk)	N	N	N			OK	Ikke registrert Ref. /10/
c) Andre registrerte naturverdier	N	N	N			OK	Ikke registrert Ref. /10/
d) Badevann, fiskevann, vassdrag o.l.	N	N	N				Ikke aktuell
<b>6. Kulturminner og kulturverdier</b>							
a) Automatisk fredede kulturminner/ registrerte kulturminner	N	N	J	A	3	6a/ 6b	Det er flere verneverdige bygg i planområdet og intakte kulturlag som med stor sannsynlighet inneholder automatisk fredede kulturminner i umiddelbar nærhet. Hensyn til vern må ivaretas. Ref./15/
b) Nyere tids kulturminner (inkl. SEFRAK-registrerte bygg)	N	N	J	A	3	6a/ 6b	Det er flere verneverdige bygg i planområdet som må ivaretas. Ref./15/
c) Marinarkeologi	N	N	N			OK	Ikke registrert. Ref./15/
<b>7. Friluftsliv og allmenn tilgjengelighet</b>							
a) Fri ferdsel og friluftsliv (langs sjø, friområde, marka, fiske/jakt etc.)	N	N	N				Ikke aktuell

Hendelser/situasjoner	Liv og helse (J/N)	Stabilitet (J/N)	Økonomi (J/N)	Sannsynlighet	Konsekvens	Risikoverdi [farge]/ Kontroll [OK/ref.vurd.]	Kommentar [Kort beskrivelse, referanse til videre vurdering eller kilde]
b) Friområders og lekeområders plassering, allmenn tilgjengelighet	N	N	N			OK	Ikke relevant
<b>SÅRBARHET KNYTTET TIL INFRASTRUKTUR</b>							
Er planområde med omgivelser utsatt for, eller kan tiltak i planen medføre risiko/virkninger for:							
<b>8. Teknisk infrastruktur:</b>							
a) Veg, bru, bane (skade på, kapasitet)	N	N	N			OK	Planområdet har ingen parkeringsplasser som medfører økt trafikk.
b) Kollektivtransport (skade på)	N	J	J	C	1	8b	Planområdet grenser til hovedtrasé for buss i Olav Tryggvasons gate som kan bli berørt ved hendelser i planområdet.
c) Luft (flyrestriksjonshøyde), havner/farled, forsvarsområder (skade på/påvirkning)	N	N	N			OK	Berører ikke/ikke berørt av (farled og luftfartsområder)
d) Kraft- og teleforsyning (kapasitet, trafostasjon)	N	N	N			OK	Det er ikke opplyst om at planlagte tiltak medfører behov for ny trafo.
e) Vannforsyning/slukkevann (kapasitet)	N	N	N			OK	Det er ikke opplyst om at planlagte tiltak medfører fare for kapasiteten på vannforsyningen i området.
f) Vann- og avløpsnett (kapasitet)	N	N	N			OK	Det er ikke opplyst om at planlagte tiltak medfører fare for kapasiteten på VA-nettet.
<b>9. Sosial infrastruktur (kapasitet/skade på)</b>							
a) Sykehus, omsorgsinstitusjon	N	N	N				Ikke relevant
b) Skoler, barnehager	N	N	N				Ikke relevant
c) Tilgjengelighet for utrykningskjøretøy	J	N	J	B	3	9c	Ved brann er det begrenset tilgjengelighet for slukkemannskap i de indre delene av kvartalet. Alternative løsninger må utredes ved søknad om tillatelse. Ref. /17/
<b>10. Ulykker på transportnett</b>							
a) Transport av farlig gods (veg, sjø, jernbane)	N	N	N			OK	Ikke berørt
b) Trafikkulykker på veg til/fra/ved planområdet, inkl. på/avkjørslar (bil, persontransport)	N	N	N			OK	Planområdet har ingen parkeringsplasser eller adkomster for bil.
c) Ulykke med gående/syklende i planområdet (inkl. uønskede snarveier)	J	N	N	C	1	10c	Risiko for ulykker anses å være normal for sentrumsbebyggelse i Midtbyen.
<b>VIRKSOMHETSBASERT SÅRBARHET.</b>							
Er området utsatt for, eller kan tiltak i planen medføre risiko/virkninger for:							
<b>11. Forurensninger og utslipp</b>							
a) Akutt forurensning (til luft, grunn og vann)	N	N	N				Ikke relevant

Hendelser/situasjoner	Liv og helse (J/N)	Stabilitet (J/N)	Økonomi (J/N)	Sannsynlighet	Konsekvens	Risikoverdi [farge]/ Kontroll [OK/ref.vurd.]	Kommentar [Kort beskrivelse, referanse til videre vurdering eller kilde]
b) Risikofylt industri, virksomhet, og avfallsbehandling (kjemi, eksplosiver, olje/gass, radioaktivitet)	N	N	N				Ingen slik virksomhet i planområdet
c) Støv og partikler, røyk, lukt	N	N	N				Ingen slik virksomhet i planområdet
d) Støy (vei, bane, luftfart, industri/virksomhet, ventilasjon/tekniske installasjoner i bygg)	J	N	N	C	1	11d	Det forventes noe støy fra ventilasjonsanlegg. Hensiktsmessig plassering må angis i bestemmelsene.
<b>12. Gjennomføring og byggeprosess</b>							
a) Byggetiltak og anlegg (ulykke, tilgjengelighet)	J	N	J	B	1	12a	Normalt anleggsarbeid er påberegnet.
b) Støy/støv i anleggsprosessen	J	N	N	B	1	12b	Normalt anleggsarbeid er påberegnet.
c) Utfylling i sjø/tiltak i sjø	N	N	N				Ikke berørt
d) Trinnvis utbygging og mulig risiko	N	N	N				Det legges ikke opp til trinnvis utbygging.
e) Trafikksikkerhet i anleggsperioden	J	N	N	C	1	12e	Normalt anleggsarbeid er påberegnet.
<b>ANDRE FORHOLD. Risiko knyttet til tiltak og omgivelser</b>							
<b>13. Ulykker og hendelser</b>							
a) Brann- og eksplosjonsfare	N	N	N				Ikke utsatt
b) Sabotasje, terrorisme	N	N	N				Ikke utsatt
<b>14. Naturfenomen og -katastrofer</b>							
a) Skog- og lynnbrann	N	N	N				Ikke utsatt
b) Jordskjelv	N	N	N				Ikke utsatt.
<b>15. Annet</b> (spesielle forhold i omgivelser eller planområde)							

### OPPSUMMERENDE TABELL

Alle punkter som er gitt en risikovurdering i skjemaet over er oppsummert i tabellen. Videre vurderinger og kommentarer gis i kapittel 4 for tema med gul og rød risikoverdi.

Konsekvens	1 Små konsekvenser	2 Middels konsekvenser	3 Store konsekvenser
<b>Sannsynlighet</b>			
A Høy sannsynlighet	1b, 2b	4c	6a, 6b
B Middels sannsynlighet	12a, 12b		9c
C Lav sannsynlighet	8b, 10c, 12e	4b	11d



## 4 VURDERINGER

Etter nummerering og navn.

### 1. Ekstremvær/ 2. Flom

#### **1b/2b: Store nedbørsmengder (1b) og urban flom/overvann (2b)**

Området har middels høy årsnedbør i dag med 1000-1500 mm i normalperioden 1971-2000. Denne er ventet å øke med ca. 7,5-12% og det er ventet at episoder med kraftig nedbør øker vesentlig i både intensitet og frekvens. Planområdet er allerede bebyggt med asfaltert gårdsrom. Tiltak vil dermed ikke medføre økt belastning på VA-nettet i forhold til overvannshåndtering ved store vannmengder. Utbedringer av overvannshåndtering bør uansett vurderes og sikres i VAO-plan ved gjennomføring ihht. TEK17.

Sannsynlighet 1b: Høy sannsynlighet (A)

Konsekvens 1b: Små konsekvenser (1)

Risikokategori 1b: Gul

Tiltak 1b: Overvannshåndtering må sikres gjennom VAO-plan iht. TEK17 §15.

Sannsynlighet 2b: Høy sannsynlighet (A)

Konsekvens 2b: Små konsekvenser (1)

Risikokategori 2b: Gul

Tiltak 2b: Overvannshåndtering må sikres gjennom VAO-plan iht. TEK17 §15.

### 4. Byggegrunn

#### **4a Stabilitet**

Området ligger under marin grense og består av løsmasser tilført eller sterkt påvirket av menneskers aktivitet. Ref./13/.

Grunnen er ansett som stabil, men på grunn av tilgrensende eksisterende bebyggelse og kulturminner i grunn må det gjøres videre vurderinger ved prosjektering for å sikre at tiltak i grunnen medfører skade på disse. Ref. /18/.

Sannsynlighet: Lav sannsynlighet (C)

Konsekvens: Store konsekvenser (3)

Risikokategori: Gul

Tiltak: Det stilles krav i planbestemmelsene til rapport om geoteknisk prosjektering før igangsettingstillatelse for tiltak i grunnen kan gis.

#### **4b Radon**

På aktsomhetskart for Radon (NGU) er det registret moderat-lav aktsomhet for planområdet. Ref./13/.

Sannsynlighet: Lav sannsynlighet (C)

Konsekvens: Middels konsekvenser (2)

Risikokategori: Grønn

Tiltak: Byggeteknisk forskrift, TEK 17 til bygningsdelen av plan- og bygningsloven, stiller krav til at nye bygg skal ha radonnivåer under 200 Bq/m<sup>3</sup>, i tillegg til krav om visse forebyggende radontiltak.

#### **4c Forurenset grunn**

Det er påvist kjemiske stoffer med konsentrasjoner som overskrider normverdier for forurenset grunn på naboeiendom. Det er dermed stor sannsynlighet for at det kan være forurensinger i planområdet. Før terrenginngrep kan iverksettes skal det, i henhold til forurensningsforskriftens kap. 2, utarbeides en tiltaksplan for forurenset grunn. Tiltaksplanen skal beskrive håndtering og disponeringsløsninger for forurenset grunn, og skal godkjennes av kommunen før igangsettingstillatelse kan gis.

Sannsynlighet: Høy sannsynlighet (A)

Konsekvens: **Middels konsekvenser (2)**

Risikokategori: **Rød**

Tiltak: Det stilles krav i planbestemmelsene til tiltaksplan for håndtering av forurenset grunn før det kan gis igangsettings tillatelse for tiltak i grunnen. Alternativt må det dokumenteres at grunnen ikke er forurenset.

## **6. Kulturminner og kulturverdier**

### **6a Automatisk fredede kulturminner/registrerte kulturminner**

Olav Tryggvasons gt. 21, 23 og Thomas Angells gt. 14, 16 er både registrert i SEFRAK og har formelt vern etter PBL. Disse er del av et større verneverdig kulturmiljø i Midtbyen. Tilstanden for Olav Tryggvasons gt. 21 er meget dårlig og står i dag tom siden bruk av arealene ikke er forsvarlig med tanke på liv og helse. Bakgårdsbebyggelsen i Olav Tryggvasons gt. 23 er også i relativt dårlig forfatning. På bakgrunn av tilstanden er bebyggelsen tillatt revet i gjeldende plan. Ny bebyggelse må tilpasses eksisterende bebyggelse med hensyn til det verneverdige kulturmiljøet.

I tillegg er det registrert automatisk fredede kulturminner i grunnen på tilgrensende naboeiendom i øst. Det er kjeller under store deler av gårdsrommet, men det kan ikke utelukkes at resterende kulturlag kan inneholde automatisk fredede kulturminner.

Sannsynlighet: **Høy sannsynlighet (C)**

Konsekvens: **Store konsekvenser (1)**

Risikokategori: **Rød**

Tiltak: Vernehensyn i gjeldende plan må videreføres

### **6b Nyere tids kulturminner (inkl. SEFRAK registrerte bygg)**

Olav Tryggvasons gt. 21, 23 og Thomas Angells gt. 14, 16 er både registrert i SEFRAK og har formelt vern etter PBL. Disse er del av et større verneverdig kulturmiljø i Midtbyen. Tilstanden for Olav Tryggvasons gt. 21 er meget dårlig og står i dag tom siden bruk av arealene ikke er forsvarlig med tanke på liv og helse. Bakgårdsbebyggelsen i Olav Tryggvasons gt. 23 er også i relativt dårlig forfatning. På bakgrunn av tilstanden er bebyggelsen tillatt revet i gjeldende plan. Ny bebyggelse må tilpasses eksisterende bebyggelse med hensyn til det verneverdige kulturmiljøet.

Sannsynlighet: **Høy sannsynlighet (C)**

Konsekvens: **Store konsekvenser (1)**

Risikokategori: **Rød**

Tiltak: Vernehensyn i gjeldende plan må videreføres

## **8. Teknisk infrastruktur**

### **8b Kollektivtransport (skade på)**

Planområdet grenser til Olav Tryggvasons gate som er hovedtrasé for buss fra sentrum i østgående retning. Hendelser i planområdet kan medføre mindre skade på gaten og/eller midlertidig redusert fremkommelighet i gaten. Det vurderes som lite sannsynlig at det vil skje hendelser i forbindelse med tiltenkt bruk av eiendommene som vil medføre vesentlige konsekvenser for fremkommeligheten i eller betydelig fysisk skade på gaten.

Sannsynlighet: **Lav sannsynlighet (C)**

Konsekvens: **Lave konsekvenser (1)**

Risikokategori: **Grønn**

Tiltak: Ingen tiltak nødvendig

## **9. Sosial infrastruktur (kapasitet/skade på)**

### **9c Tilgjengelighet for utrykningskjøretøy**

Ved brann er det begrenset tilgjengelighet for slukkemannskap i de indre delene av kvartalet. Alternative løsninger må utredes ved søknad om tillatelse ihht. TEK17/VTEK. Sannsynlighet for gjennomførbarhet er omtalt i midlertidig brannkonsept og tilleggsnotat fra fagkyndig rådgiver, AFRY, i vedlegg til plansaken. Ref. /17/.

Sannsynlighet: **Middels sannsynlighet (B)**

Konsekvens: **Store konsekvenser (3)**

Risikokategori: **Rød**

Tiltak: Brannsikkerhet vurderes som ivaretatt gjennom krav i TEK17

### **10. Ulykker på transportnett**

#### **10c Ulykker med gående og syklende i planområdet**

Planområdet har ingen parkeringsplasser eller adkomster for bil. Da varelevering for området skjer fra gågate er det en liten risiko for uhell med mye trafikanter ved varelevering. Varelevering er begrenset til tidsrommet man-fre kl. 06-12 i gågaten og størrelsen på kjøretøy som er tillatt er begrenset til maks 6 tonn.

Sannsynlighet: **Lav sannsynlighet (C)**

Konsekvens: **Lave konsekvenser (1)**

Risikokategori: **Grønn**

Tiltak: Da tidsrom for varelevering og størrelse på kjøretøy allerede er begrenset vurderes det at det ikke er nødvendig med ytterligere tiltak.

### **11. Forurensinger og utslipp**

#### **11d Støy**

Eksisterende boliger i og nær planområdet vil kunne bli påvirket av støy fra ventilasjonsanlegg og tekniske installasjoner. Slik forurensing vil kunne medføre helsemessige konsekvenser for beboere dersom luftinntak/-utslipp vender direkte mot boliger. Det må derfor legges restriksjoner på plassering av støyende tekniske anlegg for å begrense støybelastning for boligene i området. Ref./16/

Sannsynlighet: **Middels sannsynlighet (C)**

Konsekvens: **Middels konsekvenser (1)**

Risikokategori: **Gul**

Tiltak: Det må angis bestemmelser om at støyende tekniske anlegg skal plasseres på en måte som begrenser støybelastningen for nærliggende boliger. Støy fra disse skal ikke være over grenseverdiene for gul støyzone i tabell 3 i T-1442/2016.

### **12. Gjennomføring og byggeprosess**

#### **12a Byggetiltak og anlegg**

Normalt anleggsarbeid er påregnet som vil medføre risiko for uhell knyttet til arbeidet. Risiko og sikringstiltak skal utredes i plan for anleggsfasen ved igangsetting av byggearbeider.

Sannsynlighet: **Middels sannsynlighet (B)**

Konsekvens: **Små konsekvenser (1)**

Risikokategori: **Grønn**

Tiltak: Det stilles krav om plan for beskyttelse av omgivelsene mot støy og andre ulemper i bygge- og anleggsfasen.

#### **12b Støy og støv i anleggsprosessen**

Normalt anleggsarbeid er påregnet som vil medføre noe støy og støv i anleggsperioden. Belastningen anleggsarbeidet påfører omgivelsene og avbøtende tiltak skal utredes i plan for anleggsfasen ved igangsetting av byggearbeider.

Sannsynlighet: **Middels sannsynlighet (B)**

Konsekvens: **Små konsekvenser (1)**

Risikokategori: **Grønn**

Tiltak: Det stilles krav om plan for beskyttelse av omgivelsene mot støy og andre ulemper i bygge- og anleggsfasen.

#### **12e Trafikksikkerhet i anleggsperioden**

Anleggsarbeidet skal i hovedsak foregå på egen grunn slik at ikke trafikksikkerheten eller tilgjengeligheten for utrykningskjøretøy blir vesentlig berørt.

Sannsynlighet: **Lav sannsynlighet (C)**

Konsekvens: **Små konsekvenser (1)**

Risikokategori: **Grønn**

Tiltak: Det stilles krav om plan for beskyttelse av omgivelsene mot støy og andre ulemper i bygge- og anleggsfasen.

## 5 TILTAK OG OPPFØLGING I PLANEN

Det er behov for å sikre følgende tiltak i reguleringsplanen:

- Stabilitet og forurenset grunn; 4a og 4c
- Kulturminner og kulturverdier; 6a og 6b
- Støy fra tekniske anlegg; 11d
- Plan for beskyttelse av omgivelser i anleggsfasen, 12a, 12b, 12e

### Forslag til bestemmelser

#### Bebyggelse og anlegg:

##### § Støy

*Ved plassering av tekniske installasjoner skal det tas særskilt hensyn til støyforhold for eksisterende boligbebyggelse i og tilgrensende planområdet*

*Omkringliggende boligbebyggelse skal, ved endring av eksisterende virksomhet og etablering av ny virksomhet, ikke utsettes for støy fra virksomheten over grenseverdiene for gul støysoner i tabell 3 i T-1442/2016 eller nyere.*

#### Hensynssoner:

##### § Automatisk fredet kulturminne: Middelalderbyen Trondheim

*Hele planområdet er regulert til hensynssone d) båndlegging etter lov om kulturminner – automatisk fredet kulturminne: «Middelalderbyen Trondheim».*

*Alle inngrep i grunnen eller andre tiltak som kan virke inn på det automatisk fredete kulturminnet og som ikke er tillatt etter denne planen, er ulovlige uten tillatelse etter kulturminneloven. Søknad skal sendes rette kulturminnemyndighet, for tiden Riksantikvaren, i god tid før arbeidet er planlagt igangsatt.*

##### § Arkeologisk utgraving

*Tiltak etter planen må utføres på en slik måte at de ikke medfører rystelser, setningsskader, endringer i grunnvannstanden, endringer i bevaringsforholdene eller direkte inngrep som kan skade kulturlagene i planområdet eller tilstøtende områder.*

*Riksantikvaren kan også foreskrive innstallering av målesonder i nye fundament som ledd i miljøovervåking av tiltakets innvirkning på kulturminnene. Det skal utarbeides en plan for avbøtende tiltak som kan sikre det automatisk fredete kulturminnet mot overnevnte skader. Planen skal forelegges og godkjennes av Riksantikvaren før tiltak etter planen kan iverksettes. Hvis avbøtende tiltak ikke kan sikre det automatisk fredete kulturminnet på en tilfredsstillende måte kan rette kulturmyndighet kreve at kulturminnet sikres gjennom en arkeologisk utgraving. Arkeologisk utgraving bekostes av tiltakshaver. Riggplan skal forelegges og godkjennes av Riksantikvaren før igangsettingstillatelse for rive- eller byggearbeider gis.*

##### § Bevaring av kulturmiljø

*Bebyggelsen skal bevares og tillates ikke revet.*

*Eksteriøret skal beholdes uendret eller rekonstrueres i henhold til dokumentert tidligere tilstand. Originale eller utpregede eldre vinduer, dører, kledninger og annet fasadeutstyr skal så vidt teknisk mulig bevares på plass i bygningen.*

*Tiltak som berører eksteriør innen hensynssonen skal forelegges antikvarisk fagkyndig rådgiver (byantikvaren) til uttalelse før tillatelse kan gis. Dette gjelder også skilting og lyssetting.*

*Dersom bevaringsverdig bebyggelse på grunn av brann eller andre årsaker må erstattes av nybygg, tillates det oppført bebyggelse med samme dimensjon og hovedform som det bygget som skal erstattes.*

*§ Bevaring av bygningsdeler*

*Deler av trefasade skal bevares og anvendes som del av ny bebyggelse. Tiltak som berører trefasaden skal forelegges antikvarisk fagkyndig rådgiver (byantikvaren) til uttalelse før tillatelse kan gis.*

*Vilkår for gjennomføring:*

*§ Bygge- og anleggsfasen*

*Plan for beskyttelse av omgivelsene mot støy og andre ulemper i bygge- og anleggsfasen skal følge søknaden om igangsetting. Planen skal redegjøre for trafikkavvikling, massetransport, driftstider og trafiksikkerhet for gående og syklende, renhold og støvdemping og støyforhold. Nødvendige beskyttelsestiltak skal være etablert før bygge- og anleggsarbeid kan igangsettes.*

*For å oppnå tilfredsstillende støyforhold i anleggsfasen skal støygrenser som angitt i Miljøverndepartementets retningslinjer for behandling av luftkvalitet og støy i arealplanlegging, T-1520 og T 1521, legges til grunn.*

*§ Forurenset grunn*

*Før det kan gis igangsettingstillatelse for tiltak i grunnen etter plan- og bygningsloven skal tiltaksplan for håndtering av forurenset grunn være godkjent av forurensningsmyndigheten. Tiltaksplan skal være utarbeidet i tråd med forurensningsforskriftens kapittel 2: Opprydding i forurenset grunn ved bygge- og gravearbeid og veileder Tilstandsklasser for forurenset grunn, TA-2553/2009 (Klima- og forurensningsdirektoratet). Alternativt må dokumentasjon av at grunnen ikke er forurenset forevises forurensningsmyndigheten.*

## 6 REFERANSER:

### **Veiledere og planverk**

- /1/ *Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging – Metode for risiko- og sårbarhetsanalyse i planleggingen*, Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB), 2017
- /2/ *NS 5814 Krav til risikovurderinger*, Standard Norge, 2008
- /3/ *Byggteknisk forskrift, TEK17 (§ 7-2 sikkerhet mot flom og stormflo, og § 7-3 sikkerhet mot skred)*
- /4/ *Kommuneplanens Arealdel Trondheim 2012-2024*, vedtatt 21.03.2013
- /5/ *Detaljregulering av Sandmovegen 24, 26, 26B, 28, 32, 34, 36 og 38*, vedtatt 06.12.2012
- /6/ *Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging T-1442/2016*, datert 20.12.2016
- /7/ *Retningslinje for behandling av luftkvalitet i arealplanlegging T-1520*, datert 30.05.2012

### **Kartverk og registreringer (nettsider)**

- /8/ *Vindkart for Norge*, Kartbok 1a: Årsmiddelvind i 80 m høyde, Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE), 2009
- /9/ *Norsk klimaservicesenter (KSS) – Tilrettelegger og formidler av klima- og hydrologiske data*  
<https://klimaservicesenter.no/kss/klimaprofiler/sor-trondelag>
- /10/ **miljostatus.no** – Miljødirektoratet, samlekarttjeneste for naturmiljø, skred, flom, kulturminner m.m.  
<http://www.miljostatus.no/kart/>
- /11/ **skrednett.no** (aktsomhetskart for skredfare)  
<https://atlas.nve.no/Html5Viewer/index.html?viewer=nveatlas#>
- /12/ **atlas.nve.no** (aktsomhetskart for flom, skred)
- /13/ **ngu.no** - aktsomhet radon, kvikkleire
- /14/ **sehavniva.no** - Statens kartverk, tidevann og havnivåstigning  
<https://www.kartverket.no/sehavniva>
- /15/ **kulturminnesok.no** – oversikt over kulturminner og kulturmiljøer, tjeneste fra Riksantikvaren

### **Vedlegg til detaljplan for Olav Tryggvasons gt. 21, 23, Thomas Angells gt. 12B, 14 og 16**

- /16/ Vedlegg 3.5 Miljøteknisk rapport
- /17/ Vedlegg 3.10 Brannkonsept og -notat
- /18/ Vedlegg 3.6 Geoteknisk notat