



ROS-analyse

Professor Brochs gate 6

ROS-ANALYSE TIL 1. GANGS BEHANDLING
PLANID 20180031

RISIKO- OG SÅRBARHETSANALYSE

Sak: Detaljregulering for Professor Brochs gate 6, gnr 404/409

Forfatter: Pir II AS

Forslagsstiller til planforslag: Pir II AS

Tiltakshaver: KLP Eiendom AS

Dato: 2.11.2018

SAMMENDRAG

En sjekklister er gjennomgått i henhold til krav i plan- og bygningsloven, ved oppstart av planarbeidet. Vurderingen er gjort for å finne mulige risiko- og sårbarhetsforhold som har betydning for om arealet er egnet til formålet, eller om det blir endringer av risiko på grunn av planlagt utbygging. Ved planoppstart, med grunnlag i kjent og tilgjengelig kunnskap om tomta og omkringliggende areal, ble det ikke avdekket forhold som er til hinder for gjennomføring av planforslaget. Byplankontoret har bedt om at følgende tema vurderes i ROS-analysen: masseras/skred, flomras, elveflom, kulturminner, veg/bru/kollektivtransport, rekreasjonsområder, permanent forurensning, støv og støy, forurenset grunn, avfallsbehandling, ulykke i anleggsperioden, ulykke for gående/syklende, ulykke i av- og påkjørsler. Gjennom planarbeidet har det kommet fram at 'kulturminner', 'rekreasjonsområder' og 'avfallsbehandling' ikke har relevante risiko- og sårbarhetsforhold for denne analysen. Temaene er derfor ikke omtalt i ROS-analysen, men er beskrevet og vurdert i planbeskrivelsen.

Det er ikke avdekket forhold som er til hinder for utvikling av planområdet med nye bygg for kontor, undervisning og ev. andre sentrumsformål.

Oppsummerende tabell

Virkning Sannsynlighet	Ubetydelig/ Ufarlig	Mindre alvorlig	Alvorlig	Svært alvorlig/ Kritisk
Svært sannsynlig	28			
Sannsynlig	26, 36			
Mindre sannsynlig		30	42, 43	
Lite sannsynlig		15	4	1, 3, 44

Emnetall fra tabellen under er satt inn i matrisen i samsvar med risikovurderingen.

ROS-analysen viser at det gjennom planlegging og risikoreducerende tiltak vil være mulig å redusere antall uønskede hendelser, eller redusere konsekvensen av disse. God planlegging av prosjektet vil bidra til å redusere omfanget av eventuelle ulykker.

Flertallet av relevante hendelser har havnet i grønn kategori, og det kreves ikke særskilte tiltak i planområdet for å redusere risiko ift. disse hendelsene. For de hendelsene som havner i gul kategori kreves det tiltak, ev. grundigere vurderinger/undersøkelser for å redusere risiko. Dette gjelder hendelser knyttet til skred, støy/luftkvalitet og trafikkulykker. Det er ingen hendelser som faller inn under rød kategori. Det kan derfor konkluderes med at prosjektet i seg selv ikke vil medføre større farer enn hva som kan aksepteres.

Det er gitt bestemmelser for nødvendige avbøtende tiltak. Når påkrevde og avbøtende tiltak blir gjennomført, vil risikoen for og konsekvensene av de ulike hendelsene reduseres til et akseptabelt nivå. Det må rettes fokus mot disse forholdene i den videre planprosessen.

1. BAKGRUNN OG NØKKELOPPLYSNINGER

Analysen er utarbeidet med utgangspunkt i følgende dokumenter:

- Trondheim kommune, web-kart
- Tilgjengelig informasjon på internett
- Nye utredninger utført som del av detaljplanen; vurderinger ang. geoteknikk, forurenset grunn, vann- og avløp, støy, luftkvalitet og trafikk
- Utredninger fra planarbeid for Holtermanns vei 1-13

2. METODE

Mulige uønskede hendelser skal ut fra en generell/teoretisk vurdering sorteres i hendelser som kan påvirke planområdet funksjon, utforming m.m., og hendelser som direkte kan påvirke omgivelsene, henholdsvis virkninger for og virkninger av planforslaget.

Vurdering av sannsynlighet for uønskede hendelser er klassifisert i:

1. **Lite sannsynlig** – hendelsen er ikke kjent fra tilsvarende situasjoner eller forhold, men det er en teoretisk sjanse
2. **Mindre sannsynlig**- hendelsen kan skje
3. **Sannsynlig** – kan skje av og til, mulig periodisk hendelse
4. **Svært sannsynlig** – kan skje regelmessig, forholdet er kontinuerlig tilstede

Vurdering av uønskede hendelsers alvorlighetsgrad er klassifisert som:

1. **Ubetydelig/ufarlig** - Ingen fare for person- eller miljøskader, konsekvenser av systembrudd er uvesentlig
2. **Mindre alvorlig** - Få eller små person- eller miljøskader
3. **Alvorlig** - Alvorlige, behandlingkrevende person- eller miljøskader, system settes ut av drift over lengre tid
4. **Svært alvorlig** - katastrofer, mange døde eller alvorlig skadde, langvarige/uopprettelige miljøskader, system settes varig ut av drift

Klassifikasjon med fargekoder

Virkning Sannsynlighet	Ubetydelig/ ufarlig	Mindre alvorlig	Alvorlig	Svært alvorlig / Kritisk
Svært sannsynlig				
Sannsynlig				
Mindre sannsynlig				
Lite sannsynlig				

Hendelser som havner i gul eller rød kategori for risiko krever tiltak.

3. UØNSKEDE HENDELSER OG RISIKOVURDERING

Tabellen under viser mulige uønskede hendelser og risikovurdering.

Hendelser som er relevant for prosjektet er merket rødt. Hendelser som har fått gul risiko er beskrevet med avbøtende tiltak i kapittel 4.

Hendelse/situasjon	Aktuelt ja/nei	Sannsynlig	Virkning	Risiko ja/nei	Kommentar
Natur-, klima- og miljøforhold Er området utsatt for eller kan tiltak i planen medføre risiko for:					
1. Masseras /skred	JA	LITE SANNSYNLIG	KRITISK		Kommentert i geoteknisk notat.
2. Snø / isras	NEI				
3. Flomras	JA	LITE SANNSYNLIG	KRITISK		Tomten ligger ca. 20 meter fra skråning ned mot Nidelva.
4. Elveflom	JA	LITE SANNSYNLIG	ALVORLIG		Tomten ligger med god avstand til flomsonene oppgitt i Flomsonekart for Nidelva
5. Tidevannsflo	NEI				
6. Radongass	NEI				Ivaretas i TEK § 13-5
7. Vind	NEI				
8. Nedbør	NEI				
9. Sårbar flora	NEI				
10. Sårbar fauna - fisk	NEI				
11. Naturvernområder	NEI				
12. Vassdragsområder	NEI				
13. Fornminner	NEI				
14. Kulturminner	NEI				Verneklassifisering C. Dokumentert i planbeskrivelsen.
Bygde omgivelser, kan tiltak i planen få virkninger for					
15. Veg, bru, kollektivtransport	JA	LITE SANNSYNLIG	MINDRE ALVORLIG		Dokumentasjon finnes i trafikkrapport.
16. Havn, kaianlegg	NEI				
17. Sykehus, omsorgsinstitusjon	NEI				
18. Skole barnehage	NEI				
19. Tilgjengelighet for utrykningskjøretøy	NEI				
20. Brannslukningsvann	NEI				
21. Kraftforsyning	NEI				
22. Vannforsyning	NEI				
23. Forsvarsområde	NEI				
24. Rekreasjonsområder	NEI				Turvegforbindelse i KPA. Dokumentert i planbeskrivelsen.
Forurensningskilder. Berøres planområdet av:					
25. Akutt forurensing	NEI				

Hendelse/situasjon	Aktuelt ja/nei	Sannsynlig	Virkning	Risiko ja/nei	Kommentar
26. Permanent forurensing	JA	SANNSYNLIG	UFARLIG		Utslipp fra vegtrafikk, se pkt. 28.
27. Støv og støy; industri	NEI				
28. Støv og støy; trafikk	JA	SVÆRT SANNSYNLIG	UFARLIG		Planområdet er utsatt for trafikkstøy og støv fra Elgeseter gate/Holtermanns vei. Dokumentert i støyrapport og rapport/notat om lokal luftkvalitet.
29. Støy; andre kilder	NEI				
30. Forurenset grunn	JA	MINDRE SANNSYNLIG	MINDRE ALVORLIG		
31. Høyspentlinje	NEI				
32. Risikofylt industri (kjemikalier, eksplosiver, olje/gass, radioaktivitet)	NEI				
33. Avfallsbehandling	NEI				
34. Oljekatastrofeområde	NEI				
Forurensing. Medfører tiltak i planen:					
35. Fare for akutt forurensing	NEI				
36. Støy og støv fra trafikk, inkl. anleggsfasen	JA	SANNSYNLIG	UFARLIG		Se pkt. 28. Bestemmelser stiller krav til anleggsfasen.
37. Støy og støv fra andre kilder	NEI				
38. Forurensing av sjø	NEI				
39. Risikofylt industri	NEI				
Transport. Er det risiko for:					
40. Ulykke med farlig gods, veg og jernbane	NEI				
41. Vær/føreforhold begrenser tilgjengelighet	NEI				
42. Ulykke i av- og påkjørsler	JA	MINDRE SANNSYNLIG	ALVORLIG		Det er alltid en viss risiko for påkjørsler, og her er sannsynligheten størst ved avkjøring fra Elgestergate til Professor Brochs gate.
43. Ulykker med gående - syklende	JA	MINDRE SANNSYNLIG	ALVORLIG		Det er alltid en viss risiko for trafikkulykker, ved sykkelveiens kryssing av Professor Brochs gate og ved sykkelveiens trasé over Dalsenget torg. Farten er imidlertid lav i gatene som ligger inntil planområdet.
44. Ulykke ved anleggsgjennomføring	JA	LITE SANNSYNLIG	SVÆRT ALVORLIG		Transport og aktivitet med større kjøretøy, og kompleksitet i anlegget, kan

Hendelse/situasjon	Aktuelt ja/nei	Sannsynlig	Virkning	Risiko ja/nei	Kommentar
					medføre uoversiktlig forhold og fare for ulykker. Det vil bli stilt krav om plan for anleggstrafikk. Anleggsperioden ivaretas også av plan for anleggsfasen og HMS i byggeprosjektet.
Andre forhold. Risiko knyttet til tiltak og omgivelser:					
45. Fare for terror/sabotasje	NEI				
46. Regulerte vannmagasin med usikker is /varierende vannstand	NEI				
47. Fallfare ved naturlige terrengformasjoner samt gruver, sjakter og lignende	NEI				
48. Andre forhold	NEI				

4. TILTAK

I dette kapittelet er det beskrevet mulige hendelser og avbøtende tiltak for de tema i ROS-analysen som har fått gul risiko I dette planforslaget gjelder det ras/skred, støy/støv og trafikulykker.

Det er skilt mellom hva som er mulige konkrete farehendelser som kan inntreffe og hva som inngår i situasjonen eller er en del av tiltaket. Slik vil analysen gi et reelt inntrykk av de aktuelle risikoforholdene.

1, 3 Masseras / skred - geoteknikk

Terrenget på eiendommen er tilnærmet flatt ut til skråningskanten ned til Nidelva. Kjennskap til grunnforholdene er basert på grunnundersøkelser utført på vestre deler av tomta og på nærliggende tomter. Grunnforholdene vurderes som relativt gode i de øvre 20 m. Som en grov karakteristikkk kan massene bestå av et 10-15m tykt lag av rekonsoliderte skredmasser over et rundt 10 meter tykt lag med lagdelt leire/sand/grus over homogen leire av ukjent mektighet. Dybden til berg er ukjent, men antas å være stor. Grovt sett kan man vente at de øvre 20+ meter er fastere enn underliggende leire, men dette er ikke konstatert i foreliggende materiale. Det er ikke registrert kvikkleire på tomta.

Den vestre del av tomta ligger ca. 20 meter fra elveskråningen, mens østre del ligger ca. 170 meter fra skråning ned mot Nidelva.

Tomta er vurdert av geoteknisk fagkyndig. Gjennomgangen av mulige farlige forhold og uønskede hendelser viser at risikonivået er lavt. Området ligger utenfor faresone ras- og skred og derfor skal kunne bygges ut uten større fare for utglidninger. Det vurderes at hendelser som kan være risikofylt, er mest relevant for anleggsperioden og mindre relevant for driftsperioden, når utbyggingen er ferdig. Det er gode grunnforhold, så risiko er ikke spesiell, eller større for dette konkrete prosjektet enn for andre tilsvarende prosjekt. Det er gjort geotekniske vurderinger som dokumenterer både stabilitet og grunnforhold, og mulige tiltak i anleggsperioden.

Beskrivelse av mulige hendelser i anleggsperioden

Det må etableres byggegrøp og denne kan være utsatt for utglidning av løsmasser hvis den ikke sikres tilstrekkelig. Ved direkte fundamentering vil store konsentrerte laster kunne føre til setninger. Det vil være teknisk mulig å utnytte hele det frie arealet innenfor de vernede ytterveggene til nybygg. Detaljerte valg av sikringsmetoder for å hindre skader på veggene i anleggsfasen vil avhenge av hvilke operasjoner man utfører i anleggsfasen så som utgraving, peling, massedeposering etc. Mer detaljerte beskrivelser finnes i geoteknisk rapport og avklares i videre prosjektering.

Hendelse kan være at anleggsarbeidet ikke følger krav til gjennomføring og massedisponering som er gitt av geotekniker. Det kan gi manglende stabilitet og utglidning av masser og ras. Hendelsen vil kunne være alvorlig og i verste fall alvorlig skade på person eller dødsfall, og systemer kan settes ut av drift i kortere eller lengre perioder.

Avbøtende tiltak

Planbestemmelsene stiller krav om dokumentasjon av geoteknikk og geoteknisk prosjektering i forbindelse med søknad om tiltak. Det bør utføres dypere borer og kan føre til endrede konklusjoner, spesielt når det gjelder vurderinger av dyfundamentering. Det må utføres beregninger av forventede setninger og setningsforløp i prosjekteringsfasen. Gjennom den geotekniske prosjekteringen kan rådgivende ingeniør geoteknikk (RIG), dersom behov, stille krav om at ansvarlig søker/ entreprenør må trekke inn geoteknisk ekspertise i kritiske faser av gjennomføringen/ i anleggsperioden, eller at geotekniker skal være tilstede på anlegget i hele eller deler av byggeperioden. Arbeid på byggeplassen må følge gjeldende forskrifter til HMS/SHA.

4 Flomras

Dagens situasjon

Flomsonekart for Nidelva viser 200-årsflom. Planområdet ligger på et platå ca. 20 meter over elva, med avstand ca. 50 meter fra flomsone. Skråningen varierer i helning mellom 1 : 1,8-2,5 (vertikal : horisontal) med tett krattskog som binder masser i elveskråningen.

Beskrivelse av mulige hendelser

Det er ikke mulig å forutsi naturfarer som elveras som følge av flom og erosjon.

Avbøtende tiltak

Nidelva er en regulert elv med elveløp gjennom tette byområder. Vannstand, erosjon og kantsoner holdes under oppsyn. Det er ikke kjent at det er gjort hydrogeologiske analyser eller lokal erosjonssikring av elveskråningen vest for planområdet. Tiltak innenfor planområdet vil ikke berøre skråningen, og skal derfor ikke endre farerisiko. Det er vurdert at det ikke er behov for avbøtende tiltak for flomras.

28, 36 Støy og støv

Det vurderes at støy og luftforurensning fra trafikk er en kontinuerlig hendelse som har fått gul risikokategori. Støy/støv i anleggsperioden er vurdert i grønn risikokategori, da anleggsperioden vil være midlertidig. Det er vurdert at hendelsene er ufarlige, det vil si at det ikke er knyttet risiko til hendelsene som krever tiltak utover gjeldende regelverk. Det er utarbeidet egne rapporter med beregninger av både støy- og støv- (luftkvalitet) situasjonen i planområdet.

Beskrivelse av mulige hendelser i anleggsperioden

Støy og støv kan for enkelte mennesker bidra til redusert velvære og mistriivsel, og påvirker derfor folks helsetilstand. Anleggsperioden vil medføre flere støyende operasjoner. Beboere i boliger sør for planområdet vil kunne få støy- og støvplager i anleggsperioden, men bestemmelser til planen og gjeldende regelverk skal følges og avbøtende tiltak skal sikres i planer for anleggsperioden.

Beskrivelse av mulige hendelser i driftsperioden

Planen genererer økning i trafikken sammenliknet med dagens situasjon, og det er særlig økning i varetransport som gir mer støy på dagtid. Støyberegninger viser at utearealer for boliger i Abels gate får økt støynivå. Planområdet er allerede støyutsatt fra trafikkstøy og helikopterstøy.

Når luftkvaliteten på Elgeseter og Torvet vurderes i forhold til T-1520, er det hovedsakelig PM10 som står for overskridelsene. Luftkvaliteten i deler av planområdet nærmest Elgesetergate kan periodevis overskride grensen for gul sone i henhold til T-1520. Dette gjelder spesielt ved kalde og stabile værforhold med liten grad av luftutveksling, samt ved sterk vind fra øst.

Avbøtende tiltak

I planbestemmelsene er det stilt krav om tilfredsstillende støyforhold iht. gjeldende regelverk, på arbeidsplasser inne i ny bebyggelse. Støyberegninger viser at det må gjøres tiltak i fasaden for å oppnå tilfredsstillende støysituasjon. Utover tiltak som er forutsatt gjennomført som del av planen, anses det ikke som nødvendig med ytterligere tiltak.

Selv om den typiske luftkvaliteten er tilfredsstillende vurdert etter T-1520, finnes det ulike tiltak/plangrep for å redusere eksponeringen for luftforurensning ytterligere. Disse er spesielt viktig å ta hensyn til under ugunstige værforhold som kan føre til forverring av luftkvaliteten:

- Orientering av friskluftinntak anbefales plassert på taket og så langt som mulig unna hovedkilden (Elgesetergate).
- Avansert ventilasjonssystem i byggene (f.eks. balansert ventilasjon med full kontroll på inneluft året rundt). Ute- og oppholdsarealer i tilknytning til byggene kan plasseres mot vest i den grad det er mulig. På den måten kan byggene i seg selv fungere som en ytterligere støvskjerm/deponiflate (i tillegg til Miljøbygget) mot støv fra Elgesetergate.
- Støyskjermer/barrierer med/uten vegetasjon mellom veikilde og planområde har til en viss grad også positiv påvirkning på luftkvaliteten bak barrieren avhengig av størrelsen på selve barrieren og meteorologi.

42, 43, 44 Trafikkulykker; i av- og påkjørsler, med gående og syklende, ved anleggsgjennomføring

Det vurderes at risikofylt hendelse er relevant både for anleggsperioden og for driftsperioden når utbyggingen er ferdig. Det er utarbeidet egen trafikkrapport der trafikkulykker er omtalt.

Beskrivelse av mulige hendelser for både anleggsperioden og driftsperioden

Biltrafikken i Professor Brochs gate vil øke noe som følge av tiltaket. Hastigheten er imidlertid lav. Transport og aktivitet med større kjøretøy, og kompleksitet i anlegget, kan medføre uoversiktlige forhold og fare for ulykker.

Det vil kunne skje ulykker i anleggsperioden, mellom anleggstrafikk/kjøretøy og biler, eller mellom myke trafikanter langs Professor Brochs gate. Det vil være størst fare for ulykker i midlertidige avkjørsler for anleggstrafikk, som kan være ukjent eller uvant for trafikanter som ferdes i området, ved avkjøring fra Elgesetergate til Professor Brochs gate og ved sykkelveiens kryssing av Professor Brochs gate og ved sykkelveiens trasé over Dalsenget torg.

For driftsperioden vil det også være en viss risiko for påkjørsler. Det vil kunne skje ulykker mellom kjøretøy eller mellom kjøretøy og myke trafikanter. Tiltaket med nye kontorarbeidsplasser, mulig undervisning/studentrettet virksomhet og noe næringsareal vil medføre økt trafikk av myke

trafikanter til planområdet både fra Professor Brochs gate i sør/øst og fra Udbyes gate/Abels gate i nord. Sannsynligheten for ulykker er størst i kryss og ved krysningpunkt.

På hovedsykkelruta som går langs østsiden av planområdet vil syklister kunne ha høy hastighet. Det kan skje ulykker mellom syklende, mellom syklende og gående og mellom syklende og kjørende i kryssingspunktet i Professor Brochs gate i sørøstre hjørne av planområdet og hovedsykkelruta.

Avbøtende tiltak

I bestemmelsene er det stilt krav om at det skal utarbeides en plan for anleggsperioden. Her vil det inngå en plan for anleggstrafikk, med skilting, trafikksperrer, reduserte hastigheter eller trafikkregulering og andre trafiksikkerhetstiltak. Det skal spesielt tenkes på myke trafikanters atkomst gjennom og langs området ved utarbeidelse av planen for anleggstrafikk. Hovedsykkelvegen sørfra kobles til Udbyes gate videre nordover, og det er derfor viktig at løsningen forbi området i anleggsperioden er så effektiv og sikker som mulig.

I planarbeidet har det vært lagt vekt på å få gode fortau og oversiktlige krysningpunkt. Alle forgjengerkryssinger vil ha god belysning da de ligger i tilknytning til ny bebyggelse, og nært andre funksjoner som også har behov for god belysning, som innkjøring til parkeringskjeller på sørsiden av ny bebyggelse. Der hovedsykkelruta krysser Professor Brochs gate må vikepliktsforhold være avklart og tydelig, med skilting og oppmerking i veg- og sykkelbane. En reduksjon av farten for syklister forbi planområdet kan bidra positivt, også med tanke på konflikter mellom gående og syklister inne på Dalsenget Torg. Dette kan blant annet gjøres ved å innskrenke kjørearealet, sette opp hindringer eller ha et underlag som gir ubehag ved høy hastighet. Samtidig bør tiltakene avveies opp mot fremkommeligheten på hovedsykkelruta. Utover dette anses det ikke som nødvendig med tiltak annet enn å følge gjeldende vegnormaler så langt det er hensiktsmessig, og innspill fra dialog med Trondheim kommune. Trafikksikre løsninger er innarbeidet i planforslaget.

5. Konklusjon

ROS-analysen viser at det gjennom planlegging og risikoreduserende tiltak vil være mulig å redusere antall uønskede hendelser, eller redusere konsekvensen av disse. God planlegging av prosjektet vil bidra til å redusere omfanget av eventuelle ulykker.

Flertallet av relevante hendelser har havnet i grønn kategori, og det kreves ikke særskilte tiltak i planområdet for å redusere risiko ift. disse hendelsene. For de hendelsene som havner i gul kategori kreves det tiltak, ev. grundigere vurderinger/undersøkelser for å redusere risiko. Dette gjelder hendelser knyttet til skred, støy/luftkvalitet og trafikkulykker. Det er ingen hendelser som faller inn under rød kategori. Det kan derfor konkluderes med at prosjektet i seg selv ikke vil medføre større farer enn hva som kan aksepteres

Det er gitt bestemmelser for nødvendige avbøtende tiltak. Når påkrevde og avbøtende tiltak blir gjennomført, vil risikoen for og konsekvensene av de ulike hendelsene reduseres til et akseptabelt nivå. Det må rettes fokus mot disse forholdene i den videre planprosessen.