



Trondheims sentralstasjon

ROS-analyse

Utgave: 2

Dato: 28.04.2017

DOKUMENTINFORMASJON

Oppdragsgiver:	Trondheim Stasjonsenter AS
Rapporttittel:	ROS-analyse
Utgave/dato:	2/ 28.04.17
Filnavn:	ROS-analyse.docx
Oppdrag:	Reguleringsplan Trondheim sentralstasjon
Oppdragsleder:	Leif Arne Skei
Avdeling:	Plan og urbanisme Trondheim
Fag	Arkitektur/Plan og analyse
Skrevet av:	Ingrid B Sæther
Kvalitetskontroll:	Ida Haukeland Janbu

BAKGRUNN OG NØKKELOPPLYSNINGER

Bakgrunn

Forslag til reguleringsplan omfatter den del av Trondheim sentralstasjon som ligger øst for Sjøgangen og trafikkområdet mellom stasjonsområdet og kanalen.

Planområdet utgjør Trondheims viktigste kollektivknutepunkt og er hovedsentral for både tog og buss. Trondheim S er med foreliggende planer for Brattøra i ferd med å bli et langt mer sentralt sted i bybildet. I tillegg vil bysentrum med forventet befolkningsvekst kunne vokse seg ut av Midtbyen. Sentralstasjonsområdet utgjør derfor i denne sammenheng et viktig byomformingsområde, som på sikt skal knyttes enda bedre til bebyggelsen på Brattøra. Utfordringen ligger i å kunne etablere et mest mulig funksjonelt kollektivknutepunkt for buss og tog, og samtidig få en bebyggelse som er godt tilpasset kanalen og bybildet for øvrig, med innslag av både butikker, serveringssteder og kontor-/næringslokaler.

Det antydes at dagens tog-, buss- og hurtigbåttrafikk til sammen, vil øke fra ca. 2.5 millioner passasjerer til 5,0 – 6,0 millioner passasjerer i 2030.

Det foreligger ikke andre alternative planforslag som er presentert offentlig.

Hensikten med planen er å gi byen et nytt og attraktivt kollektivknutepunkt. Planforslaget legger til rette for flere nye offentlige rom, god forbindelse fra Midtbyen til Sjøgangen og Brattøra og en ny flerfunksjonstilpasset bebyggelse; kollektivterminal med tilhørende funksjoner, 500 boliger, næring/kontor og forretning, i alt ca. 60.000 kvm BRA.

Formålet med ROS-analysen

Hensikten med risiko- og sårbarhetsanalyser (ROS-analyser) er å utarbeide et grunnlag for planleggingsarbeidet slik at beredskapsmessige hensyn kan integreres i den ordinære planleggingen i kommunen. Analysen bidrar til å gi økt kunnskap og bevissthet rundt beredskapshensyn både for grunneiere, utbyggere, kommunen og publikum for øvrig.

I følge plan- og bygningslovens § 3-1 skal planer etter loven bl.a. *"..h) fremme samfunnssikkerhet ved å forebygge risiko for tap av liv, skade på helse, miljø og viktig infrastruktur, materielle verdier mv."* Hovedformålet med bestemmelsen er å unngå utbygging i områder særlig utsatt for flom, ras, skred, radonstråling, akutt forurensning mv.

For å kunne redusere omfang og skader av uønskede hendelser, slik som uhell, ulykker, driftsstans og katastrofer, er det en forutsetning at man først kartlegger risiko og sårbarhet. Risikomatriksen bidrar til å påpeke hvilke områder det er behov for å iverksette eventuelle avbøtende tiltak for. ROS-analysen har i så måte en viktig praktisk verdi i gjennomføringen av planen (ref. pbl § 4-3). I plan- og bygningsloven skal risikoforhold vises i planene som hensynssoner, med bestemmelser for hvilke hensyn som skaltas i sonen. Bestemmelsene kan gi eksempel på tiltak for å redusere risiko, som for eksempel sikring før utbygging eller krav om videre utredning og detaljanalyse.

METODE

Analysen er gjennomført med egen sjekklister basert på krav i NS5814 og rundskriv fra DSB¹. Analysen er basert på foreliggende planforslag. I risikovurderingene er det tatt utgangspunkt i relevante kravdokumenter.

Mulige uønskede hendelser er ut fra en generell/teoretisk vurdering sortert i hendelser som kan påvirke planområdet funksjon, utforming mm, og hendelser som direkte kan påvirke omgivelsene (hhv konsekvenser for og konsekvenser av planen).

Tema i tabellen under er kvittert ut eller inn i kolonnen *Aktuelt*. (*Det svares ja eller nei på om temaet er aktuelt for saken.*)

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** - Ingen fare for person- eller miljøskader, konsekvenser av systembrudd er uvesentlig
2. **Mindre alvorlig** - Få eller små person- eller miljøskader
3. **Alvorlig** - Alvorlige, behandlingskrevende 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

Kriteriene for å vurdere **konsekvenser** av uønskede hendelser:

¹ Systematisk samfunnsikkerhets- og beredskapsarbeid i kommunene (2001), Samfunnsikkerhet i arealplanlegging. Kartlegging av risiko og sårbarhet. Revidert utgave desember 2011

Karakteristikk av risiko som funksjon av sannsynlighet og konsekvens:

Tabell 1 Matrise for risikovurdering

Konsekvens:	1. Ubetydelig	2. Mindre alvorlig	3. Alvorlig	4. Svært alvorlig
Sannsynlighet:				
4. Svært sannsynlig				
3. Sannsynlig				
2. Mindre sannsynlig				
1. Lite sannsynlig				

- Hendelser i røde felt: Tiltak nødvendig.
- Hendelser i gule felt: Tiltak vurderes ut fra kostnad i fht nytte.
- Hendelser i grønne felt: Rimelige tiltak gjennomføres.
- Tiltak som reduseres sannsynlighet vurderes først. Hvis dette ikke gir effekt eller er mulig, vurderes tiltak som begrenser konsekvensene.

Hendelser som er vurdert å være sannsynlige til svært sannsynlige og ha alvorlige til svært alvorlige virkninger, krever tiltak. Forslag til tiltak beskrives i høyre kolonne eller i egne avsnitt under.

Asplan Viak AS v/Ingrid Sæther har gjennomført analysen, med innspill fra fagpersoner og på grunnlag av dokumentasjon som er framskaffet i planprosessen, herunder ulike temautredninger i forbindelse med planarbeidet. Det er avholdt møte om beredskap og sikkerhet med Trøndelag brann- og redningstjeneste, Politiet, Rådmannens fagstab kommunal beredskap og Byplan 16.02.2017.

Identifikasjon av uønskede hendelser, risiko og tiltak

Det har blitt identifisert uønskede hendelser tilknyttet permanent drift etter omregulering av området. I tillegg er det på overordnet nivå identifisert uønskede hendelser for anleggsperioden av utbyggingsplanene. Tenkelige hendelser, risikovurdering og mulige tiltak er sammenfattet i tabell 2.

Tabell 2 Bruttoliste mulige uønskete hendelser

Hendelse/Situasjon	Aktuelt?	Sanns.	Kons.	Risiko	Kilde/Kommentar/Tiltak
Naturrisiko					
<i>Er området utsatt for, eller kan planen/ tiltaket medføre risiko for:</i>					
1. Erosjon	Nei				Ikke aktuelt
2. Steinskred; steinsprang	Nei				Ikke aktuelt
3. Snø-/issskred	Nei				Ikke aktuelt
4. Løsmasseskred/kvikkleireskred	Nei				Planområdet består av både original grunn og oppfylte masser, i hovedsak sandmasser. På grunn av belastningen fra oppfyllingen, er massene blitt konsolidert og dermed fastere, særlig i de øvre lagene. Det er ingen registrerte kvikkleiresoner innenfor planområdet. <i>Kilde: Geoteknisk notat, Multiconsult 30.06.2005. Skedatlas www.nve.no</i>
5. Sørpeskred	Nei				Ikke aktuelt
6. Flyteskred	Ja	Lite sannsynlig	Mindre alvorlig		Etter et stort flyteskred utenfor fyllinga vest for Ravnkløpet i 1888 ble sjøbunnsforholdene endret vesentlig. Det kan ikke utelukkes nye flyteskred i området utenfor Brattøra. Et eventuelt flyteskred her vil trolig ikke berøre planområdet ved sentralstasjonen. <i>Kilde: Geoteknisk notat, Multiconsult 30.06.2005.</i>
7. Elveflom	Nei				Flomsonekart for Trondheim viser at planområdet ikke er utsatt ved en 200 årsflom.
8. Isgang	Nei				
9. Tidevannsflom	Nei				Det foreligger ikke kart over tidevannsflom for området.

Hendelse/Situasjon	Aktuelt?	Sanns.	Kons.	Risiko	Kilde/Kommentar/Tiltak
					Flomsonekart for Trondheim viser at planområdet ikke er utsatt ved en 200 årsflom
10. Havnivåstigning; stormflo	Ja	Sannsynlig	Ubetydlig		<p>Tall fra rapporten <i>Havnivåstigning</i>, utgitt av Det nasjonale klimatilpasningssekretariatet ved Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap, viser at man kan i Trondheim forvente en havstigning på 254 cm ved 100 års stormflo i 2050 og 294 cm ved 100 års stormflo i 2100.</p> <p>Laveste punkt innenfor planen på eksisterende terreng ligger på 3 moh. Det planlegges p-kjeller under dette nivået. Laveste nivå p-kjeller underkant gulv vil være $K=0,70$</p> <p>Eventuelle nødvendige pumpesystem vil bli håndtert som en del av prosjekteringsarbeidet.</p>
11. Overvannsflom	Ja	Sannsynlig	Ubetydlig		Lokal overvannshåndtering skal ligge til grunn for alle nye prosjekter/tiltak innenfor sentrumsområdet. Dette vil være et tema i reguleringsarbeid og i byggesak. Med god nærhet til sjøen, ligger det godt til rette for lokal overvannshåndtering. Avrenning mot jernbanen må vurderes spesielt mht endrede dreneringsforhold/-veger.
12. Klimaendring	Ja	Sannsynlig	Ubetydlig		Se over. Ut over dette er området ikke spesielt utsatt og er heller ikke spesielt sårbart for klimaendringer.
13. Radongass	Nei				Det er ikke registrert forekomster av radon innenfor planområdet (kilde: ngu.no, database). Det er heller ikke registrert alunskifer. Det forutsettes at kommunen praktiserer at krav i TEK 10 § 13-5 må dokumenteres i byggesak.

Hendelse/Situasjon	Aktuelt?	Sanns.	Kons.	Risiko	Kilde/Kommentar/Tiltak
14. Vindutsatt	Ja	Sannsynlig	Ubetydlig		<p>Fremherskende vindretning fra sør og sør-sørvest kanaliseres nedover Søndre gate og ut mot jernbanebrua og sentralstasjonen. Fra nordlig sektor kan vindstyrken komme opp i 10 til 15 m/s, men dette forekommer sjelden og om vinteren. Det meste av tiden er vindstyrken mellom 1 og 5 m/s. Området må derfor kunne sies å ligge noe eksponert til og ligger i tillegg utsatt til mot fjorden og «uværssiden».</p> <p>Trær, vegetasjon og fasadetiltak vil kunne ha en viktig vinddempende effekt på gateplan. Byggenes organisering, lokale skjermingstiltak/lesoner, sykkelkur, vegetasjon med flere sjikt, tiltak på fasadene etc. vil kunne dempe vinden på utearealer.</p>
15. Nedbørsutsatt	Nei				Området er ikke spesielt nedbørsutsatt, men vil merke godt nedbør som kommer sammen med vind fra nord.
16. Naturlige terrengformasjoner som utgjør spesiell fare	Nei				Ingen terrengformasjoner som utgjør fare
17. Skog- eller gressbrann	Nei				Ikke aktuelt
18. Annen naturrisiko	Nei				Ingen kjente
Sårbare naturområder og kulturmiljøer mm					
<i>Medfører planen/tiltaket fare for skade på:</i>					
19. Sårbar flora	Nei				Ingen kjente
20. Sårbar fauna/fisk/Vilt	Nei				Ingen kjente
21. Naturvernområder	Nei				Ikke aktuelt
22. Vassdragsområder	Nei				Ikke aktuelt
23. Automatisk fredete kulturminner og -miljøer	Nei				Tiltaket gir ingen direkte konflikt med kjente automatisk fredete kulturminner eller miljøer. Aksomhetsplikten vil fortsatt gjelde for tiltaket og sikres i

Hendelse/Situasjon	Aktuelt?	Sanns.	Kons.	Risiko	Kilde/Kommentar/Tiltak
					bestemmelsene: Dersom det under anleggsarbeid eller annen virksomhet i planområdet oppdages automatisk fredete kulturminner, skal arbeidet stanses umiddelbart og kulturminnemyndighetene varsles jmfør Lov om kulturminner § 8 annet ledd.
24. Nyere tids kulturminne/-miljø	Ja	Sannsynlig	Ubetydlig		Deler av planområdet ligger i KPA innenfor hensynssone kulturmiljø 11.3 Vestre og østre kanalhavn. Ny bebyggelse kan virke dominerende i høyde og volum på verneverdig bebyggelse langs kanalen (bryggerekkene). Tiltaket medfører ikke skade på bygg, men kontekst/opplevelse av kulturmiljø endres. Planarbeidet forutsetter dialog med vernemyndighetene i Trondheim.
25. Viktige landbruksområder (både jord-/skogressurser og kulturlandskap)	Nei				Ikke aktuelt
26. Parker og friluftsområder	Nei				Ingen parker av større betydning
27. Andre sårbare områder	Nei				Ingen kjente
Teknisk og sosial infrastruktur					
Kan planen/tiltaket få konsekvenser for strategiske områder og funksjoner:					
28. Vei, bru, kollektivtransport, knutepunkt	Ja	Svært sannsynlig	Ubetydlig		Planforslaget har som overordnet mål å styrke kollektivknutepunktet ved Trondheim sentralstasjon. Tiltaket vil gi positive konsekvenser i etterkant av anleggsfasen.
29. Veg, bru, kollektivtransport, knutepunkt – i anleggsfasen	Ja	Sannsynlig	Mindre alvorlig		I anleggsfasen vil det kunne bli redusert fremkommelighet i området for både gående/syklende, tog, biltrafikk og kollektivtransport.
30. Havn, kaianlegg, farleder	Nei				Ligger ikke i direkte tilknytning til havneområdet på Brattøra

Hendelse/Situasjon	Aktuelt?	Sanns.	Kons.	Risiko	Kilde/Kommentar/Tiltak
31. Sykehus/-hjem, andre inst.	Nei				Ingen større institusjoner i umiddelbar nærhet
32. Brann/politi/ambulanse/ sivilforsvar/beredskap/ utrykningstid mm	Ja	Lite sannsynlig	Svært alvorlig		<p>Reguleringsplanen legger opp til bedre trafikk-løsninger for alle trafikanter, inkl. utrykningskjøretøy. Det vil kunne bli redusert framkommelighet i anleggsperioden. Utrykningskjøretøy vil bli prioritert. Det er tre mulige atkomster til planområdet; fra sentrum (E6) via Jernbanebrua, fra Brattøra via Havnegata (Fv 706) og fra Nidelvabru (Fv 910). Oppstillingsplasser for utrykningskjøretøy er ivarettatt i planforslaget. Ikke hele bygget vil være tilgjengelig med stigebil. I prosjekteringsfasen må løsninger for brann og redning forelegges brann- og redningstjenesten. Det forventes uttalelse fra brann- og redningstjenesten i forbindelse med offentlig ettersyn. Planforslaget legger i utgangspunktet ikke opp til formål eller tekniske løsninger som bidrar til økt risiko for politiets operasjonssentral. Det legges ikke opp til langtidsparkering i gate mellom Stasjonssenteret og Politihuset, men foreslått varelomme vil muliggjøre korte stans med store kjøretøy.</p>
33. Svikt i kritiske samfunnstjenester knyttet til kraftforsyning, telenett, renovasjon, transport eller annen forsynings- og beredskapsfare eller medføre slik svikt	Nei				Bortfall av kritisk infrastruktur vil potensielt kunne skape store ulemper for ethvert område og enhver virksomhet. Men planområdet rommer ikke trafostasjon eller andre viktige nodepunkter for kritisk infrastruktur, og bebyggelsen vil ikke rammes hardere enn øvrig bebyggelse i nærområde ved et slikt frafall. Det er heller ikke noe som tilsier at gjennomføringsfasen av bebyggelsen vil medføre spesiell risiko for at et slikt tilfelle inntreffer.

Hendelse/Situasjon	Aktuelt?	Sanns.	Kons.	Risiko	Kilde/Kommentar/Tiltak
					<p>Sannsynlighetsgraden påvirkes lite av reguleringsplanen og de foreslåtte arealbruk. Faren for hendelsen er størst i forbindelse med anleggsarbeid. Det er svært lite sannsynlig at brudd på telekommunikasjon samtidig vil ramme fastlinjetelefon, mobilnett og internettforbindelser. I de fleste tilfeller av bortfall i telekommunikasjonen vil dermed alternative kommunikasjonsmidler kunne benyttes.</p> <p>Ved brann i stasjonscenteret må det påregnes stans i tog- og busstrafikken.</p>
34. Vannforsyning og avløpsnett	Ja	Lite sannsynlig	Ubetydlig		<p>De nye tiltakene i reguleringsplanen har konsekvenser for overvannshåndtering og drenering. Brudd på avløpsledninger vil kunne gi lokal forurensing av grunn og overvann, men regnes ikke som en vesentlig risiko. Gamle vann- og avløpsanlegg kan ha for lav kapasitet med tanke på økt fortetting og endret arealbruk. Det stilles krav om vurdering av teknisk infrastruktur i alle plan- og byggesaker, og evt. kapasitetsproblemer vil bli avdekket der.</p> <p>Med et trykk på 7 bar og 50 l/s har planområdet god tilgang til brannvann via eksisterende brannvannskummer.</p> <p>På generelt grunnlag anses vannledningsnettet å være av tilfredsstillende kvalitet og har tilstrekkelig kapasitet.</p>
35. Forsvarsområde	Nei				Ingen kjente
36. Jernbane	Ja	Lite sannsynlig	Mindre alvorlig		Dersom området grenser mot jernbanen, skal fare for erosjon, setninger,

Hendelse/Situasjon	Aktuelt?	Sanns.	Kons.	Risiko	Kilde/Kommentar/Tiltak
					<p>utglidninger etc for jernbanen vurderes og evt sikringstiltak vurderes.</p> <p>Det skal prosjekteres en bygningsmasse som sikrer avstand/ god tilgjengelighet til jernbanesporene for drift og vedlikehold samt mulighet for sikkerhetsgjerd og evt støyskjerming.</p>
37. Tilfluktsrom	Nei				Ingen kjente
38. Annen type fjellanlegg	Nei				
39. Område for idrett/lek	Nei				Det er ingen områder for lek innenfor eller i umiddelbar nærhet av planområdet
Virksomhetsrisiko					
<i>Berøres planområdet av, eller medfører planen/tiltaket risiko for:</i>					
40. Støybelastning i/ved planområdet (inkl trafikk)		Svært sannsynlig	Mindre alvorlig		<p>Støyanalyse viser at beregnet støynivå er over grenseverdi for hhv vei, bane og terminal ved de mest utsatte fasader, når man vurderer gjennomsnittsnivå. Fasadeelementer må derfor ha gode lydreduksjonsegenskaper for å sikre tilfredsstillende innendørs lydforhold. Det må i senere fase utføres detaljerte innendørsberegninger av sumstøy fra de ulike kildene for å sikre krav i TEK. Samtlige boenheter bør være gjennomgående mot stille side.</p> <p>Støyvurderinger viser at mesteparten av tilgjengelig uteoppholdsareal i utgangspunktet ligger i gul og/eller rød støysone. Det må etableres utvendige støyskjermer/tett rekkverk for å tilfredsstille krav til skjermet uteoppholdsareal. Effekt av skjerming må dokumenteres i senere fase.</p> <p><i>Kilde: Støyvurderinger, Sweco datert 08.07.2016.</i></p>

Hendelse/Situasjon	Aktuelt?	Sanns.	Kons.	Risiko	Kilde/Kommentar/Tiltak
41. Støv/lufforurensning	Ja	Mindre sannsynlig	Ubetrydelig		<p>I anleggsperioden vil støvproblematikken kunne forsterkes i de områdene der det foregår anleggsarbeider. Det er pr. i dag ingen boliger i umiddelbar nærhet til planområdet.</p> <p>Støvproblemene i anleggsfasen kan håndteres med bl.a. vanning der dette er nødvendig. Asfalterte veier og salting er andre tiltak som kan virke avbøtende. Ellers vil god orden og renhold med bl.a. vasking av hjul på anleggsmaskiner og feiing av veier.</p>
42. Vibrasjoner. Rystelser i anleggsperioden	Ja	Mindre sannsynlig	Mindre alvorlig		<p>Det er utført orienterende vibrasjonsmålinger på perrong og i Trapphuset, som indikerer at vibrasjoner fra tog er håndterbare. Man må ta hensyn til vibrasjoner i forbindelse med prosjektering av bygningsmassen, spesielt for søyler som plasseres på perrong, og som dermed har stor nærhet til togene. Det vil være effektivt å gjøre tiltak på selve skinnetraséene.</p> <p><i>Kilde: Støvvurderinger, Sweco datert 08.07.2016.</i></p> <p><u>Anleggsperioden:</u> Vibrasjoner vil først og fremst komme fra arbeider i forbindelse med peling og spunting. Sprengning vil trolig ikke bli aktuelt.</p> <p>All bebyggelse, konstruksjoner og vibrasjonsfølsomt utstyr innenfor influensområdet vil bli registrert på forhånd med tanke på skader. Dette vil avklare om det er behov for sikring mot skade på omkringliggende bygninger pga rystelser.</p> <p>Rystelsesmålere vil ved behov bli plassert på strategiske steder.</p>

Hendelse/Situasjon	Aktuelt?	Sanns.	Kons.	Risiko	Kilde/Kommentar/Tiltak
43. Forurensning av grunn	Ja	Sannsynlig	Mindre alvorlig		<p>Det er etter undersøkelser i 1999-2000 stedvis påtruffet fyllmasser som er svakt til moderat forurenset med tungmetallet bly og sot-/kjæreforbindelser. Det er ikke registrert kraftig forurensete masser, men forurensningsinnholdet kan variere mye innenfor små avstander. I hnehold til Trondheim kommunes aktsomhetskart for forurenset grunn, er massene innenfor planområdet registrert som «byjord» (svakt forurenset), mens jernbanens eiendom i sin helhet er klassifisert som «forurenset grunn». Det antas at forurensningsnivået er størst inne på jernbanens arealer. I sum vurderes risikoen knyttet til grunnforurensning å være beskjeden i dagen ssituasjon.</p> <p>På land vil graving og omrøring av massene medføre at evt. forurensninger blir mer tilgjengelig for utvasking og spredning i vann og i støvform. Massene kan i anleggsperioden bli liggende tilgjengelig for direkte aksponering. Den største risikoen for landarbeider vil være knyttet til logistikken og evt feilaktig disponering av gravemasser. Risikoen er relativt beksjeden, dersom de foreliggende undersøkelsene er representative for området som helhet. <i>Kilde: Geoteknisk notat, Multiconsult 30.06.2005.</i></p> <p>Det stilles krav til plan for massehåndtering i reguleringsbestemmelsene.</p>
44. Kilder til akutt forurensning i/ved planområdet	Ja	Lite sannsynlig	Mindre alvorlig		<p>Det er rimelig å anta at «hot spots» med høy forurensningsgrad avdekkes gjennom forundersøkelser eller i anleggsfasen, og at slike masser fjernes fra</p>

Hendelse/Situasjon	Aktuelt?	Sanns.	Kons.	Risiko	Kilde/Kommentar/Tiltak
					området, slik at spredningsrisikoen senkes. Den pågående oppryddingen i sedimentene i området vil med tiden redusere det generelle helse- og spredningsmessige risikonivået. <i>Kilde: Geoteknisk notat, Multiconsult 30.06.2005.</i>
45. Kilder til permanent forurensning i/ved planområdet	Ja	Lite sannsynlig	Ubetrydelig		Permanent forurensning vil være avhengig av arealbruken. Utbyggingen vil i prinsippet medføre små endringer i arealbruken, som fortsatt vil være avsatt til næringsvirksomhet og jernbane. Boligdelen vil imidlertid være mer følsomt for grunnforurensning. Boligene planlegges høyere opp i etasjene, og risikoforholdene vil endre seg lite som følge av planlagt utbygging. <i>Kilde: Geoteknisk notat, Multiconsult 30.06.2005.</i> Det stilles i bestemmelsene krav om tiltaksplan for forurenset grunn før IG.
46. Endring i grunnvannsnivå	Ja	Mindre sannsynlig	Mindre alvorlig		Hydrogeologi: Tiltaket kan potensielt bidra til å påvirke områdets grunnvannstand, slik at fare for setningsskader på bygg og anlegg oppstår. Grunnvannstand må måles og setningsberegninger utføres underveis i byggeprosessen, for å avdekke om motvirkende tiltak er nødvendig. Dette sikres i reguleringsbestemmelser.
47. Fare for forurensning til sjø/vassdrag	Ja	Sannsynlig	Mindre alvorlig		Forurensning i øvre sjikt uten fast dekke (asfalt/betong) kan bli transportert nedover med infiltrerende regnvann, og videre med grunnvannet og ut til fjorden. Over tid vil dette og en viss transport av

Hendelse/Situasjon	Aktuelt?	Sanns.	Kons.	Risiko	Kilde/Kommentar/Tiltak
					forurensing fra planområdet, og følgelig en risiko for negativ påvirkning av vannlevende organismer i fjorden. Transporten vil imidlertid foregå svært langsomt, og fortykningseffekten for evt. forurensing tilført fjorden vil være stor. <i>Kilde: Geoteknisk notat, Multiconsult 30.06.2005.</i> Reguleringsplanen skal vise plan for overvannshåndtering.
48. Høyspentlinje (elektromagnetisk stråling)	Ja	Sannsynlig	Ubetydlig		Kabelpåvisning vil være påkrevet ved alle gravearbeider i planområdet.
49. Skog-/lyngbrann	Nei				Ikke aktuelt
50. Dambrudd	Nei				Ikke aktuelt
51. Regulerte vannmagasiner, med spesiell fare for usikker is, endringer i vannstand mm	Nei				Ikke aktuelt
52. Gruver, åpne sjakter, steintipper etc	Nei				Ikke aktuelt
53. Risikofylt industri mm (kjemikalier/eksplosiver osv)	Nei				Ikke aktuelt
54. Renovasjon/område for avfallsbehandling	Nei				Ikke aktuelt
55. Oljekatastrofeområde	Nei				Ikke aktuelt
56. Kanalveggenes stabilitet og tålegrense for å unngå ras og skade fra kanalveggene	Ja	Sannsynlig	Ubetydlig		Det er utført geoteknisk vurdering av planlagt utbygging ved kanalen. Det skisseres to alternative løsninger og fremgangsmåte for disse. Det må tas hensyn til oppdriftsproblemer for kulvert og p-kjeller. Geoteknisk vurdering forutsetter at det utføres supplerende grunnundersøkelser og måling av grunnvannsstand for å detaljere løsninger senere.
57. Påvirkning på eksisterende grunnforhold					Se over
<i>Transport - er det risiko for:</i>					

Hendelse/Situasjon	Aktuelt?	Sanns.	Kons.	Risiko	Kilde/Kommentar/Tiltak
58. Ulykke med farlig gods	Ja	Lite sannsynlig	Alvorlig		Transport av farlig gods, enten på jernbane eller vei, vil alltid utgjøre en viss risiko i en bysituasjon.
59. Begrenset tilgjengelighet til området pga vær/føre	Nei				
<i>Trafikksikkerhet – er det risiko for:</i>					
60. Ulykke med gående/syklende/anleggsarbeidere	Ja	Mindre sannsynlig	Svært alvorlig		Hensikten med planforslaget er å forbedre trafikksikkerheten for alle trafikanter, med etablering av et nytt kjøre-/vegsystem, gang-/sykkelveger, fortau og fotgjengeroverganger. Selv om vegsystemet prosjekteres etter dagens standard, vil det alltføreligge en viss risiko for påkjørsler.
61. Ulykke i av-/påkjørsler	Ja	Mindre sannsynlig	Alvorlig		Hensikten med planforslaget er å oppgradere/forbedre vegsystemet.
62. Andre ulykkespunkt langs veg eller jernbane	Ja	Mindre sannsynlig	Mindre alvorlig		Kryssing av veg og utforkjøring vil alltid utgjøre en viss risiko i en bysituasjon. Planforslaget forutsetter lav hastighet i sentrumsområdet (30km/t). Planforslaget skal gi en forbedret trafikksituasjon enn i dag. Det forutsettes at område mot jernbanen skiltes/ sikres iht regelverk.
63. Ulykke og brann på stasjonsområdet	Ja	Mindre sannsynlig	Alvorlig		Ved hendelser som brann i et tog eller avsporing under lokket kan hendelse føre til skade i bygningskonstruksjonen.
64. Er tiltaket i seg selv et sabotasje-/terrormål?	Ja	Mindre sannsynlig	Alvorlig		Se tekst under.
65. Er det potensielle sabotasje-/terrormål i nærheten?	Ja	Mindre sannsynlig	Alvorlig		Trondheim sentralstasjon er endestasjon for Dovrebanen, sentralt stoppested for Trønderbanen og startsted for Nordlandsbanen, og utgjør bindeleddet for togtrafikken mellom sør-norge og nord-norge. Sentralstasjonen vil derfor kunne være et

Hendelse/Situasjon	Aktuelt?	Sanns.	Kons.	Risiko	Kilde/Kommentar/Tiltak
					potensielt sabotasje-/terrormål med hensikt å lamme jernbanetrafikken mellom landsdelene. Ethvert terrorangrep vil potensielt ha store konsekvenser for personskade.
66. Annen virksomhetsrisiko	Nei				Ingen kjente
Spesielle forhold ved utbygging/gjennomføring					
67. Støy i anleggsfasen	Ja	Sannsynlig	Mindre alvorlig		Planforslaget legger opp til ny bebyggelse og etablering av ny infrastruktur, og det vil derfor kunne bli forstyrrende støy og uro under byggearbeidet. Retningslinjer for behandling av støy i arealplanlegging T-1442 setter begrensninger for støyende anleggsvirksomhet. Anleggsarbeid medfører generelt en økning av støy- og støvbelastning i anleggsfasen i forhold til både eksisterende situasjon og permanent situasjon etter ferdigstillelse av anlegget.
68. Vibrasjoner i anleggsperioden	Ja	Sannsynlig	Mindre alvorlig		

Etter gjennomført identifisering av uønskede hendelser for det aktuelle planområdet, er hver hendelse gitt en sannsynlighet for å inntreffe og konsekvensen hendelsen vil ha gitt at den inntreffer. Resultatene av dette er gjengitt i risikomatrisen nedenfor. Tallene i matrisene tilsvarer id-nummeret for hendelsene (se Tabell 2).

Tabell 3 Samlet risikovurdering*

Konsekvens:	1. Ubetydelig	2. Mindre alvorlig	3. Alvorlig	4. Svært alvorlig
Sannsynlighet:				
4. Svært sannsynlig	28	40		
3. Sannsynlig	10,11,12,14,24,48,56	29,43,47,66,67, 68		
2. Mindre sannsynlig	41	42,46,62	64, 61,63,64,65	60
1. Lite sannsynlig	34,45	6,36,44	58	32

*Nr. av hendelse/situasjon i tabell 2

Hendelse/situasjon	Risiko
40. Støybelastning	
60. Ulykke med gående/syklende/anleggsarbeidere	
28. Vei, bru, kollektivtransport, knutepunkt	
29. Vei, bru, kollektivtransport, knutepunkt – i anleggsfasen	
32. Brann/politi/ambulansel/ sivilforsvar/beredskap/ utrykningstid mm	
43. Forurensning av grunn	
47. Fare for forurensning til sjø/vassdrag	
61. Ulykke i av-/påkjørslar	
63. Ulykke og brann på stasjonsområdet	
64. Sabotasje-/terrormål i seg selv	
65. Sabotasje-/terrormål i nærheten	
67. Støy I anleggsfasen	
68. Vibrasjoner I anleggsfasen	

Hendelser som er vurdert å være sannsynlige til svært sannsynlige og/eller ha alvorlige til svært alvorlige konsekvenser, krever tiltak, jf tabell 1. Hendelser med slikt risikonivå samt forslag til avbøtende tiltak kommenteres her nærmere:

Støy-/støybelastning (40, 67 og 68)

Det er utført støyvurderinger for Trondheim sentralstasjon; Støyvurdering, Sweco datert 08.07.2016. Beregninger er supplert med lydmålinger og det er i tillegg foretatt en vurdering av vibrasjonsforhold på overordnet nivå basert på målinger.

Lydnivå ved fasade – innendørs lydnivå

Beregnet støyinnivå er over grenseverdi for henholdsvis vei, bane og terminal ved de mest utsatte fasader, når man vurderer gjennomsnittsnivå. Fasadeelementer må derfor ha gode lydreduksjonsegenskaper for å sikre tilfredsstillende innendørs lydforhold. Det må i en senere fase, når endelig byggutforming og planløsning er valgt, utføres detaljerte innendørsberegninger av sumstøy fra de ulike kildene for å sikre krav i TEK.

For å redusere lavfrekvent støy effektivt kreves «tunge» fasader. For å tilfredsstille kommuneplanbestemmelsene må samtlige boenheter være gjennomgående mot stille side (delvis lukket gårdsrom) og soverom bør i størst mulig grad plasseres mot denne siden.

Lydnivå på uteoppholdsareal

Mesteparten av tilgjengelig uteoppholdsareal ligger i utgangspunktet i gul og/eller rød støysone, avhengig av hvilken støykilde med tilhørende grenseverdier som vurderes.

Dette innebærer at det må etableres utvendige skjermer/tett rekkverk for å tilfredsstille krav til skjermet uteoppholdsareal. Effekt av skjerming må dokumenteres ved beregning i senere planfase, når endelig byggutforming og planløsning er bestemt.

Vibrasjoner

Orienterende vibrasjonsmålinger på perrong og i Trapphuset (nabo til Trondheim sentralstasjon) indikerer at vibrasjoner fra tog er hørbare. Det ble ved måling ikke påvist store utslag.

Man må ta hensyn til vibrasjoner i forbindelse med prosjektering av bygningsmassen, spesielt for søyler som plasseres på perrong, og som dermed har stor nærhet til togene. Det kan bli aktuelt med spesielle vibrasjonsisolerende tiltak. Det vil imidlertid være mer effektivt å gjøre tiltak på selve skinnetrasèene (nærmest kilden).

Støv

NILU har beregnet konsekvensene for støv ved gjennomføring av planforslaget. Sammendrag av rapporten er gjengitt under.

Etter gjennomføring av tiltaket som medfører nye trafikk tall, vil området fortsatt i hovedsak ligge i gul sone for svevestøv. Utbredelse av rød sone fra vegene utenfor planområdet strekker seg ikke inn i planområdet. Utbredelse av rød sone langs Nidelv bru er svært begrenset, og planområdet kan skjermes med utforming av fasader. Langs Gryta er utbredelse av rød sone også begrenset, og konsekvensene er avhengig av arealbruk fra kjørebane kant. Rød sone strekker seg 4 meter fra kjørebane kant.

For Fjordgata medfører utbyggingen en reduksjon i lokale utslipp på 5% øst for Søndre Gate og en økning i lokale utslipp på 22% vest for Søndre Gate. Utslippsøkningen medfører imidlertid ikke endring av luftsonen (fra gul til rød sone) for den delen av gata der utslippet øker. I den delen av gata der utslippet går ned er bybakgrunns konsentrasjonen alene høy nok til at det er gul luftsonen, slik at nedgangen ikke kan påvirke soneforholdet.

Ulykke med gående/syklende/anleggsarbeidere (60)

Gode løsninger for myke trafikanter sikres gjennom å etablere brede langsgående fortau og gangsoner i forbindelse med busstopp i bussgata og egen sykkeløsning på sørsiden av bussgata. Nordsiden av bussgata forbeholdes gående.

De to kryssene i Gryta i hver ende av bussgata anbefales som signalregulerte. Denne løsningen vil sikre korte gangforbindelser og sikker kryssing for store fotgjengerstrømmer i fremtiden, samtidig som signalregulering sikrer en forutsigbar reisetid for busstrafikken. Alle gangkryssinger anbefales signalregulert.

Trafikksikkerheten på skoleveg vil bli ivare tatt med fortau og signalregulerte kryssinger på de mest trafikkerte vegene frem til skolen. Det legges opp til sammenhengende gang- og sykkelvegnett. I forhold til dagens situasjon, legger planforslaget bedre til rette for fotgjengerkryssing med tre gangfelt over Bussgata. Det legges også til rette for egen sykkeltrasè.

Signalregulering i kryssene i Gryta gir bedre forhold for fotgjengere som skal krysse gaten, sammenlignet med rundkjøringer som gir mindre direkte ganglinjer for fotgjengerne. Med signalregulerte kryss blir det frigjort mer areal til myke trafikanter.

Løsningene er prosjektert etter dagens standard og trafikksikkerheten skal dermed være godt ivare tatt i planforslaget.

Vei, bru, kollektivtransport, knutepunkt (28 og 29)

Det er i forbindelse med planforslaget gjort et grundig arbeid med å samle inn data for kartlegging av både dagens trafikksituasjon og det fremtidige behovet. Mange aktører har vært involvert i prosessen, og det er til slutt gjort en helhetsvurdering for å finne en tilfredsstillende trafikkløsning både internt i bussterminalen, i bussgata og i tilstøtende vegnett for alle trafikanter.

De to kryssene i Gryta i hver ende av bussgata anbefales som signalregulerte. Denne løsningen vil sikre korte gangforbindelser og sikker kryssing for store fotgjengerstrømmer i fremtiden, samtidig som signalregulering sikrer en forutsigbar reisetid for busstrafikken. Alle gangkryssinger anbefales signalregulert.

Bussgata får tre kryssingspunkt, ett i vest ved inngangen til stasjon, ett midt på som forbinder vegen videre nordover gjennom planlagt ny bebyggelse og et i øst ved politistasjonen. Det er gjort vurderinger omkring rundkjøring som løsning, men denne anbefales ikke fordi løsninger for myke trafikanter blir alt for dårlig, og det blir lite forutsigbarhet hvis det blir endringer i trafikkstrømmer i området som gir uheldig påvirkning i fremkommelighet for buss som ikke kan prioriteres i rundkjøring. Rundkjøringer er også mer plasskrevende, men har en fleksibilitet ved behov for snuing (både planlagt og ikke planlagt).

Det anbefales signalprioritering ut fra bussterminalen for å sikre mest mulig effektiv fremkommelighet for buss, og videre samkjøring av anleggene i den grad det er mest hensiktsmessig for busstrafikken totalt sett. Kollektivfelt inn mot kryssene i Gryta foreslåes, og det vil også sikre god flyt for busstrafikken hvis det bli kødannelse.

Bussterminalen er planlagt med inn- og utkjøring fra fv. 910. Trafikk til bilparkering og renovasjon/varelevering er planlagt å gå i det samme krysset. Bussen vil kunne sikres med god prioritering med signaler som stopper øvrig trafikk både inne i terminalen og i krysset med fv. 910.

Bussterminalen legger til rette for 10-11 dokkingplasser til fjernbusser/regionbusser. Det er forutsatt reguleringsstid 15 min for region/fjernbusser. Buss for tog-busser er også tenkt å kunne bruke plassen til regionbusser når slike tilfeller oppstår.

Løsningene er prosjektert etter dagens standard og trafikksikkerheten skal dermed være godt ivare tatt i planforslaget.

Forurensning av grunn (43)

Multiconsult har i 2005 gitt innledende vurderinger av miljøgeologiske forhold for planområdet (*Geotekniske og miljøgeologiske forhold. Miljøhensyn ved riving av bygninger. Notat datert 30.06.2005*). Multiconsult foreslår følgende tiltak for forurensete masser:

Et viktig og effektivt tiltak i anleggsfasen, vil være å sørge for en tilstrekkelig avstegning av anleggsområdet, slik at uvedkommende ikke eksponeres for forurensete masser. Videre må personell som skal arbeide på anlegget informeres om evt. eksponeringsrisiko og nødvendige beskyttelsestiltak (hansker, vernebriller, alminnelig hygiene).

Det blir viktig å sørge for gode interne kontrollrutiner og retningslinjer for sortering/håndtering/sluttdisponering av gravemasser. Masser med ulikt forureningsnivå må holdes atskilt fram til sluttdisponeringen. Grenseverdier og disponeringsløsninger for masser fra dette området må konkretiseres i tiltaksplaner, som må utarbeides for de enkelte byggeprosjekter. Foreliggende grunnlag indikerer at en stor andel av gravemassene fra dette området må klassifiseres som «byjord», og kan disponeres til Trondheim kommunes mottak for slike masser.

Det må også føres kontroll med forureningsinnholdet i lensevann fra byggegroper, og om nødvendig må rensiltak iverksettes.

Det antas å være begrenset behov for sikringstiltak knyttet til grunnforurensning i området. Vanlige løsninger som kan være aktuelle er evt tildekking av forurensete delarealer og etablering av en sone med ren masse over forurensete sjikt. Dersom det mot formodning skulle avdekkes potensielt gassavgivende grunnforurensning (primært oljeforbindelser), kan også bygningsmessige tiltak bli aktuelle.

Kapittel 2 i FOR 2004-06-01 nr 931, «Forskrift om begrenning av forurensning (forureningsforskriften)» stiller krav til opprydding i forurenset grunn ved terrenginngrep. Her stilles det krav til utførelse av nødvendige forundersøkelser og det angis en at en tiltaksplan for håndtering av forurenset grunn skal utarbeides og godkjennes av kommunen. Dette utføres som en del av den ordinære byggesaken.

Det stilles krav til plan for massehåndtering i reguleringsbestemmelsene.

Fare for forurensning til sjø og vassdrag (47)

Overvannsvurdering, bygging av flomveier, fordrøyningsmagasiner mv. tas med ved behandling av reguleringsplaner og byggesøknader.

Bestemmelsene stiller krav om at overvann skal håndteres lokalt, og at det ved søknad om rammetillatelse skal det redegjøres for behandling av alt overvann, både takvann, overflatevann og drensvann.

Ulykke i av-/påkjørsler (61)

Det er i forbindelse med planforslaget gjort et grundig arbeid med å samle inn data for kartlegging av både dagens trafikksituasjon og det fremtidige behovet. Mange aktører har vært involvert i prosessen, og det er til slutt gjort en helhetsvurdering for å finne en tilfredsstillende trafikk-løsning både internt i bussterminalen, i bussgata og i tilstøtende vegnett for alle trafikanter.

Bussen vil kunne sikres med god prioritering med signaler som stopper øvrig trafikk både inne i terminalen og i krysset med fv. 910.

Løsning med inn- og utkjøring til parkeringshus i Gryta bidrar til målet/ønsket om å separere biladkomst fra inn- og utkjøring til Bussterminalen.

Løsningene er prosjektert etter dagens standard og trafikksikkerheten skal dermed være godt ivaretatt i planforslaget.

Sabotasje-/terrormål i nærheten (64 og 65)

Sentralstasjonen vil kunne være et potensielt sabotasje-/terrormål med hensikt å lamme jernbanetrafikken mellom landsdelene. Ethvert terrorangrep vil potensielt ha store konsekvenser for personskade.

Ved eventuelle bekymringsmeldinger vil beredskapsnivået rundt sentralstasjonen øke.

Grunnforhold (43 og 47)

Multiconsult har i 2005 gitt innledende vurderinger av geotekniske forhold for planområdet (*Geotekniske og miljøgeologiske forhold. Miljøhensyn ved riving av bygninger. Notat datert 30.06.2005*).

Planområdet består av både original grunn og oppfylte masser, i hovedsak sandmasser. På grunn av belastningen fra oppfyllingen, er massene blitt konsolidert og dermed fastere, særlig i de øvre lagene. Det er ingen registrerte kvikkleiresoner innenfor planområdet. Det er ikke fare for løsmasseskred eller kvikkleireskred.

Et stort flyteskred utenfor fyllinga vest for Ravnkløpet i 1888 bidro til å endre sjøbunnsforholdene vesentlig. Det kan ikke utelukkes nye flyteskred i området utenfor Brattøra. Et eventuelt flyteskred her vil trolig ikke berøre planområdet ved Sentralstasjonen.

Fundamenteringsforhold:

Nye bygg må pelefunderes. Lastnedføringen i sporområdet må lokaliseres til plattformarealene fortrinnsvis via slanke søyler. På grunn av begrenset plass kan det bli behov for

peler som kan ta store laster. Dekek over sporområdet må fundamenteres i plattformarealene. En begrenset masseutskifting under fundamentene kan bli aktuelt.

Generelt er utfordringene med fundamentering i dette området knyttet til:

- Oppfylte masser i topplaget
- Bygging nær inntil og over sporområdene
- Liten plass og vanskelige atkomstforhold

Gjennomføring av grunnarbeidene og mulige valg av fundamenteringsløsninger og byggerekkefølge krever et nært samarbeid med Jernbaneverket og NSB.

Kanalveggene

Multiconsult har utført geoteknisk vurdering (418150_RIG-NOT-001) av planlagt utbygging ved kanalen. For kanalveggene, skisseres to aktuelle løsninger for gjennomføring: Parkeringskjeller og teknisk kulvert er i planforslaget planlagt med OK gulv på henholdsvis kote +0,7 og +0,0. Forutsatt at fundamenteringsnivå ligger ca. 60-80 cm under kote OK gulv, vil graveplanum for parkeringskjeller være på ca. kote -0,3. Dette betyr at det vil oppstå en konflikt mellom de eksisterende forankringsstagene og byggegropa.

Det må forutsettes at stagene fortsatt holder spunten forankret slik som prosjektert. Det vil derfor være umulig å etablere parkeringskjelleren uten at forankringsfunksjonen går tapt. Dette innebærer at all ny utbygging som kommer i konflikt med eksisterende forankringssystem medfører behov for etablering av ny spunt ved kaifronten.

Øvrig bygging på reguleringstomta vil ikke komme i konflikt med eksisterende forankringssystem.

Alternativ 1 forutsetter utbygging helt ut til kaifronten, og det vil det være behov for en løsning som ikke innebærer bruk av forankringsstag. I dette tilfellet blir jordtrykksbelastningen på kanalveggen redusert, og en løsning uten forankring kan være mulig med bruk av en kraftig spunt eventuelt spunt forsterket med rør eller H-profiler.

Alternativ 2 er å benytte en løsning for ny spunt som ligner den som ble valgt for kanalfronten øst for aktuelt område. Med skrå løsmassestag vil det imidlertid ikke være mulig å etablere parkeringsplass og kulvert slik som vist i Figur 2, for å unngå konflikter mellom nybyggene og forankringsstagene. Teknisk kulvert og parkeringskjeller må dermed bygges på en viss avstand fra ny kaifront, avhengig av løsmassestagenes helning. Anslagsvis vil denne sikkerhetsavstanden være i størrelsesorden 9-10 m.

For all bygging av både P-kjeller og teknisk kulvert må det tas hensyn til oppdrift. I utgangspunktet antas at vannstands nivået på innsiden av kanalfronten følger tidevannet, mens det lengre inn kan stå dypere. Målinger av grunnvannsnivå i flere punkter med forskjellig avstand fra kanalveggen må utføres for videre prosjektering. Videre må det utføres noen supplerende boringer langs kaifronten for å detaljdimensjonere ny spunt.

Anleggsfasen

Utbyggingen medfører omfattende anleggsvirksomhet over lang tid. Det vil bli økte ulemper i anleggsperioden, både i forhold til HMS, økte støy- og støvplager, anleggstrafikk og redusert framkommelighet for trafikk, herunder tog og busstrafikk.

Reguleringsbestemmelsene sikrer at plan for beskyttelse av omgivelsene mot støy og andre ulemper i bygge- og anleggsfasen skal følge søknad om igangsetting. Planen skal redegjøre for trafikkavvikling, massetransport, driftstider, trafiksikkerhet for gående og syklende, renhold og støvdemping og støyforhold.

Bestemmelsene sikrer videre at nødvendige beskyttelsestiltak skal være etablert før bygge- og anleggsarbeider kan igangsettes. For å oppnå tilfredsstillende støyforhold i anleggsfasen skal luftkvalitets- og støygrenser som angitt i Miljøverndepartementets Retningslinjer for behandling av støy i arealplanleggingen, T-1442/2012, legges til grunn.

Plan for beskyttelse av trafikanter og omgivelser mot ulemper i bygge- og anleggsfasen skal følge søknad om igangsetting. Planen skal blant annet redegjøre for samrådsprosesser med berørte naboer, trafikkavvikling, trafiksikkerhet for gående og syklende, massetransport, renhold og støvdemping, eventuelle støyreduserende tiltak og driftstider. Eventuelle avbøtende tiltak skal beskrives i denne planen.

Andre forhold

Det er i løpet av planarbeidet kommet opp problemstillinger rundt brannsikkerhet ved bruk av el- og gasskjøretøy i innelukkede rom, herunder parkeringskjellere. Lukket kollektivterminal må her også kunne tolkes inn under definisjon av «lukket rom».

På oppdrag for Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB) og Direktoratet for byggkvalitet (DiBK), har SP Fire Research AS utarbeidet rapporten «Brannsikkerhet og alternative energibærere: El- og gasskjøretøy i innelukkede rom» (2016). Tekst nedenfor er gjengitt fra rapporten.

Det er en økende satsning på bruk av alternative energibærere i transportsektoren. I Norge var antallet elbiler og ladbare hybrider passert 74.000 i september 2015, antall gassbusser øker, og et økende antall hydrogendrevne kjøretøy er et nasjonalt mål. Alternative energibærere har andre brann- og eksplosjonsegenskaper enn konvensjonelt, fossilt brensel, og medfører ukjente problemstillinger med hensyn til brannsikkerhet, spesielt i innelukkede rom.

Tilstanden til dagens parkeringskjellere er svært varierende med tanke på størrelse, utforming, innsatsveier og evakueringsveier, ventilasjon og brannsikrende tiltak. Samtidig er takhøyden vanligvis så lav at ordinære brannbiler er for store til å kunne kjøre inn. Dagens parkeringskjellere er mao ikke bygget for tilstrekkelig sikkerhet når det gjelder ventilasjon, slokkesystemer, evakueringsmuligheter og redningsinnsats ved brann. Dette gjelder uavhengig av type drivstoff. En brann i et garasjeanlegg,

uavhengig av drivstoff og brannenergi, er en til dels uoversiktlig hendelse, og en utfordring for brannvesenets innsats. Ved parkering av el- og gassbiler tilføres et nytt usikkerhetsmoment.

I store parkeringskjellere med utfordrende geometri er det spesielt viktig å vurdere om seksjonering, avlastningsareal og tilkomst for brannvesenet er tilstrekkelig. Viktigheten av dette blir ikke mindre når det i tillegg må tas hensyn til en eventuell brann i, eller i nærheten av, et gasskjøretøy med potensiell eksplosjonsrisiko, og elbiler der branner kan gi økt røykutvikling som følge av lang slokketid.

Kunnskaps- og erfaringsgrunnlaget er enda ikke tilstrekkelig til å konkludere om parkering av el- og gassbiler medfører høyere brann- og eksplosjonsrisiko i parkeringskjellere. På grunn av den raske utviklingen i antall kjøretøy med nye drivstoffer, er det imidlertid viktig å allerede nå vurdere om det bør gjøres bygningstekniske tilpasninger i regelverket for å sikre effektiv brann- og redningsinnsats, og ivareta sikkerheten for personer og bygninger. Det må tas høyde for at andelen av de ulike drivstoffene endrer seg over tid, og det mest optimale vil selvfølgelig være parkeringskjellere som er tilpasset biler uavhengig av type drivstoff.

Rapporten anbefaler at alternativet som tilsier å *tillate parkering av gassbiler i parkeringskjellere som oppfyller bestemte bygningstekniske krav* er den mest forsvarlige løsningen. Dette innebærer en endring i regelverket ved at det stilles nye bygningstekniske krav ved oppføring av nye parkeringskjellere. Rapporten viser til at det er viktig at det er tydelig merket om parkeringskjellere tillater gasskjøretøy eller ikke, både for å hindre feilparkering, og for at brannvesenet skal vite hvilke scenarier de potensielt kan møte.

Rapporten gir til slutt følgende anbefalinger for parkeringskjellere:

- Parkeringskjellere må ha tilgjengelige systemer for tilstrekkelig avkjøling av en brann i lang nok tid til å unngå at bygningsstrukturen kollapser. Inntil man har mer kunnskap om slokketid og redningsinnsats ved elbilbranner i parkeringskjellere, bør sprinkler-/vanntåkeanlegg være et minimumskrav for å tillate parkering av elbiler.
- Parkering av elbiler nær inn-/utkjøring kan gi best tilgang for brannvesenet, både i forhold til slokkearbeid og vanntilgang, og ved eventuelt utfrakt av bilen, enten brennende eller etter slokking for å unngå reantenning inne i garasjen.
- Det anbefales å tillate parkering av gassbiler i parkeringskjellere som oppfyller bestemte bygningstekniske krav. Sprinkler-/vanntåkeanlegg bør være et minimumskrav. Gassdetektorer vil kunne bidra til at en gasslekkasje oppdages før en eventuell antenning gir eksplosjon. Det bør være krav om Ex-sikre elektriske installasjoner.

KILDER

- *Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB) (2010): Samfunnssikkerhet i arealplanlegging – Kartlegging av risiko og sårbarhet. HR 2156. Revidert utgave desember 2011.*
- *Veileder for kommunale risiko- og sårbarhetsanalyser*
- *Veileder: systematisk samfunnssikkerhet og beredskapsplanlegging i kommunene*

- *Standard Norge; Norsk Standard NS5814:2008 Krav til risikovurderinger*

- *Statens vegvesen; Håndbok 271 Risikovurderinger i vegtrafikken*
- *Meteorologisk institutt – historiske værdata*
- *Rapport Havnivåstigning. Estimerer av framtidig havnivåstigning i norske kystkommuner. Revidert utgave (september 2009). Utgitt av Det nasjonale klimatilpasningssekretariatet ved Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap.*
- *Notat: Geotekniske og miljøgeologiske forhold. Miljøhensyn ved riving av bygninger. Reguleringsplaner Brattørkaia og Trondheim Sentralstasjon. Multiconsult, datert 30.06.2005.*
- *Rapport: Brannsikkerhet og alternative energibærere: El- og gasskjøretøy i innelukkede rom, SP Fire Research AS 2016, på oppdrag for Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB) og Direktoratet for byggkvalitet (DiBK)*
- *Geoteknisk vurdering av planlagt utbyggng ved kanalen, 418150-RIG-NOT-001, Multiconsult datert 14.07.2016*
- *Trondheim Stasjonssenter - Støvvurdering, Sweco datert 08.07.2016.*

Databaser fra følgende nettsider:

- *Norges Geologiske undersøkelse, geologiske kartdata*
- *Norges Vassdrags- og energidirektorat (NVE), skredatlas*
- *www.skrednett.no*
- *Miljødirektoratets naturbase*
- *Riksantikvarens kulturminnesøk (askeladden)*
- *Naturdata og viltkart Trondheim kommune*

Utredninger/rapporter:

- *Geoteknisk notat, Multiconsult 30.06.2005.*
- *Geoteknisk vurdering (418150_RIG-NOT-001), Multiconsult 14.07.2016*
- *Støvvurderinger for Trondheim Stasjonssenter; Støvvurdering, Sweco datert 08.07.2016.*
- *Trafikknotat Trondheim sentralstasjon, datert 20.10.2016*