



Byplankontoret

Områdeplaner for nordøstre kvadrant i Midtbyen og Kjøpmannsgata

Risiko- og sårbarhetsanalyse



Høringsforslag
2022



ROS-analyse

Områdeplan for Kjøpmannsgata
Områdeplan for nordøstre kvadrant i Midtbyen

Utgave/dato:	22.3.20
Fag:	Analyse og utredning av risiko og sårbarhet
Basert på ROS-seminar avholdt av:	Byplankontoret Trondheim kommune, avdeling indre by

DEL 1: OPPSUMMERING + FUNN

MÅLET MED ANALYSEN	4
ANALYSENS FOKUSOMRÅDE	5
ALTERNATIVENE SOM SKAL UTREDES	6
SAMMENDRAG: RISIKO OG SÅRBARHET	7
HENDELSER MED RISIKO FOR LIV OG HELSE	7
HENDELSER MED RISIKO FOR ANDRE VERDIER	9
PROSESS	10

DEL 2: METODE + TABELLER

METODE	12
Overordnede føringer	12
OVERORDNET RISIKOSITUASJON	13
Overordnede vurderinger	14
Hendelser og situasjoner det ikke er knyttet risiko til	14
PLAN-ROS	15
Kriterier for sannsynlighet og konsekvens	15
Vurdering: Naturrisiko	17
Vurdering: Sårbare områder	20
Vurdering: Teknisk og sosial infrastruktur	24
Vurdering: Risiko ved virksomhet	29
RISIKOPROFIL: utredningsalternativene	31
TRAFIKKSIKKERHETS-ROS	32
Kriterier for sannsynlighet og konsekvens	32
Risikohendelser	33
REFERANSER	35

OPPSUMMERING + FUNN
METODE + TABELLER

MÅLET MED ANALYSEN

Trondheim kommunen har utarbeidet en analyse for risikoer og sårbarheter for deler av Midtbyen; nordøstre kvadrant og Kjøpmannsgata. Målet med arbeidet har vært å undersøke om det er forhold i dagens Midtby som bør følges opp i planarbeidet, og om det kan dukke opp nye i morgendagens Midtby. Analysen har tatt for seg problemstillinger som finnes i dag, og problemstillinger som kan dukke opp i en utvikling av Midtbyen, både når det gjelder under anlegg og i drift. De mest alvorlige hendelsene i en slik analyse er hendelser som kan gi død eller personskade. Hendelser som kan føre til tap eller skader på uerstattelige bygninger, kulturminner, og naturverdier, er også utredet i analysen. Analysen er delt opp i ulike deltema. Til sammen utgjør disse deltemaer en helhetlig risiko- og sårbarhetsvurdering innen fagfeltet plan.



Arbeidet med risikoanalysen involverte mange faginstanser, og har hatt bred medvirkning. Det ble identifisert risiko og sårbarheter som må følges opp i det videre planarbeidet.

ANALYSENS FOKUSOMRÅDE

Områdeplan for nordøstre kvadrant:

I Midtbyen finnes det fysiske spor og viktige verneverdier, fra middelalderen og frem til i dag. Nordøstre kvadrant inneholder flere av disse identitetsbærerne: Den lave trehusbebyggelsen og bryggene langs Nidelva og kanalen, og byrommene som er en blanding av smale veiter, Cicignons monumentale byplan fra 1681 og de senere planer med rutenett fra 1800-tallet, og Torvet.

Områdeplan for Kjøpmannsgata:

Planområdet består av brygger av ulik alder, hvor enkelte har konstruksjonssvakheter.

Planområdet omfatter i tillegg allmenninger, nedre og øvre gateløp av Kjøpmannsgata, vollen med trekker og tilhørende infrastruktur.



Forholdet mellom pågående planarbeid. Stiplet linje viser omfang av Gatebruksplan for Midtbyen, rosa figur viser omfang av områdeplan for nordøstre kvadrant og oransje figur viser omfang av områdeplan for Kjøpmannsgata. Planområdet for områdereguleringsplan nordøstre kvadrant i Midtbyen avgrenses av Prinsens gate i vest, kanalen i nord og Nidelva i øst og Erling Skakkes gate i sør. Planområdet for områdeplan for Kjøpmannsgata består av bryggerekken i Kjøpmannsgata mellom Bakke bru og Gamle Bybro, samt nedre og øvre del av Kjøpmannsgata, allmenningene, Gamle Bybro, området bak Kongsgården barnehage opp til bebyggelsen vest for Kjøpmannsgata

ALTERNATIV SOM SKAL UTREDES

Analysen tar utgangspunkt i to mulige utviklinger av Midtbyen:

DAGENS SITUASJON: Alternativ 0

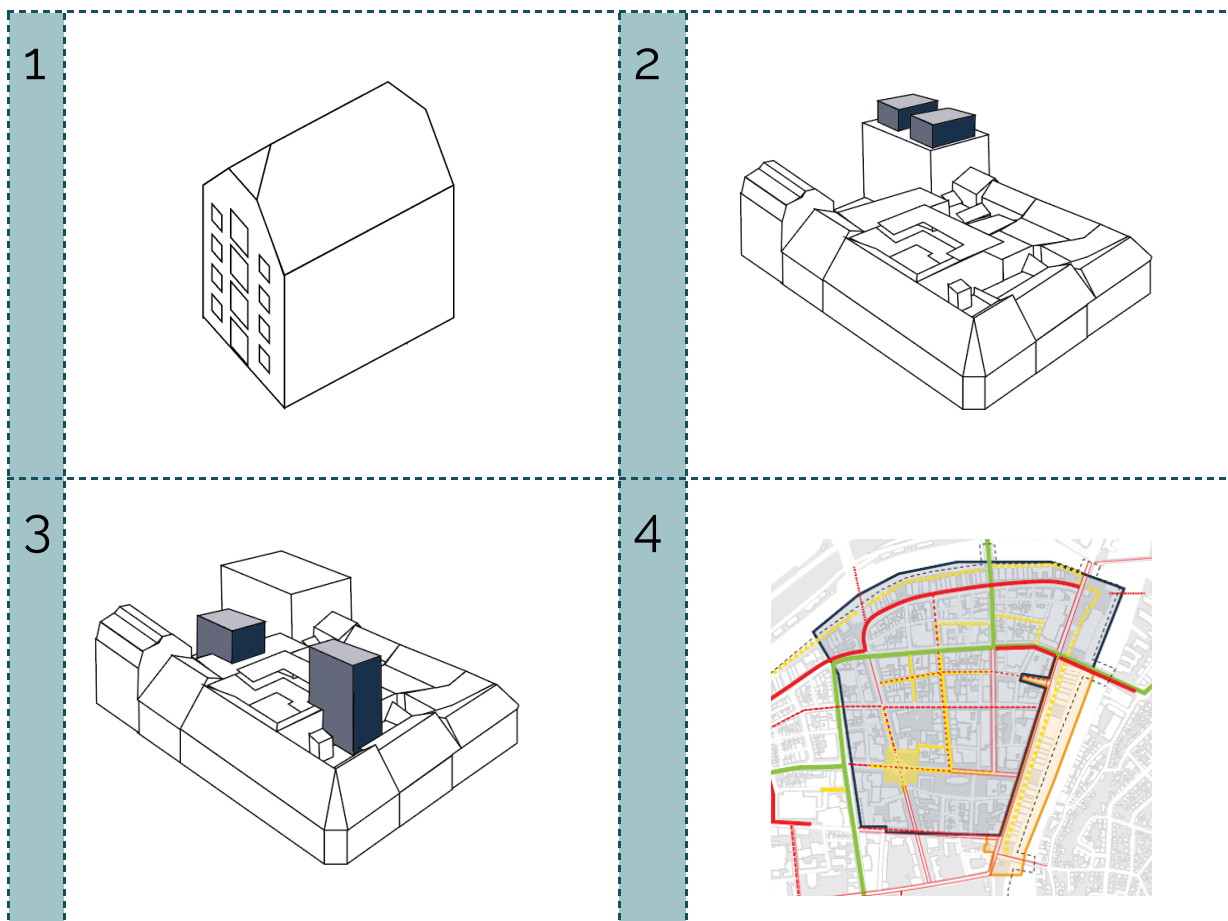
Dagens situasjon opprettholdes, med uendret bebyggelse i nordøstre kvadrant og i Kjøpmannsgata. Mulige tiltak i dette alternativet er knyttet til vedlikehold, tiltak i henhold til Midtbyplanen av 1981, Midtbyveilederen og opprettholdelse av eksisterende bygningsmasse.

FRAMTIDIG UTVIKLING: Alternativ 1

Områdeplanene skal legge til rette for nye muligheter for bruk. Ny bruk er ikke avklart, og ROS-analysen skal bidra til å avklare risiko og sårbarhet. Alternativ 1 er derfor en teoretisk øvelse, hvor ulike tema vurderes gjennom eksempler på tiltak som kan være aktuelle.

Tiltakene er fremstilt som eksempler på den framtidige utviklingen som kan skje i Midtbyen. Eksempler på tiltak som ligger i alternativ 1:

- 1) Ombygging av Kjøpmannsgata, med transformasjon brygge til bolig.
- 2) Påbygg på tak av eksisterende bebyggelse.
- 3) Tilbygg i bakgård av eksisterende bebyggelse.
- 4) Infrastrukturetiltak.



SAMMENDRAG: RISIKO OG SÅRBARHET

HENDELSER MED RISIKO FOR LIV OG HELSE

Hendelser som kan forårsake død eller personskade, er det som har høyest alvorlighetsgrad i analysen. Denne delen viser hvilke forhold analysen har funnet:

Brann er en hendelse som Trondheims Midtby både bærer preg av og er delvis formet av. Analysen fremhever at dette fortsatt er en klar risikofaktor, både når det gjelder tap av liv og personskader, men også for uerstattelige bygninger og kulturminner. *Årsaker* til brann kan være mange. Varmeutvikling i anleggsfase, manglende (felles) brannvern i kvartaler, gammel infrastruktur, og renovasjonsløsninger som ikke er sikret mot brann eller ildspåsetting, er blant disse. Vanskelig tilkomst for beredskapsbiler under anleggsfaser kan bidra til at konsekvensene blir større. Fortettingsprosjekter kan bidra til kompliserte rømnings- og innsatsveier, som igjen gir økt sårbarhet.

Tiltak for å redusere risiko og konsekvens vil være å:

- kreve felles, brannsikre renovasjonsløsninger
- sikre at det i plan- og byggesaker ikke dispenseres fra sikkerhetskrav i teknisk forskrift knyttet til brannsikkerhet
- vurdere om det bør kreves to trapperom i plan- og byggesaker
- økt kontroll med varslingsanlegg og rømningsveier
- kreve plan for anleggsfase og gjennomføring, som viser hvordan sikkerhet ved brann ivaretas

Drukningsulykker er et annet stort risikoforhold i Midtbyen. Nordøstre kvadrant og Kjøpmannsgata grenser til kanalen i øst og i nord. Det er i dag flere ulykker og nestenulykker hvert år. Økt publikumstrafikk vil kunne gi flere tilfeller av nestenulykker og ulykker. *Årsaker* til dette er økt trafikk i nærheten av elva grunnet publikumsattraksjoner, serveringssteder og gangveier ved Nidelva/Kanalen, inntak av alkohol i sentrum, bading i områder hvor dette ikke kan tilrådes grunnet strømningsforhold og, urinerer i elva.

Tiltak for å redusere risiko og konsekvens vil være å:

- sikre kaikanter og etablere stiger/trapper opp fra elva
- redningsutstyr lett tilgjengelig der folk ferdes
- godt vintervedlikehold gjennom strøing der personer ferdes
- etablere offentlige toalettfasiliteter i nærheten av offentlige plasser ved elva, med høy grad av tilgjengelighet

Anleggsarbeider representerer tidsavgrensede perioder hvor risikoen for liv og helse for Midtbyens brukere øker. Tiltak for å redusere risiko og konsekvens vil være å:

- Stille krav om godkjent plan for anleggsfasen før igangsettingstillatelse gis. Planen må redegjøre for hvordan man skal informere offentligheten om planlagt arbeid, og for tidshorisont.
- Tidsregulering, slik at man unngår konflikt mellom myke trafikanter og anleggstrafikk, spesielt i de perioder hvor deler av Kjøpmannsgata og nordøstre kvadrant har økt persontrafikk. Skilting av trygge snarveier og økt belysning er enkle, sannsynlighetsreducerende tiltak som kan vurderes.
- Større maskiner bør opereres med ekstra hjelpemann.
- Unngå samtidighet i anleggsfaser på ulike prosjekter.
- Tydelig informasjon som viser område for anleggsvirksomhet, og som begrenser mengde trafikk inn og ut.
- Ta hensyn til værforhold i anleggsfase, for å unngå storulykker med heisekraner og lignende.

Flom, i form av stormflo, og med økning i havnivå kan medføre risiko for liv og helse dersom det etableres bolig eller andre tilsvarende funksjoner i første- eller underetasjer mot elv og kanal. Vi vet at dagens prognoser med stor sikkerhet er for knappe, både når det gjelder hyppighet og forventet høyde. Tiltak for å redusere risiko og konsekvens vil være å:

- ikke tillate "sårbare" funksjoner, som boligformål første- eller underetasjer.
- stille strengere krav til konstruksjoners tetthet i de arealer som påvirkes.
- Gi tydelig informasjon til besøkende i offentlige rom om begrenset bruk i perioder med høy vannstand og nedbør.

Skred på Bakklandet er avdekket som en hendelse med stor konsekvens. Oppdemming av Nidelva etter et slikt skred, vil kunne berøre hele Midtbyen og alle dens brukere. Denne hendelsen er under utredning av ekstern konsulent, og tiltak vil derfor belyses i egen rapport og i gjennom planbeskrivelse.

Teknisk infrastruktur i bakken er sårbar, og man mangler sikker kunnskap om hvor føringer befinner seg i bakken. Det kan ha alvorlige konsekvenser for liv og helse om elektrisitet og vanntilførsel, eller kloakk blir påvirket av anleggsarbeid, forhold i grunnen, eller elde. Tiltak for å redusere risiko og konsekvens vil være å:

- kartlegge og verifisere eksisterende ledningstraseer i grunnen.
- oppgradere teknisk infrastruktur parallelt med oppgradering av gater.
- lage overordnede og forutsigbare føringer for plassering av infrastruktur i gategrunn, som kan bidra til å lette framtidig vedlikehold.

HENDELSER MED RISIKO FOR ANDRE VERDIER

Det er i tillegg identifisert risiko knyttet til manglende vedlikehold av eldre bebyggelse. En årsak til dette kan for eksempel være manglende økonomiske incentiver for gårdeier, eller at man åpner for økte høyder i en overordnet reguleringsplan. Dette gjelder i tilfeller ved uønskede hendelser som brann, eller dersom kostnad ved å vedlikehold/utvikling av eiendom vurderes av eier å være for stor, eller større enn å bygge nytt. Endret helhetsvirkning av Midtbyen og redusert opplevelseskvalitet som følge av økte høyder er en beslektet risiko av dette som kan få konsekvenser for kulturarv og turisme. Tiltak for å redusere risiko og konsekvens vil være å:

- opprettholde dagens regelverk for vurdering av høyder, med eksisterende høyder som gjeldende høyder. Behandle plansaker som utfordrer dagens høyder særskilt i hvert enkelt tilfelle.
- at kommunen bidrar med veiledning for gårdeiere på vedlikehold.
- utvikle og videreutvikle økonomiske støtteordninger til ivaretagelse av eldre bebyggelse.
- videreføre praksis med å vurdere det enkelte tiltakets fjern- og nærvirkning, med særlig fokus på forholdet til kulturminner.

Det er identifisert risiko for sårbare bytrær ved økt anleggsvirksomhet. Disse er viktig for både biologisk mangfold, for insekter og muligens også flaggermus, som det finnes bestand av i trærne rundt Nidarosdomen. Bytrærne er også sårbare for den daglige vinterdriften av byen gjennom salting, samt tørkeperioder på sommerstid. Det er også identifisert risiko for at tiltaket medfører inngrep i vassdrag, kulturminner og friområder. Det er også identifisert stor risiko for setningsskader i eldre bebyggelse knyttet til tiltak på tilgrensende bebyggelse og mulige endringer i grunnvannstand. Tiltak for å redusere risiko og konsekvens vil være å:

- Anleggsfasen: Kreve sikringstiltak for eksisterende vegetasjon i plan for anleggsfase.
- Bedre forhold rundt eksisterende trær rotsoner, gjennom overflater som slipper igjennom rent vann og lagrer vannet i tørre perioder.
- Kreve kartlegging av verdier i forkant av anleggsperioden, og overvåking av tiltakenes

Det er identifisert risiko knyttet til anleggsfasen for næringsvirksomheter ved at lokalenes tilgjengelighet i gatestrukturen blir redusert. *Årsaker* er anleggsarbeid, og redusert tilgjengelighet. Sannsynlighetsreduserende *tiltak* er for eksempel midlertidig flytting av lokaler, pop up-butikker og god informasjon om anleggsfase og varighet.

PROSESS

Trondheim kommune ved Byplankontoret arrangerte ROS-seminar 18.10.19 med relevante deltakere. Mål og prosess for ROS-seminaret ble gjennomgått i plenum. Det var deretter gruppearbeid, hvor deltakerne ble delt inn i tematiske grupper, hvor de hadde særskilt kompetanse eller innsikt. Deltakerne var fra Statens vegvesen, Trøndelag fylkeskommune, Fylkesmannen i Trøndelag, Trøndelag brann- og redningstjeneste, AtB, Trønderenergi og Trøndelag politidistrikt. Representanter fra gårdeiere i området, Kirkelig fellesråd og Trondheim renholdsverk var også tilstede. På samlingen ble uønskede hendelser knyttet til ulike tiltak i reguleringsplanene gjennomgått. ROS-seminaret vurderte ulike scenarier for utbygging.

Enkelte fagmiljø ga skriftlig innspill i forkant og etterkant av seminaret. Det ble avholdt særmøter med enkelte fagmiljø i etterkant, med ressurser innen renovasjon, geoteknikk og klima, med fokus på havstigning og stormflo. . Det ble i tillegg avholdt møte med eier av en brygge i Kjøpmannsgata som huser parkeringshus.

Denne rapporten med ROS-analyse er utarbeidet og bearbeidet i etterkant av seminar og møter. I arbeidet med å utarbeide rapporten er DSBs sjekklister benyttet for å sortere uønskede hendelser. Rapporten ble sendt på en intern høring hos deltakerne på ROS-samlingen, og merknader ble innarbeidet i rapporten.

OPPSUMMERING + FUNN
METODE + TABELLER

METODE

Overordnede føringer

Bakgrunnen for analysen er plan- og bygningslovens § 4-3, Samfunnssikkerhet og risiko- og sårbarhetsanalyse, hvor følgende fremgår:

“Ved utarbeidelse av planer for utbygging skal planmyndigheten påse at risiko- og sårbarhetsanalyse gjennomføres for planområdet, eller selv foreta slik analyse. Analysen skal vise all risiko- og sårbarhet som har betydning for om arealet er egnet til aktuelle utbyggingsformål, og eventuelle endringer i slike forhold som følge av planlagt utbygging. Område med fare, risiko eller sårbarhet avmerkes i planen som hensynssone, jf. §§ 11-8 og 12-6. Planmyndigheten skal i arealplaner vedta bestemmelser herunder forbud, som er nødvendig for å avverge skade og tap.”

Formålet med PBL § 4-3 er å gi grunnlag for å forebygge risiko for skade og tap av liv, helse, miljø og viktig infrastruktur, materielle verdier med videre. Oppgaven består i å ha sikkerhet som et perspektiv og en oppgave både i den sektorovergripende samfunnsplanleggingen, og i arealplanleggingen. Det er også en viktig sammenheng mellom samfunnsplanlegging og arealplanlegging på dette feltet. Analysen er basert på Samfunnssikkerhet i plan- og bygningsloven, temaveileder (2011) og Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging, kartlegging av risiko og sårbarhet (fra 2011 og ny versjon april 2017). I tillegg er Statens vegvesens håndbok V721 Risikovurderinger i vegtrafikken lagt til grunn for arbeidet. Analysen tar utgangspunkt i foreliggende forslag til løsninger i reguleringsplan (jamfør kapittel 1).

I rapporteringen fra arbeidet er det skilt mellom Plan-ROS og Trafikksikkerhets-ROS når det gjelder kriterier for sannsynlighet og konsekvens. Analysegrunnlaget er presentert under kapittel *PLAN-ROS* og *TRAFIKKSIKKERHETS-ROS*.



Diagrammet viser de ulike tema som inngår i helhetlig risiko- og sårbarhetsanalyser.

OVERORDNET RISIKOSITUASJON

Overordnede vurderinger

Naturgitt risiko- og sårbarhet er først og fremst knyttet til at Nidelva renner gjennom området. Følgelig er deler av området flomutsatt. Grunnen i planområdet er hovedsakelig elve- og bekkeavsetninger (sand), og tykkelsen på løsmassene varierer.

Planområdene består i hovedsak av bebygde områder, brygger og vegnett. Det er få ubebygde arealer. Eventuelle fremtidige byggesaker i områdeplanene vil i hovedsak være knyttet til eksisterende bebyggelse, enten som påbygg eller tilbygg. Risikovurderingen må også ta opp eventuell endring av bruk i bygningsmassen. I den tette byen vil behovene for sikringstiltak være overlappende over eiendomsgrenser, da nytt og gammelt står tett, og derfor vil påvirke hverandre. Risikoforhold på en eiendom vil kunne påvirke naboer negativt.

I høringsuttalelse 9.1.20 for denne ROS-analysen, peker Trøndelag brann- og redningstjeneste på at det er behov for et større fokus på brannsikring. Bruksendringer er i TBRTs perspektiv noe som kan bidra til økt brannsikkerhet, da krav i Plan- og bygningsloven utløses. Skillekonstruksjoner vertikalt og horisontalt i eldre bebyggelse er et svakt punkt, og sikring av dette kan stå i konflikt med vernehensyn. Fortetting kan også bidra til å øke risiko, gjennom svekkede rømningsveier og atkomst for brannbil- og mannskap. Fasader med rømming mot elv er en annen problemstilling.

Det er noen naturverdier knyttet til elva, samt elvebredden. Det er flere sårbare bytrær innen planområdet.

Hendelser og situasjoner det ikke er knyttet risiko til

Hendelser som er vurdert i henhold til sjekklister basert på krav i NS 5814 og rundskriv fra DSB₁, men som er kvittert ut fordi de ikke er relevante i planområdet/planen, er beskrevet her.

Naturrisiko

Tiltaket som planen åpner for er vurdert til ikke å berøre hendelser knyttet til steinskred, steinsprang, snøskred, sørpeskred, vind eller terrengformasjoner med spesiell fare.

Området er definert til å ha lav aktsomhet for radon.

Sårbare områder

Tiltaket berører ikke landbruksområder (jord og skog) og naturvernområder. Imidlertid berøres i større eller mindre grad både naturverdier, vassdragsområder, kulturminner, kulturmiljøer og parker.

Teknisk og sosial infrastruktur

Tiltaket berører ikke sykehus/-hjem eller andre institusjoner eller forsvarsområder direkte.

-kraftforsyning,

-vannforsyning og avløpsnett

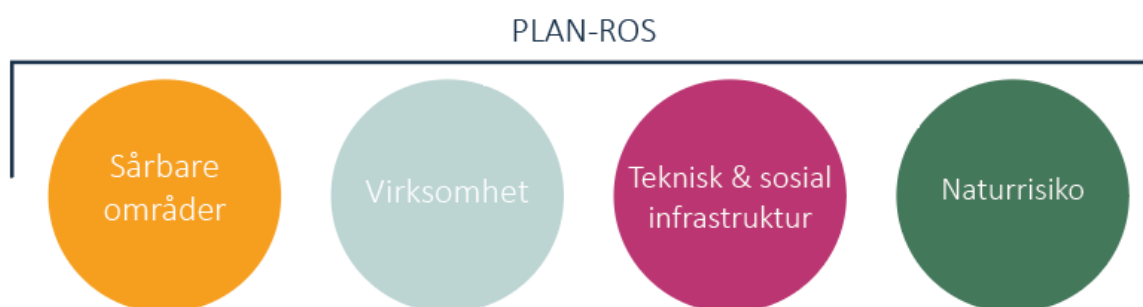
Virksomhetsrisiko

Tiltaket berøres ikke av hendelser knyttet til støybelastning utenom vegen, fare for elektromagnetisk stråling, fare for skog og lynnbrann ulykke med farlig gods til/fra planområdet samt gruver og steintipper.

PLAN-ROS

Kriterier for sannsynlighet og konsekvens

Hendelsene er sortert etter tema som vist i illustrasjonen under. Mulige uønskede hendelser er ut fra en generell og teoretisk vurdering sortert i hendelser som kan påvirke planlagte tiltak, og hendelser som direkte kan påvirke omgivelsene; henholdsvis konsekvenser for og konsekvenser av planen.



Risiko- og sårbarhetsanalysen tar både for seg hendelser som kan skje i anleggsfasen og hendelser som kan skje i driftsfasen. I tabellene er hendelser som kan skje i anleggsfasen benevnt med A, for eksempel A1, A2 osv., mens hendelse som kan skje i driftsfasen er benevnt med D, for eksempel D1, D2 osv. Dette er for å skille mellom hendelser i anleggsfasen og hendelser i driftsfasen.

Det er for de mest alvorlige hendelsene beskrevet risikoreducerende tiltak. Som en generell regel vil tiltak som reduserer sannsynlighet vurderes først. Hvis dette ikke gir effekt eller er mulig, vurderes tiltak som begrenser konsekvensene.

RISIKOINDEKS FOR EN HENDELSE = SANNSYNLIGHET* KONSEKVENNS

I tabellen på neste side vises en matrise for risiko. Verdi for sannsynlighet for hendelsen er multiplisert med angitt verdi for konsekvens, for å angi økende alvorlighetsgrad. Under ser man hvilket nivå av tiltak som må vurderes for de ulike kategoriene:

Hendelser i røde felt: Umiddelbare tiltak nødvendig

Hendelser i oransje felt: Tiltak nødvendig

Hendelser i gule felt: Overvåkes; tiltak vurderes ut fra kostnad ift. nytte

Hendelser i grønne felt: Rimelige tiltak gjennomføres

KONSEKVENNS :		1. Ubetydelig	2. Mindre alvorlig	3. Alvorlig	4. Svært alvorlig	5. Katastrofalt
SANNSYNLIGHET:	faktor	1	5	10	20	50
4. Svært sannsynlig	4	4	20	40	80	200
3. Sannsynlig	3	3	15	30	60	150
2. Mindre sannsynlig	2	2	10	20	40	100
1. Lite sannsynlig	1	1	5	10	20	50

Trinn i ROS-analysens plandel, matrise med utgangspunkt i NS 5814.

Kriteriene for å vurdere **KONSEKVENNS** av uønskede hendelser er vist i tabellen under.

	Personskade	Miljøskade	Skade på eiendom, forsyning mm
1. Ubetydelig	Ingen alvorlig skade	Ingen alvorlig skade	Systembrudd er uvesentlig
2. Mindre alvorlig	Ulykke med få/små skader	Ikke varig skade	Systembrudd kan føre til skade dersom reservesystem ikke fins
3. Alvorlig	Ulykke med behandlingskrevende skader	Midlertidig/behandlingskrevende skade	System settes ut av drift over lengre tid; alvorlig skade på eiendom
4. Svært alvorlig	Ulykke med personskade som medfører varig mén; mange skadd	Langvarig miljøskade	System settes varig ut av drift; uopprettelig skade på eiendom
5. Katastrofalt	Ulykke med dødsfall	Varig miljøskade	Uopprettelig skade på viktig samfunnsfunksjon

Ved vurdering av sannsynlighet er det så langt mulig og relevant lagt kunnskap om historiske hendelser til grunn. Vurdering av **SANNSYNLIGHET** for uønsket hendelse er delt i:

- **Svært sannsynlig (4)** – kan skje regelmessig; forholdet er kontinuerlig tilstede
- **Sannsynlig (3)** – kan skje av og til; periodisk hendelse (en til flere ganger i året)
- **Mindre sannsynlig (2)** – kan skje, men neppe oftere enn ca. hvert 10. år
- **Lite sannsynlig (1)** – hendelsen er ikke usannsynlig, men skjer sjeldnere enn hvert 100. år

Vurdering: Naturrisiko

Anleggsfasen

Er området utsatt for, eller kan planen/ tiltaket medføre risiko for:

4.1.1 Anleggsfasen Kjøpmannsgata, ombygging og transformasjon brygge til bolig, bygging i bakgård/tak + infrastruktur			
Hendelse	Beskrivelse av hendelse	Tiltak for å avbøte uønskede hendelser	Vekting
A1 - Kvikkleireskred som følge av anleggsarbeider	Deler av elveskråning under de gamle bryggene kan ha lav sikkerhet mot lokal utglidning. Flom kan i verste fall føre til utglidning på grunn av erosjon. Det er registrert kvikkleire sør i planområdet for Kjøpmannsgata, ved tidl. Thora Storm VGS, i skrånningen ned mot elva. Det er påvist kvikkleire i et punkt ved Dronningens gate 1A. Kvikkleira ligger dypt, og området er flatt, så det medfører trolig ingen skredfare. Det finnes flere kvikkleiresoner langs Nidelva oppstrøms planområdet. Skred fra disse vil kunne demme opp Nidelva med fare for påfølgende dambruddsbølge, og rasmasser vil kunne skade bebyggelsen nærmest elva. Risiko utredes.	Geoteknisk prosjektering. Unngå tiltak i utsatte områder. Grunnundersøkelser ved byggesak. Valg av formål i reguleringsplan. Bygningsteknisk sikring av bebyggelse slik at de tåler økte laster fra eventuelle skred. Sikkerhet mot kvikkleireskred må utredes for den enkelte reguleringsplan eller i et felles prosjekt. En forutsetning for omregulering til boligformål er at skredssikkerhet er dokumentert. Hvis reguleringsplanen legger opp til "økt personopphold" så krever det også at skredssikkerhet er dokumentert. For den enkelte reguleringsplan er det en forutsetning at tiltak for å sikre lokalstabilitet blir gjennomført.	100
A2 - Forurenset grunn som følge av anleggsvirksomhet		Det skal lages en tiltaksplan for forurenset grunn etter forurensningsforskriften kapittel 2. Må godkjennes før gravestart.	1
A3 - Finner eksisterende forurensete masser		Det skal lages en tiltaksplan for forurenset grunn etter forurensningsforskriften kapittel 2. Må godkjennes før gravestart.	3
A4 - Flom		Ved bygging langs elva kan det være problem med flom i anleggsperioden. Aktivitet i anleggsfasen kan trolig ikke utløse store områdeskred. Sannsynlighetsreducerende tiltak: Behovet for stabilisering av elveskråningen under bryggene. Bevisstgjøring gjennom plan for anleggsfasen, som inkluderer ansvar for å følge med på værmelding.	1
A5 - Rødlistede ask- og almetrær	Fare for skade, krone og rotsone, Kjøpmannsgata og Lusparken	Omfatte bevaringsverdige trær i plan for anleggsfasen. Sikringstiltak som gjerder og fysisk avgrensing.	60
A6 - Støv som følge av tiltak	Helserisiko, risiko for trærne	Krav om tiltaksplan for å begrense omfang og påvirkning på omgivelser.	20

Driftsfasen

Er området utsatt for, eller kan planen/ tiltaket medføre risiko for:

4.1.2 Driftsfasen Kjøpmannsgata, ombygging og transformasjon brygge til bolig, bygging i bakgård/tak + infrastruktur			
Hendelse	Beskrivelse av hendelse	Tiltak for å avbøte uønskede hendelser	Vekting
D1 - Bruer blir tatt av flom		Omkjøringsruter skiltes. Vurdere eventuelle behov for flomsikringstiltak. Evakueringsplan, overvåking av elva og regulere utslippet slik at det ikke oppstår farlig flomnivå	50
D2 - Flom i Nidelva	Flomstor elv river med seg deler av elvebredden/utglidning av bruer, brygger og kaianlegg	Omkjøringsruter skiltes. Vurdere eventuelle behov for flomsikringstiltak. Evakueringsplan.	150
D3 - Flom i Nidelva	Flom medfører oversvømmelse av kjellere	flomsikringstiltak, funksjoner som tåler flom,	40
D4 - Klimaendring: Økt nedbør og havstigning		Legge til rette for overvannshåndtering,	20
D5 - Sårbar vegetasjon; Håndtering av snø/is i Kjøpmannsgata	Erfaringer vi har gjort oss de siste årene med saltskader på bytrærne viser at dette gir langvarige skader på trærne som til slutt vil dø hvis det ikke gjøres tiltak.	Vurdere bruk av andre avisingskjemikalier. Legge til rette for overvannshåndtering	60
D6 - Løsmasseskred fra kvikkleiresoner: Sekundærvirkninger - demmer opp Nidelva		Motfylling i Nidelva, hindring av tiltak i kvikkleiresonen, evakueringsplan	50
D7 - Kvikkleireskred	Skader på bryggefundamenter og vollen	Overvåking av tilstand på fundamenter/bebyggelse. Evakueringsplan.	150
D8 - Flomras pga isgang i Nidelva			10
D9 - Tidevannsflo - havstigning		Funksjoner som tåler flom i de nederste etasjene	40
D10 - Flom ødelegger brygge / kaianlegg		Overvåking av tilstand på fundamenter/bebyggelse.	40
D11 - Forurensset grunn		Hindre utslipp, forsvarlig håndtering av avfall og fjerning av tilgjengelige forurensede masser	4
D12 - Snø- / isras fra tak		Beholde formen som i dag, isolering av tak,	20
D13 - skade på fundament pga is	Isgang i elva ved spesielle værforhold.	Regelmessig kontroll av fundamenter.	40
D14 - Overvannshåndtering, kan bygge ned drenerende flater		Omkjøringsruter skiltes. Vurdere eventuelle behov for flomsikringstiltak.	10

Hendelser med naturrisiko

Kun hendelser i rød kategori er beskrevet under, og unntaksvis hendelser i oransje kategori. Flere kategorier hendelser er overlappende, og hendelsene er derfor oppsummert i denne delen.

Anleggsfasen

Kvikkleireskred utgjør sammen med **flom** den største risikoen i anleggsfase. Tiltak som geoteknisk prosjekter må det stilles krav om i den enkelte plan. Det må i tillegg lages en plan for anleggsfasen som tar opp i seg værpåvirkning, slik at dette overvåkes kontinuerlig i anleggsfasen. I tillegg må kaikanter og fasader med kort avstand til vannflaten sikres, slik at en økt vannstand ikke utgjør en risiko.

Bevaringsverdige trær må innlemmes i planlegging av anleggsfase, og bør måles inn og sikres gjennom matter og avbøtende tiltak, dersom det er sannsynlig at de kan bli berørt av tiltaket.

Driftsfasen

Kvikkleireskred utgjør sammen med **flom (både stormflo og havstigning)** den største risikoen i driftsfasen. Fundamenter og andre arealer som grenser til eller er i nærhet av vann og registrert kvikkleireområde må overvåkes gjennom regelmessig kontroll. Kommunal beredskapsplan må være oppdatert i henhold til de formål som finnes i risikoområder.

I driftsfasen må det gjøres tiltak som sørger for at **bytrærne** ikke blir utsatt for miljøskader gjennom for eksempel veisalting og brøyting.

Vurdering: Sårbare områder

Anleggsfasen

Er området utsatt for, eller kan planen/ tiltaket medføre risiko for:

4.2.1 Anleggsfasen Kjøpmannsgata, ombygging og transformasjon brygge til bolig			
Hendelse	Beskrivelse av hendelse	Tiltak for å avbøte uønskede hendelser	Vekting
A1 - Sårbar flora	Vollen i Kjøpmannsgata, parker, vernede gatetrær. Utsiktede inngrep i sårbar flora i anleggsperioden.	Kreve tiltaksplan for å ikke skade biologisk mangfold, hensynssone for trær og vekster i forhold til tunge kjøretøy.	20
A2 - Sårbar fauna/fisk	Sårbar fauna ødelegges av anleggsvirksomhet. Nedslamming/avrenning fra anleggsvirksomhet		10
A3 - Vassdragsområder	Nedslamming/avrenning		10
A4 - Nyere tids kulturminne/- miljø	Utsiktede inngrep i kulturminner	Før tillatelse til tiltak gis, må plan for anleggsfasen legges frem. Tiltaket skal også sendes BYA for uttalelse før tillatelse gis.	10
A5 - Freda kulturminner og kulturmiljø		Hensynssoner, være restriktiv på tiltak i nærheten av viktige kulturminner og kulturmiljø	30
A6 - inngrep i parker og friluftsområder			3
A7 - Utsiktede inngrep i fornminner/arkeologi		Arkeologisk utgraving før anleggsstart, overflatetiltak,	30
A8 - Setningskader som følge av anleggsvirksomhet		geoteknisk prosjektering,	150
A9 - Brann som følge av anleggsdrift		Sikringstiltak, plan for anleggsfasen som viser fremkommelighet for beredskap. Pålegge felles varslingsanlegg for kvartaler, bygningsrekker?	150
A10 - høyderedskap, stillas som kolliderer i dårlig vær		Følge med på værmelding	50
A11 - Marinarkeologi	Risiko for at sikringstiltak kan påvirkes negativt.	Sikre i bestemmelser. Eventuelt utrede hele bryggerekken før tiltak?	40

4.2.1 Anleggsfasen fortetting tak + bakgård			
Hendelse	Beskrivelse av hendelse	Tiltak for å avbøte uønskede hendelser	Vekting
A1 - Sårbar flora		Grønne tak som er utformet slik at biologisk mangfold økes (f.eks. biotoptak)	1
A2 - Sårbar fauna	Fugler som bor på tak	Grønne tak	10
A3 - Setningskader som følge av anleggsvirksomhet	Grunnvannstand, geotekniske forhold	Geoteknisk og bygningsteknisk prosjektering som viser at sikkerhet er ivarettatt for tiltak og tilgrensende strukturer. Grunnvannstand må redegjøres for før byggesak.	10
A4 - Nyere tids kulturminne/- miljø	Utsiktede inngrep i kulturminner	Kreve dokumentasjon på hvordan løfting skal gjennomføres. Kartlegge viktige verdier	30
A5 - Freda kulturminner og		Kreve dokumentasjon på hvordan løfting skal	200

kulturmiljø		gjennomføres. Kartlegge viktige verdier	
A6 - inngrep i parker og friluftsområder		Krav om at rigg og anlegg løses på egen tomt eller gategrunn	60
A7 - Utsiktede inngrep i fornminner/arkeologi		Fundamentere stillas og annen rigg på overflata	200

Driftsfasen

Er området utsatt for, eller kan planen/ tiltaket medføre risiko for:

4.2.2 Driftsfasen Kjøpmannsgata, ombygging og transformasjon brygge til bolig			
Hendelse	Beskrivelse av hendelse	Tiltak for å avbøte uønskede hendelser	Vekting
D1 - Sårbar flora - Påvirkning av sårbar flora i permanent driftssituasjon.	Vollen i Kjøpmannsgata, parker, vernede gatetrær	Regulere bevaring trær. Endret kjøremønster kan gi økt trafikk, og uønsket økt belastning på enkelttrær. Sikre vern av trær og vurdere med samferdsel hvor robust løsning for kjøremønster er.	20
D2 - Sårbar fauna ødelegges			5
D3 – Vassdragsområder	Avrenning fra veganlegg	Robuste overvannsløsninger over allmenninger. Mindre salting?	15
D4 - Nyere tids kulturminne/- miljø	Inngrep i kulturminner	ingen endring i bygningsmasse, områdeplan skal sikre vern	1
D5 - Parker, friluftsområder og verneområder		Økt trafikk gir flere snarveier over vollen? Sikre opparbeiding av slitesterke snarveier.	20
D6 - Freda kulturminner og kulturmiljø	Utsiktede inngrep i kulturminner og -miljø	ingen endring i bygningsmasse, områdeplan skal sikre vern	1
D7 - Fornminner	Utsiktede inngrep i fornminner		1
D8 - Setningsskader ødelegger bryggefundamenter eller fornminner			1
D9 - Tilgjengelige boliger - begrensinger for universell utforming		Etablere boliger som ha lavere antikvarisk verdi, kompensere med å etablere flere tilgjengelige boliger andre deler av sentrum,	30
D10 - Bokvalitet		Gjøre noe med kilden til støy og støv fremfor skjerming av bebyggelsen, tillate leiligheter på stille side mot elva, men ikke mot gata,	30
D11 - Seksjonering til bolig		Ikke seksjonere til bolig? Opprettholde ett eierskap per brygge.	1
D12 - Brannsmitte/-spredning	Eldre konstruksjoner som er lite motstandsdyktige mot brann i vertikal og horisontal retning.	Felles, lukkede løsninger for renovasjon. Helhetlig plan for brannsikring per bryggerekke.	50
D13 - Terror		Beredskapsplan, sikre objekter/arealer med fysiske elementer som innehar visuelle kvaliteter og/eller praktiske funksjoner.	50

4.2.2 Driftsfasen foretting tak + bakgård			
Hendelse	Beskrivelse av hendelse	Tiltak for å avbøte uønskede hendelser	Vekting

D1 - Sårbar flora - Påvirkning av sårbar flora i permanent driftssituasjon.		Ikke vurdert å påvirke i stor grad	2
D2 - Sårbar fauna ødelegges		Ikke vurdert å påvirke i stor grad	10
D3 – høyere bebyggelse - reduserte områdekvaliteter	Virker negativt på folkehelse og Midtbyens identitet	Stille høye krav til form og høyde i reguleringsplanen	60
D4 - høyere bebyggelse - kulturminnevern		Stille høye krav til form, kvalitet og høyde i reguleringsplanen	60
D5 - Tilgjengelige boliger		Sikre at heis og tekniske installasjoner ikke utfordrer bygningshøyden, leiligheter på 1 plan,	20
D6 - Bokkvalitet		Sikre gjennomgående leiligheter med stille side, unngå skjermingstiltak ved å fjerne kilden til støy og støv,	30
D7 – Setningsskader ødelegger fundamenter eller fornminner		Geoteknisk prosjektering	20
D8 - Nyere tids kulturminne/- miljø	Inngrep i kulturminner	Hensynssoner som hindrer mindre tiltak som ødelegger kulturmiljøet, gode veileder, designmanual med gode eksempler som viser, og gir føringer og handlingsrom.	150
D9 - Freda kulturminner og kulturmiljø	Utsiktete inngrep i kulturminner og -miljø	Hensynssoner som hindrer mindre tiltak som ødelegger kulturmiljøet,	150
D10 - Fornminner	Utsiktete inngrep i fornminner	Hensynssoner som hindrer graving for mindre tiltak	40
D11 - Parker, friluftsområder og verneområder		Hindre nedbygging og skyggelegging av grøntareal	100
D9 - Overvannshåndtering	Økt andel harde flater	Kreve grønne tak, bruke eksisterende gategrunn, etablere god overvannshåndtering ved større tiltak, etablere kompensasjonstiltak for overvann og biologisk mangfold	20

Hendelser i sårbare områder

Kun hendelser i rød kategori er beskrevet under, og unntaksvis hendelser i oransje kategori. Flere tilfeller og hendelser er overlappende, og hendelsene er derfor oppsummert i denne delen.

Anleggsfasen

I anleggsfasen kan det være risiko for:

- **Setningsskader:** De aller fleste tiltak vil kunne indirekte eller direkte berøre eldre bebyggelse som har noen form for antikvarisk verdi. Slike tiltak må vise plan for anleggsfasen, og overvåke situasjon for tilgrensende bebyggelse. Geoteknisk prosjektering må knyttes på tidlig.
- **Brann som følge av anleggsdrift:** Bygg og anlegg innebærer bruk av verktøy som kan forårsake varmeutvikling. Beredskapsplan må kreves før tiltak kan igangsettes. Felles varslingsanlegg for kvartaler hvor sårbare (beboere) og antikvariske verdier finnes.
- **Rigg:** Flere punkter peker på plan for riggområde som en sårbarhet i anleggsfasen, både for kulturminner i grunnen og for flora og vegetasjon. Tiltak må ha en plan for anleggsfasen, hvor riggområde, fremdriftsplan for arbeid og plan for leveranser til

byggeplass kommer tydelig frem. Plassering av høyderedskap, med rotasjon av "arm", og stillas må dokumenteres i plan.

- **Inngrep i kulturminner:** Tiltak øker risikoen for inngrep i vernet grunn og bebyggelse. Hensynssoner med føringer og begrensninger må legges inn plankart for å redusere risikoen. Det må vurderes om det bør knyttes en veileder til områdeplanene, som viser hvordan denne problemstillingen kan håndteres.

Driftsfasen

I driftsfasen kan det være risiko for at kulturminner og kulturmiljøer påvirkes av

- **Endret steds karakter:** Enkelttiltak vil kunne vurderes som akseptable. Risikoen med dette er at fjernvirkning og summen av tiltak i Midtbyen vil kunne skade nærvirkningen og folkehelse, i form av økte skyggeeffekter og svekket opplevelseskvaliteter.
- **Nedbygging av grønne arealer:** Grønne verdier i Midtbyen må skjermes fra utbygging. Arealer som allerede er bebygde, må benyttes. Sikre dette gjennom formål i plankart, og i bestemmelser.
- **Brannsmitte:** Risiko for denne hendelsen økes ikke nødvendigvis av tiltak i seg selv, men en potensiell økning i antall beboere/bruk som kan føre til brann.
- **Terror:** Faren for denne hendelsen utløses ikke av tiltak i seg selv, men en økning i antall beboere/brukere av Midtbyen gir flere "mål". Beredskapsplan må ta høyde for ulike type hendelser, som terror, i lys av dette.

Vurdering: Teknisk og sosial infrastruktur

Anleggsfasen

Kan planen/tiltaket få konsekvenser for strategiske områder og funksjoner:

A - Anleggsfasen Kjøpmannsgata, ombygging og transformasjon brygge til bolig			
Hendelse	Beskrivelse av hendelse	Tiltak for å avbøte uønskede hendelser	Vekting
A1 - Utrykningstid for brann / politi / ambulanse under anleggsperioden		stille krav til anleggsperiode få ned tidsperspektiv/anleggsfasen	20
A2 - Sivilforsvar, adkomst tilfluktsrom under anleggsperioden		må ta hensyn til at man må opprettholde adkomst også i anleggsperiode	10
A3 - Brann i trehusbebyggelse som følge av anleggsarbeidene		dele opp arbeidet i faser riktig rekkefølge er vesentlig	150
A4 - Skade på VA-anlegg i anleggsperioden		alltid kartlegge kritisk/teknisk infrastruktur før evt graving	10
A5 - Skade på strømforsyning under anleggsarbeidene		alltid kartlegge kritisk/teknisk infrastruktur før evt graving	15
A6 - Skade på overføringskabler under anleggsarbeidene		Kartlegging i forkant av anleggsarbeid. Fornye hovedkabler?	40
A7 - Skade på bru/gate som følge av anleggsvirksomhet		Plan for anleggsfasen, skilting av anleggstrafikk.	20
A8 - Havn/kaianlegg blir skadet av anleggsvirksomhet			1
A9 - Drukningssulykke		Sikringstiltak ved arbeider ved elva, sikring av allmenninger	30
A10 - Storbrann som følge av anleggsvirksomhet		God informasjon om hvor slokkeutstyr finnes, og rutiner ved brann. Varslingsanlegg som er felles for hvert "kvartal"?	100
A11 - Tiltak medfører endret seilingsdybde i Nidelva			10
A12 - Anleggsperiode medfører mer behov for energi			3

B - Anleggsfasen fortetting tak og bakgård			
Hendelse	Beskrivelse av hendelse	Tiltak for å avbøte uønskede hendelser	Vekting
A1 - Utrykningstid for brann / politi / ambulanse under anleggsperioden		Må ha spesialstige. Sikre god tilkomst.	150
A2 - Storbrann som følge av anleggsvirksomhet		Sprinkler. Sikre god tilkomst, samt nok slokkevann og tilgjengelige kummer. Bedre søppelhåndtering	100
A3 - Brann i trehusbebyggelse som følge av anleggsarbeidene		Beredskapsplan og informasjon. Slokkeutstyr lett tilgjengelig. Kontroll av kapasitet.	150
A4 - Skade på VA-anlegg i anleggsperioden			1
A5 - Skade på strømforsyning under anleggsarbeidene	Mulig behov for å øke og styrke forsyning?	Vanskelig å spå fram i framtiden, men må tenke stort. Må tenke på økt behov av el fra tidlig av.	10

A6 - Skade på overføringskabler under anleggsarbeidene			20
A7 - Skade på bru/gate som følge av anleggsvirksomhet		Små forhold, bruke tilpassede kjøretøy. Plan for anleggstrafikk. Når og hvor kommer de.	20

4.3.1 Anleggsfasen infrastrukturtiltak			
Hendelse	Beskrivelse av hendelse	Tiltak for å avbøte uønskede hendelser	Vekting
A1 - Utrykningstid for brann / politi / ambulanse under anleggsperioden		stille krav til anleggsperiode få ned tidsperspektiv/anleggsfasen	30
A2 - Sivilforsvar, adkomst tilfluktsrom under anleggsperioden		Anleggsvirksomhet må planlegges i god tid, og høres av berørte eiendommer. Forutsigbar fremdriftsplan	20
A3 - Brann i trehusbebyggelse som følge av anleggsarbeidene		Svart ut for Kjøpmannsgata og byggeing på tak og bakgård	150
A4 - Skade på VA-anlegg i anleggsperioden		Beredskapsplan? Jfr. Bergen og fundamenter som blir påvirket av lekkasje fra hovedledningsnett	1
A5 - Skade på strømforsyning under anleggsarbeidene		Beredskapsplan som del av plan for anleggsfasen.	40
A6 - Skade på overføringskabler under anleggsarbeidene		Beredskapsplan og plan for gjennomføring som del av plan for anleggsfasen.	60
A7 - Skade på bru/gate som følge av anleggsvirksomhet			15
A8 - Havn/kaianlegg blir skadet av anleggsvirksomhet			1
A9 - Sykehus / sykehjem mister tilgjengelighet som følge av anleggsvirksomhet			1
A10 - Storbrann som følge av anleggsvirksomhet		Plan for anleggsfasen som belyser risikoområder.	100
A11 - Endret trasé kollektivtrafikk		Klar plan for alternative ruter og framdrift.	30

Driftsfasen

Kan planen/tiltaket få konsekvenser for strategiske områder og funksjoner:

A - Driftsfasen Kjøpmannsgata, ombygging og transformasjon brygge til bolig			
Hendelse	Beskrivelse av hendelse	Tiltak for å avbøte uønskede hendelser	Vekting
D1 - Utrykningstid for brann / politi / ambulanse		må opprettholde normalt gateløp med tilgang for bil og utrykningskjøretøy	40
D2 - Storbrann i trehusbebyggelse		sprinkler kommentar: bør bli sett nærmere på av noen innen fagfeltet	100
D3 - Brann		sprinkler kommentar: bør bli sett nærmere på av noen innen fagfeltet	150
D4 - Skade på VA-anlegg		alltid kartlegge kritisk/teknisk infrastruktur før evt graving	20
D5 - Skade på strømforsyning		alltid kartlegge kritisk/teknisk infrastruktur før evt graving	10
D6 - Skade på overføringskabler		alltid kartlegge kritisk/teknisk infrastruktur før evt graving	20
D7 - Skade på gater eller bruer			10
D8 - Skade på kaianlegg			1
D9 - Sikring av elvakanten	Personer faller i elva	sikring av elvekanten flere offentlige toalett, fordi det viser seg at berusede folk bruker elva som pisoar	100
D10 - Storbrann		se D2 - sprinkler kommentar: bør bli sett nærmere på av noen innen fagfeltet	100
D11 - Endrede strømforhold påvirker seilingsdybde i Nidelva			1
D12 - Økt bruk medfører behov for ny nettstasjon			3

B - Driftsfasen fortetting tak og bakgård			
Hendelse	Beskrivelse av hendelse	Tiltak for å avbøte uønskede hendelser	Vekting
D1 - Brann		Sprinkler. Bedre søppelhåndtering.	150
D2 - Storbrann i trehusbebyggelse		Krav om fellesanlegg, kontroll av varslingsutstyr og slokkeutstyr.	100
D3 - Barnefamilier flytter inn		Må gjenåpne skoler og barnehager. Øke uteromskrav og støykrav. Sosialt tilbud må komme på plass før etablering av boenheter, rekkefølgekrav. Sette krav til kulturtilbud. Strenge krav til utbygger.	20
D4 - Studenter flytter inn		Sette krav til støy og uterom. Finne andre definerte områder for studentboliger.	20
D5 - Drukningssulykker		Mer sikring langs elva og kanalen. Flere offentlige toalett, fordi det viser seg at berusede folk bruker elva/kanalen som pisoar.	100
D6 - Framkommelighet og UU.			20

4.1.2 Driftsfasen infrastrukturtiltak			
Hendelse	Beskrivelse av hendelse	Tiltak for å avbøte uønskede hendelser	Vekting
D1 - Utrykningstid for brann / politi / ambulanse		må opprettholde normalt gateløp med tilgang for bil og utrykningskjøretøy	60
D2 - Storbrann i trehusbebyggelse		Varierende nivå av kontroll med elektriske anlegg, bør følges opp i sårbar bebyggelse	50
D3 - Brann		Varierende nivå av kontroll med elektriske anlegg, bør følges opp i sårbar bebyggelse	50
D4 - Skade på VA-anlegg			20
D5 - Skade på strømforsyning		Det finnes hefte for U.U., bør også ha dette for teknisk infrastruktur.	20
D6 - Skade på overføringskabler			20
D7 - Skade på gater eller bruer			10
D8 - Skade på kaianlegg			1
D9 - Sikring av kanalkanten	Personer faller i kanalen	Krav til sikring ved etablering av publikumsfunksjoner ved kanal. Toalettfasiliteter som er lett tilgjengelige, gratis?	100
D10 - Universell utforming blir ekskludert		Må ha tilgang til funksjoner i sentrum også med bil.	20

Hendelser knyttet til teknisk og sosial infrastruktur

Kun hendelser i rød kategori er beskrevet under, og unntaksvis hendelser i oransje kategori. Flere tilfeller og hendelser er overlappende, og hendelsene er derfor oppsummert i denne delen.

Anleggsfasen

I anleggsfasen er det risiko for at:

Storbrann, brann i trehus peker seg ut som en stor risiko: Felles anlegg og rutiner må etableres. **Tilkomst beredskapsbiler må sikres.** Anleggsdrift og rigg kan blokkere tilkomst for beredskap. Beredskapsplan som omfatter anleggsfase må være på plass før det gis igangsettingstillatelse. Tilfluktsrom kan bli blokkert i Dronningens gate 2, Olav Tryggvasons gate 28 og Westermannsveita 2. Plan for anleggsfasen som viser rigg og planlagt håndtering av byggeaktiviteter.

Overføringskabler og teknisk infrastruktur kan bli skadet. Plan for anleggsfase, krav om godkjenning av tekniske planer må inn i reguleringsbestemmelser.

Generelt peker funnene mot en plan for anleggsfasen som bør omfatte beredskap og plan for gjennomføring. Den må omfatte hele kvartalet som blir berørt, og ikke kun tiltaket.

Driftsfasen

I driftsfasen er det risiko for **brann og drukningsulykker** som peker seg ut som den største risikoen. Sikringstiltak langs kaikanten er viktige forhold å sikre i plan, særlig ved etablering av publikumsrettede funksjoner i nærheten av kanalen. Det bør også sees på om det kan etableres gratis og lett tilgjengelige offentlige toaletter, da det er kjent at urinering i elva er en vesentlig årsak til flere ulykker og nestenulykker i kanalen.

Rømning og tilkomst beredskap: Varierende grad av brannvern i eldre strukturer. Nye tiltak må øke den totale brannsikkerheten for bebyggelsen i Midtbyen, ikke redusere den. Felles varslingsanlegg per kvartal bør vurderes. To trapperom for nye tiltak, og nye tiltak i eksisterende bygningsstrukturer, slik at forhold i by som kø og arrangementer ikke er til hinder ved brann.

Renovasjonsløsning som en del av brannsikring må på plass for større deler av Midtbyen. Oppsamling av søppel og trafikk generert av renovatører er risikoforhold som med fordel kan samkjøres på et overordnet nivå.

Vurdering: Risiko ved virksomhet

Anleggsfasen

Berøres planområdet av, eller medfører planen/tiltaket risiko for:

4.4.1 Anleggsfasen			
Hendelse	Beskrivelse av hendelse	Tiltak for å avbøte uønskede hendelser	Vekting
A1 - Støy fra anleggsvirksomhet rammer virksomhet i Midtbyen		Håndheving av støyforskrift. Plan for anleggsarbeider. Høy grad av informasjon om arbeider. Kvartalsvis utvikling? Flytte næring midlertidig - pop-up-lokaler?	20
A2 - Midtbyen blir mindre tilgjengelig og attraktiv som følge av anleggsvirksomhet		Informasjon på tidlig tidspunkt, til innbyggere og næringsaktører. Strategi for midlertidige lokaler.	30
A3 - Butikker går konkurs som følge av anleggsvirksomhet		Tilby midlertidige lokaler. Rekkfølge av utbygging - sikre at det gjøres kvartalsvis?	30
A4 - Støv og luftforurensing fra anleggsvirksomhet rammer virksomhet i Midtbyen		Tiltaksplan for anleggsfasen. Tidlig informasjon til berørte parter. Sikringstiltak for å unngå støv- og luftforurensning. Sjekk værmelding!	10
A5 - Tilgang til parkering for virksomheter reduseres i anleggsperioden		Midtbyen bør organiseres som et kjøpesenter - mye informasjon om alternativer.	20
A6 - Redusert tilgjengelighet for gående i anleggsperioden		Informasjon på tidlig tidspunkt, til innbyggere og næringsaktører! Aktive "fasader" på anleggsområdet. Bruke gategulvet aktivt for å vise trygge ferdselsårer.	20
A7 - Brann som følge av anleggsvirksomhet går utover næringsdrivende i gata		Risikovurdering ved gjennomføring av tiltak. Bestemmelse som sikrer plan for omgivelsene, interne og eksterne virkninger.	100
A8 - Stillas og kran i uvær	Risiko for all bebyggelse i Midtbyen.	Kun en måte å håndtere dette på: Valg av sesong og overvåkning av værmelding.	150
A9 - Stormflo under anleggsperiode i Kjøpmannsgata/ Fjordgata		Planlegge med forutsetning at vann kan komme inn på anleggsplassen? Følge med på værmelding.	40
A10 - Strukturstabilitet under anleggsfasen	Bruk av tilgrensende bygg i konflikt med ombygging?	Kontinuerlig drift i tilgrensende bebyggelse må vurderes. Tett dialog mellom tiltakshaver og naboer. Vurdere midlertidige lokaler.	50
A11 - Brann: Rømme fra næringsarealer ved anleggsvirksomhet i tilgrensende bygg		Dialogmøter med næringsdrivende i forkant av tiltak. Sikre at informasjon om anleggsarbeidet og fremdrift, etablere midlertidige rutiner for butikkansatte, kontorlokaler.	200

Driftsfasen

Berøres planområdet av, eller medfører planen/tiltaket risiko for:

Hendelse	Beskrivelse av hendelse	Tiltak for å avbøte uønskede hendelser	Vekting
D1 - Redusert mulighet for tilkomst med nyttekjøretøy		Helhetlig planlegging av adkomst. Følge opp Gatebruksplanens føringer. Dialogmøter med TBRT, politi og andre relevante parter. For søppel: Kommer ikke renovasjon inn, må	50

		søpla ut.	
D2 - Renovasjon: Økt mengde, økt behov for Midtbypunkt	Ulike eierforhold, økt bolig og næring gi mer søppel	Flere felles løsninger, samarbeid med næringslivet? Løsninger per kvartal? Løsninger for å komprimere søppel, gir mindre lukt og skadedyr.	80
D3 - Brann, ildpåsettelse		Kommunen må være en pådriver for gode, felles løsninger, som sikrer offentligheten. Søppel i lukkede løsninger. Felles varslingsanlegg og brannkonsepter for kvartalene.	50
D4 - Terror	Utvalgte mål i sårbare områder	Jevnlig kontroll av installasjon med fokus på sikkerhet.	20
D5 - Brann som følge av virksomhet	Gasslagring for restaurantdrift og lignende	Felles løsninger i egnede arealer, som skjerner mot uønskede hendelser.	1
D6 - Endring av kjøremønster - konskevns for p-hus		Skilting, synliggjøre tilgjengelige plasser	20

Hendelser knyttet til virksomhet

Kun hendelser i rød kategori er beskrevet under, og unntaksvis hendelser i oransje kategori. Flere tilfeller og hendelser er overlappende, og hendelsene er derfor oppsummert i denne delen.

Anleggsfasen

I anleggsfasen er det risiko for:

Brann: For virksomheter er det knyttet risiko til drift av virksomheter parallelt med anleggsdrift. Beredskap kan få problemer med å nå frem til virksomheter, og de verdier/ressurser som ligger her. I dette ligger også **beredskap/rømning** for besøkende, altså at besøkende ved uønsket hendelse kan oppleve evakuering som utfordrende, dersom det er anleggsområde i nærheten.

Stillas og kraner som raser sammen under ekstremvær. Som i andre punkt er det sett som nødvendig at ansvar for å overvåke værforhold dokumenteres i plan for anleggsfasen.

Konkurser under anleggsfase: Redusert attraktivitet og tilgjengelighet, både fysisk og i form av parkering, kan gi svekket næringsgrunnlag. Informasjon om anleggsfaser, bør synliggjøres for berørte parter, og kompensere tiltak må vurderes. Flytte lokaler i en begrenset tid, eller etablere pop up-lokaler. Skilting og synliggjøring av anleggsområde, med hva som skal skje, og når det er ferdig. En annet tiltak er å gjøre området interessant i anleggsfasen.

Driftsfasen

I driftsfasen er det risiko for:

Økt behov for renovasjonstjenester: Tilrettelegging for næring kan gi økt avfall, og dermed økt risiko for både forsøpling, skadedyr og branntilløp.

Redusert tilgang til parkering kan gi redusert næringsgrunnlag. Det kan i tillegg gi dårligere vilkår for de som trenger egne kjøretøy og for universell utforming.

RISIKOPROFIL: utredningsalternativene

Alternativ 0+

Anleggsfasen

Alternativ 0+ innebærer at dagens forhold og overordnede planer videreføres. Konsekvenser av anleggsvirksomhet i dette alternativet er utfordrende å vurdere. Mindre detaljreguleringer setter som hovedregel krav til dokumentasjon av anleggsfasen. Forhold som ligger arealmessig utenfor de mindre planene vil ikke nødvendigvis være ivaretatt. Dette gjelder for eksempel brannvern, tilgjengelighet og næringsinteresser.

Driftsfasen

Risikoen for uønskede hendelser vil for deler av området være forhøyet i driftsfasen. Det er behov for økt brannvern i deler av trehusbebyggelsen, som følge av økt andel teknisk anlegg, og renovasjonsløsninger. Dette gir økt risiko for redusert kvalitet i særlig veiter og offentlige rom, hvor særlig renovasjonsløsninger er plassert i dag. Det kan bidra til redusert bokvalitet og folkehelse.

Alternativ 1

Anleggsfasen

Risikoen for uønskede hendelser øker i alternativ 1 er økt omfang av anleggsvirksomhet. Økt risiko knyttet til anleggsfasen for alternativ 1 er brann, redusert framkommelighet for beredskap, redusert tilgjengelighet til næringsarealer, og parkering, sammenlignet med alternativ 0+. I tillegg kommer risiko for verneverdier, i anleggsfasen, hvor både vernet bebyggelse, middelaldergrunn og bytrær står i fare for å bli belastet. I alternativ 1 vil risiko kunne adresseres tydeligere gjennom bestemmelser i områdeplanen.

Driftsfasen

Tiltakene det legges opp til i alternativet innebærer i liten grad forhøyet risiko for uønskede hendelser, ved sammenligning med alternativ 0+. Det er i områdeplanene mulig å legge til rette for at kvartaler i større grad samarbeider om fellesløsninger for å sikre redusert risiko. Dette kan være brannvern, renovasjon eller varelevering.

Videreutvikling og bevaring av Midtbyens bebyggelse vil kunne innebære kompromisser mellom å ta vare på eldre bygningsmasse og verneverdier, og det å sikre tilgjengelighet.

TRAFIKKSIKKERHETS-ROS

En fortsatt reduksjon av antall drepte og skadde, i tråd med nullvisjonen, krever en proaktiv tilnærming til trafikkulykker. Risikoanalyser knyttet til trafiksikkerhet kan være et bidrag til dette. Statens vegvesen har laget en veileder for risikovurderinger som blant annet skal brukes som hjelpemiddel for å vurdere risiko i forbindelse med veg- og arealplaner.

Analysen i dette kapitlet er en konkretisering av ROS-analysen for planforslaget, med hensyn til trafiksikkerhet i anleggs- og driftsfasen. Hendelser vurderes felles for anleggs- og driftsfase i trafiksikkerhets-ROS.

Kriterier for sannsynlighet og konsekvens

For hendelser knyttet til trafikkulykker er det benyttet andre kriterier enn for plan-ROS hendelsene. Utgangspunktet for denne delen av analysen er å avdekke risiko for trafikkuhell med alvorlig personskade eller dødsfall. Ulykker med kun materielle skader er ikke vurdert. Analysen omfatter ikke risiko for trafikkulykke under anleggsgjennomføring.

Kriteriene for frekvens, dvs. sannsynlighet for at trafikkulykke med alvorlig personskade eller dødsfall inntreffer på det planlagte veganlegget, er slik:

Trinn i ROS-analysens trafiksikkerhetsdel.

S-verdier (sannsynlighet) K-verdier (konsekvens)	S1 >5 år	S2 1 år–5 år	S3 6 mnd–1 år	S4 14 d–6 mnd	S5 0 d–14 d
K5 Død	75	150	225	300	375
Materiell skade >5 mill					
K4 Varig men	25	50	75	100	125
Materiell skade 1 - 5 mill					
K3 Personskade fravær >10 d	10	20	30	40	50
Materiell skade >250 000					
K2 Personskade fravær <10 d	5	10	15	20	25
Materiell skade >50 000					
K1 Personskade uten fravær	1	2	3	4	5
Materiell skade <50 000					

- Hendelser i røde felt: Umiddelbare tiltak nødvendig
- Hendelser i gule felt: Overvåkes; tiltak nødvendig
- Hendelser i grønne felt: Rimelige tiltak gjennomføres

Mulige hendelser med stor sannsynlighet og alvorlig utfall krever tiltak, jf matrisen bak gjennomgangen av aktuelle hendelser. Hendelser er gitt verdi etter alvorlighetsgrad. Tiltak som reduserer sannsynlighet vurderes først. Hvis dette ikke gir effekt eller er mulig, vurderes tiltak som begrenser konsekvensene.

Risikohendelser

Trafikksikkerhet - Kjøpmannsgata, ombygging og transformasjon brygge til bolig			
Hendelse	Beskrivelse av hendelse	Tiltak for å avbøte uønskede hendelser	Vekting
A1 - Ulykke mellom anleggsmaskiner/-transport og kjøretøy			15
A2 - Ulykke mellom anleggsmaskiner/ -transport og gående/syklende/mc		Redusere antall inn og utkjøringer. Retningsstyrt avvikling av anleggstrafikk. Sykkel nordgående retning i nedre løp ved bygging av fortau. Unngå samtidighet med andre gateprosjekter. Færre kryssinger. Tidsregulering av anleggsvirksomhet . Transport: Gjøre trafikksikkerhetstiltak ved Gamle bybro. Bedre belysning i Kjøpmannsgata, og spesielt ved gangfelt	225
A3 - Trafikkulykke mellom kjøretøy på grunn av anleggsvirksomhet			10
A4 - Trafikkulykke mellom gående og kjøretøy som følge av anleggsvirksomhet		Tilbakeblokkering, biler skal forbi. Unngå å legge opp til økt kryssing av gate. Opphøyde gangfelt i Kjøpmannsgata med forsterket belysning. Bedre belysning	75
A5 - Trafikkulykke mellom syklende og kjøretøy som følge av anleggsvirksomhet	Blindsone ved høyresving over sykkelfelt	Tilbakeblokkering, biler skal forbi. Unngå å legge opp til økt kryssing av gate. Opphøyde gangfelt i Kjøpmannsgata med forsterket belysning. Bedre belysning. Fysisk skille mot sykkelfelt i anleggsperioden Vurdere å ta ut noe parkering i anleggsperioden	75
A6 - Brann i anleggskjøretøy			5
A7 - støy, støv og luftkvalitet i byggefasen		Færrest mulig inn- og utkjøringer. Redusere trafikken. Støvbinding, feiing og kosting.	40
A8 - Brann i anleggskjøretøy			25
A9 - Flyttet trafikk			10

Trafikksikkerhet - fortetting			
Hendelse	Beskrivelse av hendelse	Tiltak for å avbøte uønskede hendelser	Vekting
A7 - Mye kranarbeid	Krever plass og må sikres godt	Sikre ruter for myke trafikk Hjelpemann ved rigging av kran.	75
A8 - Stenging av busstraséer	Bussene må kjøre alt trasé	Kortest mulig stengeperiode. Belysning, trasevalg, *	150

A9 - Velting av kran		Krav til grunnforhold, gen. Sikkerhetsregler og forskrifter for kran følges	75
A10 - Økt frekvens på anleggstrafikk		Krav til god byggeledelse og logistikk på byggeplass for å redusere transportbehovet.	75
* må inn i tekn infrastr..			

Trafikksikkerhet - infrastrukturtiltak			
Hendelse	Beskrivelse av hendelse	Tiltak for å avbøte uønskede hendelser	Vekting
A2 - Ulykke mellom anleggsmaskiner/ -transport og gående/syklende		Tydlig avmerket anleggsområde. Ekstra mannskap ved forflytninger. Lav hastighet	225

Hendelser knyttet til trafikk

Kun hendelser i rød kategori er beskrevet under, og unntaksvis hendelser i oransje kategori. Flere tilfeller og hendelser er overlappende, og hendelsene er derfor oppsummert i denne delen.

I anleggsfasen er det risiko for ulykker med anleggsmaskiner og -transport. Det er i anleggsfasen også risiko for ulykker med gående og syklende. Gående og syklende får et redusert tilbud i anleggsperioden. Dette øker sjansen for villkryssinger og myke trafikanter som går i vegbanen. Det er viktige at myke trafikanter hensyntas og at de gis fullgode tilbud i anleggsperioden. Det er i tillegg viktig at anleggsområdet er tydelig merket, og viser vei til alternative ruter.

Bussen vil ha økt risiko for redusert fremkommelighet i anleggsfaser der de eksempelvis Bakke bro, Brattørbrua, Jernbanebrua, Olav Tryggvasons gate, Prinsens gate, Søndre gate og Dronningens gate blir berørt.

I driftsperioden er det sannsynlig at enkelte tiltak innen planområdet vil kunne føre til økt person, sykkel- og kollektivtrafikk. Det bør vurderes å følge med i nyetableringer av næringsvirksomhet/bolig/utvikling av gående i gatenett som kan gi endringer i behov for kryssinger og vrimletid over kryss.

REFERANSER

Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap: Samfunnssikkerhet i arealplanlegging. Kartlegging av risiko og sårbarhet (Revidert utgave 2011).

Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap: Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging. Kartlegging av risiko og sårbarhet (Ny utgave 2017).

Statens vegvesen. 2013. Veg- og gateutforming. Håndbok N100.
Statens vegvesens håndbok V721 Risikovurderinger i vegtrafikken.