

CITYCON OASEN EIENDOM AS

RISIKO- OG SÅRBARHETSANALYSE

OASEN SENTER - FYLLINGSDALEN

ADRESSE COWI AS

Kobberslagerstredet 2

Krårerøy

Postboks 123

1601 Fredrikstad

TLF +47 02694

WWW cowi.no

OPPDRAGSNR.

A084945

DOKUMENTNR.

ROS-RAP-001

VERSJON

01

UTGIVELSES DATO

30.10.2020

BESKRIVELSE

ROS-analyse

UTARBEIDET

KESE

KONTROLLERT

PNA

GODKJENT

PNA

SAMMENDRAG

I forbindelse med transformasjon av Oasen Senter i Fyllingsdalen, Bergen kommune, er det utarbeidet en ROS-analyse iht. bestemmelse i § 4-3 i plan- og bygningsloven. Tiltaket medfører generelt liten risiko for samfunnssikkerheten.

Fem hendelser/farer er vurdert (hendelser/farer i forbindelse med overvann, sterk vind, bybanen, beredskap/utrykning og støy. Ingen hendelser innebærer en uakseptabel risiko.

Støy og manglende overvannskapasitet innebærer en middels risiko, men med god planlegging og tilrettelegging, vil risiko kunne reduseres. Løsninger for å redusere risiko knyttet til støy og overvann anses som kurante.

Forhold som reguleres av lover, forskrifter og regelverk må gjelde uansett hva ROS-analysen avdekker.

INNHOOLD

1	Innledning	4
1.1	Bakgrunn og hensikt	4
1.2	Avgrensning av analysen	5
1.3	Viktige begreper	5
2	Metodikk	5
2.1	Risikokartlegging	6
2.2	Sannsynlighet	7
2.3	Akseptkriterier for konsekvens	8
2.4	Risiko	9
3	Gjennomføring og organisering	9
4	Planområdet	9
5	Fareidentifikasjon og ROS-analyse	11
5.1	Krav til sikkerhet mot naturpåkjenninger	11
6	Vedlegg	12
6.1	Sjekkliste for fareidentifikasjon	12
6.2	Analyseskjemaer	15
7	Oppsummering og konklusjon	20
7.1	Usikkerhet ved analysen	20
7.2	Usikkerhet i sannsynlighetsvurderingen	20
8	Referanser	21

1 Innledning

I forbindelse med transformasjon av Oasen Senter i Fyllingsdalen sentrum, Bergen kommune, er det utarbeidet en risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse). ROS-analysen er utarbeidet i henhold til krav i plan- og bygningsloven § 4-3.

Hensikten med transformasjon av Oasen er å utvikle et bydelssenter for Fyllingsdalen bydel. Transformasjonen av kjøpesenteret Oasen senter vil være et viktig knutepunkt for Bybanens nye holdeplass, og bydelssentret vil få et bredt spekter av tilbud. Oasen senter sitt sentrumsformål omfatter forretning, kontor, tjenesteyting, boliger, hotell, overnatting og bevertning, herunder nødvendig grøntareal til bebyggelsen vil legge til rette for å sikre mangfoldet, og en variert aktivitet i senteret gjennom store deler av døgnet. Slik sett vil det gi både liv til et viktig bydelssenter og sikre sosial kontroll og trygghet. Senteret vil ha en høy arkitektonisk kvalitet tilpasset Fyllingsdalen sin karakter.

Det overordnede målet for Oasen er å bidra til å skape byutvikling og urbanisering i Fyllingsdalen sentrum ved å forsterke bebyggelsesstrukturen i bydelssentret. Dette konkretiseres ved å utvikle de offentlige arealene som f.eks. torg, byrom og andre uteoppholdsarealer, samt øke andelen av boliger i sentrum og utvikle å skape flere kontorarealer og arbeidsplasser. Ved å redusere dagens overflateparkering sikres det mer plass til torgarealer, parker og det gis god fremkommelighet for fotgjenger og syklister, samt gode forhold til offentlig transport. Ved å bygge tettere og høyere med målsetting om å skape gode forhold for et levende bydelssenter med sosiale møteplasser i miljøer hvor brukerne trives og ønsker å besøke.

Følgende punkter er målsettinger for utvikling av bydelssenter Oasen innenfor områderegulering Fyllingsdalen sentrale deler.

- > Forbedre forbindelsene mellom Oasen senter og bylivet på utsiden av senteret.
- > Forbedre trafikkstrømmer mellom Oasen senter og omgivelsene rundt.
- > Legge til rette for at bydelssentret kan utvikle flere funksjoner og aktiviteter som har til formål å stimulere til aktivitet og deltagelse i samfunnslivet.
- > Bidra til en urban byplanlegging med gater og torg.
- > Bidra til fortettet bydelssenter og mer menneskelige utformede urbane byrom.
- > Utvikle gode forhold for boligfortetting og mulighet for flere boliger tett på kollektivknutepunkt.

Innenfor planområdet er det allerede oppført bygningsmasse som omfatter kjøpesenter og kontorbygg. Planforslaget legger til rette for sentrumsformål som omfatter forretninger, tjenesteyting, boligbebyggelse, kontor, hotell/overnatting, bevertning og nødvendig grøntareal til bebyggelsen.

Dette innebærer en transformasjon av Oasen og påbygging av eksisterende kjøpesenter. Fotavtrykket for Oasen er i hovedsak lik eksisterende senter, men det blir utvidet i varierende grad i fasader mot nord, sør, øst og vest. Denne utvidelsen blir gjort for å gi mulighet til å snu senteret slik at de fasadene som i dag er lukkede, åpnes opp mot gatene og torgene rundt for å gi ønsket aktivitet og liv, samt koble de utvendige byrommene med senteret på en bedre måte.

1.1 Bakgrunn og hensikt

ROS-analysen gjennomføres for å bidra til å trygge den enkeltes liv, helse og eiendom, ivareta samfunnets evne til å fungere teknisk, økonomisk og institusjonelt, og hindre en utvikling som truer viktige forutsetninger for dette.

1.2 Avgrensning av analysen

Det er et mål at planleggingen ikke medfører uønskede hendelser for samfunnet eller utfordrer den enkeltes trygghet og eiendom, se Tabell 1. Hendelser kan representere konsekvenser for liv og helse, stabilitet og materielle verdier.

Tabell 1 Samfunnsverdier og konsekvenstyper.

Samfunnsverdier	Konsekvens	Forklaring
Liv og helse	Liv og helse	
Trygghet	Stabilitet	Samfunnets evne til å fungere teknisk, økonomisk og institusjonelt.
Eiendom	Materielle verdier	

Konsekvenser for natur og miljø skal vurderes gjennom andre metoder. Imidlertid kan hendelser som akutt forurensning eller utslipp fra farlig industri fortsatt vurderes som uønskede hendelser i en ROS-analyse, men da må vurdering av konsekvensen være rettet mot konsekvenstyper i Tabell 1.

1.3 Viktige begreper

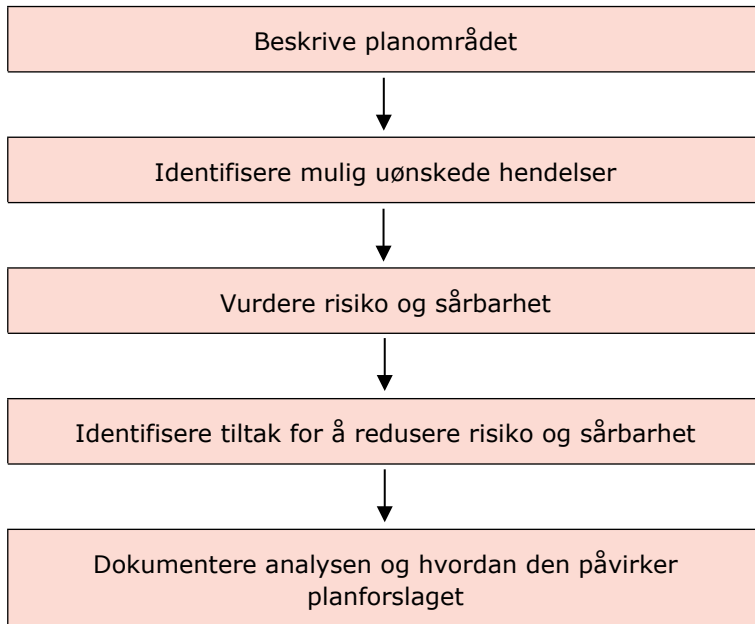
Tabell 2 beskriver viktige begreper som brukes i ROS-analysen.

Tabell 2 Viktige begreper.

Begrep	Beskrivelse
Sannsynlighet	Et mål for hvor trolig det er at en bestemt hendelse inntreffer i planområdet innenfor et visst tidsrom
Sårbarhet	Vurderer motstandsevnen til utbyggingsformålet, samfunnsfunksjonene og eventuelt barrierer, og evnen til gjenopprettelse.
Konsekvens	Virkingen den uønskede hendelsen kan få i et planområde eller for utbyggingsformålet.
Usikkerhet	Handler om å vurdere kunnskapsgrunnlaget som ligger til grunn for ROS-vurderingen.
Barriere	Eksisterende tiltak, for eksempel flom/skredvoll, sikkerhetssoner rundt farlig industri, eller varslingssystemer som kan redusere sannsynlighet for og konsekvensene av en uønsket hendelse.
Tiltak	I oppfølging av funn fra ROS-vurderingen kan det bli avdekket behov for tiltak for å redusere risiko og sårbarhet, Dette kan være forbedringer i barrierer eller nye tiltak.

2 Metodikk

Hensikten med ROS-analysen er å gjennomføre en systematisk kartlegging av uønskede hendelser for å identifisere hvordan planen eventuelt bør endres for å redusere risikoen til et akseptabelt nivå. Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB) har utarbeidet veilederen "Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging [1]. Denne ROS-analysen baserer seg på metodikken beskrevet i denne veilederen. Figur 1 beskriver de ulike trinnene i en ROS-analyse.



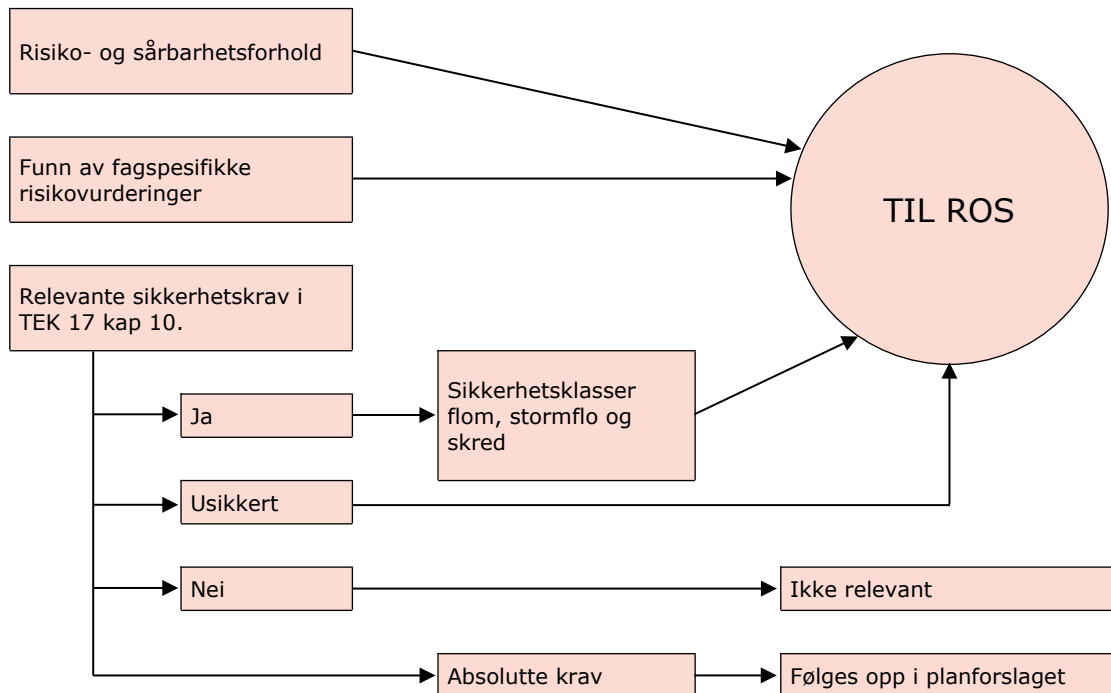
Figur 1 Hovedtrinnene i en ROS-analyse.

2.1 Risikokartlegging

Risiko uttrykker den fare som uønskede hendelser representerer for samfunnsverdiene liv og helse, trygghet og eiendom. Det kan være ulike årsaker til en ulykke eller hendelse, og for å vurdere muligheten for tiltak, vurderes også årsaken til hendelsen. Dette kan være enkeltstående risikomomenter eller kombinasjoner av slike forhold. Risikomomenter identifiseres på ulike måter:

- > Kartlegge risiko- og sårbarhetsforhold.
- > Vurdere funn fra fagspesifikke risikovurderinger.
- > Vurdere om sikkerhetskrav i byggeteknisk forskrift er relevante.

Dette er illustrert i Figur 2.



Figur 2 Kartlegging av risiko- og sårbarhetsforhold for å identifisere mulige uønskede hendelser for ROS-vurdering til reguleringsplaner.

For identifisering av risiko- og sårbarhetsforhold, benyttes sjekklisten i Tabell 11. Identifiserte farer legges inn i analyseskjema og vurderes Det benyttes ett analyseskjema for hvert risikobilde (se Tabell 12 til Tabell 16.

2.2 Sannsynlighet

Som en del av vurderingen ved hvert risiko- og sårbarhetsforhold skal sannsynligheten for at en uønsket hendelse inntreffer klassifiseres. Det vil si at det skal anslås hvor hyppig hendelsen kan forventes å inntreffe. Denne vurderingen må bygge på kjennskap til lokale forhold, erfaringer, statistikk og annen relevant informasjon. I denne ROS-analysen benyttes klassifiseringen som vist i DSBs veileder, se Tabell 3. For flom, stormflo og skred brukes egne sannsynlighetskategorier i henhold til teknisk forskrift (TEK 17 kap 7), Tabell 4, Tabell 5 og Tabell 6.

Tabell 3 Sannsynlighetskategorier.

Sannsynlighets-kategorier	Tidsintervall	Sannsynlighet (per år)
Høy	Oftere enn 1 gang i løpet av 10 år	> 10 %
Middels	1 gang i løpet av 10 – 100 år	1 – 10 %
Lav	Sjeldnere enn 1 gang i løpet av 100 år	< 1 %

Tabell 4 Sikkerhetsklasser for byggverk i flom- og stormfloutsatte områder.

Sikkerhetsklasse for flom	Konsekvens	Største nominell årlig sannsynlighet
F1	Liten	1/20
F2	Middels	1/200
F3	Stor	1/1000

Tabell 5 Sikkerhetsklasser ved plassering av byggverk i skredfareområder.

Sikkerhetsklasse for skred	Konsekvens	Største nominell årlig sannsynlighet
S1	Liten	1/100
S2	Middels	1/1000
S3	Stor	1/5000

Tabell 6 Beskrivelse av byggverk i de ulike sikkerhetsklassene.

Sikkerhetsklasse	Forklaring
F1/S1	Omfatter byggverk med lite personopphold og små økonomiske eller andre samfunnsmessige konsekvenser, for eksempel garasje og lagerbygg med lite personopphold.
F2/S2	Omfatter de fleste byggverk beregnet for personopphold. Byggverk som kan inngå i denne sikkerhetsklassen er boliger, hytter, garasjeanlegg, skoler, barnehager, kontorbygg, industri og driftsbygninger i landbruket.
F3/S3	Omfatter byggverk for sårbare samfunnsfunksjoner og byggverk der oversvømmelse kan gi stor forurensning på omgivelsene. Byggverk som kan inngå i denne sikkerhetsklassen er sykehjem, sykehus, brannstasjon, politistasjon, sivilforsarsanlegg, beredskapsanlegg og avfallsdeponier. hva

2.3 Akseptkriterier for konsekvens

I ROS-analysen er akseptkriterier lagt til grunn for vurdering av konsekvens (se Tabell 7).

Tabell 7 Beskrivelse av konsekvens.

Konsekvens	Beskrivelse
Høy/Stor	Alvorlige skader, en eller flere døde. Alvorlige regionale konsekvenser. Langvarige skader, uopprettelige miljøkonsekvenser. Lang driftsstans. Stor økonomisk belastning.
Middels	Få og små personskader til alvorlige personskade. Mindre lokale skader opptil betydelige skader med regionale konsekvenser. Driftsstans og reparasjoner som kan håndteres, men som tar noe tid. Høy, men håndterbar økonomisk belastning.
Små	Ingen personskade til få og ubetydelig personskade. Kun kort driftsstans og enkle reparasjoner. Ingen økonomisk belastning utenom normalt vedlikehold, svinn og slitasje.

2.4 Risiko

Risiko sammenstilles til slutt i en risikomatrix som en funksjon av sannsynlighet og konsekvens, se Tabell 8. Risikoklassene er beskrevet i Tabell 9.

Tabell 8 Risikomatrix

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

Tabell 9 Risikoklasser

	Høy/uakseptabel risiko – tiltak nødvendig. Nødvendige tiltak vurderes og effekten av disse utredes nærmere
	Middels risiko – tiltak vurderes ut fra kost/nytte. Kommenteres og utredes nærmere.
	Liten/akseptabel risiko -kommenteres, tiltaksvurdering ikke nødvendig.

3 Gjennomføring og organisering

ROS-analysen er i hovedsak basert på rapporter utarbeidet av COWI AS, plangrunnlag/tegninger etc. fra MAD Arkitekter, informasjon fra ulike offentlig tilgjengelige databaser samt gjennomgang av sakskomplekset med arealplanegger i COWI AS - Petter Andersen. Følgende dokumenter har vært grunnlag for analysen:

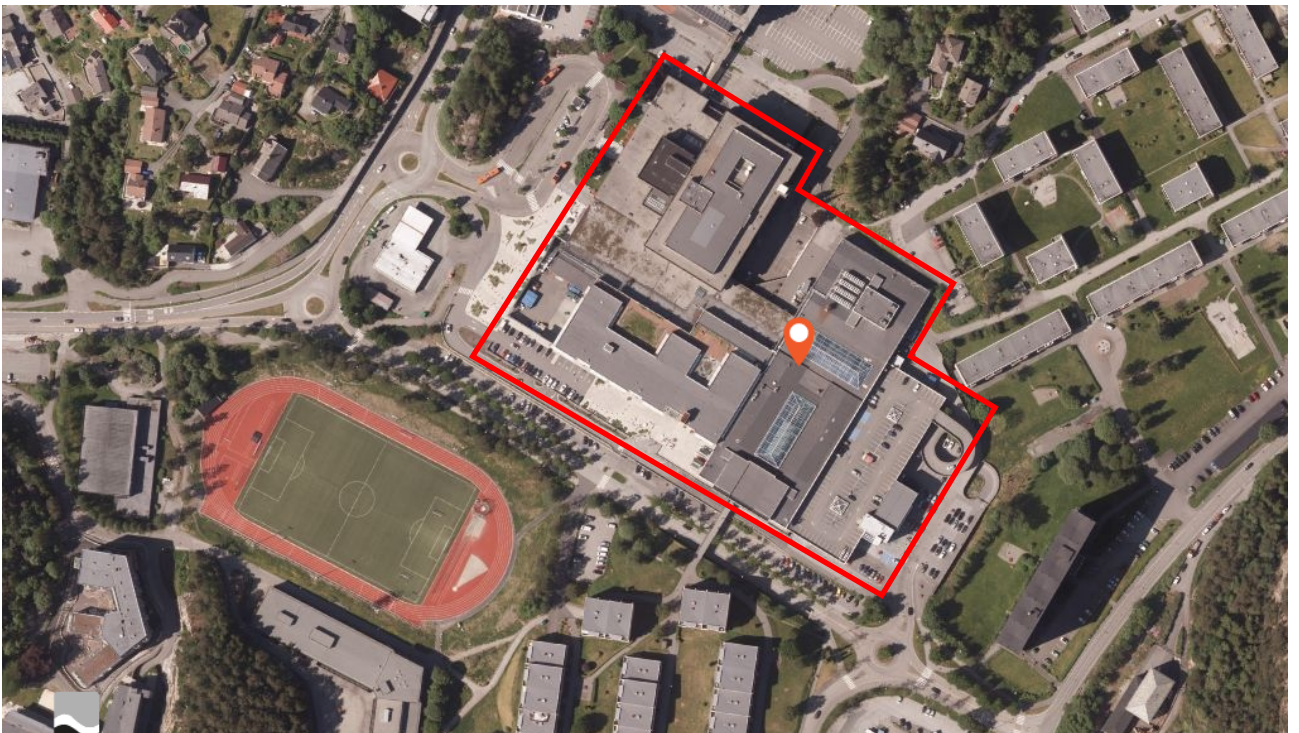
- 1 Støy: Oasen – Trafikkstøy. COWI AS v/ Kjell Bijsterbosch, 21.10.2020.
- 2 Vind: Vindvurdering - Oasen Fyllingsdalen. COWI AS v/ Sanne Poulin, 7.10.2020.
- 3 Brann: Oasen V og Bybanen. Brannvesenets innsatsmuligheter. PiD Solutions AS, 06.12.2018
- 4 Brann: Bybanen – brann og rømming. Oasen senter, Fyllingsdalen bydelssenter. COWI AS v/ Petter Andersen. 7.1.2019.
- 5 Overvann: Overvannsnotat – Oasen senter. COWI AS v/Sebastian Moss, 16.10.2020.

4 Planområdet

Planområdet ligger i Folke Bernadottes vei 50-52 i Fyllingsdalen sentrum. Figur 3 viser lokalisering av planområdet, Figur 4 viser eksisterende situasjon og bebyggelse, og Figur 5 viser fremtidig situasjon.



Figur 3. Utbyggingsområdet er vist innenfor rød linje. Kart: www.norgeskart.no.



Figur 4. Eksisterende situasjon innenfor utbyggingsområdet vist med rød linje. Flyfoto: www.norgeskart.no.



Figur 5. Fremtidig situasjon ved Oasen Senter i Fyllingsdalen. Utomhusplan utarbeidet av MAD Bergen AS.

5 Fareidentifikasjon og ROS-analyse

5.1 Krav til sikkerhet mot naturpåkjenninger

Teknisk forskrift av 2017 stiller absolutte krav til sikkerhet. Det legges til grunn at absolutte sikkerhetskrav ivaretas direkte i planforslaget, se Tabell 10.

Tabell 10 Krav til sikkerhet mot naturpåkjenninger.

Faretype	Aktuelt		Kilde/kommentar
	Ja	Nei	
Byggverk skal plasseres, prosjekteres og utføres slik at det oppnås tilfredsstillende sikkerhet mot skade eller vesentlig ulempe fra naturpåkjenninger (TEK17 § 7-1).	X		Det legges til grunn at absolutte sikkerhetskrav ivaretas direkte i planforslaget
Tiltak skal prosjekteres og utføres slik at byggverk, byggegrunn og tilstøtende terreng ikke utsettes for fare for skade eller vesentlig ulempe som følge av tiltaket (TEK17 § 7-1).	X		Det legges til grunn at absolutte sikkerhetskrav ivaretas direkte i planforslaget.
Byggverk hvor konsekvens av flom er særlig stor skal ikke plasseres i flomutsatte områder (TEK17 § 7-2)		X	Kravene gjelder byggverk som har nasjonal eller regional betydning for beredskap og krisehåndtering, slik som regionsykehus, regionale eller nasjonale beredskapsinstitusjoner og lignende.
Byggverk hvor konsekvensen av et skred, herunder sekundærvirkninger av skred, er særlig store skal ikke plasseres i skredfarlig område (TEK 17 § 7-3)		X	Kravet gjelder videre byggverk for virksomheter som omfattes av storulykkeforskriften (virksomheter med anlegg der det framstilles, brukes, håndteres eller lagres farlige stoffer).

5.2 Sjekkliste for fareidentifikasjon

Tabell 11 viser fareidentifikasjon for planområdet. Relevante hendelser funnet under fareidentifikasjonen er analysert i hvert sitt analyseskjema (Tabell 12 til Tabell 16).

Tabell 11 Sjekkliste for fareidentifikasjon. Fareidentifikasjon for planområdet. Hendelser med fet skrift er relevante hendelser som vurderes videre i eget analyseskjema, Tabell 12 til Tabell 16.

Faretype	Ja	Nei	Kilde/kommentar
Naturfare			Ved vurdering av naturfarer er aktuelle er kartverk fra Norges Geologiske undersøkelser (NGU) og Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) gjennomgått. Kart og arealinformasjon er samlet på Arealis, http://geo.ngu.no/kart/arealis/ . Planområdet er utbygd fra før. Endringene i bygningsmasse vil i stor grad være en påbygning i høyden og rehabilitering av eksisterende bygg og anlegg. Risiko i forbindelse med hendelser knyttet til naturfarer, vil dermed i liten grad endres eller kunne påvirke formålet med planen.
Planområdet/Tiltaket kan være utsatt for eller medføre a) jordskred, b) flomskred, c) steinsprang, d) snøskred, e) sørpeskred eller f) fjellskred, og		x	Oasen ligger i et område der grunnfjellet består av granittisk gneis. Området ligger under marin grense. Løsmassene i området består av tykk morene. Det er ikke registrert skred- eller flomsoner av noen slag i

Faretype	Ja	Nei	Kilde/kommentar
sekundærvirkning av skred som g) oppdemming og h) flodbølge.			området. Kvikkleire, eller fareområde for kvikkleire, er ikke registret.
Planområdet/Tiltaket kan være utsatt for eller medføre masseutglidning: i) ustabile grunnforhold, j) marine avsetninger, k) kvikkleire med l) sekundærvirkning som oppdemning.		x	Det er ikke registrert marine avsetninger eller ustabile grunnforhold. Fare for flom, erosjon, isgang og vanninntrenging er lite aktuelt. Det er utarbeidet et overvannsnotat. Utbygging medfører endringer i overvannssituasjonen. Hvorvidt tiltaket kan være utsatt for overvann vurderes videre, se Tabell 12.
Planområdet/Tiltaket kan være utsatt for eller medføre m) flom, n) overvann , o) erosjon, p) isgang og q) vanninntrenging.	x		Oasen ligger ca 39 moh. Stormflo er ikke aktuelt.
Planområdet/Tiltaket kan være utsatt for eller medføre r) stormflo (medregnet havnivåstigning til havnivå i 2100).		x	
Planområdet/Tiltaket kan være utsatt for s) radonstråling.		x	NGUs kart for radon- og aktsomhetsområder viser at området har moderat til lav aktsomhetsgrad, men ligger klemmt mellom områder med høy aktsomhetsgrad. Da underetasjer og første plan er utbygd fra tidligere, anses ikke radon som noen utfordring ved påbygging for nye etasjer. Radon ivaretas også direkte i TEK-17.
Planområdet/Tiltaket kan være utsatt for annen naturfare som t) ekstrem nedbør, u) skog- og gressbrann, v) sterk vind med mer.	x		Det skal bygges forholdsvis høyt, opp mot 14 etasjer. Det vil derfor vurderes om sterk vind kan påvirke bygningen og lokalmiljøet negativt, se Tabell 13.
Menneske- og virksomhetsbaserte farer			
Planområdet/Tiltaket kan være utsatt for: -a) brann, b) eksplosjon, c) akutt forurensning fra nærliggende virksomhet (herunder håndtering, bruk, lagring og transport av brann-, reaksjons- og eksplosjonsfarlig og trykksatt stoff og vare, håndtering av strålekilder, annet farlig gods med mer), d) storbrann, ulykker med transportmidler som e) jernbane/sporvei , f) fly, g) skipshavari, h) trafikkulykker, i) ødeleggelse av kritisk	x		Det bygges ny bybane som får holdeplass ved Oasen. Ulykker i forbindelse med transportmidler vurderes videre, se Tabell 14. Brann ilegges ekstra fokus på grunn av høyden. Imidlertid er forholdet til brannsikkerhet nøye regulert, blant annet gjennom absolutte krav i forskrift om brannforebygging og byggteknisk forskrift. Brann følges opp direkte i plan- og byggesak. For øvrig er det ingen opplysninger i saken som medfører at storulykkeforskriften vil komme til anvendelse. Bygget anses ikke som eget terrormål. NVEs kart over nettanlegg viser at det er god avstand mellom planområdet og høyspenningsanlegget S132 Fyllingsdalen – Storetveit (150 meter fra 145 kv anlegg).

Faretype	Ja	Nei	Kilde/kommentar
infrastruktur, j) sårbare objekter, k) terror og sabotasje, m) forurensning, n) stråling fra høyspenningsanlegg med elektromagnetisk felt			
Planområdet/Tiltaket kan medføre o) farer omtalt under 2a-n for nærliggende arealbruk.		x	Tiltaket medfører ingen nevneverdig fare for nærliggende arealbruk som nevnt i 2a-n.
Planområdet/Tiltaket kan være utsatt for fare fra p) skytebane eller q) område for militær virksomhet.		x	Uaktuelt
Planområdet/Tiltaket kan r) være utsatt for eller s) skape annen virksomhetsfare.		x	Ingen kjente farer forbundet med slike hendelser.
Forsynings- og beredskapsfare			
Planområdet/Tiltaket kan være utsatt for svikt i kritiske samfunnstjenester knyttet til a) energi, b) vann- og avløp, c) renovasjon, d) tele, e) transport, f) beredskap/utrykning eller g) annen forsynings- og beredskapsfare eller h) medføre slik svikt.	x		Av kritiske samfunnstjenester er det av størst betydning å se på beredskap/utrykning med tanke på utviklingen av høyhus, se Tabell 15.
Andre farer			
Skade på kulturminner		x	Ingen registrerte kulturminner i eller like ved (www.askeladden.no og www.miljøstatus.no)
Skade på biologisk mangfold		x	Ingen registrerte naturverdier i eller like ved (www.miljøstatus.no , https://artskart.artsdatabanken.no)
Fremmede/svartelistede arter		x	Ingen registrerte fremmede arter i eller like ved (www.miljøstatus.no , https://artskart.artsdatabanken.no)
Støy	x		Det er utført en vurdering av støy fra veitrafikk og Bybanen samlet for å se hvordan disse støykildene forholder seg til hverandre, se Tabell 16. Dominerende støykilde på planområdet er veitrafikk. Men for fasader på kort avstand fra Bybanen vil støybelastningen fra veitrafikk og Bybanen være omtrent like høy. Planløsningen bør utformes slik at alle boenheter får soverom mot stille side. Privat uteareal bør også planlegges mot stille side. Alle boligbygg har én eller flere stille sider med unntak av bygg C.

5.3 Analyteskjemaer

Analyseskjemaer for ROS-analyser iht. DSB veileder "Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging" er gitt i Tabell 12 til Tabell 16.

Tabell 12 Analyteskjema 1. Manglende kapasitet for overvann.

Nr 1 Uønsket hendelse: Manglende kapasitet for overvann					
<i>Beskrivelse av uønsket hendelse</i>					
Overvann tar nye veier på grunn av høy intensitet på nedbør, undergraver bygninger og skaper flom, med fare for skade på materielle verdier.					
Om naturpåkjenninger (TEK 17)		Sikkerhetsklasse flom/skred		Forklaring	
		F2/S2		Omfatter de fleste byggverk beregnet for personopphold.	
Årsaker					
Dårlig kapasitet. Endringer i bebyggelse medfører endring av mengde overvann og overvanns retning mm.					
Eksisterende barrierer					
Eksisterende overvannsanlegg og flomveier.					
Sårbarhetsvurdering					
Sannsynlighet		Høy	Middels	Lav	Forklaring
			x		1 gang i løpet av 10 – 100 år
<i>Begrunnelse for sannsynlighet</i>					
Nedbør med høy intensitet.					
Konsekvensvurdering					
Konsekvenskategorier					
Konsekvenstyper	Høy	Middels	Små	Irrelevant	Forklaring
Liv og helse			x		
Stabilitet			x		
Materielle verdier		x			Håndterbar økonomisk belastning.
<i>Samlet begrunnelse for konsekvens.</i>					
Ved hendelser med store overvannsmengder kan parkeringskjeller fungere som flomvei. Dette kan medføre noen skade på materielle verdier (bygninger og parkerte kjøretøyer).					
Usikkerhet			Begrunnelse		
Middels			Usikkerhet med tanke på sannsynlighet.		
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet					
<i>Tiltak</i>			<i>Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.</i>		
Det er lagt inn tiltak som medfører god overvannshåndtering i planen: Grønne tak på boligtakflater. Vurdere grønne tak på senter og næringsbygg. Beplantning på terrasser og balkonger. Åpne renseløsninger.			Følges opp i videre plan og byggesak.		

ROS-analyse utført av	Dato	Versjon
Kjell Arne Skagemo	27.10.2020	01

Tabell 13 Analyteskjema 2. Sterk vind endrer lokalt klima på grunn av høybygg.

ROS-analyse utført av					
Nr		Uønsket hendelse:		Sterk vind endrer lokalt klima på grunn av høybygg	
<p><i>Beskrivelse av uønsket hendelse</i></p> <p>Utbygging av høyhus, og bebyggelse generelt, kan medføre lokalklimatiske endringer ved sterk vind. Uheldig plassering av bygg, størrelse og høyder kan skape områder med dårlig komfort.</p>					
Om naturpåkjenninger (TEK 17)		Sikkerhetsklasse flom/skred		Forklaring	
Ikke aktuell					
Årsaker					
Sterk vind medfører endringer i lokalklima og utsetter bygninger for naturkrefter.					
Eksisterende barrierer					
Ingen					
Sårbarhetsvurdering					
Ved det byggeteknisk er det ingen kjente/forventede utfordringer som ikke kan løses. Bygningene vil være motstandsdyktig mot sterk vind. Dette følges opp i prosjektering og byggesaksbehandling.					
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring	
	x			Hendelser med sterkt vind vil opptre oftere enn 1 gang i løpet av 10 år.	
Begrunnelse for sannsynlighet					
Vindmålinger, jf fagnotat vind, viser at sterk vind oppstår regelmessig.					
Konsekvensvurdering					
Konsekvenskategorier					
Konsekvenstyper	Høy	Middels	Små	Irrelevant	Forklaring
Liv og helse				x	Konsekvensene er i større grad en trivselsfaktor enn et spørsmål om liv og helse.
Stabilitet				x	Sterk vind påvirker ikke samfunnets stabilitet ved utbygging av Oasen.
Materielle verdier				x	Det er ikke vurdert at sterk vind utgjøre en større betydning for materielle verdier her enn andre steder. Dvs at sterk vind kan medføre skade slik sterk vind kan på alle typer bygninger. Det er ikke kommet frem større byggeteknisk utfordringer som medfører at sterkt vind kan påvirke materielle verdier utover det som normalt kan forventes.
Samlet begrunnelse for konsekvens.					
Selv om det i vindrapporten er påpekt områder der vind kan medføre en komfortmessig betydning, vil sterk vind ikke få konsekvenser for liv og helse. Konsekvensene for liv og helse er vurdert som for små til at de i det hele tatt er relevante i ROS-sammenheng. Utfordringer med sterk vind er størst på gatenivå. Det er ingen boliger på gatenivå i planområdet eller like i nærheten av planområdet.					
Vurdering av sterk vind har vist at i ROS-sammenheng ikke er særskilt relevant.					
Usikkerhet			Begrunnelse		

Liten	Det er god tilgang på vinddata fra offentlige målestasjoner.	
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet		
Tiltak	Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc. Følge gjeldende byggestandarder og regelverk gjennom prosjektering og byggesaksbehandling.	
ROS-analyse utført av	Dato	Versjon
Kjell Arne Skagemo	27.10.2020	01

Tabell 14 Analyseskjema 3. Påkjørsel bybanen – mennesker.

Nr 3 Uønsket hendelse: Påkjørsel bybanen - mennesker					
<i>Beskrivelse av uønsket hendelse</i> Kræsjuhell mellom bybanen og mennesker ved terminal Oasen					
Om naturpåkjenninger (TEK 17)		Sikkerhetsklasse flom/skred		Forklaring	
Ikke aktuelt					
Årsaker					
Terminal for bybanen ved Oasen kan være et ulykkespunkt.					
Eksisterende barrierer					
Ny stasjon					
Sårbarhetsvurdering					
Sannsynlighet		Høy	Middels	Lav	Forklaring
			x		
<i>Begrunnelse for sannsynlighet</i> De fleste ulykker som har skjedd siden oppstart av Bybanen i Bergen som sammenstøt med bil. Dette er ikke aktuelt ved Oasen da bil og bane er adskilt. Uhell med personer har gjerne skjedd ved krysning av spor utenfor terminalområder. Lokfører er trent for å unngå ulykkesituasjoner. Likevel kan ulykker inntreffe ved terminal.					
Konsekvensvurdering					
Konsekvenskategorier					
Konsekvenstyper	Høy	Middels	Små	Irrelevant	Forklaring
Liv og helse		x			
Stabilitet			x		
Materielle verdier			x		
<i>Samlet begrunnelse for konsekvens.</i> Trafikkulykker er forbundet med store konsekvenser. Ved terminalen er farten lav og uhell mellom bybane-tog og person får mindre konsekvenser.					
Usikkerhet			Begrunnelse		
Middels					
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet					
Tiltak			Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.		

Tiltaksområdet for Oasen er tilgrensende bybaneterminalen. Det legges til rette for trygg passasje i området mellom Oasen og terminalen	Følges opp i plan.	
ROS-analyse utført av	Dato	Versjon
Kjell Arne Skagemo	27.10.2020	01

Tabell 15 Analyseskjema 4. Beredskaps- og utrykningsetater kommer ikke frem.

Nr 4 Uønsket hendelse: Beredskaps- og utrykningsetater kommer ikke frem					
<i>Beskrivelse av uønsket hendelse</i>					
Beredskaps- og utrykningsetater kommer ikke frem					
Om naturpåkjenninger (TEK 17)		Sikkerhetsklasse flom/skred		Forklaring	
Ikke aktuell					
Årsaker					
Hindringer.					
Eksisterende barrierer					
Forholdet til f.eks. brannsikkerhet er regulert, blant annet gjennom forskrift om brannforebygging og teknisk forskrift. Lett tilgang for beredskaps- og utrykningsetater i dag.					
Sårbarhetsvurdering					
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Forklaring	
			x		
<i>Begrunnelse for sannsynlighet</i>					
Konsekvensvurdering					
Konsekvenskategorier					
Konsekvenstyper	Høy	Middels	Små	Irrelevant	Forklaring
Liv og helse		x			
Stabilitet			x		
Materielle verdier		x			
<i>Samlet begrunnelse for konsekvens.</i>					
Om beredskaps- og utrykningsetater ikke kommer frem vil det kunne medføre konsekvenser, særlig for liv/helse og materielle verdier.					
Usikkerhet			Begrunnelse		
Liten					
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet					
<i>Tiltak</i>			<i>Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.</i>		
Det settes av plass for innkjøring og oppstilling for utrykningskjøretøyer.			Plan- og byggesak.		
ROS-analyse utført av		Dato		Versjon	
Kjell Arne Skagemo		27.10.2020		01	

Tabell 16 Analyseskjema 5. Støyplager for beboere

Nr 5 Uønsket hendelse: Støyplager for beboere						
<i>Beskrivelse av uønsket hendelse</i> Støy medfører plager for beboere.						
Om naturpåkjenninger (TEK 17)		Sikkerhetsklasse flom/skred		Forklaring		
Ikke aktuell						
Årsaker						
Støy fra vei og bane. Dominerende støt er fra veitrafikk.						
Eksisterende barrierer						
Sårbarhetsvurdering						
Sannsynlighet		Høy	Middels	Lav	Forklaring	
			x			
<i>Begrunnelse for sannsynlighet</i> Støyrapport viser at støy kan være en utfordring.						
Konsekvensvurdering						
Konsekvenskategorier						
Konsekvenstyper		Høy	Middels	Små	Irrelevant	Forklaring
Liv og helse				x		
Stabilitet					x	
Materielle verdier					x	
<i>Samlet begrunnelse for konsekvens.</i> Ingen røde soner registrert, jmfør støyrapport.						
Usikkerhet			Begrunnelse			
Lav			Beregnet i støyrapport			
Forslag til tiltak og mulig oppfølging i arealplanleggingen og annet						
<i>Tiltak</i> Lokale tiltak ved aktuell fasade. Soverom mot stille side. Privat uteareal på stille side.			<i>Oppfølging gjennom planverktøy/info til kommunen etc.</i> Gjennom plan- og byggesak.			
ROS-analyse utført av			Dato		Versjon	
Kjell Arne Skagemo			27.10.2020		01	

6 Oppsummering og konklusjon

ROS-analysen er gjennomført for å sikre at viktige sikkerhets- og beredskapsmessige hensyn bli integrert i påbyggingen av Oasen Senter i Fyllingsdalen, Bergen Kommune, slik at omfanget og skader av uønskede hendelser i anleggs og driftsfasen reduseres.

Fareidentifikasjon er foretatt (Tabell 11). Risiko- og sårbarhetsforhold, fagspesifikke risikovurderingen og relevante sikkerhetskrav er gjennomgått. Det ble gjennomført en ROS-analyse for 5 relevante uønskede

hendelser (analyseeskjemaer 1-5, Tabell 12, Tabell 16). Målet med analyseeskjemaene er å vurdere risiko og sårbarhet knyttet til de uønskede hendelsene. Risikovurderingen av de uønskede hendelsene inkluderer en vurdering av sannsynlighet for at hendelsen inntreffer, samt hvilke konsekvenser hendelsen vil få. Utbyggingsformålet, eventuelle følgehendelser og eksisterende barrierer, bli vurdert i sårbarhetsvurderingen. Sårbarheten forteller noen om motstandsevnen til utbyggingsformålet og eventuelle barrierer.

Hendelsene som ble vurdere er oppsummert i risikomatrisen, se Tabell 17. Forsalg til risikoreduserende tiltak er oppsummert i

Tabell 17 Risikomatrise med vurderte hendelser.

	Små konsekvenser	Middels konsekvenser	Store konsekvenser
Høy sannsynlighet			
Middels sannsynlighet	5 (støy)	1 (overvann), 3 (påkørsel)	
Lav sannsynlighet		4 (beredskap)	

Det er ansett som mulig å foreta risikoreduserende tiltak for alle hendelser der det er påvist risiko.

Tabell 18 Oversikt over hendelser og forslag til risikoreduserende tilta. Basert på analyseeskjema i Tabell 12 til Tabell 16.

Nr	Hendelse	Forslag til tiltak
1	Manglende kapasitet for overvann	Det er lagt inn tiltak som medfører god overvannshåndtering i planen for Oasen: Grønne tak på boligtakflater. Vurdere grønne tak på senter og næringsbygg. Beplantning på terrasser og balkonger. Åpne renseløsninger.
2	Sterk vind endrer lokalt klima på grunn av høybygg	Vurdert til ikke relevant i ROS-sammenheng. Tiltak beskrevet fagnotat om vind bør likevel følges opp.
3	Påkørsel bybanen - mennesker	Tiltaksområdet for Oasen er tilgrensende bybaneterminalen. Det legges til rette for trygg passasje i området mellom Oasen og terminalen
4	Beredskaps- og utrykningsetater kommer ikke frem	Det settes av plass for innkjøring og oppstilling for utrykningskjøretøyer.
5	Støyplager for beboere	Lokale tiltak ved aktuell fasade. Soverom mot stille side. Privat uteareal på stille side.

6.1 Usikkerhet ved analysen

Analysen som er gjennomført bygger på foreliggende planer og kunnskap. Ved endring i forutsetningene gjennom ny kunnskap, eller endringer i løsningsvalg, kan risikobildet bli annerledes. Hvis endringer medfører vesentlig økt risiko, må de vurderes om risikoanalysen bør oppdateres.

6.2 Usikkerhet i sannsynlighetsvurderingen

Kvantifisering av sannsynlighet vil alltid være beheftet med noen usikkerhet i denne typen analyser. Dette skyldes flere forhold.

Et moment er at det for mange typer hendelser ikke finnes erfaringer eller etablerte metoder for å beregne frekvens, eller modeller og metoder som kan gi eksakte beregninger av sannsynlighet. I slike tilfeller må derfor sannsynlighet vurderes ut fra et faglig skjønn, og selv om dette er gjort av kvalifisert personell med kompetanse inne det fagområdet som er aktuelt, vil det være en usikkerhet knyttet til dette. Det samme gjelder for vurderingen av risikoreduserende tiltak.

Et annet moment er detaljeringsnivået på systembeskrivelsen/prosjektbeskrivelsen. Denne analysen er utført på reguleringsplannivå. På dette nivået er ikke tiltaket ferdig prosjektert. Selv om vi gjennom de forutsetninger som er spesifisert i analysen har forsøkt å sette klare rammer for risikovurderingen, kan det være detaljer i løsningsvalg som man ikke har oversikt over på dette planstadiet, og som kan påvirke risikoen. Risikovurderinger må derfor være et løpende tema i videre planarbeid og prosjektering.

Et siste moment er uforutsette hendelser som man ikke har klart å avdekke gjennom det faglige arbeidet med analysen.

7 Referanser

- [1] Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap, 2017. Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging.