



Foto: Erik Knudsen

Bergen ROS 2020

«En trygg by for fremtiden»



BERGEN
KOMMUNE

Innholdsfortegnelse

Forord.....	4
1. Innledning.....	5
Alvorlige hendelser som har utfordret samfunnssikkerheten siden 2014.....	5
2. Bakgrunn	7
Oppfølging av Bergen ROS 2014	7
3. Sammendrag	8
Natur og miljøhendelser:	10
Store ulykker:	11
Kritisk infrastruktur:	13
Tilsiktede hendelser:	15
Helsehendelser:.....	15
4. Analyseprosessen.....	17
5. Analysemetode	20
6. Risikobildet.....	24
7. Vurdering av uønskede hendelser	27
6.1 Natur og miljø.....	27
H-01 Ekstremvær.....	27
H-02 Tørke.....	29
H-03 Flom/overvann	30
H-04 Jordskjelv	31
H-05 Skred.....	33
H-06 Forurensing farlige stoffer	34
H-07 Forurensing oljeutslipp.....	36
H-08 Tap av kulturminne.....	37
7.2 Store ulykker	39
H-09 Radioaktiv forurensning	39
H-10 Brann med masseskade i bygg	40
H-11 Luftfartsulykke med masseskade	42
H-12 Sjøfartsulykke med masseskade.....	43
H-13 Transportulykke med masseskade på land	44
H-14 Ulykke med masseskade på arrangement.....	46
H-15 Ulykke med masseskade i anlegg for næringsvirksomhet.....	47
H-16 Dambrudd i klasse 2-4.	48
H-17 Struktur kollaps.....	50
H-18 Opptøyer.....	51
7.3 Kritisk infrastruktur	53
H-19 Bortfall av renovasjon.....	53

H-20 Bortfall av strømforsyning	54
H-21 Svikt i leveranse av drikkevann.....	55
H-22 Langvarig tap/bortfall av kritisk veitransportåre.....	57
H-23 Bortfall av fjernvarme.....	58
H-24 Svikt i informasjonssikkerhet.....	59
7.4 Tilsiktede hendelser	61
H-25 Terror og omfattende sabotasje.....	61
H-26 PLIVO, pågående livstruende vold.....	62
7.5 Helsehendelser.....	64
H-27 Pandemi.....	64
H-28 Forurensing luft	66
H-29 Forurensning av drikkevannskilde (mikrobiologisk forurensning)	67
H-30 Forurensning av drikkevann på vannledningsnett.....	69
H-31 Sykdomsutbrudd på passasjerskip.	71
H-32 Legemiddelmangel	72
8. Avslutning.....	75
VEDLEGG 1	77
VEDLEGG 2	78

Forord

Vi må leve med risiko, både som individer og som bysamfunn. Det vil alltid være en sjanse for at fremtiden ikke utspiller seg akkurat slik vi hadde sett for oss og kunne ønsket. Likevel må vi være bevisst at vi har mulighet til å påvirke den risikoen vi omgir oss med. Vi kan forsøke å øke sjansene for at fremtiden blir mest mulig slik vi ønsker for oss selv og for de som kommer etter oss. Det er dette som er risikostyring.

Hensikten med Bergen ROS 2020 er å beskrive den overordnede risikoen som ligger latent i bysamfunnet vårt. Det vi kaller bysamfunnets risikobilde. Ved å skaffe oss bedre kunnskap om risikoen, blir vi som samfunn bedre i stand til å håndtere den på en forsvarlig måte. Vi kan forsøke å redusere risikoen eller vi kan akseptere og tilpasse oss den. Vi kan også ignorere den og håpe det likevel går bra. Det påligger oss som blir presentert risikobildet, og vurdere hva som er forsvarlig risikostyring.

Som bysamfunn ønsker vi at omgivelsene våre skal være så trygge som mulig for alle som bor og oppholder seg der. Samtidig må vi erkjenne at det i et aktivt og verdiskapende bysamfunn vil finnes trusler og farer både for innbyggernes liv og helse og for effektiviteten og funksjonaliteten i samfunnsdriften. Samfunnssikkerhetsarbeidet handler om å finne en forsvarlig balanse mellom den risikoen vi aksepterer å leve med og den verdien aktiviteten i bysamfunnet genererer. Desto større verdi aktiviteten innebærer, jo mer risiko er vi kanskje villige til å ta.

Valgene vi tar er med på å påvirke risikoen i bysamfunnet vårt. Samtidig er det ikke mulig å håndtere all risikoen rundt oss slik vi kunne tenkt oss. Det er stor usikkerhet knyttet til vår forståelse av risikoen. Vi vet ikke om vi har klart å identifisere all risikoen eller om vår forståelse av den i det hele tatt er riktig. Bekrivelser i en overordnet risikovurdering vil også være så generelle at det på mange områder vil være behov for mer detaljerte analyser for å kunne forstå og håndtere risikoen på en hensiktsmessig måte.

Risikoen rundt oss vil også være i stadig endring ettersom klimaet, omgivelsene våre og samfunnet utvikler seg. Nye aktiviteter, løsninger og tilstander medfører ny eller tidligere ukjent risiko, samtidig som tidligere effektive risikoreduserende tiltak mister sin opprinnelige effekt. Dessverre vil det også være slik at enkelte individer eller grupper ønsker å påføre samfunnet vårt risiko. De vil kunne gjennomføre ondsinnede handlinger mot oss som omgår eksisterende barrierer for å oppnå egne ønsker eller fordeler.

Det er også slik at vi verken som kommune eller som bysamfunn har styrbarhet på all den risikoen som foreligger. Vi har ikke nødvendigvis evne til å påvirke risikoen slik vi ønsker alene. Dette kan være fordi vi ikke klarer å iverksette effektive risikoreduserende tiltak, eller fordi tiltakene er så kostbare at vi ikke finner det forsvarlig å prioritere dette på bekostning av andre kostnadskrevende oppgaver. Det kan også være at myndighet til å kunne iverksette effektive tiltak ligger hos andre aktører regionalt, nasjonalt eller internasjonalt.

Å etablere en kontinuerlig evne og kapasitet til tidligst mulig å kunne oppdage risiko og farehendelser i utvikling for tidsnok å kunne iverksette tiltak som forhindrer en videre negativ utvikling eller begrenser konsekvensene, er trolig det mest virkningsfulle og kostnadseffektive tiltaket et bysamfunn kan innføre. Bergen gjør dette gjennom etableringen av Samfunnssikkerhetens hus som ferdigstilles på våren 2021. Samhandlingsarenaen som etableres vil optimalisere bysamfunnets og regionens evne til samvirke både i det forebyggende og det konsekvensreduserende samfunnssikkerhetsarbeidet. På dette området går bysamfunnet Bergen foran og utvikler nye og mer effektive risikoreduserende tiltak og løsninger.

I arbeidet med Bergen ROS 2020 tenker Bergen også nytt ved å utvikle nye metoder og mer meningsfulle måter å uttrykke risiko på i et bysamfunn. Dette bidrar til videreutvikling av samfunnssikkerhetsarbeidet og til tryggere samfunn ikke bare i vår egen region, men også nasjonalt og internasjonalt.

Bergen er en trygg by og denne tryggheten må opprettholdes. Det er en eksisterende forventning og en fremtidig forpliktelse, både for oss som lever her nå og for fremtidige generasjoner.

1. Innledning

Bergen ROS 2020 omfatter en faglig utredning innenfor samfunnssikkerhet og beredskap og er resultat av en systematisk kartlegging av risiko og mulige uønskede hendelser som kan ramme bysamfunnet og innbyggerne i Bergen, basert på tverrfaglig kompetanse fra ulike sektorer. I løpet av de siste tiår har det skjedd flere alvorlige uønskede hendelser både lokalt, regionalt og nasjonalt. Dette har blant annet vært skred, flom, store branner, dambrudd, skipsulykker, dataangrep og terror. Flere av disse uønskede hendelsene har ført til tap av menneskeliv og medført store materielle ødeleggelser.

I 2020 har verden blitt rammet av den alvorlige koronapandemien etter utbrudd av det svært smittsomme viruset covid-19. Pandemien har på kort tid ført til et stort antall syke og døde, og har utfordret helseberedskapen i alle land. På grunn av innførte smitteverntiltak har pandemien også ført til dramatiske konsekvenser for økonomi, nærings- og samfunnsliv. Koronautbruddet har vist at en pandemi kan utfordre driftskontinuiteten i flere samfunnskritiske funksjoner og tjenester, og begrense livene til befolkningen.

For å sikre innbyggernes trygghet, og for å være best mulig forberedt i forkant av uønskede hendelser, er det nødvendig å få oversikt over hva som forårsaker slike hendelser. Dersom ulykker og uønskede hendelser oppstår, kan kunnskap om konsekvensene av hendelsene også bidra til at nødvendig beredskap er etablert for å minske skadevirkningene av disse. Verktøyet som benyttes til å gjøre kommunene forberedt på ulykker, angrep og ødeleggelser er risiko- og sårbarhetsanalyser.

I risiko- og sårbarhetsanalysen (ROS) som presenteres her, har den mest relevante tilgjengelige tverrfaglige fagkompetansen i regionen kartlagt risiko knyttet til natur- og klimautfordringer, samfunnskritisk infrastruktur, ulykker, terror og helsehendelser.

Det overordnede risikobildet som analysen etablerer for bysamfunnet, omfatter alle de identifiserte uønskede hendelsene som er vurdert i analysen. Disse er valgt ut fordi det er uønskede hendelser med potensielt store konsekvenser, hendelser som berører flere sektorer og ansvarsområder, og hendelser som krever samordning for å kunne forebygges effektivt. De uønskede hendelsene kan gå ut over bysamfunnets kapasitet til å håndtere disse ved hjelp av ordinære rutiner og grunnberedskap, og hendelsene kan skape stor usikkerhet i befolkningen.

Forløperen til denne analysen, Bergen ROS 2014, omfattet til sammen 31 ulike uønskede hendelser eller risikoscenarier. I denne revisjonen er alle de uønskede hendelsene fra 2014 drøftet og vurdert på nytt. Bergen ROS 2020 omfatter 32 kartlagte uønskede hendelser, og listen over hendelser er endret noe. Noen nye hendelser er identifisert og tatt inn, og enkelte er tatt ut fordi de inngår som underkategorier av andre hendelser eller fordi de vurderes å ligge på et nivå som ligger utenfor det kommunale ansvaret.

Resultatene av risiko- og sårbarhetsanalysen viser at Bergen i det store og hele er en trygg by å bo, ferdes og arbeide i. Risikobildet viser at de største utfordringene er knyttet til helse, naturforhold, klimaendringer og infrastruktur. Dette er i samsvar med nasjonale analyser, og medfører ingen store overraskelser i det lokale risikobildet.

Risikobildet som er beskrevet i Bergen ROS 2020 er likevel utfordrende å håndtere både for nåværende og fremtidige generasjoner bergensere. Flere av tiltakene som må vurderes for å redusere risikoen vil medføre store investeringer og vil kreve prioriteringer i fremtidige budsjetter. Særlig kostnadskrevenne vil det være å forebygge eller å redusere konsekvensene av fremtidige klimaendringer, bortfall av samfunnskritisk infrastruktur eller omfattende helseutfordringer. En kommune eller en samfunnsaktør vil ikke kunne gjøre dette arbeidet alene. Det krever et langsiktig, forpliktende og omfattende samvirke i hele bysamfunnet.

[Alvorlige hendelser som har utfordret samfunnssikkerheten siden 2014](#)

Siden analysearbeidet ble gjennomført i 2014 har hendelser både lokalt, nasjonalt og internasjonalt utfordret samfunnssikkerheten ved tap av mange menneskeliv og med konsekvenser for ulike kritiske samfunnsfunksjoner. Flere av disse hendelsene danner grunnlaget for vurderingene i Bergen ROS 2020 og har ført til ny aktsomhet i mange byer.

Det har de siste årene vært flere terrorangrep som har ført til mange dødsfall og store skader. Angrepene har vært rettet mot arenaer med mange deltakere, som konsertlokalet og fotballstadion i Paris i november 2015, mot julemarkedet i Berlin i 2016, mot nasjonaldagsfeiringen i Nice i 2016 og mot moskéer på New Zealand og i Bærum i 2019. Radikalisering er også satt på dagsorden lokalt, og antallet trusselsaker mot politikere og andre myndighetspersoner er økende siden 2014 også i Bergen.

Det har vært flere store ulykker som har ført til tap av menneskeliv og store materielle skader. I 2016 styrtet et helikopter ved Turøy i Øygarden kommune og 13 personer omkom. Dambruddet i Munkebotnvannet i august 2018 førte til betydelige materielle skader, men ingen personskader. I november 2018 gikk KNM «Helge Ingstad» ned i Hjeltefjorden etter å ha kollidert med tankskipet «Sola TS». Ingen menneskeliv gikk tapt, men ulykken førte til store materielle skader på fregatten som er tatt ut av drift.

I august 2018 omkom 43 mennesker da en motorveibro fra 1960-tallet i Genova i Nord-Italia kollapset og falt ned over bebyggelsen. En rekke biler ble tatt med i fallet. Ulykken har ført til økt oppmerksomhet omkring korrosjonsskader og vedlikehold av infrastruktur. Lokalt måtte Rådhuset i Bergen stenges i september 2018 etter at det ble funnet skader i konstruksjonen. Hendelsen har ført til økt oppmerksomhet lokalt rundt mulige konstruksjonssvakheter i store bygg og konstruksjoner bygget på 1960- og 1970-tallet.

Informasjonssikkerheten har blitt utfordret ved en rekke dataangrep de siste årene. Flere hendelser har tydeliggjort sårbarheter knyttet til datasystemer. Hver dag avdekkes angrep mot offentlige og private datasystemer i Norge. De fleste av disse angrepene medfører ikke alvorlige konsekvenser, men i 2018 var det betydelige dataangrep mot fylkesmannsembetene i Norge og mot Helse Sør-Øst. Et angrep mot Norsk Hydro i mars 2019 medførte store økonomiske konsekvenser for selskapet. Et tjenestenektangrep mot Bergen kommune i 2014 førte til at ansatte mistet tilgangen til flere av datasystemene en hel arbeidsdag.

Flere hendelser har videre minnet oss på utfordringer knyttet til klimaendringer. I 2018 opplevde vi en uvanlig lang, kald og snørik vinter, avløst av en svært lang og tørr vår og forsommer med påfølgende store mengder nedbør på ettersommeren og høsten. Den lange tørkeperioden førte til skadede avlinger i landbruket og til alvorlig skogbrannfare over hele landet. Flere flommer på Bryggen, senest i februar 2020, viser oss med tydelighet at havnivåstigningen vi utfordre bysamfunnet i tiårene som kommer.

Vannledningsbruddet i Sandviken høsten 2019 og det langvarige strømbortfallet i Bergen sør vinteren 2018, viser oss hvor sårbart samfunnet er ved bortfall av viktig infrastruktur. Vannledningsbruddet førte til at store vannmengder strømmet ut under E39 og deler av grunnen raste ut. Veien måtte stenges i nesten et døgn med påfølgende stopp i fremkommeligheten og kødannelse over store deler av byen. Strømbortfallet rammet flere titalls tusen husstander i mange timer under en kuldeperiode. Også ekstreme vindforhold har ført til flere langvarige strømbrydd i Bergen siden 2014 ved at strømmaster har knekt eller trær falt over strømlledningene.

I 2019 oppsto det brann i et vogntog i den over 11 kilometer lange Gudvangatunnelen på E16. Dette var den tredje brannen i et større kjøretøy i denne tunnelen på seks år. Også i 2013 og 2015 var det alvorlige branner i tunnelen. Ingen menneskeliv har gått tapt, men flere ble utsatt for røykskader. Ved store branner i lange ettløpstunneler uten nødutganger, som vi også har i Bergen, kan evakuering være svært utfordrende.

Vannforurensningen på Askøy i 2019 oppsto mest sannsynlig av at avføring fra dyr trengte gjennom fjell og ned i et høydebasseng. Forurenset vann fra høydebassenget ble ført rett ut på ledningsnett og førte til svært mange syke. Tilsvarende høydebasseng i andre områder i landet har vært kartlagt i ettertid og flere steder er det påvist for høye bakterienivåer.

Et siste eksempel på hendelser som utfordrer samfunnssikkerheten, er hvordan sivile uroligheter har ført til at flere byer i Europa de siste årene har opplevd sterke protester mot myndighetene, som har utviklet seg til voldelige optøyer. De mest langvarige optøyene har vært i Frankrike der de såkalte «gule vestene» har skapt et nytt begrep for folkelig opprør. Også lokalt har vi de senere årene opplevd uanmeldte demonstrasjoner og markeringer som har utviklet seg på en uønsket måte. Mye kan tyde på at vi vil oppleve mer av dette i årene som kommer.

2. Bakgrunn

Kommunens arbeid innen samfunnssikkerhet og beredskap er lovfestet gjennom lov om kommunal beredskapsplikt av 25. juni 2010. Krav om helhetlig ROS-analyse fremgår av lovens § 14 som lyder: «kommunen plikter å kartlegge hvilke uønskede hendelser som kan inntreffe i kommunen, vurdere sannsynlighet for at disse hendelsene inntreffer og hvordan de i så fall kan påvirke kommunen».

I henhold til forskrift om kommunal beredskapsplikt, skal den helhetlige risiko- og sårbarhetsanalysen forankres i kommunestyret, og «Analysen skal som et minimum omfatte:

- a) eksisterende og fremtidige risiko- og sårbarhetsfaktorer i kommunen
- b) risiko og sårbarhet utenfor kommunens geografiske område som kan ha betydning for kommunen
- c) hvordan ulike risiko- og sårbarhetsfaktorer kan påvirke hverandre
- d) særlige utfordringer knyttet til kritiske samfunnsfunksjoner og tap av kritisk infrastruktur
- e) kommunens evne til å opprettholde sin virksomhet når den utsettes for en uønsket hendelse og evnen til å gjenoppta sin virksomhet etter at hendelsen har inntruffet
- f) behovet for befolkningsvarsling og evakuering

Kommunen skal påse at relevante offentlige og private aktører inviteres med i arbeidet med utarbeidelse av risiko- og sårbarhetsanalysen. Der det avdekkes behov for videre detaljanalyser skal kommunen foreta ytterligere analyser eller oppfordre andre relevante aktører til å gjennomføre disse. Kommunen skal stimulere relevante aktører til å iverksette forebyggende og skadebegrensende tiltak». Bergen kommune utarbeidet i 2014 for første gang en helhetlig risiko- og sårbarhetsanalyse i henhold til lov om kommunal beredskapsplikt som trådte i kraft i 2011. Risiko- og sårbarhetsanalysen ble vedtatt av Bergen bystyre i møte 29.04.2015, sak nr. 106-15.

Kravene fra lov og forskrift om kommunal beredskapsplikt er lagt til grunn og ivaretatt i helhetlig risiko- og sårbarhetsanalyse for Bergen. Det stilles krav om at ROS-analysen skal gi et så komplett risikobilde som mulig for kommunens geografiske område og nærområde, og at den ikke skal begrenses til de ansvarsområder som er tillagt kommunen gjennom øvrig lovgivning. Dette tilsier at analysen bør gjennomføres med tverrfaglige grupper av fagpersoner og ansvarlige aktører på de ulike fagfelt, og at den skal omfatte både kommunens egen administrasjon og eksterne aktører med myndighet og kompetanse innenfor samfunnssikkerhet og beredskap.

I henhold til bystyrevedtak i 2015, i sak nr. 106-15, skal den helhetlige ROS-analysen revideres hvert fjerde år. Oppstart og gjennomføring av revidert analyse har derfor vært gjennomført i løpet av 2019. Det er resultatet av gjennomført revisjons- og analysearbeid som presenteres i denne rapporten. For å etterleve bystyrevedtaket fra 2015, ble Bergen ROS 2014 faglig gjennomgått i 2018 og vurdert som fortsatt gjeldende i påvente av revisjonen i Bergen ROS 2020. Valget om å avvente revisjonen til 2019/2020 har vært bevisst for å komme inn i en revisjonssyklus som medfører at et nyvalgt bystyre får presentert et oppdatert risikobilde for bysamfunnet i løpet av det første året av sin valgperiode.

Oppfølging av Bergen ROS 2014

Oppfølgingen av Bergen ROS 2014 har vært gjennomført på flere områder. Det er utarbeidet beredskapsplaner for håndtering av uønskede hendelser som er kartlagt i Bergen ROS 2014, og det er gjennomført mer detaljerte risikoanalyser innenfor flere fagområder i kommunens etater og hos samarbeidende aktører i samfunnssikkerhetsarbeidet.

Lov om kommunal beredskapsplikt § 14 har bestemmelse om at risiko- og sårbarhetsanalysen skal legges til grunn for kommunens arbeid med samfunnssikkerhet og beredskap, herunder ved utarbeiding av planer etter lov 27. juni 2008 nr. 71 om planlegging og byggesaksbehandling (plan- og bygningsloven). Dette ble gjennomført som en oppfølging av Bergen ROS 2014 i tilknytning til rullering av kommuneplanens arealdel for Bergen, som ble vedtatt i bystyret 19. juni 2019. Uønskede hendelser og risiko som har betydning for arealbruk og arealplanlegging ble der vurdert på nytt for hver bydel i Bergen basert på lokale landskapsmessige- og andre fysiske forhold, lokalt befolkningstall, og eksisterende bebyggelse og arealbruk. Det ble videre utarbeidet nye bestemmelser på bakgrunn av denne ROS-analysen.

Mange av de identifiserte hendelsene i Bergen ROS 2014 følges opp i kommunens og bysamfunnets satsing på klimatilpasning. Som en oppfølging av Bergen ROS i 2014 har det vært gjennomført systematisk arbeid med klimatilpasning gjennom regionale, nasjonale og internasjonale nettverk og forskningsprosjekter for å utvikle ny og oppdatert kunnskap om klimarelaterte scenarier.

Klimarisiko og tilpasning til klimaendringer som risikoreduserende strategi, er særlig benyttet til analyse av naturhendelser som ekstremvær, flom, overvann og skred, men omfatter også følgehendelser og konsekvenser for samfunnskritisk infrastruktur. Prognoser for klimaendringer, og særlige utfordringer som følge av varmere, våtere og villere klimaforhold, er lagt til grunn for analysene i tett samarbeid med relevante forsknings- og kompetansemiljøer.

Klimaforskere har beregnet at antall dager med mye nedbør vil øke. På årsbasis og på landsbasis kan det bli en endring i nedbørsmengde på dager med mye nedbør fra 7% til 23%, mest på vinteren med opptil 32% økning¹. Dette kan bety større utfordringer for store deler av kommunens planlegging og virksomhet innenfor ulike fagområder. I presentasjon og vurdering av eksisterende barrierer både for sannsynlighet og konsekvens, er det tatt hensyn til varigheten og robustheten til barrierene i et fremtidsperspektiv.

Siden arbeidsprosessen og analysearbeidet for Bergen ROS ble gjennomført i 2014, har det skjedd samfunnsmessige endringer som påvirker risikobildet, og det er gjort erfaringer med bruken av resultatene fra prosessen og bakgrunnen for analysene. Disse endringene og erfaringene har dannet grunnlag for utarbeiding av en ny tilnærming, metode og arbeidsform i arbeidet med Bergen ROS 2020. Det er blant annet utarbeidet nye kategorier for vurdering av sannsynlighet og konsekvens, og nye metoder for beregning av risiko i et bysamfunn. Et tettere samarbeid med ulike forskningsmiljøer har også vært en del av oppfølgingen av Bergen ROS 2014, og kunnskapsgrunnlaget som er utviklet gjennom dette samarbeidet har vært viktig for gjennomføringen av arbeidsprosessen i Bergen ROS 2020.

3. Sammendrag

Bergen ROS 2020 benytter en ny tilnærming til klassifisering av sannsynlighet og konsekvens som legger større vekt på tilstedeværende faktorer som kan utløse en uønsket hendelse. Det legges mindre vekt på hvor ofte en har erfart at hendelsen har oppstått. Bakgrunnen for dette valget er at kunnskap om de utløsende faktorene i større grad gir innsikt i og muligheten for å redusere sannsynligheten gjennom forebyggende tiltak og kommunal planlegging. Konsekvenskategoriene er slått sammen til to hovedkategorier som er «liv og helse» og «samfunnets stabilitet og funksjonalitet». Den siste omfatter kategoriene økonomi, ytre miljø, tjenesteproduksjon og omdømme som ble benyttet i analysen i 2014.

Bergen ROS 2020 omfatter risikovurdering av 32 uønskede hendelser. Det er fem hovedkategorier av hendelser: «natur og miljøhendelser», «store ulykker», hendelser knyttet til «kritisk infrastruktur», «tilsiktete hendelser» og «helsehendelser». Arbeidsgruppene som ble etablert for å gjennomføre analysen var satt sammen med utgangspunkt i de kategoriene de skulle vurdere. Alle de uønskede hendelsene er analysert med hensyn til sannsynlighet og konsekvens, eksisterende barrierer, usikkerhet, styrbarhet og geografisk lokalisering. De overordnede hendelsene som beskrives i analysen, har det til felles at de vil få svært store konsekvenser og derfor utfordre bysamfunnets eksisterende kapasitet til å håndtere disse.

Analysen som er utarbeidet av fem tverrfaglige ekspertgrupper viser at «pandemi», «struktursvikt» og «legemiddelmangel» fremstår som de uønskede hendelsene som har høyest risiko for liv og helse. Deretter følger hendelsen «jordskjelv», «forurensing med farlige stoffer» samt «terror og alvorlig sabotasje». Hendelsen «pandemi» har også høyest risiko med hensyn til samfunnets funksjonalitet og stabilitet. Hendelser med høyeste grad av sannsynlighet er «ekstremvær», «skred», «svikt i informasjonssikkerhet», «pandemi», «forurensing av drikkevannskilde» og «sykdomsforløp på passasjerskip».

¹ NVE 20K16, Rapport nr 81-2016 Klimaendring og framtidige flommer i Norge

I analysen er følgende kategorier benyttet for vurdering av sannsynlighet og konsekvens, og for vurderingen av barrierer for sannsynlighet og konsekvens, samt usikkerhet og styrbarhet:

Sannsynlighet	Sannsynlighetsvurderingen gjøres ut fra i hvilken grad det er tilstedeværelse av årsaker, forhold eller tilstander (å/f/t), eller sammenhenger mellom disse, som kan medføre at hendelsen inntreffer eller får innvirkning på Bergen kommunes geografiske område.
I liten grad	Det finnes få å/f/t og/eller det er få kjente beskrivelser av at hendelsen har inntruffet tidligere.
I noen grad	Det finnes flere å/f/t og/eller det er flere kjente beskrivelser av at hendelsen har inntruffet tidligere.
I stor grad	Det finnes mange å/f/t og/eller det er mange kjente beskrivelser av at hendelsen har inntruffet tidligere.

Barrierer sannsynlighet	Barrierevurderingen gjøres ut fra en vurdering av eksisterende sannsynlighetsreducerende barrierer.
Tilstrekkelige	Barrierene utgjør samlet en risikoreduering som utligner/nøytraliserer risikoen knyttet til hendelsen.
Akseptable	Barrierene utgjør samlet en risikoreduering som gjør at risikoen knyttet til hendelsen er akseptabel.
Utilstrekkelige	Barrierene er utilstrekkelige og risikoen knyttet til hendelsen er uakseptabel.

Konsekvenser liv og helse	Konsekvensvurderingen er en vurdering av hvor alvorlige konsekvensene av hendelsen vil kunne bli knyttet til liv og helse.
Alvorlige	Inntil 10 døde og/eller over 20 alvorlig skadde/alvorlig syke.
Kritiske	Mellom 10 og 50 døde og/eller mellom 20 og 100 alvorlig skadde/alvorlig syke.
Katastrofale	Over 50 døde og/eller over 100 alvorlig skadde/alvorlig syke.

Barrierer liv og helse	Barrierevurderingen gjøres ut fra en vurdering av eksisterende konsekvensreducerende barrierer knyttet til liv og helse.
Tilstrekkelige	Barrierene utgjør samlet en risikoreduering som utligner/nøytraliserer risikoen knyttet til hendelsen.
Akseptable	Barrierene utgjør samlet en risikoreduering som gjør at risikoen knyttet til hendelsen er akseptabel.
Utilstrekkelige	Barrierene er utilstrekkelige og risikoen knyttet til hendelsen er uakseptabel.

Konsekvenser samfunn	Konsekvensvurderingen er en vurdering av hvor alvorlige konsekvensene av hendelsen vil kunne bli knyttet til samfunnets stabilitet/funksjonalitet (hvordan samfunnet vil fungere og kunne ledes på tross av hendelsen).
Begrensede	Samfunnet vil fungere tilnærmet som normalt innen kort tid (24 timer).
Kritiske	Samfunnskritisk infrastruktur, tjenester og/eller funksjoner mister sin funksjon og/eller effektiv ledelse av samfunnet vanskeliggjøres betydelig over lengre tid (utover 24 timer).
Unntakstilstand	Det vil kunne innføres unntakstilstand med nasjonal involvering og lov- og forskriftskrav vil kunne bli satt til side over lengre tid (72 timer).

Barrierer samfunn	Barrierevurderingen gjøres ut fra en vurdering av eksisterende konsekvensreducerende barrierer knyttet til samfunnets stabilitet/funksjonalitet (hvordan samfunnet vil fungere og kunne ledes på tross av hendelsen).
Tilstrekkelige	Barrierene utgjør samlet en risikoreduering som utligner/nøytraliserer risikoen knyttet til hendelsen.
Akseptable	Barrierene utgjør samlet en risikoreduering som gjør at risikoen knyttet til hendelsen er akseptabel.
Utilstrekkelige	Barrierene er utilstrekkelige og risikoen knyttet til hendelsen er uakseptabel.

Usikkerhet	Usikkerhetsvurderingen gjøres ut fra hvor stor grad av enighet det er i vurderingene internt i ekspertgruppen.
Enighet	Det er stor grad av enighet i ekspertgruppen, et stort flertall i gruppen støtter de vurderingene som er gjort.
Uenighet	Det er stor grad av uenighet i ekspertgruppen, vurderingene spriker internt i gruppen eller gruppen har delt seg.
Vet ikke	Ekspertgruppen mener det er så stor usikkerhet rundt kunnskapsgrunnlaget for vurderingene at disse har begrenset verdi.

Styrbarhet	Styrbarhetsvurderingen gjøres ut fra på hvilket myndighetsnivå som har ansvar for hendelsen eller som har myndighet til å gjennomføre effektive risikoreducerende tiltak.
Lokalt	Kommunen eller en organisasjon med tilstedeværelse lokalt kan selv effektivt risikohåndtere hendelsen.
Regionalt	En organisasjon med tilstedeværelse regionalt eller flere organisasjoner lokalt har eierskap til hendelsen.
Nasjonalt	Nasjonale myndigheter må aktiviseres for å få iverksatt effektiv risikohåndtering.

Følgende uønskede hendelser er vurdert i analysen. Skravert rute med uthevet skrift viser hvilke vurderinger som er gjort:

Natur og miljøhendelser:

H-01 Ekstremvær						
Gradering	Sannsynlighet	Barrierer sannsynlighet	Konsekvens liv og helse	Barrierer liv og helse	Konsekvens samfunn	Barrierer samfunn
1	I liten grad	Tilstrekkelige	Alvorlige	Tilstrekkelige	Begrensede	Tilstrekkelige
2	I noen grad	Akseptable	Kritiske	Akseptable	Kritiske	Akseptable
3	I stor grad	Utilstrekkelige	Katastrofale	Utilstrekkelige	Unntakstilstand	Utilstrekkelige
Usikkerhet	Enighet	Uenighet	Vet ikke			
Styrbarhet	Lokalt	Regionalt	Nasjonalt			

H-02 Tørke						
Gradering	Sannsynlighet	Barrierer sannsynlighet	Konsekvens liv og helse	Barrierer liv og helse	Konsekvens samfunn	Barrierer samfunn
1	I liten grad	Tilstrekkelige	Alvorlige	Tilstrekkelige	Begrensede	Tilstrekkelige
2	I noen grad	Akseptable	Kritiske	Akseptable	Kritiske	Akseptable
3	I stor grad	Utilstrekkelige	Katastrofale	Utilstrekkelige	Unntakstilstand	Utilstrekkelige
Usikkerhet	Enighet	Uenighet	Vet ikke			
Styrbarhet	Lokalt	Regionalt	Nasjonalt			

H-03 Flom/overvann						
Gradering	Sannsynlighet	Barrierer sannsynlighet	Konsekvens liv og helse	Barrierer liv og helse	Konsekvens samfunn	Barrierer samfunn
1	I liten grad	Tilstrekkelige	Alvorlige	Tilstrekkelige	Begrensede	Tilstrekkelige
2	I noen grad	Akseptable	Kritiske	Akseptable	Kritiske	Akseptable
3	I stor grad	Utilstrekkelige	Katastrofale	Utilstrekkelige	Unntakstilstand	Utilstrekkelige
Usikkerhet	Enighet	Uenighet	Vet ikke			
Styrbarhet	Lokalt	Regionalt	Nasjonalt			

H-04 Jordskjelv						
Gradering	Sannsynlighet	Barrierer sannsynlighet	Konsekvens liv og helse	Barrierer liv og helse	Konsekvens samfunn	Barrierer samfunn
1	I liten grad	Tilstrekkelige	Alvorlige	Tilstrekkelige	Begrensede	Tilstrekkelige
2	I noen grad	Akseptable	Kritiske	Akseptable	Kritiske	Akseptable
3	I stor grad	Utilstrekkelige	Katastrofale	Utilstrekkelige	Unntakstilstand	Utilstrekkelige
Usikkerhet	Enighet	Uenighet	Vet ikke			
Styrbarhet	Lokalt	Regionalt	Nasjonalt			

H-05 Skred						
Gradering	Sannsynlighet	Barrierer sannsynlighet	Konsekvens liv og helse	Barrierer liv og helse	Konsekvens samfunn	Barrierer samfunn
1	I liten grad	Tilstrekkelige	Alvorlige	Tilstrekkelige	Begrensede	Tilstrekkelige
2	I noen grad	Akseptable	Kritiske	Akseptable	Kritiske	Akseptable
3	I stor grad	Utilstrekkelige	Katastrofale	Utilstrekkelige	Unntakstilstand	Utilstrekkelige
Usikkerhet	Enighet	Uenighet	Vet ikke			
Styrbarhet	Lokalt	Regionalt	Nasjonalt			

H-06 Forurensning farlige stoffer						
Gradering	Sannsynlighet	Barrierer sannsynlighet	Konsekvens liv og helse	Barrierer liv og helse	Konsekvens samfunn	Barrierer samfunn
1	I liten grad	Tilstrekkelige	Alvorlige	Tilstrekkelige	Begrensede	Tilstrekkelige
2	I noen grad	Akseptable	Kritiske	Akseptable	Kritiske	Akseptable
3	I stor grad	Utilstrekkelige	Katastrofale	Utilstrekkelige	Unntakstilstand	Utilstrekkelige
Usikkerhet	Enighet	Uenighet	Vet ikke			
Styrbarhet	Lokalt	Regionalt	Nasjonalt			

H-07 Forurensning oljeutslipp						
Gradering	Sannsynlighet	Barrierer sannsynlighet	Konsekvens liv og helse	Barrierer liv og helse	Konsekvens samfunn	Barrierer samfunn
1	I liten grad	Tilstrekkelige	Alvorlige	Tilstrekkelige	Begrensede	Tilstrekkelige
2	I noen grad	Akseptable	Kritiske	Akseptable	Kritiske	Akseptable
3	I stor grad	Utilstrekkelige	Katastrofale	Utilstrekkelige	Unntakstilstand	Utilstrekkelige
Usikkerhet	Enighet	Uenighet	Vet ikke			
Styrbarhet	Lokalt	Regionalt	Nasjonalt			

H-08 Tap av kulturminne						
Gradering	Sannsynlighet	Barrierer sannsynlighet	Konsekvens liv og helse	Barrierer liv og helse	Konsekvens samfunn	Barrierer samfunn
1	I liten grad	Tilstrekkelige	Alvorlige	Tilstrekkelige	Begrensede	Tilstrekkelige
2	I noen grad	Akseptable	Kritiske	Akseptable	Kritiske	Akseptable
3	I stor grad	Utilstrekkelige	Katastrofale	Utilstrekkelige	Unntakstilstand	Utilstrekkelige
Usikkerhet	Enighet	Uenighet	Vet ikke			
Styrbarhet	Lokalt	Regionalt	Nasjonalt			

Store ulykker:

H-09 Radioaktiv forurensning						
Gradering	Sannsynlighet	Barrierer sannsynlighet	Konsekvens liv og helse	Barrierer liv og helse	Konsekvens samfunn	Barrierer samfunn
1	I liten grad	Tilstrekkelige	Alvorlige	Tilstrekkelige	Begrensede	Tilstrekkelige
2	I noen grad	Akseptable	Kritiske	Akseptable	Kritiske	Akseptable
3	I stor grad	Utilstrekkelige	Katastrofale	Utilstrekkelige	Unntakstilstand	Utilstrekkelige
Usikkerhet	Enighet	Uenighet	Vet ikke			
Styrbarhet	Lokalt	Regionalt	Nasjonalt			

H-10 Brann med masseskade i bygg						
Gradering	Sannsynlighet	Barrierer sannsynlighet	Konsekvens liv og helse	Barrierer liv og helse	Konsekvens samfunn	Barrierer samfunn
1	I liten grad	Tilstrekkelige	Alvorlige	Tilstrekkelige	Begrensede	Tilstrekkelige
2	I noen grad	Akseptable	Kritiske	Akseptable	Kritiske	Akseptable
3	I stor grad	Utilstrekkelige	Katastrofale	Utilstrekkelige	Unntakstilstand	Utilstrekkelige
Usikkerhet	Enighet	Uenighet	Vet ikke			
Styrbarhet	Lokalt	Regionalt	Nasjonalt			

H-11 Luftfartsulykke med masseskade						
Gradering	Sannsynlighet	Barrierer sannsynlighet	Konsekvens liv og helse	Barrierer liv og helse	Konsekvens samfunn	Barrierer samfunn
1	I liten grad	Tilstrekkelige	Alvorlige	Tilstrekkelige	Begrensede	Tilstrekkelige
2	I noen grad	Akseptable	Kritiske	Akseptable	Kritiske	Akseptable
3	I stor grad	Utilstrekkelige	Katastrofale	Utilstrekkelige	Unntakstilstand	Utilstrekkelige
Usikkerhet	Enighet	Uenighet	Vet ikke			
Styrbarhet	Lokalt	Regionalt	Nasjonalt			

H-12 Sjøfartsulykke med masseskade						
Gradering	Sannsynlighet	Barrierer sannsynlighet	Konsekvens liv og helse	Barrierer liv og helse	Konsekvens samfunn	Barrierer samfunn
1	I liten grad	Tilstrekkelige	Alvorlige	Tilstrekkelige	Begrensede	Tilstrekkelige
2	I noen grad	Akseptable	Kritiske	Akseptable	Kritiske	Akseptable
3	I stor grad	Utilstrekkelige	Katastrofale	Utilstrekkelige	Unntakstilstand	Utilstrekkelige
Usikkerhet	Enighet	Uenighet	Vet ikke			
Styrbarhet	Lokalt	Regionalt	Nasjonalt			

H-13 Transportulykke med masseskade på land						
Gradering	Sannsynlighet	Barrierer sannsynlighet	Konsekvens liv og helse	Barrierer liv og helse	Konsekvens samfunn	Barrierer samfunn
1	I liten grad	Tilstrekkelige	Alvorlige	Tilstrekkelige	Begrensede	Tilstrekkelige
2	I noen grad	Akseptable	Kritiske	Akseptable	Kritiske	Akseptable
3	I stor grad	Utilstrekkelige	Katastrofale	Utilstrekkelige	Unntakstilstand	Utilstrekkelige
Usikkerhet	Enighet	Uenighet	Vet ikke			
Styrbarhet	Lokalt	Regionalt	Nasjonalt			

H-14 Ulykke med masseskade på arrangement						
Gradering	Sannsynlighet	Barrierer sannsynlighet	Konsekvens liv og helse	Barrierer liv og helse	Konsekvens samfunn	Barrierer samfunn
1	I liten grad	Tilstrekkelige	Alvorlige	Tilstrekkelige	Begrensede	Tilstrekkelige
2	I noen grad	Akseptable	Kritiske	Akseptable	Kritiske	Akseptable
3	I stor grad	Utilstrekkelige	Katastrofale	Utilstrekkelige	Unntakstilstand	Utilstrekkelige
Usikkerhet	Enighet	Uenighet	Vet ikke			
Styrbarhet	Lokalt	Regionalt	Nasjonalt			

H-15 Ulykke med masseskade i anlegg for næringsvirksomhet						
Gradering	Sannsynlighet	Barrierer sannsynlighet	Konsekvens liv og helse	Barrierer liv og helse	Konsekvens samfunn	Barrierer samfunn
1	I liten grad	Tilstrekkelige	Alvorlige	Tilstrekkelige	Begrensede	Tilstrekkelige
2	I noen grad	Akseptable	Kritiske	Akseptable	Kritiske	Akseptable
3	I stor grad	Utilstrekkelige	Katastrofale	Utilstrekkelige	Unntakstilstand	Utilstrekkelige
Usikkerhet	Enighet	Uenighet	Vet ikke			
Styrbarhet	Lokalt	Regionalt	Nasjonalt			

H-16 Dambrudd i klasse 2-4						
Gradering	Sannsynlighet	Barrierer sannsynlighet	Konsekvens liv og helse	Barrierer liv og helse	Konsekvens samfunn	Barrierer samfunn
1	I liten grad	Tilstrekkelige	Alvorlige	Tilstrekkelige	Begrensede	Tilstrekkelige
2	I noen grad	Akseptable	Kritiske	Akseptable	Kritiske	Akseptable
3	I stor grad	Utilstrekkelige	Katastrofale	Utilstrekkelige	Unntakstilstand	Utilstrekkelige
Usikkerhet	Enighet	Uenighet	Vet ikke			
Styrbarhet	Lokalt	Regionalt	Nasjonalt			

H-17 Strukturkollaps						
Gradering	Sannsynlighet	Barrierer sannsynlighet	Konsekvens liv og helse	Barrierer liv og helse	Konsekvens samfunn	Barrierer samfunn
1	I liten grad	Tilstrekkelige	Alvorlige	Tilstrekkelige	Begrensede	Tilstrekkelige
2	I noen grad	Akseptable	Kritiske	Akseptable	Kritiske	Akseptable
3	I stor grad	Utilstrekkelige	Katastrofale	Utilstrekkelige	Unntakstilstand	Utilstrekkelige
Usikkerhet	Enighet	Uenighet	Vet ikke			
Styrbarhet	Lokalt	Regionalt	Nasjonalt			

H-18 Opptøyer						
Gradering	Sannsynlighet	Barrierer sannsynlighet	Konsekvens liv og helse	Barrierer liv og helse	Konsekvens samfunn	Barrierer samfunn
1	I liten grad	Tilstrekkelige	Alvorlige	Tilstrekkelige	Begrensede	Tilstrekkelige
2	I noen grad	Akseptable	Kritiske	Akseptable	Kritiske	Akseptable
3	I stor grad	Utilstrekkelige	Katastrofale	Utilstrekkelige	Unntakstilstand	Utilstrekkelige
Usikkerhet	Enighet	Uenighet	Vet ikke			
Styrbarhet	Lokalt	Regionalt	Nasjonalt			

Kritisk infrastruktur:

H-19 Bortfall av renovasjon						
Gradering	Sannsynlighet	Barrierer sannsynlighet	Konsekvens liv og helse	Barrierer liv og helse	Konsekvens samfunn	Barrierer samfunn
1	I liten grad	Tilstrekkelige	Alvorlige	Tilstrekkelige	Begrensede	Tilstrekkelige
2	I noen grad	Akseptable	Kritiske	Akseptable	Kritiske	Akseptable
3	I stor grad	Utilstrekkelige	Katastrofale	Utilstrekkelige	Unntakstilstand	Utilstrekkelige
Usikkerhet	Enighet	Uenighet	Vet ikke			
Styrbarhet	Lokalt	Regionalt	Nasjonalt			

H-20 Bortfall av strømforsyning						
Gradering	Sannsynlighet	Barrierer sannsynlighet	Konsekvens liv og helse	Barrierer liv og helse	Konsekvens samfunn	Barrierer samfunn
1	I liten grad	Tilstrækkelige	Alvorlige	Tilstrækkelige	Begrensede	Tilstrækkelige
2	I noen grad	Akseptable	Kritiske	Akseptable	Kritiske	Akseptable
3	I stor grad	Utilstrækkelige	Katastrofale	Utilstrækkelige	Unntakstilstand	Utilstrækkelige
Usikkerhet	Enighet	Uenighet	Vet ikke			
Styrbarhet	Lokalt	Regionalt	Nasjonalt			

H-21 Svikt i leveranse av drikkevann						
Gradering	Sannsynlighet	Barrierer sannsynlighet	Konsekvens liv og helse	Barrierer liv og helse	Konsekvens samfunn	Barrierer samfunn
1	I liten grad	Tilstrækkelige	Alvorlige	Tilstrækkelige	Begrensede	Tilstrækkelige
2	I noen grad	Akseptable	Kritiske	Akseptable	Kritiske	Akseptable
3	I stor grad	Utilstrækkelige	Katastrofale	Utilstrækkelige	Unntakstilstand	Utilstrækkelige
Usikkerhet	Enighet	Uenighet	Vet ikke			
Styrbarhet	Lokalt	Regionalt	Nasjonalt			

H-22 Langvarig tap/bortfall av kritisk veitranportåre						
Gradering	Sannsynlighet	Barrierer sannsynlighet	Konsekvens liv og helse	Barrierer liv og helse	Konsekvens samfunn	Barrierer samfunn
1	I liten grad	Tilstrækkelige	Alvorlige	Tilstrækkelige	Begrensede	Tilstrækkelige
2	I noen grad	Akseptable	Kritiske	Akseptable	Kritiske	Akseptable
3	I stor grad	Utilstrækkelige	Katastrofale	Utilstrækkelige	Unntakstilstand	Utilstrækkelige
Usikkerhet	Enighet	Uenighet	Vet ikke			
Styrbarhet	Lokalt	Regionalt	Nasjonalt			

H-23 Bortfall av fjernvarme						
Gradering	Sannsynlighet	Barrierer sannsynlighet	Konsekvens liv og helse	Barrierer liv og helse	Konsekvens samfunn	Barrierer samfunn
1	I liten grad	Tilstrækkelige	Alvorlige	Tilstrækkelige	Begrensede	Tilstrækkelige
2	I noen grad	Akseptable	Kritiske	Akseptable	Kritiske	Akseptable
3	I stor grad	Utilstrækkelige	Katastrofale	Utilstrækkelige	Unntakstilstand	Utilstrækkelige
Usikkerhet	Enighet	Uenighet	Vet ikke			
Styrbarhet	Lokalt	Regionalt	Nasjonalt			

H-24 Svikt i informasjonssikkerhet						
Gradering	Sannsynlighet	Barrierer sannsynlighet	Konsekvens liv og helse	Barrierer liv og helse	Konsekvens samfunn	Barrierer samfunn
1	I liten grad	Tilstrækkelige	Alvorlige	Tilstrækkelige	Begrensede	Tilstrækkelige
2	I noen grad	Akseptable	Kritiske	Akseptable	Kritiske	Akseptable
3	I stor grad	Utilstrækkelige	Katastrofale	Utilstrækkelige	Unntakstilstand	Utilstrækkelige
Usikkerhet	Enighet	Uenighet	Vet ikke			
Styrbarhet	Lokalt	Regionalt	Nasjonalt			

Tilsiktede hendelser:

H-25 Terror og omfattende sabotasje						
Gradering	Sannsynlighet	Barrierer sannsynlighet	Konsekvens liv og helse	Barrierer liv og helse	Konsekvens samfunn	Barrierer samfunn
1	I liten grad	Tilstrekkelige	Alvorlige	Tilstrekkelige	Begrensede	Tilstrekkelige
2	I noen grad	Akseptable	Kritiske	Akseptable	Kritiske	Akseptable
3	I stor grad	Utilstrekkelige	Katastrofale	Utilstrekkelige	Unntakstilstand	Utilstrekkelige
Usikkerhet	Enighet	Uenighet	Vet ikke			
Styrbarhet	Lokalt	Regionalt	Nasjonalt			

H-26 PLIVO, pågående livstruende vold						
Gradering	Sannsynlighet	Barrierer sannsynlighet	Konsekvens liv og helse	Barrierer liv og helse	Konsekvens samfunn	Barrierer samfunn
1	I liten grad	Tilstrekkelige	Alvorlige	Tilstrekkelige	Begrensede	Tilstrekkelige
2	I noen grad	Akseptable	Kritiske	Akseptable	Kritiske	Akseptable
3	I stor grad	Utilstrekkelige	Katastrofale	Utilstrekkelige	Unntakstilstand	Utilstrekkelige
Usikkerhet	Enighet	Uenighet	Vet ikke			
Styrbarhet	Lokalt	Regionalt	Nasjonalt			

Helsehendelser:

H-27 Pandemi						
Gradering	Sannsynlighet	Barrierer sannsynlighet	Konsekvens liv og helse	Barrierer liv og helse	Konsekvens samfunn	Barrierer samfunn
1	I liten grad	Tilstrekkelige	Alvorlige	Tilstrekkelige	Begrensede	Tilstrekkelige
2	I noen grad	Akseptable	Kritiske	Akseptable	Kritiske	Akseptable
3	I stor grad	Utilstrekkelige	Katastrofale	Utilstrekkelige	Unntakstilstand	Utilstrekkelige
Usikkerhet	Enighet	Uenighet	Vet ikke			
Styrbarhet	Lokalt	Regionalt	Nasjonalt			

H-28 Forurensning luft						
Gradering	Sannsynlighet	Barrierer sannsynlighet	Konsekvens liv og helse	Barrierer liv og helse	Konsekvens samfunn	Barrierer samfunn
1	I liten grad	Tilstrekkelige	Alvorlige	Tilstrekkelige	Begrensede	Tilstrekkelige
2	I noen grad	Akseptable	Kritiske	Akseptable	Kritiske	Akseptable
3	I stor grad	Utilstrekkelige	Katastrofale	Utilstrekkelige	Unntakstilstand	Utilstrekkelige
Usikkerhet	Enighet	Uenighet	Vet ikke			
Styrbarhet	Lokalt	Regionalt	Nasjonalt			

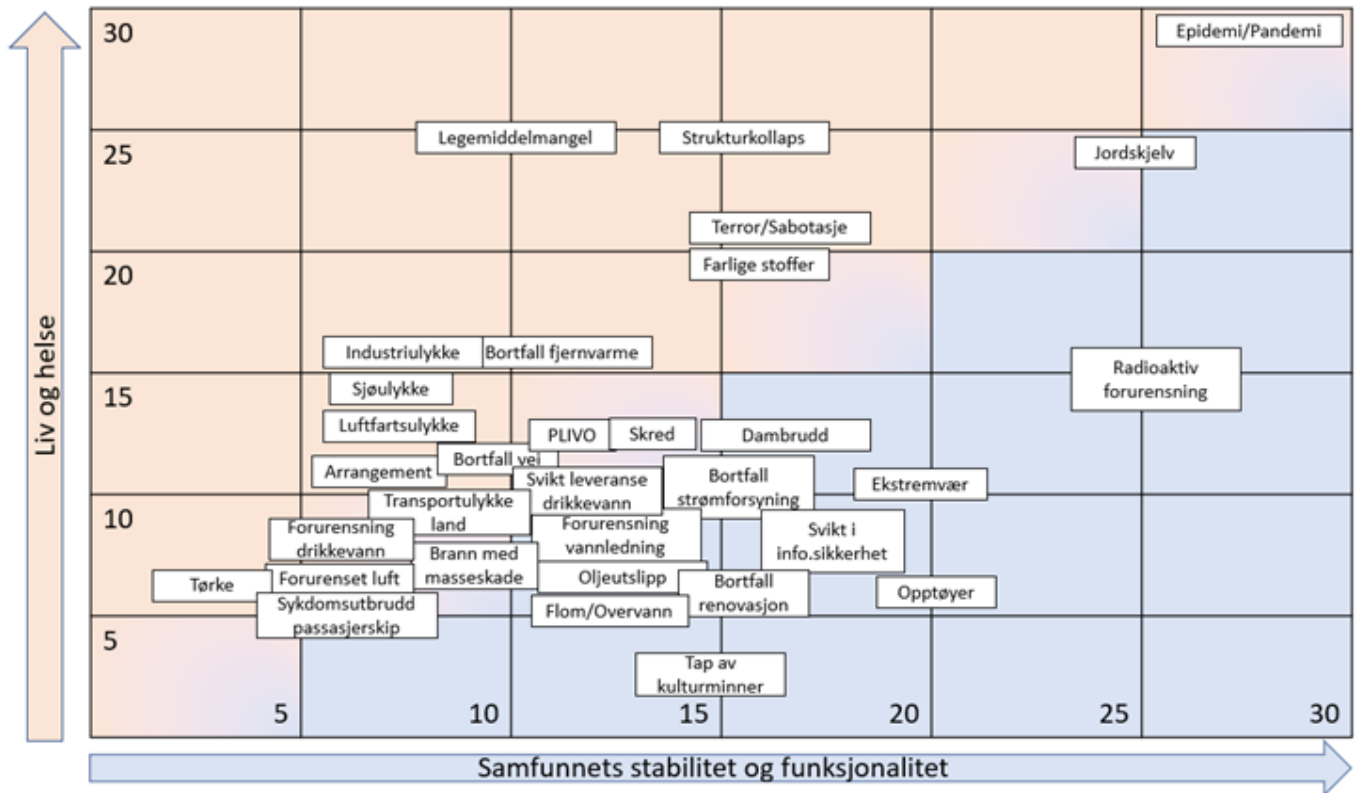
H-29 Forurensning drikkevannskilde (mikrobiologisk forurensning)						
Gradering	Sannsynlighet	Barrierer sannsynlighet	Konsekvens liv og helse	Barrierer liv og helse	Konsekvens samfunn	Barrierer samfunn
1	I liten grad	Tilstrekkelige	Alvorlige	Tilstrekkelige	Begrensede	Tilstrekkelige
2	I noen grad	Akseptable	Kritiske	Akseptable	Kritiske	Akseptable
3	I stor grad	Utilstrekkelige	Katastrofale	Utilstrekkelige	Unntakstilstand	Utilstrekkelige
Usikkerhet	Enighet	Uenighet	Vet ikke			
Styrbarhet	Lokalt	Regionalt	Nasjonalt			

H-30 Forurensning av drikkevann på vannledningsnettet						
Gradering	Sannsynlighet	Barrierer sannsynlighet	Konsekvens liv og helse	Barrierer liv og helse	Konsekvens samfunn	Barrierer samfunn
1	I liten grad	Tilstrekkelige	Alvorlige	Tilstrekkelige	Begrensede	Tilstrekkelige
2	I noen grad	Akseptable	Kritiske	Akseptable	Kritiske	Akseptable
3	I stor grad	Utilstrekkelige	Katastrofale	Utilstrekkelige	Unntakstilstand	Utilstrekkelige
Usikkerhet	Enighet	Uenighet	Vet ikke			
Styrbarhet	Lokalt	Regionalt	Nasjonalt			

H-31 Sykdomsutbrudd på passasjerskip						
Gradering	Sannsynlighet	Barrierer sannsynlighet	Konsekvens liv og helse	Barrierer liv og helse	Konsekvens samfunn	Barrierer samfunn
1	I liten grad	Tilstrekkelige	Alvorlige	Tilstrekkelige	Begrensede	Tilstrekkelige
2	I noen grad	Akseptable	Kritiske	Akseptable	Kritiske	Akseptable
3	I stor grad	Utilstrekkelige	Katastrofale	Utilstrekkelige	Unntakstilstand	Utilstrekkelige
Usikkerhet	Enighet	Uenighet	Vet ikke			
Styrbarhet	Lokalt	Regionalt	Nasjonalt			

H-32 Legemiddelmangel						
Gradering	Sannsynlighet	Barrierer sannsynlighet	Konsekvens liv og helse	Barrierer liv og helse	Konsekvens samfunn	Barrierer samfunn
1	I liten grad	Tilstrekkelige	Alvorlige	Tilstrekkelige	Begrensede	Tilstrekkelige
2	I noen grad	Akseptable	Kritiske	Akseptable	Kritiske	Akseptable
3	I stor grad	Utilstrekkelige	Katastrofale	Utilstrekkelige	Unntakstilstand	Utilstrekkelige
Usikkerhet	Enighet	Uenighet	Vet ikke			
Styrbarhet	Lokalt	Regionalt	Nasjonalt			

FIGUR 1. RISIKOMATRISE MED DE 32 UØNSKEDE HENDELSENE I BERGEN ROS 2020.



De hendelsene som utmerker seg faglig fordi de har sannsynlighet for å inntreffe, utilstrekkelige barrierer og/eller svært store konsekvenser, samtidig som de har et risikobilde som kan være mulig å påvirke, er:

- H-27 «Pandemi» som vurderes svært høyt på alle parametre, men som bør være mulig å risikohåndtere mer systematisk enn det som gjøres i dag.
- H-17 «Strukturkollaps» som vurderes å ha utilstrekkelige sannsynlighetsreduserende barrierer som bør være mulig å påvirke, samtidig som kunnskapsgrunnlaget nok kan styrkes.
- H-32 «Legemiddelmangel» som vurderes å ha utilstrekkelige sannsynlighetsreduserende barrierer som bør være mulig å påvirke, selv om styrbarheten i det vesentligste ligger nasjonalt.
- H-06 «Forurensning farlige stoffer» som vurderes å kunne ha katastrofale konsekvenser for liv og helse, men som bør være mulig både å konsekvens- og sannsynlighetsredusere ytterligere.

Også følgende hendelser utmerker seg faglig selv om de ikke utmerker seg med særlig stor risiko:

- H-21 «Bortfall av strømforstyrrelse» utmerker seg fordi barrierene mot de samfunnsmessige konsekvensene vurderes å være utilstrekkelige, samtidig som kunnskapsgrunnlaget er mangelfullt.
- H-24 «Svikt i informasjonssikkerhet» utmerker seg med svært høy sannsynlighet, samtidig som konsekvensene ikke er ubetydelige og risikoen er påvirkelig.
- H-10 «Brann med masseskade i bygg» og H-08 «Tap av kulturminne» har begge utilstrekkelige sannsynlighetsreduserende barrierer som bør kunne påvirkes ytterligere.

4. Analyseprosessen

Arbeidet med Bergen ROS 2020 startet opp våren 2019 med en felles samling for representanter fra alle aktørene som ble invitert til å delta i arbeidsprosessen. På samlingen ble planen for revisjonsprosessen presentert, og det ble gitt en presentasjon av ny analysemetode. Deltakerne ble deretter satt sammen i fem arbeidsgrupper, som fikk ansvar for hvert sitt tema innenfor uønskede hendelser som kan oppstå i et bysamfunn. Disse var «natur og miljø», «store ulykker», «kritisk infrastruktur», «tilsiktete hendelser» og

«helsehendelser». Innhenting av kunnskap om bakenforliggende årsaker og utløsende faktorer som kan føre til at en uønsket hendelse oppstår var sentral for sammensetning av arbeidsgruppene.

I arbeidet med Bergen ROS 2014 ble arbeidsprosessen gjennomført i to faser. Deltakerne i arbeidet ble organisert i to grupper, én gruppe med kommuneinterne aktører og den andre bestående av eksterne aktører. Organiseringen av arbeidsformen i 2014 ble valgt på bakgrunn av at helhetlig ROS ble gjennomført for første gang. Av den grunn var det sentralt å samle kommunens egne fagmiljøer til en felles gjennomgang før eksterne ble invitert inn i prosessen.

Gjennom forberedelsene til og gjennomføringen av Sykkel-VM i 2017 ble det imidlertid etablert nye nettverk, både på tvers i kommuneorganisasjonen og med eksterne aktører innen fagfeltet. Etableringen av Samfunnssikkerhetens hus og det uformelle kunnskapsnettverket «Beredskapsklyngen» har også bidratt til å formidle kunnskap om kommunens samfunnssikkerhetsarbeid. Dette har vært viktig både for å etablere et godt og utstrakt samvirke i samfunnssikkerhetsarbeidet i Bergensregionen, og for å få god tilgang på både kommuneinterne og eksterne deltakere i arbeidet med Bergen ROS 2020.

I Bergen ROS 2020 har til sammen 35 ulike aktører, representert av omtrent 60 personer, deltatt i arbeidet og bidratt aktivt i de ulike arbeidsgruppene for å gi innspill til den reviderte ROS-analysen. Beskrivelsene og vurderingene av de ulike elementene i analysen er i stor grad basert på ekspertvurderingene fra deltakernes fagmiljøer. Deltakere fra ulike forskningsmiljøer har også bidratt aktivt i arbeidsgruppene med verdifull, forskningsbasert kunnskap. Gjennomgang av relevante dokumenter, rapporter og faglitteratur har også vært sentralt for analysene og vurderingene.

Som en del av forberedelsene til arbeidet med helhetlig ROS ble det utarbeidet mal for analyseskjema for bruk i arbeidsgruppene (se vedlegg 1). Det ble i tillegg utarbeidet en veileder for bruk av analyseskjemaene, som ga nærmere rettleiding om utfylling av skjemaene (se vedlegg 2). Veilederen inneholder blant annet informasjon om forventninger knyttet til beskrivelse av hendelsen, samt begrunnelser og kriterier for vurdering av sannsynlighet, konsekvens, barrierer, usikkerhet og styrbarhet.

Det ble utarbeidet ett analyseskjema for hver uønsket hendelse. Analyseskjemaene ble i første omgang utarbeidet av de respektive deltakerne som hadde særskilt kompetanse innenfor det aktuelle fagområdet for den uønskede hendelsen. Analyseskjemaene ble deretter presentert og drøftet i de sammensatte tverrfaglige arbeidsgruppene.

TABELL 1: DELTAKERE I ARBEIDET MED BERGEN ROS 2020

Kommuneinterne deltakere	Eksterne deltakere
<ul style="list-style-type: none">• Bergen brannvesen• Bergen Vann• Byantikvaren• Bymiljøetaten• Etat for bygg og eiendom• Etat for digitale driftstjenester• Etat for helsetjenester• Etat for landbruk• Etat for psykisk helse og rustjenester• Etat for sosiale tjenester• Klimaseksjonen• Næringsseksjonen• Plan- og bygningsetaten• Seksjon for digitalisering og innovasjon• Seksjon for samfunnssikkerhet og beredskap• Vann- og avløpsetaten	<ul style="list-style-type: none">• Avinor• Bergen Havn• Bergen Live• BIR (Bergensområdets interkomm. renovasjonsselskap)• BKK• Festspillene i Bergen• Haakonsværn orlogsstasjon• Helse Bergen• Hordaland fylkeskommune• Hordaland sivilforsvarsdistrikt• Kystverket Vest• Mattilsynet• Nasjonal kommunikasjonsmyndighet• NORCE• Politiets sikkerhetstjeneste• Røde Kors• Skyss• Statens vegvesen• Universitetet i Bergen• Vest politidistrikt

5. Analysemetode

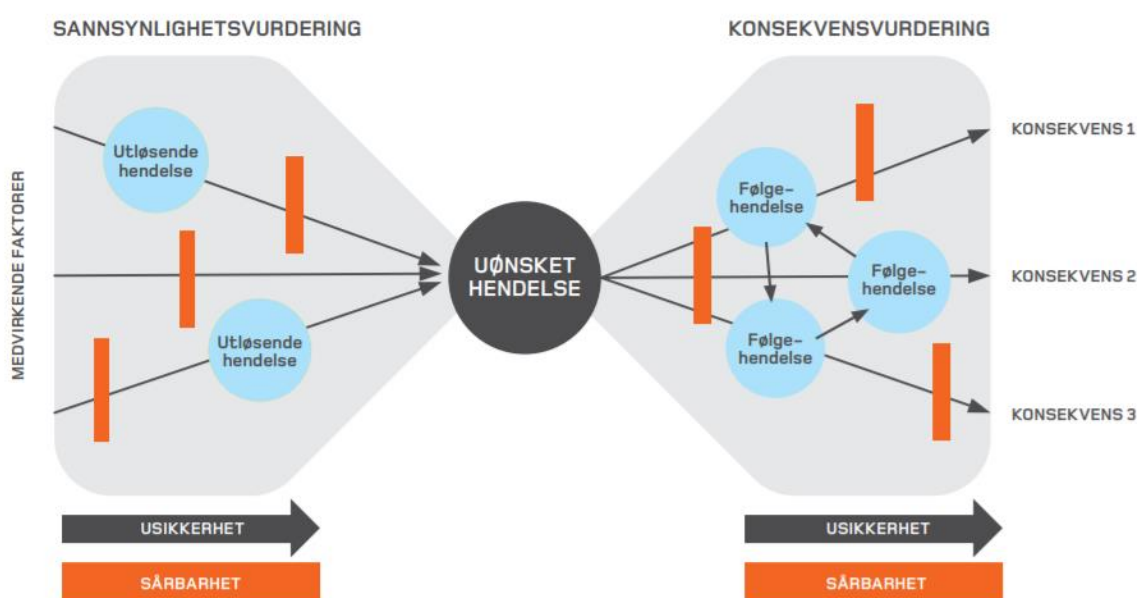
Dette kapitlet gir en kort beskrivelse av metodikk for gjennomføring av helhetlig ROS og sentrale fagbegreper som er omhandlet gjennom hele dokumentet.

Modell for gjennomføring av risikoanalyse

Gjennomføringen av helhetlig ROS 2020 bygger i all hovedsak på strukturen i modell for risiko- og sårbarhetsanalyser skissert i NS 5814 «Krav til risikovurderinger», utgitt av Standard Norge. Metoden som er benyttet, kan beskrives som en overordnet kvalitativ grovanalyse.

Arbeidsprosessen har vært tett knyttet opp til modell for sløyfediagram, eller «Bow tie-modellen», som er vist nedenfor i figur 2.

FIGUR 2: BOW TIE-MODELL FOR RISIKOANALYSE, ANALYSER AV KRISESCENARIOER 2019, UTGITT AV DSB.



«Bow tie»-modellen synliggjør sammenhengen mellom de ulike elementene som analyseres i en risiko- og sårbarhetsanalyse. Modellen tar utgangspunkt i å identifisere den uønskede hendelsen. Deretter gjøres en vurdering av årsaker til og sannsynlighet for at den uønskede hendelsen kan inntreffe, hvilke konsekvenser som kan oppstå om hendelsen inntreffer, samt sårbarhetsvurderinger knyttet til forebyggende eller sannsynlighetsreducerende og konsekvensreducerende barrierer. Beskrivelser av usikkerhet er også en del av prosessen for å kunne beskrive kunnskapsgrunnlaget vurderingene bygger på.

Om risiko og sannsynlighet

I helhetlig risiko- og sårbarhetsanalyse for Bergen fra 2014 ble det benyttet en tradisjonell metode for gjennomføring av risikoanalysen. Vurderinger av sannsynlighet og konsekvens ble utarbeidet i henhold til «Veileder til helhetlig risiko- og sårbarhetsanalyse i kommunen», utgitt av Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB). Erfaringer fra arbeidet med helhetlig ROS i 2014 har imidlertid tydeliggjort et behov for å anvende en annen tilnærming til vurderinger av sannsynlighet og konsekvens som også tar hensyn til allerede etablerte risikoreducerende tiltak.

En risikoanalyse kan sies å være systematisert erfaring og kunnskap om hva som kan skje i fremtiden. Sannsynlighet brukes som mål på hvor trolig vi mener det er at en bestemt hendelse vil inntreffe innenfor et

tidsrom, gitt vår bakgrunnskunnskap². Sannsynlighet er således ikke å anse som en objektiv størrelse, men en vurdering som avhenger av den kunnskap og de forutsetninger som legges til grunn. Risiko er forbundet med usikkerhet. Usikkerheten knytter seg til om en bestemt uønsket hendelse vil inntreffe og hva konsekvensene av denne hendelsen vil kunne bli.

Tradisjonelt sett kan man si at det er to skoleretninger innenfor forståelsen av begrepet sannsynlighet: den «bayesianske» og den «frekventistiske». Den bayesianske tilnærmingen uttrykker sannsynlighet som et mål på vår tro om et utfall. Tilnærmingen rommer skjønn og subjektiv forståelse og er regnet for å være velegnet ved beslutningstaking under usikkerhet. I en «bayesiansk» tilnærming til sannsynlighet er blant annet følgende momenter sentrale for vurderingen:

- Identifisere relevante faktorer og forhold som er viktige for vurderingen som skal gjøres
- Innhente relevant kunnskap om de identifiserte faktorene og forholdene
- Vurdere kvaliteten på den faglige dokumentasjonen
- Vurdere hvilken verdi faktorene og forholdene skal tillegges

Den tradisjonelle frekvensbaserte måten å vurdere sannsynlighet på er ved bruk av historiske data og statistikk. Det erkjennes at en frekvensbasert beregning ikke er dekkende eller hensiktsmessig for å beskrive hvor sannsynlig det er at en uønsket hendelse inntreffer i et bysamfunn. Uønskede hendelser i et bysamfunn inntreffer aldri under de samme betingelsene. Det er derfor vurdert å være mer nyttig å rette oppmerksomheten på de faktorene og årsakene som kan utløse eller skape en uønsket hendelse, enn hvor ofte vi tror den kan oppstå.

I Bergen ROS 2020 er det derfor lagt vekt på graden av tilstedeværelse av de utløsende faktorene som kan påvirke hvor trolig det er at en hendelse kan oppstå, i stedet for ensidig fokus på historiske data og tidsintervaller. En slik tilnærming bidrar til å øke fokus på forebyggende tiltak som kan bidra til å forhindre at en uønsket hendelse oppstår, hvilket er kjernen i kommunens samfunnssikkerhetsarbeid.

I Bergen ROS 2020 er det valgt å benytte en skala med tre graderinger for vurderingen av sannsynlighet: «i liten grad», «i noen grad» og «i stor grad».

I vurderingen av *tilsiktete* (villede) hendelser er elementer av analysemetode for sikringsrisikoanalyser, trefaktormodellen, lagt til grunn for sannsynlighetsvurderingen. Vurderingen innebærer en beskrivelse av mulige trusselaktør og disse aktørenes kapasitet og intensjon³.

Vurdering av konsekvens og sårbarhet

I Bergen ROS 2014 var konsekvensklassene delt inn i fem konsekvenskategorier: «liv og helse», «ytre miljø», «økonomi», «tjenesteproduksjon» og «omdømme/tillit». Erfaringen med oppfølging av konsekvensreducerende tiltak er at det først og fremst er «liv og helse» som er avgjørende for gjennomføring av tiltak. De øvrige kategoriene kan sees i sammenheng med hvordan en uønsket hendelse påvirker bysamfunnets drift og funksjonalitet som helhet. I Bergen ROS 2020 er disse verdiene derfor inntatt i samlekategoriene «samfunnets stabilitet og funksjonalitet».

I Bergen ROS 2020 har vurderinger av «sårbarhet» blitt gjenstand for større fokus enn i Bergen ROS 2014. Erfaringer fra oppfølgingsarbeidet etter 2014 har vist at det ville vært nyttig å vurdere kommunens og bysamfunnets eksisterende robusthet mot uønskede hendelser. Dette innebærer en systematisk gjennomgang av det arbeidet kommunen og bysamfunnet allerede har gjort av tiltak og barrierer for å forebygge at en uønsket hendelse kan oppstå samt redusere konsekvensene av den. I Bergen ROS 2020 er det derfor lagt større vekt på å vurdere og beskrive eksisterende tiltak og barrierer, samt kvaliteten på disse med hensyn til å kunne redusere risikoen. Dette er vesentlig for å identifisere hva som kan gjøres for å redusere risikoen ytterligere og hvilke nye tiltak det eventuelt vil være behov for.

² Aven m.fl., 2008.

³ Jfr. NS 5832

For vurderingen av konsekvens er det benyttet to kategorier: «liv og helse» og «samfunnets stabilitet og funksjonalitet». For vurderinger knyttet til konsekvenskategorien «liv og helse» har graderingene «alvorlige», «kritiske» og «katastrofale» blitt benyttet. For vurderinger knyttet til konsekvenskategorien «samfunnets stabilitet og funksjonalitet» har graderingene «begrensede», «kritiske» og «unntakstilstand» blitt benyttet.

Det er gjort en vurdering av sannsynlighetsreduserende barrierer og konsekvensreduserende barrierer for de to konsekvenskategoriene. I barrierевurderingene graderingene «tilstrekkelige», «akseptable» og «utilstrekkelige» benyttet.

Oversikt over kategorier for sannsynlighet, konsekvens og tilhørende sårbarhet

Tabellen nedenfor gir en samlet oversikt over kategoriene som ble brukt ved vurdering av sannsynlighet og konsekvens. Den viser også hvilke graderinger som ble anvendt for å gjøre en vurdering av sårbarhet, i form av sannsynlighetsreduserende barrierer og konsekvensreduserende barrierer for de to konsekvenskategoriene «Liv og helse» og «Samfunnets funksjon og stabilitet».

TABELL 2: OVERSIKT OVER SANNSYNLIGHET- OG KONSEKVENSKATEGORIER, SAMT GRADERING AV BARRIERER

Gradering	Sannsynlighet	Barrierer sannsynlighet	Konsekvens Liv og helse	Barrierer konsekvens Liv og helse	Konsekvens Samfunnets funksjon og stabilitet	Barrierer Samfunnets funksjon og stabilitet
1	I liten grad	Tilstrekkelige	Alvorlige	Tilstrekkelige	Begrensede	Tilstrekkelige
2	I noen grad	Akseptable	Kritiske	Akseptable	Kritiske	Akseptable
3	I stor grad	Utilstrekkelige	Katastrofale	Utilstrekkelige	Unntakstilstand	Utilstrekkelige

Vurdering av usikkerhet og styrbarhet

Ved gjennomføring av Bergen ROS 2020 er det lagt stor vekt på beskrivelser av hva sannsynlighets- og konsekvensvurderingene baseres på gjennom deltakernes kunnskap og erfaringer. Kartlegging av uønskede hendelser bygger på gjennomgang av relevant dokumentasjon og eksisterende tilgjengelig kunnskap i fag- og forskningsmiljøene som deltar i prosessen. Det kan imidlertid være tvil, mangler og usikkerhet knyttet til kunnskapsgrunnlaget. Slik usikkerhet er vurdert og beskrevet i dokumentet.

Oppfølging av tiltak og håndtering av uønskede hendelser krever fullmakter, kompetanse og ressurser. For mange av de kartlagte hendelsene vil det være kommunen selv som kan ta ansvar for forebygging og håndtering av de uønskede hendelsene som er kartlagt. Mange av hendelsene er imidlertid utenfor kommunens ansvarsområde. Kommunen har derfor begrenset styrbarhet for oppfølging av tiltakene alene. Kommunen kan imidlertid være en pådriver for å få etablert samarbeid med aktørene som har fullmakt til å følge opp arbeidet. Beskrivelse av styrbarhet er derfor tatt med i vurderingen av hendelsene.

Geografisk plassering og tiltak

Det er gjennomført en grovmasket stedfesting av hver enkelt av de uønskede hendelsene i analysen. En mer detaljert beskrivelse av geografisk plassering av de fleste av hendelsene er gjennomført i ROS-analysen til kommuneplanens arealdel som ble vedtatt i bystyret i juni 2019. Det vises derfor til denne for nærmere beskrivelse av de lokale forholdene knyttet til hendelsene.

I Bergen ROS 2020 er det ikke gjennomført en gjennomgang av forslag til nye tiltak for hver enkelt av de uønskede hendelsene. Behovet for nye tiltak fremkommer delvis gjennom vurderingen av eksisterende tiltak og barrierer, samt i usikkerhetsvurderingen for hver enkelt hendelse. Disse vurderingene vil danne grunnlag for egne prosjekter på tvers av sektorer og fagmiljøer. Resultatene av den helhetlige ROS-analysen vil legges til grunn for samarbeid med relevante aktører for å identifisere nye tiltak og prosjekter.

Risiko som kan påvirke over kommunegrenser

I henhold til forskrift om kommunal beredskapsplikt § 2 b) skal ROS-analysen også omfatte risiko og sårbarhet utenfor kommunens geografiske område som kan ha betydning for kommunen. Bergensregionen har et felles arbeids- og boligmarked med en betydelig andel pendling mellom kommunene og avhengighet til felles tjenester og infrastruktur. Flere kommuner vil følgelig bli betydelig berørt av infrastrukturhendelser. En ulykke med masseskade i en av omegnskommunene vil også påvirke kapasiteten i helsetjenestene i hele regionen.

Flere av kommunene i regionen grenser til en felles kystlinje. En skipsulykke langs denne vil kunne føre til forurensning langs hele farleden og de tilgrensende kommunene. Hendelser ved avfallsanlegg eller tankanlegg på begge sider av kommunegrensen mot Askøy og Øygarden kommuner, vil kunne påvirke kommunene og trafikken på broene som knytter kommunene sammen.

Selv om det kun vises til noen eksempler over, vil de fleste hendelsene som er vurdert i Bergen ROS 2020 kunne medføre konsekvenser for omegnskommunene. På samme måte vil tilsvarende hendelser i omegnskommunene kunne medføre konsekvenser for bysamfunnet. Dette skjer fordi regionen er så tett sammenvevd gjennom felles tjenester og infrastruktur, samt gjennom omfattende befolkningsforflytning over kommunegrensene. Bergens omegnskommuner er derfor gitt anledning til å komme med innspill under revisjonsprosessen av Bergen ROS 2020.

Behov for befolkningsvarsling og evakuering

I henhold til forskrift om kommunal beredskapsplikt § 2 f) skal helhetlig risiko- og sårbarhetsanalyse omfatte en vurdering av behov for befolkningsvarsling og evakuering. I denne ROS-analysen er det ikke gjennomført en detaljert vurdering i tilknytning til de enkelte hendelsene, ettersom Bergen kommune allerede har etablert robuste beredskapssystemer for både befolkningsvarsling og evakuering.

Ved de fleste av de identifiserte hendelsene vil det være behov for befolkningsvarsling og befolkningsinformasjon. Flere av de uønskede hendelsene vil også kunne føre til behov for evakuering. Dette gjelder særlig hendelser som naturhendelser, brann, store ulykker med masseskade, struktorkollaps, dambrudd, forurensning av farlige stoffer og oljeutslipp.

Bergen kommune har beredskapsplaner for å sikre nødvendig varsling og informasjon til befolkningen, både gjennom egne kommunikasjonsplattformer, media og på sms. Videre har Bergen kommune også beredskapsplaner for evakuering og hotellavtaler for innlosjering av evakuerte, samt vaktgående beredskap for psykososial støtte. Ved hendelser som omfatter langvarig evakuering og behov for psykososial støtte til mange berørte, har kommunen rutiner for etablering av mottakssenter i tilknytning til hotell for innlosjering.

6. Risikobildet

Risikobildet angir en verdi for risiko som bygger på en sammenstilling av sannsynlighet og konsekvens. I denne ros-analysen er verdiene for barrierene summert med verdiene for henholdsvis sannsynlighet og konsekvens for hver enkelt uønsket hendelse. Resultatet som da fremkommer i risikomatriksen, omfatter totalproduktet av disse.

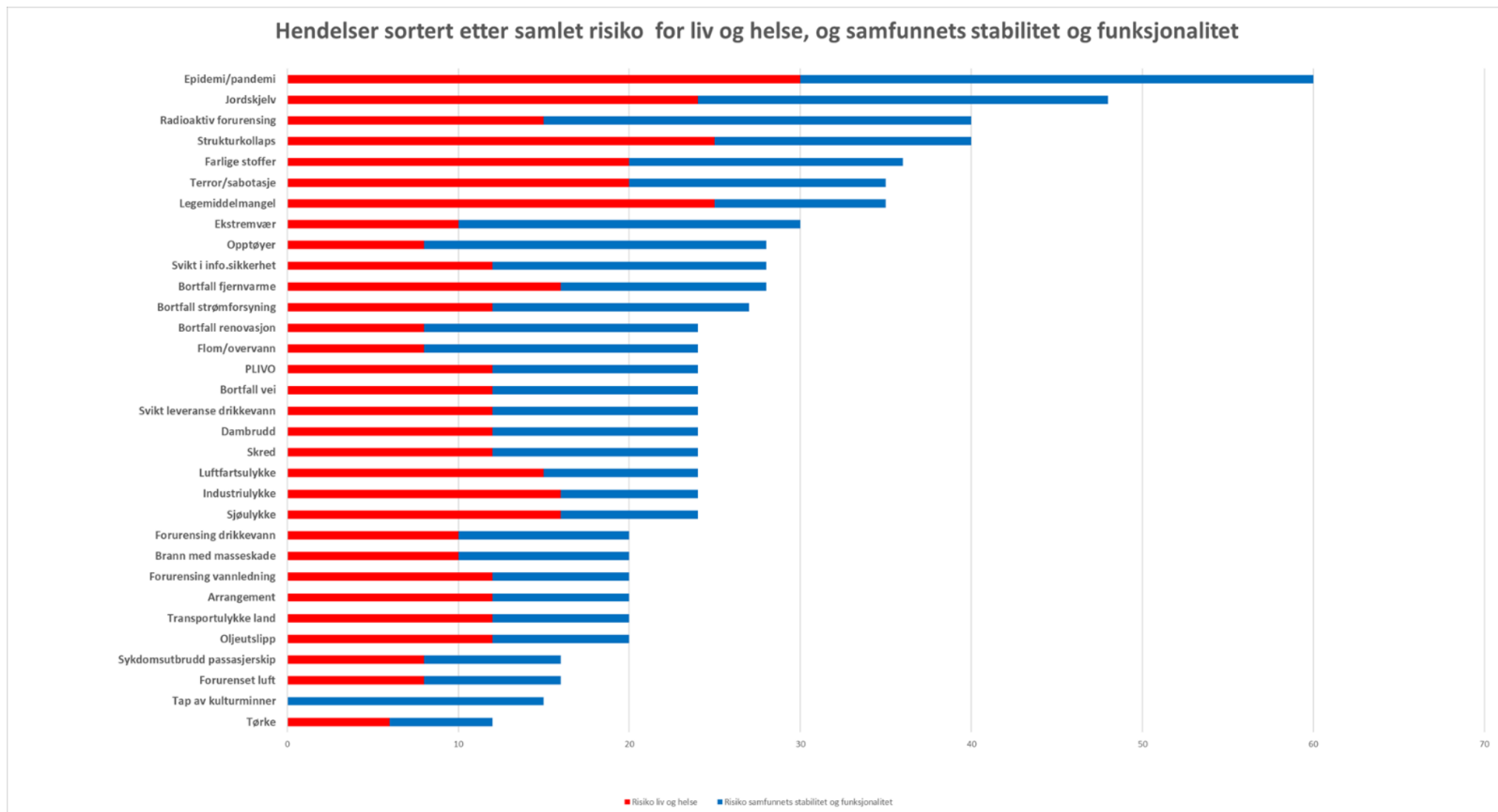
Sammenstilling av risikobildet i figur 3 under, viser at «pandemi», «struktursvikt» og «legemiddelmangel» fremstår som de uønskede hendelsene som har høyest risiko for liv og helse. Deretter følger hendelsen «jordskjelv», «forurensing med farlige stoffer» samt «terror og alvorlig sabotasje».

Hendelsen «pandemi» har også høyest risiko med hensyn til samfunnets funksjonalitet og stabilitet. Deretter følger hendelsene «struktursvikt», «jordskjelv» og «radioaktivt nedfall».

Hendelser med høyeste grad av sannsynlighet er «ekstremvær», «skred», «svikt i informasjonssikkerhet», «pandemi», «forurensing av drikkevannskilde» og «sykdomsforløp på passasjerskip».

De fleste hendelsene som er kartlagt har relativt lik risiko både for liv og helse og for samfunnets stabilitet og funksjonalitet.

FIGUR 3: *OVERSIKT OVER RISIKOBILDET FOR ALLE DE KARTLAGTE UØNSKEDE HENDELSENE I BERGEN ROS 2020.*



Risikobildet er delvis endret siden 2014 ved at den mest alvorlige hendelsen på det tidspunktet var vurdert til å være «transportulykke land», og «pandemi» som den hendelsen med nest høyest risiko for liv og helse. I Bergen ROS 2020 er «pandemi» den klart alvorligste hendelsen som kan ramme bysamfunnet.

Tabell 3 under, viser endringer i risikobildet fra 2014 til i dag med hensyn til alvorlighetsgrad. Verdiene er ikke helt sammenlignbare på grunn av ulik beregningsmåte. I 2014 var «transportulykke land» vist som den hendelsen med høyeste risiko og «pandemi» med nest høyeste risiko. I 2020 er det «pandemi» som har høyest risiko og en ny hendelse betegnet som «strukturkollaps» nest høyest risiko.

TABELL 3: OVERSIKT OVER DE UØNSKEDE HENDELSENE MED HØYEST RISIKO I 2014 OG I 2020

Hendelser 2014	Liv og helse	Økonomi	Hendelser 2020	Liv og helse	Samf.funksjon
Transportulykke land	20	16	Pandemi	30	30
Epidemi/pandemi	16	8	Strukturkollaps	25	15
Industriulykke	15	15	Legemiddelmangel	25	10
Terror	15	15	Jordskjelv	24	24
Ekstremvær	12	16	Forurensing farlige stoffer	20	16
Svikt i IKT	12	16	Terror/sabotasje	20	15
Plivo	15	12	Svikt i fjernvarme	16	12
Farlige stoffer	12	16	Svikt i informasjonssikkerhet	12	16
Sjøfartsulykke	15	12	Ulykke i næringsanlegg	16	8
Luffartsulykke	15	12	Sjøfartsulykke	16	8

7. Vurdering av uønskede hendelser

I arbeidsprosessen med Bergen ROS 2020 er risikoen knyttet til 32 uønskede hendelser analysert med hensyn til sannsynlighet og konsekvens, eksisterende barrierer, usikkerhet, styrbarhet og geografisk lokalisering. I prosessen er det de mest alvorlige og omfattende hendelsene som er analysert. Mindre ulykker, kortere bortfall av infrastruktur eller kriminelle handlinger og andre hendelser det er rutiner for, og som forventes i et bysamfunn, er ikke omfattet av analysen. De overordnede hendelsene som beskrives under, har det til felles at de vil få svært store konsekvenser og derfor utfordre bysamfunnets eksisterende normale driftskapasiteter i håndteringen av disse.

Hendelsesbeskrivelsene er i det vesentligste hentet fra ekspertgruppens beskrivelser slik de fremkom på arbeidsarkene. Beskrivelsene er korte og konsise, men egnet til å skape en forståelse for risikobildet til hendelsen. Det har vært et behov for å forkorte beskrivelsene noe, men innholdet og språket i dem er beholdt så nær originalbeskrivelsene til ekspertene som mulig. Dette medfører at de ulike beskrivelsene kan skille seg noe i fra hverandre i form av innhold, språk og presentasjon. Utfyllende beskrivelser og kunnskapsgrunnlag finnes i den bakenforliggende dokumentasjonen til analysen.

6.1 Natur og miljø

Naturhendelser forekommer på grunn av korte- eller langvarige variasjoner i naturen, slik som ekstremvær, skred, flom og jordskjelv. I internasjonale forskningsmiljøer er det anerkjent at klimaendringer og global oppvarming har økt sannsynligheten for at naturhendelser oppstår. Det er enighet i forskningsmiljøer om at naturhendelser vil skje oftere og bli mer ekstreme i fremtiden enn det som fremgår av historiske data.

H-01 Ekstremvær

For Vestlandet er det ofte kraftige lavtrykk som medfører intens nedbør, sterk vind (storm/orkan), lyn og stormflo. Meteorologisk institutt varslers om ekstremvær, og har retningslinjer for vurdering av ekstremnedbør for kysten ved Bergen som omfatter nedbør med mer enn 60 mm i løpet av 6 timer, mer enn 80 mm i løpet av 12 timer eller mer enn 120 mm i løpet av 24 timer, og vindkast om vinteren på 40 m/s, og om sommeren på 35 m/s. Ekstremvær er i generell forstand vær som medfører fare for liv og verdier. Ekstremvær rammer et større område på størrelse med et fylke eller en vesentlig del av et fylke, og effekten må antas å være så kraftig at det kan utgjøre en trussel mot liv og verdier om myndighetene ikke tar nødvendige forholdsregler⁴.

Sannsynlighet: I stor grad

Ekstremvær skjer ofte om høsten når Atlanterhavet fortsatt er relativt varmt. Store lavtrykksystem dannes, som transporterer store mengder vanndamp (og energi) over havet og treffer Vestlandet.

Eksisterende tiltak for å redusere sannsynligheten: Akseptable

Vi kan ikke forhindre at ekstremvær inntreffer, men nøyaktig værvarsling er avgjørende for å begrense skader og fare for liv og helse.

Konsekvens for liv og helse: Alvorlige

Lynnedslag, kjempehagel og ekstrem varme kan få direkte konsekvens for liv og helse, men det skjer relativt sjelden. Følgehendelser kan være flom, rotvelt, løse flygende gjenstander, strømbrydd eller jordskred som treffer veier og hus.

Eksisterende tiltak for å redusere konsekvensene for liv og helse: Tilstrekkelige

Nøyaktig værvarsling og god informasjon med råd om hva befolkningen skal gjøre bidrar til å redusere skader.

Konsekvens for samfunnets stabilitet og funksjon: Kritiske

Sterk vind og ekstrem nedbør kan hindre luftambulansen i utrykning, og jordskred kan stenge veier. Langvarige strømbrydd kan vanskeliggjøre oppvarming av boliger. Overvann på vei og i byrom og terreng kan hindre fremkommelighet. Ekstrem vind kan skape problemer for skips- og for flytrafikken.

⁴ <https://snl.no/ekstremvær>

Eksisterende tiltak mot konsekvens for samfunnets stabilitet og funksjonalitet: Akseptable

Ved varsel om ekstrem nedbør kan det gjennomføres stenging av utsatte veistrekninger. Bergen kommune har rutiner for å rense rister og sluk og tiltak for å hindre overvann og varsler BKK. Myrvatnet reguleres for å hindre flom i Nesttunvassdraget.

Usikkerhet: Enighet

Det er betydelig kunnskap og erfaring om metrologi og værforhold i Bergen. På grunn av klimaendringer kan framtidig ekstremvær føre til mer intens nedbør, mer lyn, og høyere stormflonivå. Vi kan forvente å få metrologiske forhold i Norge som vi ikke ennå har erfaring med, f.eks vindfenomener som tornado og skypumpe. Disse kan medføre mer alvorlige konsekvenser.

Styrbarhet: Lokalt

Bergen kommune (lokalt), samarbeid med nabokommuner (regionalt)

Geografisk plassering:

Ved stormflo vil alle kystområder i Bergen kommune være utsatt, men det er særlig oppmerksomhet knyttet til Bryggen ved varsel om stormflo og høy vannstand. Ved Risnes og Romslo kan veien bli stengt i perioder med mye nedbør på grunn av fare for skred.

Vurdering av sannsynlighet- og konsekvens og vurdering av barrierer for sannsynlighet og konsekvens:

Gradering	Sannsynlighet	Barrierer sannsynlighet	Konsekvens Liv og helse	Barrierer konsekvens Liv og helse	Konsekvens Samfunnets funksjon og stabilitet	Barrierer Samfunnets funksjon og stabilitet
1	I liten grad	Tilstrekkelige	Alvorlige	Tilstrekkelige	Begrensede	Tilstrekkelige
2	I noen grad	Akseptable	Kritiske	Akseptable	Kritiske	Akseptable
3	I stor grad	Utilstrekkelige	Katastrofale	Utilstrekkelige	Unntakstilstand	Utilstrekkelige

H-02 Tørke

Lengre perioder uten nedbør har ført til tørke også i Bergen. Fraværet av nedbør forplanter seg gjennom det hydrologiske kretsløp og kombinert med høy fordampning kan et stort markvannsunderskudd oppstå (jordbrukstørke). Dette kan igjen gi lite vann i vassdrag og uttapping av grunnvannsmagasin (hydrologisk tørke som inkluderer både avløps- og grunnvannstørke). Tilstanden i markvannet er viktig for påfyllingen av grunnvannet som igjen er viktig for avløpsprosessen⁵. Lengre perioder uten nedbør forplanter seg i vannkretsløpet, og kombinert med høy fordampning kan jorda tørke ut, grunnvannsnivået synke og vannføringen i bekker og elver bli svært liten⁶. Tørke øker risikoen for skogbrann og øker risikoen for hetebølge om sommeren.

Sannsynlighet: I noen grad

Tørke er som regel forårsaket av naturlige klimavariasjoner som fører til mangel på nedbør i et bestemt tidsrom (meteorologisk tørke). Sommeren 2014 og 2018 er eksempler på lengre tørkeperioder i løpet av de siste ti årene. Klimaet er i endring og det vil sannsynligvis bli flere perioder med lite nedbør om sommeren.

Eksisterende tiltak for å redusere sannsynligheten: Tilstrekkelige

Vi kan ikke forhindre at tørke inntreffer, men nøyaktig værvarsling er avgjørende for å begrense skader. Meteorologisk institutt overvåker skogbrannfaren med sitt skogbrannfare-index. Dette beregnes på grunnlag av nedbør, lufttemperatur og luftfuktighet. Disse faktorene er også viktige for tørke, og skogbrannfare-indexet er relevant for å gradere tørke. Skogbrannfare-index over 60 medfører stor skogbrannfare, index over 70 medfører svært stor skogbrannfare. Indexet tar ikke hensyn til vind.

Konsekvens for liv og helse: Alvorlige

Hetebølge om sommeren kan føre til helsemessige konsekvenser for utsatte grupper. I dagens klima er det ikke knyttet risiko for vannforsyningen i Bergen ved lengre tørkeperioder. Tørke og hetebølge kan føre til dehydrering og dødsfall blant eldre mennesker. Følgehendelser som ødelagte avlinger, kan forekomme ved lengervarende tørke.

Eksisterende tiltak for å redusere konsekvensene for liv og helse: Tilstrekkelige

God varsling av befolkningen (avhengig av nøyaktig værvarsling), gode rutiner for varsling av skogbrannfare, grillforbud og varsel om å innta tilstrekkelig drikkevann etc. kan redusere konsekvensen for liv og helse. Det er gode rutiner for å følge opp utsatte innbyggere ved hetebølge. Det er få boliger og institusjoner med aircondition i Bergen.

Konsekvens for samfunnets stabilitet og funksjon: Begrensede

Landbruket kan bli berørt ved sviktende avlinger som følge av tørke, med store økonomiske tap. Ved eventuell import av for kan nye arter komme inn i vår flora.

Eksisterende tiltak mot konsekvens for samfunnets stabilitet og funksjonalitet: Tilstrekkelige

God varsling av befolkningen (avhengig av nøyaktig værvarsling), gode rutiner for varsling av skogbrannfare og grillforbud etc. Vanningsanlegg er ikke utbygd i mange områder. Registrert areal som kan brukes til landbruk. Rutiner og kapasitet i vannforsyningen bidrar til å opprettholde vannforsyningen selv ved langvarig tørke.

Usikkerhet: Enighet

Det er faglig enighet om økt risiko for tørke.

Styrbarhet: Regionalt

Tørke treffer ofte over større områder samtidig og vil derfor påvirke samfunnet på et regionalt nivå.

Geografisk plassering:

Tørke treffer ofte over større områder samtidig.

⁵ NVE

⁶ <http://www.klimatilpasning.no/klimautfordringer/torke/>

Vurdering av sannsynlighet- og konsekvens og vurdering av barrierer for sannsynlighet og konsekvens:

Gradering	Sannsynlighet	Barrierer sannsynlighet	Konsekvens Liv og helse	Barrierer konsekvens Liv og helse	Konsekvens Samfunnets funksjon og stabilitet	Barrierer Samfunnets funksjon og stabilitet
1	I liten grad	Tilstrækkelige	Alvorlige	Tilstrækkelige	Begrensede	Tilstrækkelige
2	I noen grad	Akseptable	Kritiske	Akseptable	Kritiske	Akseptable
3	I stor grad	Utilstrækkelige	Katastrofale	Utilstrækkelige	Unntakstilstand	Utilstrækkelige

H-03 Flom/overvann

Flom oppstår når vannføringen i havet, innsjøer og/eller elver går utover det normale og som fører til at vannet flommer ut over landmasser som ellers er tørre. Flom er likevel ikke ensbetydende med oversvømmelse. I forbindelse med endringer i rutinene for flomvarsling fra NVE, er det definert kriterier for henholdsvis *flom*, *storflom* og *ekstremflom*⁷. Overvann er en samlebetegnelse på nedbør og smeltevann som renner av på tette overflater.

Sannsynlighet: I noen grad

Flom oppstår normalt i forbindelse med snøsmelting og langvarig eller særdeles kraftig nedbør, men kan også oppstå av andre årsaker som stormflo eller om en demning brister eller lignende. Mye vann, tette flater, urbanisert by, gjenbyggete vassdrag, inngrep langs vassdrag, masser langs vassdrag, gjengrodd buffersoner langs vassdrag, ombygget og stengt flomvei, samt snøsmelting kan føre til flom. Innsnevring av vassdrag som er gjort i forbindelse med utbygging kan føre til at vannet tar nye veier. Manglende vedlikehold av bekkeløp i privat eie har hatt betydning for overvann i bekkeløp i noen tilfeller. Hogst og etablering av nye skogsveier kan påvirke flomfaren fordi trærne fanger opp vannet. Hendelsene skjer i perioder med kraftig nedbør og oftere enn før. Havnivåstigning kan føre til flere tilfeller av flom og overvann i kystnære områder.

Eksisterende tiltak for å redusere sannsynligheten: Akseptable

Håndtering av overvann for å hindre flom kan skje ved å enten lede vannet ned i rør og bort til et utløp eller en resipient (tradisjonell metode), eller man kan ta i bruk tiltak for lokal overvannshåndtering, også kalt LOD-tiltak (lokal overvannsdiskontering). Den første metoden har lenge vært vanlig, men med stadig større nedbørsmengder grunnet klimaendringer, kan kapasiteten til ledningsnett sprenge og man vil få oversvømmelser. En flomvei er lavpunkt/strekning i terrenget eller bebygde områder hvor vannet kan avledes ved flom. Flomveier kan være eksisterende bekker, veier/gater og grøfter, samt avløpssystemet. Vernskog⁸ er et nytt tiltak som skal sikre at skog bevares eller opprettes for å fange opp vannmengder og hindre flomrisiko. Kommuneplanens forutsetninger for overvannshåndtering skal implementeres i all arealplanlegging.

Konsekvens for liv og helse: Alvorlige

Det har ikke gått menneskeliv tapt i Norge på grunn av flom eller overvann. I andre land har det vært mange dødsfall ved drukning knyttet til flom, og det kan derfor tenkes at menneskeliv kan gå tapt på grunn av store vannmengder.

Eksisterende tiltak for å redusere konsekvensene for liv og helse: Tilstrækkelige

Tiltak i og langs vassdrag, rensing av sluk, etablering av flomveier og veivedlikehold er tiltak som benyttes for å redusere konsekvensene av store vannmengder.

Konsekvens for samfunnets stabilitet og funksjon: Kritiske

Utrykningsveier kan bli berørt av mye vann og hindre eller forsinke fremkommelighet. Mange av de viktige nødetatene ligger i flomutsatte områder. Kabler til IKT-systemet ligger under bakken mange steder og kan bli berørt. Bybanen kan være utsatt dersom det blir for mye vann i skinnene.

⁷ Flom defineres som vannføring i nivå mellom middelflom og 10-årsflom, Storflom: Vannføring mellom 10-årsflom og 100-årsflom, Ekstremflom: Vannføring større enn 100-årsflom.

⁸ Et samarbeidsprosjekt mellom kommune, fylkeskommunen og fylkesmannen for å plante skog som en buffer mot flom og skred

Eksisterende tiltak mot konsekvens for samfunnets stabilitet og funksjonalitet: Akseptable

Planverktøy er utarbeidet. Det settes strengere krav til nybygging av infrastruktur om å etableres høyere over forventet flomnivå. Sjøvannsluke på de lavtliggende deler av Bergen under broer for å hindre konsekvenser av flom som tap av kulturminner, vurderes. Varsel om store nedbørsmengder som blir sendt ut til befolkningen med anmodning om å sikre egen eiendom vil kunne redusere skader og økonomiske tap.

Usikkerhet: Enighet

Det finnes mye kunnskap nasjonalt og internasjonalt og kommunen bruker den. Bergen kommune har omfattende egen fagkunnskap og erfaring.

Styrbarhet: Lokalt

Kommunen og befolkningen har selv ansvar for tiltak mot flom og overvann.

Geografisk plassering:

Nesttunnvassdraget, Arnassdraget, Apeltunvassdraget, Vågen og Bryggen, Store Lungegårdsvann, Puddefjorden er områder med høyest flomrisiko.

Vurdering av sannsynlighet- og konsekvens og vurdering av barrierer for sannsynlighet og konsekvens:

Gradering	Sannsynlighet	Barrierer sannsynlighet	Konsekvens Liv og helse	Barrierer konsekvens Liv og helse	Konsekvens Samfunnets funksjon og stabilitet	Barrierer Samfunnets funksjon og stabilitet
1	I liten grad	Tilstrekkelige	Alvorlige	Tilstrekkelige	Begrensede	Tilstrekkelige
2	I noen grad	Akseptable	Kritiske	Akseptable	Kritiske	Akseptable
3	I stor grad	Utilstrekkelige	Katastrofale	Utilstrekkelige	Unntakstilstand	Utilstrekkelige

H-04 Jordskjelv

Jordskjelv skjer når en plutselig bevegelse på en forkastning grunnet spenningsoppbygging oppstår i jordskorpen. Dette fører til utløsning av energi som beveger seg gjennom jorden som seismiske bølger. Disse vil merkes som rystelser på jordoverflaten.⁹

Sannsynlighet: i liten grad

Det finnes forkastninger i Bergensområdet, bla. Øygardenforkastningen, som har tilstrekkelig størrelse til å forårsake kraftige jordskjelv. Norge ligger i et område med moderat seismisk aktivitet, og vi registrerer i gjennomsnitt rundt 10-15 følte jordskjelv i året. Langt de fleste av disse skjelvne er små, med en styrke under 4. Større hendelser skjer med noen tiårs mellomrom, og det finnes eksempler på skjelv som har gjort mindre skader på bygninger og/eller utløst mindre skred i flere områder i Norge¹⁰. Gjentakelsesperioden for et styrke 6.5 jordskjelv i Bergen vurderes å være mellom 5.000 – 10.000 år, hvilket tilsvarer en årlig sannsynlighet på 0,01 – 0,05 prosent.

Eksisterende tiltak for å redusere sannsynligheten: Utilstrekkelige

Jordskjelv kan ikke forhindres og det kan heller ikke varsles.

⁹ Krisescenariet «Jordskjelv i by» i DSBs «krisescenarioer 2019» tar for seg et styrke 6.5 jordskjelv på Øygarden forkastningen, utenfor Bergen, og vurderer konsekvensene av de store rystelser i Bergensområdet. Vurderingen her er i hovedsak basert på dette scenariet

¹⁰ De største skjelvne på det norske fastlandet var et styrke 5.8 skjelv nær Lurøy i Nordland i 1819 og et styrke 5.4 skjelv i nærheten av Oslo i 1904. Det siste større jordskjelvet i Bergensområdet var et styrke 3.8 jordskjelv ca 5 km vest for Øygarden den 7. november 2017. Skjelvet ble kraftig følt over hele Vestlandet, men forårsaket ingen skader. De største kjente jordskjelv på Vestlandet er et styrke 5.3 skjelv i Nordsjøen i 1988 og et styrke 5.2 skjelv i Nordfjord i 1989. Spesielt 1989-skjelvet var kraftig følt også i Bergen.

Konsekvens for liv og helse: Katastrofale

Et styrke 6.5 jordskjelv på Øygarden-forkastningen vil kunne forårsake i overkant av 300 dødsfall og ca. 500 alvorlig skadde som følge av sammenraste bygninger og skred/steinsprang eller ulykker. Det vurderes at flere bygninger i Bergen kommune vil kunne kollapse ved et kraftig (styrke > 6) jordskjelv¹¹.

Eksisterende tiltak for å redusere konsekvensene for liv og helse: Utilstrekkelige

Størsteparten av dødsfallene vil inntreffe på grunn av følgehendelser av skjelvet ved at bygninger og infrastruktur kolliderer. Sårbarhet i kritisk infrastruktur vil påvirke håndteringen av hendelsen, og kan ha ytterligere konsekvenser for liv og helse. Den mest effektive forebygging av jordskjelvkatastrofer er gjennom byggeforskrifter og retrofitting av eksisterende, sårbar bygningsmasse. Det er derimot ingen garanti for at eldre bygninger er konstruert til å motstå jordskjelvlaster. For eksempel antas murgårder bygd på slutten av 1800-tallet og høyblokker reist på 1960-70 tallet å være sårbare overfor jordskjelv.

Konsekvens for samfunnets stabilitet og funksjon: Unntakstilstand

Et kraftig jordskjelv i Bergen vil være en uventet, sjokkerende hendelse. Mange døde og skadde og store ødeleggelser vil skape avmakt og frykt. Krisehåndteringen vil være svært krevende. Brudd i infrastrukturer vil kunne medføre redusert fremkommelighet, lengre og/eller utsatt utryknings/innsatstid for redningsmannskaper, manglende og utsatt medisinsk behandling m.m. En slik hendelse vil skape forsinkelser på veinettet, strømbrudd og rasjoneringsiltak, lokalt bortfall av vann og omfattende evakuering, hvilket vil føre til store påkjenninger i dagliglivet for befolkningen over lang tid. Et jordskjelv vil videre kunne føre til andre alvorlige hendelser som brokollaps, skred, dambrudd, skade på sykehusene, mobilnettet og all infrastruktur som er etablert på bakkenivå. Anlegg for lagring av farlig avfall kan føre til akutt forurensing. Drikkevannsforsyningen kan bli forurenset. Det vil være behov for hjelp utenfra og det kan være nødvendig å sette lover og forskrifter til side.

Eksisterende tiltak mot konsekvens for samfunnets stabilitet og funksjonalitet: Utilstrekkelige

Prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning gjelder for alle nye byggeprosjekt i Bergen Kommune¹². Ellers er store jordskjelv i liten grad tatt høyde for i eksisterende planlegging og beredskapsplaner.

Usikkerhet: Enighet

Vurderinger av hyppigheten for store jordskjelv i Norge er beheftet med veldig stor usikkerhet. Det er enighet i fagmiljøet om at slike skjelv kan skje hvor som helst i Norge, og et styrke 5+ skjelv nær Bergen vil kunne få betydelige konsekvenser. Det er stor usikkerhet knyttet til det største skjelvet man kan forvente i Norge, men skjelv med styrke over 6.5 må sees som helt ekstraordinære hendelser som vil forventes å ramme Norge med flere tusen års mellomrom.

Styrbarhet:

Det er ingen som kan styre sannsynligheten for at et jordskjelv oppstår og forhindre hendelsen. Men kommunen kan prioritere beredskap og stille krav til utbygging og sikring av bygninger og infrastruktur.

Geografisk plassering:

Det aktuelle scenario er for Bergensområdet etter et jordskjelv på Øygarden-forkastningen. Det er mulig at et jordskjelv inntreffer andre steder, men det betraktede scenario vurderes å være et realistisk «verste-fall scenario» for Bergen.

Vurdering av sannsynlighet- og konsekvens og vurdering av barrierer for sannsynlighet og konsekvens:

Gradering	Sannsynlighet	Barrierer sannsynlighet	Konsekvens Liv og helse	Barrierer konsekvens Liv og helse	Konsekvens Samfunnets funksjon og stabilitet	Barrierer Samfunnets funksjon og stabilitet
1	I liten grad	Tilstrekkelige	Alvorlige	Tilstrekkelige	Begrensede	Tilstrekkelige
2	I noen grad	Akseptable	Kritiske	Akseptable	Kritiske	Akseptable
3	I stor grad	Utilstrekkelige	Katastrofale	Utilstrekkelige	Unntakstilstand	Utilstrekkelige

¹¹ DSB 2019

¹² Norsk standard NS-EN 1998-1:2004+NA:2008 «Eurokode 8»

H-05 Skred

Skred er en gravitasjonsdrevet og plutselig forflyttelse av tørre eller våte masser av fragmentert berggrunn, tidligere avsatte løsmasser, snø, eller kombinasjoner av disse. Skred er masser i bevegelse og omfatter alle skredtyper, som steinsprang, steinskred, fjellskred, jordskred (dvs. løsmasseskred) snøskred, sørpeskred, flomskred, kvikkleireskred.

Sannsynlighet: I stor grad

For Bergen er helningsgrad er vesentlig faktor som påvirker sannsynligheten for skred. Dette gjelder både større skråninger og mange mindre skrenter, herunder også utsprenge skjæringer. Skredhendelser er ofte knyttet til intens nedbør, tine/fryse prosesser, snøsmelting m.m. Steinsprang kan også opptre uavhengig av nedbør. Flomskred kan utløses langs vassdrag ved mye nedbør. Skred kan utløses i relativt tynne løsmasselag, avhengig av tilført vannmengde og ruhet på underlaget. Bergen har hatt to større løsmasseskred i relativt nylig tid, begge i 2005. På Osterøy ble et jordskred utløst i et eksisterende boligområde i 2018. Mindre skred inntreffer årlig, hovedsakelig steinsprang, oftest mot veier. Hogst av skog kan være en medvirkende faktor til at skred utløses fordi dreneringsveier blir ødelagt. I kartlegging som er gjennomført, er det ikke avdekket områder som har overhengende fare for skred. Mange områder med eldre eksisterende bebyggelse der det ved utbygging ikke har vært krav om kartlegging av skredrisiko, har imidlertid større sannsynlighet for skred enn områder med ny bebyggelse som er oppført etter nye og strengere forskrifter som byggeteknisk forskrift, TEK 17.

Eksisterende tiltak for å redusere sannsynligheten: Utilstrekkelige

Kartlegging, arealplanlegging, sikringstiltak, beredskap, sanering/raflytting er tiltak som gjennomføres kontinuerlig. I nyere utbyggingsområder skal det være tatt tilstrekkelig hensyn til skredfare, med krav til sikringstiltak som bolting og skredvoller, fangnett og -gjerder. Det stilles krav til sikring etter utsprenge av nye utbyggingsarealer. Imidlertid er ikke alle områder detaljkartlagt, og nye skred kan oppstå ved nye terrenginngrep, mangelfull sikring etc. Måltrettet bruk av skog som verner (vernskog) mot at store vannmengder på kort tid skaper rasfare på utsatte steder, er et tiltak for å redusere muligheten for at det legger seg tykke jord- eller snølag som kan utløse skred. Røttene holder på løsmasser, som hindrer utglidning av disse. Det er utarbeidet faresonekart i deler av kommunen, og med det landsdekkende aktsomhetskartet og hensynssonekartet til kommuneplanens arealdel, er det god oversikt over skredutsatte områder.

Konsekvens for liv og helse: Alvorlige

Ved at busser, tog og friluftsområder utsettes for skred, herunder også snøskred, kan menneskeliv gå tapt. Mange boliger, veier og områder med potensielt mange folk tilstede, kan bli berørt. Det er få skredhendelser i Bergen som har ført til tap av menneskeliv. To skred i 2005 ved Hatlestad Terrasse og Hetlebakkk førte til dødsfall. Det har vært snøskred ved Rundemannen og Gullfjellet som kunne ha ført til skade på liv og helse. Jordskredet på Osterøy i 2018 tok et menneskeliv.

Eksisterende tiltak for å redusere konsekvensene for liv og helse: Tilstrekkelige

Det er et krav i bestemmelsene til kommuneplanens arealdel at det skal gjennomføres kartlegging av skredrisiko for alle nye utbyggingsområder med helningsgrad over 27°. Flere områder med eksisterende bebyggelse i bratte områder er kartlagt for skredfare i store deler av Bergen. I bestemmelsene til kommuneplanens arealdel stilles krav til fagkyndig utredning av skredfare ved arealplanlegging eller prosjektering av nye tiltak innenfor *hensynssone for skredfare* som dokumenterer tilstrekkelig sikkerhet mot fare eller vesentlig ulempe. Nødvendige sikringstiltak skal godkjennes som vilkår ved rammetillatelse og være utført før utbygging.

Konsekvens for samfunnets stabilitet og funksjon: Begrensede

Viktige innfartsårer og utrykningsveier kan bli stengt etter en skredhendelse. Infrastruktur kan bli berørt, ledningsnett kan bli satt ut av drift, endring av vassdrag og nye vannveier på grunn av skred kan føre til blokkeringer i de områdene der et skred kan oppstå, men omfanget vil være begrenset.

Eksisterende tiltak mot konsekvens for samfunnets stabilitet og funksjonalitet: Akseptable

Ved stenging av vei på grunn av skred kan det opprettes omkjøringsveier etter en skredhendelse. Kapasiteten på disse veiene vil likevel ikke være tilstrekkelig til å unngå kødannelser ved skred på de mest trafikkerte hovedveiene. Det er utarbeidet varslingsrutiner nasjonalt, f.eks. varsom.no, der en kan ta forhåndsregler, ved f.eks. evakuering i særlig utsatte områder.

Usikkerhet: Enighet

Det er foretatt skredfarekartlegginger i utvalgte boligområder i Bergen kommune, som eget prosjekt i tidsrommet 2005-2010 og ved kartlegginger i reguleringsplaner, samt i enkelte byggesaker. Der det ikke er foretatt detaljkartlegging, forholder en seg til aktsomhetskart for skredfare, som er svært konservative. KPA 2018 sitt hensynssonekart med aktsomhetsområder for steinsprang, jord- og flomskred og snøskred markerer områder som kan være potensielt utsatt for skred.

Styrbarhet: Lokalt

Kommunen som plan- og byggesaksmyndighet, veimyndighet, m.m. skal sikre at planforslag for utbygging ivaretar hensynet til skredrisiko.

Geografisk plassering:

Risnes er et område som er særlig utsatt for skred på vei. Fjellsiden langs Bergen sentrum, Løvestakksiden og områder i Arna er de områdene som har de største områdene med eksisterende bebyggelse som kan være utsatt.

Vurdering av sannsynlighet- og konsekvens og vurdering av barrierer for sannsynlighet og konsekvens:

Gradering	Sannsynlighet	Barrierer sannsynlighet	Konsekvens Liv og helse	Barrierer konsekvens Liv og helse	Konsekvens Samfunnets funksjon og stabilitet	Barrierer Samfunnets funksjon og stabilitet
1	I liten grad	Tilstrekkelige	Alvorlige	Tilstrekkelige	Begrensede	Tilstrekkelige
2	I noen grad	Akseptable	Kritiske	Akseptable	Kritiske	Akseptable
3	I stor grad	Utilstrekkelige	Katastrofale	Utilstrekkelige	Unntakstilstand	Utilstrekkelige

H-06 Forurensing farlige stoffer

Farlige stoffer samlebetegnes gjerne som CBRNE¹³. Lekkasje fra godstrafikk eller lagringsplasser for farlige stoffer kan medføre helseskade. Transport av farlig gods skjer over store avstander langs vei, jernbane og sjø, og lekkasjer fra lagringsplasser kan fraktes med vind og nedbør slik at lekkasjer kan medføre forurensning over store områder.

Sannsynlighet: I noen grad

Det er størst risiko på veinettet. Det har vært flere kjente hendelser i Norge de siste årene, men det er likevel relativt få hendelser som omfatter lekkasje med farlige stoffer. En slik hendelse kan også oppstå som følge av en tilsiktet hendelse. En trafikkulykke kan utløse brann i tankbil. Slitasje på tanker kan føre til utslipp av farlige stoffer.

Eksisterende tiltak for å redusere sannsynligheten: Akseptable

CBRNE-hendelser er lite forutsigbare. Katastrofale hendelser er vanskelig å forutse. De fleste farlige kjemikalier er likevel tilfredsstillende regulert når det gjelder forebygging. Tilsyn med og oversikt over virksomheter som lovlig håndterer farlige kjemikalier, er et viktig virkemiddel for å forhindre at det skjer kjemikalieulykker¹⁴.

¹³ CBRNE er en fellesbetegnelse som omfatter kjemiske stoffer (C), biologiske agens (B), radioaktive stoffer (R), nukleært materiale (N) og eksplosiver (E) med høyt farepotensiale, som kan forårsake tap av liv og/eller skade på helse, miljø, materielle verdier og andre samfunnsinteresser.

¹⁴ DSB 2015, Rapport Del 2 til Nasjonal CBRNE-strategi

Der hvor det lagres farlige stoffer er sikkerheten i hovedsak god. Det gjøres tilsyn på slike steder og det er strenge krav for å kunne lagre dette. Det er egne regler for transport på ferger for biler med farlig gods. Det er lik merking av kjøretøy og lagring over hele verden. Transportørene må ha egen godkjenning. Det er egne krav til bygging av tankene som brukes til å frakte farlige stoffer. Det har likevel forekommet forurensingshendelser med farlige stoffer noen steder rundt i verden, og i Norge.

Konsekvens for liv og helse: Katastrofale

Mange menneskeliv kan gå tapt dersom en lekkasje av farlig stoff eksempelvis oppstår i en tunell med flere biler og folk i bilene som kan bli berørt.

Eksisterende tiltak for å redusere konsekvensene for liv og helse: Akseptable

Det er særskilt CBRNE-utstyr tilgjengelig hos brannvesenet i Bergen for å håndtere et utslipp av farlige stoffer både på stedet og for personer som har kommet i berøring med stoffene. Det er krav til oversikt over kjøretøy som transporterer og til virksomheter som lagrer slike stoffer slik at det informasjon om hvilke stoffer som eventuelt har sluppet ut, er tilgjengelig.

Konsekvens for samfunnets stabilitet og funksjon: Kritiske

En hendelse med utslipp av store mengder farlige stoffer vil være en stor utfordring for bysamfunnet.

Eksisterende tiltak mot konsekvens for samfunnets stabilitet og funksjonalitet: Akseptable

Under en hendelse med farlige stoffer har vi en god beredskap, men hvis noen bevisst vil skade med dette er det vanskelig å gardere seg helt mot det. Det er mange etater som har et ansvar for opprydding og klare rutiner for uhell med farlige stoffer.

Usikkerhet: Enighet

Det finnes relativt lite informasjon om transport av farlig gods på veg og lite kunnskap om hendelser med farlige stoffer.

Styrbarhet: Nasjonalt

Geografisk plassering

Hendelsen er ikke knyttet til en konkret geografisk plassering men vil kunne oppstå langs hele vei-, jernbane- og sjøområdet der gods med farlige stoffer transporteres.

Vurdering av sannsynlighet- og konsekvens og vurdering av barrierer for sannsynlighet og konsekvens:

Gradering	Sannsynlighet	Barrierer sannsynlighet	Konsekvens Liv og helse	Barrierer konsekvens Liv og helse	Konsekvens Samfunnets funksjon og stabilitet	Barrierer Samfunnets funksjon og stabilitet
1	I liten grad	Tilstrekkelige	Alvorlige	Tilstrekkelige	Begrensede	Tilstrekkelige
2	I noen grad	Akseptable	Kritiske	Akseptable	Kritiske	Akseptable
3	I stor grad	Utilstrekkelige	Katastrofale	Utilstrekkelige	Unntakstilstand	Utilstrekkelige

H-07 Forurensing oljeutslipp

Det lagres mye forskjellige petroleumsprodukter og utslipp kan oppstå både på land og til sjø/vann ved skipstrafikk som følgehendelse til ulykker.

Sannsynlighet: I noen grad

Mye transport langs vårt veinett inneholder kjemikalier og oljeprodukter. Det er også stor skipstrafikk i våre områder, og mye er også lagret på landbaserte anlegg. Skipsulykken med lasteskipet Rocknes i 2004 medførte et betydelig oljeutslipp i Vattlestraumen og gjorde skader langs hele kystlinjen og flere kommuner ble berørt. Ulykken med fregatten «Helge Ingstad» i 2018 kunne også ha ført til omfattende oljeutslipp. Trafikkulykker med godstransport langs vei, kan også føre til alvorlig oljeutslipp. Hvor utslippet eventuelt kommer, hvordan været er og ikke minst hvor mye som slippes ut, vil ha en innvirkning på utfallet av skaden. Det skjer mindre utslipp flere ganger i året.

Eksisterende tiltak for å redusere sannsynligheten: Akseptable

Tilsyn med bedrifter som lagrer og transporterer oljeprodukter både mht informasjon og oppfølging av bedriftene foregår jevnlig.

Konsekvens for liv og helse: Alvorlige

Det er liten sjanse for at menneskeliv går tapt, men et oljeutslipp kan være en katastrofe for dyreliv og marin industri.

Eksisterende tiltak for å redusere konsekvensene for liv og helse: Akseptable

Sett utfra det utsyr som er tilgjengelig for slike hendelser i dag, er beredskapen akseptabel når det gjelder oljeutslipp i våre områder. Værsituasjonen vil påvirke utfallet av en slik hendelse, særlig på sjøen. Lenseutstyr som finnes i dag har sine begrensninger på høy sjø og hvor mye som er sluppet ut. For eksempel vil en tankbåt kollisjon i Fensfjorden få katastrofale følger for flere kommuner langs fjorden.

Konsekvens for samfunnets stabilitet og funksjon: Begrensede

Et oljeutslipp kan få store konsekvenser for dyreliv og for eksempel fiskeoppdrett. Hvis det er ett stort utslipp vil dette kunne ødelegge for mange, og det kreves store ressurser i opprydding over lang tid. En hendelse med oljeutslipp på E39 ved Jordalen, vil kunne få store konsekvenser for landbruket i det området som ligger tett ved hovedveien.

Eksisterende tiltak mot konsekvens for samfunnets stabilitet og funksjonalitet: Tilstrekkelige

I Laksevåg brannstasjon er det etablert en akuttberedskap med lenseutstyr (500 m.) og oppsamlings utsyr i tillegg til avtale med en privat aktør for bruk av utsyr som kan benyttes, (800 m. lenser). Hvis det blir en større hendelse langs vårt farvann, vil staten tre inn via kystverket og styre hendelsen i samarbeid med flere aktører¹⁵.

Usikkerhet: Enighet

Styrbarhet: Regionalt

Her vil ressurser fra flere etater bli satt i aksjon.

Geografisk plassering:

Det er mange steder som kan bli utsatt for oljeutslipp i og med at dette fraktes over store områder, og trafikken i områder utenfor Bergen kan forurense også områder i Bergen. Fensfjorden, Mongstad og Sture terminalen er kritiske steder, i havneområder og hvor denne skipstrafikken går.

¹⁵ Fylkesmannen har oversikt over sårbare områder i forhold til fuglereservater o.l. f.eks. Herdla

Vurdering av sannsynlighet- og konsekvens og vurdering av barrierer for sannsynlighet og konsekvens:

Gradering	Sannsynlighet	Barrierer sannsynlighet	Konsekvens Liv og helse	Barrierer konsekvens Liv og helse	Konsekvens Samfunnets funksjon og stabilitet	Barrierer Samfunnets funksjon og stabilitet
1	I liten grad	Tilstrekkelige	Alvorlige	Tilstrekkelige	Begrensede	Tilstrekkelige
2	I noen grad	Akseptable	Kritiske	Akseptable	Kritiske	Akseptable
3	I stor grad	Utilstrekkelige	Katastrofale	Utilstrekkelige	Unntakstilstand	Utilstrekkelige

H-08 Tap av kulturminne

Bryggen i Bergen har verdensarvstatus etter Unesco's verdensarvkonvensjon, kriterium 3, som omfatter fysiske levninger etter en svunnen sivilisasjon. Dette innebærer et særskilt ansvar for å ivareta kulturminnene¹⁶ og sikre at Bryggen ikke utsettes for skade som kan innebære tap av verdensarven. Bryggen er et unikt bygningsmiljø, et havnekvarter, som viser hvordan Hanseatene levde og virket i Bergen. Bebyggelsen er godt bevart og viser en byggetradisjon som går tilbake til middelalderen. Bryggen synliggjør Bergen som en av Nord-Europas viktigste handelsbyer fra Middelalderen frem til i dag.

Sannsynlighet: I noen grad

Bryggen er særlig utsatt for brann da bygningsmiljøet er særdeles tett og består i all hovedsak av trebygninger. Grunnvannsforholdene påvirker bygningsmiljøet, og kan medføre setningsskader på bygningene og tap av arkeologiske kulturlag. Ekstremvær, stormflo og havnivåstigning vil alle ha innvirkning på bygningsmiljøet ved at vannet går over bryggekanalen og inn mot bygningene. Besøk av et stort antall turister, særlig i sommerhalvåret, gir betydelig fysisk slitasje på bygningene.

Eksisterende tiltak for å redusere sannsynligheten: Utilstrekkelige

Det er gjort flere enkelttiltak for å håndtere grunnvannsforhold og forhindre brann og flom, som kan skade Bryggen som kulturminne. Tiltak som er gjennomført er varmesøkende kamera for å oppdage brannspill og sprinkleranlegg som utløser brannutrykning umiddelbart er satt opp. Brannvesenet utfører hyppige tilsyn og eierne har årlige brannøvelser for alle leietagere. Det har vært omfattende arbeid i forbindelse med stabilisering av grunnvann med etablering av regnbed. Det er også et pågående overvåkningsprosjekt av grunnvannsforholdene. I tilknytning til dette er det gjort utbedringer av vann- og avløpssystemer. Årsaken til at barrierевurderingen er satt som utilstrekkelig, er at det ikke er gjort en vurdering av hvordan antallet besøkende kan påføre slitasje som kan ødelegge kulturminnet. Ny helhetlig ros-analyse for Bryggen vil avdekke behov for ytterligere tiltak for blant annet turistslitasje og rømningsforhold.

Konsekvens for liv og helse: Ikke relevant

Konsekvensen av at kulturminnet går tapt vil ikke ha betydning for liv og helse.

Eksisterende tiltak for å redusere konsekvensene for liv og helse: Ikke relevant

Konsekvens for samfunnets stabilitet og funksjon: Begrensede

Bryggen er en av Norges sterkeste merkevarer, og har stått på UNESCO sin verdensarvliste siden 1979. Tap av verdensarvstatusen vil gi konsekvenser for reiselivsnæringene og inntekter til byen og vil kunne svekke Bergen sitt omdømme fordi Bryggen er et landemerke og bygningsmiljøet er et av de viktigste markørene for Bergens identitet og særpreg. Bryggen har stor betydning både lokalt, regionalt og internasjonalt og viser utviklingen av Bergen som by, havneby og handelsmetropol og knutepunkt for utviklingen langs Norskekysten. Det er viktig for bergensernes tilhørighet, identitet og lynne¹⁷.

¹⁶ Kulturminner er i henhold til lov om kulturminner § 2 «alle spor etter menneskelig virksomhet i vårt fysiske miljø, herunder lokaliteter det knytter seg historiske hendelser, tro eller tradisjon til.

¹⁷ Bryggen viser hvordan et Hanseatisk kontor virket og var organisert. Bryggen, som eneste gjenværende bygningsmiljø fra et Hanseatisk kontor, er således en viktig brikke i fortellingen om Hansaforbundet.

Hvis de fremragende universelle verdensarvverdiene blir truet eller tapt kan det føre til tap av verdensarvstatusen. Tap av Bryggen vil således få store økonomiske konsekvenser, omdømmekonsekvenser og identitetskonsekvenser.

Eksisterende tiltak mot konsekvens for samfunnets stabilitet og funksjonalitet: Akseptable

Det utarbeides i 2020 en HIA (Heritage Impact Assessment) for å vurdere konsekvensene en bybanetrasé vil ha for verdensarvstatusen. Det er utarbeidet forvaltningsplan som skal sikre ivaretagelsen av de universelle verdensarvverdiene (OUV). Denne er under revisjon. En forvaltningsplan er et virkemiddel for å synliggjøre og ivareta verdiene for alle involverte aktører. Den vil også belyse tiltak som må gjøres for å ivareta og styrke verdiene. Det gjennomføres årlig rapportering til Riksantikvar og UNESCOs Verdensarvkomité.

Usikkerhet: Enighet

Verdensarvråd og fagråd sikrer et kontinuerlig fokus og kunnskap om utviklingen på Bryggen.

Styrbarhet: Lokalt

Bergen kommune har fått delegert ansvar for bevaring av de fleste kulturminner og avtale med Unesco pålegger kommunen dette ansvaret. Ved at Norge har ratifisert Unescoavtalen, har Norge forpliktet seg til å ivareta og styrke de fremragende universelle verdensarvverdiene. Bergen kommune har dermed også et ansvar for å følge opp dette arbeidet. Bergen kommune kan vedta det de har myndighet til etter norsk lov, men har en forpliktelse til at alle vedtak sikrer og styrker de fremragende universelle verdensarvverdiene¹⁸.

Geografisk plassering:

Mange av faktorene som er nevnt her gjelder for tap av kulturminner generelt i Bergen kommune. Vi har et stort antall fredete kulturminner, områder av nasjonal interesse, et rikt spekter av kulturminner som er regulert til bevaring og kommunalt listeførte samt hensynssoner H570 på kommuneplannivå.

Vurdering av sannsynlighet- og konsekvens og vurdering av barrierer for sannsynlighet og konsekvens:

Gradering	Sannsynlighet	Barrierer sannsynlighet	Konsekvens Liv og helse	Barrierer konsekvens Liv og helse	Konsekvens Samfunnets funksjon og stabilitet	Barrierer Samfunnets funksjon og stabilitet
1	I liten grad	Tilstrekkelige	Alvorlige	Tilstrekkelige	Begrensede	Tilstrekkelige
2	I noen grad	Akseptable	Kritiske	Akseptable	Kritiske	Akseptable
3	I stor grad	Utilstrekkelige	Katastrofale	Utilstrekkelige	Unntakstilstand	Utilstrekkelige

¹⁸ Bryggen er fredet etter Lov om kulturminner. Vestland fylkeskommune og Riksantikvaren har forvaltningsmyndighet for kulturminneloven. Dette forutsetter at Bergen

7.2 Store ulykker

Begrepet «store ulykker» er i denne sammenheng benyttet til å beskrive hendelser med potensiell skade på mange mennesker samtidig. Dette omfatter flere forskjellige kategorier ulykker direkte forårsaket av menneskelig aktivitet. Basert på historikk fremstår ulykker til sjøs som en særlig utfordring i vårt område, både hva angår personskader og forurensning.

H-09 Radioaktiv forurensning

Hele eller deler av kommunen og regionen kan bli utsatt for radioaktiv forurensning etter en ulykke med en atomdrevet reaktor eller en radioaktiv kilde. Forurensningen kan komme i form av stråling eller radioaktivt nedfall, og påvirke mennesker, dyr og fauna direkte eller indirekte gjennom næringskjeden over tid.

Sannsynlighet: I noen grad

Det er økende reaktordrevet skipstrafikk langs norskekysten, samt anløp av reaktordrevne ubåter til Haakonsværn. Videre ligger det flere kjernekraftanlegg i nærheten av Norge, herunder Sellafield-anlegget i Nord-Vest England. Det er usikkerhet knyttet til sikkerheten på skipstrafikken og anleggene, selv om regelverkene som regulerer aktiviteten er strenge. Det finnes også flere mindre radioaktive kilder som benyttes i det private og i det offentlige, herunder også radioaktive kilder som transporteres på veinettet. Det er flere kjente atomulykker internasjonalt, også fra nyere tid, samtidig som det antas å være store mørketall knyttet til underreportering av ulykkeshendelser¹⁹. Tsjernobyl-ulykken forårsaket radioaktiv forurensning også på Vestlandet, og forhøyede verdier av radioaktivitet etter ulykken kan fortsatt måles i dyr og i fauna. Et eksempel på underreportering av radioaktive utslipp, er et utslipp i Russland høsten 2017. Dette ble målt av meteorologer, men ikke rapportert etter de internasjonale konvensjonene om varsling av uhell og ulykker med radioaktivitet.

Eksisterende tiltak for å redusere sannsynligheten: Utilstrekkelige

Det foreligger strenge internasjonale og nasjonale regelverk knyttet til sikkerheten rundt reaktorer og radioaktive kilder. Det er likevel usikkerhet knyttet til etterlevelsen av disse og effekten av eksisterende kontrollregimer, særlig internasjonalt. Mulighetene for å påvirke etableringen og tilsynet av sannsynlighetsreduserende tiltak og barrierer internasjonalt, er små.

Konsekvens for liv og helse: Alvorlige

De langvarige konsekvensene for liv og helse ved en reaktorulykke som medfører radioaktivt nedfall på Vestlandet, er alvorlige. Både mennesker, dyr og fauna vil bli påvirket i flere tiår, både direkte og indirekte gjennom næringskjeden over tid. De akutte konsekvensene av direkte stråling er også alvorlige, men det er liten tilstedeværelse av reaktorer og radioaktive kilder som kan utsette flere mennesker for skadelig stråling i kommunen.

Eksisterende tiltak for å redusere konsekvensene for liv og helse: Akseptable

Jod-tabletter er tilgjengelig i samfunnet, og det er anmodet om at befolkningen lagrer tabletter til eget bruk gjennom egenberedskapskampanjen til DSB. Jod-tabletter motvirker at kroppen tar opp radioaktivt jod, og er særlig tiltenkt barn under 18 år, gravide og ammende. Det er forhåndslagring av Jod-tabletter på alle skoler og barnehager innenfor 3 km. radius for Haakonsværn, og jod-tabletter er planlagt forhåndslagret på alle skoler og barnehager i kommunen i løpet av 2020. Innendørsråd og befolkingsinformasjon er eneste effektive akutte tiltak for å redusere direkte påvirkning fra radioaktivt nedfall. Det er begrenset renskapasitet i regionen for personer som har blitt utsatt for radioaktivt nedfall, og myndigheter med nasjonalt og regionalt varslings- og håndteringsansvar har ikke tilfredsstillende ytelseskrav til egen mobilisering. Behandlingskapasiteten i regionen er generelt god, men vil bli satt under press ved et tilfelle av større radioaktiv forurensning. Evakuering av store områder vil kunne være eneste aktuelle konsekvensreduserende tiltak ved en alvorlig reaktorhendelse som rammer regionen.

¹⁹ Kjente alvorlige atomulykker er Windscale (England, 1957), Kyshtym (Russland, 1957), Three Mile Island (USA, 1979), Tsjernobyl (Russland, 1986), Tokai Mura (Japan, 1999), Stusvik (Sverige, 2002), og Fukushima (Japan, 2011)

Konsekvens for samfunnets stabilitet og funksjon: Kritiske

Hendelsen vil kunne gi utfordringer for drikkevannskilder, dyrehold og jordbruk. Stor usikkerhet og bekymring i befolkningen vil sette myndighetene under press, og dette sammenholdt med samfunnets manglende evne til effektiv håndtering, er utfordrende.

Eksisterende tiltak mot konsekvens for samfunnets stabilitet og funksjonalitet: Akseptable

Eksisterende barrierer ved et radioaktivt nedfall fra et anlegg i utlandet eller langs norskekysten, er akseptable. En slik hendelse vil gi myndighetene noe tid til å gi befolkningen informasjon og råd, og konsekvensene vil i første rekke være langsiktige. For en hendelse lokalt, vil presset på myndighetene være større enn myndighetene i dag er forberedt på. En lokal hendelse vil også kunne få fatale direkte konsekvenser og langvarige konsekvenser over store områder i regionen. Sannsynligheten for en alvorlig lokal hendelse vurderes imidlertid som langt mindre enn en hendelse ved et anlegg i utlandet.

Usikkerhet: Enighet

Det er begrenset med historiske data for ulykker med atomanlegg, men atomulykker er likevel et kjent og utforsket fenomen²⁰.

Styrbarhet: Nasjonalt

Nasjonale myndigheter, Statens strålevern og Forsvaret, er sentrale aktører for å kunne iverksette effektive barrierer. Det påligger nasjonale myndigheter å innføre eller påvirke nasjonalt og internasjonalt regelverk og kontrollregimer.

Geografisk plassering:

Haakonsvern med anløp av reaktordrevne ubåter er mest utsatt for en hendelse som skjer lokalt, mens hele regionen vil kunne bli utsatt ved en hendelse langs norskekysten, ved et anlegg i utlandet eller ved transport på veiene i bysamfunnet. Transporten av radioaktive kilder på vei er imidlertid ikke omfattende og kildene som transporteres er små.

Vurdering av sannsynlighet- og konsekvens og vurdering av barrierer for sannsynlighet og konsekvens:

Gradering	Sannsynlighet	Barrierer sannsynlighet	Konsekvens Liv og helse	Barrierer konsekvens Liv og helse	Konsekvens Samfunnets funksjon og stabilitet	Barrierer Samfunnets funksjon og stabilitet
1	I liten grad	Tilstrekkelige	Alvorlige	Tilstrekkelige	Begrensede	Tilstrekkelige
2	I noen grad	Akseptable	Kritiske	Akseptable	Kritiske	Akseptable
3	I stor grad	Utilstrekkelige	Katastrofale	Utilstrekkelige	Unntakstilstand	Utilstrekkelige

H-10 Brann med masseskade i bygg

En brann som oppstår om natten i en eldre boligblokk eller bygård som huser mange titalls sovende mennesker, vil være en alvorlig brannhendelse. Brannen kan utvikle seg og spre seg raskt, og det er utfordrende å sette inn effektive bekjempelsestiltak før brannvesenet er kommet til stedet.

Sannsynlighet: I noen grad

De vanligste årsakene til branttilløp i boliger er feil i eller uaktsom bruk av elektriske apparater, og da særlig komfyrer, vaskemaskiner og tørketromler. Også tildekking av elektriske varmekilder, eller varmekilder som står for nær brennbart materiale, er vanlige brannårsaker. Feil i gamle elektriske anlegg, som eldre sikringsskap som ikke er dimensjonert for moderne strømforbruk, er også en vanlig brannårsak. Bergen har mange eldre boligblokker og bygårder, og den branntekniske tilstanden til alle er utfordrende å holde oversikt over. Bergen brannvesen rykker ut til ca. 90 boligbranner hvert år. I tillegg kommer ca. 150 branttilløp. Totalt 20 mennesker omkommet i brann i Bergen siden 2008, samtlige i boliger.

²⁰ DSB ANALYSER AV KRISESCENARIOER 2019

De mest alvorlige brannene i Bergen de senere årene, er brannen i Skraneveien den 4. januar 2020 som krevde 4 menneskeliv, og brannen i Fyllingsveien den 14. november 2009 hvor 2 personer omkom. I brannen i Fyllingsveien ble også mange skadet etter å ha hoppet ut fra den brennende eldre trebygningen på 4 etasjer. Totalt 25 personer oppholdt seg i bygningen da brannen oppstod²¹.

Eksisterende tiltak for å redusere sannsynligheten: Utilstrekkelige

Bergen brannvesen fører kun tilsyn med boliger som har fyringsanlegg, og med boliger i brannsmitteområdene. Det vil si at en stor del av boligmassen ikke er gjenstand for tilsyn fra Bergen brannvesen. Informasjon om brannårsaker og brannverntiltak til særlig utsatte grupper har imidlertid blitt satset på de seneste årene. Det knytter seg likevel stor usikkerhet til den branntekniske tilstanden til mange av bygningene i Bergen, spesielt den eldre boligmassen.

Konsekvens for liv og helse: Alvorlige

En brann i boligblokk vil innebære en potensiell fare for mange omkomne og skadde. Siden 2008 har det vært 15 branner med totalt 20 omkomne i Bergen, samtlige i boligbygg. I løpet av disse årene har det også vært mange boligbranner med potensiale for mange omkomne og skadde.

Eksisterende tiltak for å redusere konsekvensene for liv og helse: Tilstrekkelige

Bergen brannvesen har 6 brannstasjoner med kasernerte mannskaper. Normalinnsatstiden for områder med blokkbebyggelse vil være under 10 minutter. Innsatstiden til en bolig i Bergen vil bare unntaksvis overstige 30 minutter. Det vil være minimum 10 ambulanser, samt luftambulanse og legetilstedeværelse på ethvert sted i Bergen innen 30 minutter. Det er også god sykehus- og behandlingsskapasitet med svært god kompetanse i Bergen sentrum. Det gjennomføres jevnlig informasjonskampanjer om installasjon av røykvarsler og slukkeutstyr og atferd i en brannsituasjon særlig beregnet på kjente risikogrupper.

Konsekvens for samfunnets stabilitet og funksjon: Begrensede

Samfunnets stabilitet og funksjonalitet vil i liten grad bli påvirket av en boligbrann. Transport- og næringsliv vil kunne bli midlertidig rammet av stengt infrastruktur, men alternativer finnes stort sett. Helsevesenet vil også ha en stor, men relativt kortvarig belastning og vil kunne drifte parallelt.

Eksisterende tiltak mot konsekvens for samfunnets stabilitet og funksjonalitet: Tilstrekkelige

Samfunnet er robust nok til å kunne tåle påkjenningene av en boligbrann.

Usikkerhet: Enighet

Det er god rapportering og statistikk om brann i Bergen.

Styrbarhet: Lokalt

Det er mange lokale tilsynsmyndigheter som gir lokal styrbarhet for brann.

Geografisk plassering:

Eldre bygningsmasse generelt.

Vurdering av sannsynlighet- og konsekvens og vurdering av barrierer for sannsynlighet og konsekvens:

Gradering	Sannsynlighet	Barrierer sannsynlighet	Konsekvens Liv og helse	Barrierer konsekvens Liv og helse	Konsekvens Samfunnets funksjon og stabilitet	Barrierer Samfunnets funksjon og stabilitet
1	I liten grad	Tilstrekkelige	Alvorlige	Tilstrekkelige	Begrensede	Tilstrekkelige
2	I noen grad	Akseptable	Kritiske	Akseptable	Kritiske	Akseptable
3	I stor grad	Utilstrekkelige	Katastrofale	Utilstrekkelige	Unntakstilstand	Utilstrekkelige

²¹ Eksempler på andre alvorlige branner i Norge i nyere tid, er brannen i Gulslogen i Drammen med 7 omkomne, og brannen i Urtegata i Oslo med 6 omkomne, begge hendelsene skjedde i 2008. Internasjonalt er Grenfell-brannen i London i 2017, med 71 omkomne og 108 skadde, et eksempel som viser det svært alvorlige konsekvenspotensialet for en brann i en boligblokk.

H-11 Luftfartsulykke med masseskade

Luftfartsulykke med persontransport, rutefly eller nordsjøhelikopter, under ut- eller innflygning til Flesland lufthavn kan føre til havari, med fatale konsekvenser for mannskap og passasjerer.

Sannsynlighet: I noen grad

Det er kun en lufthavn med persontransport i regionen. Inn og utflygning foregår i det vesentligste over sjø. Overflyvning og innflygning vil kunne unngå å lande i befolkede områder. Flesland har kun en rullebane og er utstyrt med tilgjengelige sikkerhetssystemer. Den må derfor anses for å være en trygg lufthavn. Det er likevel mye trafikk i utfordrende værforhold, og statistisk skjer flest ulykker under inn- og utflygning. Det er stor trafikk til og fra Flesland, sett i forhold til størrelsen på lufthavnen. Det er imidlertid generelt få luftfartsulykker i forhold til antall flygninger i Europa og den vestlige verden. Fly i overflyvning over Bergen, vil kunne unngå å lande i Bergen ved en hendelse. Helikopterbasene på Haakonsvern, Grønneviksøren og på Haukeland Universitetssykehus, samt sjøflyhavnen i Sandviken, vil kunne ta imot lufttrafikk med mindre passasjerantall. Helikopterulykken ved Turøy i Øygarden i 2016 med 13 omkomne er siste kjente luftfartsulykken under persontransport i regionen. Det har for øvrig vært flere alvorlige luftfartsulykker i regionen de senere årene, men ikke med persontransport i rute²².

Eksisterende tiltak for å redusere sannsynligheten: Tilstrekkelige

Det er strenge krav til sikkerhet i luftfarten, og gode tilsynsregimer. Flesland har gode sikkerhetssystemer, og trafikk med anerkjente flyselskaper. Annen luftfartstrafikk på helikopterbasen og på sjøflyhavnen er det mindre oversikt over, men større hendelser her krever følgekonskvenser for at konsekvensene skal bli så omfattende at de inngår i analysen.

Konsekvens for liv og helse: Katastrofale

Det er generelt store taps- og skadetall ved alvorlige luftfartsulykker under persontransport, og det kan ikke utelukkes over 50 døde eller over 100 alvorlig skadde ettersom flere av flyene som benytter Flesland et passasjerantall over 200.

Eksisterende tiltak for å redusere konsekvensene for liv og helse: Akseptable

Regionen har god akutt- og behandlingsskapasitet, men denne kan ikke sies å være dimensjonert for en omfattende luftfartsulykke. Kapasiteten vil bli svært utfordret regionalt, særlig dersom ulykken i seg selv medfører at Flesland ikke kan benyttes til å frakte pasienter til andre sykehus i Sør-Norge. Det er gode beredskapsrutiner ved farehendelser og tilstrekkelig behandlingsskapasitet, men det er utfordringer på transportkapasitet.

Konsekvens for samfunnets stabilitet og funksjon: Kritiske

En ulykke vil ramme lokalt på ulykkesstedet og trafikken til og fra Flesland. Samtidig vil en omfattende ulykke kreve bruk av svært store ressurser, herunder ledelsesressurser, over lang tid. De personlige tragediene etter en omfattende luftfartsulykke vil være mange i regionen, og dette vil også kunne utfordre samfunnets stabilitet og funksjonalitet. Petroleumsvirksomheten og næringslivet generelt vil bli hardt rammet, ettersom store deler av denne er avhengig av trafikk over Flesland.

Eksisterende tiltak mot konsekvens for samfunnets stabilitet og funksjonalitet: Tilstrekkelige

Det er robuste ledelsesfunksjoner i samfunnet, og gode alternative transportruter til og fra regionen, med alternative lufthavner innenfor rimelig rekkevidde. Det kan være utfordringer knyttet til nødetatenes ressurskapasitet for øvrig drift.

Usikkerhet: Enighet

Det finnes godt kunnskapsgrunnlag med statistisk material over flyulykker, og liten uenighet i vurderingene.

²² Eksempler på alvorlige persontransportulykker i regionen de siste årene, er ulykkene på Sørstokken på Stord i 1998 og i 2006, med henholdsvis 9 og 4 omkomne. I ulykken i 2006 overlevde 12 personer.

Styrbarhet: Nasjonalt

Aktørene i luftfarten i Norge er nasjonale som Avinor og Luftfartstilsynet. Flyselskapene er nasjonale eller internasjonale og forholder seg til internasjonalt regelverk. Innflygingskorridor og lufttrafikk over sentrum kan reguleres lokalt.

Geografisk plassering:

Flesland lufthavn, med inn- og utflygningsruter mot nord og sør. Haakonsvern kan få trafikk med masseskadepotensial. Ingen andre aktuelle lufthavner eller sjøflylufthavner i Bergen har trafikk med kapasitet til masseskade, men følgehendelser kan medføre masseskade.

Vurdering av sannsynlighet- og konsekvens og vurdering av barrierer for sannsynlighet og konsekvens:

Gradering	Sannsynlighet	Barrierer sannsynlighet	Konsekvens Liv og helse	Barrierer konsekvens Liv og helse	Konsekvens Samfunnets funksjon og stabilitet	Barrierer Samfunnets funksjon og stabilitet
1	I liten grad	Tilstrekkelige	Alvorlige	Tilstrekkelige	Begrensede	Tilstrekkelige
2	I noen grad	Akseptable	Kritiske	Akseptable	Kritiske	Akseptable
3	I stor grad	Utilstrekkelige	Katastrofale	Utilstrekkelige	Unntakstilstand	Utilstrekkelige

H-12 Sjøfartsulykke med masseskade

Det kan oppstå brann eller annen ulykke med passasjerskip, inngående til Bergen. Hendelsen kan utvikle seg fort og føre til havari. En sjøfartsulykke med masseskade kan forårsakes av brann, havari, grunnstøting eller kollisjon på ett eller flere skip hvor det oppstår et akutt behov for hurtig evakuering av mange mennesker og flere skadde. Disse skipene kan være cruiseskip med besøkshavn Bergen, eller passasjerskip med daglig ankomst i Bergen. Det kan også være lasteskip med et større antall besetningsmedlemmer som er i transitt innenfor kommunens ansvarsområde, hovedsakelig fra Hjeltefjorden i nord til Raunefjorden i sør.

Sannsynlighet: I noen grad

Det er over 82.000 skipsanløp til Bergen i løpet av et år, med et samlet passasjerantall på rundt to millioner. Dette innbefatter over en million hurtigbåtpassasjerer, og over 550 000 cruisepassasjerer fra rundt 350 cruiseanløp. Cruiseskipene kan ha flere tusen personer om bord, mens den hurtiggående passasjertrafikken kan ha over hundre passasjerer. Brann om bord, grunnstøting og kollisjon er de mest kritiske årsakene til alvorlige ulykkeshendelser i vårt område²³.

Eksisterende tiltak for å redusere sannsynligheten: Akseptable

Sikkerhet innen sjøfart er strengt regulert, med obligatorisk tilsynsregime og sertifikatkrav. Tiltak som bedre merking og separasjonssystemer- og soner er gjennomført. Nye reguleringer gjør at det er innført møte-/passeringsforbud i Vattlestraumen. Tiltak som bedre merking og separasjonssystemer- og utvidelse av Fedje trafikksentral sitt virkeområde er innført. Større fartøy med ankomst/avgang Bergen har los-plikt, noe som reduserer sannsynligheten for feil-navigering. Bergens geografiske plassering i relativt skjermet farvann reduserer sannsynligheten for grunnstøting etter motor-havari.

Konsekvens for liv og helse: Kritiske

På grunn av mange passasjerer eller stort mannskap er det en potensiell fare for mange omkomne og skadde. Erfaringer fra alvorlige skipsulykker med passasjerskip tilsier at det kan få svært dramatisk utfall, men med tanke på at vi her snakker om relativt skjermet farvann, så anser man ikke sannsynligheten til å overstige 50 døde og 100 skadde. Mye bergingsressurser i området, men nedkjølingsproblematikk store deler av året.

²³ Eksempler på alvorlige sjøfartsulykker i regionen er grunnstøtingen med hurtigbåten Sleipner i Sveio i 1999 med 16 omkomne, grunnstøtingen med frakteskipet Rocknes i Vattlestraumen i 2004 med 18 omkomne, og kollisjonen med fregatten Helge Ingstad i Hjeltefjorden i 2018.

Eksisterende tiltak for å redusere konsekvensene for liv og helse: Akseptable

Det vil være minimum 10 ambulanser, samt luftambulans og legetilstedeværelse på ethvert sted i Bergen innen 30 minutter. Det er også god sykehus- og behandlingsskapasitet med svært god kompetanse i Bergen sentrum. Haakonsvern marinebase sin beliggenhet i Bergen er også en viktig konsekvensreduserende ressurs. Men ved større ulykker og med tanke på det passasjerantall som er om bord i disse skipene, kan det skape store utfordringer. Det er utfordringer knyttet til å få ressurser til hendelsesstedet.

Konsekvens for samfunnets stabilitet og funksjon: Begrensede

Samfunnets stabilitet og funksjonalitet vil i liten grad bli påvirket av en stor ulykke. Helsevesenet vil også ha en stor, men relativt kortvarig belastning, men vil likevel kunne drifte parallelt.

Eksisterende tiltak mot konsekvens for samfunnets stabilitet og funksjonalitet: Tilstrekkelige

Samfunnet er robust nok til å kunne tåle påkjenningene av en stor transportulykke på sjø.

Usikkerhet: Enighet

Det er betydelig kunnskap og statistikk om ulykker på sjøen.

Styrbarhet: Nasjonalt

Maritim trafikkstyring og regulering er et nasjonalt ansvar som myndighetsutøves av Kystverket. Norske krav til sikker drift av skip og sertifisering myndighetsutøves av Sjøfartsdirektoratet.

Geografisk plassering:

Vatlestraumen/Kobbeleia og Hjelteskjæret/Byfjorden er mest utsatt for slike beskrevne hendelser.

Vurdering av sannsynlighet- og konsekvens og vurdering av barrierer for sannsynlighet og konsekvens:

Gradering	Sannsynlighet	Barrierer sannsynlighet	Konsekvens Liv og helse	Barrierer konsekvens Liv og helse	Konsekvens Samfunnets funksjon og stabilitet	Barrierer Samfunnets funksjon og stabilitet
1	I liten grad	Tilstrekkelige	Alvorlige	Tilstrekkelige	Begrensede	Tilstrekkelige
2	I noen grad	Akseptable	Kritiske	Akseptable	Kritiske	Akseptable
3	I stor grad	Utilstrekkelige	Katastrofale	Utilstrekkelige	Unntakstilstand	Utilstrekkelige

H-13 Transportulykke med masseskade på land

En utforkjøring eller kollisjon på vei med en buss eller flere involverte kjøretøy, eller en ulykke på bane, kabel- eller tau-bane, kan medføre et potensial for flere omkomne eller skadde enn en trafikkulykke som rammer en eller to privatbiler.

Sannsynlighet: I noen grad

Hendelsen kan inntreffe på vei, jernbane og bybane, samt på kabel- (Fløibanen) eller tau-bane (Ulriksbanen). Bergen har Europaveier med stor trafikk og høy fart, samt trafikk med farlig gods. Bergensbanen har stor person- og godstrafikk, på til dels sårbar infrastruktur. Både vei og bane ligger i til dels rasutsatte områder og med mange tunneler.

Det har vært flere møteulykker, men ikke mange kjente store transportulykker på vei eller bane. Det har vært flere kjente mindre bybaneulykker, herunder en dødsulykke, og kollisjoner mellom kjøretøy og bybanen forekommer ofte. Avsporinger, med relativt lav fart skjer relativt ofte.²⁴

²⁴ I ulykke på Ulriksbanen i 1974, omkom 4 personer og 4 ble skadet. Det var brann i Ulrikstunellen i april 2018. Eidsvågsulykken i 2016 hadde mange kjøretøy involvert grunnet manglende strøing.

Bergen har alle aktuelle transportmidler og mange tunneler, hvorav flere ettløpstunneler. Utfordrende værforhold med underkjølt regn kan være en utfordring på vei. Europaveiene har høy hastighet, men relativt bra veistandard. Det er generelt gode veier for person- og godstransport, mens gods- og persontransport går på samme spor på bane.

Eksisterende tiltak for å redusere sannsynligheten: Akseptable

Veistandarden er relativt god, det samme med standarden på bane, hvor det også bygges ny Ulrikstunnel. Likevel er det fortsatt en del ettløpstunneler og parallelle traseer. Oppgraderinger er foretatt/planlagt på bane og taubane, og det føres jevnlig tilsyn med et strengt regelverk. Det er muligheter for midtskinner på flere veistrekninger, forhøyet brøyte- og strøberedskap, samt oppgradering av tunnelstandard.

Konsekvens for liv og helse: Kritiske

Erfaringer fra alvorlige togulykker og trafikkulykker tilsier at det vil være under 50 døde og 100 alvorlig skadde selv ved svært alvorlige ulykker. Med den transportkapasiteten som er på særlig tog, vil over 10 døde og over 20 skadde likevel kunne forekomme.

Eksisterende tiltak for å redusere konsekvensene for liv og helse: Tilstrekkelige

Det vil være minimum 10 ambulanser, samt luftambulansse og legetilstedeværelse på ethvert sted i Bergen innen 30 minutter. Det er også god sykehus- og behandlingsskapasitet med svært god kompetanse i Bergen sentrum.

Konsekvens for samfunnets stabilitet og funksjon: Begrensede

Samfunnets stabilitet og funksjonalitet vil i liten grad bli påvirket av en stor ulykke. Transport- og næringsliv vil kunne bli midlertidig rammet av stengt infrastruktur, men alternativer finnes. Helsevesenet vil også ha en stor, men relativt kortvarig belastning, men vil likevel kunne drifte parallelt.

Eksisterende tiltak mot konsekvens for samfunnets stabilitet og funksjonalitet: Tilstrekkelige

Det er få omkjøringsveier og parallelle traseer med vei og bane flere steder, men samfunnet er robust nok til å kunne tåle påkjennningene av en stor transportulykke og omkjørings- og omrutings-mulighetene er tilstrekkelige.

Usikkerhet: Enighet

Det var stor enighet om vurderingene i gruppen og kunnskapsgrunnlaget er omfattende.

Styrbarhet: Nasjonalt

Det er i det vesentligste statlige aktører som har ansvaret eller som driver tilsyn. På vei er det Statens Vegvesen (Fylkeskommune og kommune). På jernbane er det Bane NOR og VY. På bybanen er det Fylkeskommunen. Fløibanen og Ulriksbanen er privateid og Jernbanetilsynet foretar tilsyn.

Geografisk plassering:

Ulrikstunellen, Arna- og Hana-nipatunellene og strekket til Trengereid er særlig sårbart på bane. Strekningen Åsane-Trengereid, og strekningen Os-Nesttun, samt Løvestakktunellen er særlig sårbart på vei. Godstrafikk i Grimesvingene, samt transport av farlig gods gjennom sentrum, kan være ulykkesutsatt.

Vurdering av sannsynlighet- og konsekvens og vurdering av barrierer for sannsynlighet og konsekvens:

Gradering	Sannsynlighet	Barrierer sannsynlighet	Konsekvens Liv og helse	Barrierer konsekvens Liv og helse	Konsekvens Samfunnets funksjon og stabilitet	Barrierer Samfunnets funksjon og stabilitet
1	I liten grad	Tilstrekkelige	Alvorlige	Tilstrekkelige	Begrensede	Tilstrekkelige
2	I noen grad	Akseptable	Kritiske	Akseptable	Kritiske	Akseptable
3	I stor grad	Utilstrekkelige	Katastrofale	Utilstrekkelige	Unntakstilstand	Utilstrekkelige

H-14 Ulykke med masseskade på arrangement

Ulykke eller hendelse på eller i forbindelse med et arrangement som medfører flere omkomne eller hardt skadde kan oppstå. Hendelsen kan være forårsaket av kollaps av scene eller annen infrastruktur, kvelning eller knusningsskader ved trengsel eller panikk i store menneskemengder, eller brann.

Sannsynlighet: I noen grad

Det har vært flere store ulykker i tilknytning til arrangementer i løpet av de siste 30 årene. Disse ulykkene har primært vært i utlandet, men de samme hendelsene kan skje i Bergen. De primære farene er kollaps av scene eller infrastruktur, kvelning/knusningsskader på publikum og brann på klubb/underholdningslokale²⁵. Det antas en lavere sannsynlighet i Bergen pga lavere deltakerantall og mindre arrangement. Vanlige årsaker til at det oppstår ulykker på arrangementer er feilkonstruksjon eller overbelastning av konstruksjon, feil dimensjonering, innslipp av for mange deltakere, manglende brannsikring, pyroteknikk, underdimensjonert sceneutstyr, midlertidig konstruksjon for sceneinfrastruktur og andre krav enn faste installasjoner.

Eksisterende tiltak for å redusere sannsynligheten: Akseptable

I en veileder fra DSB vises det til anmodning om å gjennomføre en risiko- og sårbarhetsanalyse i forkant av arrangementet for å avdekke risiko²⁶. De store faste arrangørene har opparbeidet robuste systemer for gjennomføring, men det er mange uerfarne aktører som vil lage festival eller arrangement. (Kan eksempelvis kjøpe og sette opp scene uten sertifisering). Det er strengt regelverk om søknads- og meldeplikt for arrangementer²⁷ men tilsyn er ikke pålagt for å kontrollere arrangementer. Det er tilsyn mht brann, og sikkerhet. Det skal søkes om større arrangement i Bergen, hvor politiet vil revidere planverk. Fullstendig oversikt over deltakerantall på arrangementene kan være vanskelig tilgjengelig.

Konsekvens for liv og helse: Kritiske

Konsekvens for liv og helse vil være større i lukkede lokaler enn i åpne arenaer. Det er ikke uvanlig at 10 % av deltakerne dør ift. antallet i lokalet og det totale antallet deltakere kan omfatte tusen mennesker.

Eksisterende tiltak for å redusere konsekvensene for liv og helse: Tilstrekkelige

Det er god kapasitet på sykehus. Mange arrangører har trent vakter og evakueringsplaner. Profesjonelle arrangører følger regelverket og har gode rutiner for håndtering av en hendelse.

Konsekvens for samfunnets stabilitet og funksjon: Begrensede

Samfunnet vil kunne fungere normalt selv etter en slik hendelse. Det vil være et begrenset område som rammes.

Eksisterende tiltak mot konsekvens for samfunnets stabilitet og funksjonalitet: Tilstrekkelige

Det er gode planer for evakuering og til å begrense en ulykke til arrangementsstedet.

Usikkerhet: Enighet

Det er tilgjengelig kunnskap om arrangementsulykker fra andre steder i verden som er benyttet i vurderingen.

Styrbarhet: Lokalt

Kompetanseheving lokalt er fullt mulig og skjer fortløpende.

Det kan legges føringer på kvaliteten av planverk lokalt (politi/brannvesen) og føringer for hvordan arrangement skal avvikles nasjonalt.

²⁵ Kollaps av scene eller infrastruktur (Indiana State Fair 2011, 7 døde og 58 skadde), kvelning/knusningsskader på publikum (Duisburg 2010, 21 døde og 500 skadde) (Hillsborough 1989, 96 døde og 766 skadde), brann på klubb/underholdningslokale (Buenos Aires 2004, 194 døde og 1492 skadde)

²⁶ Rettleiar for tryggleik ved store arrangement / DSB TEMA 2017

²⁷ Skjenketillatelse, melding til brannvesenet, byggetillatelse, internkontrollforskriften, arbeidsmiljøloven, HMS-regelverket, trafikksikkerhetsbestemmelser etc.

Geografisk plassering:

Bergen sentrum, Festplassen, Torget, Bryggen, Koengen Brann Stadion, Vestlandshallen, USF Verftet, Grieghallen er arenaer for store arrangementer med store menneskemengder.

Vurdering av sannsynlighet- og konsekvens og vurdering av barrierer for sannsynlighet og konsekvens:

Gradering	Sannsynlighet	Barrierer sannsynlighet	Konsekvens Liv og helse	Barrierer konsekvens Liv og helse	Konsekvens Samfunnets funksjon og stabilitet	Barrierer Samfunnets funksjon og stabilitet
1	I liten grad	Tilstrekkelige	Alvorlige	Tilstrekkelige	Begrensede	Tilstrekkelige
2	I noen grad	Akseptable	Kritiske	Akseptable	Kritiske	Akseptable
3	I stor grad	Utilstrekkelige	Katastrofale	Utilstrekkelige	Unntakstilstand	Utilstrekkelige

H-15 Ulykke med masseskade i anlegg for næringsvirksomhet

Hendelsen omfatter alvorlig ulykke eller omfattende forurensning på et industriområde eller ved annen næringsvirksomhet, som medfører flere omkomne, hardt skadde eller alvorlig syke. En virksomhet med potensial for en alvorlig ulykke kan være over eller under bakkenivå, hvor farlige kjemikalier fremstilles, anvendes, håndteres eller lagres. Dette omfatter alle former for utstyr, bygninger, rørledninger, maskineri, verktøy, private jernbanespor, havn, kaianlegg som betjener anlegget, moloer, lagerlokaler og lignende installasjoner, herunder flytende, som er nødvendige for driften²⁸. Slike områder er godsterminaler for bane og vei i sentrum og ved sjø, ulike industriområder, virksomhet med lagring av eksplosjonsfarlig stoff og ammunisjon, sykehus, verft, forbrenningsanlegg, militæranlegg, havneanlegg, lufthavn, tank- og fuel-anlegg²⁹.

Sannsynlighet: I noen grad

Mange ulike virksomheter og bedrifter i Bergen benytter og lagrer fuel, kjemikalier, eksplosiver, ammunisjon, og radioaktive kilder og befinner seg i områder med kort avstand til boliger og befolkning. Feil i bruk, manglende tilsyn, lagring av store mengder høyenergetisk materiale hvor selv små feil kan utløse en hendelse. På grunn av materialenes egenskaper, er muligheten til raskt og aktivt slukkearbeid begrenset. Det har ikke vært slike ulykker i Bergen, men det er flere kjente tilfeller andre steder³⁰.

Eksisterende tiltak for å redusere sannsynligheten: Akseptable

Det er strenge krav til bedrifter med produksjon eller lagring som kan forårsake en større ulykke. Noen av virksomhetene med risiko for ulykker er og meldepliktige³¹.

Konsekvens for liv og helse: Kritiske

Eksplosjonsulykker og farlige stoffer har et potensial for mer enn 10 døde og/eller 20 alvorlig skadde, særlig sammen med brann og kan berøre både ansatte i virksomheten og befolkning i nærområdet.

Eksisterende tiltak for å redusere konsekvensene for liv og helse: Akseptable

I henhold til storulykeforskriften skal meldingspliktige virksomheter sende detaljert beskrivelse av virksomheten og dens nærmeste omgivelser, herunder forhold som kan forårsake storulykke eller forverre konsekvensene av en slik ulykke. Beskrivelsen skal inkludere kart over området, bilder, kartreferanse og situasjonsplan som viser hvor de farlige kjemikaliene forekommer.

²⁸ Storulykeforskriften med veiledning / DSB veiledning 2016

²⁹ Haukeland sykehus, Laksevåg verft, Hordvikneset Åsane, Indra Arna, Rådalen – forbrenningsanlegget, Bergen lufthavn og Bergen havn, Fuel-anlegg lufthavn, Skålevik. Anlegg som påvirker Bergen - Askøy og Knarrevik, Tine sitt anlegg Blomsterdalen, Hilleren, Haakonvern, Universitetet, Knappen.

³⁰ I 2004 eksploderte en fyrverkerifabrikk i Danmark og i Enchede i Nederland ble en eksplosjon utløst av en påsatt brann i en fyrverkerifabrikk som førte til at 23 mennesker omkom og mange hundre ble skadet i år 2000.

³¹ Storulykeforskriften §6 og Industrivernforskriften

Dersom det finnes nærliggende virksomheter, anlegg eller andre aktiviteter som kan påvirke risikoen for storulykke, skal beskrivelsen inneholde opplysninger om disse.

Det vil være minimum 10 ambulanser, samt luftambulansse og legetilstedeværelse på ethvert sted i Bergen innen 30 minutter. Bergen har spesialistkompetanse på brann og eksplosjonsskade.

Konsekvens for samfunnets stabilitet og funksjon: Begrensede

Samfunnets stabilitet og funksjonalitet vil i liten grad bli påvirket av en stor ulykke i en næringsvirksomhet. Transport- og næringsliv vil kunne bli midlertidig rammet av stengt infrastruktur, men alternativer finnes. Helsevesenet vil også ha en stor, men relativt kortvarig belastning, men vil likevel kunne drifte parallelt.

Eksisterende tiltak mot konsekvens for samfunnets stabilitet og funksjonalitet: Tilstrekkelige

Samfunnet er robust nok til å kunne tåle påkjenningene av en stor industriulykke.

Usikkerhet: Vet ikke

Kunnskapsgrunnlag for risikovurderingene er ikke tilfredsstillende for alle relevante typer næringsvirksomhet med farlige stoffer i ulike anlegg selv om DSB sender ut årlig oversikt over de meldingspliktige bedriftene til kommunen.

Styrbarhet: Lokalt

Bergen kommune kan styre lokalisering av bedrifter med potensiale for store ulykker gjennom arealplanlegging og gjennom Bergen brannvesen.

Geografisk plassering:

Det er ikke mange store industribedrifter eller næringsparker med ulykkespotensiale i Bergen, men det finnes godsterminaler for bane og vei i sentrum, sjørelatert virksomhet på Dokken, anlegg på Haukeland sykehus, Laksevåg verft, Hordvikneset i Åsane, Indra Arna, Rådalen, Flesland, Bergen havn, Skålevik, Blomsterdalen, Hilleren, Haakonsvern, Universitetet og Knappen.

Vurdering av sannsynlighet- og konsekvens og vurdering av barrierer for sannsynlighet og konsekvens:

Gradering	Sannsynlighet	Barrierer sannsynlighet	Konsekvens Liv og helse	Barrierer konsekvens Liv og helse	Konsekvens Samfunnets funksjon og stabilitet	Barrierer Samfunnets funksjon og stabilitet
1	I liten grad	Tilstrekkelige	Alvorlige	Tilstrekkelige	Begrensede	Tilstrekkelige
2	I noen grad	Akseptable	Kritiske	Akseptable	Kritiske	Akseptable
3	I stor grad	Utilstrekkelige	Katastrofale	Utilstrekkelige	Unntakstilstand	Utilstrekkelige

H-16 Dambrudd i klasse 2-4.

En hendelse med brudd i demningen til en oppdemmet dam som kommer inn under Damsikkerhetsforskriften. Bergen kommune ved VA-etaten har ansvar for alle registrerte vassdragsanlegg (dammer og rørgater) i konsekvensklasse 0-4, og hendelsen kan inntreffe på ett av de mange dammene som Bergen kommune har ansvar for.

Sannsynlighet: I liten grad

I Bergen er det 76 vassdragsanlegg hvorav 40 er underlagt tilsyn fra NVE. Det er 28 anlegg som er i klasse 2-4 som har størst konsekvens og der det er krav om beredskapsplaner. Damsikkerhetsforskriften stiller strenge krav til dimensjonering av demningene, samt til organisering av arbeidet, kompetanse til personell, beredskap og rapportering. NVE er tilsynsmyndighet og demningene er under et strengt internt og eksternt tilsynsregime. Men konstruksjonsfeil, aldring, vedlikehold, flom, klimaendringer, jordskjelv eller skred i magasin med påfølgende flodbølge kan likevel forårsake et dambrudd³².

Eksisterende tiltak for å redusere sannsynligheten: Akseptable

³² Vajontdalen i Nord-Italia i 1963, dambrudd utløst av et fjellskred, Brumadinho-demningen i Brasil brast i 2019, 260 menesker omkom pga antatt konstruksjonsfeil. Det var brudd i den midlertidige dammen i Munkebotnvannet i 2018.

Damsikkerhetsforskriften pålegger dameier en rekke krav for å sikre at vassdragsanlegg blir undersøkt og vurdert med jevne mellomrom, og at tiltak planlegges og blir gjennomført. Det skal gjennomføres periodiske tilsyn og hovedtilsyn. Overvåkingsplan og resultat fra overvåking skal dokumenteres. I tillegg skal det gjennomføres spesielle tilsyn under og etter unormale situasjoner med store påkjenninger på anlegget. Vassdragsanlegg med størst skadepotensial /Konsekvensklasse 2—4 skal revurderes hvert 15. år. Eksisterende revurderinger viser at flere av Bergen kommunes vassdragsanlegg ikke tilfredsstiller dagens krav, selv om de påpeker at det ikke er overhengende fare for dambrudd³³.

Konsekvens for liv og helse: Kritiske

Hvis en dam i øverste konsekvensklasse 4 går til brudd vil mer enn 150 boenheter bli berørt. Dersom en antar at 150 boliger representerer 400 personer, og at 10 % av disse står i fare for å bli drept, representerer dette kritisk nivå.

Eksisterende tiltak for å redusere konsekvensene for liv og helse: Akseptable

For dammer i klasse 2-4 skal det utarbeides dambruddsbølgeberegning (DBBB) som skal godkjennes av NVE. Denne beregningen viser oversvømmet areal ved et dambrudd og benyttes av redningsmyndighetene. For vassdragsanlegg i klasse 2-4 skal det foreligge beredskapsplan for situasjoner i vassdraget som kan forvolde betydelig fare for mennesker, miljø eller eiendom. Beredskapsplaner skal bygge på analyse av risiko og sårbarhet og på utført DBBB.

Konsekvens for samfunnets stabilitet og funksjon: Kritiske

Dersom et dambrudd skulle oppstå i et område med viktige samfunnsfunksjoner, vil samfunnets funksjon bli sterkt rammet. Evakuering vil kreve store ressurser

Eksisterende tiltak mot konsekvens for samfunnets stabilitet og funksjonalitet: Akseptable

Samfunnet er robust nok til å tåle påkjenningene av et dambrudd, men hendelsen vil kunne få konsekvenser utover 24 timer.

Usikkerhet: Enighet

Det er betydelig kunnskap og erfaring om damsikkerhet i Norge.

Styrbarhet: Lokalt

Bergen kommune er ansvarlig for dammer som er bygget av kommunen eller der kommunen har overtatt eierskap til eksisterende dammer. Det er i tillegg noen private vassdragsanlegg der den private eieren har ansvar. NVE kan påvirke ved oppfølging og tilsyn, og ved å foreslå forskriftsendring ved behov og revisjon av veiledere.

Geografisk plassering

Vassdragsanlegg i øverste konsekvensklasse (4) er: Svartediket, Storediket, Myrdalsvatnet, Svartavatnet (Gullfjellet), Storavatnet nord (Damsgårdsvassdraget).

Vurdering av sannsynlighet- og konsekvens og vurdering av barrierer for sannsynlighet og konsekvens:

Gradering	Sannsynlighet	Barrierer sannsynlighet	Konsekvens Liv og helse	Barrierer konsekvens Liv og helse	Konsekvens Samfunnets funksjon og stabilitet	Barrierer Samfunnets funksjon og stabilitet
1	I liten grad	Tilstrekkelige	Alvorlige	Tilstrekkelige	Begrensede	Tilstrekkelige
2	I noen grad	Akseptable	Kritiske	Akseptable	Kritiske	Akseptable
3	I stor grad	Utilstrekkelige	Katastrofale	Utilstrekkelige	Unntakstilstand	Utilstrekkelige

³³ Eksempler på Eksisterende tiltak: Dammer ved Svartediket og Setervatnet er sikret mot jordskjelv. Dam ved Tarlebøvatnet er forsterket med betongplate på vannsiden. Ved Myrdalsvatnet er det bygget ny dam. Ved Munkebotvatnet er arbeid med rehabilitering av dammen startet opp i 2018. Planlegging av rehabilitering av dammer ved Storediket, Skredderdalen og Storavatnet er startet opp.

H-17 Struktur kollaps

Mange større konstruksjoner som høyblokker, broer, murer, veier, jernbaner, kaier og anlegg som er oppført i armert betong eller naturstein kan bli utsatt for påkjenninger som fører til at konstruksjonen kollapse helt eller delvis, dvs. delvis eller progressiv kollaps.

Sannsynlighet: I noen grad

Ytre naturpåvirkning som ekstremnedbør, forurensning, jordskjelv, grunnforhold eller eksisterende konstruksjonssvakheter, redusert bæreevne knyttet til blant annet omfattende korrosjonsproblemer og mangelfullt vedlikehold kan føre til at en bygning eller konstruksjon kollapse. Store deler av bygningsmassen i de store borettslagene ble oppført i betong på 60- og 70-tallet og hadde en forventet levetid på 40-50 år. Broer og murer tilknyttet transportløsninger eller bygningskomplekser ble bygget på samme tid eller er av nyere dato³⁴. Det er særlig grunn til å tro at betongkonstruksjoner kan ha korrosjon og ulike former for betongskader. Bakgrunnen er kombinasjon av råvarer under oppføring, alder (karbonatisering er tidsavhengig) og en forventning om at vedlikeholdsintervall i borettslag ikke alltid opprettholdes. Videre er omfattende bruk av veisalt en påvirkende faktor på Vestlandet. Noen idrettsbygg eller forretningsbygg har underdimensjonerte og overbelastede takkonstruksjoner.

Eksisterende tiltak for å redusere sannsynligheten: Utilstrekkelige

Det er strenge tilsyns- og vedlikeholds-regimer knyttet til broer og transportløsningene, mens det er uoversiktlig hvilke krav som settes til tilsyn og vedlikehold av private bygg og murer. Tilstanden på flere av byggene som ble oppført for 50-60 år siden er derfor ukjent. Rådhuset i Bergen, som ble ferdigstilt i 1974, måtte fraflyttes i 2018 grunnet oppdagede konstruksjonssvakheter, og prosjekteringsfeil på studentboligene på Grønneviksøren som ble oppdaget i 2011, medførte en toårig forsinkelse i ferdigstillelsen.

Det er ingen kjente offentlige tilsynsordninger på privateide bygg eller blokker og tilstanden på disse er derfor ukjent. Vedlikeholdsansvaret for disse ligger på eier, og siden rehabilitering i forhold til korrosjon og grunnforhold er omfattende og kostbar, er det grunn til å tro at det kan bli utsatt. Offentlige broer og transportløsninger er underlagt strenge tilsynsregimer, og blir fulgt opp jevnlig. Tilstanden på disse er derfor kjent. Det eksisterer et behov for reparasjon av eksisterende betongkonstruksjoner (dette gjelder også relativt nye konstruksjoner). Nedbrytning av betongkonstruksjoner vil fortsette og reparasjonsbehovet vil holde seg forholdsvis høyt i lang tid fremover. Fremtidige klimaendringer kan forsterke problemene.

Konsekvens for liv og helse: Katastrofale

De store betongblokkene i borettslagene i bydelene har et stort antall beboere og en kollaps i en av disse byggene vil kunne få katastrofale konsekvenser. En kollaps på en bro eller på et transportsystem vil kunne føre til et betydelig antall døde og skadde.

Eksisterende tiltak for å redusere konsekvensene for liv og helse: Akseptable

Det er god kapasitet nasjonalt, men det er begrenset kapasitet og utstyr lokalt til arbeid i sammenraste bygg.

Konsekvens for samfunnets stabilitet og funksjon: Kritiske

En struktur kollaps vil ha en lokal fysisk påvirkning, og vil kreve store ressurser og ledelsesressurser over lang tid.

Eksisterende tiltak mot konsekvens for samfunnets stabilitet og funksjonalitet: Tilstrekkelige

Samfunnet er robust nok til å kunne tåle påkjenningene av en struktur kollaps.

Usikkerhet: Vet ikke

Det er begrenset kunnskap om tilstanden i norske bygg og konstruksjoner.

³⁴ Det er flere hendelser knyttet til konstruksjonssvakheter ved blant annet broer i nyere tid: Trondheim (2013) og Skjeggstad (2015), og i Istanbul (2014) og Genova (2018). Alvorlige bygningsskader forårsaket av ytre naturpåvirkning, er kjent fra Ålesund (2008), Kristiansand (2018), og flere steder i Europa i nyere tid. I Ronan point, 1968, liten gassesplosjon medførte progressiv kollaps, 4 døde, 21 skadde.

Styrbarhet: Lokalt

Det er behov for en lokal kartlegging av tilstanden på konstruksjoner som kan kollapse.

Geografisk plassering:

Blokkbebyggelser fra 60- og 70-tallet i alle bydeler.

Vurdering av sannsynlighet- og konsekvens og vurdering av barrierer for sannsynlighet og konsekvens:

Gradering	Sannsynlighet	Barrierer sannsynlighet	Konsekvens Liv og helse	Barrierer konsekvens Liv og helse	Konsekvens Samfunnets funksjon og stabilitet	Barrierer Samfunnets funksjon og stabilitet
1	I liten grad	Tilstrekkelige	Alvorlige	Tilstrekkelige	Begrensede	Tilstrekkelige
2	I noen grad	Akseptable	Kritiske	Akseptable	Kritiske	Akseptable
3	I stor grad	Utilstrekkelige	Katastrofale	Utilstrekkelige	Unntakstilstand	Utilstrekkelige

H-18 Opptøyer

Et arrangement, demonstrasjon eller markering som utvikler seg til å bli aggressivt og voldelig grunnet stemningen blant deltakerne eller innvirkning fra ytre grupperinger med motstridende interesser, kan føre til opptøyer. Politiets tilstedeværende kapasitet til å opprettholde ro og orden kan settes på prøve, og det kan oppstå alvorlige skader på mennesker og eiendom. Det er spesielt motdemonstrasjoner som kan føre til konflikt mellom ulike grupper.

Sannsynlighet: I noen grad

Det avholdes jevnlig arrangementer, demonstrasjoner og markeringer i Bergen. Flere av disse kan ha deltakere som er beruset eller ruset og som kan være utfordrende å kontrollere, som russ eller fotballsupportere, samtidig som sikkerheten rundt arrangementene kan være mangelfulle.

Det kan også være ytre grupperinger med motstridende interesser eller synspunkter som kan skape en ytre påvirkning, som kan medføre at en fredelig markering utvikler seg aggressivt på en måte som påvirker omgivelsene svært negativt. Slike motstridende interesser har vi i samfunnet knyttet til blant annet politikk, religion, nasjonalitet, klimakamp og sosial ulikhet³⁵.

Eksisterende tiltak for å redusere sannsynligheten: Akseptable

Det er meldeplikt for demonstrasjoner og regelverk knyttet til det, men det er en utfordring når regelverket ikke følges. Kontroll med demonstrasjoner er ikke tilpasset økt konfliktnivå og polarisering. Det er ikke hjemmel for å avvise grupper som kan komme i konflikt med andre grupper. Det er god etterretning og kunnskap om ulike miljøer.

Konsekvens for liv og helse: Alvorlige

En demonstrasjon kan omfatte et stort antall deltakere, men en konflikt vil kunne bli roet ned tidlig og trolig ikke kunne medføre mange skadde.

Eksisterende tiltak for å redusere konsekvensene for liv og helse: Tilstrekkelige

Konsekvens vil være avhengig av håndtering mht. kapasitet og kompetanse. Tidlig innsats fra politi vil kunne skille deltakerne som er i konflikt.

³⁵ Konfrontasjoner mellom høyre- og venstresradikale eller mellom grupperinger av ulik nasjonalitet eller religion, er kjent fra blant annet Oslo (2009) og (2019), og i Kristiansand (2019). Tendenser til voldelige arrangementer har også inntruffet i Bergen i forbindelse med supporter-slagsmål ved Brann-kamper, og ved en politisk demonstrasjon så sent som i 2019. Tendenser til økende uroligheter mellom ulike grupperinger eller knyttet til grupperingers frustrasjon mot styrende myndigheter og eksisterende samfunnsstrukturer, ser vi blant annet i Sverige og i flere andre Europeiske land.

Konsekvens for samfunnets stabilitet og funksjon: Kritiske

Hendelsen kan gå over flere dager og utfordre styringssystem, myndigheter og politisk system og offentlig transport.

Eksisterende tiltak mot konsekvens for samfunnets stabilitet og funksjonalitet: Akseptable

Det er ikke tilstrekkelig materiell. I sentrumskjernen er huseiere lite forberedt på angrep i form av hærverk på bygninger i forbindelse med opptøyer. Det er ikke utarbeidet planer for hvordan slike arrangement med høy risiko best kan gjennomføres i bykjernen.

Usikkerhet: Enighet

Det har vært mange former for opptøyer både i Europa og andre deler av verden med utgangspunkt i polarisering, ulikhet og klima, men det er lite erfaring med dette i Norge.

Styrbarhet: Lokalt

Sammen med politiet og andre aktører bør det utarbeides tydelige retningslinjer for tilstelninger og arrangementer som kan utvikle seg til opptøyer.

Geografisk plassering:

Store demonstrasjoner gjennomføres først og fremst i Bergen sentrum.

Vurdering av sannsynlighet- og konsekvens og vurdering av barrierer for sannsynlighet og konsekvens:

Gradering	Sannsynlighet	Barrierer sannsynlighet	Konsekvens Liv og helse	Barrierer konsekvens Liv og helse	Konsekvens Samfunnets funksjon og stabilitet	Barrierer Samfunnets funksjon og stabilitet
1	I liten grad	Tilstrekkelige	Alvorlige	Tilstrekkelige	Begrensede	Tilstrekkelige
2	I noen grad	Akseptable	Kritiske	Akseptable	Kritiske	Akseptable
3	I stor grad	Utilstrekkelige	Katastrofale	Utilstrekkelige	Unntakstilstand	Utilstrekkelige

7.3 Kritisk infrastruktur

”Kritisk infrastruktur” er de anlegg og systemer som er helt nødvendige for å opprettholde samfunnets kritiske funksjoner som igjen dekker samfunnets grunnleggende behov og befolkningens trygghetsfølelse. Samfunnets grunnleggende behov kan være trygghet for den enkelte og basale fysiske behov som vann, mat, varme og lignende”³⁶.

H-19 Bortfall av renovasjon.

Mulighetene for renovasjon kan bli utfordret som følge av andre hendelser og kapasiteten kan bli begrenset over lengre tid og påvirke store deler av befolkningen. Terminal i sentrum kan bli satt ut av drift som følge opphør av mulighet for å deponere flygeaske eller svikt/tap i forbrenningsanlegg.

Sannsynlighet: I noen grad

Vurderingen av sannsynlighet settes med bakgrunn i forhold knyttet til forbrenningsanlegg. Det er få historiske kilder som tyder på risiko for tap av anlegg. Det var en hendelse i Sverige tilbake i 2010 over ca. 50 års drift. Deponi for Flygeaske forventes fullt innen 2023, og det er sterk usikkerhet knyttet til alternative løsninger for deponering av flygeaske.

Deponering av flygeaske er regulert av Fylkesmannen, og det er en utfordring at også midlertidige deponi av flygeaske må godkjennes. Streik, Pandemi og Brann i garasje (biler) kan forårsake bortfall av renovasjon i en periode.

Eksisterende tiltak for å redusere sannsynligheten: Akseptable

Innhenting ved hjelp av bil og parkere 1/3 av bilene adskilt fra garasje. Samarbeide med andre offentlige og private aktører, samt eget datterselskap (BIR Bedrift) er mulig. Alternativt kan andre egnede kjøretøy (vanlige lastebiler) og sjåførere med lavere kompetanse brukes. Det mangler godkjente midlertidige deponi av flygeaske, samt tilsvarende for avfall. Det mangler også avtaler med andre transportselskap i forhold til mobilisering av biler.

Konsekvens for liv og helse: Alvorlige

Hendelsen er vurdert til å ha få eller ingen direkte konsekvenser for liv og helse.

Helsevernetaten vurderer risiko ved opphoping av avfall.

Eksisterende tiltak for å redusere konsekvensene for liv og helse: Tilstrekkelige

Alternative metoder for henting av avfall er mulig å ta i bruk.

Konsekvens for samfunnets stabilitet og funksjon: Kritiske

En langvarig bortfall, eller betydelig reduksjon av renovasjonstjenester vil ha kritiske konsekvenser for samfunnets funksjonalitet.

Eksisterende tiltak mot konsekvens for samfunnets stabilitet og funksjonalitet: Akseptable

Innhenting ved hjelp av bil og parkere 1/3 av bilene adskilt fra garasje. Samarbeide med andre offentlige og private aktører, samt eget datterselskap (BIR Bedrift) er mulig. Alternativt kan andre egnede kjøretøy (vanlige lastebiler) og sjåførere med lavere kompetanse brukes.

Usikkerhet: Enighet

Enighet om konklusjon/usikkerhetsvurdering. Kunnskapsgrunnlaget for risikovurderingen er usikkert.

Styrbarhet: Nasjonalt

Regionalt: Beredskapsdeponi for avfall. Lokalt: Avfallsinnhenting fra husholdningene.

Geografisk plassering:

Bergen sentrum er mest sårbart samt andre områder med mye næringsvirksomhet.

³⁶ NOU 6:2006

Vurdering av sannsynlighet- og konsekvens og vurdering av barrierer for sannsynlighet og konsekvens:

Gradering	Sannsynlighet	Barrierer sannsynlighet	Konsekvens Liv og helse	Barrierer konsekvens Liv og helse	Konsekvens Samfunnets funksjon og stabilitet	Barrierer Samfunnets funksjon og stabilitet
1	I liten grad	Tilstrekkelige	Alvorlige	Tilstrekkelige	Begrensede	Tilstrekkelige
2	I noen grad	Akseptable	Kritiske	Akseptable	Kritiske	Akseptable
3	I stor grad	Utilstrekkelige	Katastrofale	Utilstrekkelige	Unntakstilstand	Utilstrekkelige

H-20 Bortfall av strømforsyning

Bortfall av strømforsyning kan ofte være en følgehendelse av værhendelser som vind, lynnedslag og trevelt som berører mange forbrukere. Flere samtidige mindre utfall, som rammer ulike steder i forsyningsområde, kan forekomme. Store bortfall kan berøre en hel bydel eller mer over 4 timer om gangen.

Sannsynlighet: I noen grad

Det er generelt høy leveringssikkerhet i sentrale strøk, 99,99 % for BKK N sitt forsyningsområde samlet. Utfall kan forekomme hyppigere i mindre sentrale strøk. Det er i snitt 80 minutter strømbortfall pr. kunde pr. år. Teknisk svikt av nøkkelkomponenter i et område kan forekomme og da er det lite en kan gjøre i forkant. Svikt i strømforsyning som følge av storm og uvær og rotvelt av trær som faller over linjenettet er ofte varslet og en kan forberede seg slik at skade kan begrenses.

Eksisterende tiltak for å redusere sannsynligheten: Tilstrekkelige

For å redusere sannsynlighet for langvarig bortfall av strøm bygges nettet i stor grad med reserve. Unntak er mindre sentrale strøk hvor det i noen grad er radialer. Innmating mot Bergen er i stor grad linjer. Her ryddes det systematisk skog, og det er redundans. Fordelingsnettet er kabler i sentrale strøk og i noen grad linjer. Teknisk svikt på komponenter tas høyde for ved systematisk tilstandskontroll og avviksretting. Feil kan likevel forekomme.

Konsekvens for liv og helse: Kritiske

For hjemmeboende eldre og syke kan bortfall av strøm få konsekvenser for tekniske hjelpemidler. Kommunikasjonsmulighet over mobilnett kan også påvirkes da deler av dette har begrenset backup. Dette kan være en utfordring for hjemmeboende eldre og syke. Dette er alvorlig da bortfall av strøm kan bli langvarig og backup-systemer som den enkelte kunde eventuelt har selv kan ha begrenset oppetid.

Eksisterende tiltak for å redusere konsekvensene for liv og helse: Akseptable

De fleste sykehus og sykehjem har fastmontert eller tilgang på aggregat for å sikre bortfall av strøm. Forsyning til sykehus er i stor grad redundant med gode muligheter for omlegging av forsyning. For sykehjem er det i noen grad redundans og mulighet for omlegging av forsyning. Viktig her er at aktørene selv og tjenesteyterne må sikre seg slik at kritiske funksjoner har annen backup, som avbruddsfri forsyning i form av batteri (UPS) og aggregat der de mener det er viktig.

Konsekvens for samfunnets stabilitet og funksjon: Kritiske

Samfunnet er i stadig større grad avhengig av strøm, og stabil forsyning. Langvarige avbrudd som berører store deler av Bergen samtidig, forekommer sjelden. Utfall av mindre områder er noe vanligere. Utkobling av strøm vil få store konsekvenser for en rekke infrastrukturer og samfunnsfunksjoner og føre til omfattende påkjenninger i dagliglivet. Særlig IKT-systemer vil bli hardt rammet.

Eksisterende tiltak mot konsekvens for samfunnets stabilitet og funksjonalitet: Utilstrekkelige

Tiltakene for å ivareta liv og helse vil kunne benyttes for å sikre noen av de viktige samfunnsfunksjonene til en viss grad, men vil ikke være tilstrekkelige for å opprettholde alle samfunnstjenester.

Usikkerhet:

Det er lite erfaring og kunnskap om konsekvensene av et langvarig strømbortfall.

Styrbarhet: Lokalt

Styrbarhet av gjenoppretting av strømforsyning er avhengig av omfang og hvor utfall er geografisk. Det er stor grad av lokal og regional styrbarhet da nettet kan bygges opp igjen med lokal og regional produksjon. Utfordringen er tidsaspektet og omfang av feil som medfører bortfall av strøm.

Geografisk plassering:

Bortfall av strømforsyning kan ramme alle deler av byen.

Vurdering av sannsynlighet- og konsekvens og vurdering av barrierer for sannsynlighet og konsekvens:

Gradering	Sannsynlighet	Barrierer sannsynlighet	Konsekvens Liv og helse	Barrierer konsekvens Liv og helse	Konsekvens Samfunnets funksjon og stabilitet	Barrierer Samfunnets funksjon og stabilitet
1	I liten grad	Tilstrekkelige	Alvorlige	Tilstrekkelige	Begrensede	Tilstrekkelige
2	I noen grad	Akseptable	Kritiske	Akseptable	Kritiske	Akseptable
3	I stor grad	Utilstrekkelige	Katastrofale	Utilstrekkelige	Unntakstilstand	Utilstrekkelige

H-21 Svikt i leveranse av drikkevann

Det kan oppstå brudd og svikt i vannforsyningssystemet som fører til avbrudd i leveranse av drikkevann til et større område (f.eks. en bydel) over lengre tid (>24 t) der mange blir berørt.

Abonnenter kan bli uten vann til drikke og hygieniske formål. Næringsmiddelindustri, virksomheter og andre som er avhengige av kontinuerlig vannforsyning kan og bli berørt.

Sannsynlighet: I liten grad

Vannforsyningsystemet med 5 vannbehandlingsanlegg og ringleddninger gir god leveringssikkerhet. Ras i overføringstunnel eller totalhavari av viktige pumpestasjoner vil kunne føre til langvarig svikt, men anses som lite sannsynlig. Det er ikke registrert større hendelser som har ført til langvarig avbrudd i forsyningen. Sannsynligvis vil det fortsatt være mulig å levere vann fra tunnelen, men med redusert kvalitet. Langvarig strømbrydd vil også kunne føre til svikt i leveranse. Ledningsbrudd vil mest sannsynlig bli reparert innen 24 timer. Pumper vil også kunne skiftes på kort tid. Arbeid vil derimot kunne kreve utestengning av bassenget.

Eksisterende tiltak for å redusere sannsynligheten: Akseptable

Bergen vannverk har god redundans i vannforsyningen da det er tilknyttet et felles vanddistribusjonssystem og i stor grad ringleddninger/toveis forsyning. Dette innebærer at dersom et vannbehandlingsanlegg stenges ned kan de fire andre forsyne byen. Generelt er det ca. 3 døgners forbruk i overførings- og høydebassenger. Det er etablert mobile reservekraftanlegg i tilfelle strømbrydd for å dekke de viktigste pumpestasjonene. Driftskontrollsystem overvåker vannforsyningen og gir alarmer til døgnbemannet vaktentral ved avbrudd.

Åsane mest sårbar da bydelen har enveis forsyning. Dersom denne brytes, er det i underkant av ett døgn forsyningskapasitet/reserve i høydebassengene. På den mest kritiske pumpestasjonen er det etablert fast reservekraftverk og ekstra pumper. Det er planlagt å etablere ringleddning via Arna slik at det vil være mulig å forsyne Åsane fra vannbehandlingsanlegget på Espeland og dermed sikre tosidig forsyning. Det arbeides med planlegging av ringleddning i egen regi, men det vil ta flere år.

Konsekvens for liv og helse: Alvorlige

Manglende vann vil kunne føre til økt smittefare på grunn av manglende vann til sanitære formål. Det vil være en utfordring for flere sårbare abonnenter å skaffe drikkevann. Det er liten sannsynlighet for flere dødsfall eller alvorlig sykdom i forbindelse med hendelsen.

Eksisterende tiltak for å redusere konsekvensene for liv og helse: Tilstrekkelige

Det vil normalt være mulig å reparere ledningen og unngå langvarig svikt i leveranse. Berørte innenfor det definerte området blir varslet med SMS til mobiltelefoner og oppringing til fasttelefoner. Informasjon om hva en skal gjøre er tilgjengelig på nettet.

Det vil være mulig å kjøpe vann hos dagligvarebutikkene eller hente vann fra områder som fortsatt har stabil vannforsyning. Det etableres krisevannforsyning (med kokevarsel) og provisoriske løsninger for

forsyning av drikkevann for å redusere antall innbyggere uten vann så mye som mulig. Nødvann i form av tanker kan plasseres sentralt i det berørte området. Sårbare abonnenter som sykehus m.fl. prioriteres.

Konsekvens for samfunnets stabilitet og funksjon: Kritiske

Det vil være en belastning ved vannmangel over tid. Vann til drikke utgjør en liten del av totalkonsumet, men vil kunne skape store utfordringer. Manglende vann til andre formål vil også føre til ustabilitet i samfunnet. Hendelsen vil kunne føre til store konsekvenser for samfunnets funksjoner som institusjoner som f.eks. sykehus og sykehjem. Skoler og næringsmiddelbedrifter vil måtte stenges. Brudd på en større vannledning vil kunne få følgeskader på grunn av de store vannmengdene som kommer på avveie, f.eks. skade på hovedveg og bygninger/konstruksjoner.

Eksisterende tiltak mot konsekvens for samfunnets stabilitet og funksjonalitet: Akseptable

Redundans, overvåking, scada med alarmfunksjon er tiltak som kan settes i verk. Reservekraft kan etableres for noen pumpestasjoner ved bortfall av strøm. Det er god kilde-/produksjonskapasitet. Vanntanker (10 stk) kan kjøres ut dersom begrenset antall er uten vann. Sårbare abonnenter prioriteres. Ved brudd etableres provisoriske løsninger for forsyning av drikkevann. Det kan gjennomføres et prøvetakingsprogram og koking anbefales dersom det er usikkerhet knyttet til hygienisk sikkerhet.³⁷

Usikkerhet: Enighet

Det er gjennomført ROS-analyser som grunnlag for vurderinger som er gjort. Vurderingene er også basert på erfaringer, f.eks. med hvor lang tid f.eks. det vil ta å reparere brudd.

Styrbarhet: Lokalt

Hendelsen vil håndteres lokalt av Bergen Vann, Vann- og avløpsetaten og kommunens kriseledelse. Det vil kunne være behov for hjelp fra nabokommuner/DIHVA mtp. nødvannsutstyr. Vann- og avløpsetaten har overordnet ansvar for vannforsyning i Bergen. Bergen Vann KF har ansvar for drift og vedlikehold av anleggene.

Geografisk plassering

Åsane og Arna er de mest aktuelle områdene for hendelsen.

Vurdering av sannsynlighet- og konsekvens og vurdering av barrierer for sannsynlighet og konsekvens:

Gradering	Sannsynlighet	Barrierer sannsynlighet	Konsekvens Liv og helse	Barrierer konsekvens Liv og helse	Konsekvens Samfunnets funksjon og stabilitet	Barrierer Samfunnets funksjon og stabilitet
1	I liten grad	Tilstrekkelige	Alvorlige	Tilstrekkelige	Begrensede	Tilstrekkelige
2	I noen grad	Akseptable	Kritiske	Akseptable	Kritiske	Akseptable
3	I stor grad	Utilstrekkelige	Katastrofale	Utilstrekkelige	Unntakstilstand	Utilstrekkelige

³⁷ Det pågår arbeid knyttet til etablering av nødvannssamarbeid gjennom DIHVA

H-22 Langvarig tap/bortfall av kritisk veitranportåre

Bergen kommune har sine viktigste innfartsårer fra nord og sør (E39), øst (E16) og vest (RV555, FV562) med betydelig trafikk³⁸. Langvarig bortfall (over 24 timer) av disse innfartsårene vil medføre store utfordringer for trafikkavvikling og for effektiv leveranse av brukertjenester som innebærer transport langs vei. Dette kan innbefatte fremkommelighet for utrykningskjøretøy, hjemmehjelpstjenester, skoletransport og andre kommunale tjenester.

Sannsynlighet: I noen grad

Hovedinnfarts- og utfartsårene langs vei til Bergen stenges jevnlig, men normalt ikke med tilstrekkelig varighet for å ha betydning for det overordnede risikobilde. Det er likevel eksempler på at en innfartsåre kan stenges med varighet på over ett døgn, hvor stenging av E39 i Sandviken som følge av vannledningsbrudd i november 2019 er en nylig slik hendelse. Konstruksjonssvikt, skred, flom og tunellbrann kan føre til at veien stenges over en lengre periode.

Eksisterende tiltak for å redusere sannsynligheten: Akseptable

De fleste veitranportårer i kommunen har redundans i form av omkjøringsveier med mindre kapasitet. På enkelte sårbare veistrekninger vil overbelastning av omkjøringsveier medføre større utfordringer for effektiv trafikkavlastning³⁹. Det finnes også enkelte veistrekninger hvor bruk av omkjøringsvei ikke eksisterer, for eksempel transportåre til/fra Askøy, Sotra og Nordhordland. Ved langvarig stenging av disse vil både nabokommunene og Bergen kommune berøres.

Konsekvens for liv og helse: Alvorlige

Langvarig bortfall av kritisk veitranportåre vil ha begrenset direkte konsekvens for liv og helse. Likevel kan en slik hendelse få betydning for sårbare innbyggers helsetilbud og bruk av andre kommunale tjenester. En langvarig stenging av veitranportårer uten redundans vil medføre et ekstra behov for bemanning hvor ansatte ikke kommer seg på jobb, eller et kommunalt ansvar for ivaretagelse av pendlere som ikke kommer seg hjem fra egen arbeidsplass.

Eksisterende tiltak for å redusere konsekvensene for liv og helse: Akseptable

Eksisterende infrastruktur og helsetilbud i kommunen vil i all hovedsak være tilstrekkelig for å ivareta medisinske behov lokalt dersom en kritisk veitranportåre er utilgjengelig over tid. Ambulansetjenester langs vei, luft og sjø vil gi en tilstrekkelig redundans til å ivareta kritiske behov. Det vil være mindre kapasitet til å ivareta større mengder pendlere som ikke kommer seg ut av kommunen over en lengre periode.

Konsekvens for samfunnets stabilitet og funksjon: Kritiske

En lammelse av trafikkavvikling langs en hovedtransportåre over 24 timer vil kunne medføre bortfall av samfunnskritisk infrastruktur eller tjenesteområder betydelig. Kødannelse vil kunne redusere fremkommelighet for nødetatene. Det vil derfor være behov for ekstraordinære konsekvensreducerende tiltak av kommunen.

Eksisterende tiltak mot konsekvens for samfunnets stabilitet og funksjonalitet: Tilstrekkelige

Ekstraordinære konsekvensreducerende tiltak for samfunnets stabilitet og funksjonalitet antas å kunne bli mobilisert innen tilstrekkelig tid.

Usikkerhet: Enighet

Kødannelse oppstår jevnlig og erfaringsgrunnet for vurdering av en slik hendelse anses som godt.

Styrbarhet: Regionalt

Risikohåndtering av beskrevne hendelse vil ivaretas gjennom samvirke mellom berørte kommuner, fylkeskommune og regionale veimyndigheter, helsevesen og relevant politimyndighet på lavere nivå.

³⁸ E39 over Danmarks plass har en ÅDT (årsdøgntrafikk) på 48300 kjøretøy, på E39 gjennom Eidsvåg tunellen er det en ÅDT på 48279, i Vågsbotn er det en ÅDT på 36458, i Damsgårdstunellen på RV 555 er det en ÅDT på 46105 og på E 16 Arnavegen er det en ÅDT på 18885 ihht trafikkdata fra statens vegvesen 2019.

³⁹ FV587 Hardangerveien, som er mulig omkjøringsvei for E39, har en vanlig ÅDT på 10449 kjøretøy

Geografisk plassering:

E39 (Åsane, Fana), RV 555 (Sotrabroen) og FV 562 (Askøybroen) er mest utsatt for slike beskrevne hendelser.

Vurdering av sannsynlighet- og konsekvens og vurdering av barrierer for sannsynlighet og konsekvens:

Gradering	Sannsynlighet	Barrierer sannsynlighet	Konsekvens Liv og helse	Barrierer konsekvens Liv og helse	Konsekvens Samfunnets funksjon og stabilitet	Barrierer Samfunnets funksjon og stabilitet
1	I liten grad	Tilstrekkelige	Alvorlige	Tilstrekkelige	Begrensede	Tilstrekkelige
2	I noen grad	Akseptable	Kritiske	Akseptable	Kritiske	Akseptable
3	I stor grad	Utilstrekkelige	Katastrofale	Utilstrekkelige	Unntakstilstand	Utilstrekkelige

H-23 Bortfall av fjernvarme

Leveranse av fjernvarme er basert på energigjenvinning fra avfallsforbrenning. Nyere bygg for offentlig virksomhet, næringsvirksomhet, sykehjem og boliger har basert sin oppvarming fra fjernvarmesystemer. Bortfall av fjernvarme kan oppstå i hele dette systemet og vil ramme abonnentene.

Sannsynlighet: I noen grad

BKK har (i likhet med andre fjernvarmeselskap) et stjernedesignet nett der det er varmesentraler plassert strategisk ute i spissene. Alle sentralene mater da varme inn mot origo. Teoretisk sett burde det vært varmeproduksjon ytterst i alle spissene av stjerne, men av praktiske grunner er ikke dette mulig. Det er varmesentraler i Rådalen, Haukeland og Fana. Men områdene Flesland, Landås, og Laksevåg har ikke egen produksjon. Det vil si at disse områdene bare har ensidig forsyning, og et brudd på hovedledningen til ett av disse områdene vil føre til et bortfall av varme i denne bydelen fram til skaden er reparert. Hendelser av denne type er i noen grad sannsynlig. BKK har hatt en slik hendelse for 12 år siden, da sentrum var uten varme i 48 timer. Hafslund Varme i Oslo har også hatt flere slike hendelser med liknende bortfall.

Eksisterende tiltak for å redusere sannsynligheten: Akseptable

BKK har kontinuerlig overvåking av tilstanden på rørrettet for å avdekke fukt og korrosjonsskader. Dette støttes opp av god anleggsforvaltning. For å unngå at nettet blir skadet av uheldige entreprenører ligger det varselnett over røret, rørene er presist innmålt, og alle rør er vist i BKK sin tjeneste for gravemelding (Geomatikk).

Konsekvens for liv og helse: Kritiske

Ved bortfall av varme til sykehjem, og sykehus kan dette føre til stans i behandling, og flytting av pasienter. Haukeland sykehus og Haraldsplass har egen produksjon lokalisert på sykehuset, og vil derfor i mindre grad være eksponert for en slik risiko som beskrevet her.

Eksisterende tiltak for å redusere konsekvensene for liv og helse: Akseptable

BKK er konsesjoner og underlagt et strengt regelverk i forhold til anleggsforvaltning og beredskap. NVE fører tilsyn med at selskapet oppfyller krav gitt i konsesjon. Det sikrer god forsyningssikkerhet. Dersom varmeleveransen forsvinner en kald dag vil bygget/boligen være kald etter ca 1 døgn dersom en ikke får etablert andre varmekilder (så som en vifteovn). BKK har 200 vifteovner i et beredskapslager. Dette er dimensjonert for å hjelpe 1 til 2 boligblokker, og vil være til lite hjelp dersom et større område er uten varme. Bortfall av tappevannsproduksjon vil få konsekvenser for kundene etter 0-12 timer alt etter om det er akkumulering på bygget eller ikke.

Konsekvens for samfunnets stabilitet og funksjon: Begrensede

En slik hendelse vil ramme et begrenset geografisk område, i en begrenset tidsperiode.

Eksisterende tiltak mot konsekvens for samfunnets stabilitet og funksjonalitet: Akseptable

Barrierene for å redusere konsekvensene for liv og helse vil benyttes for å hindre at samfunnets funksjonalitet blir rammet.

Usikkerhet: Enighet

Hendelser knyttet til bortfall av fjernvarme danner et erfaringsgrunnlag for vurdering av risiko for en slik hendelse.

Styrbarhet: Lokalt

Fjernvarmeanlegget driftes og styres lokalt og har bare lokal konsekvens og god styrbarhet⁴⁰.

Geografisk plassering:

Bergen sentrum, Bergensdalen ut til Flesland. Se for øvrig kart i presentasjon. Konesjonsområdet til BKK Varme.

Vurdering av sannsynlighet- og konsekvens og vurdering av barrierer for sannsynlighet og konsekvens:

Gradering	Sannsynlighet	Barrierer sannsynlighet	Konsekvens Liv og helse	Barrierer konsekvens Liv og helse	Konsekvens Samfunnets funksjon og stabilitet	Barrierer Samfunnets funksjon og stabilitet
1	I liten grad	Tilstrekkelige	Alvorlige	Tilstrekkelige	Begrensede	Tilstrekkelige
2	I noen grad	Akseptable	Kritiske	Akseptable	Kritiske	Akseptable
3	I stor grad	Utilstrekkelige	Katastrofale	Utilstrekkelige	Unntakstilstand	Utilstrekkelige

H-24 Svikt i informasjonssikkerhet

Svikt i informasjonssikkerhet kan være at informasjon kommer på avveier, blir endret eller utilgjengelig. Svikt kan oppstå ulike steder i nettverksinfrastrukturen og IKT systemene. Innbyggere eller samfunn vil ikke alltid bli direkte berørt, men følgehendelser kan føre til redusert eller bortfall av en forventet tjeneste. Eksempel som kan illustrere dette kan være lengre vente- og behandlingstid på Bergen Legevakt grunnet bortfall av nettverksinfrastruktur og bortfall av strøm, vann, varme på grunn av svikt i nettverksinfrastruktur eller styringssystemer. Informasjonssikkerhet dekker også begrep som; IKT-sikkerhet, digital sikkerhet, cybersikkerhet.

Sannsynlighet: I stor grad

Det er daglige angrepsforsøk på vår nettverksinfrastruktur og våre IKT systemer. Dette kan være automatiske eller semiautomatiske forsøk. Trusselbildet er stadig under endring og det er ikke et spørsmål om, men når forsøk på angrep lykkes. Økt digitalisering kan føre til en større angrepsflate hvor flere og nye sårbarheter eksponeres.

Eksempler på trusler/sårbarheter:

- Virus- og malwareinfeksjon
- Phishing eller annen manipulering for å oppnå tilgang/informasjon/økonomiske utbetalinger
- Menneskelig svikt
- Manglende prosesser for å sikre kontinuerlig oppmerksomhet
- Ufullstendig oversikt over risikobildet
- Manglende sikkerhetskompetanse
- Mårettede digitale angrep utført av fremmede stater

Alle kjente trusler/sårbarheter kan motvirkes med tiltak, men uten prioritert tilnærming vil dette innebære en uforholdsmessig kostnad (økonomi, ressurser).

⁴⁰ Dersom hendelsen er større, og omfatter flere energiselskap, som for eksempel bortfall av fjernvarme pga strømstans, kan nasjonale regionale myndigheter gjennom KDS, eller nasjonale myndigheter gjennom NVE overta styringen av krisen.

Eksisterende tiltak for å redusere sannsynligheten: Akseptable

Barrierer fungerer godt for automatiserte forsøk på inntrenging. Målrettede handlinger og menneskelig svikt er mer krevende å håndtere. Etablerte og nye etableringer av nasjonale sikkerhetscenter bidrar til samordnet aktivitet for å oppdage, forebygge og redusere konsekvenser av forsøk på å true informasjonssikkerheten (HelseCERT, KommuneCERT). Tilfredsstillende rutiner og god sikkerhetskultur er avgjørende for å motvirke en slik svikt. Dette er like viktig som kvaliteten på infrastrukturen for utveksling av informasjonen. Kontinuerlig overvåking og koordinert hendelseshåndtering for «alle» tjenester til innbyggere kan forebygge og/eller bidra til redusert konsekvens ved svikt i en eller flere tjenester. Redundans i nettverksinfrastruktur og IKT-system ved flere føringsveier for datatrafikk, mobilnett, andre «åpne» nettverk og satellitt er viktig.

Konsekvens for liv og helse: Alvorlige

Utilgjengelighet og/eller manipulering av data i journalsystem kan gi konsekvenser for pasientbehandlingen og dermed ha betydning for liv og helse. Svikt i informasjonssikkerhet kan som følgekonsekvens medføre utfordringer med avvikling av transport (reduert fremkommelighet), mv.

Eksisterende tiltak for å redusere konsekvensene for liv og helse: Akseptable

Øyeblikkelig hjelp kan i større grad ytes uten fullverdig tilgang til journalsystem. Sykehus benytter medisinsk utstyr som er frittstående og mindre sårbart for manipulering. Beredskapsøvelser er sentralt for å håndtere uønsket utilgjengelighet, hvor rutiner og manuell behandling/tilgang til deler av journalsystem er sentralt.

Konsekvens for samfunnets stabilitet og funksjon: Begrenset

Digitalisering av samfunnet er kommet langt, men fortsatt er mye basert på «manuell» kommunikasjon og fragmenterte tjenester, hvor lokal distribuert tilgang til tjenester fortsatt vil være mulig. Flere kommunikasjonskanaler underbygger også at konsekvens vil kunne være begrenset.

Eksisterende tiltak mot konsekvens for samfunnets stabilitet og funksjonalitet: Akseptable

Tilgjengelige barrierer er vurdert som akseptable og omfatter: Mulighet for direkte kontakt med tjenesteyter, distribuert tjeneste, sikkerhetskopier som sikrer at informasjon ikke går tapt og kan gjenopprettes annet sted, arkivtjeneste og tilførsel av ressurser.

Usikkerhet: Enighet

Fagmiljøet er samlet om vurderingene, men har ikke fullstendig oversikt over alle aktører, komponenter og hendelser.

Styrbarhet: Lokalt

Vurderingen er begrenset til lokal og regional da det på dette nivået er utstrakt samhandling som kan bidra til å styre vurderinger og tiltak. På nasjonalt nivå er samhandling organisert og styrt, men med flere aktører og mer «generalisert» tilnærming kan det være mer krevende å «styre» endringer på dette nivået.

Geografisk plassering:

Hele byen kan rammes av svikt i informasjonssikkerhet.

Vurdering av sannsynlighet- og konsekvens og vurdering av barrierer for sannsynlighet og konsekvens:

Gradering	Sannsynlighet	Barrierer sannsynlighet	Konsekvens Liv og helse	Barrierer konsekvens Liv og helse	Konsekvens Samfunnets funksjon og stabilitet	Barrierer Samfunnets funksjon og stabilitet
1	I liten grad	Tilstrekkelige	Alvorlige	Tilstrekkelige	Begrenset	Tilstrekkelige
2	I noen grad	Akseptable	Kritiske	Akseptable	Kritiske	Akseptable
3	I stor grad	Utilstrekkelige	Katastrofale	Utilstrekkelige	Unntakstilstand	Utilstrekkelige

7.4 Tilsiktede hendelser

Tilsiktede hendelser omfatter handlinger som utøves med hensikt og mål om å skade et fysisk objekt, et individ, en organisasjon, en stat, en gruppering eller en virksomhet.⁴¹

H-25 Terror og omfattende sabotasje

Terror er en kommunikasjonshandling med voldelige virkemidler der formålet er å skape oppmerksomhet og spre frykt i befolkningen. Terror kan være knyttet til symbolmål som monumenter, bygninger eller personer, men også publikum i allmennhet eller myndighetsmål. Omfattende sabotasje mot viktige samfunnsfunksjoner defineres som tilsiktet ødeleggelse, lammelse eller driftsstopp av utstyr, materiell, anlegg eller aktivitet, eller tilsiktet uskadeliggjøring av personer, utført av eller for en fremmed stat, organisasjon eller gruppering. Angrepene mot regjeringskvartalet og AUF sin sommerleir på Utøya 22. juli 2011 med til sammen 77 drepte, var en grufull bekreftelse på at omfattende terror også kan ramme Norge.

Sannsynlighet: I noen grad

Vurderingen er gjort med utgangspunkt i tidligere hendelser i sammenlignbare samfunn, land og byer. Bergen er Norges nest største by der det finnes mål av den typen som terrorister typisk angriper. Bergen er en kommune med et høyt antall utdanningsinstitusjoner, arrangementer, turistattraksjoner, næringsvirksomhet, hyppig bruk av offentlig kommunikasjon og møteplasser for mange mennesker. Bergen tiltrekker seg internasjonal oppmerksomhet både politisk og gjennom ulike kulturelle arrangement. I tillegg til lokale forhold må man ta høyde for internasjonale trusler med uforutsigbar og skiftende metode.

Eksisterende tiltak for å redusere sannsynligheten: Utilstrekkelige

Bergen mangler en utendørs, større sosial arena som er bygget og utformet og særlig tilrettelagt for trygg avvikling av arrangement. Trygg avvikling på eksisterende arenaer krever store ressurser for at trygghetstiltak skal være tilstrekkelig. Vurderingen er gjort på bakgrunn av dagens situasjon, og i lys av eksisterende barrierer og tiltak.

I hht. norsk lov er planlegging, oppfordring og annen forberedende aktivitet knyttet til terrorhandlinger staffebelagt. Nødetatene har beredskapsplaner og tiltakskort for forebygging og skadebegrensning. Disse oppdateres kontinuerlig. Det arbeides forebyggende i stat og kommune for å fange opp radikaliserings- og endringer i trusselbildet.

Det er en utfordring at byrommet har mangel på permanente fysiske barrierer på publikumsrike områder. Bergen preges av eldre bygningsmasse uten sikkerhetsinstallasjoner som tilfredsstillers dagens standard. Angrep mot myke mål og offentlighet gjør det svært vanskelig å etablere barrierer som eliminerer risikoen i tilstrekkelig grad.

Konsekvens for liv og helse: Kritiske

I hht. nylig oppdatert veileder for Risikovurdering i Bergen kommune, er konsekvens vurdert ut ifra sannsynlig/forventet risiko. Vurderingen er gjort med utgangspunkt i tilsvarende hendelser i Europa i løpet av de siste årene som har medført et betydelig antall døde og skadde⁴².

Eksisterende tiltak for å redusere konsekvensene for liv og helse: Akseptable

Etter en hendelse er nødetatenes responstid å anses som god, særlig i sentrumsnære områder, eller ved arrangementer som er kjent på forhånd. Dette vil særlig påvirke muligheten for skadebegrensning *etter* hendelsen. Arrangører ved større arrangement har beredskapsplaner utarbeidet i samarbeid med politiet for å sikre god koordinering. Bergen har nærhet til Haukeland universitetssykehus og tilgang til dertil hørende kompetanse og ressurser til å håndtere store hendelser.

⁴¹ NS 5830:32

⁴² Paris i november 2015, væpnede menn går til angrep på publikum i Bataclan restaurant og 130 mennesker ble drept. Berlin 2016, 12 mennesker ble drept i angrep med lastebil mot julemarked. I 2017 ble 22 mennesker drept i en bombeeksplosjon på en konsert i Manchester. (Kilde Jan Oskar Engene UiB)

Konsekvens for samfunnets stabilitet og funksjon: Kritiske

Ved terror vil samfunnets normale funksjonalitet være begrenset, og kunne gjenopprettes innen 24 timer. Omfattende sabotasje vil med større sannsynlighet kunne ramme direkte og målrettet, med konsekvenser som kan føre til unntakstilstand, særlig dersom samfunns viktig infrastruktur som kommunikasjon-, vann- eller strømforsyningen er berørt.

Eksisterende tiltak mot konsekvens for samfunnets stabilitet og funksjonalitet: Tilstrekkelige

Vesentlige samfunnsaktører har beredskapsplaner for å opprettholde nødvendig drift etter en slik hendelse.

Usikkerhet: Enighet

Usikkerhetsmomenter i denne vurderingen er knyttet til statistikk og trusselens art. Lokal erfaring med terrorhandlinger er liten, og vurderingen er basert på teoretisk kunnskap og erfaring fra andre steder i Europa.

Styrbarhet: Lokalt

Trusselvurderingene foretas av PST, samtidig som enkeltbarrierer kan håndteres lokalt.

Geografisk plassering:

Bergen sentrum, og andre publikumsrike områder kan tenkes å være særlig utsatt.

Vurdering av sannsynlighet- og konsekvens og vurdering av barrierer for sannsynlighet og konsekvens:

Gradering	Sannsynlighet	Barrierer sannsynlighet	Konsekvens Liv og helse	Barrierer konsekvens Liv og helse	Konsekvens Samfunnets funksjon og stabilitet	Barrierer Samfunnets funksjon og stabilitet
1	I liten grad	Tilstrekkelige	Alvorlige	Tilstrekkelige	Begrensede	Tilstrekkelige
2	I noen grad	Akseptable	Kritiske	Akseptable	Kritiske	Akseptable
3	I stor grad	Utilstrekkelige	Katastrofale	Utilstrekkelige	Unntakstilstand	Utilstrekkelige

H-26 PLIVO, pågående livstruende vold

Helsedirektoratets definisjon: «En pågående situasjon hvor en eller flere gjerningspersoner utøver livstruende vold med våpen og farlige gjenstander mot flere uskyldige personer og hvor politiet skal gå i direkte innsats for å nøytralisere gjerningspersonen(e) for å redde liv». PLIVO er et konsept som dekker pågående livstruende vold på ulike typer åsted som utdanningsinstitusjoner, offentlig transport og kommunikasjon, store arrangementer og andre møteplasser for mange mennesker.

Sannsynlighet: I noen grad

Bergen er en kommune med et høyt antall utdanningsinstitusjoner, arrangementer, turistattraksjoner, hyppig bruk av offentlig kommunikasjon og møteplasser for mange mennesker. Bergen er og en by som tiltrekker seg internasjonal oppmerksomhet både politisk og gjennom ulike kulturelle arrangement. PLIVO er en vid kategori med ulike hendelser og trusselaktører med ulik motivasjon. Både enkeltpersoner med personlig agenda slik som et hatforhold mot en institusjon eller samfunn, eller ruspåvirkede/psykisk syke personer kan være mulige trusselaktører. PLIVO er hendelser som krever få, om noen, forberedelser, og er lett gjennomførbart dersom noen bestemmer seg for dette.

Det er regionalt få historiske beskrivelser av at hendelsen har påtruffet tidligere. Det har vært flere tilfeller der slik motivasjon konkret har vært uttrykt i form av trusler. Det er også hendelser hvor utfallet, uten å spekulere for mye, kunne vært mer dramatisk. Videre gjør forekomsten av nasjonale og internasjonale hendelser i sammenlignbare samfunn at arbeidsgruppen totalt sett vurderer "I noen grad" som rett kategori.

Eksisterende tiltak for å redusere sannsynligheten: Akseptable

Bergen mangler en utendørs større arena som er bygget og utformet særlig tilrettelagt for trygg avvikling av arrangement. Trygg avvikling på eksisterende arenaer krever store ressurser for at trygghetstiltak skal være tilstrekkelig. Vurderingen er gjort på bakgrunn av dagens situasjon, og i lys av eksisterende barrierer og tiltak. Tilrettelagte arenaer kan redusere risiko for mulighet for tilsiktede uønskede hendelser.

Bergen kommune har stort fokus på forebygging av PLIVO i oppvekst- og utdanningsinstitusjoner og innen helsetjenesten. Politiet gjennomfører bekymringssamtaler og forebyggende arbeid kontinuerlig. I undervisningssektoren på nasjonalt nivå arbeides det også forebyggende ifht aktuell problemstilling og å forebygge utenforskap i samfunnet. Nødetatene har egne tiltakskort for PLIVO og trener årlig sammen. Byrommene har mangel på permanente fysiske barrierer på publikumsrike områder.

Konsekvens for liv og helse: Alvorlige

Vurderingen er gjort med utgangspunkt i tidligere tilsvarende hendelser der enkeltpersoner har en personlig agenda, og der dette ikke faller under terror/sabotasje.

Eksisterende tiltak for å redusere konsekvensene for liv og helse: Akseptable

Mange institusjoner har egen objektplan og varslingsanlegg. Politiets responstid anses å være god i Bergen, særlig i sentrumsnære områder og ved arrangementer som er kjent på forhånd. Arrangører ved større arrangement har beredskapsplaner utarbeidet i samarbeid med politiet for å sikre god koordinering. Beredskapsarbeidet er styrket ved statlige utdanningsinstitusjoner de siste årene blant annet etter pålegg fra Kunnskapsdepartementet.

Kommune og fylkeskommune er i dag mer bevisst på utforming og etablering av nye utdanningsinstitusjoner, hvor hensynet til sikkerhet også er tatt med i en tidlig fase av planleggingen av nytt bygg. Økt fokus på forebyggende tiltak og planverk i de fleste utdanningssituasjoner vil også være en barriere, i tillegg til opplysning og bevisstgjøring hos personer som underviser i ulike utdanningsinstitusjoner.

Konsekvens for samfunnets stabilitet og funksjon: Begrensede

En PLIVO-hendelse vil kunne skape noe frykt, men vil ikke få nevneverdige konsekvenser for samfunnet generelt. En slik hendelse, vil muligens føre til økte konflikter mellom ulike grupperinger i bysamfunnet.

Eksisterende tiltak mot konsekvens for samfunnets stabilitet og funksjonalitet: Akseptable

Samfunnets normale funksjonalitet vil kunne gjenopprettes innen 24 timer.

Usikkerhet: Enighet

Det er vanskelig å forutse en aktørs handlinger, det vil alltid være noe usikkerhet knyttet til dette. Selv om det forebyggende arbeidet med å fange opp potensielle aktører er blitt bedre, vil det likevel være noe usikkerhet.

Styrbarhet: Lokalt

Både forebyggende og skadereduserende tiltak håndteres lokalt.

Geografisk plassering;

En PLIVO-hendelse vil kunne oppstå i alle bydeler i Bergen.

Vurdering av sannsynlighet- og konsekvens og vurdering av barrierer for sannsynlighet og konsekvens:

Gradering	Sannsynlighet	Barrierer sannsynlighet	Konsekvens Liv og helse	Barrierer konsekvens Liv og helse	Konsekvens Samfunnets funksjon og stabilitet	Barrierer Samfunnets funksjon og stabilitet
1	I liten grad	Tilstrekkelige	Alvorlige	Tilstrekkelige	Begrensede	Tilstrekkelige
2	I noen grad	Akseptable	Kritiske	Akseptable	Kritiske	Akseptable
3	I stor grad	Utilstrekkelige	Katastrofale	Utilstrekkelige	Unntakstilstand	Utilstrekkelige

7.5 Helsehendelser

Helsehendelsene som er kartlagt i denne ros-analysen omfatter de uønskede hendelsene som kan ramme store deler av befolkningen og som vil kunne utfordre helsetjenestene og bysamfunnet.

H-27 Pandemi

En pandemi er en virus-sykdom med en ny type virus som står i fare for å bli en global pandemi ved at den smitter mellom mennesker og at en person smitter i gjennomsnitt mer enn én annen person i en mottakelig gruppe og som store deler av befolkningen ikke har immunitet mot. I vår del av verden regnes pandemier forårsaket av smittsomme sykdommer som en av de mest sannsynlige årsaker til akutte krisetilstander. Selv om en pandemi defineres som en akutt krise, er den ulik en del andre beredskapshendelser ved at krisen vil være varslet i god tid, den vil bygge seg opp relativt langsomt og vare lenge.

Sannsynlighet: I stor grad

En pandemi utløses gjerne av virus som gjennom mutasjon går fra å smitte mellom dyr til å overføres til mennesker, og deretter mellom mennesker. Pandemier opptrer med varierende mellomrom. På bakgrunn av den historiske frekvensen for pandemisk virus vurderes sannsynligheten for at befolkningen i Bergen kommune vil bli rammet som «i stor grad». Utstrakt reisevirksomhet og virus som er smittsomme i perioden fra smitte til symptomer (inkubasjonstiden), vil begge kunne bidra til et større utbrudd. Pandemier med ulik alvorlighetsgrad registreres på verdensbasis med 10-30 års mellomrom. Koronaviruset, covid-19, er et lungevirus som startet i Kina og har utviklet seg til å bli global i 2020⁴³.

Eksisterende tiltak for å redusere sannsynligheten: Utilstrekkelige

Et utbrudd er vanskelig å forhindre og i en globalisert verden med betydelig reisevirksomhet, er smittespredning en stor utfordring. Det kan gjøres tiltak for å begrense smittespredningen til en viss grad. Informasjon til befolkningen om hygienetiltak, karantene, isolasjon, og utstrakt testing vil i tidlig fase være avgjørende for å minske spredning. Tiltak som begrenser bevegelse og kontakt mellom mennesker bidrar til å minske spredningen.

Konsekvens for liv og helse: Katastrofale

Nasjonal beredskapsplan mot pandemisk influensa (2014) planlegger for et forløp som samfunnet bør ha en kapasitet til å kunne håndtere. Scenarioet baseres på at 25 % av den norske befolkningen blir syke og får symptomer. Vel 90 % av disse kan bli syke i løpet av en 8-ukers periode. Ca. 20 % (av de 25 %) kan være syke i den tiden pandemien er mest utbredt⁴⁴. Utbruddet av koronaviruset i 2020 har i løpet av kort tid ført til et stort antall smittede, alvorlig syke og døde i Bergen.

Eksisterende tiltak for å redusere konsekvensene for liv og helse: Akseptable

Kommunen skal ha beredskap for å kunne håndtere en pandemi.⁴⁵ Eksisterende konsekvensreducerende barrierer knyttet til liv og helse vil først og fremst handle om helsevesenets evne til å behandle de syke. Dette vil igjen være avhengig av god samhandling mellom kommunale helsetjenester og helseforetak samt oppdatert og koordinert planverk for effektiv håndtering i alle deler av helsesektoren i kommunen. Vanligvis vil man ikke ha vaksiner eller spesifikke medisiner ved nye virus. Ved å isolere alle pasienter som blir syke, og om nødvendig alle som har vært i nær kontakt med syke, vil viruset kunne begrenses.

Antiviralia, hygienetiltak, systemer for å oppdage og slå ned begynnende epidemier, informasjonstiltak er nødvendige tiltak for å redusere konsekvensene for liv og helse⁴⁶. Erfaringen fra koronapandemien viser at

⁴³ Tidligere hendelser: Spanskesyken i 1918-1919 (50-100 millioner døde på verdensbasis), Asiasyken i 1957 (1-2 millioner døde på verdensbasis), svineinfluensaen i 2009 (32 døde i Norge).

⁴⁴ Per 1.1.2018 var det 279 792 innbyggere i Bergen kommune. Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB) har gjennomført beregninger av santall syke og døde ved en pandemi i «Analyser av krisescenarioer 2019». Når disse beregningene direkte justeres for Bergen kommunes innbyggertall vil konsekvensene bli slik: 25 % blir syke, dvs. ca. 70 000 personer. 20 % av de syke oppsøker lege, dvs. 14 000. 3 % må innlegges på sykehus, dvs. 2100 personer. 25 % av de innlagte trenger intensivbehandling, dvs. 525 personer. 0,5 % av de syke dør, dvs. 350 døde.

⁴⁵ Bergen kommune er én av fire utpekte nasjonale Point of Entry (PoE) etter det internasjonale helsereglementet (IHR), og har et definert nasjonalt beredskapsansvar for smittehendelser som kan påvirke internasjonal folkehelse. Det følger av dette ansvaret at kommunen skal ha smittevernberedskap.

⁴⁶ Smittevernloven §2-1 gir hjemmel for tvangsmessig bruk av hjemmekarantene hvis personer motsetter seg myndighetenes påbud.

befolkningens oppslutning om snittebegrensende tiltak er avgjørende for å redusere smittespredning og omfang av pandemien.

Konsekvens for samfunnets stabilitet og funksjon: Unntakstilstand

En pandemi vil i første omgang særlig føre til økt belastning på helse- og omsorgstjenestene i kommunen på grunn av mange syke og dermed stor etterspørsel. Disse tjenestene vil i tillegg bli utfordret av fravær av egne ansatte som enten selv er syke eller som er i karantene etter mulig kontakt med smittede. Det kan også forventes at noen i særlige risikogrupper holder seg hjemme på grunn av bekymring for å bli smittet. Helse- og omsorgstjenesten kan bli overbelastet og få sin behandlingsskapasitet redusert, noe som kan få betydelige konsekvenser for syke med annen alvorlig sykdom. Det totale personellfraværet vil være en utfordring å håndtere ved en pandemi. Det kan forventes vansker med å opprettholde andre kritiske samfunnsfunksjoner⁴⁷. En alvorlig smittefare kan lamme store deler av samfunnet ved at det er behov for å stenge alle virksomheter med utstrakt nærkontakt mellom mennesker. Dette kan føre til store økonomiske konsekvenser og tap av arbeidsplasser.

Eksisterende tiltak mot konsekvens for samfunnets stabilitet og funksjonalitet: Akseptable

Eksisterende konsekvensreducerende barrierer knyttet til samfunnets stabilitet/funksjonalitet vil handle om i hvilken grad ulike tjenester og virksomheter påvirkes av syke- og personellfravær i egen organisasjon og hos virksomheter som de er avhengige av for å kunne drifte egne tjenester. Hvorvidt de ulike virksomhetene vil være robuste eller ei vil avhenge av hvor forberedt de er på et slikt scenario gjennom planverk og tiltak. Det forventes imidlertid at høyt syke- og personellfravær vil gi redusert tilgjengelighet på enkelte kritiske samfunnsfunksjoner, blant annet offentlige tjenester og kollektivtilbud. Planer for drift i perioder med høyt sykefravær for å kunne opprettholde drift, oversikt over nøkkelpersonell, prioritering i forhold til vaksiner er tiltak som kan redusere konsekvenser for driftskontinuitet i samfunnskritiske virksomheter. Tiltak for å kompensere for økonomiske tap og tap av arbeidsplasser ved en nedstenging av kontaktfremmende virksomheter og aktiviteter vil ikke være tilstrekkelige over en lenger periode.

Usikkerhet: Enighet

Vurderingene knytter seg til kjente tilfeller av viruspandemier, men det er usikkerhet omkring kunnskapsgrunnlaget for nye virustyper og hvor smittsomt og sykdomsfremkallende det er. Dette vil ha stor påvirkning på konsekvensene for liv og helse og samfunnets stabilitet/funksjonalitet. Konsekvensbildet for samfunnets funksjonalitet/stabilitet vil også avhenge av hvor robuste de ulike samfunnsfunksjonene er og i hvilken grad de er forberedt på en slik hendelse og evne til å respondere for å begrense konsekvensene av den⁴⁸.

Styrbarhet: Lokalt

Det vil være ulike myndighetsnivå som har ansvar for gjennomføring av risikoreducerende tiltak knyttet til denne hendelsen, men Bergen kommunale helsetjeneste (kommunelege, smittevernoverlege, fastleger og øvrig helsepersonell) vil ha et betydelig ansvar for egen befolkning⁴⁹.

Geografisk plassering:

Alle deler av kommunen kan bli berørt. Pandemien vil komme til landet via smittede personer ved hjemreise fra utlandet og deretter spre seg.

⁴⁷ Kritiske samfunnsfunksjoner omfatter styring og kriseledelse, forsvar, lov og orden, redningstjenester, IKT-sikkerhet, natur og miljø, forsyningssikkerhet, vann og avløp, finansielle tjenester, kraftforsyning, elektroniske kommunikasjonstjenester, transport og satellittbaserte tjenester (jf. DSB-rapport «Samfunnets kritiske funksjoner»).

⁴⁸ DSB har anvendt Folkehelseinstituttets «pandemikalkulator» med utspring i data WHO har samlet fra de siste tiårs pandemier over hele verden.

⁴⁹ Folkehelseinstituttet og helsedirektoratet vil ha et overordnet ansvar for hele befolkningen

Vurdering av sannsynlighet- og konsekvens og vurdering av barrierer for sannsynlighet og konsekvens:

Gradering	Sannsynlighet	Barrierer sannsynlighet	Konsekvens Liv og helse	Barrierer konsekvens Liv og helse	Konsekvens Samfunnets funksjon og stabilitet	Barrierer Samfunnets funksjon og stabilitet
1	I liten grad	Tilstrekkelige	Alvorlige	Tilstrekkelige	Begrensede	Tilstrekkelige
2	I noen grad	Akseptable	Kritiske	Akseptable	Kritiske	Akseptable
3	I stor grad	Utilstrekkelige	Katastrofale	Utilstrekkelige	Unntakstilstand	Utilstrekkelige

H-28 Forurensing luft

Overskridelse av grenseverdier for svevestøv, NO₂ og PM₁₀ som gir høy luftforurensing er en utfordring for de fleste byer av en viss størrelse og kan forekomme i områder langs hovedveiene med stor trafikk og nær enkelte tunnelmunninger. Ved flere lengre perioder med inversjon og dårlige spredningsforhold kan det ikke utelukkes at det vil forekomme alvorlige overskridelser.

Sannsynlighet: I noen grad

Faren for svært høy luftforurensing i Bergen er størst om vinteren, da kulde kan føre til inversjon med begrenset utskifting av luften. De topografiske forholdene langs Bergensdalen disponerer også for begrenset luftutskifting på dager med lite vind. Forurensing fra veitrafikk og skipsanløp vil utgjøre et vesentlig bidrag til svevestøv og NO₂, i tillegg til vedfyring (svevestøv). Ved tunnelmunninger er det også større fare for overskridelse av grenseverdiene. Grenseverdier for NO₂ ble overskredet i 2010, 2012, 2013, 2014 og 2016. Grenseverdier for svevestøv er ikke overskredet siden 2003. Skogbrann kan gi akutt, svært høy luftforurensing med forbrenningspartikler/svevestøv PM_{2,5}.

Eksisterende tiltak for å redusere sannsynligheten: Akseptable

NO₂-utslipp forventes redusert fra trafikk grunnet økt andel elbiler og renere kjøretøypark. Kommunen gjør både kortsiktige og langsiktige tiltak mot svært høy luftforurensing. De langsiktige tiltakene skal virke forebyggende og bidra til å forhindre at en hendelse med svært høy luftforurensing oppstår, herunder utbygging av bybanen, tids- og miljødifferensierte bompenger, utbygging av innfartsparkeringer, incentivordninger for bruk av lav-/nullutslippskjøretøy, landstrøm til skip i havn, piggedekkgebyr, lokal forskrift om utskifting til rentbrennende ildsted med tilskuddsordning, og regelmessig gaterengjøring. Summen av disse barrierene anses å redusere sannsynligheten for at høy luftforurensing skal inntreffe.

Konsekvens for liv og helse: Alvorlige

Svært høy luftforurensing vil i første rekke ramme allerede syke med luftveis- eller hjerte- og karsykdom eller diabetes, i tillegg til gravide, barn og eldre. Vi har ingen sikre tall for mortalitet ift. akutt luftforurensing for et lite område som Bergen, men basert på en studie fra Oslo finnes det holdepunkt for at overdødeligheten ift. akutt luftforurensing ligger innenfor intervallet «alvorlig»⁵⁰.

Eksisterende tiltak for å redusere konsekvensene for liv og helse: Tilstrekkelige

Når hendelsen først har inntruffet, har kommunen flere strakstiltak for å begrense helseskadelige effekter ved episoder med svært høy luftforurensing. Samlet sett anses barrierene å gi en akseptabel risiko ift. konsekvenser for liv og helse. Dersom luftforurensningen blir svært høy er det anbefalt at sårbare grupper av befolkningen ikke oppholder seg i de mest forurensede områdene.

Konsekvens for samfunnets stabilitet og funksjon: Begrensede

Hendelser med svært høy luftforurensing vil ha begrensede konsekvenser for samfunnets stabilitet og funksjon. Det forventes normal drift av alle funksjoner og tjenester. En mindre konsekvens ved økning av

⁵⁰ WHO 2020: «Air pollution kills an estimated seven million people worldwide every year.»

bompenger eller datokjøring kan være at flere jobber hjemmefra pga problemer med å komme seg til jobb og/eller får problemer med logistikk ift henting og levering i skole/barnehage, men dette antas ikke å gå utover tjenesteproduksjonen i vesentlig grad.

Eksisterende tiltak mot konsekvens for samfunnets stabilitet og funksjonalitet: Tilstrekkelige

Tiltakspakken knyttet til høy luftforurensing vil innebære en viss begrensning i transport til sentrum, men vil ikke redusere fremkommelighet for tjenesteyting og viktige samfunnsfunksjoner.

Usikkerhet: Enighet

Det foreligger stor grad av enighet i gruppen omkring vurderingene som er gjort. Kunnskapsgrunnlaget er i hovedsak historiske data fra samarbeidet om luftforurensing i Bergen og informasjon fra Folkehelseinstituttet med hensyn på helseeffekter.

Styrbarhet: Lokalt

Kommunen har størst eierskap til risikohåndteringen. Kommunen overvåker kontinuerlig luftkvaliteten i luftsamarbeidet med Statens Vegvesen og Meteorologisk institutt. Kommunen har en intern beredskapsgruppe som følger de situasjonene som kan lede opp mot en hendelse med svært høy luftforurensing tett, og som jevnlig vurderer risiko og behov for tiltak. Det er Byrådet som fatter vedtak om femdobling av bompenger og gratis kollektivtransport. Ved behov for utvidede tiltak vil et Beredskapsråd (regionalt) bestående av flere relevante aktører aktiveres.

Geografisk plassering

Historisk er det langs de store innfartsårene mot sentrum vi finner de høyeste nivåene av luftforurensing. Trafikkstasjonen ved Danmarks plass måler de høyeste nivåene. «Spagettikrysset» på E39 på Nygårdstangen har også målt høye nivåer. Rundt tunnelmunninger er det generelt høyere nivå av luftforurensing, da tunnelluften de fleste steder ledes ut til åpningene i hver ende. Basert på trafikkbelastningen er de sentrumsnære tunnelene mest utsatt.

Vurdering av sannsynlighet- og konsekvens og vurdering av barrierer for sannsynlighet og konsekvens:

Gradering	Sannsynlighet	Barrierer sannsynlighet	Konsekvens Liv og helse	Barrierer konsekvens Liv og helse	Konsekvens Samfunnets funksjon og stabilitet	Barrierer Samfunnets funksjon og stabilitet
1	I liten grad	Tilstrekkelige	Alvorlige	Tilstrekkelige	Begrensede	Tilstrekkelige
2	I noen grad	Akseptable	Kritiske	Akseptable	Kritiske	Akseptable
3	I stor grad	Utilstrekkelige	Katastrofale	Utilstrekkelige	Unntakstilstand	Utilstrekkelige

H-29 Forurensning av drikkevannskilde (mikrobiologisk forurensning)

Forurensning av drikkevannskilde med mikrobiologisk agens som bakterier, virus eller parasitter og mikrober med lav smittedose kan forekomme. Kjemiske forurensninger er ikke tatt med i hendelsen siden det vil utgjøre liten helsefare pga. fortynningseffekter flere steder i vannforsyningen. Toksinproduserende alger (cyanobakterier) vil også bli fortennet som kjemisk forurensning.

Sannsynlighet: I stor grad

Forurensning av drikkevannskilde kan være tilsiktet eller utilsiktet. Det er ulikt forurensningspress på råvannskildene. Allmenn ferdsel med hunder og mennesker, streifbeiting, friluftsanslag, turisme som kan etterlate seg avfall i turområder samt landbruk og avløpssystem som ligger innenfor nedslagsfeltet til drikkevannskildene kan skape forurensning i vanntilsigsområdet og et betydelig forurensningspress på drikkevannskildene. Bergen vannverk består av fem vannbehandlingsanlegg med tilhørende vannkilder. Alle er overflatevannkilder og leverer drikkevann til et felles vanddistribusjonsnett. Sannsynligheten for fekal forurensning av drikkevannskildene er stor. Risiko for fekal forurensning øker ved kraftig nedbør og flom, særlig etter lengre tørkeperioder da forurensning i vanntilsigsområdet i liten grad blir holdt tilbake i jordsmonnet. Ved kraftig nedbør er det også økt risiko for overbelastning av avløpssystemet som kan resultere i at avløp fra utette avløpssystemer når kilden. Forhøyet risiko er også forbundet med

omrøringsperiodene, særlig på høsten, da forurenset overflatevann når ned til dypereliggende vanninntak. Vind kan også føre til omrøring. Klimaendringer med økt nedbør og temperatur er viktige faktorer. Temperaturøkning kan også føre til bedre levevilkår for enkelte mikrober.⁵¹

Eksisterende tiltak for å redusere sannsynligheten: Utilstrekkelige

E. coli og intestinale enterokokker er i hovedsak indikatorer for fekal forurensning i vann, og inngår som viktige analyseparametere i overvåkingen av drikkevannskildene. Indikatorbakterier for fekal forurensning påvises i prøver fra råvannsinntaket i ulik grad; *E. coli* i ca. 76 % av prøvene fra Jordalsvatnet og i 16 % fra Kismul ved ukentlig kontroll i 2018. Størst forekomst observeres på høsten (jf. høstsirkulasjonen over). Det er skilting mot bading, telting, fiske i tilsigsområder for drikkevann, men ingen forbud eller sanksjoner mot aktivitet. Det er klausuler gjennom kommuneplanens arealdel mht oppføring av bygg og bruk av eiendom i nedslagsfeltet til drikkevannskildene.⁵² Til tross for flere barrierer, er råvannskvaliteten i drikkevannskildene ikke optimal (ref. mikrobiologiske prøver).

Konsekvens for liv og helse: Alvorlige

Forurensning av drikkevannskilde fra mikrobiologiske agens vil kun ha konsekvens for liv og helse dersom forurensningen passerer de hygieniske barrierene i vannbehandlingsanlegget og når ut til abonnentene. Kildene er per i dag forurenset i ulik grad, men vannbehandlingen håndterer dette. Det er ikke kjente tilfeller av mikrobiologisk agens som passerer koagulering/filtrering og UV-barrieren når anleggene driftes godt (optimalt).

Eksisterende tiltak for å redusere konsekvensene for liv og helse: Tilstrekkelige

Selv med gode vannbehandlingsprosesser og overvåking/kontroll, kan ikke svikt i disse utelukkes. Doble hygieniske barrierer i vannbehandlingen mot bakterier, virus og parasitter reduserer konsekvensen for liv og helse ved mikrobiologisk forurensning av drikkevannskilde. Dersom en barriere svikter, skal den andre i stor grad «kunne gjøre jobben». Barrierene er imidlertid ikke helt uavhengige, da for eksempel svikt i koagulering/filtreringsbarrieren vil redusere UV-desinfeksjonseffekten (økt farge/turbiditet). Dette blir kompensert for ved at vannbehandlingsanlegget vil stenge ned automatisk når vannkvaliteten inn på UV-anlegget ikke er god nok til at bestrålingseffekten tilfredsstiller kravene. Med gode hygieniske barrierer i vannbehandlingen og god prosesskontroll vurderes barrierene å være tilstrekkelige

Konsekvens for samfunnets stabilitet og funksjon: Begrensede

Forurensning av en drikkevannskilde vil ikke ha konsekvenser for samfunnets stabilitet/funksjonalitet pga. gode barrierer i vannbehandlingen og eventuell omkobling slik at andre anlegg tar over produksjonen.

Eksisterende tiltak mot konsekvens for samfunnets stabilitet og funksjonalitet: Tilstrekkelige

De fem vannbehandlingsanleggene forsyner i normalforsynings situasjon definerte geografisk områder (noen områder får en blanding av vann fra flere anlegg), men forsyningsområdene kan pga. samkjøringsmulighetene endres ved behov: kildesituasjon, vedlikehold/service på vannbehandlingsanlegget, plutselig dårlig råvannskvalitet (farge/turbiditet) mm. De fem behandlingsanleggene med kilder utgjør dessuten reserve for hverandre, slik at et anlegg kan stenges ned mens de resterende anleggene overtar vannforsyningen. Vannverkseier har til enhver tid oversikt over forsyningsområdene og hvem/hvor mange som evt. vil bli berørt av en uønsket hendelse.

Usikkerhet: Enighet

Vurderinger bygger på erfaringer fra hendelser i inn- og utland, samt erfaringer i egen kommune.

Styrbarhet: Lokalt

⁵¹ Det er kjent flere nasjonale og internasjonale hendelser i nyere tid (13 stk.) med store sykdomsutbrudd knyttet til forurensning av drikkevannskilden, inkl. Giardia-utbruddet i Bergen høsten 2004. Felles for disse er at de ikke hadde tilstrekkelige barrierer mot det gitte agens. Disse hendelsene er hovedsakelig knyttet til fekal forurensning fra avløpsvann eller annen fekal kilde. Det er også en rekke registrerte sykdomsutbrudd som skyldes svikt i vannbehandlingen (18 stk).

⁵² Avløp fra bebyggelse føres ut av vanntilsigsområdet (Jordalsvatnet). Det gjennomføres tetthetskontroll hvert femte år av avløpsanlegg i vanntilsigsområdet til Jordalsvatnet og i randsonen til Svartediket og overvåking av avløpspumpestasjonene i vanntilsigsområdet til Jordalsvatnet (A-alarmer). Naturoppsyn (VA-engasjert naturoppsynsmann med begrenset politimyndighet) gjennomfører tilsyn i nære områder til kildene (driftspersonalet på vannbehandlingsanleggene).

Vann- og avløpsetaten og Smittevernoverlegen/kommuneoverlegen i kommunen har et hovedansvar for forebyggende og skadereduserende tiltak mht mikrobiologisk forurensning av drikkevanskildene.

Geografisk plassering:

Soneinndeling i vannleveransen fra Bergen vannverk i normalforsyningssituasjon:

Jordalsvatnet: fra Eidsvåg og nordover til Hordvik

Svartediket: Sentrale deler av Bergen

Sædalen: Natthandsfjellet og sørover mot Fana

Kismul: Sørlige deler av Bergen

Espeland: En linje til Arna og en linje til Bergen vest

Vurdering av sannsynlighet- og konsekvens og vurdering av barrierer for sannsynlighet og konsekvens:

Gradering	Sannsynlighet	Barrierer sannsynlighet	Konsekvens Liv og helse	Barrierer konsekvens Liv og helse	Konsekvens Samfunnets funksjon og stabilitet	Barrierer Samfunnets funksjon og stabilitet
1	I liten grad	Tilstrekkelige	Alvorlige	Tilstrekkelige	Begrensede	Tilstrekkelige
2	I noen grad	Akseptable	Kritiske	Akseptable	Kritiske	Akseptable
3	I stor grad	Utilstrekkelige	Katastrofale	Utilstrekkelige	Unntakstilstand	Utilstrekkelige

H-30 Forurensning av drikkevann på vannledningsnett

Dersom forurensning passerer vannbehandlingen defineres hendelsen som forurensning av vanddistribusjonsnett⁵³. Vannet i distribusjonssystemet er ferdig behandlet drikkevann og er derfor ekstra sårbart for forurensning (f.eks. for innlekking, tilbakeslag, innsug av avløpsvann) siden det ikke behandles videre før det når forbrukerne. Forurensning av drikkevann med mikrobiologisk agens/kjemisk stoff på vannledningsnett kan være vanskelig å oppdage før det registreres sykdom blant befolkningen.

Sannsynlighet: I noen grad

Ved trykkløst nett, eks. i forbindelse med reparasjon, store vannuttak/brannslukking, teknisk svikt i pumpe, arbeid på nettet, ledningsbrudd, feilkobling f.eks. dårlig merking av ledninger og manglende kompetanse, tilbakeslag pga. trykkforskjell kan forurenset vann suges inn på nettet fra f.eks. industri, jordbruk og pumpestasjoner. Innlekking i f.eks. høydebasseng kan føre til forurensning av drikkevann på vannledningsnett. Alvorlige hendelser/store sykdomsutbrudd nasjonalt og internasjonalt har skjedd i alle ledd i vannforsyningssystemet, men flest på vanddistribusjonssystemet de siste årene. Hendelsene er i stor grad assosiert med at avløpsvann trenger inn i distribusjonsnett for drikkevann⁵⁴. Innlekking av forurenset overflatevann fra sprekker i råsprenge fjellbasseng utgjør også risiko for vannbårne sykdomsutbrudd, spesielt hvis det er bebyggelse over.

Eksisterende tiltak for å redusere sannsynligheten: Akseptable

Fornyingsplan for ledningsnett skal sørge for at nettet er i god stand. Det er gode rutiner ved arbeid på nett med risikobasert prøvetakingsplan og månedlig inspeksjon av høydebassengene. Brannvesenet varsler omkobling for å øke kapasitet og senke sannsynlighet for trykkfall ved forventet store vannuttak. Abonnenter som kan utgjøre fare for forurensning av drikkevannet skal ha tilbakeslagssikring.⁵⁵ VA-etaten følger opp med programvare for oversikt og krav til vedlikehold/kontroll. Til tross for mange barrierer er det vanskelig/umulig å sikre ledningsnett mot forurensning. Selv med ovennevnte barrierer kan f.eks. sprengning, graving, feilkoblinger føre til uhell.

⁵³ Det kommunale vanddistribusjonssystemet i Bergen består av 940 km vannledning, 30 høydebasseng, 11 kilometer overføringstunneler og 82 trykkøkingsstasjoner. Forurensning av drikkevann kan skje i alle ledd i vannforsyningen.

⁵⁴ Avløpsvann har spesielt høy risiko pga. høy forekomst av patogener som er spesifiske for mennesker. Det forekommer rundt 100 brudd i året. Noen av disse rammer større ledninger som forsyner store områder som kan forårsake trykkløst nett som igjen kan føre til innsug av forurenset vann (kloakk, grøftevann). Det var en slik hendelse på Askøy i 2019.

⁵⁵ Sanitærreglement og drikkevannsforskriften § 4 og § 12.

Konsekvens for liv og helse: Alvorlige

Hendelser knyttet til vanddistribusjonssystemet er størst representert i statistikken over rapporterte sykdomsutbrudd fra drikkevann de siste årene⁵⁶. Flere tusen mennesker er rammet. Vannbåren sykdom gir i hovedsak mage/tarm-infeksjoner. Disse blir sjelden alvorlige, men omfanget kan bli stort.

Konsekvensene for liv og helse vil avhenge av type agens/stoff som forårsaker sykdom/skade og hvor fort det oppdages og settes inn avbøtende tiltak. Det er usikkerhet knyttet til konsekvens ut fra de potensielle sykdommene forurenset drikkevann kan spre, eks. polio, hepatitt etc. som er påvist i avløp.

For sårbare abonnenter (f.eks. beboere i sykehjem) som har nedsatt immunforsvar, kan man ikke utelukke dødsfall. I forbindelse med hendelsen på Askøy i 2019 ble ca. 2000 personer rammet, 2 personer døde, men færre ble alvorlig syke. Dette klassifiseres derfor som kategorien alvorlige.

Eksisterende tiltak for å redusere konsekvensene for liv og helse: Akseptable

Det er ikke tilstrekkelige barrierer til å eliminere konsekvensen for liv og helse når hendelsen først har inntruffet. Gode rutiner for konsekvensreduserende tiltak, som tidlig utsendelse av kokevarsel og rutiner for avstenging, omkobling av vannforsyningen, rutiner for leveranse av nødvann, samt vaksineprogram, vil kunne hindre at flere blir syke. Egen lab (Vannlaboratoriet) for rask analyse (av enkelte parametere som E.coli og int.ent.) gjør at forurensingen raskt kan defineres. På denne bakgrunn vurderes barrierene for liv og helse som akseptable.

Vannmålere/trykksensorer og overvåkningssystem koblet til døgnbemannet vaktentral vil avdekke ledningsbrudd og redusert trykk på nettet med risikoen for innsug av forurenset grøftvann, og vil være viktig for å redusere omfanget. Det kan ta noen timer før man får effektuert omkobling, varslet abonnentene (kokevarsel) og skiftet ut forurenset vann på distribusjonsnettet. Noen vil ha drukket vann før varselet når fram.

Konsekvens for samfunnets stabilitet og funksjon: Begrensede

Hendelsen vil med stor sannsynlighet være begrenset til et geografisk område. Det er vurdert at en hendelse i sentrumsområdet vil ha størst konsekvens for samfunnets stabilitet pga. samfunnskritiske abonnenter som politisk ledelse, politi og større sykehus kan bli rammet. Nøkkelpersoner i samfunnet kan bli rammet, men driften av viktige funksjoner vil kunne opprettholdes. Hendelsen vil ha begrensede konsekvenser for samfunnets stabilitet/funksjonalitet.

Eksisterende tiltak mot konsekvens for samfunnets stabilitet og funksjonalitet: Tilstrekkelige

Tiltak som beskrevet for liv og helse vil være tilstrekkelige for å opprettholde viktige samfunnsfunksjoner.

Usikkerhet: Enighet

Det er betydelig kunnskap og erfaring om vannforsyning og risiko for forurensing i Bergen kommune og enighet i fagmiljøet om vurderingene.

Styrbarhet: Lokalt

Vann- og avløpsetaten og Smittevernoverlegen/kommuneoverlegen i kommunen har et hovedansvar for forebyggende og skadereduserende tiltak mht mikrobiologisk forurensing av drikkevannskildene.

Geografisk plassering

Bergen vannverk består av 5 vannbehandlingsanlegg som leverer til felles distribusjonsnett. I normalforsyningssituasjon leverer hvert anlegg drikkevann til et nærmere definert geografisk område, med blandingsvann i grensene mellom sonene.

⁵⁶ Rapport: Moreira og Bondelind 2017 *Safe drinking water and waterborne outbreaks*. Basert på rapporterte hendelser i Europa, Nord-Amerika og New Zealand mellom 2000 og 2012.

Vurdering av sannsynlighet- og konsekvens og vurdering av barrierer for sannsynlighet og konsekvens:

Gradering	Sannsynlighet	Barrierer sannsynlighet	Konsekvens Liv og helse	Barrierer konsekvens Liv og helse	Konsekvens Samfunnets funksjon og stabilitet	Barrierer Samfunnets funksjon og stabilitet
1	I liten grad	Tilstrekkelige	Alvorlige	Tilstrekkelige	Begrensede	Tilstrekkelige
2	I noen grad	Akseptable	Kritiske	Akseptable	Kritiske	Akseptable
3	I stor grad	Utilstrekkelige	Katastrofale	Utilstrekkelige	Unntakstilstand	Utilstrekkelige

H-31 Sykdomsutbrudd på passasjerskip.

Det kan oppstå utbrudd av sykdom om bord på passasjerskip med et stort antall syke passasjerer om bord ved anløp i Bergen havn. Det vanligste vil være mage-tarm infeksjoner i hovedsak Norovirus, som kan ramme om bord i skip fordi det er mange mennesker om bord samtidig. Virusene har ofte kort inkubasjonstid og smitter ved små virusmengder og der det serveres mat. Det kan og tenkes nye virus.

Sannsynlighet: I stor grad

Bergen havn hadde 340 anløp med ca 600 000 passasjerer i 2018 og mottar årlig meldinger om sykdomsutbrudd om bord i skip. I et passasjerskip er et stort antall mennesker plassert tett på hverandre og de har felles matkilder. Mange av passasjerene er eldre med svekket helsetilstand. Smitteutbrudd om bord i skip forekommer årlig. Sommeren 2020 ble flere av passasjerene og i besetningen om bord smittet av Covid-19 viruset som spredte seg på Hurtigruten.

Eksisterende tiltak for å redusere sannsynligheten: Akseptable

Utbrudd gir negativ omtale, derfor har skipene skjerpet inn hygienetiltakene ombord både med hensyn til matservering og renhold. De isolerer raskt syke personer og varsler tidlig smittevernlege. Det er ofte helsepersonell ombord på skipene som gjør vurderinger og tiltak.

Konsekvens for liv og helse: Alvorlige

Det er lite sannsynlig med mange dødsfall som følge av smitteutbrudd, men sannsynlig at eldre svekkede personer trenger sykehusinnleggelse i Bergen og det kan tenkes at det vil være behov for hjelp fra bysamfunnet for å håndtere hendelsen.

Eksisterende tiltak for å redusere konsekvensene for liv og helse: Tilstrekkelige

Gode rutiner på skipene gjør at færre blir syke. Isolasjon og medisinsk behandling om bord og gode varslingsrutiner til kommunelegen tilsier lavere risiko for stort omfang og for alvorlig sykdom.

Konsekvens for samfunnets stabilitet og funksjon: Begrensede

Rutiner, isolasjon, medisinsk behandling og tidlig varsling fører til redusert omfang. Hendelsen vil kunne håndteres av ordinært helsevesen.

Eksisterende tiltak mot konsekvens for samfunnets stabilitet og funksjonalitet: Tilstrekkelige

Tiltakene for håndtering av liv og helse vil avhjelpe konsekvensene for samfunnets stabilitet og funksjonalitet.

Usikkerhet: Enighet

Samlet erfaring i gruppen tilsier enighet.

Styrbarhet: Lokalt

Håndtering av hendelsen vil løses hovedsakelig om bord i samråd med smittevernlege og Mattilsynet.

Geografisk plassering: Bergen havn.

Vurdering av sannsynlighet- og konsekvens og vurdering av barrierer for sannsynlighet og konsekvens:

Gradering	Sannsynlighet	Barrierer sannsynlighet	Konsekvens Liv og helse	Barrierer konsekvens Liv og helse	Konsekvens Samfunnets funksjon og stabilitet	Barrierer Samfunnets funksjon og stabilitet
1	I liten grad	Tilstrekkelige	Alvorlige	Tilstrekkelige	Begrensede	Tilstrekkelige
2	I noen grad	Akseptable	Kritiske	Akseptable	Kritiske	Akseptable
3	I stor grad	Utilstrekkelige	Katastrofale	Utilstrekkelige	Unntakstilstand	Utilstrekkelige

H-32 Legemiddelmangel

Mangel på legemidler og medisinsk utstyr kan oppstå ut ifra to hovedprinsipper – enten som følge av forsyningssvikt (produksjons- og/eller distribusjonssvikt) eller etterspørselssjokk (eks. epidemi/pandemi). I tillegg vil det ofte være en selvforsterkende mekanisme i form av hamstring, da en kjent redusert tilgang vil antas å føre til ekstraordinær omsetning hos apotekene. Denne hendelsen omhandler mangel på kritiske medikamenter, som øker faren for alvorlig sykdom og død, og hvor konsekvensene vil avhenge av hvor lenge mangelsituasjonen vedvarer.

Sannsynlighet: I noen grad

Legemiddelmangel er et økende globalt problem, og antall meldinger om leveringssvikt i Norge er mangedoblet fra 2007 og frem til i dag. Det er flere hendelser de siste årene hvor man har vært svært nære en alvorlig mangelsituasjon, men som har løst seg i siste liten. Eksempelvis var det i 2015 en alvorlig mangel på antibiotikumet meropenem til behandling av alvorlige infeksjoner, og i 2017 var det mangel på acetylsalisylsyre enterotabletter som brukes for å redusere risikoen for blodproppdannelse og forhindre hjerteinfarkt og hjerneslag. Dette kunne rammet en stor gruppe på titusener av pasienter i Norge.

Norge kan være spesielt utsatt i en større krisesituasjon da vi har liten egenproduksjon av virkestoffer (<1 %) i tillegg til at vi utgjør et lite marked. Norge er, som resten av Europa, avhengig av import av medisiner fra Kina og India, og har marginal egenproduksjon og begrenset lagerhold, både nasjonalt og lokalt, hvor hovedlagrene er lokalisert på det sentrale Østlandet. Stikkprøver av beredskapslagringen etter grossistforskriften viser også at lagrene hos grossist er på under to måneders omsetning, i gjennomsnitt 1,8 måneder, samtidig som det foregår eksport på enkelte legemidler før målet om to måneders lager er oppnådd.

Ut ifra en samlet betraktning vurderes sannsynligheten for en lokal mangel på kritiske legemidler å være til stede «i noen grad». Årsaken til dette er et stadig økende antall meldinger om leveringssvikt, stor grad av kompleksitet/mange ledd i forsyningsskjeden og mange utfordringer i forhold til organisering, samhandling og myndighet.

Eksisterende tiltak for å redusere sannsynligheten: Utilstrekkelige

Fram til 2015 hadde Helsedirektoratet nasjonale beredskapslagre for legemidler til både primær- og spesialisthelsetjenesten. Avviklingen ble etterfulgt av «grossistmodellen». For primærhelsetjenesten innebar dette et nytt krav til legemiddelgrossistene (som leverer til apotek) om å holde et beredskapslager av viktige legemidler tilsvarende to måneders ordinær omsetning⁵⁷. Heldirektoratet har foreslått en rekke tiltak for å imøtekomme årsakene til legemiddelmangel. Hoveddelen av tiltakene ligger på nasjonalt nivå

⁵⁷ Kravet om beredskapslager gjelder de 15 legemiddelgruppene som er oppført i liste som vedlegg til grossistforskriften fra 1. januar 2016. For en oversikt over svakheter ved dagens legemiddelberedskap på alle nivåer, vises det til den nye rapporten fra Helsedirektoratet: «Nasjonal legemiddelberedskap – Vurderinger og anbefalinger» (IS-2837).

men særlig tiltak som handler om økt bevissthet omkring legemiddelberedskap er på lokalt og regionalt nivå⁵⁸.

Konsekvens for liv og helse: Katastrofale

Sannsynligvis vil en legemiddelmangel i primærhelsetjenesten føre til flere innleggelse i spesialisthelsetjenesten, slik at lagrene der tømmes raskere enn ved normal drift. Alvorligheten vil avhenge av hvor lenge en mangeltilstand varer (her 3 uker) og hva man har tilgjengelig av generiske legemidler/alternativer. Det er mangel på insulin og antibiotika som vil ha størst konsekvenser.⁵⁹

Hos pasienter med diabetes 1 stopper etter hvert insulinproduksjonen opp. Pasientene må ha tilførsel av insulin for å overleve. Pasienter med diabetes type 2 produserer noe insulin selv, men en mangelsituasjon vil trolig få alvorlige helsemessige konsekvenser for en stor del av dem. For Bergen kommune vil dette innebære ca. 111 døde (diabetes 1) og 360 alvorlig syke (diabetes 2). Mangel på antibiotika vil også føre til mange dødsfall og forverret sykdom for pasienter som har alvorlige infeksjoner⁶⁰.

Eksisterende tiltak for å redusere konsekvensene for liv og helse: Akseptable

Beredskapslagre løser ikke utfordringene med legemiddelmangel, men de kjøper viktig tid mens man forsøker å finne løsninger. Ved en kortvarig mangel vil eksisterende beredskapslagre bidra til å redusere skadevirkningene for de mest utsatte pasientgruppene. I noen tilfeller vil man også kunne bruke andre typer medikamenter som erstatning for de det er mangel på. For andre typer medikamenter vil ikke dette være mulig. For primærhelsetjenesten vil en legemiddelmangel avbøtes noe ved at de dårligste pasientene overføres til sykehusene, som har egne og mer omfattende legemiddellagre. Imidlertid vil denne økte pågangen også tømme sykehusenes lagre raskere. Egenberedskap av viktige legemidler kan også virke konsekvensreduserende for liv og helse.

Konsekvens for samfunnets stabilitet og funksjon: Begrensede

Samfunnets stabilitet/funksjonalitet vil ikke bli nevneverdig påvirket av en slik hendelse. Samfunnet vil fungere, og verken samfunnskritisk infrastruktur, tjenester eller funksjoner vil falle bort. Befolkningen vil sannsynligvis hamstre enkelte legemidler ved større sykdomsutbrudd. Helsevesenet vil merke ekstra pågang på deres tjenester. Dette vil særlig gjelde fastlegene i en tidlig fase av mangelsituasjonen, deretter legevakt og sykehusene. Hendelsen vil mest sannsynlig gi store sosiale og psykologiske reaksjoner (uro, frykt og mistillit) i befolkningen, særlig ved dødsfall hos unge mennesker, som f.eks. type 1 diabetikere ved insulinmangel.

Eksisterende tiltak mot konsekvens for samfunnets stabilitet og funksjonalitet: Tilstrekkelige

Samfunnets stabilitet og funksjonalitet anses ikke å bli berørt i særlig grad og tiltakene for å forhindre dette vurderes som tilstrekkelige.

Usikkerhet: Enighet

Det vurderes at kunnskapsgrunnlaget er noe usikkert og at endrede forutsetninger for hendelsen kan gi andre resultater, for eksempel hvilket legemiddel som det er mangel på, og varighet på hendelsen. Det er også lite kunnskap om lokale legemiddellagre. Det er i tillegg lite erfaring med å håndtere omfattende mangel på livsviktige legemidler. Det er lite kunnskap om befolkningens egenberedskap knyttet til denne hendelsen. Det er enighet internt i ekspertgruppen i forhold til vurderingene som er gjort her, men det foreligger også mye usikkerhet i analysen gitt dens kompleksitet.

Styrbarhet: Nasjonalt

⁵⁸ Helsedirektoratet 2019, «Nasjonal legemiddelberedskap, vurderinger og anbefalinger».

⁵⁹ I DSB-rapporten «Risikoanalyse av legemiddelmangel» fra 2018 er det anslått at det i 2016 var 28 000-30 000 pasienter med diabetes type 1 i Norge (ca. 0,56 %). Ca. 200 000 har diabetes type 2 (ca. 3,8 %). Det var i 2016 ca. 64 000 pasienter som bruker insulin (ca. 1,2 %). Når disse beregningene direkte justeres for Bergen kommunes innbyggertall fra 2016 vil konsekvensene av insulinmangel bli slik: Ca. 1553 personer i Bergen med diabetes type 1. Ca. 10540 personer i Bergen med diabetes type 2. Ca. 3329 personer som bruker insulin.

⁶⁰ I DSB-rapporten «Risikoanalyse av legemiddelmangel» fra 2018 er det på landsbasis anslått ca. 500 dødsfall (0,009 %) og 1000 (0,019 %) med forverret sykdomsforløp. For Bergen kommune vil dette innebære ca. 25 døde og ca. 52 alvorlig syke.

Kommunene har ansvar for å sikre beredskap av legemidler i egne institusjoner, mens det er et nasjonalt ansvar å sikre tilgang og forsyning av legemidler inn til landet. Nasjonal tilgang vil imidlertid ha en direkte innvirkning på lokal tilgang.

Kommunene kan gjøres mer robuste til å takle en situasjon med legemiddelmangel ved at rutinen for hva kommunen skal gjøre når apotekene går tomme, bør være definert som en del av kommunens anbudsavtale med grossist/apotek, også ved bruk av multidoser. Videre bør legemiddelberedskap inkluderes i samhandlingsavtaler mellom kommunen og helseforetaket.

Geografisk plassering:

Legemiddelmangel kan få betydning for hele kommunen. Sårbarhet knyttes snarere til grupper enn til geografi.

Vurdering av sannsynlighet- og konsekvens og vurdering av barrierer for sannsynlighet og konsekvens:

Gradering	Sannsynlighet	Barrierer sannsynlighet	Konsekvens Liv og helse	Barrierer konsekvens Liv og helse	Konsekvens Samfunnets funksjon og stabilitet	Barrierer Samfunnets funksjon og stabilitet
1	I liten grad	Tilstrekkelige	Alvorlige	Tilstrekkelige	Begrensede	Tilstrekkelige
2	I noen grad	Akseptable	Kritiske	Akseptable	Kritiske	Akseptable
3	I stor grad	Utilstrekkelige	Katastrofale	Utilstrekkelige	Unntakstilstand	Utilstrekkelige

8. Avslutning

En helhetlig risiko- og sårbarhetsanalyse er overordnet og sektorovergripende og tar for seg risiko knyttet til alle deler av kommunens tjeneste- og ansvarsområder. Arbeidsprosessen har fremskaffet et betydelig kunnskapsgrunnlag for all kommunal planlegging. Risikoen som er avdekket gjennom helhetlig ROS-analyse bør følges opp i forbindelse med de ordinære planprosessene på et overordnet nivå. Kunnskapen knyttet til vurderingene av de ulike hendelsene legges til grunn for utarbeiding av ulike temaplaner innenfor alle sektorene som er omfattet av analysen.

Kommunen skal i henhold til forskrift om kommunal beredskapsplikt stimulere relevante aktører til å iverksette forebyggende og skadebegrensende tiltak, og der det avdekkes behov for videre detaljanalyser skal kommunen foreta ytterligere analyser eller oppfordre andre relevante aktører til å gjennomføre disse.

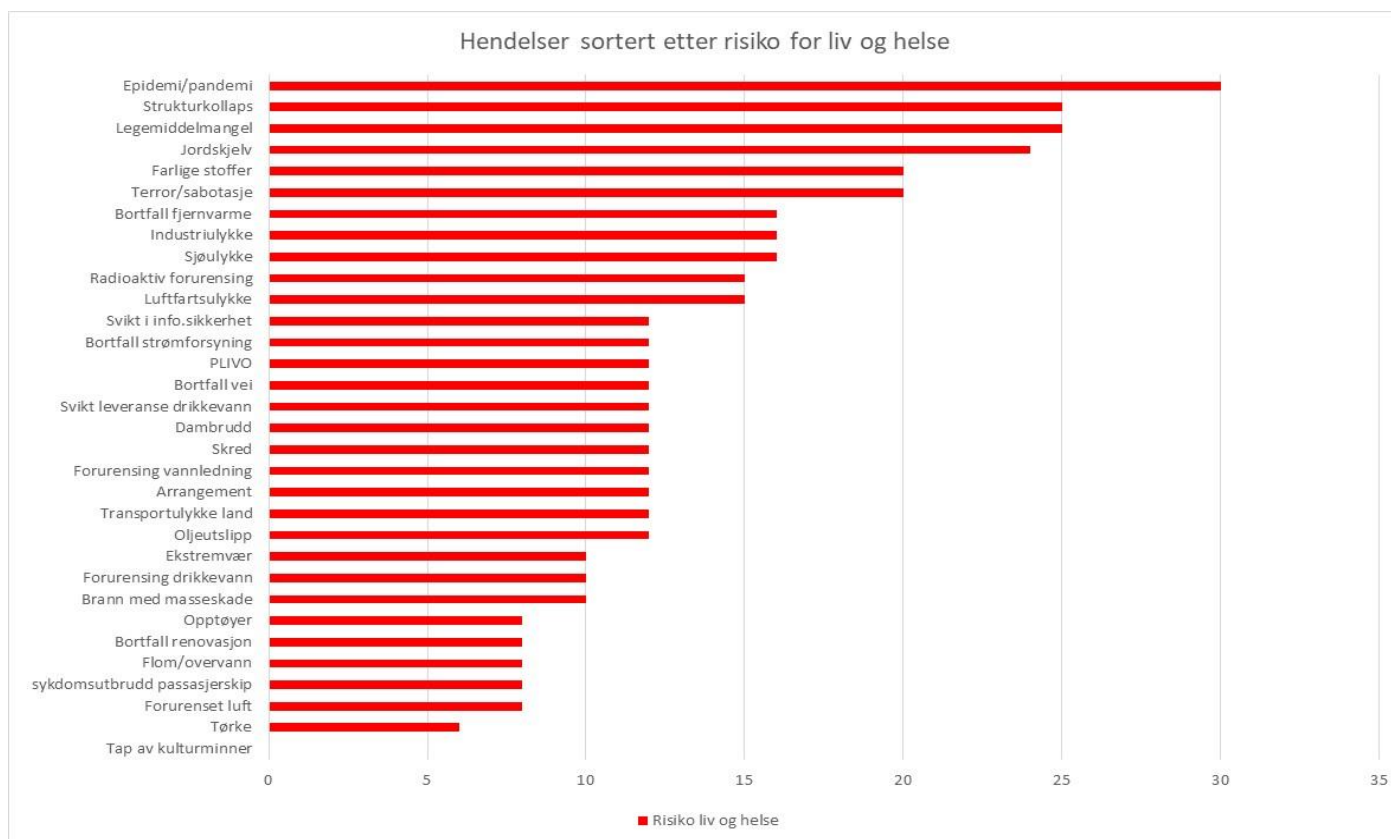
Siden arbeidet med Bergen ROS 2014 har de fleste etater og avdelinger i kommunen gjennomført mer detaljerte risiko- og sårbarhetsanalyser for egen virksomhet. Arbeidsprosessen for Bergen ROS 2020 og oversikten over eksisterende barrierer som er presentert i denne rapporten, viser likevel at det er behov for mer kunnskap, bedre planer og gjennomføring av prosjekter og oppgaver som sikrer bedre forebygging og bedre beredskap.

Tiltak knyttet til forebygging og sannsynlighetsreducerende tiltak inngår som del av sektorvise planer innenfor ulike etater i kommunen og i kommuneplanen. Det vil likevel være behov for mer systematisk arbeid for å knytte slike planer til risikoreducerende tiltak og for å sikre at samfunnssikkerhet ivaretas i oppfølgingsplaner, i planer knyttet til plan- og bygningsloven og i andre planer med lovbestemte krav til risikostyring.

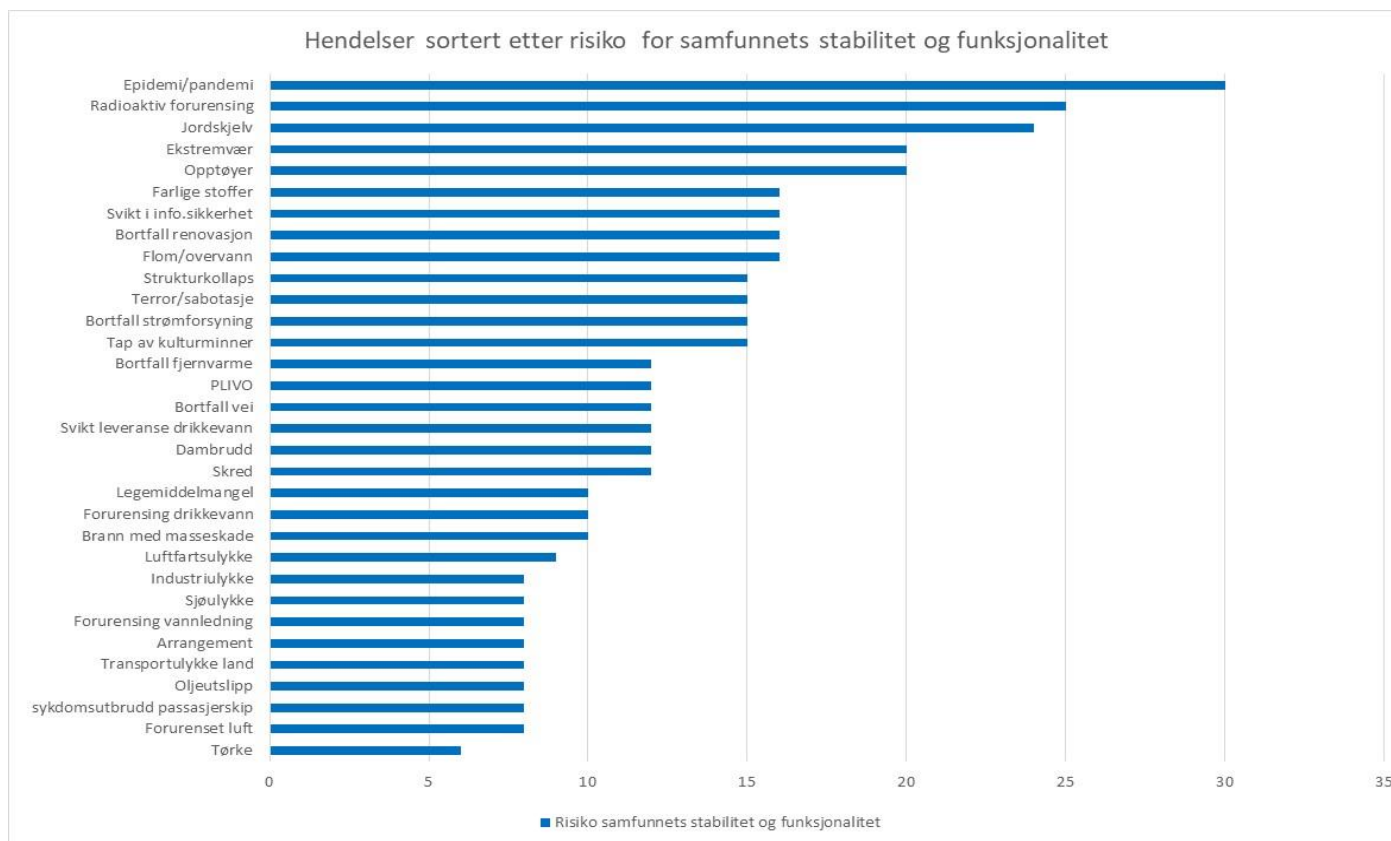
Flere av de tiltakene som det vil være behov for vil innebære tverrfaglig samarbeid og samarbeid på tvers av sektorer og eksterne aktører for å utvikles videre. Det vil særlig være behov for et videre arbeid med tema knyttet til klimatilpasning, skred, flom, infrastruktur, helse, strukturrask, pandemi, legemiddelmangel og transport.

Det skal utarbeides en egen plan for oppfølging av Bergen ROS 2020 som vil omfatte tiltak knyttet til flere av de uønskede hendelsene. Tiltakene vil bli presentert som egne tverrfaglige prosjekter og vil ses i sammenheng med ordinære plan- og budsjettprosesser.

FIGUR 4: HENDELSER RANGERT ETTER RISIKO FOR LIV OG HELSE, SYNKENDE REKKEFØLGE I BERGEN ROS 2020



FIGUR 5: HENDELSER RANGERT ETTER RISIKO FOR SAMFUNNETS STABILITET OG FUNKSJONALITET, SYNKENDE REKKEFØLGE



VEDLEGG 1

HENDELSE:						
Beskrivelse:						
Sannsynlighetsvurdering:		I liten grad		I noen grad		I stor grad
Begrunnelse:						
Barrierevurdering - sannsynlighet:		Tilstrekkelige		Akseptable		Utilstrekkelige
Begrunnelse:						
Konsekvensvurdering: Liv og helse		Alvorlige		Kritiske		Katastrofale
Begrunnelse:						
Barrierevurdering - konsekvens: Liv og helse		Tilstrekkelige		Akseptable		Uakseptable
Begrunnelse:						
Konsekvensvurdering: Samfunnets stabilitet/funksjonalitet		Begrensede		Kritiske		Unntakstilstand
Begrunnelse:						
Barrierevurdering - konsekvens: Samfunnets stabilitet/funksjonalitet		Tilstrekkelige		Akseptable		Uakseptable
Begrunnelse:						
Usikkerhetsvurdering:		Enighet		Uenighet		Vet ikke
Begrunnelse:						
Styrbarhetsvurdering:		Lokalt		Regionalt		Nasjonalt
Begrunnelse:						
Geografisk stedsfastsettelse:						
Beskrivelse:						

VEDLEGG 2

HENDELSE:	Navngi hendelsen så konkret som mulig, men likevel så overordnet at den er relevant for hele eller store deler av kommunens geografiske område og/eller involverer flere organisasjoner og/eller en større gruppe innbyggere.					
Beskrivelse: Beskriv rammene for hendelsen så konkret som mulig, hva den innebærer og hva den eventuelt ikke innebærer. Dersom det er historiske hendelser tilsvarende hendelsen som beskrives, bør det henvises til disse og relevansen synliggjøres.						
Sannsynlighetsvurdering:		I liten grad		I noen grad		I stor grad
Begrunnelse: Sannsynlighetsvurderingen gjøres ut fra i hvilken grad det er tilstedeværelse av årsaker, forhold eller tilstander (å/f/t), eller sammenhenger mellom disse, som kan medføre at hendelsen inntreffer i eller får innvirkning på Bergen kommunes geografiske område. I liten grad: Det finnes få å/f/t og/eller det er få kjente beskrivelser av at hendelsen har inntruffet tidligere. I noen grad: Det finnes flere å/f/t og/eller det er flere kjente beskrivelser av at hendelsen har inntruffet tidligere. I stor grad: Det finnes mange å/f/t og/eller det er mange kjente beskrivelser av at hendelsen har inntruffet tidligere. Begrunn vurderingen med å beskrive hvilke å/f/t og eventuelle historiske hendelser som ligger til grunn for vurderingen.						
Barrierevurdering - sannsynlighet:		Tilstrekkelige		Akseptable		Utilstrekkelige
Begrunnelse: Barrierevurderingen gjøres ut fra en vurdering av eksisterende sannsynlighetsreducerende barrierer. Tilstrekkelige: Barrierene utgjør samlet en risikoreduering som utligner/nøytraliserer risikoen knyttet til hendelsen Akseptable: Barrierene utgjør samlet en risikoreduering som gjør at risikoen knyttet til hendelsen er akseptabel. Utilstrekkelige: Barrierene er utilstrekkelige og risikoen knyttet til hendelsen er uakseptabel.						
Konsekvensvurdering: Liv og helse		Alvorlige		Kritiske		Katastrofale
Begrunnelse: Konsekvensvurderingen er en vurdering av hvor alvorlige konsekvensene av hendelsen vil kunne bli knyttet til liv og helse. Alvorlige: Inntil 10 døde og/eller over 20 alvorlig skadde/alvorlig syke. Kritiske: Mellom 10 og 50 døde og/eller mellom 20 og 100 alvorlig skadde/alvorlig syke Katastrofale: Over 50 døde og/eller over 100 alvorlig skadde/alvorlig syke						
Barrierevurdering - konsekvens: Liv og helse		Tilstrekkelige		Akseptable		Uakseptable
Begrunnelse: Barrierevurderingen gjøres ut fra en vurdering av eksisterende konsekvensreducerende barrierer knyttet til liv og helse. Tilstrekkelige: Barrierene utgjør samlet en risikoreduering som utligner/nøytraliserer risikoen knyttet til hendelsen. Akseptable: Barrierene utgjør samlet en risikoreduering som gjør at risikoen knyttet til hendelsen er akseptabel. Utilstrekkelige: Barrierene er utilstrekkelige og risikoen knyttet til hendelsen er uakseptabel.						
Konsekvensvurdering: Samfunnets stabilitet/funksjonalitet		Begrensede		Kritiske		Unntakstilstand
Begrunnelse: Konsekvensvurderingen er en vurdering av hvor alvorlige konsekvensene av hendelsen vil kunne bli knyttet til samfunnets stabilitet/funksjonalitet (hvordan samfunnet vil fungere og kunne ledes på tross av hendelsen). Vurderingen bør omfatte en vurdering av hvilke samfunnsforhold som vil kunne bli rammet, hvor kritiske disse er, i hvor stort omfanget og over hvor lang tid de vil kunne bli rammet. Begrensede: Samfunnet vil fungere tilnærmet som normalt innen kort tid (24 timer). Kritiske: Samfunnskritisk infrastruktur, tjenester og/eller funksjoner mister sin funksjon og/eller effektiv ledelse av samfunnet vanskeliggjøres betydelig over lengre tid (utover 24 timer). Unntakstilstand: Det vil kunne innføres unntakstilstand med nasjonal involvering og lov- og forskriftskrav vil kunne bli satt til side over lengre tid (utover 72 timer).						
Barrierevurdering - konsekvens: Samfunnets stabilitet/funksjonalitet		Tilstrekkelige		Akseptable		Uakseptable
Begrunnelse: Barrierevurderingen gjøres ut fra en vurdering av eksisterende konsekvensreducerende barrierer knyttet til samfunnets stabilitet og/eller funksjonalitet (hvor godt samfunnet vil fungere og kunne ledes på tross av hendelsen). Tilstrekkelige: Barrierene utgjør samlet en risikoreduering som utligner/nøytraliserer risikoen knyttet til hendelsen Akseptable: Barrierene utgjør samlet en risikoreduering som gjør at risikoen knyttet til hendelsen er akseptabel. Utilstrekkelige: Barrierene er utilstrekkelige og risikoen knyttet til hendelsen er uakseptabel.						
Usikkerhetsvurdering:		Enighet		Uenighet		Vet ikke
Begrunnelse: Usikkerhetsvurderingen gjøres ut fra hvor stor grad av enighet det er i vurderingene internt i ekspertgruppen. Enighet: Det er stor grad av enighet i ekspertgruppen, et stort flertall i gruppen støtter de vurderinger som er gjort. Uenighet: Det er stor grad av uenighet i ekspertgruppen, vurderingene spriker internt i gruppen eller gruppen har delt seg. Vet ikke: Ekspertgruppen mener at det er så stor usikkerhet rundt kunnskapsgrunnlaget for vurderingene at disse har begrenset verdi.						
Styrbarhetsvurdering:		Lokalt		Regionalt		Nasjonalt
Begrunnelse: Styrbarhetsvurderingen gjøres ut fra på hvilket myndighetsnivå som har ansvar for hendelsen eller som har myndighet til å gjennomføre effektive risikoreducerende tiltak. Identifiser om mulig hvilken organisasjon som har størst eierskap til risikohåndteringen. Lokalt: Kommunen eller en organisasjon med tilstedeværelse lokalt, kan selv effektivt risikohåndtere hendelsen. Regionalt: En organisasjon med tilstedeværelse regionalt eller flere organisasjoner lokalt, har eierskap til risikohåndteringen. Nasjonalt: Nasjonale myndigheter må aktiviseres for å få iverksatt en effektiv risikohåndtering.						
Geografisk stedsfastsettelse:	Beskriv om mulig geografiske steder og/eller områder hvor det er størst sannsynlighet for at hendelsen vil kunne inntreffe. Beskriv de geografiske stedene/områdene så nøyaktig som mulig.					



Foto: Kari M. Knudsen