



# Bergen, en trygg by

**BERGEN ROS 2014**

OVERORDNET RISIKO- OG SÅRBARHETSANALYSE FOR BERGEN



BERGEN KOMMUNE

# INNHALDSFORTEGNELSE

1.	Forord .....	<b>4</b>
2.	Innledning .....	<b>6</b>
3.	Formålet med en helhetlig risiko- og sårbarhetsanalyse for Bergen .....	<b>7</b>
4.	Gjennomføring av arbeidsprosessen .....	<b>8</b>
5.	Bruk av begrepene risiko, sannsynlighet og konsekvens .....	<b>10</b>
5.1	Sannsynlighetskategorier brukt i analysen .....	<b>10</b>
5.2	Konsekvenskategorier brukt i analysen .....	<b>11</b>
5.3	Risikoreduserende tiltak .....	<b>12</b>
5.4	Sammenstilling av sannsynlighet og konsekvens .....	<b>12</b>
6.	Hendelser .....	<b>13</b>
6.1	Naturhendelser .....	<b>14</b>
6.1.1	Ekstremvær (H-101) .....	<b>14</b>
6.1.2	Flom/Overvann (H-102) .....	<b>16</b>
6.1.3	Jordskjelv (H-103) .....	<b>17</b>
6.1.4	Ras/Skred (H-104) .....	<b>18</b>
6.2	Store ulykker .....	<b>19</b>
6.2.1	Radioaktivt nedfall (H-201) .....	<b>19</b>
6.2.2	Storbrann (H-202) .....	<b>20</b>
6.2.3	Transportulykke luft (H-203) .....	<b>21</b>
6.2.4	Transportulykke sjø (H-204) .....	<b>22</b>
6.2.5	Transportulykke land (H-205) .....	<b>23</b>
6.2.6	Arrangementsulykke (H-206) .....	<b>24</b>
6.2.7	Industriulykke (H-207) .....	<b>25</b>
6.2.8	Dambrudd (H-208) .....	<b>26</b>
6.2.9	Forurensning, Oljeutslipp (H-209) .....	<b>27</b>
6.2.10	Forurensning, Farlige stoffer (H-210) .....	<b>28</b>
6.2.11	Tap av kulturminne (H-211) .....	<b>29</b>
6.3	Kritisk infrastruktur .....	<b>30</b>
6.3.1	Svikt i IKT-systemer (H-301) .....	<b>30</b>
6.3.2	Svikt i renovasjon (H-302) .....	<b>31</b>
6.3.3	Svikt i strømforsyning (H-303) .....	<b>32</b>
6.3.4	Svikt i vannforsyning (H-304) .....	<b>33</b>
6.3.5	Forurensning av vannforsyning (H-305) .....	<b>34</b>
6.3.6	Svikt i avløpshåndtering (H-306) .....	<b>35</b>
6.3.7	Svikt i fjernvarme (H-307) .....	<b>36</b>
6.3.8	Svikt i matforsyning (H-308) .....	<b>37</b>
6.3.9	Svikt i informasjonssikkerhet (H-309) .....	<b>38</b>
6.3.10	Bortfall av hovedtransportåre (H-310) .....	<b>39</b>
6.4	Tilsiktede hendelser .....	<b>40</b>
6.4.1	Terror/Sabotasje (H-401) .....	<b>40</b>
6.4.2	Pågående livstruende vold (H-402) .....	<b>42</b>
6.4.3	Opptøyer (H-403) .....	<b>43</b>
6.5	Helse .....	<b>44</b>
6.5.1	Epidemi/Pandemi (H-501) .....	<b>45</b>
6.5.2	Distribusjon av forurenset mat (H-502) .....	<b>46</b>
6.5.3	Forurensning, Luft (H-503) .....	<b>47</b>
7.	Samlet vurdering av risikobildet .....	<b>48</b>
7.1	Risiko for menneskers liv og helse .....	<b>50</b>
7.2	Risiko for ytre miljø .....	<b>51</b>
7.3	Risiko for materielle og økonomiske verdier .....	<b>52</b>
7.4	Risiko for tjenesteproduksjon .....	<b>53</b>
7.5	Risiko for omdømme/tillit .....	<b>54</b>
8.	Videre arbeid med ROS-analysen .....	<b>55</b>



# I. FORORD

«Bergen, en trygg by». I utsagnet ligger en forventning, en beskrivelse og en forpliktelse. For å gjøre byen stadig tryggere, må Bergen kommune arbeide systematisk og koordinert over tid for å redusere den risikoen som ligger latent i bysamfunnet.

«Bergen ROS 2014» er den første overordnede og helhetlige risiko- og sårbarhetsanalysen som utarbeides for Bergen kommune. Analysen skal være et beslutningsgrunnlag for hvilke prioriteringer kommunen bør gjøre i sitt fremtidige samfunnssikkerhetsarbeid.

Analysen er overordnet. Det vil si at den skal identifisere hvilke underordnede risikovurderinger som bør gjennomføres. Den er også helhetlig, noe som betyr at den skal omfatte både den risikoen som ligger innenfor kommunens administrative ansvarsområde, og den risikoen som kan ha betydning for kommunen som geografisk område.

Analysearbeidet er forankret i bystyret, og gjennomført i 2014 med bruk av fagkompetanse fra alle byrådsavdelingene. Den interne kompetansen har blitt komplementert med ekstern spesialistkompetanse der dette har vært nødvendig. Analyseresultatene er følgelig basert på vurderinger gjort av representanter for den fagkompetanse kommunen har hatt tilgjengelig.

Rapporten kan oppfattes som dramatisk dersom denne ikke forstås i sin riktige kontekst. Det er viktig å være bevisst at rapporten i utgangspunktet kun omhandler de hendelsene som antas å kunne påføre bysamfunnet størst konsekvenser dersom de inntreffer. Hendelsene som beskrives er også

overordnede. Dette vil si at de kan omfatte flere underordnede hendelser med ulik risiko. I analysen er det valgt å benytte resultatet fra de underordnede hendelsene med størst risiko i beskrivelsen av den overordnede. Dette medfører at risikoen som beskrives er den alvorligste for hver enkelt hendelse, mens det bakenforliggende risikobildet vil være mer nyansert.

Det er også nødvendig å forstå at presentasjonen av den antatte risikoen ikke er en beskrivelse av om enkelte aktiviteter er farlige eller ufarlige å gjennomføre. Kategoriseringen av hendelsene, og måten disse presenteres på, er en illustrasjon av hvilke hendelser som antas å innebære størst risiko, og som Bergen kommune derfor bør prioritere å redusere risikoen til i sitt samfunnssikkerhetsarbeid. Dette innebærer at de hendelsene som presenteres som «røde» i analysen bør prioriteres høyt, mens «grønne» hendelser anbefales prioritert lavest. Fargekodingen av hendelsene er således ingen direkte beskrivelse av en faregrad, men en tydeliggjøring av en anbefalt prioriteringsrekkefølge.

For et stort og komplekst bysamfunn som Bergen er det ikke mulig å oppnå et detaljert og nyansert risikobilde i en enkeltstående analyse. For mange av hendelsene er det helt nødvendig å gjennomføre ytterligere analyser for å kunne få en grundigere forståelse av den risikoen som foreligger. Den overordnede og helhetlige risikoanalysen som presenteres i rapporten er derfor ikke en avslutning, men en strukturert videreføring av det omfattende arbeid som kommunen kontinuerlig gjennomfører å gjøre Bergen til et tryggere bysamfunn.



Øygarden

Meland

Vaksdal

Osterøy

Askøy

Asane

Bergenhus

Arna

Fjell

Laksevåg

Årstad

**Bergen**

Samnanger

Fyllingsdalen

Kvam

Fana

Ytrebygda

Sund

Fusa

Jonda

Os

Austevoll

Kvinnherad

Tysnes

## 2. INNLEDNING

Bergen kommune startet opp arbeid med en helhetlig risiko- og sårbarhetsanalyse i henhold til lov om kommunal beredskapsplikt § 14, gjennom bystyresak 111-13 i møte 29. mai 2013. Arbeidet har således forankring i kommunestyret i henhold til forskrift om kommunal beredskapsplikt § 2. Risiko- og sårbarhetsanalysen, heretter kalt ROS-analysen, skal legges til grunn for kommunens arbeid med samfunnssikkerhet og beredskap.

Det er et krav i lov og forskrift om kommunal beredskapsplikt at den helhetlige ROS-analysen skal omfatte hele kommunens ansvarsområde både administrativt og geografisk. Det stilles krav om at ROS-analysen skal gi et så komplett risikobilde som mulig for kommunens geografiske område, 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 denne ROS-analysen er det valgt å starte arbeidsprosessen med medarbeidere fra kommunens egen organisasjon, for deretter å invitere eksterne aktører og omegnskommuner til andre del av prosessen.

Til sammen 30 medarbeidere fra kommunens administrasjon har deltatt i arbeidet. Deltakerne ble valgt ut på bakgrunn av erfaring, kompetanse og arbeidsområde i tett samarbeid med alle byrådsavdelingene. Bakgrunnen for å starte opp med en intern fase først var at det var lettere å samle et mindre antall interne deltakere til et stort antall møter, enn å finne tidspunkt som også skulle passe for eksterne.

Selve arbeidsprosessen startet opp 20. mars 2014 med et felles oppstartmøte for alle deltakerne. På dette møtet ble det gitt informasjon om formål og begreper, i tillegg til presentasjon av mandat, forslag til sammensetning av arbeidsgrupper, oppgavebeskrivelse for gruppene, samt en detaljert møte- og fremdriftsplan.

Arbeidsprosessen har vært ledet av en prosjektgruppe bestående av prosjektleder og en medarbeider fra seksjon for samfunnssikkerhet og beredskap, samt en medarbeider fra IKT Konsern. Gruppen har rapportert til beredskapssjef i Bergen kommune, som er faglig ansvarlig for analysen.

Arbeidet med ROS-analysen sammenfattes i denne rapporten. Det er lagt vesentlig vekt på at rapporten skal ha et begrenset omfang og være så lettfattelig og forståelig som mulig. Det er i første rekke kommunens politikere, ansatte, innbyggere, andre myndigheter og næringsliv som skal ha nytte av rapporten. Målet er at dokumentet skal bli tilgjengelig og forståelig slik at alle relevante aktører kan benytte dette aktivt for å bidra til å redusere risikoen i bysamfunnet Bergen. Opplysninger som fremkommer i rapporten er i hovedsak hentet fra diskusjonene i analysearbeidet. Der informasjon er hentet fra eksterne kilder er disse opplyst om i teksten eller som fotnote.



Figur 1 Alle kommunens avdelinger er omfattet av helhetlig ROS-analyse, og analysen gjelder for hele kommunens geografiske område.

INTERNE DELTAKERE		EKSTERNE AKTØRER
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seksjon for samfunnssikkerhet og beredskap</li> <li>• IKT Konsern</li> <li>• Byantikvaren</li> <li>• Etat for helsetjenester</li> <li>• Vann- og avløpsetaten</li> <li>• Bergen og Omland havnevesen</li> <li>• BKK</li> <li>• Brannvesenet</li> <li>• Etat for plan og geodata</li> <li>• Klimaseksjonen</li> <li>• Grønn etat</li> <li>• Etat for boligforvaltning</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Næringsseksjonen</li> <li>• Etat for boligforvaltning</li> <li>• Byrådsavdeling for barnehage og skole</li> <li>• Bergenhus og Årstad kulturkontor</li> <li>• Seksjon for Idrettservice</li> <li>• Etat for alders- og sykehjem</li> <li>• Etat for hjemmetjenester</li> <li>• Etat for tjenester til utviklingshemmede</li> <li>• Bergen legevakt</li> <li>• Bergen Vann KF</li> <li>• HR-seksjonen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Omegnskommunene</li> <li>• Jernbanelverket</li> <li>• Avinor</li> <li>• Kystverket Vest</li> <li>• Politiets sikkerhetstjeneste Hordaland</li> <li>• Mattilsynet</li> <li>• Meteorologisk institutt</li> <li>• Haakonsværn orlogsstasjon</li> <li>• Hordaland sivilforsvarsdistrikt</li> <li>• Hordaland fylkeskommune</li> <li>• HV-09</li> <li>• BIR AS</li> <li>• Driftsassistansen i Hordaland for vann og avløp (DIHVA)</li> </ul>

### 3. FORMÅLET MED EN HELHETLIG RISIKO- OG SÅRBARHETSANALYSE FOR BERGEN

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. Resultatet av dette arbeidet

skal konkretiseres og sammenstilles i en helhetlig risiko- og sårbarhetsanalyse.»

En risiko- og sårbarhetsanalyse er et godt redskap for å etablere og forankre en overordnet risikoforståelse for bysamfunnet Bergen. Formålet med kommunalt arbeid innen samfunnssikkerhet og beredskap er å bidra til å skape trygge

og robuste lokalsamfunn gjennom en systematisk vurdering av risiko. Dette gir en overordnet risikoforståelse som muliggjør en effektiv risikohåndtering, hvor målrettede og kostnads-effektive tiltak kan bli iverksatt for kontinuerlig å redusere risikoen i bysamfunnet. I denne sammenhengen blir ROS-analysen både en prosess og et verktøy for å kunne identifisere, vurdere og håndtere risiko.

## 4. GJENNOMFØRING AV ARBEIDSPROSESSEN

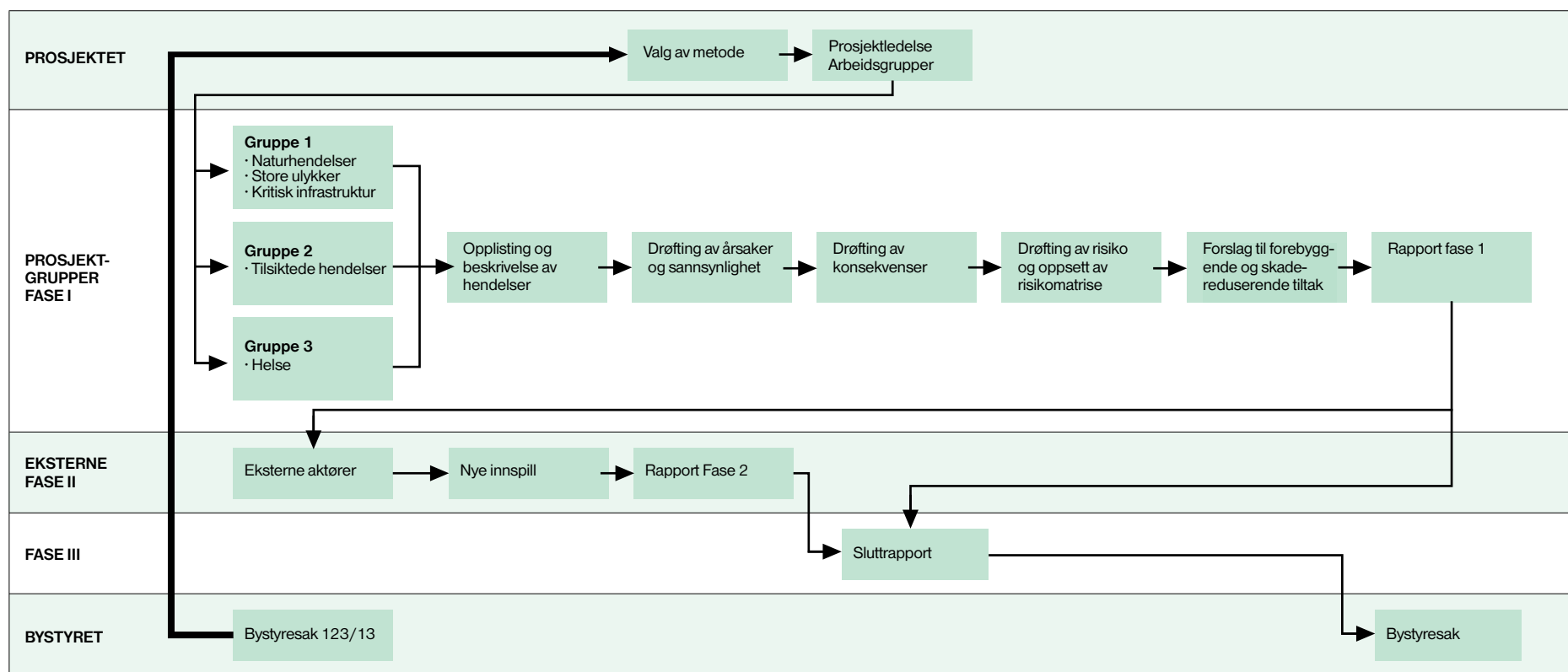
Arbeidsprosessen for den helhetlige risiko- og sårbarhetsanalysen er beskrevet i bystyresak 111-13, og er i hovedsak gjennomført slik det fremgår av saksfremstillingen:

1. Systemdefinisjon, beskrivelse, avgrensning, forutsetninger og antakelser.
2. Etablere akseptkriterier.
3. Kartlegge farer og mulige uønskede hendelser.

4. Vurdere årsaker og sannsynlighet for de uønskede hendelsene i fremtiden.
5. Vurdere mulige konsekvenser av de uønskede hendelsene.
6. Systematisering og sammenligning av hendelsene i forhold til etablerte akseptkriterier.
7. Identifisere risikoreducerende tiltak for hver av de uønskede hendelsene.

8. Gjennomføre en sårbarhetsvurdering for hver enkelt uønsket hendelse for å se på hvor sårbar, eventuelt robust, kommunen er for å tåle påkjenningen fra hendelsene.

De to første punktene i ROS-analysen ble gjennomført i tilknytning til bystyresak 111-13 for å få en forankring av arbeidet i henhold til forskrift om kommunal beredskapsplikt § 2. Arbeidsprosessen som beskrives i det videre omfatter således punktene 3 til 8.



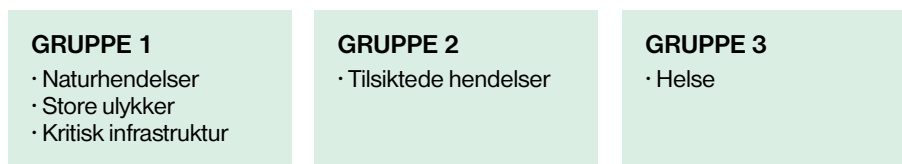
Figur 2 Arbeidsprosess for gjennomføring av ROS-analysen



Tema for arbeidsgruppene som ble nedsatt i fase en av analysen, ble valgt for å få en bredest mulig vurdering av alle elementene i analysen, og for å få en avgrensning av problemstillinger som er i samsvar med de hovedutfordringer som er skissert i Direktoratet for samfunnssikkerhet og Beredskap (DSB) sin analyse «Nasjonalt risikobilde 2013».

Det ble valgt ut fem fagtema for sammensetning av tre arbeidsgrupper. Gruppe 1 fikk ansvar for vurdering av de tre fagtemaene «naturhendelser», «store ulykker» og «kritisk infrastruktur». Dette ble gjort for å redusere antallet møter og med bakgrunn i den samlede kompetansen i gruppen. Gruppe 2 fikk ansvar for temaet «tilsiktete hendelser» og

hadde deltakere fra organisasjonsenheter med arbeidsområder som antas å kunne bli berørt av slike hendelser. Gruppe 3 vurderte fagtemaet «helse», og deltakerne hadde i hovedsak helsefaglig bakgrunn. Enkelte deltakerne var med i flere grupper.



Figur 3 Tema for de tre arbeidsgruppene

Det ble gjennomført fem møter for hver gruppe; femten møter til sammen. Møtene hadde en varighet på tre og en halv time. Møteserien var inndelt etter de ulike fasene av ROS-prosessen som er anbefalt av DSB; identifisering av

aktuelle hendelser; drøfting av årsaker til og sannsynligheten for at en hendelse kan oppstå, drøfting av konsekvenser, gjennomgang av risikomatriksen på bakgrunn av valgt sannsynlighet og konsekvens, og til slutt identifisering av tiltak

som kan bidra til reduksjon av sannsynlighet og/eller konsekvens. Alle innspill fra gruppene ble dokumentert underveis i prosessen.



Figur 4 Oversikt over tema for ROS-prosessen

I etterkant av den kommuneinterne delen av prosessen ble kommunene som grenser til Bergen samt eksterne aktører invitert til å gi innspill til ROS-analysen i fase to. Det ble sendt ut skriftlig invitasjon til deltakelse i en samling for 20 eksterne aktører fra ulike aktuelle faginstanser. I forkant av samlingen var det sendt ut oversikt over de hendelsene som ble kartlagt i første fase av ROS-arbeidet, og rapport fra fase

en. Risikobildet for hver enkelt hendelse ble grundig gjennomgått i møtet og diskutert for kvalitetssikring og supplement. Noen endringer ble foretatt og alle merknader dokumentert. Det er resultatet av arbeidet både i fase en og fase to som danner grunnlaget for den risikomatriksen som presenteres i rapporten.

Følgende eksterne aktører deltok på samlingen: Jernbanelverket, Avinor, Kystverket, PST Hordaland, Mattilsynet, Meteorologisk institutt, Haakonsværn orlogsstasjon, Hordaland sivilforsvarsdistrikt, Hordaland fylkeskommune, HV-09, BIR AS, og Driftsassistansen i Hordaland for vann og avløp (DIHVA).

## 5. BRUK AV BEGREPENE RISIKO, SANNSYNLIGHET OG KONSEKVENS

Forståelsen av de ulike begrepene i denne ROS-analysen er valgt på bakgrunn av DSB sin bruk av begreper, og slik de i hovedsak benyttes i Norsk Standard 5814 og andre byers ROS-analyser.

Begrepet «risiko» forstås normalt som sammenhengen mellom den usikkerhet som er knyttet til muligheten for at en uønsket hendelse kan inntreffe, og de konsekvenser hendelsen kan få om den inntreffer. Med «uønsket hendelse» forstås i denne analysen en hendelse som kan medføre tap av eller skade på liv, helse, miljø, samfunnskritisk infrastruktur, kommunal tjenesteproduksjon, økonomiske verdier, eller omdømme.

For enklere å kunne arbeide målrettet med å redusere risiko, blir risikobegrepet ofte operasjonalisert til sammenhengen

mellom sannsynligheten for at en identifisert uønsket hendelse kan inntreffe og de konsekvenser denne hendelsen kan medføre om den oppstår.

I denne ROS-analysen blir den vurderte sannsynlighet og konsekvens for en hendelse gitt en tallverdi ut fra ulike forhåndsdefinerte kategorier. Risikoen blir dermed definert av tallverdien til sannsynlighetskategorien multiplisert med tallverdien av den alvorligste konsekvenskategorien hendelsen kan få. I denne sammenhengen blir da risiko presentert som produktet av sannsynlighet multiplisert med konsekvens.

Det finnes ulike metoder for å anslå sannsynlighet og konsekvens i risikoanalyser. I teknisk rettede risikoanalyser som gjerne benyttes i industrien er det ofte benyttet histo-

riske ulykkesdata og statistikk som direkte grunnlag for å etablere både sannsynlighets- og konsekvenskategorier. Dette fordrer at slikt underlagsmateriale er tilgjengelig.

I en kommunal ROS-analyse er det sjelden at omfattende statistikk er tilgjengelig eller sammenlignbar for de hendelsene som identifiseres, og derfor er det i hovedsak brukt ekspertvurderinger fra arbeidsmøtedeltagerne til å vurdere sannsynlighet og konsekvens. Ekspertvurderingene har blitt komplimentert med tilgjengelige historiske data der slike har vært tilgjengelig. Selv om det er brukt historiske data som en del av grunnlaget for vurderingen, er ROS-analysen likevel primært en kvalifisert antagelse om fremtidig risiko, basert på beste tilgjengelige faglige skjønn.

### 5.1 SANNSYNLIGHETSKATEGORIER BRUKT I ANALYSEN

Sannsynlighet defineres i den helhetlige ROS-analysen ut fra hvor ofte en uønsket hendelse antas å kunne inntreffe basert på den erfaring og fagkunnskap som finnes. Sannsynlighetskategoriene vist i tabellen har vært benyttet. Disse er valgt med utgangspunkt i Bergens størrelse og forventet frekvens for uønskede hendelser, og er i samsvar med sammenlignbare byers valg av kategorier for sine ROS-analyser.

GRAD AV SANNSYNLIGHET	FREKVENS
<b>1 Usannsynlig</b>	Sjeldnere enn en gang hvert 100 år.
<b>2 Mindre sannsynlig</b>	En gang mellom hvert 50. og 100. år.
<b>3 Sannsynlig</b>	En gang mellom hvert 10. og 50. år.
<b>4 Meget sannsynlig</b>	En gang mellom hvert år og hvert 10. år.
<b>5 Svært sannsynlig</b>	Oftere enn en gang hvert år.

Tabell 1 Oversikt over sannsynlighetskategorier benyttet i ROS-analysen

## 5.2 KONSEKVENSKATEGORIER BRUKT I ANALYSEN

Konsekvenskategoriene som er valgt i denne ROS-analysen bygger på kriterier som ofte er benyttet i andre tilsvarende ROS-analyser som omhandler liv og helse, miljø og økonomiske verdier. Disse er valgt med utgangspunkt i Bergens

størrelse og forventet omfang av uønskede hendelser. Kategoriene er tilsvarende de som er benyttet i sammenlignbare byers ROS-analyser.

GRAD AV KONSEKVENNS	LIV OG HELSE	YTRE MILJØ	MATERIELLE VERDIER/ ØKONOMI	TJENESTE PRODUKSJON	OMDØMME/ TILLIT
5 Svært alvorlig/ katastrofal	Mer enn 10 døde og/eller mer enn 20 alvorlig skadde eller svært alvorlig sykdom. Antallet kan utfordre kapasiteten til hjelpeapparatet. Svært mange savnet eller ikke gjort rede for. Ekstrem høy psykososial påkjenning.	Varige miljøskader.	Skade med en kostnad på mer enn 500 mill.kr. Teknisk infrastruktur og avhengige systemer settes varig ut av drift.	Stopp i mer enn 30 dager. Redusert i mer enn 60 dager	Svært alvorlig omdømmefall eller svært stor fare for dette.
4 Meget alvorlig	5 til 10 døde og eller og/eller 10-20 alvorlig skadet. Alvorlig sykdom, 20-30 % forhøyet dødsrate. Mange savnet eller ikke gjort rede for. Svært høy psykososial påkjenning.	Skader med varighet på mellom 1 år og 10 år. Stort eller sårbart område.	Skade med en kostnad på mellom 100-500 mill.kr.	Stopp i 10-30 dager. Redusert i 30-60 dager.	Meget alvorlig omdømmefall eller fare for dette.
3 Alvorlig/kritisk	Mindre enn 5 døde og/eller opptil 10 alvorlig skadet. Alvorlig sykdom, 10-20 % påvist forhøyet dødsrate. Flere savnet. Høy psykososial påkjenning.	Skader som lar seg rette opp i løpet av 0,5 – 1 år. Betydelig område.	Skade med en kostnad på mellom 10-100 mill.kr.	Stopp i 5-10 dager. Redusert i 15-30 dager.	Alvorlig omdømmefall eller fare for dette.
2 Mindre alvorlig	Ingen døde. Flere med moderat eller lettere skade. Lettere/moderat sykdom, ingen påvist forhøyet dødsrate. Moderat psykososial påkjenning.	Skader som lar seg rette opp i løpet av 10 dager eller inntil 6 mnd. Begrenset område.	Skade med en kostnad mellom på 500.000 – 10 mill.kr.	Stopp 1-5 dager. Redusert 1-15 dager.	Omdømme kan skades.
1 Ubetydelig	Ingen døde. Lettere personskader. Lettere, ufarlig sykdom. Lav psykososial påkjenning.	Ubetydelig. Mindre enn 10 dager. Uvesentlig område.	Skade med en kostnad på mindre enn 500.000 kr.	Forbigående stopp. Redusert mindre enn 1 dag.	Ingen fare for omdømmefall.

## 5.3 RISIKOREDUSERENDE TILTAK

En viktig del av arbeidsprosessen i en ROS-analyse er å identifisere relevante risikoreduserende tiltak for hver uønsket hendelse. Disse vil enten være forebyggende (sannsynlighetsreduserende) eller skadereduserende (konsekvensreduserende). I en overordnet ROS-analyse vil tiltakene gjerne omfatte forslag om gjennomføring av temaspesifikke analyser på et underordnet nivå. Slike spesifikke analyser kan være nødvendig for å oppnå en mer detaljert forståelse av

risikoen, og for å redusere den usikkerheten som er knyttet til den overordnede risikovurderingen.

Der det har vært mulig og funnet hensiktsmessig, er det likevel foreslått konkrete tiltak som bør vurderes iverksatt. Som en nødvendig oppfølging av ROS-analysen vil det bli gjennomført nærmere vurderinger av risikoreduserende tiltak for hver enkelt hendelse sammen med relevante interne og

eksterne fagmiljøer. For noen av hendelsene vil kommunens handlingsrom til å håndtere risikoen alene være begrenset. Dette vil særlig gjelde muligheten til å gjennomføre sannsynlighetsreduserende tiltak knyttet til enkelte naturhendelser og tilsiktede handlinger. Mange tiltak vil også kreve et omfattende samarbeid med nasjonale myndigheter og eksterne aktører som kommunen ikke har direkte påvirkningsmulighet overfor.

## 5.4 SAMMENSTILLING AV SANNSYNLIGHET OG KONSEKVENNS

Det er benyttet en risikomatrix for å vise sammenhengen mellom de ulike vurderte hendelsene, og for å synliggjøre det helhetlige risikobildet som oppleves for bysamfunnet. En risikomatrix deles normalt inn i tre kategorier risiko; en

kategori der risikoen blir vurdert som høy, en kategori der risikoen blir vurdert som middels og en kategori der risikoen blir vurdert som lav. Disse kategoriene er i risikomatriksen for denne ROS-analysen fargelagt som rød for høy risiko, gul

for middels risiko, og grønn for lav risiko. Plasseringen av de uønskede hendelsene i risikomatriksen bestemmes av produktet av verdien for sannsynlighet multiplisert med verdien for konsekvens, som tidligere redegjort for.

	USANNSYNLIG	MINDRE SANNSYNLIG	SANNSYNLIG	MEGET SANNSYNLIG	SVÆRT SANNSYNLIG
Svært alvorlig/Katastrofal	5	10	15	20	25
Meget alvorlig	4	8	12	16	20
Alvorlig/Kritisk	3	6	9	12	15
Mindre alvorlig	2	4	6	8	10
Ubetydelig	1	2	3	4	5

**Tabell 3** Oversikt over fargekoder og tallverdier brukt i risikovurderingen

All aktivitet innebærer en viss risiko, og risikostyring handler om å skape balanse mellom den verdi aktivitetene genererer og den risiko som er forbundet med aktiviteten. Risikomatri-sens fargekoder viser hva som beskrives som «uakseptabel»,

«tolerabel», og «akseptabel» risiko. En hendelse i «rød sone» innebærer at det må vurderes å gjennomføre tiltak for å forebygge risiko og/eller sette i gang beredskapstiltak for å kunne redusere et potensielt skadeomfang. I «gul

sone» bør det vurderes å gjennomføre tiltak for å redusere risikoen så mye som mulig etter en kost-nyttevurdering. Risikoreducerende tiltak kan også gjennomføres i «grønn sone» dersom det er hensiktsmessig og ønskelig.

NIVÅ	FORKLARING	
Uakseptabel risiko	Sannsynligheten for at hendelsen kan oppstå er så høy, og konsekvensene ved at den oppstår er så store, at det må vurderes å gjennomføre forebyggende tiltak og/eller beredskapstiltak for å redusere sannsynlighet og/eller konsekvens.	
Tolerabel risiko	Tiltak bør vurderes for å redusere risikoen så mye som mulig, basert på en kost-nyttevurdering.	
Akseptabel risiko	Risikoen er fra et samfunnssikkerhetsperspektiv ivaretatt av ordinære rutiner, ved tilsyn, lover og forskrifter. Ytterligere risikoreducerende tiltak kan gjennomføres dersom det er ønskelig ut fra økonomiske og praktiske vurderinger.	

Tabell 4 Akseptkriteriene brukt i risikovurderingen

## 6. HENDELSER

Arbeidsgruppene i ROS-analysen har identifisert mer enn 80 ulike uønskede hendelser og vurdert disse i forhold til årsaker, sannsynlighet, konsekvens, risiko og tiltak. Ved en gjennomgang og sortering av hendelsene har det vist seg at flere av disse har betydelig overlapp i tematikk. Hendelser som overlapper hverandre har derfor blitt slått sammen, og resultatet er at analysen omfatter 31 overordnede uønskede hendelser for bysamfunnet.

Når det er overordnede hendelser som omfattes av analysen, innebærer dette at det er de alvorligste og mest omfattende hendelsene som vurderes. Mindre ulykker, kortere bortfall av infrastruktur, eller kriminelle handlinger som må

forventes i et bysamfunn omfattes ikke av analysen. Det gjør heller ikke ventede sykdomsutbrudd som sesonginfluensa. Selv om slike mindre hendelser, kriminelle handlinger eller sykdomsutbrudd kan få alvorlige konsekvenser for enkelt-individer og deres pårørende, vil bysamfunnet i liten grad bli utfordret av disse.

Det samme gjelder for interne kriminelle handlinger eller menneskelige feilhandlinger som kan utfordre kommune-økonomien eller kommunens omdømme, men som i mindre grad vil påvirke bysamfunnet som helhet. Heller ikke slike hendelser er omfattet av analysen. De overordnede hendelsene som beskrives i analysen har det til felles at de vil kunne få

svært store konsekvenser; og derfor utfordre bysamfunnets eksisterende kapasitet til å håndtere disse på en tilfredsstillende måte.

I det følgende kapittelet presenteres de 31 uønskede hendelsene som er analysert gjennom arbeidsprosessen. Vurderingen av risiko knyttet til de ulike hendelsene bygger hovedsakelig på en bred tverrfaglig tilnærming fordi hendelsene er sammensatte og går på tvers av fagfelt og ansvars-områder. Beskrivelsen av hendelsestype bygger også delvis på kunnskap om tidligere globale, nasjonale og lokale hendelser.

## 6.1 NATURHENDELSER

Naturhendelser forekommer på grunn av korte- eller langvarige variasjoner i naturen, slik som ekstremvær, ras 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. Senest i oktober 2014 var deler av Voss og Odda sentrum, Flåm, og Aurland utsatt for betydelige skader som følge av naturhendelser. Vannstanden på

Voss under denne hendelsen ble vurdert til å være en 800-års flom av Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE), altså en flom vi tidligere har antatt vil skje en gang hvert 800 år. Slike hendelser må i fremtiden påregnes å inntreffe hyppigere og med større intensitet enn tidligere antatt.

### 6.1.1 EKSTREMVÆR (H-101)

Ekstremvær i Norge omfatter i hovedsak nedbør og vind. Meteorologisk institutt har varslet ekstremvær ved rundt 60 tilfeller de siste 20 årene nasjonalt. Ekstreme værhendelser opptrer oftest i desember og januar, og det er Vestlandet og

Nord-Norge som er mest utsatt. De neste hundre årene må vi påregne at temperaturen vil stige i Norge med mellom 2 til 5 grader. Menneskeskapte klimaendringer vil påvirke en rekke fysiske forhold som temperatur, nedbør, vind og vann-

stand. Det må forventes at det vil bli varmere og våtere i Bergen i fremtiden, med større sannsynlighet for ekstremvær i form av nedbør og vind.<sup>1</sup>

#### 6.1.1.1 NEDBØR

Nedbøren i Norge har økt med 19 % siden år 1900 og er beregnet å øke ytterligere med 40-50 % dersom klimaendringene fortsetter som forventet. Nedbøren vil også bli mer intens.<sup>2</sup> Bergen har en gjennomsnittlig nedbørsmengde

på ca. 2500 millimeter per år og antall dager med nedbør er 242. Observert økning i ekstreme nedbørshendelser er 25-35 % de siste 100 årene.<sup>3</sup> Endringen i nedbørsmengde har vært særlig kraftig de siste 30 årene, og spesielt på Vestlandet.

Uten utslippsreducerende miljøtiltak viser simuleringer for Norge at antallet ekstreme nedbørshendelser vil øke med mellom 30-70 % i slutten av hundreåret, sammenlignet med i dag.<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Meteorologisk institutt

<sup>2</sup> Miljødirektoratet

<sup>3</sup> yr.no

<sup>4</sup> Klimatilpasning.no

## 6.1.1.2 VIND

Det kan virke som om samfunnet i større grad er utsatt for sterk vind, selv om Meteorologisk institutt ikke har data som viser at det blåser mer i Norge nå enn tidligere. Bare det siste året har det vært to tilfeller av sterk storm i Bergen; «Lena» og «Nina». Stormen «Lena» i august 2014 kom som følge av et uvanlig kraftig lavtrykk for årstiden, med vindkast på 25-35 m/s. Det ble satt en rekke vindrekorder langs kysten. Konsekvensene ble likevel moderate på grunn av sørøstlig vindretning.

Stormen «Nina» herjet Vestlandet i januar 2015. «Nina» var en

nordvest sterk storm med vindstyrke over 30 m/s på utsatte steder, med en bølgehøyde på 12-14 meter og springflo over 1,4 m. Dette var den sterkeste vinden i Hordaland siden januar 1994. Stormen førte til betydelige skader på bygninger, konstruksjoner og infrastruktur. Mange tusen husstander var uten strøm, telefon og internettforbindelse i flere døgn. Ingen menneskeliv gikk tapt. I tillegg var det i tiden etterpå stor hyppighet av lyn og torden som forsterket byens utfordringer. For å se til fremtiden brukes klimamodeller som samlet gir signaler om kraftigere vind, og at nedbøren på døgnnivå og over lengre perioder vil øke.<sup>5</sup>

HENDELSE		SANNSYNLIGHET	VERDI	LIV OG HELSE	YTRE MILJØ	MATERIELLE VERDIER/ ØKONOMI	TJENESTE-PRODUKSJON	OMDØMME/ TILLIT
H-101	Ekstremvær	Meget sannsynlig	4	3	4	4	2	3
			Risiko:	12	16	16	8	12
<p><i>Ekstremvær er meget sannsynlig, og vil kunne få meget alvorlige konsekvenser for miljø og økonomiske verdier. Konsekvensene vil kunne bli alvorlige for liv og helse og omdømme, men mindre alvorlige for tap av tjenesteproduksjon. Risikoen er særlig høy for miljø og økonomiske verdier, høy for liv og helse og omdømme, og moderat for tjenesteproduksjon.</i></p>								
<p>Tiltak:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Gjennomføre en mer detaljert og fagspesifikk vurdering av hendelsens risikobilde knyttet til arealplanlegging.</li> <li>· Opprettholde tidlig varsling av ekstremvær, slik at tilfredsstillende beredskap kan etableres i forkant.</li> </ul>								

<sup>5</sup> Meteorologisk institutt

## 6.1.2 FLOM/OVERVANN (H-102)

Klimaforskere har beregnet at antall dager med mye nedbør vil øke. På årsbasis kan det bli en endring i nedbørmengde på dager med mye nedbør fra 7 % til 23 %, mest på vinteren med opp til 32 % økning. Endringene omfatter hele landet og alle årstider. Generelt ventes det at størrelsen på regnflommer vil øke, mens smeltevannsflommer vil avta på sikt.

Klimaframskrivingene tilsier også at det blir mer nedbør og hyppigere tilfeller av styrtregn og derfor hyppigere og større flommer i små vassdrag. Dette gjelder for hele landet, og de siste års flomskader i små vassdrag synes å bekrefte denne utviklingen. Slike hyppige tilfeller av ekstremnedbør vil kunne føre til økte skader som følge av overvannsflommer, og ytterligere utfordringer med overvannshåndteringen. Urbanisering med fortetting av bebyggelse, store asfalterte flater

og infrastruktur vil øke faren for opphoping av vann i utsatte områder.<sup>6</sup>

Samtidig har Bergen en topografi som bidrar til at det har vært få tilfeller av flom, til tross for store nedbørmengder. Noen vassdrag kan imidlertid være særlig utsatt. Høsten 2005 ble Nesttun sentrum hardt rammet av flom i Nesttunvassdraget. I oktober 2014 var det også flere omfattende flomhendelser i elver og vassdrag i Hordaland.

Nesttun sentrum er et geografisk område med forhøyet risiko for flom som må vurderes særskilt. Etter flommen i 2005 har Bergen kommune iverksatt flere risikoreduserende tiltak i vassdraget, men ytterligere tiltak må vurderes.

HENDELSE		SANNSYNLIGHET	VERDI	LIV OG HELSE	YTRE MILJØ	MATERIELLE VERDIER/ ØKONOMI	TJENESTE-PRODUKSJON	OMDØMME/ TILLIT
H-102	Flom/Overvann	Sannsynlig	3	3	4	4	2	3
			Risiko:	9	12	12	6	9
<p><i>Tilfeller av flom og overvann er sannsynlig, og vil kunne få meget alvorlige konsekvenser for miljø og økonomiske verdier. Konsekvensene vil kunne være alvorlige for liv og helse og omdømme, men mindre alvorlig for tjenesteproduksjon. Risikoen er høy for miljø og økonomiske verdier, men for øvrig moderat.</i></p> <p>Tiltak:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifisere og risikovurdere geografiske områder som kan rammes av flom eller overvann.</li> <li>• Gjennomføre en mer detaljert og fagspesifikk vurdering av hendelsens risikobilde knyttet til arealplanlegging.</li> <li>• Sikre forsvarlig oppfølging og vedlikehold av eksisterende tiltak.</li> <li>• Vurdere realisering av planlagt flomtunnel i Nesttunvassdraget.</li> </ul>								

<sup>6</sup> varsom.no



## 6.1.3 JORDSKJELV (H-103)

I denne ROS-analysen er risiko for kraftig jordskjelv vurdert som usannsynlig. Hendelsen er likevel tatt med i listen over uønskede hendelser fordi DSB sammen med Universitetet i Bergen har vurdert et verstefallsscenario som omfatter et kraftig jordskjelv langs Øygarden-forkastningen utenfor Bergen i «Nasjonalt risikobilde 2015».

Et kraftig jordskjelv i Øygarden-forkastningen er vurdert til å kunne få katastrofale konsekvenser for liv og helse i Bergen.

Mens trehusbebyggelsen i Bergen har stor tåleevne mot rystelser, er eldre murbygninger, særlig bygårder fra slutten av 1800-tallet, sårbare på grunn av svakheter i konstruksjonsmåten. I tillegg er deler av blokkbebyggelsen fra 1960 og 1970-tallet konstruert slik at de er sårbare for jordskjelv. Nyere bygninger kan være utsatt for skader fra jordskjelv dersom det ikke er tatt hensyn til jordskjelvlaster i prosjekteringen.<sup>7</sup>

HENDELSE		SANNSYNLIGHET	VERDI	LIV OG HELSE	YTRE MILJØ	MATERIELLE VERDIER/ ØKONOMI	TJENESTE-PRODUKSJON	OMDØMME/ TILLIT
H-103	Jordskjelv	Usannsynlig	1	5	4	5	3	2
			Risiko:	5	4	5	3	2
<p><i>Jordskjelv er vurdert som usannsynlig med denne analysens tidshorisont. Skulle dette likevel inntreffe vil konsekvensene kunne være katastrofale for liv og helse og økonomiske verdier. Konsekvensene for miljø vil være meget alvorlig, mens det for tjenesteproduksjon vil være alvorlig, og for omdømme mindre alvorlig. Risikoen knyttet til hendelsen er lav fordi den er vurdert som usannsynlig.</i></p>								
<p>Tiltak: · Identifisere og risikovurdere geografiske områder med utsatt bebyggelse. · Sikre at nybygg tar hensyn til risikoen for jordskjelv i prosjekteringen.</p>								

<sup>7</sup> Nasjonalt risikobilde 2015, DSB

## 6.1.4 RAS/SKRED (H-104)

I historisk tid har mer enn 4000 mennesker omkommet i ras i Norge. De tre mest alvorlige rasulykkene var i Loen i 1905 og i 1936 og i Tafjord i 1934, som til sammen krevde 174 menneskeliv. Det har og vært flere rashendelser som har tatt menneskeliv i Bergen. Høsten 2005 var det to ras der menneskeliv gikk tapt. I raset ved Hatlestad Terrasse omkom fire personer og i Hetlebakkane omkom en person. For byen var dette tragedier som i stor grad påvirket innbyggerne. Ved flere ras har det også vært betydelige materielle skader.

En viktig forutsetning for at det kan utløses ras er kombinasjonen av bratte fjellsider og soner med svakheter i bergartene. De vanligste årsakene regnes å være vanntrykk, bergtrykk, frostsprengning eller jordskjelv.<sup>8</sup> Fremtidige klimadringringer kan føre til forandring av dagens rasmønster. Etter

hvert som klimaet blir mildere med mer nedbør, er det vurdert som sannsynlig at vi får flere våte ras, dvs. ras der vann og vanntrykk utløser raset. Økende nedbør kan føre til at vanntrykket på sprekker i fjellet vil øke, og dermed føre til flere steinsprang og fjellskred.<sup>9</sup>

I samarbeid med Norges geologiske undersøkelser har det vært gjennomført en kartlegging av rasfarlige områder i Bergen. Det er utarbeidet detaljerte kart for alle rasutsatte områder som benyttes i planlegging av nye utbyggingsområder. Store deler av Bergen består av bratte fjellsider med helningsgrad over 40° og geologiske forhold som kan utløse ras. Kartleggingen viser at rasfaren er så stor i enkelte områder at dette må tas hensyn til i arealplanleggingen. Risiko for ras utgjør en betydelig utfordring for arealbruken i Bergen.

HENDELSE		SANNSYNLIGHET	VERDI	LIV OG HELSE	YTRE MILJØ	MATERIELLE VERDIER/ ØKONOMI	TJENESTE-PRODUKSJON	OMDØMME/ TILLIT
H-104	Ras/Skred	Sannsynlig	3	4	4	4	2	3
			Risiko:	12	12	12	6	9
<p><i>Ras og skred er sannsynlig, og vil kunne få meget alvorlige konsekvenser for liv og helse, miljø, og økonomiske verdier. Konsekvensene for omdømme er alvorlige, mens de for tjenesteproduksjon er mindre alvorlige. Risikoen er høy for liv og helse, miljø, og økonomiske verdier, men moderat for tjenesteproduksjon og omdømme.</i></p>								
<p>Tiltak:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Identifisere og risikovurdere geografiske områder som kan rammes av ras eller skred.</li> <li>· Sikre forsvarlig oppfølging og vedlikehold av eksisterende tiltak knyttet til rassikring.</li> </ul>								

<sup>8</sup> Norges vassdrags- og energidirektorat

<sup>9</sup> Norges geotekniske institutt

## 6.2 STORE ULYKKER

Begrepet «store ulykker» er i denne sammenheng benyttet til å beskrive hendelser med potensielt særlig store konsekvenser for liv og helse, miljø og økonomiske verdier. 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.

### 6.2.1 RADIOAKTIVT NEDFALL (H-201)

Til tross for stort fokus på sikkerhet, skjer det tidvis uhell i tilknytning til kjernekraftverk. Tsjernobylulykken i Sovjetunionen i 1986 førte til radioaktivt nedfall flere steder i Norge, også i Hordaland. Et av de mest alvorlige scenarier for radioaktivt nedfall er en ulykke på Sellafieldanlegget i England. Ved visse værforhold kan Vestlandet bli rammet av nedfall allerede ni timer etter en slik hendelse.<sup>10</sup> Et radioaktivt nedfall vil kunne medføre alvorlige umiddelbare og langvarige effekter på liv

og helse. I tillegg vil et slikt nedfall kunne ha katastrofale effekter på miljøet over en svært lang tidshorison.

Av hendelser som kan oppstå i Hordaland er det hovedsakelig militær aktivitet som representerer en risiko. Haakonssvern orlogsstasjon er flere ganger i året vertskap for utenlandske reaktordrevne fartøy. Ved slike besøk blir en rekke statlige etater og kommuner varslet og beredskapsnivået inne på

basen blir hevet. Det har ikke vært registrert ulykker i forbindelse med slike besøk, men det er kjent at det har vært hendelser med reaktordrevne fartøy andre steder i verden. For vårt område er det størst risiko knyttet til fartøy som ligger til kai ved Haakonssvern. Denne risikoen er i hovedsak knyttet til utslipp av radioaktive partikler. Det er gjennomført tiltak for rask deteksjon av utslipp på og nær orlogsstasjonen, og relevante beredskapstiltak er etablert.<sup>11</sup>

HENDELSE		SANNSYNLIGHET	VERDI	LIV OG HELSE	YTRE MILJØ	MATERIELLE VERDIER/ ØKONOMI	TJENESTE-PRODUKSJON	OMDØMME/ TILLIT
H-201	Radioaktivt nedfall	Mindre sannsynlig	2	4	5	4	3	2
			Risiko:	8	10	8	6	4
<p><i>Radioaktivt nedfall er vurdert som mindre sannsynlig, men vil kunne få katastrofale konsekvenser for miljøet, og meget alvorlige konsekvenser for liv og helse og økonomiske verdier. Konsekvensene for tjenesteproduksjon er alvorlige, men mindre alvorlige for omdømmet. Det er moderat til lav risiko for hendelsen, fordi den er mindre sannsynlig.</i></p> <p>Tiltak:           <ul style="list-style-type: none"> <li>· Gjennomføre en mer detaljert og fagspesifikk vurdering av hendelsens risikobilde sammen med relevante aktører.</li> <li>· Sikre forsvarlig oppfølging og vedlikehold av eksisterende tiltak, herunder beredskapstiltak.</li> <li>· Oppfordre nasjonale myndigheter til å vurdere nødvendigheten av at atomdrevne fartøy tas inn til en havn som ligger midt i et bysamfunn.</li> </ul> </p>								

<sup>10</sup> FylkesROS Hordaland 2015

<sup>11</sup> FylkesROS Hordaland 2015

## 6.2.2 STORBRANN (H-202)

Siden begynnelsen av 1990-årene har det gjennomsnittlig omkommet 64 personer årlig i brann i Norge. I 2013 ble det registrert 264 bygningsbranner i Bergen, hvorav 209 i boliger. I første halvår 2014 ble det registrert 145 bygningsbranner i Bergen, hvorav 136 i boliger. I perioden 2009 – 2014 er det i Bergen totalt registrert 13 omkomne som følge av brann.<sup>12</sup> DSB har definert «store branner» som branner der det omkommer flere enn fire personer. Etter definisjonen har det bare vært to store branner i Norge siden 1997, begge i løpet av de to siste månedene i 2008. For å få et bedre grunnlag for å si noe om branner av en viss størrelse velges det her også å inkludere branner med fire omkomne, noe som øker antallet hendelser til syv. Ca. 80 % av alle dødsbranner oppstår i eller ved boligbebyggelse og om lag

10 % av alle branner er påsatt.<sup>13</sup>

St.meld. nr. 41 (2000-01) om brann- og eksplosjonsvern hadde som et mål for perioden 2001 – 2005 at det ikke skulle skje tap av uerstattelig nasjonale kulturverdier som følge av brann.<sup>12</sup> I 2005 ble det foretatt en nasjonal kartlegging av områder med tett verneverdig trehusbebyggelse. Kartleggingen ble foretatt av DSB i nært samarbeid med aktuelle kommuner og viste at Bergen har tolv områder med særskilt spredningsfare ved brann. En hendelse med stort skadepotensiale inntraff i april 2013, da det i løpet av få minutter ble satt fyr på tre bygninger i to av brannsomiteområdene i Bergen. To av disse bygningene var fredet. Byggene fikk omfattende skader, men brannen fikk ikke mulighet til å spre

seg. Et eksempel på skadeomfanget som kunne oppstått, er brannen i Lærdals brannsomitezone i januar 2014, der totalt 40 bygninger brant ned, hvorav flere med antikvarisk verdi. Ingen av disse brannene medførte dødsfall, men viser en spredningsfare som kan få fatale konsekvenser.

Bergen brannvesen har gjennomført risikovurderinger for identifiserte brannsomiteområder. Lokalisering av ressurser for brannbekjempelse er foretatt for å optimalisere brannbekjempelseevnen i utsatte områder. Objektene med størst risiko for storbrann er brannsomiteområder, blokkbebyggelse, hoteller, overnattingssteder og leilighetskomplekser. Slike objekter har egne krav til brannsikkerhet.

HENDELSE		SANNSYNLIGHET	VERDI	LIV OG HELSE	YTRE MILJØ	MATERIELLE VERDIER/ ØKONOMI	TJENESTE- PRODUKSJON	OMDØMME/ TILLIT
H-202	Storbrann	Sannsynlig	3	4	4	5	2	2
			Risiko:	12	12	15	6	6
<p><i>En storbrann er sannsynlig, og vil kunne medføre svært alvorlige konsekvenser for økonomiske verdier og alvorlige konsekvenser for liv og helse og miljø. Konsekvensene for tjenesteproduksjon og omdømme vil være mindre alvorlige. Risikoen er særlig høy for økonomiske verdier, men også høy for liv og helse og miljø, ellers moderat.</i></p>								
<p>Tiltak: · Gjennomføre ytterligere risikovurderinger knyttet til særlige risikoobjekter. · Videreføre eksisterende beredskap og brannforebyggende arbeid rettet mot brannsomiteområder og objekter med et særlig storbrannpotensial.</p>								

<sup>12</sup> Bergen brannvesen

<sup>13</sup> Bergen brannvesen

## 6.2.3 TRANSPORTULYKKE LUFT (H-203)

Bergen Lufthavn Flesland er landets nest største med over 100 000 flyvninger i året, og er en stamflughavn som inngår i et nettverk for internasjonale ruter og stamruter mellom de største norske byene. Lufthavnen er også knyttet til de regionale rutene i kortbanenettet og helikoptertrafikken til og fra Nordsjøen. I perioden frem til 2017 antas det at kapasiteten på Flesland vil øke til 7,5 mill. reisende i året.<sup>14</sup>

Det har ikke vært alvorlige hendelser med fly eller helikopter i Bergen, men i Norge har ca. 300 personer omkommet i flyulykker i løpet av de siste 25 årene. I september 1989 styrtet et chartret fly fra selskapet Partnair i sjøen utenfor

Hirtshals. Flyet var på vei fra Fornebu Lufthavn til Hamburg, og 55 personer ansatt i samme selskap omkom. I Hordaland har det vært to ulykker på Stord og en i Ullensvang med flere omkomne.

Flyulykker skjer ofte i forbindelse med avgang eller landing i nærheten til flyplasser. Bergen lufthavn er under utvidelse for å kunne ta imot flere fly på grunn av økende trafikk. Det planlegges også en ny rullebane. Dette, sammenholdt med økende utbygging og bebyggelse i områdene ved lufthavnen, medfører at flere mennesker vil kunne bli berørt dersom en ulykke skulle skje ved flygning nær Bergen lufthavn.

HENDELSE		SANNSYNLIGHET	VERDI	LIV OG HELSE	YTRE MILJØ	MATERIELLE VERDIER/ ØKONOMI	TJENESTE- PRODUKSJON	OMDØMME/ TILLIT
H-203	Transportulykke luft	Sannsynlig	3	5	4	4	2	2
			Risiko:	15	12	12	6	6
<p><i>Med utgangspunkt i antall ulykker nasjonalt, er det vurdert som sannsynlig at det kan skje en alvorlig ulykke med fly eller helikopter i Bergen. En transportulykke i luftfarten vil kunne få katastrofale konsekvenser for liv og helse, og meget alvorlige konsekvenser for miljø og økonomiske verdier. Konsekvensene vil være mindre alvorlig for tjenesteproduksjon og omdømme. Risikoen er særlig høy for liv og helse, men også høy for miljø og økonomiske verdier. For øvrig er risikoen moderat.</i></p>								
<p>Tiltak: · Gjennomføre en risikovurdering av lufttrafikken knyttet til Bergen lufthavn sammen med relevante aktører.</p>								

<sup>14</sup> Avinor

## 6.2.4 TRANSPORTULYKKE SJØ (H-204)

Bergen er Norges største cruisehavn, og er landets maritime hovedstad, både sivilt og militært. Ringvirkningene av dette er svært positive for regionen, men den omfattende skips-trafikken medfører samtidig en økt ulykkesrisiko. Konsekvensene av ulykker til sjøs kan være svært alvorlige. Skipsfart er en av sektorene med flest ulykker med mer enn fem omkomne.

Det har vært flere tilfeller av alvorlige ulykker der mange har mistet livet eller blitt skadet langs norskekysten. Scandinavian Star-ulykken i 1990, der 159 personer omkom, er den største enkeltulykken i Norge. Et eksempel på en ulykke med tilsvarende skadepotensial i vår region er brannen ombord i hurtigruteskipet Nordlys i 2011. To av fartøyets besetningsmedlemmer omkom, to kom alvorlig til skade, og syv ble lettere skadet. På vestlandskysten er de mest omfattende ulykkene i nyere tid Sleipnerforliset nord for Haugesund i

1999 som kostet 16 personer livet, og Rocknes-ulykken hvor 18 personer omkom i Vatlestraumen i 2004.

Sjøfartsdirektoratets ulykkesstatistikk viser en økning i antall skipsulykker siden 2006. Den vanligste ulykkeskategorien for skip i norske farvann er grunnstøting, etterfulgt av kollisjon, brann og kontaktskader. En vanlig følgeskade av ulykker til sjøs er utslipp av miljøskadelige stoffer. Transport av petroleumsprodukter langs kysten av Norge er forventet å øke betraktelig i årene som kommer. Denne transporten representerer en miljørisiko for hav- og kystområder langs fastlandskysten.<sup>15</sup>

I de senere årene er det gjort et betydelig arbeid for å forbedre farledsmerkingen og det er iverksatt en utvidet losplikt. I tillegg er oljevemberedskapen blitt betraktelig styrket langs kysten.

HENDELSE		SANNSYNLIGHET	VERDI	LIV OG HELSE	YTRE MILJØ	MATERIELLE VERDIER/ ØKONOMI	TJENESTE-PRODUKSJON	OMDØMME/ TILLIT
H-204	Transportulykke sjø	Sannsynlig	3	5	4	4	1	1
			Risiko:	15	12	12	3	3
<p><i>Transportulykker til sjøs er vurdert som sannsynlig, og vil kunne få katastrofale konsekvenser for liv og helse, og meget alvorlige konsekvenser for miljø og økonomiske verdier. Konsekvensene for tjenesteproduksjon og omdømme er ubetydelige. Risikoen er svært høy for liv og helse, og høy for miljø og økonomiske verdier, ellers lav.</i></p> <p>Tiltak: · Gjennomføre risikovurdering av farledene rundt Bergen sammen med relevante aktører. · Sikre forsvarlig oppfølging og vedlikehold av eksisterende tiltak, herunder beredskapstiltak.</p>								

<sup>15</sup> Nasjonalt risikobilde 2013, DSB

## 6.2.5 TRANSPORTULYKKE LAND (H-205)

Transportulykker på land omfatter vei, jernbane, bybane og baner for transport til byfjellene som Ulriksbanen og Fløibanen. Risiko for landbasert transportulykke er først og fremst vurdert med utgangspunkt i transport av passasjerer: E-16 er hovedtransportåren mellom Bergen og Østlandet, og strekningen Bergen-Voss er en av de mest ulykkesutsatte i landet.<sup>16</sup>

Det har vært flere alvorlige ulykker med buss på landsbasis i løpet av de siste årene, men ingen i Bergen. Den mest alvorlige transportulykken på land i Hordaland er bussulykken i Måbødalen i 1988. Femten personer omkom, hvorav tolv var skolebarn. Videre mistet fire personer livet i 1974 da Ulriksbanen falt ned, og banen ble først gjenåpnet i 1979.

Bybanen fra Bergen sentrum til Lagunen var ferdig i 2013, og strekningen til Flesland er under bygging. Det har vært en ulykke med dødsfall siden oppstarten, og det har vært flere tilfeller av kollisjon med bil. Bybanen har et stort antall passasjerer og hyppige avganger i områder med tett trafikk og fotgjengere flere steder.

Det har vært flere togulykker med dødsfall i Norge. I Åsta-ulykken i år 2000, der to tog kolliderte, omkom nitten

mennesker, og i 2010 omkom tre personer på Sjursøya i Oslo da flere godsvogner rullet ukontrollert nedover skinnegangen. Bergensbanen har vært i drift i ca. 100 år, og det har vært tre ulykker med flere døde eller alvorlig skadde på denne strekningen, men ingen i Bergen. Det har vært en brannhendelse på Hallingskeid stasjon den 16. juni 2011, der et ekspress tog kjørte inn i et overbygg. Det ble ingen personskader i hendelsen, men hele toget samt store deler av infrastrukturen på stedet ble ødelagt av brannen.

Norge er blant de land i verden som benytter seg av flest vegtunneler, og det finnes godt over 1000 tunneler i landet. Ca. en fjerdedel av disse ligger i Hordaland. Vegtunneler regnes som like sikre som tilsvarende vegstrekninger i det fri, men har et særlig katastrofepotensial ved brann. Transportøkonomisk institutt kartla i 2012 kjøretøybranner i norske vegtunneler for perioden 2008 – 2011. I henhold til denne kartleggingen er det gjennomsnittlige antallet branner i norske vegtunneler 21 per år per 1000 tunneler.

Størst risiko er knyttet til ettløpstunneler, da røyken må passere i samme tunneløp som trafikantene. Ettløpstunneler av en viss lengde og med relativt høy årsgjennomsnittlig trafikk er det flere

av i Bergen. Løvtakktunnelen, Arnanipatunnelen og Risnes-tunnelen er ettløpstunneler med betydelig trafikk. Et eksempel på en tunnelbrann med stort skadepotensial er brannen i Gudvangatunnelen i august 2013. Ingen omkom, men 66 personer ble sendt til sykehus, og sytten kjøretøy sto igjen i tunnelen, hvorav én turistbuss.

Hendelser i andre land viser imidlertid hvilket omfang en tunnelbrann i verste fall kan få<sup>17</sup>:

- Sveits: 11 omkom i en tunnelbrann i St. Gotthard i oktober 2001.
- Østerrike: 155 omkom i en tunnelbrann i Kaprun i november 2000.
- Østerrike: 12 omkom i en tunnelbrann i Tauern i mai 1999.
- Frankrike: 39 omkom i en tunnelbrann i Mont Blanc i mars 1999.

Flere eldre tunneler i bergensområdet er av en standard som ikke tilfredsstillt dagens krav til tilsvarende tunneler om disse skulle blitt bygget i dag. Dette gjelder ikke bare for veitunneler. Et eksempel på dette er jernbanetunnelen gjennom Ulriken. Den 7670 meter lange tunnelen fra 1964 har ingen rømningsveier. Hadde tunnelen blitt bygget i dag, ville den hatt krav om minst seks rømningsveier.

HENDELSE		SANNSYNLIGHET	VERDI	LIV OG HELSE	YTRE MILJØ	MATERIELLE VERDIER/ ØKONOMI	TJENESTE-PRODUKSJON	OMDØMME/TILLIT
H-205	Transportulykke land	Meget sannsynlig	4	5	3	4	2	2
			Risiko:	20	12	16	8	8
<p><i>Det er vurdert som meget sannsynlig at en alvorlig transportulykke vil kunne inntreffe, med potensielt katastrofale konsekvenser for liv og helse, og meget alvorlige konsekvenser for økonomiske verdier. Konsekvensene for miljø vil kunne være alvorlige, men mindre alvorlige for tjenesteproduksjon og omdømme. Risikoen knyttet til liv og helse er særlig høy og utpeker seg i analysen. Risikoen for økonomiske verdier er svært høy, mens den for miljø er høy. For øvrig er den moderat.</i></p> <p>Tiltak:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gjennomføre spesifikke risikovurderinger knyttet til særskilte objekt sammen med relevante aktører: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hovedtransportårer for veitrafikk.</li> <li>- Jernbane og bybane.</li> <li>- Taubaner.</li> </ul> </li> <li>• Oppfordre relevante aktører til å oppgradere eksisterende infrastruktur til gjeldende standard.</li> <li>• Sikre forsvarlig oppfølging og vedlikehold av eksisterende tiltak, herunder beredskapstiltak.</li> </ul>								

<sup>16</sup> Statens vegvesen

<sup>17</sup> Bergen brannvesen

## 6.2.6 ARRANGEMENTSULYKKE (H-206)

Bergen er hvert år vertskap for arrangementer innen kultur og idrett som samler et stort antall besøkende. Eksempler på slike arrangementer er utendørskonsserter med internasjonale artister, Festspillene, torgdager, messer, og ulike idrettsarrangementer, som arrangeres på arenaer som Koengen, indre havn, Grieghallen, Brann stadion, Vestlandshallen og i sentrum forøvrig. Sommeren 2014 ble «The Tall Ships Races» arrangert for tredje gang i Bergen og samlet flere hundre tusen mennesker på et avgrenset arrangementsområde i sentrum.

Teaterforestillinger, festivaler, sportsarrangementer og andre store tilstelninger stiller strenge sikkerhetskrav til arrangørene. Globalt har en rekke store og alvorlige ulykker forekommet

under arrangementer de senere årene. Som eksempler på dette i Skandinavia kan nevnes diskotekbrannen i Göteborg i 1998 hvor 63 ungdommer omkom, og tragedien på Roskildefestivalen i 2000, der ni personer ble klemt i hjel.

DSB har utarbeidet en veileder om sikkerhet ved store arrangementer som skal bidra til å forebygge ulykker der store menneskemengder er samlet. Veilederen er utarbeidet i samarbeid med Politidirektoratet, Mattilsynet, Helsetilsynet, Arbeidstilsynet, Direktoratet for byggkvalitet, Vegdirektoratet og Norsk Rockeforbund. Det har så langt ikke vært registrert store og alvorlige ulykker med flere dødsfall ved norske arrangementer.

HENDELSE		SANNSYNLIGHET	VERDI	LIV OG HELSE	YTRE MILJØ	MATERIELLE VERDIER/ ØKONOMI	TJENESTE- PRODUKSJON	OMDØMME/ TILLIT
H-206	Arrangementsulykke	Sannsynlig	3	5	1	2	2	3
		Risiko:		15	3	6	6	9
<p><i>Det er vurdert som sannsynlig at en alvorlig arrangementsulykke vil kunne skje i Bergen. En slik ulykke kan få katastrofale konsekvenser for liv og helse. For omdømmet vil konsekvensene kunne bli alvorlige, mens de for tjenesteproduksjon og økonomiske verdier vil være mindre alvorlige. Potensielle miljøkonsekvenser er ubetydelige. Risikoen er svært høy for liv og helse, men for øvrig moderat og lav for miljø.</i></p>								
<p>Tiltak: · Ta initiativ til tverretattlig samarbeid for å sikre at arrangementer risikovurderes og gjennomføres i henhold til nasjonal veileder.</p>								



## 6.2.7 INDUSTRIULYKKE (H-207)

Industrivirksomhet har lange tradisjoner i Bergen. Denne typen virksomhet medfører betydelig verdiskapning, men har historisk sett vist seg å være forbundet med en viss risiko for omgivelsene. I dag er denne risikoen i særlig grad knyttet til lagring og bruk av gasser, kjemikalier og brennbare materialer i produksjonen. Om lag 300 norske virksomheter er regulert av Storulykkeforskriften. Dette er i stor grad virksomheter innenfor prosessindustri, kjemisk industri, tankanlegg og eksplosivlagre. I Bergensområdet er fem bedrifter omfattet av Storulykkeforskriften. I tillegg er det knyttet risiko til terminal- og omlastingsområder på Nygårdstangen, ved Bergen lufthavn og ved Bergen havn.

Flere hendelser med potensial for store konsekvenser har

funnet sted i Bergen. Et eksempel er hendelsen i 2008, hvor det under omlasting på Nygårdstangen godsterminal oppstod gasslekkasje. I dette tilfellet var lekkasjen rent oksygen, men det var fryktet at det også kunne være lekkasje av acetylen, en lett antennelig gass. Frykt for spredning av gass og eksplosjonsfare førte til sperring av områdene ved Bystasjonen, Jernbanestasjonen og Hovedbrannstasjonen. Også Fløiffjells-tunnelen måtte stenges. Anlegget på Nygårdstangen i Bergen sentrum er et geografisk område med forhøyet risiko grunnet sin sentrale plassering blant samfunnskritiske infrastrukturer og institusjoner. Industrivirksomhet med stor risiko for ulykker med alvorlige konsekvenser for omgivelsene er i hovedsak flyttet ut av bykjernen de senere årene. Likevel er det fremdeles bedrifter innenfor de ulike næringsparkene som kan

være utsatt for alvorlige uønskede hendelser i alle bydeler.

Når det gjennomføres risikovurderinger av næringsparker eller geografiske områder med fortetning av samfunnskritisk infrastruktur, kan ikke bare de ulike virksomhetenes risiko vurderes separat. Det samlede risikobildet i området, sammensatt av risikoen for de ulike virksomhetene og omgivelsene, må også vurderes. En samlokalisering av ulike typer virksomheter som forsterker hverandres risiko eller som til sammen utgjør en forhøyet risiko, kan samlet sett gi et svært alvorlig risikobilde som ikke nødvendigvis er like synlig dersom bare de enkelte virksomhetenes risiko vurderes alene.

HENDELSE		SANNSYNLIGHET	VERDI	LIV OG HELSE	YTRE MILJØ	MATERIELLE VERDIER/ ØKONOMI	TJENESTE-PRODUKSJON	OMDØMME/ TILLIT
H-207	Industriulykke	Sannsynlig	3	5	4	5	3	2
			Risiko:	15	12	15	9	6
<p><i>En industriulykke er vurdert som sannsynlig. En slik ulykke vil kunne gi katastrofale konsekvenser for liv og helse og økonomiske verdier. Konsekvensene for miljø er vurdert å kunne bli meget alvorlige, mens de for tjenesteproduksjon er alvorlige og mindre alvorlige for omdømme. Risikoen knyttet til liv og helse og økonomiske verdier er svært høy, mens den er høy for miljø. For øvrig er den moderat.</i></p>								
<p>Tiltak: · Gjennomføre en mer detaljert og fagspesifikk vurdering av hendelsens risikobilde knyttet til arealplanlegging, herunder en samlet risikovurdering av spesifikke nærings- og industriområder og omgivelsene. · Sikre forsvarlig oppfølging og vedlikehold av eksisterende tiltak, herunder beredskapstiltak.</p>								

## 6.2.8 DAMBRUDD (H-208)

Sikkerheten ved damanlegg i Bergen er av arbeidsgruppen vurdert å være svært høy, og alle anlegg tilfredsstillende kravene i Damsikkerhetsforskriften. På grunn av dette er sannsynligheten for dambrudd vurdert å være lav. Forskriften omfatter alle damanlegg som kan innebære risiko for skade på tredjepart og inneholder krav om at sikkerheten rundt alle damanlegg vurderes med intervaller på 15–20 år. Formålet med disse vurderingene er blant annet å fange opp endringer i påkjenninger som flomstørrelse, vind, bølger og istrykk.

Det skal også tas hensyn til framtidige klimaendringer:

Hovedanlegget for vannforsyning i Bergen er flyttet til Gullfjellet, som er et fjellanlegg og således ikke utsatt for brudd på samme måte som damanlegg av eldre type. Svartediket representerer imidlertid et anlegg av eldre type, og vil kunne påføre nærliggende boligområder katastrofale konsekvenser ved et dambrudd. Det er avgjørende at den omfattende oppfølgingen av dette anlegget videreføres.

HENDELSE		SANNSYNLIGHET	VERDI	LIV OG HELSE	YTRE MILJØ	MATERIELLE VERDIER/ ØKONOMI	TJENESTE- PRODUKSJON	OMDØMME/ TILLIT
H-208	Dambrudd	Usannsynlig	1	5	5	5	5	5
			Risiko:	5	5	5	5	5
<p><i>Det er vurdert som usannsynlig at et dambrudd vil kunne skje i Bergen, dersom eksisterende kvalitet på damanleggene opprettholdes. Et dambrudd vil kunne få katastrofale konsekvenser for bysamfunnet. Risikoen for dambrudd er lav fordi hendelsen er vurdert å være usannsynlig.</i></p>								
<p>Tiltak:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Gjennomføre en mer detaljert og fagspesifikk risikovurdering av eksisterende damanlegg.</li> <li>· Sikre systematisk og forsvarlig oppfølging og vedlikehold av eksisterende anlegg og tiltak.</li> </ul>								

## 6.2.9 FORURENSNING, OLJEUTSLIPP (H-209)

Akutt forurensning defineres som ikke planlagt forurensning med et betydelig omfang, som inntreffer plutselig og som det ikke er gitt tillatelse til. Miljøkonsekvensene av akutt forurensning vil avhenge av hva slags utslipp det er snakk om, utslippsmengder og hvor utslippet skjer.<sup>18</sup> Et utslipp av petroleumsprodukter vil kunne ha svært stor innvirkning på dyre- og planteliv langs kysten. Kostnadene ved opprensning er også svært store.

Fra 1970 og frem mot år 2000 har det internasjonalt vært flere skipsulykker med store akutte oljeutslipp. Ett av de største oljeutslippene siden 1970-tallet i Europa skjedde da tankeren MS Haven brakk i tre ved lossing av råolje utenfor Genova i Italia i 1991. Ulykken førte til et utslipp på over 140 000 tonn råolje. I Norge har vi også opplevd ulykker med akutte utslipp. I 2011 grunnstøtte det islandske containerskipet MS Godafoss utenfor Hvaler i Østfold. Båten hadde

555,5 m<sup>3</sup> bunkersolje ombord. Det ble registrert lekkasje fra to tanker og ca. 112 m<sup>3</sup> olje lekket ut til sjø. I 2009 grunnstøtte MS Full City utenfor Langesund. Utslippet til sjøen ble beregnet til om lag 300 m<sup>3</sup> olje og førte til oljeforurensning langs kysten i Telemark, Vestfold og Aust-Agder. I tilknytning til Rocknes-ulykken i 2004 ble 42 km. av strandlinjen utsatt for utslipp av 200 tonn bunkersolje.<sup>19</sup> Det er betydelig trafikk langs farleden i Bergen fra Sture og Mongstad med oljelast og potensiell utslippsrisiko, og mengdene olje som transporteres er tilstrekkelige til å kunne forurense store kystområder.

Bergen kommune er vertskommune for interkommunalt utvalg mot akuttforurensning region Bergen (IUA Bergen). Utvalget drifter utstyrsdepoter og ivaretar nødvendig kompetanse innen oljevern og øvrig forurensning hos medlemskommunene. Arbeidet styrker den lokale beredskapen mot akutt forurensning betraktelig.

HENDELSE		SANNSYNLIGHET	VERDI	LIV OG HELSE	YTRE MILJØ	MATERIELLE VERDIER/ ØKONOMI	TJENESTE-PRODUKSJON	OMDØMME/ TILLIT
H-209	Forurensning, Oljeutslipp	Sannsynlig	3	2	5	4	2	2
			Risiko:	6	15	12	6	6
<p><i>Et oljeutslipp i Bergen er sannsynlig, og vil kunne gi svært alvorlige miljøkonsekvenser og meget alvorlige konsekvenser for økonomiske verdier. Konsekvensene for liv og helse, tjenesteproduksjon og omdømme vil være mindre alvorlig. Risikoen er svært høy for miljø, og høy for økonomiske verdier. For øvrig er den moderat.</i></p> <p>Tiltak: · Gjennomføre en mer detaljert og fagspesifikk vurdering av hendelsens risikobilde. · Sikre forsvarlig oppfølging og vedlikehold av eksisterende beredskapstiltak.</p>								

<sup>18</sup> Miljødirektoratet

<sup>19</sup> Nasjonalt risikobilde 2014, DSB

## 6.2.10 FORURENSING, FARLIGE STOFFER (H-210)

I et bysamfunn finnes det en rekke kilder til farlige stoffer, altså stoffer som har skadelige egenskaper knyttet til helse eller miljø. Slike stoffer kan få alvorlige konsekvenser ved direkte kontakt, eller gjennom spredning via luft, vann eller i næringskjeden. I dag er utslipp av slike stoffer strengt regulert, men det har tidligere vært utstrakt bruk, lagring og utslipp av en rekke miljøgifter i Bergen. Som følge av dette er det f.eks. sterkt forurenset sjøbunn i flere områder av Byfjorden, etter utslipp fra tidligere industrivirksomhet.

En konkret utfordring knyttet til slik forurensning er å hindre spredning i forbindelse med utbygging langs Vågen og Puddefjorden. Et viktig mål har vært å få best mulig kontroll på tilførsel av miljøgifter fra kilder på land før eventuelle tiltak

iverksettes på havbunnen. Det er tidligere gjennomført lov-pålagte arkeologiske undersøkelser i Vågen samt mudring og tildekking av sjøbunnen i Kirkebukten i Laksevåg. Det har også blitt utarbeidet en tiltaksplan hvor overnevnte tiltak inngår sammen med et forskningsprosjekt.

På land er det også flere utfordringer knyttet til forurensning. Blant annet er utslipp fra «villfyllinger» et økende miljø- og forurensningsproblem. Ved at avfall deponeres på uegnet sted, uten tilsyn- og kontrollmuligheter, kan miljøgifter ende opp i naturen i et ukjent omfang. Kommunen har i samarbeid med andre aktører gjennomført kartlegging av omfanget av slik forurensning, og det arbeides med skadebegrensende tiltak.

HENDELSE		SANNSYNLIGHET	VERDI	LIV OG HELSE	YTRE MILJØ	MATERIELLE VERDIER/ ØKONOMI	TJENESTE- PRODUKSJON	OMDØMME/ TILLIT
H-210	Forurensing, Farlige stoffer	Meget sannsynlig	4	3	4	4	2	2
			Risiko:	12	16	16	8	8
<p><i>En forurensning av farlige stoffer er meget sannsynlig og vil kunne medføre meget alvorlige konsekvenser for miljø og økonomiske verdier. Konsekvensene vil kunne være kritiske for liv og helse, og mindre alvorlige for tjenesteproduksjon og omdømme. Risikoen er svært høy for miljø og økonomiske verdier. Den er ellers høy for liv og helse og moderat for tjenesteproduksjon og omdømme.</i></p>								
<p>Tiltak: · Gjennomføre en mer detaljert og fagspesifikk vurdering av hendelsens risikobilde. · Sikre forsvarlig oppfølging av allerede planlagte tiltak.</p>								

## 6.2.11 TAP AV KULTURMINNE (H-211)

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.» Kulturminner vurderes i konsekvenskategorien ytre miljø på grunn av de uerstattelige verdiene som er knyttet til slike. Bryggen er Bergens fremste kulturminne. De fredede bygningene ble oppført etter en storbrann i 1702. Flere av disse ble erstattet av murbygninger etter et vedtak i 1899. Diskusjonen omkring de fredede bygningene var derfor ikke ny da det begynte å brenne i Søstergården i nordre del av Bryggen 4. juli 1955, og halvparten av den gjenværende bebyggelsen, hele 7000 kvadratmeter, gikk tapt.<sup>20</sup>

Bryggen er en av Norges sterkeste merkevarer, og har stått på UNESCO sin verdensarvliste siden 1979. Den er et yndet besøksmål blant turister; noe som medfører et yrende folkeliv i sommerhalvåret. 1,5 millioner mennesker besøker fronten på Bryggen i løpet av et år. Rundt Vågen er det etablert en

buffersone som skal sikre opplevelsrammen for verdensarvstedet Bryggen, i henhold til krav fra UNESCO.

I tillegg til brann er bygningskollaps som følge av setnings-skader en trussel mot kulturminnet Bryggen. Gjennom 25 år har grunnvannet under deler av bygningsmassen sunket med mer enn 1,5 meter. Det har ført til at flere av de bevaringsverdige husene i området har fått store setningsskader med risiko for bygningskollaps. Arbeidet med å stanse lekkasje av grunnvann er godt i gang, og nye målinger viser at grunnvannet er på vei tilbake, og at setningsskadene er i ferd med å stabiliseres.<sup>21</sup>

Det er en rekke kulturminner i Bergen, både fredede og andre bevaringsverdige. Disse er ivaretatt av flere ulike offentlige og private aktører. For å kunne sikre at disse bevares på en forsvarlig måte er det nødvendig å identifisere og vurdere hvert enkelt objekt.

HENDELSE		SANNSYNLIGHET	VERDI	LIV OG HELSE	YTRE MILJØ	MATERIELLE VERDIER/ ØKONOMI	TJENESTE- PRODUKSJON	OMDØMME/ TILLIT
H-211	Tap av kulturminne, skade	Sannsynlig	3	1	5	4	1	5
			Risiko:	3	15	12	3	15
<p><i>Tap av kulturminner i Bergen er sannsynlig og vil kunne medføre uopprettelige og svært alvorlige konsekvenser tilknyttet miljø og omdømme. Konsekvensene for økonomiske verdier vil være meget alvorlige, mens de for liv og helse og tjenesteproduksjon vil være ubetydelige. Risikoen er svært høy for miljø og omdømme, og høy for økonomiske verdier. For liv og helse og tjenesteproduksjon vil risikoen være lav.</i></p>								
<p>Tiltak:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Gjennomføre en mer detaljert og fagspesifikk risikovurdering av sårbare objekter.</li> <li>· Sikre forsvarlig oppfølging og vedlikehold av eksisterende tiltak.</li> </ul>								

<sup>20</sup> Bymuseet i Bergen

<sup>21</sup> Riksantikvaren

## 6.3 KRITISK INFRASTRUKTUR

Samfunnet er avhengig av at den grunnleggende felles infrastrukturen for IKT-systemer, strømforsyning, renovasjon, vannforsyning, avløpssystemer, fjernvarme og matforsyning fungerer. Lov om kommunal beredskapsplikt stiller særskilte

krav om at hendelser knyttet til kritisk og sårbar infrastruktur skal vurderes i ROS-analyser. Strømnettet er en særskilt viktig infrastruktur. Svikt i dette vil over tid medføre utfall av andre typer kritisk infrastruktur, f.eks. vil IKT-systemer og vann-

forsyning være utsatt ved strømbortfall. Svikt i strømforsyningen vil derfor kunne få store direkte konsekvenser, med følgefeil som kan berøre alle sektorer og alle virksomheter.

### 6.3.1 SVIKT I IKT-SYSTEMER (H-301)

Sårbarhetsutvalgets rapport fra 2000<sup>22</sup> slår fast at IKT har blitt en av samfunnets bærebjelker og at samfunnet har blitt mer sårbart som følge av dette. Sammenbrudd i kritisk IKT-infrastruktur kan få en rekke følgehendelser med til dels alvorlige konsekvenser for kommunens tjenesteproduksjon og til sist innbyggerne. Viktige informasjonskanaler til publikum kan bli borte, koordinasjon av redningsinnsatsen fra nødetatene kan bli utfordrende, og andre tjenester kan også bli vesentlig

reduert ved svikt i infrastrukturen. Denne beskrivelsen for Bergen er for øvrig identisk med det nasjonale bildet. Svikt i IKT-infrastruktur og systemer kan blant annet fremkomme ved maskinvarefeil, programvarefeil, bortfall av strøm, kabelbrudd, solstorm, brann, vannlekkasjer og atmosfæriske forstyrrelser.

Utbredelsen av for eksempel IP-telefoni, smarttelefon,

skytjenester og «tingenes internett» skjer i et tempo styrt av markedet. Bare et fåtall virksomheter har eget stamnett for telekommunikasjon som vil fortsette å fungere dersom det nasjonale transportnettet ligger nede, slik som Forsvaret og kraftleverandørene har.<sup>22</sup> Reserveløsninger for IKT-infrastruktur vil per i dag ikke kunne gi fullgode erstatninger ved bortfall.

HENDELSE		SANNSYNLIGHET	VERDI	LIV OG HELSE	YTRE MILJØ	MATERIELLE VERDIER/ ØKONOMI	TJENESTE- PRODUKSJON	OMDØMME/ TILLIT
H-301	Svikt i IKT infrastruktur	Meget sannsynlig	4	3	1	4	3	4
			Risiko:	12	4	16	12	16
<p><i>Det er meget sannsynlig med svikt i IKT systemer. Avhengig av omfang og varighet vil en slik svikt kunne få meget alvorlige konsekvenser for økonomiske verdier og omdømme, og alvorlige konsekvenser for liv og helse og tjenesteproduksjon. Konsekvensene vil være ubetydelige for miljø. Risikoen er svært høy for økonomiske verdier og omdømme, og høy for liv og helse og tjenesteproduksjon. Den er lav for miljø.</i></p> <p>Tiltak:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Gjennomføre en mer detaljert og fagspesifikk vurdering av hendelsens risikobilde.</li> <li>· Sikre forsvarlig oppfølging og vedlikehold av eksisterende tiltak, herunder nødstrømforsyning til utsatt kommunal infrastruktur.</li> <li>· Vurdere behov for døgntkontinuerlig overvåkning av kommunale IKT-systemer.</li> </ul>								

<sup>22</sup> NOU 2000:24

<sup>23</sup> Nasjonalt risikobilde 2014, DSB

## 6.3.2 SVIKT I RENOVASJON (H-302)

I 2013 produserte innbyggerne i Bergen til sammen 425 kg. avfall pr. innbygger. Nesten halvparten av avfallet blir kilde-sortert; 45,4 %. <sup>24</sup> Ved bortfall av renovasjonstjenester vil avfallet hope seg opp i husholdningene, på gateplan og på tømmeplasser. Dersom avfallet inneholder matavfall kan dette medføre bakterievekst eller rotteinvasjon. Dette vil være særlig utfordrende i sommermånedene.

Renovasjonstjenester kan f.eks. falle bort på grunn av streik, manglende fremkommelighet eller brann på forbrenningsanlegg. I nyere tid har det vært ett eksempel på svikt i renovasjon i Bergen. Streiken i renovasjonsbransjen i 1992 skjedde om sommeren, og medførte at avfall ble stående uavhentet i varmen. For å sikre et mer robust system for avfallshåndtering i bysamfunnet er det inngått gjensidig forpliktende bistandsavtaler mellom aktørene i avfallsbransjen.

HENDELSE		SANNSYNLIGHET	VERDI	LIV OG HELSE	YTRE MILJØ	MATERIELLE VERDIER/ ØKONOMI	TJENESTE-PRODUKSJON	OMDØMME/TILLIT
H-302	Svikt i renovasjon	Mindre sannsynlig	2	2	2	4	3	4
			Risiko:	4	4	8	6	8
<p><i>I Bergen er bortfall av renovasjon mindre sannsynlig, men vil kunne ha meget alvorlige konsekvenser for økonomiske verdier og omdømme. Konsekvensene for tjenesteproduksjon vil kunne være alvorlige, mens de for liv og helse og miljø vil kunne være mindre alvorlige. Risikoen tilknyttet hendelsen er moderat, og lav for liv og helse og miljø, på grunn av at den er mindre sannsynlig.</i></p>								
<p>Tiltak: · Gjennomføre en mer detaljert og fagspesifikk vurdering av hendelsens risikobilde sammen med relevante aktører. · Sikre forsvarlig oppfølging og vedlikehold av eksisterende tiltak.</p>								

<sup>24</sup> BIR

## 6.3.3 SVIKT I STRØMFORSYNING (H-303)

Elektrisitet er den eneste energibæreren som ikke kan lagres. Dette øker sårbarheten for avbrudd i strømforsyningen. Forsyningssikkerhet har fått større oppmerksomhet fordi samfunnets og den enkeltes avhengighet av strøm har økt, og forventes å øke ytterligere.<sup>25</sup> Levering av elektrisk kraft er i følge BKK pålitelig. BKK, som er netteier i vårt distrikt, har en gjennomsnittlig leveringsgrad på 99,9 %, eller i snitt 90 minutt strømbrudd per kunde per år. Likevel må det påregnes at strømbrudd kan skje ved ising på master, sterk vind, ras, flom, skogbrann, lynnedslag, gravearbeid, rotvelt og teknisk svikt. Kortere strømbrudd på inntil fire timer må derfor regnes som sannsynlig for alle kunder i nettet til BKK.<sup>26</sup> Langvarige

strømbrudd som berører hoveddelen av Bergen forekommer sjelden, men utfall av mindre områder er noe vanligere. F.eks. medførte ekstremværet «Nina» bortfall av strøm til flere tusen husholdninger i januar 2015. I 2004 var det også et omfattende strømbrudd, da store deler av byen ble mørklagt i flere timer.

Flere av sykehusene og sykehjemmene i Bergensregionen har tilgang på aggregat for å sikre nødstrøm i tilfelle bortfall av strømforsyningen. For hjemmeboende eldre og syke kan imidlertid bortfall av strøm få konsekvenser på grunn av avhengighet av alarmer og tekniske hjelpemidler som er

drevet av strøm. Selv om andre former for kritisk infrastruktur som regel har nødstrøms- eller generatorforsyning, kan det også oppstå utfall her ved langvarig strømbrudd. F.eks. vil deler av mobilnettet kunne bli utilgjengelig etter et strømbrudd av en viss varighet. For industrien kan selv korte strømbrudd føre til full stans i produksjonen med fare for betydelige økonomiske tap. De beredskapsmessige problemstillingene knyttet til helt eller delvis bortfall av kraftforsyningen er komplekse. Selv om sårbare abonnenter sikrer seg med nødstrøm, vil det kunne oppstå svikt i tilførselen av nødvendige varer og tjenester fordi leverandører eller transportører også er avhengige av strøm.

HENDELSE		SANNSYNLIGHET	VERDI	LIV OG HELSE	YTRE MILJØ	MATERIELLE VERDIER/ ØKONOMI	TJENESTE- PRODUKSJON	OMDØMME/ TILLIT
H-303	Svikt i strømforsyning	Sannsynlig	3	4	2	4	3	4
			Risiko:	12	6	12	9	12
<p><i>Svikt i strømforsyning er sannsynlig og vil kunne medføre meget alvorlige konsekvenser for liv og helse, økonomiske verdier og omdømme. Konsekvensen vil trolig være alvorlig for tjenesteproduksjon, og mindre alvorlig for miljø. Risikoen er høy for liv og helse, økonomiske verdier og omdømme, ellers moderat.</i></p>								
<p>Tiltak:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Gjennomføre en mer detaljert og fagspesiikk vurdering av hendelsens risikobilde sammen med relevante aktører.</li> <li>· Sikre forsvarlig oppfølging og vedlikehold av eksisterende tiltak, herunder nødstrømsforsyning for kritisk tjenesteproduksjon og beredskap for bortfall av varmekilder.</li> </ul>								

<sup>25</sup> NOU 2012: 9

<sup>26</sup> FylkesROS Hordaland 2014



## 6.3.4 SVIKT I VANNFORSYNING (H-304)

Svikt i vannforsyningen kan oppstå ved lengre tids manglende nedbør, ledningsbrudd, strømutfall eller på grunn av forurensetning. I lange perioder uten nedbør har det forekommet krav om vannsparing hos befolkningen. Vann- og avløpsetaten har utarbeidet egen ROS-analyse og gjennomført betydelige investeringer de siste årene for å forebygge svikt. Det er en overordnet målsetting at abonnentene skal være sikret nok og hygienisk sikkert vann selv om et av behandlingsanleggene er ute av drift i opp til tre måneder, og selv etter en lengre

periode med lite nedbør. Den nye dammen i Gullfjellet øker magasinvolument med 5,9 mill. m<sup>3</sup> i forhold til tidligere. Dette tilsvarer et normalt vannforbruk på mer enn 50 døgn for hele Bergen. Det er også betydelige muligheter for omkobling mellom de forskjellige drikkevannsbassengene og infrastrukturen som leder til abonnentene. Magasinkapasiteten og fleksibiliteten i ledningsnettet gjør at vannforsyningen i Bergen er vurdert å være pålitelig og robust.

HENDELSE		SANNSYNLIGHET	VERDI	LIV OG HELSE	YTRE MILJØ	MATERIELLE VERDIER/ ØKONOMI	TJENESTE- PRODUKSJON	OMDØMME/ TILLIT
H-304	Svikt i vannforsyning	Sannsynlig	3	2	1	2	2	4
			Risiko:	6	3	6	6	12
<p><i>Svikt i vannforsyningen til byens befolkning vil kunne medføre meget alvorlige konsekvenser for omdømme, men ellers mindre alvorlige konsekvenser for liv og helse, økonomiske verdier og tjenesteproduksjon. Konsekvensene vil være ubetydelige for miljø. Risikoen er høy for omdømme, men ellers moderat og lav for miljø.</i></p>								
<p>Tiltak: · Videreføre detaljert og fagspesifikk vurdering av hendelsens risikobilde. · Sikre forsvarlig oppfølging og vedlikehold av eksisterende tiltak.</p>								

## 6.3.5 FORURENSING AV VANNFORSYNING (H-305)

Forurensning av vannforsyning er et stort problem på global basis, med en rekke forskjellige forurensningskilder slik som skadelige mikroorganismer eller farlige stoffer. Dette kan medføre både lettere og alvorlige sykdommer, avhengig av type og mengde forurensning. I Norge er det imidlertid gjennomgående god kvalitet på drikkevann, på grunn av at vannkildene i stor grad er sikre, og at det stilles strenge krav til vannbehandling.

Det har forekommet forurensning av vannforsyningen i Bergen,

da det i 2004 ble påvist Giardia-bakterier i drikkevannskilden Svartediket. Etter dette ble alle permanente vannbehandlingsanlegg utstyrt med UV-desinfeksjon og andre tiltak mot forurensning. En gjennomgang av vannforsyningen i Bergen tilsier at den har et høyt sikkerhetsnivå, og at forurensning i ett punkt av vannforsyningen vil få begrensede konsekvenser grunnet dagens vannbehandlingssystem. Som tidligere omtalt har vannforsyningsnettet i Bergen også betraktelige muligheter til omruting av vannforsyningen, og dette kan benyttes for å redusere konsekvensene av en forurensning.

HENDELSE		SANNSYNLIGHET	VERDI	LIV OG HELSE	YTRE MILJØ	MATERIELLE VERDIER/ ØKONOMI	TJENESTE- PRODUKSJON	OMDØMME/ TILLIT
H-305	Forurensning av vannforsyning	Sannsynlig	3	3	2	5	4	5
			Risiko:	9	6	15	12	15
<p><i>Forurensning av vannforsyning er vurdert å være sannsynlig, og til å kunne få svært alvorlige konsekvenser for økonomiske verdier og omdømme. Konsekvensen for tjenesteproduksjon vil kunne bli meget alvorlig, mens den kan bli kritisk for liv og helse og mindre alvorlig for miljø. Risikoen er svært høy for økonomiske verdier og omdømme, og høy for tjenesteproduksjon, ellers moderat.</i></p>								
<p>Tiltak: · Videreføre detaljert og fagspesifikk vurdering av hendelsens risikobilde. · Sikre forsvarlig oppfølging og vedlikehold av eksisterende tiltak.</p>								

## 6.3.6 SVIKT I AVLØPSHÅNDTERING (H-306)

Klimaendringer med økende nedbør og havnivåstigning gir større utfordringer for håndtering av regnvann/overvann og kan føre til overbelastning av avløpssystemene. I tillegg kan svikt blant annet forårsakes av rørledningsbrudd og tekniske feil. Det er 1200 km. offentlige avløpsledninger i Bergen og seks hovedavløpsrenseanlegg samt en rekke mindre renseanlegg. Konsekvensen av svikt i avløpshåndteringen er i hovedsak at det vil få en uønsket påvirkning av miljøet, ved at

urenset avløpsvann kan spres til omgivelsene.

Vann- og avløpsetaten har utarbeidet egen ROS-analyse som følges opp med handlingsplaner og gjennomføring av tiltak for å redusere sannsynligheten for og konsekvensene av uønskede hendelser. Fire større avløpsrenseanlegg er under oppgradering og de mindre renseanleggene er planlagt oppgradert fram mot 2021.

HENDELSE		SANNSYNLIGHET	VERDI	LIV OG HELSE	YTRE MILJØ	MATERIELLE VERDIER/ ØKONOMI	TJENESTE- PRODUKSJON	OMDØMME/ TILLIT
H-306	Svikt i avløpshåndtering	Meget sannsynlig	4	2	4	3	2	4
			Risiko:	8	16	12	8	16
<p><i>En svikt i avløpshåndteringen er vurdert som meget sannsynlig. Det vil kunne få meget alvorlige konsekvenser for miljøet og for omdømme, mens konsekvensen for økonomiske verdier vil kunne bli alvorlig. For liv og helse og tjenesteproduksjon vil konsekvensene kun være mindre alvorlige. Risikoen er svært høy for miljø og omdømme, og høy for økonomiske verdier. Den er ellers moderat for liv og helse og for tjenesteproduksjon.</i></p>								
<p>Tiltak: · Videreføre detaljert og fagspesifikk vurdering av hendelsens risikobilde. · Sikre forsvarlig oppfølging og vedlikehold av eksisterende tiltak, med vekt på oppfølging av plan for fornying av ledningsnett.</p>								

## 6.3.7 SVIKT I FJERNVARME (H-307)

Fjernvarmenettet i Bergen ble åpnet i 2003 og er Norges tredje største. Fjernvarme har erstattet mange oljekjeler, og det stilles krav om tilrettelegging for tilkobling til fjernvarmenettet for nye utbyggingsområder. Mange nye bygg og store institusjoner har fjernvarme som eneste varmekilde. Svik i fjernvarmeanlegg eller distribusjonen kan derfor medføre at mange husholdninger og institusjoner mister varmekilden. Særlig i den kalde årstiden kan en slik hendelse få alvorlige

konsekvenser. I Oslo var det i løpet av 2014 to bortfall av fjernvarme på grunn av kabelbrudd. Det første var i vintermåneden februar og 30.000 boenheter var uten varme og varmtvann i over to døgn. Bergen har så langt vært forskånet for slike hendelser, men byens avhengighet til pålitelig fjernvarme øker i takt med antall abonnenter tilkoblet fjernvarmenettet.

HENDELSE		SANNSYNLIGHET	VERDI	LIV OG HELSE	YTRE MILJØ	MATERIELLE VERDIER/ ØKONOMI	TJENESTE- PRODUKSJON	OMDØMME/ TILLIT
H-307	Svik i fjernvarme	Sannsynlig	3	2	2	4	3	2
			Risiko:	6	6	12	9	6
<p><i>Bruk av fjernvarme er relativt nytt i Bergen og en svikt i dette er vurdert til å være sannsynlig. Konsekvensene av en svikt kan bli meget alvorlige for økonomiske verdier, og alvorlig for tjenesteproduksjon. For liv og helse, miljø og omdømme, vil konsekvensene være mindre alvorlig. Risikoen er høy for økonomiske verdier, for øvrig moderat.</i></p>								
<p>Tiltak: · Gjennomføre en detaljert og fagspesifikk risikovurdering av fjernvarmesystemet og sårbare abonnenter. · Sikre forsvarlig oppfølging og vedlikehold av eksisterende tiltak, herunder beredskap for bortfall av varmekilder.</p>								

## 6.3.8 SVIKT I MATFORSYNING (H-308)

Norge har gjort seg sårbar for svikt i matforsyningen. Nedbygging av landbruk og en forsyningskjede som i stor grad er basert på direkteleveranser gjør at det er mindre mulighet til å motvirke variasjoner i forsyningen. Store deler av maten som spises i Norge blir importert fra land som er særlig utsatte for flom, tørke, politisk uro, forurensing eller kriminalitet. Dette forsterker sårbarheten.

I analysearbeidet er det forsyningsikkerhet i Bergen som er viet oppmerksomhet. På grunn av et godt utbygget logistikknett for matvareleveranser, må det oppstå en alvorlig nasjonal svikt i leveranser for at Bergen skal rammes. Derfor vurderes svikt i matforsyning som en i hovedsak nasjonal utfordring, heller enn et direkte lokalt problem, noe som reflekteres i analysen.

HENDELSE		SANNSYNLIGHET	VERDI	LIV OG HELSE	YTRE MILJØ	MATERIELLE VERDIER/ ØKONOMI	TJENESTE- PRODUKSJON	OMDØMME/ TILLIT
H-308	Svikt i matforsyning	Mindre sannsynlig	2	2	1	3	2	1
			Risiko:	4	2	6	4	2
<p><i>Det er mindre sannsynlig med lokal svikt i matforsyningen, og konsekvensene er vurdert å være alvorlige for økonomiske verdier. For liv og helse og tjenesteproduksjon vil konsekvensene være mindre alvorlige, mens de for miljø og omdømme vil være ubetydelige. Risikoen er moderat for økonomiske verdier, men for øvrig lav.</i></p>								
<p>Tiltak:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Sikre at nødvendige landbruksarealer ivaretas i arealplanleggingen i Bergen.</li> <li>· Arbeide for gjennomføring av en nasjonal risikovurdering av forsyningsikkerheten i Norge.</li> </ul>								

## 6.3.9 SVIKT I INFORMASJONSSIKKERHET (H-309)

Svikt i informasjonssikkerhet kan være at informasjon kommer på avveie, blir endret eller utilgjengeliggjort. 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. Næringslivets sikkerhetsråd påpeker i Mørketallsundersøkelsen 2012 at gapet mellom trusler mot informasjonssikkerheten og sikrings tiltakene for å ivareta den, øker både i offentlig og privat sektor. Nasjonal sikkerhetsmyndighet (NSM) rapporterer om et stadig økende antall alvorlige angrep mot informasjonssikkerheten i Norge.<sup>27</sup>

Regjeringens handlingsplan til nasjonal strategi for informasjonssikkerhet fokuserer på at økt kompleksitet og avhengighet til informasjons- og kommunikasjonsteknologi fører til økt sikkerhetsrisiko. Dette krever økt bevisstgjøring og kompetanseheving, og fokus på samarbeid og samordning på tvers av samfunnsområder.<sup>28</sup> Bergen kommune har iverksatt en rekke prosjekter for å styrke informasjonssikkerheten i organisasjonen.

HENDELSE		SANNSYNLIGHET	VERDI	LIV OG HELSE	YTRE MILJØ	MATERIELLE VERDIER/ ØKONOMI	TJENESTE- PRODUKSJON	OMDØMME/ TILLIT
H-309	Svikt i informasjonssikkerhet	Meget sannsynlig	4	1	1	4	2	4
			Risiko:	4	4	16	8	16
<p><i>Svikt i informasjonssikkerhet er meget sannsynlig, og vil kunne få meget alvorlige konsekvenser for økonomiske verdier og omdømme. Konsekvensen for tjenesteproduksjon vil være mindre alvorlig, mens den vil være ubetydelig for liv og helse og miljø. Risikoen er svært høy for økonomiske verdier og omdømme, for øvrig moderat til lav.</i></p>								
<p>Tiltak:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Gjennomføre detaljerte risikovurderinger for alle kommunens tjenesteområder.</li> <li>· Sikre forsvarlig oppfølging og vedlikehold av eksisterende tiltak, herunder videreføring av igangsatt kompetanseheving og holdningsprogram for informasjonssikkerhet i kommunen.</li> <li>· Vurdere behov for døgnkontinuerlig overvåkning av kommunale IKT-systemer.</li> </ul>								

<sup>27</sup> Rapport om sikkerhetstilstanden 2014, NSM

<sup>28</sup> Nasjonal strategi for informasjonssikkerhet 2012

## 6.3.10 BORTFALL AV HOVEDTRANSPORTÅRE (H-310)

Samferdsel er et tema som stadig er aktuelt og som får politisk oppmerksomhet. Både tekniske løsninger og økonomi er viktige elementer i diskusjonen. I Nasjonal transportplan 2014 omtales de tekniske og økonomiske behovene for landsdelen. Vestlandet sammen med de store byene får oppmerksomhet, men løsningene ligger langt frem i tid.

Selv om Bergen er svært avhengig av de forskjellige transportårene, spesielt østover, er transportnettet samlet sett robust. Det er vanskelig å se for seg en langvarig isolasjon av Bergenssamfunnet, da samtidig og langvarig bortfall av alle hovedtransportårene anses som mindre sannsynlig.

HENDELSE		SANNSYNLIGHET	VERDI	LIV OG HELSE	YTRE MILJØ	MATERIELLE VERDIER/ ØKONOMI	TJENESTE- PRODUKSJON	OMDØMME/ TILLIT
H-310	Bortfall av hovedtransportåre	Mindre sannsynlig	2	1	2	4	2	2
			Risiko:	2	4	8	4	4
<p><i>Det er vurdert som mindre sannsynlig med bortfall av hovedtransportåre. Konsekvensene for bortfall vil kunne bli meget alvorlige for økonomiske verdier, men mindre alvorlige for miljø, tjenesteproduksjon og omdømme, og ubetydelige for liv og helse. Risikoen er moderat for økonomiske verdier grunnet konsekvensene for næringslivet, ellers lav.</i></p>								
<p>Tiltak: · Arbeide for videre styrking av transportnettet i regionen sammen med relevante samarbeidspartnere.</p>								

## 6.4 TILSIKTEDE HENDELSER

I følge Norsk Standard 5830 er en «tilsiktet uønsket handling» en hendelse som forårsakes av en aktør som handler med hensikt. Aktørens hensikt kan være å skape frykt, påføre ødeleggelser eller å fremme egne interesser.

På bakgrunn av utviklingen i trusselbildet har Politiets sikker-

hetstjeneste (PST) utarbeidet en gradert trusselvurdering som er formidlet til relevante departement og etater. Sommeren 2014 ble trusselvurderingen oppgradert. Dette på bakgrunn av at PST hadde grunnlag for å tro at en gruppe planla et terroranslag mot Norge. Denne vurderingen er fortsatt aktuell.

Tilsiktede hendelser omfatter også sabotasje og ulike former for anslag mot samfunnskritisk infrastruktur. IKT-sektoren har vist seg å være særlig sårbar for denne typen handlinger.

### 6.4.1 TERROR/SABOTASJE (H-401)

I Norge er det sikkerhetsloven og straffeloven som definerer hva som regnes som «sabotasje» og «terrorhandling». «Sabotasje» defineres som tilsiktet ødeleggelse, lammelse eller driftsstopp av utstyr, materiell, anlegg eller aktivitet, eller tilsiktet uskadegjøring av personer, utført av eller for en fremmed stat, organisasjon eller gruppering. Med «terrorhandling» menes ulovlig bruk av, eller trussel om bruk av, makt eller vold mot personer eller eiendom, i et forsøk på å legge press på landets myndigheter eller befolkning eller samfunnet for øvrig for å oppnå politiske, religiøse eller ideologiske mål.

Målet med terrorisme er å få oppmerksomhet om en sak, formidle et politisk eller religiøst budskap, eller å få innfridd spesifikke krav. Terrorismen kan også ses på som en markering av politiske eller religiøse verdier. I dette ligger det at terro-

ristene vil uttrykke en verdi med den handlingen de gjør. De vil markere hva de er imot, eller hva de selv står for.<sup>29</sup>

Verdenssamfunnet står overfor en vedvarende og alvorlig terrortrussel. Terrorismen har ofte internasjonale forgreninger. Angrepet 22. juli 2011 viser at terrorisme også kan ramme Norge, utført av en nordmann og med bakgrunn i norske forhold. Trusselbildet som Norge må forholde seg til, påvirkes både av samfunnsutviklingen i Norge og av globale utviklingstrekk. Vestlig, og særlig norsk, militær deltakelse i andre land brukes i propagandavirksomhet for å øke rekrutteringen til ekstreme miljøer i Norge.

Norske interesser blir også påvirket av terrorisme utført i andre deler av verden. Angrepet på gassproduksjonsanlegget i In Amenas i Algerie i 2013, der 40 mennesker ble drept,

derav fem norske Statoilansatte, var en svært alvorlig terrorhandling. Angrepet på satiremagasinet Charlie Hebdo i Paris i januar 2015, der tolv mennesker ble drept, er et eksempel på en terrorhandling som kan ramme en målgruppe som også har representanter i Bergen. Fellestrekkene i begge disse hendelsene har vært å angripe symboltunge mål med enkle midler.

Flere land i Europa har de siste par årene sett en negativ utvikling i trusselbildet. Utviklingen har gitt seg utslag i høynet terrorberedskap i flere land. Det er en økende risiko knyttet til at flere norske ungdommer har reist til Midtøsten for å delta i krigshandlinger og få opplæring i terrorvirksomhet. PST vurderer derfor fortløpende nye tiltak for å hindre at disse ungdommene tar i bruk denne opplæringen på norsk jord.<sup>30</sup>

<sup>29</sup> FN Sambandet

<sup>30</sup> PST



Sabotasje kan gjennomføres på flere måter: Dataangrep eller innbrudd i prosess- og styringssystem kan gi kontroll over viktige funksjoner i samfunnet, som kraftproduksjon, raffinering, vannforsyning og renseanlegg. Så langt har det ikke vært registrert sabotasje mot slike funksjoner i Norge etter krigen, men risikoen for et større koordinert angrep har økt. Det er vanskelig å vite sikkert hvilke konsekvenser et angrep

mot viktige samfunnsfunksjoner kan få. Derfor må slike system ha et høyt nivå på sikkerheten.<sup>31</sup> Senest høsten 2014 ble offentlige aktører i Bergen utsatt for et målrettet angrep mot IKT-infrastruktur. Dette innebar at Bergen kommune mistet nettverkstilgang en hel arbeidsdag. Trolig vil denne typen angrep forekomme oftere og i mer alvorlig grad fremover, enn hva som har vært tilfelle til nå.

HENDELSE		SANNSYNLIGHET	VERDI	LIV OG HELSE	YTRE MILJØ	MATERIELLE VERDIER/ ØKONOMI	TJENESTE- PRODUKSJON	OMDØMME/ TILLIT
H-401	Terror/Sabotasje	Sannsynlig	3	5	4	5	4	2
			Risiko:	15	12	15	12	6
<p><i>Det vurderes som sannsynlig at Bergen vil kunne bli rammet av en alvorlig terror- eller sabotasjehandling. Skulle dette inntreffe vil det kunne få katastrofale konsekvenser for liv og helse og svært alvorlige konsekvenser for økonomiske verdier. Konsekvensene for miljø og tjenesteproduksjon vil kunne bli meget alvorlig, mens de for omdømme kun vil være mindre alvorlige. Risikoen er svært høy for liv og helse og økonomiske verdier, og høy for miljø og tjenesteproduksjon på grunn av de alvorlige konsekvensene. Risikoen er moderat for omdømme.</i></p>								
<p>Tiltak:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Gjennomføre en mer detaljert og fagspesifikk vurdering av hendelsens risikobilde, sammen med relevante aktører.</li> <li>· Sikre forsvarlig oppfølging og vedlikehold av eksisterende tiltak, herunder særlig forebyggende arbeid og beredskapstiltak knyttet til konsekvensene.</li> </ul>								

<sup>31</sup> NSM

## 6.4.2 PÅGÅENDE LIVSTRUENDE VOLD (H-402)

En «pågående livstruende vold-aksjon» (PLIVO) er av Helse- direktoratet definert som: «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». <sup>32</sup>

Skyting på skoler skjer relativt hyppig i USA og tar et stort antall menneskeliv hvert år. Det har ikke vært lignende tilfeller av skyteepisoder på skoler eller andre institusjoner i Norge. Erfaringene fra hendelsene den 22. juli 2011 og flere episoder med skoleskyting i bl.a. Finland og Tyskland de senere årene, har imidlertid vist at trusselen også kan være aktuell i Norge. Det har vært tilfeller av verbale trusler om tilsvarende hen-

delser, blant annet på en skole i Bergen og en på Askøy. På bakgrunn av en helhetsvurdering av denne typen trussel er det behov for å sikre beredskap som skal håndtere situasjoner der befolkningens liv og helse blir akutt truet.

Det er utarbeidet nasjonale prosedyrer som beskriver operative prosedyrer som er ment å være retningsgivende for nødetatenes samvirke ved pågående livstruende vold. Prosedyrene er utformet på en enhetlig måte og har til hensikt at nødetatene skal kunne bruke prosedyrene på samme måte uavhengig av geografi og ressurstilgang. Risikovurderingene som er gjort i denne ROS-analysen er i hovedsak basert på erfaring fra andre land i Europa.

HENDELSE		SANNSYNLIGHET	VERDI	LIV OG HELSE	YTRE MILJØ	MATERIELLE VERDIER/ ØKONOMI	TJENESTE-PRODUKSJON	OMDØMME/ TILLIT
H-402	Pågående livstruende vold	Sannsynlig	3	5	1	4	3	3
			Risiko:	15	3	12	9	9
<p><i>At Bergen vil kunne oppleve pågående livstruende vold er vurdert som sannsynlig. Konsekvensene vil kunne bli katastrofale for liv og helse og meget alvorlige for økonomiske verdier. Konsekvensene vil kunne være alvorlige for tjenesteproduksjon og omdømme, men ubetydelige for miljø. Risikoen er svært høy for liv og helse, og høy for økonomiske verdier. For øvrig er risikoen moderat, og lav for miljø.</i></p>								
<p>Tiltak:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Gjennomføre en mer detaljert og fagspesifikk vurdering av hendelsens risikobilde, sammen med relevante aktører.</li> <li>· Sikre forsvarlig oppfølging og vedlikehold av eksisterende tiltak, herunder særlig forebyggende arbeid og beredskapstiltak knyttet til konsekvensene.</li> <li>· Initiere et systematisk arbeid sammen med relevante aktører for å gjøre bysamfunnet mer robust mot slike hendelser, spesielt rettet mot utdanningsinstitusjoner og offentlige kontorer.</li> </ul>								

<sup>32</sup> Utkast til nasjonal prosedyre for nødetatenes samvirke ved «Pågående livstruende vold», Helse- direktoratet

## 6.4.3 OPPTØYER (H-403)

Det har vært voldelige opptøyer flere steder i Europa de siste ti årene, med forskjellig bakenforliggende årsaker, slik som integreringspolitikk, manglende tilhørighet til arbeidsmarkedet og misnøye med rettigheter. PST forventer i sin trusselvurdering for 2013 at enkeltsaker i asylpolitikken og forhold ved den økonomiske utviklingen vil kunne påvirke

risikoen for opptøyer i Norge. Norsk engasjement internasjonalt, deltagelse i internasjonale samarbeidsfora og i politiske enkeltsaker har tidligere medført protestmarsjer som har hatt potensiale for utvikling til opptøyer. Opptøyer er ofte et resultat av nasjonale beslutninger som kommer til uttrykk lokalt.

HENDELSE		SANNSYNLIGHET	VERDI	LIV OG HELSE	YTRE MILJØ	MATERIELLE VERDIER/ ØKONOMI	TJENESTE- PRODUKSJON	OMDØMME/ TILLIT
H-403	Opptøyer	Sannsynlig	3	3	2	3	2	2
			Risiko:	9	6	9	6	6
<p><i>Sannsynligheten for opptøyer i Bergen er vurdert som sannsynlig. Konsekvensene vil kunne bli kritiske for liv og helse og alvorlige for økonomiske verdier, men for øvrig mindre alvorlig. Risikoen er moderat på grunn av at både sannsynligheten og konsekvensene ligger fra midt til lavt på skalaene.</i></p>								
<p>Tiltak: · Gjennomføre risikovurderinger i konkrete situasjoner med antatt forhøyet risiko for opptøyer, i samarbeid med relevante aktører.</p>								

## 6.5 HELSE

Kategorien helse omfatter de hendelsene som har ekstraordinære konsekvenser for samfunnet gjennom påvirkning av menneskers liv og helse på grunn av sykdom eller smitte. Det er kun de hendelsene som forventes å utfordre bysam-

funnets håndteringskapasitet som er vurdert i analysen. F.eks. er ordinær sesonginfluensa ikke med i analysen, fordi det forventes at samfunnet har en tilstrekkelig kapasitet til å håndtere dette.

### 6.5.1 EPIDEMI/PANDEMI (H-501)

En epidemi er et utbrudd av en mikroorganisme som sprer seg raskt mellom mennesker over et gitt tidsrom, fordi befolkningen helt eller delvis mangler motstandsdyktighet mot sykdommen. En epidemi som sprer seg over store deler av verden blir kalt en pandemi. Pandemier oppstår med varierende mellomrom, og kan få omfattende skadevirkninger helsemessig og økonomisk. F.eks. er HIV ansett som pandemisk av Verdens helseorganisasjon (WHO), og en rekke land er svært hardt rammet av sykdommen.

Siden 1510 har det vært 18 kjente pandemier. Alvorlige pandemier i løpet av de siste hundre år er «Spanskesyken» (1918–1920), «Asiasyken» (1957–1958), «Hongkongsyken» (1968–1970) og «Russerinfluensaen» (1977). Av disse var Spanskesyken den mest alvorlige med mellom 14 000 og 15 000 døde i Norge.<sup>33</sup>

I 2009 ble store deler av verden rammet av svineinfluensapandemi, men for de fleste artet influensaen seg som en mild sykdom. Det ble registrert 32 dødsfall på grunn av smitten i Norge. Håndteringen av influensapandemien involverte hele helse-Norge og store deler av samfunnet for øvrig, da det ble satt i gang en massevaksinasjon av befolkningen.<sup>34</sup>

Pandemisk influensa vil kunne medføre et stort antall alvorlig syke eller døde. Antallet syke og døde vil variere med influensaviruset det er snakk om. Sannsynligheten er altså basert på tilfeller med særlig aggressive virus, som gir adskillig større mulighet for dødsfall og alvorlig sykdom. Konsekvensene av et aggressivt virus vil trolig være mindre i moderne tid enn konsekvensene av et tilsvarende virus på begynnelsen av forrige århundre, blant annet på grunn av et bedre helsevesen, bedre hygieniske forhold og generelt bedre helse i

befolkningen. Det faktum at det ofte ikke finnes vaksiner eller effektiv behandling i den innledende fasen av en pandemi, bidrar til å øke konsekvensene.

En omfattende influensapandemi vil innebære en stor belastning for helsevesenet, og vil kunne ramme kommunens tjenesteproduksjon dersom sykefraværet blir omfattende. Et slikt høyt fravær vil kunne føre til at viktige samfunnsfunksjoner svekkes eller i verste fall bryter sammen. Dette vil igjen kunne redusere helsevesenets evne til å håndtere pandemien. Pandemier påvirker ulike land forskjellig, men ifølge Verdens helseorganisasjon er ikke Europa rustet til å takle dem.<sup>35</sup>

<sup>33</sup> Nasjonalt risikobilde 2013, DSB

<sup>34</sup> Nasjonalt risikobilde 2014, DSB

<sup>35</sup> Nasjonalt risikobilde 2014, DSB

En aktuell epidemi er Ebola-viruset, som forårsaker svært alvorlig sykdom med høy dødelighet. Sykdommen er en såkalt blødningsfeber, som er karakterisert ved kraftig blødningstendens og utvikling av sjokk.<sup>36</sup> Et stort utbrudd av ebola startet i Guinea i februar 2014. Utbruddet spredte seg etter kort tid til nabolandene Sierra Leone og Liberia, og alle de tre landene har blitt hardt rammet. Ebolautbruddet i Vest-Afrika er å anse som svært alvorlig, på grunn av

utbruddets størrelse og dødeligheten av sykdommen. Det er en risiko for at sykdommen i tiden fremover kan spre seg til andre land, men risikoen for en Ebola-epidemi i Norge er vurdert som lav. Norske helsemyndigheter følger situasjonen nøye og følger opp Verdens helseorganisasjons vurderinger og råd. Det er rapportert om enkelte hjelpearbeidere som er smittet i Vest-Afrika og fraktet til hjemlandet for behandling, inkludert en norsk som jobbet i Sierra Leone.<sup>37</sup>

HENDELSE		SANNSYNLIGHET	VERDI	LIV OG HELSE	YTRE MILJØ	MATERIELLE VERDIER/ ØKONOMI	TJENESTE-PRODUKSJON	OMDØMME/ TILLIT
H-501	Epidemi/Pandemi	Meget sannsynlig	4	4	1	2	3	2
			Risiko:	16	4	8	12	8
<p><i>En epidemi eller pandemi er vurdert som meget sannsynlig, og vil kunne få meget alvorlige konsekvenser for liv og helse og alvorlige for tjenesteproduksjon. Konsekvensene for økonomiske verdier og omdømme er mindre alvorlige, mens de er ubetydelige for miljø. Risikoen er svært høy for liv og helse og høy for tjenesteproduksjon. For øvrig er den moderat og lav for miljø.</i></p>								
<p>Tiltak: · Gjennomføre en mer detaljert og fagspesifikk vurdering av hendelsens risikobilde, sammen med relevante aktører. · Sikre forsvarlig oppfølging og vedlikehold av eksisterende tiltak, herunder beredskapstiltak knyttet til generelt smittevern og spesifikke sykdomsutbrudd.</p>								

<sup>36</sup> Helsedirektoratet

<sup>37</sup> Nasjonalt risikobilde 2014, DSB

## 6.5.2 DISTRIBUSJON AV FORURENSET MAT (H-502)

Med distribusjon av forurenset mat menes at mat med enten skadelige mikroorganismer eller giftige stoffer blir distribuert i stor skala. Kvaliteten på maten i det norske markedet er generelt god med hensyn til dette, grunnet en økt industrialisering og sentralisering av nasjonal matproduksjon. Men også i Norge kan smitte eller giftige stoffer være til stede og spres gjennom maten, og sentraliseringen av matproduksjonen medfører også at forurenset mat raskt kan spres til mange mennesker. Matvarer formidles i økende grad også gjennom det internasjonale markedet, og en rekke av tilfellene med forurenset mat i Norge har sitt opphav i andre land.<sup>38</sup>

For å forebygge forurenset mat er det viktig med god hygiene og tilstrekkelige kontrolltiltak i alle ledd i fødevarerbehandlingen. I Norge reguleres dette av lov om matproduksjon og mattrygghet, som omfatter alle forhold i forbindelse med produksjon, bearbeiding og distribusjon av innsatsvarer og næringsmidler, herunder drikkevann.

Forurenset mat er mest alvorlig for personer med allerede svekket helse. Sykdomstallene som fremkommer i den årlige zoonoserapporten som utarbeides av Veterinærinstituttet i samarbeid med Nasjonalt folkehelseinstitutt og Mattilsynet

viser at én person døde og 4840 personer ble syke i fjor etter å ha blitt smittet med bakterier og mikrober som kommer fra dyr, mat eller drikke. Et eksempel på et alvorlig smitte-tilfelle i Norge er e-coli smitten som ble oppdaget i kjøtt-pålegg i 2006. Atten mennesker ble syke, hvorav ett barn døde. Et lignende tilfelle oppsto i Danmark i 2014. Totalt femten mennesker døde etter å ha blitt smittet med listeria-bakterier gjennom forurenset kjøtt-pålegg. Det samme pålegget skal ha blitt solgt på passasjerskipet som går i daglig rute mellom Danmark og Bergen, men uten at det ble påvist smitte i Bergen.<sup>39</sup>

HENDELSE		SANNSYNLIGHET	VERDI	LIV OG HELSE	YTRE MILJØ	MATERIELLE VERDIER/ ØKONOMI	TJENESTE-PRODUKSJON	OMDØMME/ TILLIT
H-502	Distribusjon av forurenset mat	Meget sannsynlig	4	3	2	3	3	2
		Risiko:		12	8	12	12	8
<p><i>Distribusjon av forurenset mat er meget sannsynlig og vil kunne ha kritiske konsekvenser for liv og helse og alvorlige for økonomiske verdier og tjenesteproduksjon. Konsekvensene vil være mindre alvorlige for miljø og omdømme. Risikoen er høy for liv og helse, økonomiske verdier og tjenesteproduksjon, og ellers moderat.</i></p> <p>Tiltak: · Gjennomføre en mer detaljert og fagspesifikk vurdering av hendelsens risikobilde, sammen med relevante aktører. · Sikre forsvarlig oppfølging og vedlikehold av eksisterende tiltak.</p>								

<sup>38</sup> Folkehelseinstituttet

<sup>39</sup> Veterinærinstituttet

## 6.5.3 FORURENSNING, LUFT (H-503)

For de fleste byer av en viss størrelse utgjør luftforurensning en utfordring. Bergen kommune har overvåket luftforurensningen i en årrekke, og resultatene viser at Bergen i perioder er utsatt for store overskridelser av nivåene som fastsatt i forskrift om begrensning av forurensning. Det er i perioder med klart vær om vinteren utfordringen er størst, da det dannes en inversjon over deler av byen. Dette er et vær-fenomen som medfører liten utskifting av luftmasser.

Det er biltrafikken som er hovedårsak til forurensningen, men forurensning fra skip til kai i Vågen representerer også en betydelig forurensningskilde. Det er best oversikt over luftforurensning på Danmarks plass og ved rådhuset, da disse er utstyrt med målestasjoner som gir direkte avlesning. Det er også kunnskap om tilsvarende luftforurensning rundt de fleste hovedinnsfartsårene til Bergen på dager med inversjon.

Verdens helseorganisasjon viser til en sterk sammenheng mellom luftforurensning og helsemessige konsekvenser.

HENDELSE		SANNSYNLIGHET	VERDI	LIV OG HELSE	YTRE MILJØ	MATERIELLE VERDIER/ ØKONOMI	TJENESTE- PRODUKSJON	OMDØMME/ TILLIT
H-503	Forurensning, luft	Meget sannsynlig	4	2	2	2	2	3
		Risiko:		8	8	8	8	12
<p><i>Perioder med dårlig luftkvalitet i utsatte områder vurderes som meget sannsynlig. Dette vil kunne medføre alvorlige konsekvenser for omdømme, og ellers mindre alvorlige konsekvenser for liv og helse, miljø, økonomiske verdier og tjenesteproduksjon. Risikoen er moderat, men høy for omdømme.</i></p>								
<p>Tiltak: · Videreføre detaljert og fagspesifikk vurdering av hendelsens risikobilde i både kortsiktig og langsiktig perspektiv i samfunnsplanleggingen. · Sikre forsvarlig oppfølging og vedlikehold av eksisterende tiltak, herunder forebyggende tiltak ved varslet dårlig luftkvalitet.</p>								

## 7. SAMLET VURDERING AV RISIKOBILDET

Et sammenstilt risikobilde for alle hendelser og konsekvenskategorier som har inngått i den overordnede ROS-analysen vises i tabellen under. Når risikobildet tolkes må imidlertid den spesifikke fagtilnærmingen som er brukt i analysen ses i sammenheng med hvordan bysamfunnet forholder seg til risiko i det daglige.

Formålet med fagtilnærmingen som er brukt i analysen er å skape et godt beslutningsgrunnlag for hvilke prioriteringer som bør gjøres i samfunnsikkerhetsarbeidet. Valgene som har blitt gjort i forbindelse med etablering av sannsynlighets-

og konsekvenskategorier muliggjør akkurat dette, men medfører også at mange av hendelsene blir beskrevet som «røde» hendelser:

De «røde» hendelsene betyr at bysamfunnet må iverksette systematiske tiltak for å forsøke å redusere risikoen forbundet med disse, men det at hendelsene er «røde» innebærer ikke automatisk at det er farlig å gjennomføre de aktivitetene som hendelsene omhandler. Det samme gjelder for «grønne» hendelser: Fargekodingen «grønn» betyr ikke nødvendigvis at en slik hendelse er ufarlig for bysamfunnet, men at kom-

binasjonen av konsekvens og sannsynlighet medfører at de bør prioriteres lavere i samfunnsikkerhetsarbeidet.

Hendelsesbeskrivelsene er også på et overordnet nivå, med aggregerte hendelser. Dette medfører at et mer nyansert risikobilde blir vanskelig å presentere. Når vurderingene av risikoen knyttet til de overordnede hendelsene alltid har lagt til grunn den alvorligste sannsynlighets- og konsekvensvurderingen som foreligger, innebærer dette at risikobildet ser mer alvorlig ut enn hvis mer detaljerte hendelsesbeskrivelser hadde blitt presentert.

ID#	HENDELSESKATEGORI	HENDELSE	LIV OG HELSE	YTRE MILJØ	MATERIELLE VERDIER/ ØKONOMI	TJENESTE-PRODUKSJON	OMDØMME/ TILLIT
H-101	Naturhendelser	Ekstremvær	12	16	16	8	12
H-102	Naturhendelser	Flom/Overvann	9	12	12	6	9
H-103	Naturhendelser	Jordskjelv	5	4	5	3	2
H-104	Naturhendelser	Ras/Skred	12	12	12	6	9
H-201	Store ulykker	Radioaktivt nedfall	8	10	8	6	4
H-202	Store ulykker	Storbrann	12	12	15	6	6
H-203	Store ulykker	Transportulykke luft	15	12	12	6	6
H-204	Store ulykker	Transportulykke sjø	15	12	12	3	3
H-205	Store ulykker	Transportulykke land	20	12	16	8	8
H-206	Store ulykker	Arrangementsulykke	15	3	6	6	9
H-207	Store ulykker	Industriulykke	15	12	15	9	6
H-208	Store ulykker	Dambrudd	5	5	5	5	5
H-209	Store ulykker	Forurensing, Oljeutslipp	6	15	12	6	6
H-210	Store ulykker	Forurensing, Farlige stoffer	12	16	16	8	8
H-211	Store ulykker	Tap av kulturminne	3	15	12	3	15
H-301	Kritisk infrastruktur	Svikt i IKT systemer	12	4	16	12	16



ID#	HENDELSESKATEGORI	HENDELSE	LIV OG HELSE	YTRE MILJØ	MATERIELLE VERDIER/ ØKONOMI	TJENESTE-PRODUKSJON	OMDØMME/TILLIT
H-302	Kritisk infrastruktur	Svikt i renovasjon	4	4	8	6	8
H-303	Kritisk infrastruktur	Svikt i strømforsyning	12	6	12	9	12
H-304	Kritisk infrastruktur	Svikt i vannforsyning	6	3	6	6	12
H-305	Kritisk infrastruktur	Forurensning av vannforsyning	9	6	15	12	15
H-306	Kritisk infrastruktur	Svikt i avløpshåndtering	8	16	12	8	16
H-307	Kritisk infrastruktur	Svikt i fjernvarme	6	6	12	9	6
H-308	Kritisk infrastruktur	Svikt i matforsyning	4	2	6	4	2
H-309	Kritisk infrastruktur	Svikt i informasjonssikkerhet	4	4	16	8	16
H-310	Kritisk infrastruktur	Bortfall av hovedtransportårer	2	4	8	4	4
H-401	Tilsiktede hendelser	Terror/Sabotasje	15	12	15	12	6
H-402	Tilsiktede hendelser	Pågående livstruende vold	15	3	12	9	9
H-403	Tilsiktede hendelser	Opptøyer	9	6	9	6	6
H-501	Helse	Epidemi/Pandemi	16	4	8	12	8
H-502	Helse	Distribusjon av forurenset mat	12	8	12	12	8
H-503	Helse	Forurensning, Luft	8	8	8	8	12

Som en oppsummering av det overordnede risikobildet, viser hovedkategorien naturhendelser at ekstremvær (H-101) er vurdert som den mest alvorlige hendelsen. Risikoen for samtlige konsekvenskategorier blir for hendelsen vurdert som uakseptabel, med unntak av tjenesteproduksjon, som er vurdert som tolerabel. Ekstremvær er også blant de mest alvorlige hendelsene som er vurdert i hele analysen.

I kategorien store ulykker har to hendelser utpekt seg med et særlig alvorlig risikobilde; transportulykke på land (H-205) og forurensning av farlige stoffer (H-210). Begge disse er vurdert til å ha høy risiko for alle konsekvenskategorier utenom tjenesteproduksjon og omdømme. Transportulykke på land er totalt sett vurdert som tilsvarende alvorlig som ekstremvær, og er vurdert å være hendelsen med høyest

risiko knyttet til tap av liv og helse i analysen.

De to mest alvorlige hendelsene som omhandler kritisk infrastruktur er svikt i IKT systemer (H-301) og svikt i avløpshåndtering (H-306). Svikt i IKT systemer er vurdert å medføre en uakseptabel risiko for alle konsekvenskategorier utenom miljø, som er vurdert som akseptabel. Når det gjelder svikt i avløpshåndtering er miljø, materielle og økonomiske verdier og omdømme vurdert å ha uakseptabel risiko, mens liv og helse og tjenesteproduksjon er vurdert å ha tolerabel risiko.

For kategorien tilsiktede hendelser er terror/sabotasje vurdert å være hendelsen med størst risiko (H-401). Samtlige konsekvenskategorier med unntak av omdømme er vurdert

å være uakseptable for denne hendelsen, mens omdømme-kategorien er vurdert som tolerabel. Også den beslektede hendelsen pågående livstruende vold (H-402) har et alvorlig risikobilde særlig knyttet til liv og helse.

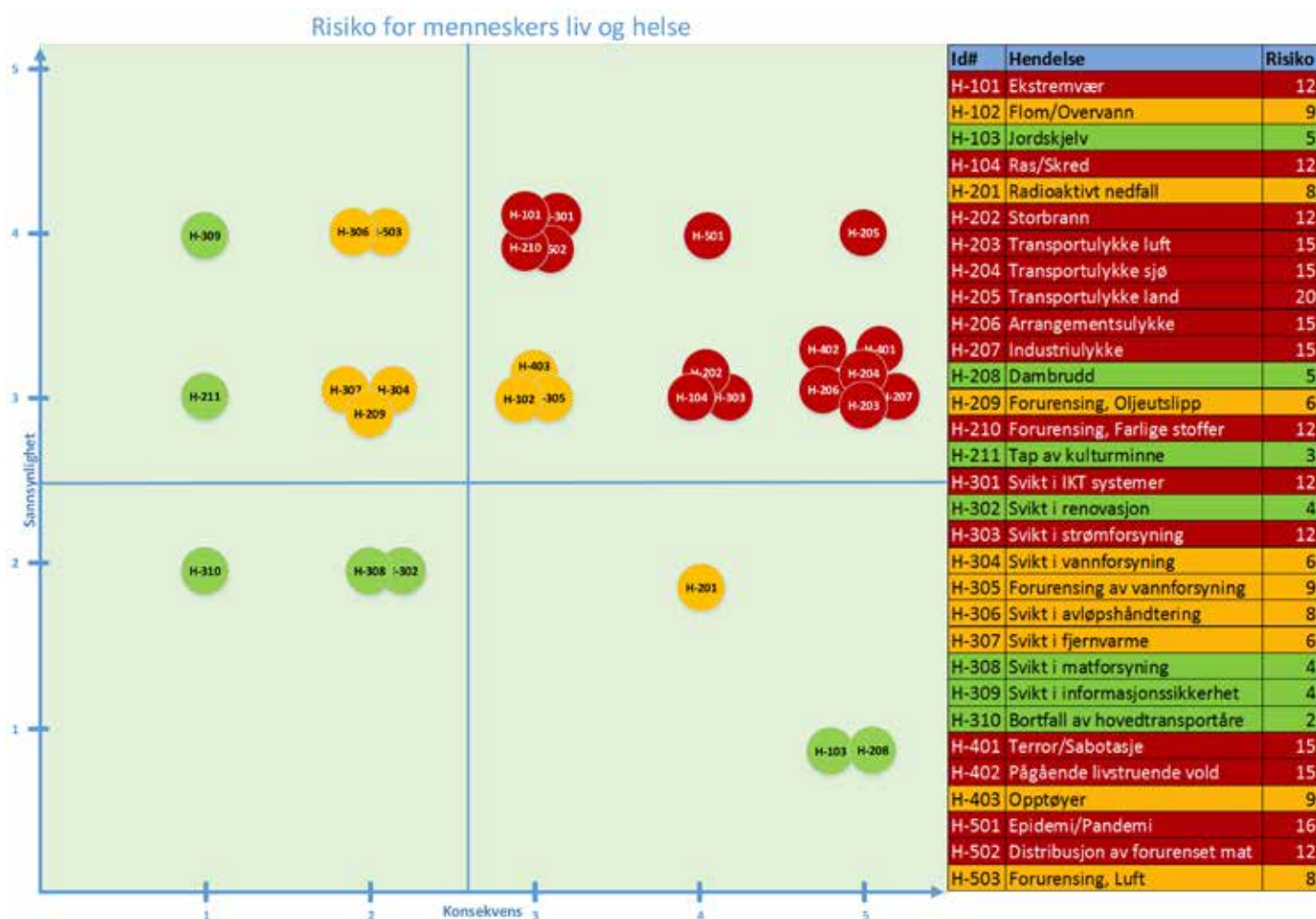
Av hendelser innen kategorien helse er distribusjon av forurenset mat (H-502) vurdert å ha størst risiko. Konsekvenskategoriene liv og helse, materielle og økonomiske verdier og tjenesteproduksjon er for denne hendelsen vurdert å ha uakseptabel risiko, mens miljø og omdømme er vurdert til å være tolerabel. Innenfor kategorien helse er epidemi/pandemi (H-501) den hendelsen som er vurdert å ha den høyeste risikoen for tap av liv og helse isolert sett.

## 7.1 RISIKO FOR MENNESKERS LIV OG HELSE

Vurderes konsekvensene for liv og helse separat, er en stor andel av hendelsene plassert i øvre høyre kvadrant av figuren, altså området med størst risiko. Transportulykke land (H-205) er vurdert å være den hendelsen med høyest risiko for konsekvenskategorien. Denne hendelsen scorer høyt

både på grunn av at den vurderes som meget sannsynlig i fremtiden, samt at konsekvensene har et definitivt katastrofepotensial. Andre store ulykker og tilsiktede hendelser har også et svært alvorlig konsekvenspotensial, men vurderes å oppstå sjeldnere enn en transportulykke på land. Epidemi/

pandemi (H-501) er også vurdert som meget alvorlig for liv og helse, og vurderes å kunne inntreffe med samme hyppighet som en transportulykke på land.

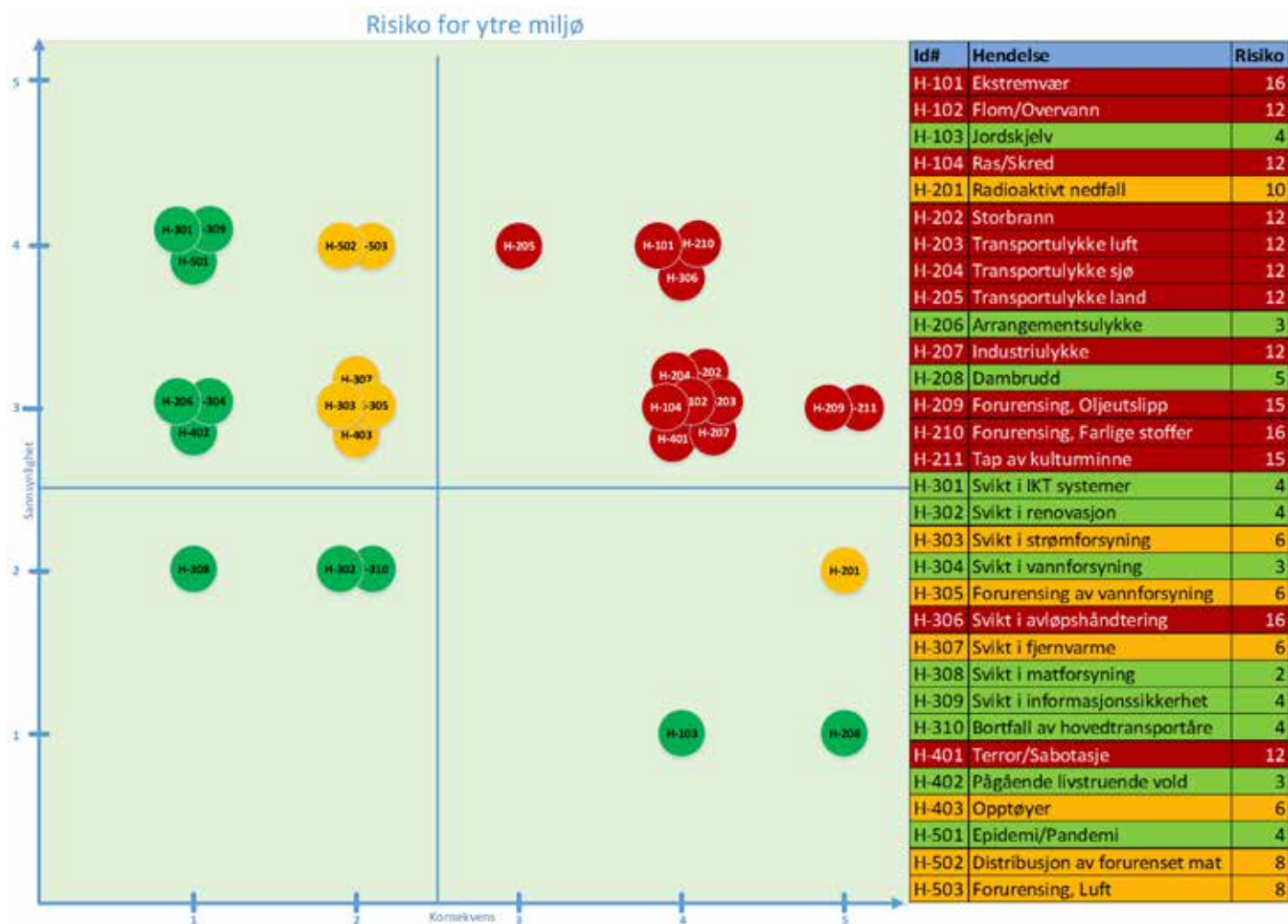


**Figur 5**  
Risiko for konsekvenskategori liv og helse

## 7.2 RISIKO FOR YTRE MILJØ

I konsekvenskategorien ytre miljø er det en overvekt av hendelser som havner i de to øvre kvadrantene av figuren. De tre hendelsene som scorer høyest er ekstremvær (H-101), forurensning farlige stoffer (H-210) og svikt i avløpshåndtering (H-306), som alle vurderes å ha meget alvorlige

miljøkonsekvenser, og vil kunne inntreffe mellom en gang hvert år og en gang hvert tiende år. Også hendelsene forurensning oljeutslipp (H-209) og tap av kulturminne (H-211) vurderes å ha svært alvorlige konsekvenser, men antas å kunne inntreffe sjeldnere enn de tidligere omtalte hendelsene.



**Figur 6**  
Risiko for konsekvenskategori ytre miljø

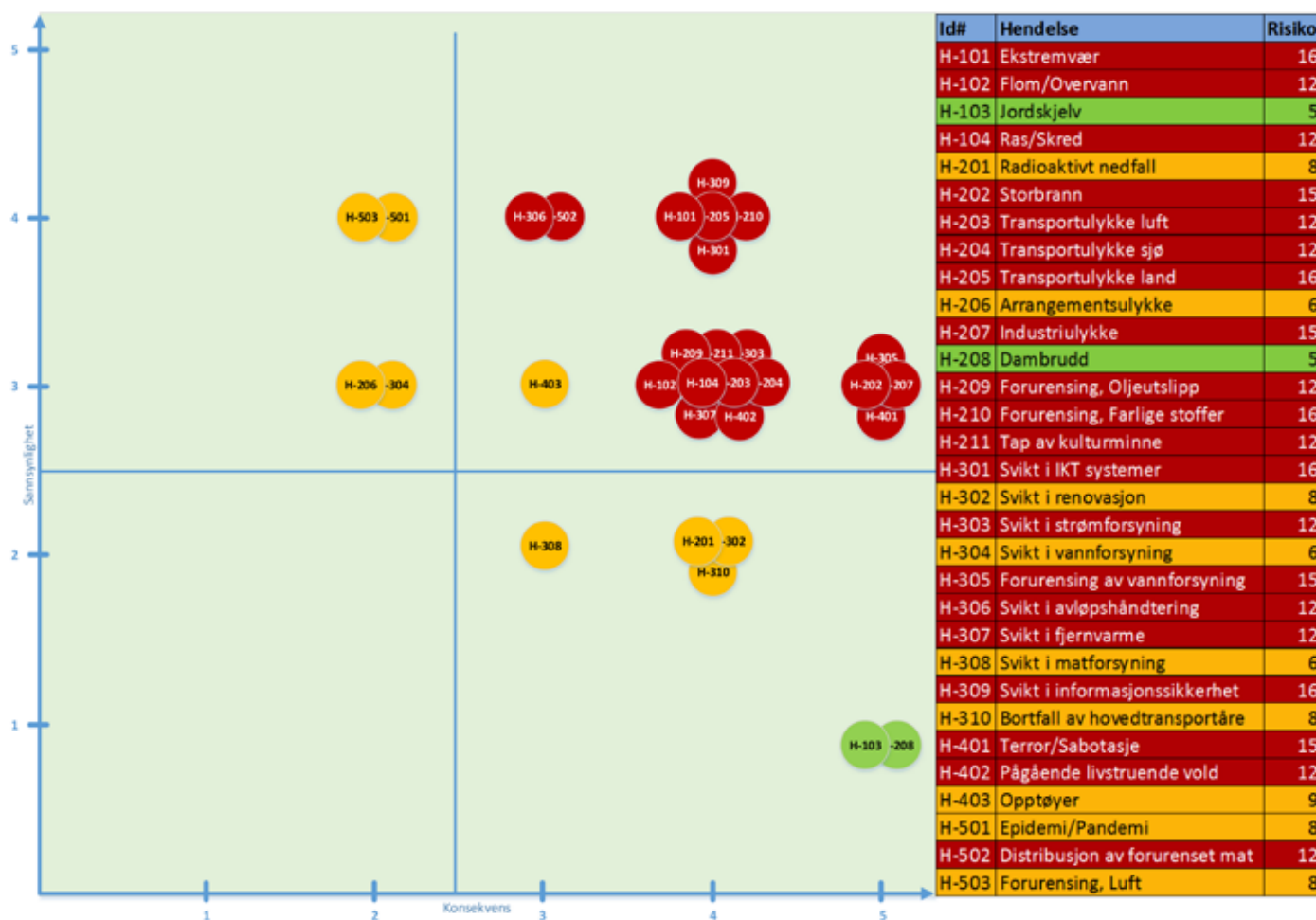
## 7.3 RISIKO FOR MATERIELLE OG ØKONOMISKE VERDIER

Inndelt etter denne konsekvenskategorien er det en klar overvekt av hendelser i øvre høyre kvadrant av figuren. Dette viser at de aller fleste hendelsene er vurdert å kunne medføre meget store kostnader for bysamfunnet, som i de fleste tilfellene er vurdert å kunne overstige 100 millioner kroner

per hendelse. Seks av hendelsene er vurdert å ha et kostnadsbilde på over 500 millioner kroner dersom de inntreffer. Dette er hendelsene storbrann (H-202), industriulykke (H-207), forurensning vannforsyning (H-305) og terror/sabotasje (H-401), som vurderes å kunne inntreffe en gang

mellom hvert 10. og hvert 50. år, samt hendelsene jordskjelv (H-103) og dambrudd (H-208), som vurderes som usannsynlige.

Risiko for materielle verdier/økonomi



**Figur 7**  
Risiko for konsekvenskategori økonomiske og materielle verdier

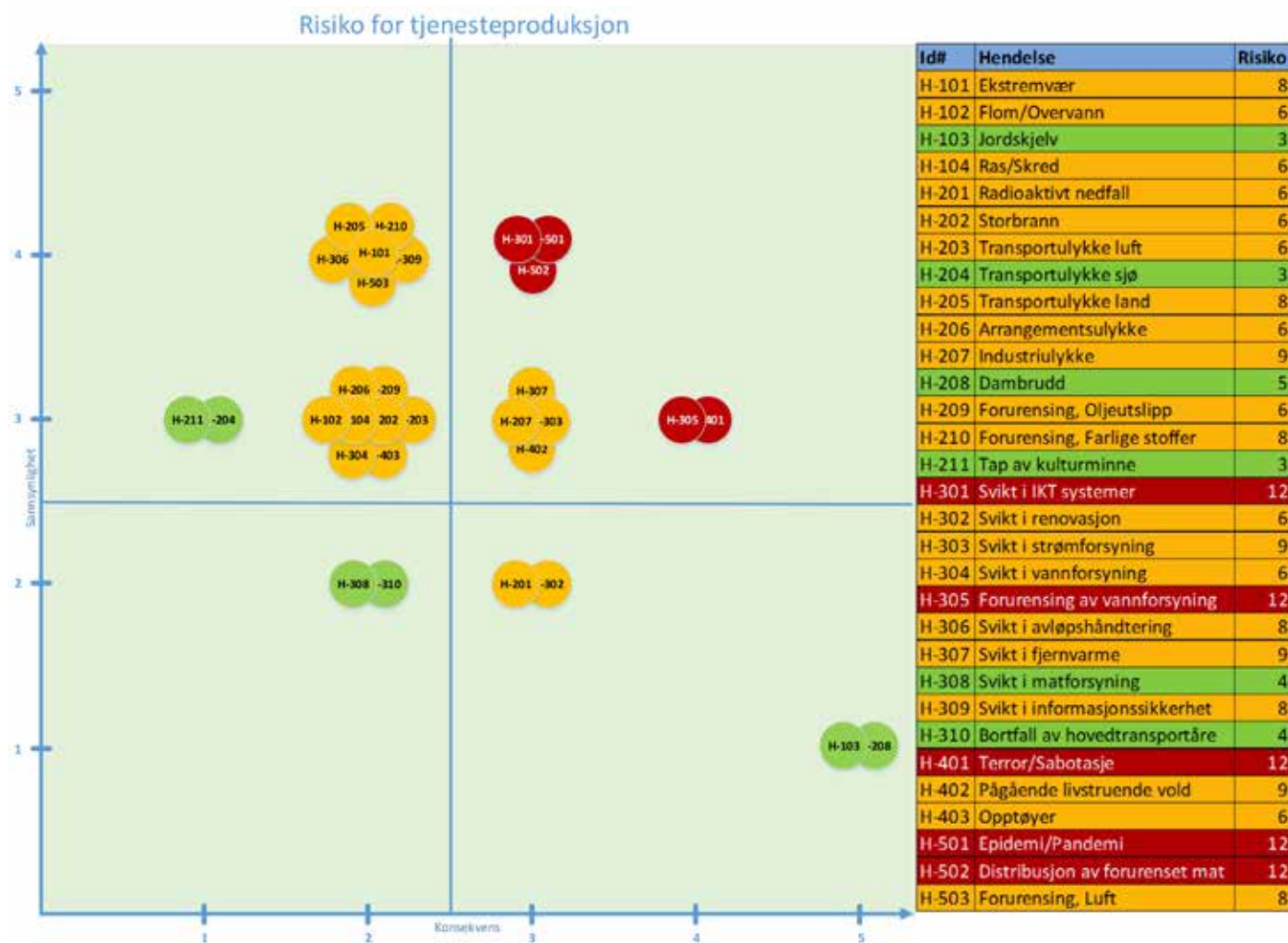
## 7.4 RISIKO FOR TJENESTEPRODUKSJON

I konsekvenskategorien tjenesteproduksjon er hendelsene fordelt ut over alle fire kvadranter. Kun to hendelser som anses som sannsynlige vurderes å ha konsekvenskategorien meget alvorlig, som tilsvarer stopp i tjenesteproduksjon i 10-30 dager. Dette er hendelsene Forurensing av vannforsy-

ning, (H-305) og Terror/Sabotasje (H-401). Ingen hendelser, foruten hendelser som anses som usannsynlige, er vurdert å ha større konsekvenser enn dette.

Totalbildet for tjenesteproduksjon forteller at bysamfunnets

evne til opprettholdelse av produksjon av tjenester er forventet å være tilstrekkelig for de identifiserte hendelsene.



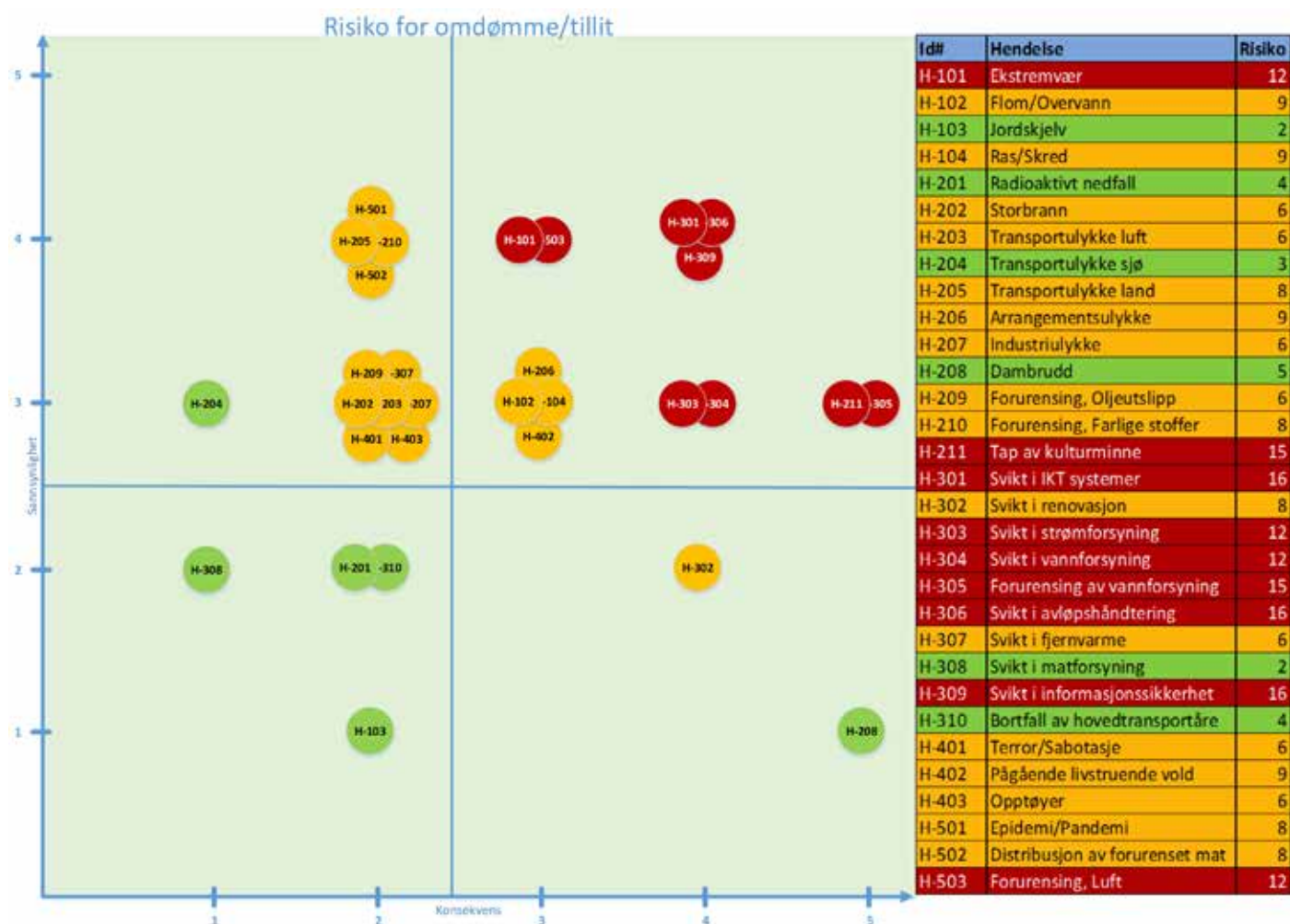
**Figur 8**  
Risiko for konsekvenskategori tjenesteproduksjon

## 7.5 RISIKO FOR OMDØMME/TILLIT

Tapt tillit og omdømme kan medføre at handlingsrommet for å utøve viktige oppgaver for kommunen blir mindre, både i normaltid og i kriser. I konsekvenskategorien omdømme/tillit er hendelsene fordelt over alle områdene i figuren, men med en overvekt i de øvre to kvadrantene. De

fleste av hendelsene som havner i øvre høyre kvadrant, altså hendelsene som er vurdert som mest alvorlige for kommunens omdømme, dreier seg om svikt i kommunal infrastruktur. Tap av kulturminne (H-211), luftforurensning (H-503) og ekstremvær (H-101) er andre hendelser som medfører høy

risiko for tap av omdømme og tillit.



Figur 9  
Risiko for konsekvenskategori omdømme/tillit

## 8. VIDERE ARBEID MED ROS-ANALYSEN

Denne overordnede og helhetlige ROS-analysen skal primært danne et beslutningsgrunnlag for kommunens prioriteringer i arbeidet med å redusere risikoen i bysamfunnet Bergen. Dette innebærer i hovedsak å vurdere tiltak på tre forskjellige områder:

- Gjennomføring av mer detaljerte og temaspesifikke risikovurderinger for de hendelsene der det er behov for ytterligere kunnskap om risikoen som foreligger.
- Gjennomføring av tiltak for å redusere sannsynlighet og/eller konsekvens for de uønskede hendelsene der konkrete tiltak er identifisert.
- Gjennomføring av en beredskapsanalyse basert på funnene i ROS-analysen, som skal danne grunnlag for kommunens fremtidige systematiske beredskapsarbeid.

Prosessen med ROS-analysen har medført en betraktelig kompetanseheving for de involverte, både på individ- og organisasjonsnivå. Forståelsen for opplevd risiko i bysamfunnet har økt. Det må vektlegges at denne kunnskapen videreføres og videreutvikles. Dette forutsetter at kompetansemiljøene i de ulike byrådsavdelingene involveres og deltar i det videre arbeidet.

I ROS-analysen er det tatt hensyn til eksisterende tiltak når risikoen er vurdert. Presisjonen i risikovurderingene avhenger derfor av at de enheter som har eierskap til eksisterende tiltak opprettholder kvaliteten på disse gjennom forsvarlig oppfølging og vedlikehold. Flere av hendelsene i analysen innebærer også en risiko som bare kan håndteres gjennom tett samarbeid med fylkeskommunale og statlige myndigheter, samt private virksomheter. Kommunen vil ha begrenset mulighet til å påvirke disse alene, og den videre risikostyringen er derfor avhengig av bidrag fra en rekke aktører. Ansvaret for å igangsette og koordinere det videre arbeidet påligger imidlertid Bergen kommune.

Den helhetlige risiko- og sårbarhetsanalysen skal være et levende verktøy som vurderes årlig, i samarbeid med relevante aktører både internt og eksternt. Analysen skal revideres i sin helhet hvert fjerde år. Arbeidet med samfunnssikkerhet og beredskap er et kontinuerlig arbeid, og Bergen kommune utøver god risikostyring på en rekke samfunnskritiske områder. Dette arbeidet skal videreføres, systematiseres og koordineres med det arbeid som skal igangsettes i etterkant av denne overordnede og helhetlige ROS-analysen for bysamfunnet Bergen. Det ligger en forventning, en beskrivelse og en forpliktelse i utsagnet: «Bergen, en trygg by».



NOR-PR, FOTO: BARD GUDIM, ØYSTEIN KLAVEGG OG BENIE SOUTER, TRYKKEBODONI



BERGEN KOMMUNE