

Helhetlig risiko- og sårbarhetsanalyse for Hvaler kommune 2025 – 2029

GODKJENT:

27. februar 2025

Hvaler kommunes helhetlige risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS) gir en oversikt over risiko og sårbarhet i kommunen.

SIST OPPDATERT:

Jan R Aspheim
27. januar 2025



INNHALDSFORTEGNELSE

1	Innledning	3
1.1	Om kommunen.....	3
1.2	Kommunens beredskapssystem.....	4
1.3	Beredskapsplaner	4
2	Krav til helhetlig ROS-analyse	4
3	Analysemetode.....	5
3.1	Analyse av risiko	5
3.2	Analyse av sårbarhet	8
3.3	Risiko- og sårbarhetsanalyse steg-for-steg.....	9
4	Analyse av uønskede hendelser.....	11
4.1	Hverdagshendelser og ekstreme hendelser.....	11
4.2	Hvorfor er ikke sikkerhetspolitiske kriser og krig analysert?	12
4.3	Hva kjennetegner hendelsene som er analysert?	12
5	Hendelser	14
5.1	Pandemi.....	14
5.2	Miljøbåren smitte.....	21
5.3	Mangel på innsatsfaktorer i helsetjenesten.....	27
5.4	Dyresykdom.....	36
5.5	Ekstremvær	39
5.6	Jordskjelv	51
5.7	Skogbrann.....	56
5.8	Ulykker i bygninger og næringsvirksomhet.....	61
5.9	Skipsulykke	65
5.10	Akutt forurensning	72
5.11	Ulykke på veg.....	77
5.12	Atomulykke.....	81
5.13	Stengning av Hvalertunnelen	89
5.14	Svikt i vannforsyning.....	97
5.15	Svikt i avløp.....	101
5.16	Svikt i strømforsyning.....	105
5.17	Svikt i telekommunikasjon og IKT-systemer.....	118
5.18	Cyberangrep	123
5.19	PLIVO-hendelser (Pågående Livstruende Vold).....	127
6	Sammendrag	131
6.1	Analyse av risikoaksept	131
6.2	Sammendrag av sannsynlighet, konsekvens og usikkerhet	132
6.3	Oversikt over anbefalte nye tiltak	133
6.4	Oversikt over hendelser og konsekvens.....	136
7	Kilder.....	137

1 INNLEDNING

Hvaler kommunes risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse) ble første gang utarbeidet i 2014 sammen med Fredrikstad og Sarpsborg under navnet «Nedre Glomma helhetlige risiko- og sårbarhetsanalyse». Denne gir et grunnlag for det videre beredskapsarbeidet i Hvaler kommune.

ROS-analysen er en gjennomgang av uønskede hendelser som kan ramme kommunen. Analysen vurderer sannsynligheten for at hendelser skjer og konsekvensene de gir. Analysen skal bidra til å identifisere og prioritere risiko- og sårbarhetsreduserende tiltak. Tiltak kan være forebyggende (reduserer sannsynligheten), konsekvensreduserende (reduserer konsekvensene), eller begge deler.

1.1 Om kommunen

Hvaler er en øykommune i Østfold fylke på Østlandet. Den ligger ytterst i Oslofjorden, på østsiden av fjorden, syd for Fredrikstad. Kommunen består av 833 øyer, holmer og skjær over 20 m². Største tettsted er kommunesenteret Skjærhalden, som ligger på Kirkøy. Fra Skjærhalden til Fredrikstad er det ca. 28 km.

Kommunen nærmer seg 5000 innbyggere. Det er forventet en befolkningsvekst til ca. 5350 innbyggere i 2030 og ca. 6400 i 2050. I den mest aktive ferieperioden om sommeren er det ca. 25 000 personer i kommunen. Samtidig er det mange fritidsbeboere som benytter sitt feriested i helger og feriedager hele året rundt, men spesielt økende fra perioden etter påske til sommerferien. Dette må kommunens beredskapsplanverk reflektere.

Den største primærnæringen er fiske og den viktigste fiskerihavn er Utgårdskilen som er den største fiskehavnen øst for Lindesnes.

1.1.1 De største øyer og øygrupper:

- Kirkøy 29,6 km²
- Vesterøy 15,2 km²
- Asmaløy 9,1 km²
- Spjærøy 8,0 km²
- Søndre Sandøy 4,2 km²
- Nordre Sandøy 2,4 km²
- Singløy 2,2 km²
- Papper 2,1 km²
- Herføl 1,9 km²
- Akerøya 1,6 km²
- Tisler 0,4 km²
- Lauer 0,15 km²

1.1.2 Tettsteder:

- Skjærhalden med ca. 930 innbyggere er kommunens administrative sentrum.
- Rød med ca. 710 innbyggere.
- Norderhaug ca. 560 innbyggere.
- Hauge med ca. 410 innbyggere.
- Utgård med ca. 340 innbyggere.

1.1.3 Natur

I kommunen er det kartlagt 21 ulike naturtyper, fordelt på 200 lokaliteter. Mange av disse lokalitetene er gitt verdien «svært viktig» først og fremst på grunn av rødlistede karplanter.

1.2 Kommunens beredskapssystem

Kommunens overordnede beredskap består av 2 hoveddeler:

- Helhetlig risiko- og sårbarhetsanalyse for Hvaler kommune
- Beredskapsplan for Hvaler kommune

1.3 Beredskapsplaner

Hvaler kommune inndeler planstrukturen for krise i 3 nivåer:

- I. Kommuneovergripende; omfatter hele kommunens organisasjon
- II. Fagnivå; omfatter begrensede faglige ansvarsområder
- III. Detaljnivå / tiltaksplaner; omfatter institusjoner, anlegg, enheter

Beredskapsplanen dekker nivå I., og skal i sin helhet lagres på RAYVN med kopi i kvalitetssystemet og 5 papirkopier på servicetorget. K-3 har ansvar for oppdatering av papirkopier.

Delplaner (nivå II) og detaljplaner (nivå III) skal lagres i kvalitetssystemet.

1.3.1 Oversikt over planer

Nivå	Dokument	Ansvarlig
I.	Beredskapsplan med handlingsplaner	Beredskapsleder
II.	Delplan Presse & Informasjon	Kommunikasjonssjef (K-5)
II.	Delplan Helse og Friskliv	Kommunalsjef Helse og Friskliv
II.	Delplan Oppvekst	Kommunalsjef Oppvekst
II.	Delplan IKT	Kommunedirektør i samarbeid med Fredrikstad
III.	Detaljplan Vann og Avløp	Enhetsleder Kommunalteknikk

2 KRAV TIL HELHETLIG ROS-ANALYSE

Sivilbeskyttelsesloven gir kommunene en generell plikt til å kartlegge risiko og planlegge beredskap mot hendelser som kan berøre kommunen. I lovens § 14 er det fastsatt at:

«Kommunen plikter å kartlegge hvilke uønskede hendelser som kan inntreffe i kommunen, vurdere sannsynligheten for at disse hendelsene inntreffer og hvordan de i så fall kan påvirke kommunen. Resultatet av dette arbeidet skal vurderes og sammenstilles i en helhetlig risiko- og sårbarhetsanalyse.»

Forskrift om kommunal beredskapsplikt utdyper lovbestemmelsen. Forskriftens § 2 gjengis her i sin helhet:

§ 2. Helhetlig risiko- og sårbarhetsanalyse

Kommunen skal gjennomføre en helhetlig risiko- og sårbarhetsanalyse, herunder kartlegge, systematisere og vurdere sannsynligheten for uønskede hendelser som kan inntreffe i kommunen og hvordan disse kan påvirke kommunen.

Den helhetlige risiko- og sårbarhetsanalysen skal forankres i kommunestyret.

Analysen skal som et minimum omfatte:

- a) eksisterende og fremtidige risiko- og sårbarhetsfaktorer i kommunen.*
- b) risiko og sårbarhet utenfor kommunens geografiske område som kan ha betydning for kommunen.*
- c) hvordan ulike risiko- og sårbarhetsfaktorer kan påvirke hverandre.*

- d) særlige utfordringer knyttet til kritiske samfunnsfunksjoner og tap av kritisk infrastruktur.
- e) kommunens evne til å opprettholde sin virksomhet når den utsettes for en uønsket hendelse og evnen til å gjenoppta sin virksomhet etter at hendelsen har inntruffet.
- f) behovet for befolkningsvarsling og evakuering.

Kommunen skal påse at relevante offentlige og private aktører inviteres med i arbeidet med utarbeidelse av risiko- og sårbarhetsanalysen.

Der det avdekkes behov for videre detaljanalyser skal kommunen foreta ytterligere analyser eller oppfordre andre relevante aktører til å gjennomføre disse. Kommunen skal stimulere relevante aktører til å iverksette forebyggende og konsekvensreducerende tiltak.

Forskriftens krav er den grunnleggende føringen for hvordan ROS-analysen er utarbeidet. Metodevalg og presentasjonsform er nærmere redegjort for i neste kapittel.

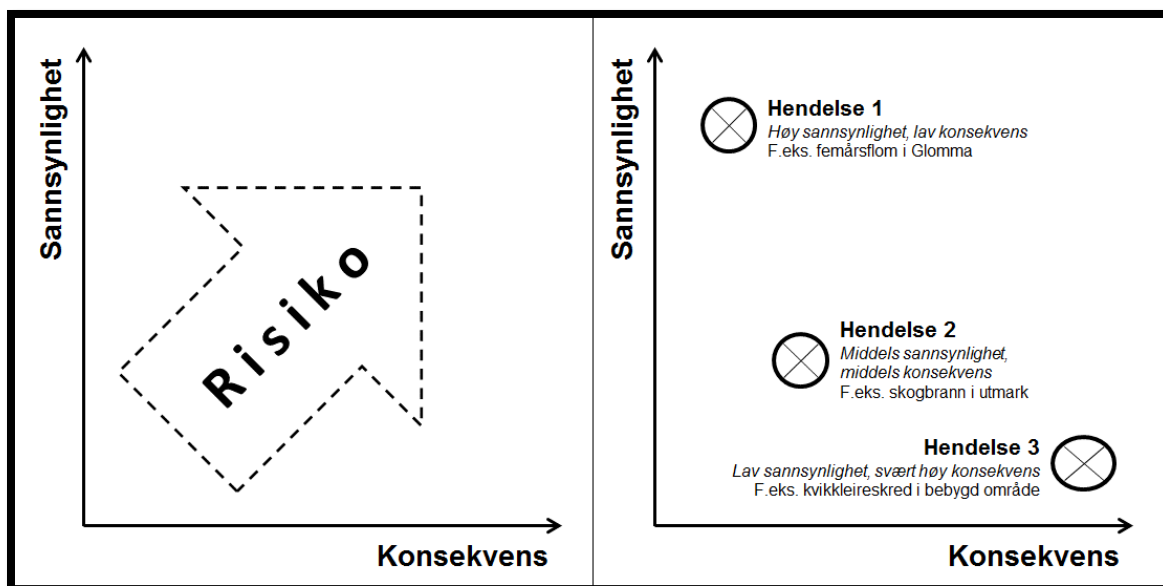
3 ANALYSEMETODE

Risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse) er en samlebetegnelse for systematisk kartlegging og analyse av det som kan gå galt. Det finnes mange metoder og fagtradisjoner, men de fleste definerer risiko som en funksjon av sannsynligheten for at en uønsket hendelse skal skje og konsekvensene denne hendelsen kan gi. Og, siden risiko uttrykkes om framtidige hendelser som ennå ikke har skjedd, er det alltid en grad av usikkerhet knyttet til risikovurderinger. Usikkerheten kommer fra både sannsynlighetsvurderingen, konsekvensvurderingen og sammenstillingen av disse.

Sårbarhet defineres som evnen til å motstå uønskede hendelser, til å fungere under press og til å gjenoppta funksjonen sin etter en uønsket hendelse. Sårbarhet regnes altså som en egenskap, og denne knyttes til det systemet som analyseres. Et slikt system kan være organisasjoner (f.eks. Hvaler kommune), fysiske strukturer (f.eks. strømforsyning og IKT-infrastruktur) og naturlige strukturer (f.eks. økosystemer). Det motsatte av sårbarhet er robusthet eller styrke.

3.1 Analyse av risiko

Alle hendelser som kan klassifiseres med en gitt sannsynlighet og en gitt konsekvens, kan også plasseres i en matrise. Risikoen for denne hendelsen øker med de to andre faktorene.



Figur 1. Til venstre: Skjematisk sammenheng mellom sannsynlighet, konsekvens og risiko. Til høyre: Eksempel på hvordan ulike hendelser kan plassere seg i en risikomatrix. Det er ikke satt tall-verdier for konsekvenser og sannsynlighet, og eksemplenes plassering

3.1.1.1 Klassifisering av sannsynlighet

I risikoanalyser er det vanlig å klassifisere sannsynlighet med gjentaksintervall. Begrepet «nominell sannsynlighet» brukes om hvor ofte en uønsket hendelse kan inntreffe. Denne ordbruken betyr at det ikke settes krav til at sannsynligheten skal beregnes eksakt, noe som i mange tilfeller heller ikke lar seg gjøre. Faglig skjønn er en vesentlig del av analysen, i tillegg til det som eventuelt finnes av erfaringstall og teoretiske beregningsmetoder. I denne ROS-analysen klassifiseres sannsynlighet etter kriteriene i sannsynlighetsklasser.

		Klassifiseringskriterier
Sannsynlighetsklasser	Svært sannsynlig	Kan forventes å skje hvert år eller oftere.
	Sannsynlig	Kan forventes å skje hvert tiende år eller oftere, men sjeldnere enn hvert år.
	Mindre sannsynlig	Kan forventes å skje hvert femtiende år eller oftere, men sjeldnere enn hvert tiende år.
	Lite sannsynlig	Kan forventes sjeldnere enn hvert femtiende år, men faglig skjønn tilsier at hendelsen ikke kan utelukkes

Tabell 1 - Sannsynlighetsklasser

3.1.1.2 Klassifisering av konsekvens

Ulike hendelser gir ulik konsekvens for ulike samfunnsverdier, og det er vanlig å gjøre differensierte konsekvensvurderinger for hver av disse. I denne ROS-analysen vurderes konsekvenser for fire samfunnsverdier:

- Liv og helse
- Natur og miljø
- Samfunnsstabilitet
- Økonomi

Konsekvensene blir så klassifisert i fire konsekvensklasser. Sammenhengen mellom samfunnsverdier og konsekvensklasser er framstilt i tabell 2.

		Samfunnsverdier			
		Liv og helse	Natur og miljø	Samfunnstabilitet	Økonomi
Konsekvensklasser	Ubetydelig	Ingen personskader. Ingen sykdomstilfeller.	Ingen miljøskade eller forurensning.	Små eller mindre forstyrrelser, ikke merkbart for innbyggerne.	Kostnader under 100.000 kr.
	Mindre alvorlig	Få eller små personskader. Få eller mindre sykdomstilfeller.	Mindre miljøskade, normalt tilstand innen 1 år.	Visse forstyrrelser, kortere bortfall, få rammes.	Kostnader under 5 mill. kr.
	Alvorlig	Opp til 5 døde. Opptil 20 alvorlig skadde/ syke. Noen evakuerte.	Stor miljøskade, normalt tilstand innen 10 år.	Forstyrrelser eller bortfall over flere dager, mange rammes.	Kostnader under 50 mill. kr.
	Svært alvorlig	Mer enn 5 døde. Mer enn 20 alvorlig skadde /syke. Mange evakuerte.	Stor og alvorlig miljøskade, normalt tilstand om mer enn ti år eller irreversible skader.	Lengre eller permanent bortfall, kritiske funksjoner ute av drift, mange rammes	Kostnader over 50 mill. kr.

Tabell 2 - Konsekvensklasser fordelt på samfunnsverdier.

3.1.1.3 Risikoaksept

Selv om det ikke finnes en nasjonal eller universell standard for å skille mellom akseptabel og uakseptabel risiko, er det vanlig å akseptere hendelser med høy sannsynlighet og lave konsekvenser mer enn hendelser med lav sannsynlighet og høye konsekvenser. Hyppige hendelser med små konsekvenser kan tolereres som en del av normalsituasjonen, mens sjeldne hendelser med store konsekvenser krever planlegging og tiltak.

Et eksempel er små og store flommer. Små flommer med korte gjentakintervaller kan håndteres uten spesielle tiltak, mens storflommer med lange gjentakintervaller krever beredskap på grunn av deres potensielt store konsekvenser.

En praktisk tilnærming er å bruke en risikomatrix delt inn i grønn, gul og rød sektor. Grønn sektor representerer akseptabel risiko uten behov for oppfølging, gul sektor representerer akseptabel risiko med nødvendige tiltak, og rød sektor representerer uakseptabel risiko som må følges opp. Dette ble brukt i Hvaler kommune sin helhetlige ROS-analyse fra 2014.

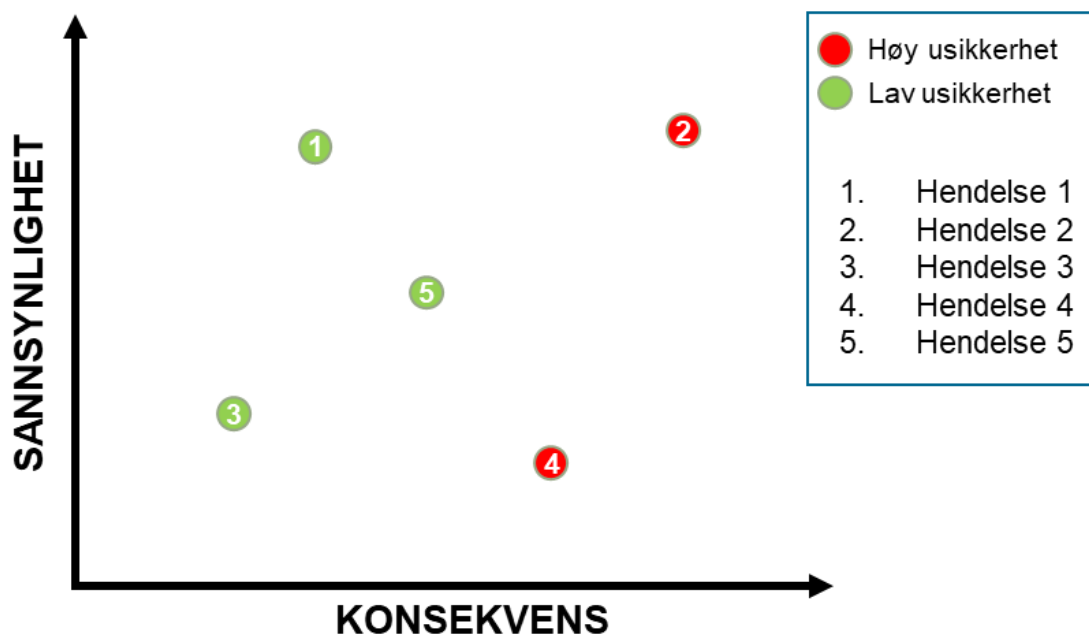
		Konsekvens			
		Ubetydelig	Mindre alvorlig	Alvorlig	Svært alvorlig
Sannsynlighet	Svært sannsynlig				
	Sannsynlig				
	Mindre sannsynlig				
	Lite sannsynlig				

Tabell 3 - Risikomatrix i forrige versjon (2014) av Hvaler kommune sin helhetlige ROS-analyse. Fargene angav risikoaksept. Rød sone: ikke akseptabel risiko. Gul sone: akseptabel risiko hvis tiltak gjennomføres. Grønn sone: akseptabel risiko.

I den nye versjonen av ROS-analysen er risikomatriksen beholdt, men fargene som angir risikoaksept er fjernet. Dette betyr at vurderinger av risikoaksept nå gjøres individuelt for hver risiko, basert på regelverkskrav og nytte-/kostnadsvurderinger.

Begrunnelsen for å fjerne fargene er at de skaper et rigid system for vurdering av tiltak, spesielt i ytterpunktene (rød og grønn sektor). Hendelser i grønn sektor kan fortsatt kreve tiltak hvis de er enkle og kostnadseffektive, mens tiltak i rød sektor kan være for kostbare å forsvare. Fargebruken tar heller ikke hensyn til regelverkskrav eller usikkerhet i risikovurderingen.

Ved å fjerne fargene vurderes risikoreducerende tiltak individuelt for alle hendelser basert på nytte-/kostvurderinger. Det viktigste argumentet for å beholde fargene er at de gir en intuitiv rangering av risikoer. Dette kan oppnås ved å bruke en matrise som viser sannsynlighet og konsekvens, med farger som indikerer usikkerhet i risikovurderingen.



Figur 2. Skjematisk framstilling av risikomatriksen som kan utledes fra denne versjonen (2025) av helhetlig ROS-analyse for Hvaler kommune. Symbolene 1-5 representerer ulike hendelser sin plassering på skalaer for sannsynlighet og konsekvens. Grønn bakgrunnsfarge angir relativ høy sikkerhet for fastsettelse av sannsynlighet og konsekvens. Rød bakgrunnsfarge angir høy usikkerhet i fastsettelsen.

3.2 Analyse av sårbarhet

Risikoanalyse og sårbarhetsanalyse er ulike, men utfyllende innfallsvinkler til stort sett det samme: Der risikoanalysen setter den uønskede hendelsen i sentrum og utreder hvordan denne utfordrer samfunnet og naturen, setter sårbarhetsanalysen de systemene som samfunnet og naturen er bygd opp av i sentrum og utreder hvordan disse er i stand til å fungere under uønskede hendelser. Den ene innfallsvinkelen er ikke overordnet den andre, men i norsk offentlig forvaltning er det vanlig at ROS-analyser er bygd opp rundt en hendelsesbasert risikoanalyse, og at sårbarhet er et utredningstema under hver enkelt hendelse. Slik er det også lagt opp i Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB) sin veileder om helhetlig risiko- og sårbarhetsanalyse i kommunene.

Sårbarhetsanalyser kan også gjennomføres med samme stegvise tilnærming som risikoanalyser. Om «uønsket hendelse» erstattes av «sårbarhet», kan både oppsettet i Figur 2. Skjematisk framstilling av risikomatriksen som kan utledes fra denne versjonen (2025) av helhetlig ROS-analyse for Hvaler kommune. Symbolene 1-5 representerer ulike hendelser sin plassering på skalaer for

sannsynlighet og konsekvens. Grønn bakgrunnsfarge angir relativ høy sikkerhet for fastsettelse av sannsynlighet og konsekvens. Rød bakgrunnsfarge angir høy usikkerhet i fastsettelsen. og sløyfediagrammet i Figur 3 følges også for sårbarhetsanalyser. Det er imidlertid vanlig at sårbarhetsanalyser ikke omfatter klassifisering av sannsynligheter og konsekvenser, og at de er mer kvalitative enn risikoanalyser.

Denne ROS-analysen følger DSB sin veileder og sårbarhet er et eget vurderingstema under hver enkelt hendelse.

3.3 Risiko- og sårbarhetsanalyse steg-for-steg

Arbeidet med en ROS-analyse kan deles i fire steg. Uønskede hendelser identifiseres, analyseres og sammenstilles. Og på dette grunnlaget sammenstilles og prioriteres tiltak for oppfølging. I tillegg til disse stegene må det etableres et system for oppfølging, revisjon og videreutvikling av analysen.

I de videre avsnittene beskrives gangen i en hendelsesbasert ROS-analyse. Sårbarhet blir her analysert som et deltema under hver hendelse og i sammenstillingen. Gangen i en slik analyse er også oppsummert i Figur 3.

	Aktivitet
Rekkefølge	1. Identifisering og beskrivelse av uønskede hendelser <ul style="list-style-type: none"> • Idédugnad • Sortering og systematisering • Utvalg og beskrivelse av hendelser som skal analyseres
	2. Analyse av utvalgte hendelser: <ul style="list-style-type: none"> • Beskrivelse av årsaksforhold og klassifisering av sannsynlighet • Beskrivelse og klassifisering av konsekvenser • Beskrivelse og vurdering av sårbarhet • Identifisering og beskrivelse av tiltak som reduserer sannsynlighet, konsekvenser og sårbarhet
	3. Sammenstilling av alle uønskede hendelser, framstilling av samlet risiko- og sårbarhetsbilde
	4. Sammenstilling og prioritering av tiltak, utarbeidelse av handlingsplan
	5. Oppfølging, revisjon og videreutvikling

Tabell 4 - Skjematisert framstilling av gangen i en hendelsesbasert risiko- og sårbarhetsanalyse

Identifisering og beskrivelse av uønskede hendelser ROS-analysen skal omfatte «eksisterende og fremtidige risiko- og sårbarhetsfaktorer i kommunen» og dessuten «risiko og sårbarhet utenfor kommunens geografiske område som kan ha betydning for kommunen», jf. forskrift om kommunal beredskapsplikt § 2 tredje ledd a) og b).

Ved første gangs gjennomføring kan arbeidet innledes med en åpen idédugnad der flest mulig får gitt innspill om hva som har skjedd før og hva som kan tenkes å skje i framtida. Etter idédugnaden bearbeides de foreløpige resultatene. Først ved at uønskede hendelser sorteres og systematiseres, for eksempel i klasser som naturhendelser, ulykker, hendelser i egen organisasjon mv. Deretter må det velges ut hendelser og/eller sårbarheter for videre analyse. Det har liten hensikt å kjøre full analyse på alle hendelser, poenget er å velge hendelser som er representative for det som kan forventes og avslørende med hensyn til behov for oppfølging. Disse kvalitetene kan ytterligere forsterkes gjennom en bevisst og konkret beskrivelse (eller design!) av hendelsene som skal analyseres. Jo mer konkret beskrivelsen er, desto enklere blir det å gjennomføre en god analyse. Hvor skjer hendelsen? Når? Hvor lenge varer hendelsen?

Denne versjonen av ROS-analysen er en revisjon av 2014-versjonen, men er i praksis en revisjon og sammenstilling av mange tidligere ROS-analyser fra andre kommuner. De innledende idédugnadene er gjennomført for mange år siden, men også denne gangen er både eksisterende og nye hendelser vurdert. Noen av de tidligere hendelsene er slått sammen og andre er tatt ut da 2014-versjonen gjaldt hele Nedre Glomma med kommunene Sarpsborg, Fredrikstad og Hvaler.

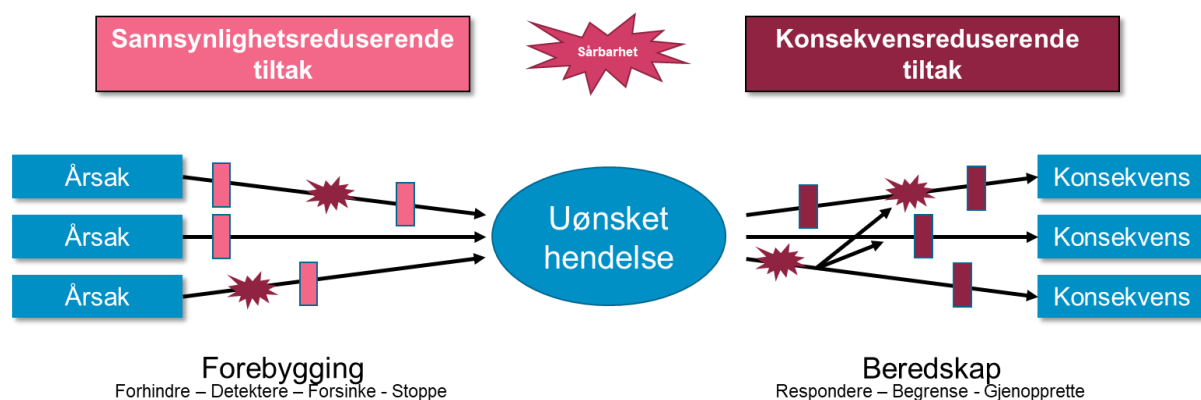
3.3.1 Analyse av utvalgte hendelser

Neste steg er å analysere de utvalgte hendelsene, hver for seg. Til dette arbeidet brukes en enhetlig analysemal eller skjema. I denne ROS-analysen er alle hendelsene lagt inn i et skjema som er tilpasset forskriftskrav og veiledning. I skjemaet beskrives og vurderes årsakene til at hendelsen skjer, og på dette grunnlaget klassifiseres hendelsens sannsynlighet og konsekvenser.

I denne hendelsesbaserte analysen vurderes også sårbarhet på dette stadiet. Her beskrives det hvilke systemer som berøres av hendelsen (kraftforsyning, vannforsyning, samferdsel, lokalsamfunn, økosystemer etc.), og disse systemenes forutsetninger for å fungere under og etter hendelsen. Et viktig poeng i denne ROS-analysen er også å vurdere kommunens forutsetninger for å håndtere hendelsen. I forskrift om kommunal beredskapsplikt er det ellers eksplisitte krav om å vurdere «særlige utfordringer knyttet til kritiske samfunnsfunksjoner og tap av kritisk infrastruktur» og «kommunens evne til å opprettholde sin virksomhet når den utsettes for en uønsket hendelse og evnen til å gjenoppta sin virksomhet etter at hendelsen har inntruffet», jf. forskriftens § 2 tredje ledd d) og e).

Når årsaker, sannsynlighet, konsekvenser og sårbarhet er beskrevet og vurdert, skal avbøtende tiltak identifiseres og beskrives. I første omgang beskrives tiltak for hver enkelt hendelse. For kommunens helhetlige ROS-analyse er det eksplisitt krav om at behovet for befolkningsvarsling vurderes, jf. forskrift om kommunal beredskapsplikt § 2 tredje ledd f). Tilsvarende bør derfor gjøres i alle analyser der slike tiltak kan være relevante.

Sløyfediagrammet i Figur 3 oppsummerer og illustrerer en generell analyse. Her settes den uønskede hendelsen i sentrum, årsaker settes til vestre og konsekvenser til høyre. Sannsynlighetsreducerende tiltak settes så inn som barrierer mellom årsaken og hendelsen, og konsekvensreducerende tiltak settes inn som barrierer mellom hendelsen og konsekvensene.



Figur 3. Skjematisert framstilling som viser analyse av en hendelse. Etter at årsaker og konsekvenser er beskrevet, kan tiltak som reduserer årsakene (sannsynligheten) og konsekvensene identifiseres. Figuren er forenklet og ikke uttømmende.

3.3.2 Sammenstilling av uønskede hendelser

Etter analysen av enkelthendelser, skal alle hendelsene sammenstilles i et samlet risiko- og sårbarhetsbilde. Det er naturlig at dette gjøres ved hjelp av oversiktsfigurer og -tabeller og gjennom en drøftingsdel der ulike hendelser blir nærmere beskrevet og vurdert opp mot hverandre. Dette vil blant annet oppfylle forskriftskravet om å vurdere «hvordan ulike risiko og sårbarhetsfaktorer kan påvirke hverandre», jf. forskrift om kommunal beredskapsplikt § 2 tredje ledd c).

Hovedrapporten er i praksis denne ROS-analysens sammenstilling av uønskede hendelser og dermed et uttrykk for det samlede risiko- og sårbarhetsbildet i Hvaler kommune.

3.3.3 Sammenstilling og prioritering av tiltak

Arbeidet med risikoanalysen stopper ved sammenstilling og prioritering av tiltak. Dette er satt opp som en handlingsplan der tiltak, effekt, behov for ressurser og ansvarlige beskrives og prioriteres. For å gi et riktig helhetsbilde er det viktig at handlingsplanen synliggjør både eksisterende og nye tiltak, og eksisterende tiltak bør prioriteres (eller nedprioriteres!) på samme måte som nye tiltak. Handlingsplanen er i seg selv ikke forpliktende, men skal fungere som innspill til ordinære beslutningsprosesser utenfor selve analysearbeidet.

Handlingsplanene ligger som vedlegg i Beredskapsplanen.

4 ANALYSE AV UØNSKEDE HENDELSER

I Hvaler kommune sin helhetlige ROS-analyse er 19 hendelser nærmere analyserte. Terskelen for hvilke hendelser som er vurdert, er at de kan bli så store og komplekse at kommunens kriseledelse blir involvert. Mindre hendelser er vurdert i tjenesteområdene sine ROS-analyser og blir håndtert i samsvar med tjenesteområdene sine beredskapsplaner eller i den ordinære driften.

4.1 Hverdagshendelser og ekstreme hendelser

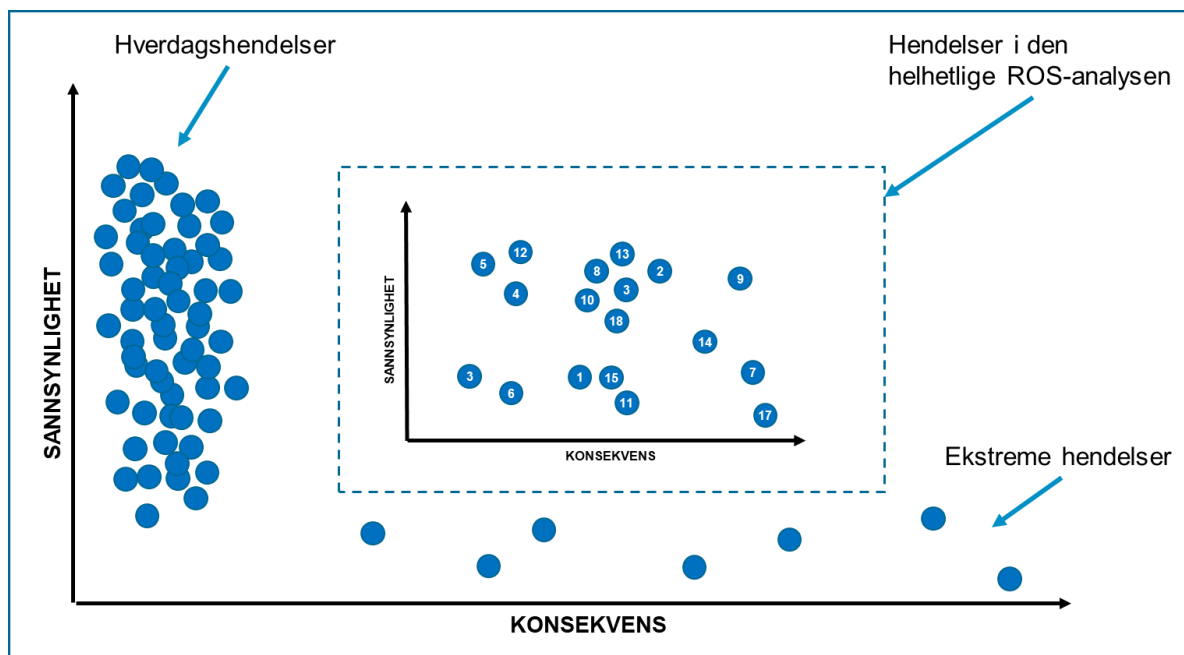
Figur 4 viser forholdet mellom hendelsene som inngår i den helhetlige ROS-analysen og alle andre tenkelige hendelser – med høy og lav sannsynlighet, med høye og lave konsekvenser.

De aller fleste tenkelige hendelser har lave konsekvenser og relativt sett høy sannsynlighet. Regnvær og småflommer som det er flere av hvert år, utbrudd av omgangssjuka og barn som får snø i votten. Dette er det en kan kalle hverdagshendelser, som må håndteres av den enkelte som rammes og i den ordinære, kommunale driften. I noen tilfeller er det hensiktsmessig at også slike hendelser blir vurdert i ROS-analyser og at det blir utarbeidet prosedyrer for hvordan hendelser og oppgaver skal håndteres, men dette ansvaret ligger i driftsorganisasjonen.

Det finnes også hendelser som er mulige å se for seg, men som har så lav sannsynlighet at det ikke er hensiktsmessig å gjennomføre en videre analyse, selv om konsekvensene kan bli svært store. Dette kan kalles ekstreme hendelser. Eksempel på dette er meteorittnedslag. Hver dag faller det på verdensbasis ned flere tonn med materiale fra verdensrommet. Det meste kommer ned som fint støv, men flere ganger årlig kommer det større fragmenter. I mars 2012 gikk en meteoritt i oppløsning over Oslo og falt ned som større fragment flere steder. Blant annet gikk en stein på størrelse med en snøball gjennom et tak på Rodeløkka.

Siden 1848 er det funnet i underkant av 20 meteoritter i Norge, den største er Altameteoritten på 77 kilo som ble funnet i 1902. (Norsk meteorittnettverk 2012). Det er imidlertid ikke kjent, hverken i Norge eller verden at meteorittnedslag har ført til dødsfall i nyere tid. Likevel fikk over 1000 mennesker lettere skader da en meteoritt med diameter på 17-20 meter eksploderte over den russiske byen

Tsjeljabinsk i 2013. Ingen ble skadet av selve meteoritten, men av trykkbølgen og følgekonskvenser av trykkbølgen. Flere fikk også øyeskader av lysglintet (Forskning.no 2013).



Figur 4. Prinsippkisse som viser hendelser som inngår i den helhetlige ROS-analysen.

En tilsvarende eller enda større meteoritt kan falle ned over Hvaler, hvilken dag som helst, og konsekvensene kan bli katastrofale. Sannsynligheten er likevel så lav at den kan neglisjeres.

4.2 Hvorfor er ikke sikkerhetspolitiske kriser og krig analysert?

En annen ekstrem hendelse som ikke er med i denne ROS-analysen, er sikkerhetspolitiske kriser og krig. Disse oppleves som vesentlig nærmere enn meteorittnedslag, særlig i tiden etter Russlands angrep mot Ukraina og følgekonskvensene både for den sikkerhetspolitiske situasjonen, for verdenshandelen, men også for sivile samfunnsfunksjoner i Hvaler kommune.

Når sikkerhetspolitiske kriser og krig ikke er med som selvstendige hendelser i denne ROS-analysen er det både fordi metoden som brukes ikke er godt egnet til slike komplekse hendelser, men også fordi det i nyere tid ikke har vært vanlig å ta med slike hendelser i kommunale ROS-analyser, heller ikke i FylkesROS eller analysene av krisescenario som DSB utarbeider.

Det er mulig at sikkerhetspolitiske kriser og krig får en større plass i neste hovedrevisjon av H/ROS for Hvaler kommune. Foreløpig ROS-analysen hensyn til den sikkerhetspolitiske situasjonen gjennom de hendelsene som er med i analysen og hvordan disse faktisk blir påvirket. Et åpenbart eksempel er innenfor cyberhendelser som er ny hendelse i 2025- versjonen av ROS-analysen. Andre eksempler er de hendelsene som i ulike grader handler om forsyningsikkerhet (medisiner, energi, IKT mv.). Alle disse hendelsene har en tydelig sikkerhetspolitisk dimensjon

4.3 Hva kjennetegner hendelsene som er analysert?

Hendelsene som er analysert er valgt fordi de er typiske for risikobildet i Hvaler kommune. Veldig like hendelser – med relativt likt forløp og like konsekvenser, er ikke tatt med. Det er derfor ikke meningen at de utvalgte hendelsene skal være uttømmende for alt som kan skje. Målet er at de skal være et representativt utvalg for hva en kan regne med.

Hendelsene er grupperte i fem risikoområder:

1. **Helse** omfatter hendelser som har direkte utgangspunkt i sykdom hos mennesker og dyr.
2. **Naturhendelser** omfatter hendelser som er forårsaket av og oppstår i naturen, som for eksempel ekstremvær, flom, skred og jordskjelv.
3. **Ulykker** omfatter blant annet store branner og ulykker langs veg. Utslipp av forurensning og konsekvenser for et større område enn selve ulykkespunktet er et kjennetegn ved slike hendelser.
4. **Kritisk infrastruktur** er brukt som samlebetegnelse for svikt i de viktigste infrastrukturene og systemene samfunnet er bygd opp av. Det er gjennomført analyser av svikt i vannforsyning, strømforsyning, telekommunikasjon og IKT-system.
5. **Tilsiktede handlinger** omfatter terrorisme, organisert kriminalitet og sikkerhetstruende aktivitet som skyting, trusler og vold. Tilsiktede handlinger er ofte utført for å undergrave sikkerheten og trygghetsfølelsen i befolkningen. Handlingene kan være utført av enkeltindivider, grupper, organisasjoner og nasjoner. Handlingene er forskjellige i sin natur, men alle kan potensielt ha store negative konsekvenser.

Grupperingen tar utgangspunkt i hendelsens startpunkt. Flere hendelser utvikler seg etter hvert til å berøre flere risikoområder. Nesten alle kan gi konsekvenser for helsen til de som rammes, og både naturhendelser, ulykker og tilsiktede handlinger kan ha konsekvenser for kritisk infrastruktur. Å se, vurdere og ta hensyn til disse sammenhengene er en viktig del av ROS-analysen.

Risikoområde	Hendelser
Helse	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pandemi 2. Miljøbåren smitte 3. Mangel på innsatsfaktorer i helsetjenesten 4. Dyresykdom
Naturhendelser	<ol style="list-style-type: none"> 5. Ekstremvær 6. Jordskjelv
Ulykker	<ol style="list-style-type: none"> 7. Skogbrann 8. Ulykker i bygninger og næringsvirksomhet 9. Skipsulykke 10. Akutt forurensning 11. Ulykke på veg 12. Atomulykke
Kritisk infrastruktur	<ol style="list-style-type: none"> 13. Stengning av Hvalertunellen 14. Svikt i vannforsyning 15. Svikt i avløp 16. Svikt i strømforsyning 17. Svikt i telekommunikasjon og IKT-systemer
Tilsiktede handlinger	<ol style="list-style-type: none"> 18. Cyberangrep 19. PLIVO-hendelser (Pågående Livstruende Vold)

Tabell 5 - Oversikt over hendelser som er analysert

5 HENDELSER

5.1 Pandemi

Kort oppsummert

En pandemi er et utbrudd av en smittsom sykdom som sprer seg over et svært stort geografisk område og påvirker en betydelig del av verdens befolkning. Dette skiller seg fra en epidemi, som er begrenset til et bestemt område eller en bestemt befolkningsgruppe.

Pandemier kan forårsakes av ulike typer virus, som influensavirus eller koronavirus. Et kjent eksempel er COVID-19-pandemien, som startet i 2019 og spredte seg globalt. Andre historiske pandemier inkluderer Spanskesyken (1918-1920) og Svartedauden (1347-1351).

Covid-19-pandemien er en fersk og veldig konkret dokumentasjon på hvordan en pandemi kan ramme, og erfaringene fra denne pandemien må legges til grunn for planer og strategier for hvordan framtidige pandemier skal forebygges og håndteres. Planer og strategier må likevel ta hensyn til at kommende pandemier kan arte seg annerledes enn covid-19. De kan for eksempel ha høyere eller lavere smittsomhet, høyere eller lavere dødelighet, og de kan ramme ulike befolkningsgrupper annerledes.

Et kjennetegn ved håndteringen av både historiske pandemier og covid-19, er at organisatoriske tiltak er like viktige, om ikke viktigere enn medisinsk behandling, og at konsekvensene av tiltakene kan bli større enn av selve sykdommen.

Sannsynlighet

Mindre sannsynlig

Det er ikke mulig å forutse når neste pandemi vil komme eller hvor alvorlig den blir, men med utgangspunkt i erfaringene fra 1900- og 2000-tallet, kan en gå ut fra at gjentakintervallet er mellom 10 og 20 år og at forventet variasjon i alvorlighetsgrad er som for de foregående pandemiene.

Konsekvenser

Liv og helse:

Svært alvorlig

Natur og miljø:

Ubetydelig

Samfunnsstabilitet:

Alvorlig

Økonomi:

Alvorlig

En pandemi kan ha omfattende konsekvenser på flere områder i Hvaler kommune:

Liv og helse

En pandemi kan føre til alvorlige helseproblemer, inkludert sykdom og dødsfall. Spesielt sårbare grupper som eldre, personer med underliggende helseproblemer og helsepersonell kan bli hardt rammet. Langvarig isolasjon, frykt for smitte og økonomiske bekymringer kan føre til psykiske helseproblemer som angst, depresjon og stress.

Natur og miljø

Pandemier kan føre til redusert menneskelig aktivitet, noe som midlertidig kan redusere forurensning og gi naturen en pause. Dette ble observert under COVID-19-pandemien. Bruk av engangsverneutstyr som masker og hansker kan føre til økt avfall og forurensning hvis det ikke håndteres riktig.

Samfunnsstabilitet

Pandemier kan forstyrre kritiske samfunnsfunksjoner som helsevesen, utdanning og offentlig transport. Dette kan føre til redusert tilgang til nødvendige tjenester. Frykt og usikkerhet kan føre til sosial uro og økt misnøye blant innbyggerne, spesielt hvis det er mangel på ressurser som mat og medisiner.

Økonomi

Bedrifter kan oppleve store økonomiske tap på grunn av redusert etterspørsel, stengte virksomheter og forsyningskjedef problemer. Dette kan føre til økt arbeidsledighet og økonomisk usikkerhet. Helsevesenet kan oppleve økte kostnader knyttet til behandling av syke, innkjøp av medisinsk utstyr og implementering av smitteverntiltak.

Disse konsekvensene viser hvor viktig det er med god beredskap og forebyggende tiltak for å håndtere pandemier.

Usikkerhet
Lav
At det kommer flere pandemier, er blant de sikreste vurderingene i denne ROS-analysen, og selv om det er usikkerhet om hvordan og hvor hardt nye pandemier vil ramme, er dette usikkerhet på detaljnivået. Kunnskapen om hvordan en pandemi kan ramme samfunnet, konsekvensene og de grunnleggende strategiene for håndtering og bekjempelse må regnes som sikre.
Eksisterende tiltak
<ul style="list-style-type: none">• Smittevernplan• Plan for kommunal kriseledelse og øvrige beredskap- og kontinuitetsplaner• Planverk og organisering for håndtering av covid-19• Lokalt lager av smittevernutstyr• Evaluering av covid-19-pandemien
Anbefaling om nye tiltak
<ul style="list-style-type: none">• Oppfølging av covid-19-evalueringen• Omarbeide planverk som har vært særlig innrettet mot covid-19 til å bli et mer generelt pandemiplanverk• Videreutvikle kommunens kontinuitetsplaner fra å være mer eller mindre rene sykefraværplaner til planer som dekker alle kontinuitetsutfordringer (bortfall av innsatsfaktorer som strøm, ikt-tjenester, legemidler og andre produkter mv.)

5.1.1 Beskrivelse

En pandemi betegner et sykdomsutbrudd som rammer svært mange mennesker og sprer seg over store deler av verden. Begrepet er en sammenstilling av pan som kommer fra gresk og betyr altomfattende og epidemi som også kommer fra gresk og betyr økt forekomst av sykdom. Pandemi brukes hovedsakelig om infeksjonssykdommer, og bruken av begrepet har siden 2009 vært styrt av Verdens helseorganisasjon (WHO) som ut fra gitte kriterier erklærer at verden står overfor en pandemi og også at en pandemi er over. WHOs pandemierklæringer gir forpliktelser til medlemslandene og er også vesentlig for iverksettelse av nasjonalt planverk.

5.1.2 Sannsynlighet

Det er gjennom historien beskrevet en rekke pandemier av ulikt omfang, alvorlighetsgrad og varighet. Den kanskje mest kjente er Svartedauden, men også sykdommer som tuberkulose, kopper og hiv har vært årsak til pandemier.

Når det gjelder pandemisk influensa er den første sikre beskrivelsen fra 1510. Etter dette er det konstatert 19 pandemier, men ikke alle pandemiene spredte seg til Norge. Før 1830 har vi kun opplysninger om at dette skjedde i 1510 og 1729. Alle pandemiene på 1800- og 1900- tallet, med unntak av pandemien i 1833, nådde Norge (Mamelund og Iversen 2000). Tidsrommet mellom dem har variert, men vanlige intervaller har vært 10 til 40 år.

På 1900-tallet var det 4 influensapandemier: Spanskesyken (1918), Asiasyken (1957), Hong-Kong-syken (1968) og russerinfluensaen (1977). Av disse var spanskesyken den mest alvorlige med mellom 14 000 og 15 000 døde i Norge.

Så langt har det vært to influensapandemier på 2000-tallet: Svineinfluensaen (2009) og covid-19-pandemien som først ble påvist i byen Wuhan i Kina mot slutten av 2019 og som fremdeles pågår.

Historien viser at influensapandemier dukker opp med ujevne mellomrom, men også at alvorlighetsgraden varierer, selv når WHO erklærer pandemi. Det er ikke mulig å forutse når neste pandemi vil komme eller hvordan den vil arte seg, men med utgangspunkt i erfaringene fra 1900- og 2000-tallet, kan en gå ut fra at gjentaksintervallet er rundt 20 år og at forventet variasjon i alvorlighetsgrad er som de siste seks.

Om en i tillegg tar hensyn til globale trender som med klimaendring og globalisering, sentralisering, avskoging og dyr og mennesker som i større grad tvinges til å leve tettere sammen, kan det argumenteres for at gjentaksintervallet blir enda kortere, og at det er vel så sannsynlig at neste pandemi vil komme om 10 år, som 20 år. Vi kan ikke uten videre trekke erfaring fra tidligere intervaller fordi verden har utviklet seg på en måte som øker risikoen for pandemi.

5.1.3 Konsekvenser

Covid-19 har vist at få hendelser kan ramme samfunnet på en så bred og kompleks måte som en pandemi. En pandemi rammer enkeltmennesker, den rammer nær sagt alle samfunnsfunksjoner, og tidsdimensjonen er lang og uoversiktlig. Av samfunnsverdiene som er vurdert i denne ROS-analysen, er det bare natur og miljø som ikke blir alvorlig eller svært alvorlig rammet av en pandemi.

Samtidig er det ikke sikkert at neste pandemi blir like langvarig som covid-19. En pandemi kan fare igjennom verden og kan i Norge være over på 3-4 uker, slik som svineinfluensaen i 2009.

Konsekvensene for samfunnet vil ofte henge sammen med varigheten av pandemien, tiltakene, og alvorlighetsgraden av disse.

5.1.3.1 Direkte konsekvenser og følgekonskvenser

Et viktig kjennetegn ved konsekvenser av en pandemi, er at de indirekte konsekvensene (følgekonskvensene) kan bli langt høyere enn de *direkte* konsekvensene.

Det er ikke lett å sette en klar grense mellom konsekvenser og følgekonskvenser, og det er en sterk og dynamisk kopling mellom dem. Om en likevel begrenser de direkte konsekvensene av covid-19-pandemien til covid-19-sykdom, sykefravær knyttet til covid-19-sykdom og behov for helsetjenester til covid-19-syke, så er disse relativt beskjedne sammenlignet med følgekonskvensene av tiltakene som har vært brukt for å begrense de direkte konsekvensene.

Gjennom covid-19-pandemien har dette blitt omtalt som forholdet mellom sykdomsbyrden og tiltaksbyrden. Ideelt sett skal disse stå i godt forhold til hverandre, men siden en pandemi er et globalt fenomen, er det ikke lett å finne denne balansen verken lokalt eller nasjonalt. Forholdet er heller ikke lineært eller 1:1, noe som illustreres av at norske myndigheters strategiske mål med alle smitteverntiltak har vært å holde sykdomsbyrden på et nivå der helsetjenesten har kunnet gi et tilfredsstillende behandlingstilbud for alle. Under dette må det ligge en vurdering av at en alvorlig svikt i helsetjenestene, har vært en konsekvensterskel en ikke har villet trå over, nesten for enhver pris.

Det er ikke opp til Hvaler kommune å trekke slutninger om de strategiske valgene bak den nasjonale håndteringen av covid-19. Det som i denne sammenhengen er viktig for kommunen, er å legge til grunn at en ny pandemi kan gi tilsvarende fordeling av konsekvenser og konsekvenstyper. Den innsikten hadde vi ikke i 2020, hverken som kommune eller nasjon (NOU 2021:6).

Denne innsikten har covid-19 gitt oss. Ved neste pandemi bør Hvaler kommune være forberedt på å håndtere hele bredden av konsekvenser, både de direkte og de indirekte konsekvensene.

5.1.3.2 Konsekvensvurderinger

Generelt er både direkte og indirekte konsekvenser avhengige av alvorlighetsgraden og varigheten på pandemien og tiltakene.

For de direkte konsekvensene finnes det et rikt tilfang av modeller for beregning av hvordan disse vil slå ut både på nasjonalt og lokalt nivå. Det finnes blant annet:

- modeller for beregning av smittespredning, sykdom og død
- modeller for beregning av belastning på helsetjenestene
- modeller for beregning av sykefravær

Hvaler kommune har både før og under covid-19-pandemien brukt slike beregninger som grunnlag for beredskaps- og kontinuitetsplaner, og erfaringen er at modellberegningene gir gode utgangspunkt

for å tegne konkrete scenarioer, men at det er svært krevende å treffe veldig godt. Dette er en konsekvens av at en pandemis forløp er påvirket av svært mange faktorer, og ingen modeller klarer å fange opp alle.

Hvaler kommune sine strategier, risikovurderinger og planer for pandemi bør likevel fortsette å ta utgangspunkt i de modellene som fagmyndighetene anbefaler, men det bør i alle sammenhenger understrekes at modellberegninger skisserer et mulig utfall mer enn det er en fasit.

For følgekonskvenser er det vanskeligere å modellere seg fram til konkrete scenario, og her finnes det lite annet å bygge på enn erfaringene fra covid-19. Det er likevel åpenbart at Hvaler kommune sine strategier, risikovurderinger og planer for pandemi må ta særlig hensyn til at inngripende smitteverntiltak kan gi særlige konsekvenser for:

- Barn og unge
- Andre sårbare grupper (tjenestemottakere i alle kategorier, rusmisbrukere mfl.)
- Et bredt spekter av næringslivet
- Et bredt spekter av kulturlivet og idretten

5.1.4 Sårbarhet

Alle kommuner, alle samfunn er sårbare overfor en pandemi. Ingen samfunn kan i hverdagen være organisert slik at det er enkelt å oppjustere avstanden mellom alle mennesker til minimum en meter. Derfor vil det merkes når vi likevel må gjøre det.

Noen samfunnsfunksjoner vil måtte fungere annerledes enn normalt (skoler med trafikklysmoell, digitale kommunestyremøter, antallsbegrensninger i butikken mv.), mens andre samfunnsfunksjoner må kanskje stenge helt: kultur, breddeidrett, serveringssteder, bare for å ta noen eksempler fra covid-19.

Det er heller ingen kommuner som i hverdagen kan ha teststasjoner, smittesporingsteam, vaksinesenter, egen legevakt for luftveisinfeksjoner og ledig kapasitet i kommunehelsetjenesten som står klar til neste pandemi.

Og foreløpig er det ingen samfunn som har en vaksine som vil beskytte mot neste pandemi.

Alt dette er tiltak og funksjoner som må etableres eller re-etableres over en viss tid, og dette utløser både store kostnader og negative følgekonskvenser.

Samtidig kan det være grunnlag for å hevde at både Hvaler kommune og Norge er relativt robuste og sannsynligvis har mer motstandskraft mot en ny pandemi enn noen gang tidligere. På nasjonalt nivå fastslår koronakommisjonen (NOU 2022:5, s. 11) blant annet følgende:

- **«Landets befolkning og norske myndigheter har samlet sett håndtert pandemien godt. Norge er blant de landene i Europa som har hatt lavest dødelighet, lavest tiltaksbyrde og minst reduksjon i økonomisk aktivitet.**
- **En rekke enkeltpersoner har gjort en innsats langt utover det som kan forventes. I helsetjenesten, statsforvaltningen, kommunene og en rekke næringer er det utvist en imponerende omstillingsevne og fleksibilitet.**
- **Myndighetene var ikke tilstrekkelig forberedt til å kunne møte og håndtere en pandemi av et slikt alvor og omfang som den som rammet Norge og resten av verden.»** (kommunens uthevinger)

I kommisjonens konklusjoner ligger det en interessant kombinasjon av godt utfall på tross av manglende forberedelser. Dette kan vanskelig forstås på annen måte enn at det norske samfunnet er

relativt robust, har stor iboende motstandskraft og en god grunnberedskap, også mot ekstreme hendelser som en pandemi.

Selv om evalueringen av Hvaler kommune sin håndtering av covid-19-pandemien ikke er ferdigstilt, må det kunne antas at disse konklusjonene også kan gjøres gjeldende for vår kommune. Dette er en viktig erkjennelse, først og fremst fordi det sier noe om motstandskraften som ligger i gode grunnstrukturer, omstillingsevne og fleksibilitet. Og at det i et risikoperspektiv kan være vel så viktig å vedlikeholde det som finnes som å gjennomføre nye tiltak.

Dermed er det ikke sagt at det ikke finnes områder der Hvaler kommune har vært, og sannsynligvis fremdeles er, for sårbar i møte med en ny pandemi, og også her kan koronakommisjonen (NOU 2022:5, s. 11) sine nasjonale konklusjoner gjøres gjeldende:

- *Kommunelegefunksjonen var ikke godt nok rustet til å håndtere pandemien, og kommunelegene fikk en krevende arbeidssituasjon under pandemien.*
- *Innvandrerbefolkningen i Norge var overrepresentert blant de smittede og alvorlig syke og underrepresentert blant de vaksinerte. Myndighetene var ikke tilstrekkelig forberedt til å håndtere de økonomiske, praktiske og sosiale barrierene mot testing, isolering og vaksinerings som fantes blant mange med innvandrerbakgrunn. Det tok lang tid å iverksette målrettede tiltak mot denne delen av befolkningen.*
- *Smitteverntiltakene har rammet barn og unge hardt. Myndighetene har ikke i tilstrekkelig grad klart å skjerme barn og unge i tråd med egen målsetting.*

I tillegg til dette har vi lokalt erfaringer med at det i perioder med høyt smittetrykk og strenge smitteverntiltak kan være svært krevende å opprettholde forsvarlig bemanning i samfunnskritiske funksjoner, særlig innenfor helse- og omsorgstjenestene.

Erfaringene fra covid-19 tyder på at vi er mindre sårbare innenfor driften av andre samfunnskritiske funksjoner som ikt-løsninger, vei, vann og avløp – tjenester som i større grad kan driftes via fjernbetjening og uten brukerkontakt.

5.1.5 Usikkerhet

Usikkerheten knyttet til hendelsen er lav. Selv om det ikke er mulig å forutse når neste pandemi vil ramme, kan det med stor sikkerhet fastslås at det vil skje i løpet av få tiår.

Det er også god tilgang på data og erfaringer fra hvordan tidligere pandemier har artet seg, særlig nå, etter snart tre år med covid-19. Her er det likevel nødvendig å legge til grunn at omfang og konsekvenser vil variere fra pandemi til pandemi, og tiltakene som fungerte godt mot covid-19, trenger ikke være de riktige grepene i neste pandemi.

En mulig variasjon er at barn og unge angripes hardere i neste pandemi, mens den eldre delen av befolkningen har større motstandskraft. Dette vil forutsette ulike variasjoner også i tiltakene, men det kan likevel antas at det er de samme strategiene som bør ligge til grunn, som grunnleggende smittevern (hygiene, avstand, testing, isolasjon, smittesporing og karantene) og vaksinerings.

5.1.6 Tiltak

Ved en pandemi er det viktig at kommunen har en godt utarbeidet plan for å håndtere situasjonen effektivt. Her er noen generelle tiltak som kan være aktuelle:

Informasjon og kommunikasjon:

- Sørge for at befolkningen får nødvendig informasjon om pandemien, inkludert smittevernråd som isolering i hjemmet og bruk av beskyttelsesutstyr.
- Opprette informasjonskanaler for å gi oppdatert informasjon om situasjonen og tilgjengelige helsetjenester.

Organisering av helsetjenester:

- Sikre at influensasyke blir diagnostisert og får nødvendig lege- og helsehjelp.
- Planlegge for fleksibel organisering av legetjenester, inkludert rekruttering av ekstra leger og helsepersonell.
- Etablere egne mottak for influensasyke for å unngå smitteoverføring på legekontorer.

Smittevern:

- Implementere smittevernråd fra nasjonale helsemyndigheter, som god hoste- og håndhygiene.
- Sørge for at helsepersonell har tilgang til nødvendig beskyttelsesutstyr som beskyttelsesfrakker, munnbind og hansker.

Medisinsk utstyr og antiviralia:

- Planlegge for mottak og distribusjon av antiviralia og beskyttelsesutstyr.
- Sikre tidlig diagnose og behandling for maksimal effekt av antiviralia.

Samordning og kapasitet:

- Samordne innsatsen mellom ulike helsetjenester og sørge for tilstrekkelig kapasitet til å håndtere økt pågang.
- Vurdere etablering av egne telefonlinjer for medisinsk rådgivning og konsultasjon.

Disse tiltakene kan bidra til å redusere smittespredning og sikre at befolkningen får nødvendig helsehjelp under en pandemi.

5.1.6.1 Eksisterende tiltak

Forebygging av en pandemi krever en kombinasjon av tiltak på både individuelt og samfunnsnivå. Noen viktige strategier er:

- **Vaksinasjon:** Å utvikle og distribuere effektive vaksiner er en av de mest effektive måtene å forebygge spredning av smittsomme sykdommer.
- **Hygienetiltak:** Regelmessig håndvask, bruk av håndsprit, og god hoste- og nysehygiene kan redusere smitte.
- **Sosial distansering:** Å holde avstand fra andre, unngå store forsamlinger, og bruke munnbind i offentlige rom kan begrense spredningen av virus.
- **Testing og isolasjon:** Rask testing og isolasjon av smittede personer bidrar til å hindre videre spredning.
- **Informasjon og utdanning:** Å informere befolkningen om smittevernstiltak og viktigheten av å følge dem er avgjørende.

Disse tiltakene, kombinert med internasjonalt samarbeid og overvåking av sykdomsutbrudd, kan bidra til å forebygge og kontrollere pandemier.

Etter den siste perioden med strenge tiltak mot covid-19 (omikron-bølgen etterjuls vinteren 2022) har Hvaler kommune gradvis bygget ned funksjonene som var innrettet mot covid-19. Noe er helt borte (teststasjon, avstandskrav og restriksjoner i næringsliv, uteliv og kultur), mens noen ting henger igjen: Et nedskalert vaksinesenter, kommunens beredskapslager for smittevernutstyr, utstrakt bruk av hjemmekontor og planverket og verktøyene som ble brukt under covid-19. Viktigst er likevel kunnskapen og kompetansen som fremdeles ligger i organisasjonen, og som fremdeles ikke har forvitret i vesentlig grad.

Det er ikke realistisk eller økonomisk forsvarlig å ta med seg alt som er bygget opp under covid-19 helt fram til neste pandemi. I alle fall ikke om neste pandemi kommer om 30 år. Målet bør være å få med seg så mye som mulig av det som kan «langtidslagres» uten store kostnader. Dette gjelder for eksempel det meste av planverk og prosedyrer. Det er ikke sikkert at det under neste pandemi er hensiktsmessig å etablere vaksinesenter på Folkets Hus, men de som får oppgaven vil ha stor nytte av planene, prosedyrene og tegningene som under covid-19 ble skrevet fra grunnen. Hvaler

kommune har ikke et definert vaksinesenter, og det må vurderes om et slikt skal opprettes eller om vi skal inngå i et samarbeid med Fredrikstad kommune.

Kommunens lager for smittevernutstyr bør også videreføres. Ikke nødvendigvis i samme omfang som gjennom covid-19-pandemien, og ikke nødvendigvis på nåværende lokalitet på Dypedalsåsen, men i et omfang som sikrer at kommunen ikke kommer i samme situasjon som ved utbruddet av covid-19-pandemien. Nasjonale myndigheter anbefaler i 2022 at norske kommuner lager smittevernutstyr til seks måneders normalforbruk, og Hvaler kommune bør følge opp denne anbefalingen.

5.1.6.2 Nye tiltak

Evalueringen av kommunens håndtering av covid-19-pandemien bør være den viktigste premissgiveren for å prioritere nye tiltak, men på generelt grunnlag bør omarbeiding av planverk og prosedyrer som har vært særlig innretta mot covid-19 til et mer generelt pandemiplanverk prioriteres. Noen eksempler på dette er Hvaler kommune sin plan for helsetjenester under covid-19, vaksineringsplanen og TISK-planen. Med relativt små grep kan disse gjøres til delplaner i et generelt pandemiberedskapsplanverk.

Det samme gjelder kontinuitetsplanene som tjenestene utarbeidet under covid-19, men som det er konkludert med i andre deler av denne ROS-analysen, bør kommunens kontinuitetsplaner ses i et større perspektiv. Kontinuitetsplanene kan videreutvikles fra å være mer eller mindre rene sykefraværsplaner til planer som dekker alle kontinuitetsutfordringer, for eksempel bortfall av innsatsfaktorer som strøm, ikt-tjenester, legemidler og andre produkter mv.

Anbefaling om nye tiltak

- Oppfølging av covid-19-evalueringen, herunder tiltak som anbefales i evalueringen.
- Omarbeide planverk som har vært særlig innrettet mot covid-19 til å bli et mer generelt pandemiplanverk
- Videreutvikle kommunens kontinuitetsplaner fra å være mer eller mindre rene sykefraværsplaner til planer som dekker alle kontinuitetsutfordringer (bortfall av innsatsfaktorer som strøm, ikt-tjenester, legemidler og andre produkter mv.)
- Inngå avtaler med eiere av større bygg i Hvaler kommune for å øke tilgangen på lokaler.

5.2 Miljøbåren smitte

Kort oppsummert

Miljøbåren smitte er samlebetegnelse på spredning av sykdom via mat, vann og dyr. Slik smitte er utgangspunkt for et bredt spekter av sykdom, fra det som i dagligtale omtales som «matforgiftning» (campylobacteriose, E. coli-enteritt, salmonellose m.fl.) til legionærsyke, harepest, rabies og sykdommer som spres av flått og mygg. Denne analysen er avgrenset til større utbrudd av næringsmiddelbåren smitte (mat og drikkevann) og legionellose.

Enkeltilfeller eller små utbrudd av næringsmiddelbåren smitte kan forventes årlig og blir håndtert i de ordinære tjenestene. Enkeltilfeller av legionellose opptrer noe sjeldnere, men håndteres også i de ordinære tjenestene.

Større utbrudd er sjeldnere, men kan gi komplekse utfordringer for mange innbyggere og store deler av den kommunale organisasjonen. Det har ikke vært større utbrudd i Hvaler kommune i nyere tid, men spredningen av giardia-parasitten i drikkevannet i Bergen (2004) og campylobacter i drikkevannet på Røros (2007) og Askøy (2019) er eksempel på hendelser som også kan skje i Hvaler kommune. Bildet er det samme for matbårene utbrudd tilknyttet storkjøkken (serveringssteder, institusjoner mv.) og legionella. I Norge er det hvert år utbrudd tilknyttet storkjøkken som rammer mellom 10 og 100 personer, større utbrudd noe sjeldnere. Legionella har gitt tre store utbrudd i Norge siste 20 år, i Stavanger (2001) og Fredrikstad/Sarpsborg (2005 og 2008).

Det store spredningspotensialet som ligger i drikkevannet, gjør at det klart viktigste tiltaket mot miljøbåren smitte er forebyggende innsatsen for å holde vannet reint. Analysen viser at dette fungerer godt. Når det gjelder nye tiltak er det størst behov for bedre beredskap i situasjoner der vannet likevel blir kontaminert, og analysen anbefaler at det blir gjennomført risikovurderinger og laget kontinuitetsplaner for hvordan kommunens tjenester skal håndtere smitte i drikkevannet.

Alle risikovurderinger og tiltak bør være forankret i kommunen sin smittevernplan som er kommunens overordnede strategi og verktøy for forebygging og håndtering av all smitte, også miljøbåren smitte.

Sannsynlighet

Mindre sannsynlig

Større utbrudd er sjeldne, men forekommer med få års mellomrom på nasjonalt nivå. Dette gir grunnlag for å anta at forventet gjentakintervall er lavere enn hvert tiende år, men oftere enn hvert femtiende.

Konsekvenser

Liv og helse:	Natur og miljø:	Samfunnsstabilitet:	Økonomi:
Alvorlig	Ubetydelig	Alvorlig	Alvorlig

Konsekvensene av miljøbåren smitte kan være omfattende og påvirke flere aspekter av kommunens funksjon og innbyggere. Her er en oversikt over noen av de viktigste konsekvensene:

Liv og helse

Miljøbåren smitte kan føre til økt forekomst av sykdommer som påvirker både fysisk og psykisk helse. Dette kan inkludere luftveisinfeksjoner, gastrointestinale sykdommer og hudinfeksjoner. Økt sykdomsbyrde kan føre til overbelastning av lokale helsetjenester, noe som kan resultere i lengre ventetider og redusert kvalitet på helsetilbudet.

Natur og miljø

Miljøbåren smitte kan være et resultat av forurensning i vann, jord eller luft. Dette kan skade økosystemer og redusere biodiversiteten. Sykdommer som sprer seg gjennom miljøet kan påvirke dyre- og plantepopulasjoner, noe som kan føre til ubalanse i lokale økosystemer.

Samfunnsstabilitet

Utbrudd av miljøbåren smitte kan skape frykt og usikkerhet blant innbyggerne, noe som kan føre til sosial uro og redusert tillit til myndighetene. Skoler, arbeidsplasser og offentlige tjenester kan bli påvirket av høyt sykefravær og nødvendige smitteverntiltak, noe som kan forstyrre dagliglivet og samfunnets funksjon.

Økonomi

Behandling av sykdommer og implementering av smitteverntiltak kan medføre betydelige kostnader for kommunen. Høyt sykefravær kan føre til redusert produktivitet i både offentlig og privat sektor, noe som kan påvirke den lokale økonomien negativt.

Disse konsekvensene understreker viktigheten av forebyggende tiltak og beredskapsplaner for å håndtere miljøbåren smitte effektivt.

Erfaringer fra større utbrudd i andre kommuner gir godt grunnlag for å klassifisere konsekvensene som alvorlige for de fleste samfunnsverdiene. Campylobacter utbruddet på Askøy i 2019 påvirket inntil 15.000 innbyggere og førte til minst 2000 syke, 60 sykehusinnleggelser og to dødsfall. I legionellose-utbruddet i Fredrikstad og Sarpsborg i 2005 er det dokumentert 103 sykdomstilfeller og 11 dødsfall. Ringvirkningene og følgekonskvensene for samfunnsstabilitet og økonomi blir også alvorlige.

Usikkerhet**Lav**

Selv om det i Hvaler er få erfaringer med større utbrudd av miljøbåren smitte, har det på nasjonalt nivå vært mange, godt dokumenterte hendelser. Disse gir gode forutsetninger for vurderinger av årsaker, sannsynlighet og konsekvenser.

Eksisterende tiltak

- Kommunens smittevernplan
- Kommunens kvalitetssystem for drikkevannsforsyningen
- Mattilsynet og Veterinærinstituttet sine overvåkingsprogram for vann og matproduksjon
- Kommunens beredskapsplanverk, inkludert verktøy for befolkningsvarsling
- Ulike matsikkerhetssystemer hos enheter som produserer og serverer mat

Anbefaling om nye tiltak

- Risikovurderinger og kontinuitetsplaner for hvordan tjenestene skal håndtere smitte i drikkevannet

5.2.1 Beskrivelse

Miljøbåren smitte er samlebetegnelse på spredning av sykdom via mat, vann og dyr. Slik smitte er utgangspunkt for et bredt spekter av sykdom, fra næringsmiddelbåren smitte (det som i dagligtale omtales som «matforgiftning», campylobacteriose, E. coli-enteritt, salmonellose m.fl.) til legionærsyke, harepest, rabies og sykdommer som spres av for eksempel flått og mygg. Denne analysen er avgrenset til større utbrudd av næringsmiddelbåren smitte (mat og drikkevann) og legionellose.

5.2.1.1 Mat- og drikkevannsbåren smitte

De fleste drikkevannsbårne sykdomstilfellene skyldes norovirus, utbrudd kan også forårsakes av blant annet enterohemoragisk E. coli (EHEC), salmonella og campylobacter (FHI 2010, 2019).

Norovirus forårsaker svært smittsom gastroenteritt (akutt betennelsestilstand i fordøyelseskanalen) og er årsaken til tilfeller og utbrudd av «omgangssyke». Norovirus ble første gang påvist i 1972, og mennesket er eneste reservoar for viruset.

Sykdommen opptrer vanligvis som utbrudd, ofte i omgivelser der folk er i nær kontakt med hverandre, som helseinstitusjoner, barnehager, cruiseskip, militærforlegninger og hoteller. Utbrudd forekommer hyppigst senhøst og vinter. Alle aldersgrupper kan bli rammet og sekundærttilfeller er vanlig. Utbrudd som omfatter store deler av befolkningen i et område kan forekomme ved fekal forurensning av drikkevann, og virus kan også gi utbrudd via kontaminert mat.

E. coli er en bakterie som normalt finnes i tarmen hos dyr og mennesker. Bakteriene er vanligvis ufarlige, men noen varianter kan feste seg i tarmen hos mennesker og danne en spesiell type giftstoff. På den måten kan de føre til en alvorlig tarminfeksjon. Mennesker kan få i seg sykdomsframkallende E. coli via mange ulike matvarer og ubehandlet drikkevann. I tillegg kan man

smittes ved direkte kontakt med smittebærende dyr eller deres avføring, via badevann og også via nær personkontakt.

Salmonellose er en næringsmiddelbåren infeksjonssykdom som kan smitte fra dyr til mennesker, og av og til fra mennesker til dyr (zoonose) som forårsakes av salmonellabakterier. Smittereservoaret er svært bredt og omfatter de fleste dyr og mennesker. Den infeksjøs dose for salmonellose er som regel høy, men unntaksvis kan et lavt antall bakterier være tilstrekkelig. Smitte skjer derfor relativt sjelden direkte fra person til person. Bakterien må oppformeres i næringsmidler for å gi tilstrekkelig dose. Salmonellabakterier vokser i lettbederverlige varer som lagres uten tilstrekkelig kjøling. Salmonellabakterien vokser ikke eller bare i ubetydelig grad - ved kjøleskaptemperatur og dør ved varmebehandling som f.eks. koking og pasteurisering. Bakterien kan overleve i lang tid i tørre matvarer som krydder og tørrmelk, og i miljøet.

Campylobacter er en bakterie som kan spres både via drikkevann og matvarer. Største reservoar i Norge er i ville fugler, men bakterien kan også forekomme i storfe, sau, gris, fjærfe, bikkjer og katt. Siden begynnelsen av 1990-tallet har forekomsten av campylobacteriose hos mennesker økt i mange land, og sykdommen på begynnelsen av 2000-tallet mer vanlig enn salmonellainfeksjoner. Bakterien kan, i motsetning til salmonella, ikke formere seg i næringsmidler, men kan overleve i uker i mat ved kjøleskaptemperatur, i fjærfeprodukter hele holdbarhetstiden (FHI 2010).

5.2.1.2 Legionella

Legionellabakterier finnes i små mengder «over alt» i naturen, men det er først når de får formere seg over lengre tid i lunkent vann i tekniske installasjoner at de kan medføre smittefare.

Antall personer som kan bli smittet, vil avhenge av smitekildens spredningspotensial. Faren for store utbrudd er i hovedsak knyttet til innretninger som kan spre legionellaholdige aerosoler over et stort område med mange folk, for eksempel kjøletårn. Kjøletårn, dusjanlegg og boblebad regnes som de viktigste smitekildene, men også andre kilder som avgir aerosoler (for eksempel luftskrubber, sprinkleranlegg, fontener og befuktninganlegg) kan overføre bakterien. Det er ikke kjent at disse bakteriene kan vokse i vanlige kjøleanlegg (klimaanlegg) i biler og hjem (FHI 2020).

5.2.2 Sannsynlighet

Enkeltilfeller eller små utbrudd av næringsmiddelbåren smitte kan forventes årlig og blir håndtert i de ordinære tjenestene. Enkeltilfeller av legionellose opptrer noe sjeldnere, men håndteres også i de ordinære tjenestene.

Større utbrudd er sjeldne, men forekommer med få års mellomrom på nasjonalt nivå. Det har ikke vært større utbrudd i Hvaler kommune i nyere tid, men spredningen av giardiaparasitten i drikkevannet i Bergen (2004) og campylobacter i drikkevannet på Røros (2007) og Askøy (2019) er eksempel på hendelser som også kan skje i Hvaler kommune.

Bildet er det samme for matbårne utbrudd tilknyttet storkjøkken (serveringssteder, institusjoner mv.) og legionella. I Norge er det hvert år utbrudd tilknyttet storkjøkken som rammer mellom 10 og 100 personer, større utbrudd noe sjeldnere. Legionella har gitt tre store utbrudd i Norge siste 20 år, i Stavanger (2001) og Fredrikstad/Sarpsborg (2005 og 2008).

Hvaler har endel serveringssteder og dermed en høyere risiko for næringsmiddelutbrudd.

Dette gir grunnlag for å anta at forventet gjentaksintervall for større utbrudd av miljøbåren smitte i Hvaler kommune er lavere enn hvert tiende år, men oftere enn hvert femtiende.

5.2.3 Konsekvenser

Matbåren smitte har en litt annerledes konsekvensprofil enn smitte spredd via drikkevann. Oftest blir færre berørt, men for de som blir berørt kan konsekvensene bli større.

Erfaringer fra større utbrudd i andre kommuner gir likevel godt grunnlag for å klassifisere konsekvensene som alvorlige for de fleste samfunnsverdiene. Campylobacter utbruddet på Askøy i

2019 påvirket inntil 15.000 innbyggere og førte til minst 2000 syke, 60 sykehusinnleggelse og to dødsfall. I legionellose-utbruddet i Fredrikstad og Sarpsborg i 2005 er det dokumentert 103 sykdomstilfeller og 11 dødsfall.

Ringvirkningene og følgekonskvensene for samfunnsstabilitet og økonomi kan også bli alvorlige. Bergen kommune estimerte den samlede kostnaden etter giardia-saken i 2004 til 46,4 mill. kr. Dette omfattet offentlige og private kostnader til blant annet medisiner, utbedring av anlegg, kjøp av drikkevann på flasker og sykefravær (Bergens Tidende 2005). I tillegg kom private erstatningskrav som kom inn etter den første evalueringsrapporten ble skrevet (Bergens Tidende 2006).

5.2.4 Sårbarhet

Hvaler kommune har tidvis overløp på sine avløpspumpestasjoner som kan medføre forurenset badevann. Badevann kan være en sårbarhet for miljøbåren smitte på flere måter:

- **Bakterier og virus:** Badevann kan inneholde bakterier som Vibrio og Shewanella, som kan forårsake infeksjoner, spesielt hvis man har åpne sår. Disse bakteriene trives i varmt vann med lavt saltinnhold, noe som kan forekomme i sjøvann om sommeren.
- **Forurensning:** Avløpsvann og annen forurensning kan introdusere patogener i badevann, som kan føre til mage-tarm-infeksjoner ved svelging av vannet.
- **Parasitter:** Parasitter som Giardia og Cryptosporidium kan også finnes i forurenset vann og forårsake sykdommer.
- **Alger:** Noen typer alger kan produsere giftstoffer som er skadelige for mennesker og dyr. Blågrønnalger (cyanobakterier) kan for eksempel forårsake hudirritasjon og mageproblemer.

For å redusere risikoen for smitte, er det viktig å følge råd om badevannskvalitet, unngå bading med åpne sår, og være oppmerksom på lokale advarsler om vannkvalitet. Vann- og avløpsavdelingen gjennomfører faste vannkontroller på utsatte områder hele året.

En annen utfordring på Hvaler er alle fritidsboliger som har vann og avløp hvor vannet kan stå stille over lengre tid. Stillestående vann i vannrør kan utgjøre en betydelig fare for bakterievekst, spesielt for bakterier som Legionella. Her er noen av hovedårsakene til at stillestående vann kan være problematisk:

- **Temperatur:** Legionellabakterier trives i vanntemperaturer mellom 20 og 55 °C. I stillestående vann kan temperaturen ofte ligge innenfor dette området, noe som gir gunstige forhold for bakterievekst.
- **Mangel på sirkulasjon:** Når vann står stille, blir det ikke tilført friskt vann, og næringsstoffer kan akkumuleres, noe som gir bakteriene bedre vekstforhold.
- **Korroderte rør:** Korrosjon i rørene kan gi bakteriene flere overflater å feste seg til og vokse på.
- **Biofilm:** Stillestående vann kan fremme dannelsen av biofilm, som er et slimlag hvor bakterier kan vokse og beskytte seg mot desinfeksjonsmidler.

For å forebygge bakterievekst i vannrør, er det viktig å sikre god sirkulasjon av vannet, opprettholde riktig vanntemperatur, og regelmessig rengjøre og desinfisere rørene. Dette håndteres av vann og avløpsavdelingen.

Sårbarhetsvurderingen er perspektivavhengig, og et godt eksempel på hvordan enkeltindividets sårbarhet kan forebygges gjennom robuste system på samfunnsnivå.

Enkeltindividet er, isolert sett, svært sårbar for miljøbåren smitte. Og selv om den enkelte, gjennom god mat hygiene, selv kan gjøre noen tiltak for å redusere risikoen for smitte, ligger de store forsvarsmekanismene på samfunnsnivået. Særlig når det gjelder drikkevann, er så å si alle avhengige av at systemene som skal sikre rent drikkevann fungerer.

At større utbrudd av miljøbåren smitte er sjeldne, er god indikasjon på at systemene som skal ivareta sikkerheten fungerer og er robuste. Denne robustheten er det viktig å opprettholde.

5.2.5 Usikkerhet

Selv om det på Hvaler er få erfaringer med større utbrudd av miljøbåren smitte, har det på nasjonalt nivå vært mange, godt dokumenterte hendelser. Disse gir gode forutsetninger for vurderinger av årsaker, sannsynlighet og konsekvenser. Usikkerheten knyttet til miljøbåren smitte regnes derfor som lav.

5.2.6 Tiltak

Forebygging av miljøbåren smitte innebærer flere tiltak som kan redusere risikoen for overføring av smittestoffer gjennom luft, vann, jord og overflater. Her er noen viktige strategier:

- **God håndhygiene:** Regelmessig håndvask med såpe og vann, eller bruk av hånddesinfeksjon, kan redusere risikoen for overføring av smittestoffer fra overflater.
- **Rengjøring og desinfeksjon:** Hyppig rengjøring og desinfeksjon av overflater som ofte berøres, som dørhåndtak, bord og andre kontaktflater, kan hindre spredning av smitte.
- **Trygt drikkevann:** Sikre at drikkevann er rent og fritt for forurensninger ved hjelp av filtrering, koking eller bruk av desinfeksjonsmidler.
- **God ventilasjon:** Sørg for god ventilasjon i innendørsområder for å redusere konsentrasjonen av luftbårne smittestoffer.
- **Bruk av personlig verneutstyr:** Bruk av munnbind, hansker og andre verneutstyr i situasjoner med høy risiko for smitteoverføring.
- **Avfallshåndtering:** Riktig håndtering og avhending av avfall for å unngå forurensning av jord og vann.

Disse tiltakene, kombinert med god informasjon og utdanning om smittevern, kan bidra til å redusere risikoen for miljøbåren smitte.

Forebygging av risiko for miljøbåren smitte skjer gjennom flere komplekse systemer på samfunnsnivå. Systemene består av regelverkskrav, fysisk infrastruktur, prosesser, kontrollrutiner og beredskap. De fleste systemene hører til under Mattilsynet sitt myndighetsområde og regelverket som Mattilsynet forvalter.

Kommunen har likevel ansvar for flere viktige oppgaver, først og fremst som leverandør av drikkevann, men innen storhusholdning som leverandør av mat til kommunens brukere. Kjøkkenet på Dypedalsåsen leverer mat og måltider til kommunens eldre innbyggere. Disse betegnes som en sårbar brukergruppe, der konsekvensene av matbåren smitte kan bli stor. Avdelingen har strenge rutiner omkring matsikkerhet. Det er etablert et eget matsikkerhetsystem (IK-mat og haccp) som skal bidra til trygg mat. På avdelinger som serverer mat og måltider er det også lokale system, med rutinebeskrivelser for sikker mathåndtering.

Når miljøbåren smitte er påvist, har kommunen gjennom smittevernloven og smittevernlegens oppgaver et enda større ansvar. Ansvar og oppgaver på dette området er beskrevet i smittevernplanen og i egen beredskapsavtale med Mattilsynet.

5.2.6.1 Nye tiltak

Kommunens ansvar for sikker drikkevannsforsyning er analysert som egen hendelse i Kapittel «Svikt i vannforsyning» 5.14, og tiltakene som der er anbefalt for å styrke den generelle forsyningssikkerheten, vil også bidra til å redusere risikoen for spredning av smitte gjennom drikkevannet. Dette gjelder blant annet alle tiltak som bidrar til fornyelse av vannbehandlingsanlegg og ledningsnett.

En annen anbefaling som er drøftet flere andre steder i denne ROS-analysen, er å se kontinuitetsplanene som tjenestene utarbeidet under covid-19-pandemien i et større perspektiv. Kontinuitetsplanene kan videreutvikles fra å være mer eller mindre rene sykefraværplaner til planer som dekker alle kontinuitetsutfordringer, for eksempel bortfall av innsatsfaktorer som strøm, ikt-tjenester, legemidler og andre produkter, som for eksempel drikkevann.

Anbefaling om nye tiltak

- Videreutvikle kommunens kontinuitetsplaner til planer som dekker alle kontinuitetsutfordringer (bortfall av innsatsfaktorer som strøm, ikt-tjenester, vannforsyning, legemidler og andre produkter mv.). Alle kommunale tjenester bør ha beredskaps- og kontinuitetsplaner som gir klare føringer for hva tjenesten har skal gjøre ved svikt i drikkevannsforsyningen.

5.3 Mangel på innsatsfaktorer i helsetjenesten

Kort oppsummert

Covid-19-pandemien har vist at tilgang til ulike typer innsatsfaktorer kan være vanskelig. Ved begynnelsen av pandemien var det global mangel på grunnleggende utstyr som munnbind og hansker, og for flere produkter var det en anstrengt forsynings situasjon gjennom hele pandemien.

I et større perspektiv er erfaringene fra covid-19-pandemien eksempler på at tilgangen til alle mulige innsatsfaktorer, som utstyr, medikamenter og arbeidskraft ikke er selvfølgelig, men tvert imot sårbar. Det er heller ikke sårbarheter som er avgrenset til ekstrem situasjoner som pandemi. Covid-19-pandemiens bidrag var å synliggjøre underliggende sårbarheter som også kommer til overflaten i andre situasjoner.

Det er også klart at dette er risiko og sårbarhet der Hvaler kommune har begrenset mulighet til å påvirke flere av de underliggende premissene, blant annet knyttet til globale produksjon- og forsyningskjeder. Flere tiltak, særlig når det gjelder tilgang til arbeidskraft, vil dessuten være rent politiske prioriteringer og temaet er derfor noe krevende å vurdere i en tradisjonell risiko- og sårbarhetsanalyse.

Samtidig er det åpenbart at manglende innsatsfaktorer er noe både Hvaler-samfunnet og helsetjenestene i Hvaler kommune må leve med og håndtere lokalt. Det er derfor viktig at denne risikoen og sårbarheten blir satt på dagsorden.

Analysens viktigste anbefaling er at mangel på innsatsfaktorer blir vurdert i risiko- og sårbarhetsanalyser på tjenestenivå, at behov for tiltak på kommunenivå blir spilt oppover og at tiltak som kan bidra til å forebygge og håndtere mangelsituasjoner lokalt blir innarbeidet i tjenestene sine virksomhetsplaner og kontinuitetsplaner.

Sannsynlighet

Sannsynlig

Siden hendelsen spenner over et vidt spekter av mangelsituasjoner, er det vanskelig å gjøre et presist sannsynlighetsestimert. Utover covid-19 finnes det heller ikke formålstjenlig statistikk over mangelsituasjoner som har resultert i alvorlige hendelser i Hvaler eller andre norske kommuner.

En skjønnsmessig vurdering tilsier likevel at alvorlige mangelsituasjoner kan oppstå i Hvaler kommune hvert tiende år eller oftere. Det finnes lite statistikk for å underbygge denne vurderingen, og det legges her betydelig vekt på observerte utviklingstrekk og en svært usikker geopolitisk situasjon.

Konsekvenser

Liv og helse:	Natur og miljø:	Samfunnsstabilitet:	Økonomi:
Alvorlig	Ubetydelig	Alvorlig	Alvorlig

Mangel på innsatsfaktorer i helsetjenesten kan ha alvorlige konsekvenser for en kommune på flere områder. Her er en oversikt over noen av de viktigste konsekvensene:

Liv og helse

Manglende ressurser kan føre til at sykdommer ikke blir diagnostisert eller behandlet i tide, noe som kan øke sykdomsbyrden og dødeligheten i befolkningen. Utilstrekkelige ressurser kan føre til overbelastning av helsepersonell, lengre ventetider og redusert kvalitet på helsetjenestene.

Natur og miljø

Manglende ressurser kan føre til dårlig håndtering av medisinsk avfall, noe som kan forurense miljøet og skade økosystemer. Dårlig hygiene og manglende smitteverntiltak kan øke risikoen for spredning av miljøbåren smitte, som kan påvirke både mennesker og dyr.

Samfunnsstabilitet

Mangel på helsetjenester kan skape frykt og usikkerhet blant innbyggerne, noe som kan føre til sosial uro og redusert tillit til myndighetene. Høyt sykefravær og redusert tilgang til helsetjenester kan forstyrre dagliglivet og samfunnets funksjon, inkludert skoler, arbeidsplasser og offentlige tjenester.

<p>Økonomi</p> <p>Manglende forebygging og behandling av sykdommer kan føre til økte kostnader for kommunen på lang sikt, inkludert kostnader knyttet til sykehusinnleggelses og tap av arbeidskraft. Høyt sykefravær og redusert arbeidskapasitet kan påvirke den lokale økonomien negativt, noe som kan føre til økonomiske utfordringer for både offentlig og privat sektor.</p> <p>Disse konsekvensene understreker viktigheten av tilstrekkelige ressurser og innsatsfaktorer i helsetjenesten for å sikre befolkningens helse og velferd.</p>
<p>Usikkerhet</p>
<p>Høy</p> <p>Risikovurderingen har høy usikkerhet både når det gjelder sannsynlighet og konsekvenser. Det finnes ikke statistisk belegg for å sette sannsynlighetsvurderingen så høyt som det gjort, den bygger mer på utviklingstrender og usikre framtidsutsikter. Samtidig kan konsekvensvurderingen være for konservativ, men det er vanskelig å sette den høyere uten en mer spesifisert hendelse.</p> <p>Det viktigste grepet kommunen kan gjøre for å redusere analysens usikkerhet er å gjøre risiko- og sårbarhetsvurderinger på tjenestenivå, helst egne analyser for ulike mangelsituasjoner.</p>
<p>Eksisterende tiltak</p> <ul style="list-style-type: none"> • Arbeid for god folkehelse • Satsing på heltidskultur • Tilgjengelige kommunale vikarer med rett fagkompetanse • Avtaler med vikarbyrå • Teknologiløftet – Hvaler kommune sin satsing på velferdsteknologi • Prosedyrer for håndtering av legemidler • Nasjonal overvåking og varsling, bl.a. gjennom Legemiddelverket sine nyhetsbrev og Nasjonalt senter for legemiddelmangel og legemiddelberedskap • Lokalt beredskapslager for smittevernutstyr
<p>Anbefaling om nye tiltak</p> <ul style="list-style-type: none"> • Risikovurderinger og kontinuitetsplaner for hvordan tjenestene skal håndtere mangelsituasjoner, herunder langsiktig avklaring om strategi og konsept for beredskapslager for smittevernutstyr, annet medisinsk utstyr og legemidler • Oppdatert liste over ansatte i Hvaler kommune som har helsefaglig utdanning, men som jobber på andre områder pt. Oppdateres hvert halvår. • Få inn i avtaler med private aktører at kommunen kan benytte kompetansen til ad-hoc oppgaver i kritiske situasjoner. • Lage en strategisk plan om prioritering av helsefaglig utdanning til flyktninger som kommer til Hvaler, vurdere incentivordning.

5.3.1 Beskrivelse

Covid-19-pandemien har vist at tilgang til ulike typer innsatsfaktorer kan være vanskelig. Ved begynnelsen av pandemien var det global mangel på grunnleggende utstyr som blant annet munnbind og hansker, og for flere produkter var det det en anstrengt forsynings situasjon gjennom hele pandemien.

Det har lenge vært lagt til grunn at en pandemi vil påvirke tilgangen til arbeidskraft. Både ved at personell blir slått ut av sykdom, karantene eller omsorg for syke barn, men også ved at behovet for innsats i helsetjenestene vil øke.

Det første året med pandemi var det heller ikke tilgang til vaksiner, og da vaksinerne kom var tilgangen strengt begrenset og regulert, både internasjonalt og nasjonalt.

I et større perspektiv er disse erfaringene fra covid-19-pandemien eksempler på at tilgangen til alle mulige innsatsfaktorer, som utstyr, medikamenter og arbeidskraft ikke er selvfølgelig, men tvert imot sårbar. Det er også klart at dette ikke er sårbarheter som er avgrenset til ekstremisituasjoner som pandemi. Covid-19-pandemiens bidrag var å synliggjøre underliggende sårbarheter som også kommer til overflaten også i andre situasjoner.

5.3.1.1 Personellmangel

Mens oppmerksomheten under covid-19 var rettet mot akutt personellmangel på grunn av sykefravær og karantene, har det over flere år vært økende problem med å få nok kvalifisert personell til helsetjenesten. Den såkalte «fastlegekrisen» er blant utslagene som har fått størst oppmerksomhet, men problemstillingen er gjennomgående og felles for de fleste stillingskategorier.

I bakgrunnen ligger det såkalte demografiskiftet, med en sterk økning i antall eldre og relativt sett færre unge i yrkesaktiv alder. Sammen med utfordringer med å rekruttere og beholde nok helsepersonell, skaper dette behov for store omstillinger. I tillegg forventes vekst i komplekse behov som krever oppfølging over mange år. Økt etterspørsel etter kommunale tjenester og fortsatt forskyvning av oppgaver fra spesialisthelsetjenesten, øker presset på kommunen sine tjenester.

5.3.1.2 Mangel på smittevernutstyr og annet kritisk utstyr

Erfaringene fra covid-19 og myndighetskrav som fortsatt gjelder, ligger til grunn for at Hvaler kommune har videreført det lokale lageret av smittevernutstyr. Det er gjennomført en egen risiko- og sårbarhetsanalyse som anbefaler at en lagerbeholdning som tilsvarer seks måneders normalforbruk blir videreført. Sårbarheten og risikoen for en akutt mangel på smittevernutstyr er derfor betydelig redusert.

Kommunen har ikke gjennomført egne risiko- og sårbarhetsvurderinger for andre utstyrs kategorier, og det er heller ikke etablert lokale beredskapslager for annet medisinsk utstyr.

5.3.1.3 Legemiddelmangel

Legemiddelmangel er et økende globalt problem. De fleste land opplever å bli rammet av dette, og i løpet av de siste årene har det oppstått flere kritiske og langvarige mangelsituasjoner (Mangelsenteret 2022).

I denne risiko- og sårbarhetsanalysen er situasjonen i Hvaler kommune vurdert utfra tilgjengelig informasjon om situasjonen globalt og nasjonalt. Hvaler kommune har ikke gjennomført egne analyser som vurderer risiko og sårbarhet knyttet til spesifikke legemidler og spesifikke tjenester. Det er heller ikke etablert lokale beredskapslager for legemidler.

5.3.2 Sannsynlighet

Siden hendelsen spenner over et vidt spekter av mangelsituasjoner, og at det for noen produkter og tjenester råder en nærmest kontinuerlig mangelsituasjon, er det vanskelig å gjøre et presist sannsynlighetsestimert. Utover covid-19 finnes det heller ikke formålstjenlig statistikk over mangelsituasjoner som har resultert i alvorlige hendelser i Hvaler eller andre norske kommuner.

Den globale situasjonen gjør uansett at det er vel så aktuelt å forsøke å se inn i en usikker framtid som å se bakover i sikker statistikk. Sannsynlighetsfastsettelsen må derfor bygge på skjønnsmessige vurderinger.

5.3.2.1 Årsaker

Mangelsituasjoner oppstår når behovet for et produkt eller en tjeneste er større enn tilgangen. Behovet og tilgangen kan variere, både avhengig og uavhengig av hverandre.

Mangelen på smittvernustyr under covid-19 er eksempel på en situasjon som ble utløst av en plutselig økning i behovet. Selv om noen markeder ble forfordelt, var den globale tilgangen til smittevernustyr den samme, og etter hvert større enn før utbruddet av pandemien.

Selv om den samme mekanismen lå bak mangelen på vaksiner mot pandemien, er legemiddelmangel oftest forårsaket av problemer i produksjon- og forsyningskjeden. Her er det mange faktorer som spiller inn, både relativt kjente sårbarheter i produksjonskjeder og svært uoversiktlige forhold knyttet til sikkerhetspolitikk og globale varestrømmer.

Sårbarheten som ligger i disse systemene, er nærmere beskrevet i avsnitt 5.3.4.

De fleste årsakene til personellmangel ligger nærmere, men er også komplekse. De handler blant annet om demografi og forholdstallet mellom den delen av befolkningen som kan yte tjenester og delen som er avhengig av tjenester. Arbeidstakere sine vilkår, konkurransen om arbeidstakerne, organisering av tjenestene, innovasjon og evnen til å kompensere manglende arbeidskraft med alternative løsninger er også faktorer som spiller inn.

5.3.2.2 Sannsynlighetsvurdering

En skjønsmessig vurdering tilsier likevel at alvorlige mangelsituasjoner kan oppstå i Hvaler kommune hvert tiende år eller oftere. Det finnes lite statistikk for å underbygge denne vurderingen, men det legges her betydelig vekt på observerte utviklingstrekk og en svært usikker geopolitisk situasjon.

5.3.3 Konsekvenser

At hendelsen spenner over et vidt spekter av mangelsituasjoner, gjør det krevende å gjøre presise estimat av konsekvenser. Det er derfor formålstjenlig å dele vurderingen i ulike konsekvenstyper for ulike samfunnsverdier.

5.3.3.1 Konsekvenser for liv og helse

Den ultimate konsekvensen av mangel på innsatsfaktorer i helsetjenesten er at pasienter blir syke, at de blir sykere eller at de i verstefall dør som en følge av mangel på innsatsfaktorer. Det er ikke vanskelig å sette opp konsekvenskjeder der mangel på smittevernustyr, gitte medikamenter eller riktig personell på riktig plass fører til at en pasient dør. Det er langt mer krevende å sette opp detaljerte konsekvenskjeder knyttet til spesifikke produkter, spesifikke medikamenter og spesifikke tjenester der også omfanget av konsekvensene er spesifisert, for eksempel i antall forventede dødsfall, og denne analysen går foreløpig ikke så langt.

5.3.3.2 Konsekvenser for natur og miljø

Mangelsituasjonene som er vurdert i denne analysen medfører ikke vesentlige konsekvenser for natur og miljø.

5.3.3.3 Konsekvenser for samfunnsstabilitet

Samfunnsstabilitet handler om tjenestene sin evne til å løse oppgavene sine og ringvirkningene rundt. Også her er det relativt enkelt å sette opp konsekvenskjeder som ender med vesentlige forstyrrelser av viktige tjenester.

En konsekvenskjede kan være at mangel på legemidler fører til økt behov for behandling og økt behov for personell. Dette kan i sin tur utvide konsekvensområdet ved at behandlingsskapiteten og personellet som må settes inn må tas fra andre områder. Varianter av denne konsekvenskjeden forekom flere ganger under covid-19-pandemien.

En annen konsekvenskjede munner ut i et stort behov for kommunikasjon. En mangelsituasjon og behovene for å gjøre ting på alternative måter kan komme overraskende og representere noe uforventet for flere grupper som allerede i utgangspunktet er i en sårbar situasjon. Pasienter, pårørende, fagmyndigheter, allmenheten og ikke minst tjenestene selv vil ha et ekstraordinært behov for informasjon og kommunikasjon om hva, hvordan og hvorfor situasjonen har oppstått og måten den håndteres på.

5.3.3.4 Konsekvenser for økonomi

Uten mer spesifikke scenario, er det også vanskelig å spesifisere hva ulike mangelsituasjoner vil koste. Det framstår likevel som åpenbart at de scenarioene som er skissert i denne analysen i mange tilfeller vil overstige terskelverdiene som er satt for alvorlige konsekvenser (over 10 mill. kr., inntil 50 mill. kr.).

5.3.3.5 Samlet konsekvensvurdering

En skjønnsmessig vurdering tilsier alvorlige konsekvenser for flere samfunnsverdier. I dette ligger det at det kan oppstå dødsfall, vesentlige forstyrrelser av viktige funksjoner over flere dager og økte kostnader.

5.3.4 Sårbarhet

Tilgangen til innsatsfaktorer i helsetjenesten styres av mange systemer, lokale og globale, og systemene griper i varierende grad inn i hverandre.

Helt overordnet er systemene robuste. Det meste fungerer. Og, når problem oppstår, finnes det som regel alternativer som kan tas i bruk, mer eller mindre umiddelbart. Det finnes alternative legemidler, det finnes vikarer å ringe til. Det går lenge mellom de alvorlige mangelsituasjonene.

Slik har det i alle fall vært, men utviklingstrekk peker i retning av at dette kan endre seg, og det er derfor viktig å finne sårbarhetene, både i de globale systemene som kommunen må forholde seg til og i systemene lokalt der kommunen selv kan påvirke sårbarheten.

5.3.4.1 Sårbarhet i tilgang på legemidler

Forsyningskjeden for legemidler omfatter alle aktiviteter fra produksjon av virkestoff til legemiddelet er hos pasienten. Norge har svært liten egenproduksjon av legemidler, og forsyningskjeden går på tvers av landegrenser og involverer svært mange aktører.

Produksjon av legemidler er ofte konsentrert innenfor bestemte geografiske områder, og til få produsenter av virkestoff. Det betyr at et avbrudd i produksjonen hos en av disse produsentene får store ringvirkninger. I en tid med økende politisk ustabilitet er det også uheldig å være avhengig av forsyning fra et fåtall land, som det globale markedet for legemidler må forholde seg til (Helsedirektoratet 2019).

Forsyningskjeden er også kompleks og uoversiktlig ved at virkestoff produseres i et land, mellomproduktet i et annet land, sluttproduktet i et tredje land, og frigivelse av legemiddelet for salg kan foregå i enda et annet land. Deretter sendes legemiddelet til et sentralt lager før videre distribusjon til Norge (Helsedirektoratet 2019).

Som eksempel er 40% av antibiotika som brukes i den norske primærhelsetjenesten penicilliner, og for disse er det få produsenter av sluttprodukt, mellomprodukt og virkestoff i Europa. Produksjonen har i stor grad blitt flyttet til land hvor produksjonskostnadene er lavere, som for eksempel Kina og India. Akutt stans i produksjonen kan skje på grunn av ulykker som brann, eksplosjoner, akutt forurensing, pandemi(!), naturkatastrofer eller sabotasje av anlegg. Kvalitetsavvik og teknisk havari i

alle ledd i produksjonen er en hyppig årsak til avbrudd i leveransene av antibiotika (Helsedirektoratet 2019).

En sårbarhet som har blitt aktualisert i 2022 er internasjonale handelssanksjoner. Sanksjonene som har kommet etter Russlands angrep mot Ukraina har foreløpig ikke påvirket forsyningssituasjonen for legemidler i vesentlig grad. Det kan derimot antas at en til-spissing av situasjonen mellom Kina og Taiwan vil kunne føre til sanksjoner som gir et helt annet konsekvensbilde for den globale produksjonen og distribusjonen av legemidler. Det ligger også en stor grad av usikkerhet for internasjonal handel forbundet med ny president i USA.

Sårbarhetene i de globale forsyningsskjedene involverer nasjoner og aktører som Norge i liten grad kan påvirke eller styre, annet enn gjennom langsiktig, internasjonalt arbeid og samarbeid.

Det finnes også sårbarheter i de nasjonale forsyningsskjedene. Disse springer blant annet ut fra at Norge er et lite og i normalsituasjonen velfungerende marked. Lagerstyringen er i stor grad basert på «just-in-time-prinsippet», og alle ledd i forsyningsskjeden, fra produsentene, via grossistene, til apotekene, sykehusene og institusjonene har så små lagre som mulig for å holde lagerkostnadene nede. Det produseres ikke flere legemidler enn det som forventes solgt. Grossistene tar bare inn mengden som dekker beregnet etterspørsel, og nye sykehus, institusjoner og apotek bygges med små medisinerom og liten mulighet for lagring over tid. Grossistene, apotekene, sykehusene og institusjonene har vanligvis lager for omtrent to-tre ukers forbruk, og mindre lager for spesielle legemidler. (Helsedirektoratet 2019).

I tillegg til det som allerede er nevnt, med små lager både i apotek og institusjoner, finnes det også annen sårbarhet i kommunene, for eksempel gjennom manglende oversikt over variasjoner i forsyningssikkerheten, manglende rutiner for alternativ og manglende beredskap mot alvorlig svikt i tilgangen på legemidler. Bruk av alternative legemidler er i mange situasjoner en fullgod erstatning, men andre preparatnavn, annen styrke og annen dosering kan representere en alvorlig risiko dersom det ikke finnes god nok kompetanse og gode rutiner for avvikssituasjoner.

Generelt er det relativt god tilgang på alternativ til de legemidlene som mange er avhengige av og mer krevende å finne gode alternativ til legemidler som relativt få er kritisk avhengig av.

5.3.4.2 Sårbarhet i tilgang på medisinsk utstyr

De globale forsyningsskjedene for medisinsk utstyr, herunder smittevernutstyr, har mange fellestrekk med forsyningsskjedene for legemidler. Norge har liten egenproduksjon og produksjonen av komponenter og ferdige produkt er fragmentert og involverer mange nasjoner og aktører Norge i liten grad kan påvirke eller styre.

For noen produktkategorier er det likevel lavere terskel for å etablere nasjonal egenproduksjon dersom det oppstår svikt i de internasjonale forsyningsskjedene. For smittevernutstyr er det også i etterkant av covid-19-pandemien etablert beredskapslager for smittevernutstyr, også i Hvaler kommune.

5.3.4.3 Sårbarhet i tilgang på personell

Tilgangen til personell har noen likhetstrekk med tilgangen til legemidler ved at det finnes bakenforliggende «systemer» som både Norge og Hvaler kommune i liten grad kan påvirke. I alle fall ikke på kort sikt. Det demografiske skiftet, med flere eldre, færre yngre – flere med behov for tjenester, færre som kan yte tjenester, er en rammefaktor som vil gjøre seg gjeldende både i hverdagen og som vil kunne forsterke akutte situasjoner med personellmangel. Denne sårbarheten må derfor reduseres på bred front, ikke avgrenset til ekstraordinære hendelser.

Samtidig er det viktig å fremdeles å vurdere sårbarheten både med hensyn til hverdagens krav og behovene som oppstår ved ekstraordinære hendelser. For selv om hverdagen blir mer krevende, vil det likevel kunne komme situasjoner som er enda verre, for eksempel pandemier eller katastrofer der mange arbeidstakere blir slått ut – samtidig som behovet for arbeidskraft er særlig høyt.

5.3.4.4 Usikkerhet

Risikovurderingen har høy usikkerhet både når det gjelder sannsynlighet og konsekvenser. Det finnes ikke statistisk belegg for å sette sannsynlighetsvurderingen så høyt som det gjort, den bygger mer på utviklingstrender og usikre framtidsutsikter. Samtidig kan konsekvensvurderingen være for konservativ, men det er vanskelig å sette den høyere uten en mer spesifisert hendelse.

Risikovurderingen blir også usikker fordi mange av de viktigste forutsetningene handler om internasjonale forhold og sikkerhetspolitikk – forhold som i seg selv er usikre, ikke minst i 2022.

Høy usikkerhet undergraver likevel ikke analysens relevans. Snarere tvert imot. Usikkerheten bør være et incitament til videre arbeid med dette risikoområdet. Et tiltak kommunen kan gjøre for å redusere analysens usikkerhet, er å følge opp denne analysen med risiko- og sårbarhetsvurderinger på tjenestenivå, helst egne analyser for ulike mangelsituasjoner.

5.3.5 Tiltak

Når en kommune opplever mangel på innsatsfaktorer i helsetjenesten, er det viktig å iverksette tiltak for å sikre at befolkningen fortsatt får nødvendig helsehjelp. Her er noen generelle tiltak som kan være aktuelle:

Ressursallokering og prioritering

- Identifisere og prioritere de mest kritiske helsetjenestene for å sikre at de viktigste behovene blir dekket først.
- Omfordele tilgjengelige ressurser for å støtte de mest belastede områdene i helsetjenesten.

Samarbeid og koordinering

- Styrke samarbeidet mellom ulike helsetjenester og sektorer for å utnytte tilgjengelige ressurser mest mulig effektivt.
- Samarbeide med nabokommuner og regionale helsemyndigheter for å dele ressurser og ekspertise.

Rekruttering og opplæring

- Intensivere rekrutteringsinnsatsen for å tiltrekke seg helsepersonell, inkludert midlertidig ansatte og frivillige.
- Tilby opplæring og videreutdanning for eksisterende helsepersonell for å øke deres kompetanse og effektivitet.

Teknologiske løsninger

- Implementere telemedisinske løsninger for å redusere belastningen på fysiske helsetjenester og gi pasienter tilgang til konsultasjoner på avstand.
- Øke bruken av digitale verktøy for administrasjon og pasienthåndtering for å forbedre effektiviteten.

Forebyggende tiltak

- Styrke folkehelsearbeidet for å redusere behovet for helsetjenester gjennom forebygging og helsefremmende tiltak.
- Gjennomføre informasjonskampanjer for å øke befolkningens bevissthet om egenomsorg og forebygging av sykdom.

Beredskapsplaner

- Utarbeide og oppdatere beredskapsplaner for å håndtere situasjoner med ressursmangel på en strukturert måte.
- Gjennomføre øvelser og simuleringer for å teste og forbedre beredskapsplanene.

Disse tiltakene kan bidra til å håndtere mangelen på innsatsfaktorer i helsetjenesten og sikre at befolkningen fortsatt får nødvendig helsehjelp.

5.3.5.1 Eksisterende tiltak

Det viktigste som kan gjøres for å forebygge mangel på innsatsfaktorer i helsetjenesten er alt som medvirker til å holde folkehelsen god og behovet for helsetjenester så lavt som mulig. Selv om det er vanskelig å måle den konkrete effekten av hvert enkelt tiltak, kan det legges til grunn at alle tiltak fra barnevaksinasjonsprogram til strøing av fortau fører til at det lenger ut i kjeden blir redusert behov for både legemidler og behandling av bruddskader.

Mange av de mer målrettede tiltakene er i hovedsak innrettet mot å sikre robust drift i hverdagen. Dette gjelder blant annet satsing på heltidskultur, tilgjengelige kommunale vikarer, avtaler med vikarbyrå og kommunens satsing på velferdsteknologi. Når det gjelder tilgang på nok og riktig arbeidskraft, er disse tiltakene selve fundamentet, også for å kunne møte ekstraordinære situasjoner.

På samme måte er god kompetanse og gode hverdagsrutiner for legemiddelhåndtering det viktigste grunnlaget for håndtering av akutte mangelsituasjoner.

Når det gjelder beredskapstiltak som er særlig innrettet mot ekstraordinære situasjoner, er det på nasjonalt nivå utredet og gjennomført flere tiltak som skal styrke den lokale legemiddelberedskapen. Disse er nærmere drøftet i Helsedirektoratet sin utredning om nasjonal legemiddelberedskap (Helsedirektoratet 2019). Av tiltak med direkte effekt for kommunene, er det etablert nasjonale kompetansemiljø og varslingsordninger for som kommunene kan benytte seg av.

Lokalt har Hvaler kommune sammen med Fredrikstad videreført beredskapslageret for smittevernutstyr som ble etablert under covid-19-pandemien. Kommunen har gjennomført en egen ROS-analyse for dette lageret, og den gir en entydig anbefaling om at Hvaler kommune bør ha et beredskapslager av smittevernutstyr. Erfaringene fra covid-19-pandemien tilsier at det brått kan oppstå et behov for smittevernutstyr som langt overstiger normalforbruket. Dette kombinert med en uoversiktlig sikkerhetspolitisk situasjon globalt, flere trusler mot internasjonal vareflyt og signaler fra nasjonale fagmyndigheter, understreker behovet for at kommunen bør ha et beredskapslager.

Foreløpig er beredskapslageret lagt til Dypedalsåsen, men når det gjelder organisering, peker ROS-analysen på to alternativer:

- kommunen kan videreføre eget beredskapslager
- beredskapslagerfunksjonen kan settes bort til leverandør eller tredjepart

Som risikoreduksjon er begge tiltakene likeverdige, forutsatt at kravspesifikasjonen til leverandør sikrer samme tilgang og leveranse som kan oppnås gjennom eget lager.

5.3.5.2 Nye tiltak

I Helsedirektoratet sin utredning om nasjonal legemiddelberedskap (Helsedirektoratet 2019) er det for regionalt og lokalt nivå gitt følgende anbefaling:

«Utarbeide råd til hjelp for fylkesmenn og kommuner i deres arbeid med legemiddelberedskap, inkludert legemiddelberedskap inn i samhandlingsavtaler og grossistavtaler.»

En slik helhetlig veiledning er foreløpig ikke ferdigstilt, men i begrunnelsen for anbefalingen er det blant annet lagt til grunn at:

«Det anbefales (...) at legemiddelberedskap inkluderes i samhandlingsavtaler mellom kommuner og helseforetak. Avtalene bør spesielt omhandle legemidler som brukes i kommunale institusjoner og/eller pasienter som får avansert legemiddelbehandling. (...) Beredskapssikring skal primært sikres gjennom beredskapstiltak i primærhelsetjenesten. Spesialisthelsetjenesten vil i begrenset grad kunne beredskapslagre legemidler til bruk i kommunal sektor. En mangelsituasjon kan oppstå ved at de lokale apotekene går tomme for det aktuelle legemiddelet ved leveranse til kommunal helse- og omsorgstjeneste. Når det skjer bør kommunen ha en rutine for hva som skal skje. Denne rutinen bør være definert som en del av kommunens anbudsavtale med grossist/apotek. Dette gjelder også ved bruk av multidose. Nasjonal faglige råd for multidose er under utarbeidelse.»

Her pekes det altså på både samhandlingsavtalen med spesialisthelsetjenesten og kommunens rammeavtaler for legemidler.

For å få et best mulig grunnlag for å kunne vurdere hvilke konkrete tiltak Hvaler kommune bør prioritere for å redusere risikoen for mangel på innsatsfaktorer i helsetjenesten, bør risikoen og sårbarheten i de enkelte tjenestene kartlegges bedre og mer målretta mot mangelsituasjoner. Foreløpig er risikobildet kjent på generelt nivå, men kommunen har ikke systematisk kartlagt risiko og sårbarhet i de enkelte tjenestene. Dette kommer også til uttrykk ved at kommunen heller ikke har et gjennomgående konsept for beredskap mot akutte mangelsituasjoner. Kommunen har et beredskapslager for smittevernutstyr som tilsvarer 6 måneders normalforbruk, men ingen tilsvarende robusthet når det gjelder legemidler.

Anbefaling om nye tiltak

- Risikovurderinger og kontinuitetsplaner for hvordan tjenestene skal håndtere mangelsituasjoner, herunder langsiktig avklaring om strategi og konsept for beredskapslager for smittevernutstyr, annet medisinsk utstyr og legemidler
- Anbefalingen må ses i sammenheng med andre anbefalinger som omfatter utarbeidelse av lokale maler for risikovurderinger og beredskapsplaner.

5.4 Dyresykdom

Kort oppsummert

Flere dyresykdommer er så alvorlige at nedslaktning og sanering av hele besetninger er nødvendig. De mest alvorlige dyresykdommene spres uhyre raskt og gjør dyr alvorlig syke. Inngripende tiltak vil være nødvendig ved eventuelle utbrudd av disse sykdommene i Norge.

De viktigste forebyggende tiltakene er informasjon og overvåkningsprogram. Mattilsynet har ansvaret for beredskap, risikohåndtering og bekjempelse av sykdom. Ved et eventuelt utbrudd er det derfor Mattilsynet som fastsetter beskyttelsessoner og avliving. Det er strenge lover og regler for dyrehold, og disse bidrar til å redusere sannsynligheten for alvorlige smitteutbrudd.

Alvorlig dyresykdom som også smitter videre fra menneske til menneske vil kunne få mer alvorlige konsekvenser, men vurderes som mindre sannsynlig. I slike tilfeller er det Helsedirektoratet som har ansvar for beredskap, håndtering og bekjempelse.

Sannsynlighet

Mindre sannsynlig

Det har historisk sett vært få omfattende utbrudd av alvorlig dyresykdom i Norge. Eksisterende regelverk sikrer strenge tiltak for husdyrprodusenter og fokus på forebyggende arbeid. Samtidig er landbruksnæringen i endring, og det blir færre, men større enheter. Smittespredning kan skje gjennom fôr, kjøp og salg av livdyr, kontakt mellom besetninger på beite og via mennesker.

Konsekvenser

Liv og helse:	Natur og miljø:	Samfunnsstabilitet:	Økonomi:
Mindre alvorlig	Mindre alvorlig	Ubetydelig	Alvorlig

Dyresykdommer kan ha omfattende konsekvenser på flere områder:

Liv og helse

Mange dyresykdommer kan smitte fra dyr til mennesker (zoonoser), noe som kan føre til alvorlige helseproblemer. Eksempler inkluderer rabies, salmonella og influensavirus. Dyresykdommer kan påvirke mattryggheten ved å infisere husdyr som produserer melk, kjøtt og egg. Dette kan føre til matbårne sykdommer hos mennesker.

Natur og miljø

Utbrudd av dyresykdommer kan påvirke ville dyrepopulasjoner og økosystemer. For eksempel kan sykdommer som skrantesjuka (CWD) påvirke hjortedyr og dermed økosystemene de er en del av. Behandling og håndtering av syke dyr kan føre til forurensning av jord og vann, spesielt hvis det brukes kjemikalier eller medisiner som kan lekke ut i miljøet.

Samfunnsstabilitet

Utbrudd av dyresykdommer kan skape frykt og usikkerhet blant befolkningen, spesielt hvis sykdommen kan smitte til mennesker. Effektiv respons fra nødetater og helsemyndigheter er avgjørende for å håndtere utbrudd og minimere spredning. Manglende koordinering kan føre til kaos og ineffektiv respons.

Økonomi

Dyresykdommer kan føre til store økonomiske tap for bønder og næringsliv som er avhengige av husdyrproduksjon. Dette inkluderer kostnader forbundet med behandling, tap av dyr og redusert produksjon. Utbrudd av dyresykdommer kan føre til handelsrestriksjoner og eksportforbud, noe som kan påvirke økonomien negativt.

Disse konsekvensene viser hvor viktig det er med god beredskap og effektiv respons ved utbrudd av dyresykdommer.

Usikkerhet

Høy

Det er få erfaringer fra tidligere hendelser, og usikkerhet knyttet til vurderingene av hendelsen vurderes samlet sett som høy. Norge har lite erfaring med omfattende smitteutbrudd av alvorlig dyresykdom, og det er knyttet usikkerhet til hvordan dette vil påvirke samfunnet.

Eksisterende tiltak

- Informasjonstiltak fra kommunen til gårdbrukere
- Mattilsynet og Veterinærinstituttet har faste overvåkingsprogram for dyrehelse og fôr
- Samarbeidsmøter med Mattilsynet
- Beredskapsplan for dyresykdommer
- Kommunen har anmodet om at temaet blir satt på dagorden under statsforvalterens fagsamlinger
- Nedslakting, sanering og restriksjoner (i samarbeid med Mattilsynet)

Anbefaling om nye tiltak

Det er ikke avdekket behov for nye tiltak.

5.4.1 Beskrivelse

Det er flere dyresykdommer som er så alvorlige at nedslakting og sanering av hele besetninger er nødvendig. De mest alvorlige dyresykdommene spres uhyre raskt og gjør dyr alvorlig syke. Smittespredning kan skje gjennom fôr, kjøp og salg av livdyr, kontakt mellom besetninger på beite og via mennesker.

Mattilsynet har ansvaret for beredskap, risikohåndtering og bekjempelse av sykdom. Ved et eventuelt utbrudd er det derfor Mattilsynet som fastsetter beskyttelsessoner og avliving. Kommunens primærrolle er å ha oversikt over dyreholdet i kommunen, å være bindeledd mellom fagmyndighetene og næringen og å forvalte erstatningsordninger.

I sjeldne tilfeller er det fare for at dyresykdom spres til mennesker. I de tilfellene dette skjer, er det Helsedirektoratet som har ansvar for beredskap, håndtering og bekjempelse.

Det viktigste tiltaket mot smittespredning er kunnskap og forsiktighet blant mennesker som er i kontakt med ulike dyrebesetninger. Alle har plikt til å vise nødvendig aktsomhet for å hindre at det oppstår fare for at smittsom dyresykdom utvikler seg eller sprer seg. Alle har også plikt til å varsle Mattilsynet dersom de mistenker alvorlig smittsom dyresykdom.

5.4.2 Sannsynlighet

Det har historisk sett vært få omfattende utbrudd av alvorlig dyresykdom i Norge. Eksisterende regelverk sikrer strenge tiltak for husdyrprodusenter og fokus på forebyggende arbeid. Samtidig er landbruksnæringen i endring, og det blir færre, men større enheter. Smittespredning kan skje gjennom fôr, kjøp og salg av livdyr, kontakt mellom besetninger på beite og via mennesker. Hendelsen vurderes som mindre sannsynlig, og kan forventes å skje hvert femtiende år eller oftere.

5.4.3 Konsekvenser

Konsekvensbildet er i hovedsak avgrenset til de besetningene og de dyreeierne som blir berørt. Konsekvensene for liv og helse er mindre alvorlige og relatert til den belastningen det er å få hele dyreholdet ødelagt. Miljøpåvirkningen er antatt å bli mindre alvorlig og er eventuelt relatert til behov for nedgraving av sanerte besetninger. De økonomiske konsekvensene for kommunen vil neppe overstige 5 mill. som er terskelen for alvorlige konsekvenser.

5.4.4 Sårbarhet

Alvorlige tilfeller av smittsom dyresykdom er sjeldne, og det er sannsynlig at hverken dyreeier eller kommunens landbruksavdeling har erfaring å bygge håndteringen på. God bakgrunnskunnskap, godt nettverk (både mot næringen og fagmyndighetene) og en god beredskapsplan er derfor viktig for å redusere sårbarheten.

At hendelsene er sjeldne gjør at de kan få stor medieoppmerksomhet med påfølgende behov for å kople inn kommunens kriseledelse.

5.4.5 Usikkerhet

Det er få erfaringer fra tidligere hendelser, og usikkerhet knyttet til vurderingene av hendelsen vurderes samlet sett som høy. Norge har lite erfaring med omfattende smitteutbrudd av alvorlig dyresykdom, og det er knyttet usikkerhet til hvordan dette vil påvirke samfunnet.

5.4.6 Tiltak

Ved utbrudd av dyresykdommer er det viktig at kommunen har en godt utarbeidet beredskapsplan for å håndtere situasjonen effektivt og minimere skadevirkningene. Her er noen generelle tiltak kommunen kan iverksette:

- **Varsling og kommunikasjon:** Rask varsling til relevante myndigheter som Mattilsynet og Folkehelseinstituttet. Informere innbyggerne om situasjonen og nødvendige forholdsregler gjennom ulike kanaler som nettsider, sosiale medier og lokale medier.
- **Samarbeid med Mattilsynet:** Etablere et tett samarbeid med Mattilsynet for å sikre effektiv håndtering av utbruddet. Dette inkluderer deling av informasjon, prøvetaking og koordinering av tiltak.
- **Isolasjon og karantene:** Iverksette isolasjon og karantene av berørte dyr for å hindre spredning av sykdommen. Dette kan inkludere restriksjoner på transport av dyr og produkter fra berørte områder.
- **Hygienetiltak:** Innføre strenge hygienetiltak for å redusere risikoen for smittespredning. Dette kan inkludere desinfeksjon av utstyr, kjøretøy og lokaler som har vært i kontakt med smittede dyr.
- **Overvåking og prøvetaking:** Gjennomføre overvåking og prøvetaking for å identifisere smittede dyr og overvåke sykdommens utbredelse. Dette kan bidra til å iverksette målrettede tiltak og forhindre videre spredning.
- **Informasjon til dyreeiere:** Gi råd og veiledning til dyreeiere om hvordan de kan beskytte dyrene sine og redusere risikoen for smitte. Dette kan inkludere informasjon om symptomer, forebyggende tiltak og hva de skal gjøre hvis de mistenker smitte.
- **Evaluering og læring:** Etter et utbrudd bør kommunen gjennomføre en grundig evaluering for å identifisere læringspunkter og forbedre beredskapsplanene.

Disse tiltakene kan bidra til å sikre at kommunen er godt forberedt på å håndtere utbrudd av dyresykdommer og minimere konsekvensene for både dyr og mennesker.

5.4.6.1 Eksisterende tiltak

De viktigste tiltakene for å redusere risikoen for dyresykdom er å vedlikeholde samarbeidet med Mattilsynet og å følge med og videreformidle informasjon fra Mattilsynet og Veterinærinstituttet.

Dyresykdommer håndteres i all hovedsak av Mattilsynet, som har ansvaret for beredskap, risikohåndtering og bekjempelse av sykdom. Ved et eventuelt utbrudd er det derfor Mattilsynet som fastsetter beskyttelsessoner og avliving. Mattilsynet og Veterinærinstituttet har et overvåkningsprogram for dyrehelse og fôr. Eventuelle tiltak som nedslakting, sanering og restriksjoner skal iverksettes etter oppfordring fra Mattilsynet.

Kommunen har en viktig rolle i å videreformidle informasjon til gårdbrukere, vedlikeholde beredskapsplanverk og følge Mattilsynets råd og anbefalinger. Kommunen holder seg oppdatert på temaet, og har anmodet om at temaet blir satt på dagorden på statsforvalterens fagsamlinger.

5.4.6.2 Nye tiltak

Det er ikke avdekket behov for nye tiltak.

5.5 Ekstremvær

Kort oppsummert

Ekstremvær er sjeldent vær som fører til stor fare for liv og verdier. Det kan for eksempel være sterk vind, uvanlig kraftig styrtregn eller en hetebølge.

Med global oppvarming øker hyppigheten av noen typer ekstremvær. Vi setter stadig nye temperatur- og nedbørrekorder. Dessuten ser det ut til at intensiteten i været øker, for eksempel at styrtregnet blir enda kraftigere fremover. I tillegg venter vi oftere hetebølger, også i Norge.

Varslingen av ekstremvær er konsekvensbasert. Det vil si at kriteriene for å sende ut varsel er basert på følgene uværet kan gi for enkeltpersoner og samfunnet. For eksempel skal det vanligvis mer nedbør til på Vestlandet enn på Østlandet før det sendes ut ekstremværvarsel. Dette henger sammen med hvordan naturen, infrastrukturen og bebyggelsen er dimensjonert og tilpasset nedbørmengdene som er vanlig for de ulike landsdelene.

Følgehendelser av ekstremvær:

- Bortfall av strøm og elektrisk kommunikasjon (ekom)
- Redusert fremkommelighet som følge av trefall eller kraftige snøfall.

Reservestrømforsyningen på mobilbasestasjonene (batteri-backup) har vist seg utilstrekkelig. Erfaringsmessig vil mobilnettet være nede etter 1 ½ - 2 timer etter strømstans.

Mobilnettet og internett/bredbånd kommer ikke opp «automatisk» samtidig som strømforsyningen kommer tilbake, da det oppdages feil på utstyr etc. når strømmen settes på.

Sannsynlighet

Sannsynlig

Med økende global oppvarming øker ifølge Klimapanelet sannsynligheten for slike sammenfallende ekstremhendelser. Det er spesielt sannsynlig at sammenfallende hetebølger og tørke vil skje oftere.

Det er også større sjanse for at vi vil få ekstremhendelser med en intensitet, varighet og/eller et omfang som tidligere ikke er observert.

Sammenfallende ekstremværehendelser kan for eksempel være:

- hetebølger og tørke på samme tid
- kombinasjon av stormflo og kraftig nedbør som fører til flommer
- kombinasjon av varme, tørke og vind som gir stor skogbrannfare

Konsekvenser

Liv og helse:	Natur og miljø:	Samfunnsstabilitet:	Økonomi:
Mindre alvorlig	Mindre alvorlig	Alvorlig	Svært alvorlig

Ekstremvær kan ha en rekke alvorlige konsekvenser for både mennesker og samfunn. Her er noen viktige områder som kan bli påvirket:

Liv og helse

Ekstremvær som flom, stormer og hetebølger kan føre til alvorlige skader og dødsfall. For eksempel kan flom forårsake drukning, mens hetebølger kan føre til hetslag og dehydrering. Langvarig ekstremvær kan forverre eksisterende helseproblemer, spesielt for sårbare grupper som eldre, barn og personer med kroniske sykdommer.

Natur og miljø

Ekstremvær kan skade økosystemer ved å ødelegge habitater og redusere biologisk mangfold. For eksempel kan skogbranner ødelegge store skogområder og påvirke dyrelivet. Flom kan føre til spredning av forurensninger fra industriområder og avfallsdeponier, noe som kan skade vannkvaliteten og jordbruksområder.

Samfunnsstabilitet

Ekstremvær kan skade kritisk infrastruktur som veier, broer, strømnnett og vannforsyning. Dette kan føre til langvarige avbrudd i tjenester og påvirke samfunnets funksjon. Ekstremvær kan tvinge folk til å evakuere hjemmene sine, noe som kan føre til midlertidig tap av bolig og økt belastning på nødetater og hjelpetjenester.

Økonomi

Skader på eiendom, infrastruktur og avlinger kan føre til store økonomiske tap. For eksempel kan flom ødelegge avlinger og redusere matproduksjonen, noe som kan påvirke matvareprisene. Økte forekomster av ekstremvær kan føre til høyere forsikringspremier og økte kostnader for både privatpersoner og bedrifter.

Ekstremvær som tørke eller flom kan ødelegge avlinger og føre til økonomiske tap for bønder

Disse konsekvensene viser hvor viktig det er med god beredskap og tilpasning for å håndtere ekstremvær.

Usikkerhet**Lav**

Ekstremværet endrer seg, og det skyldes i stor grad menneskeskapte klimaendringer. Det blir mer og kraftigere hetebølger og tørkeperioder. De fleste områder har fått kraftigere og oftere ekstremnedbør. Jo mer global oppvarming, jo mer ekstremt ekstremvær.

Enhver økning i global oppvarming vil føre til at ekstremhendelser blir mer og mer endret, ofte betyr det mer og mer ekstreme.

Eksisterende tiltak

- Strømaggregat på noen kritiske bygg (Dypedalsåsen sykehjem, Rådhuset, 2 av innføringsstasjonene for vann og avløp (Norderhaug og Korshavn)).
- Kommunens beredskapsplan håndterer kriseledelse ved ekstremvær med flere valg av kommunikasjons hjelpemidler og delplaner.
- Kommunalteknikk har planer for å støtte helse med store kjøretøy ved overvann eller ekstrem vind.

Anbefaling om nye tiltak

- Planlegge å heve pumpestasjoner og veier som vil være utsatt ved springflo.
- Vurdere strenge byggeforskrifter og arealplanlegging for å unngå bygging i utsatte områder.
- Pålegge utbyggere forebyggende tiltak

5.5.1 Beskrivelse

Ekstremvær er sjeldent vær som fører til stor fare for liv og verdier. Det kan for eksempel være sterk vind, uvanlig kraftig styrtregn eller en hetebølge.

Kriteriet for å kunne kalle en værsituasjon for ekstremvær er streng hos en varslingsmeteorolog: Været må høyst sannsynlig føre til svært store skader eller ekstraordinær fare for liv og verdier i et landområde av vesentlig størrelse.

I klimaperspektiv regnes en værsituasjon som ekstremvær dersom den er sjelden og i ytterkanten av historiske observasjoner.

Med global oppvarming øker hyppigheten av noen typer ekstremvær. Vi setter stadig nye temperatur- og nedbørrekorder. Dessuten ser det ut til at intensiteten i været øker, for eksempel at styrtregnet blir enda kraftigere fremover. I tillegg venter vi oftere hetebølger, også i Norge.

Ved årsskiftet 1991/1992 nådde et kraftig lavtrykk kysten av Vestlandet med vind opp i orkans styrke. De materielle skadene ble store, men ingen menneskeliv gikk tapt. Uværet var varslet, men informasjonen nådde ikke fram til myndighetene som hadde ansvar for samfunnsikkerheten.

I etterkant av nyttårsstormen ble det laget en varslingsplan for å sikre at informasjon fra Meteorologisk institutt om spesielt farlig vær, «ekstremvær», skal nå ansvarlige myndigheter som hovedredningssentraler, beredskapskontorene i fylkene og politimyndigheter. I 1994 forelå varslingsplanen, og de første ekstremværvarene ble utarbeidet vinteren 1994–1995.

Fra juni 2018 varsler Meteorologisk institutt farlig vær med fargekoder. Navngitte ekstremværsvarsler vil alltid sendes ut med rød farge. Værfenomenene som det sendes ekstremværsvarsel for er vind, nedbør (regn, regnbyger, snø) og vannstand (stormflo).

Varslingen av ekstremvær er konsekvensbasert. Det vil si at kriteriene for å sende ut varsel er basert på følgene uværet kan gi for enkeltpersoner og samfunnet. For eksempel skal det vanligvis mer nedbør til på Vestlandet enn på Østlandet før det sendes ut ekstremværsvarsel. Dette henger sammen med hvordan naturen, infrastrukturen og bebyggelsen er dimensjonert og tilpasset nedbørmengdene som er vanlig for de ulike landsdelene.

Målet med varslingen er å forberede samfunnet og innbyggerne, slik at de kan sette inn tiltak for å sikre verdier og redusere risikoen for at liv går tapt.

5.5.1.1 Navnsetting

Siden 1995 har Meteorologisk institutt gitt ekstremværhendelsene navn – både manns- og kvinnenavn. «Agnar» var det første ekstremværet som fikk navn i oktober 1995. Navnsettingen er ment å lette kommunikasjonen, ved at alle involverte klart og tydelig vet hvilken værhendelse det er snakk om.

Skikken med å gi uvær personnavn sies å stamme fra Australia, der en meteorolog skal ha oppkalt uvær etter kontroversielle politikere. Praksisen med å navnsatte tropiske sykloner startet opp etter andre verdenskrig i de forskjellige havområdene der slike uvær forekommer.

5.5.1.2 Ekstremvær globalt

Klimaendringer fører til at ekstremhendelser som hetebølger, tørke, brann, styrtregn og flom skjer oftere og blir mer intense.

Menneskeskapte klimaendringer påvirker allerede mange vær- og klimaekstremer over hele verden. Det skriver FNs klimapanel i sin sjettede hovedrapport, som ble lagt fram i august 2021.

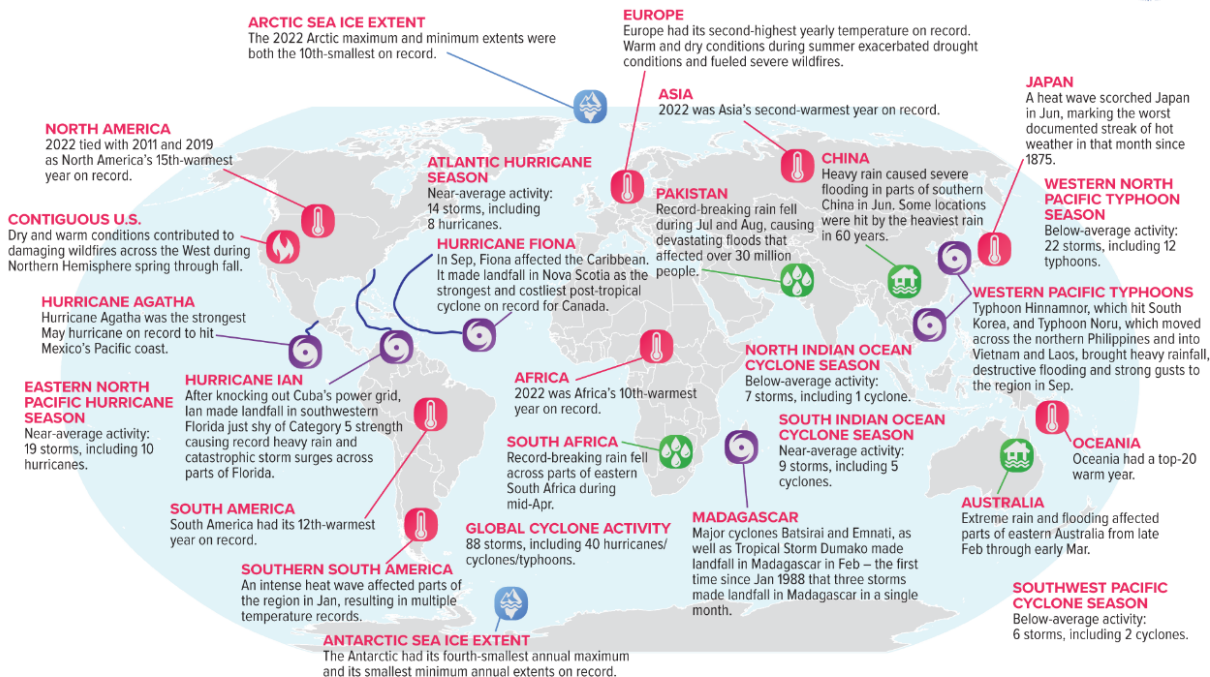
Det nå enda sterkere bevis for endringer i ekstremhendelser som hetebølger, ekstremnedbør, tørke og tropiske sykloner, og for at disse i stor grad kan tilskrives menneskelig påvirkning, enn sist FNs klimapanel la fram en hovedrapport.

Enhver økning i global oppvarming vil føre til at endringene i ekstremværhendelser blir større. Oppvarmingen vil kunne endre hvor, når, hvor intenst og hvor ofte ekstremvær inntreffer – og kan medføre konsekvenser, som for eksempel flom og skred, av et hittil ukjent omfang.

Selected Significant Climate Anomalies and Events in 2022

GLOBAL AVERAGE TEMPERATURE

The Jan-Dec 2022 average global surface temperature was the sixth highest since global records began in 1880.



Please note: Material provided in this map was compiled from NOAA's State of the Climate Reports. For more information please visit: <https://www.ncei.noaa.gov/access/monitoring/monthly-report/global/>

Figur 5. Kartet viser utvalgte ekstremværhendelser i 2022.

Kilde: National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA), 2023

Mange ikke-ekstreme hendelser som skjer samtidig kan også gi ekstreme konsekvenser. Et eksempel er når det er langvarig mye vind, lavtrykk, fullmåne og høyvann samtidig. Da kan vi få ekstremt høy vannstand enkelte steder langs kysten.

5.5.1.3 Tørke og hetebølger

Klimapanelet skriver i den sjettede hovedrapporten at det nærmest er sikkert at varmeekestremer, inkludert hetebølger, har skjedd oftere og blitt mer intense i de fleste landområder siden 1950, mens dramatiske kuldehendelser, har blitt mer sjeldne og mindre alvorlige.

Ifølge klimapanelet er menneskeskapte klimaendringer med høy sikkerhet hovedårsaken til disse endringene. Flere av hetebølgene vi har opplevd det siste tiåret ville ifølge klimapanelet være ekstremt usannsynlige uten menneskelig påvirkning.

Menneskeskapte klimaendringer har bidratt til økt tørke i flere regioner, fordi økt temperatur gir mer fordampning. Mer vann fordampes både fra jorda og planter.

Klimapanelet forventer at makstemperaturen på de varmeste dagene vil øke mest noen steder på midlere breddegrader, i steppeområder og i monsunområdene i Sør-Amerika.

Hva skjer ved 1,5 –2 graders global oppvarming?

- **1,5 grader:** Her forventes hyppigere og mer alvorlig tørke i noen få regioner på alle kontinenter, bortsett fra Asia, sammenlignet med 1850–1900.
- **2 grader:** Her er det enda større sikkerhet for hyppigere og mer alvorlig tørke, og at det vil skje i flere regioner i Afrika, Sør-Amerika og Europa.

5.5.1.4 Marine hetebølger

Klimapanelet skriver også at det er veldig sannsynlig at marine hetebølger har blitt dobbelt så hyppige siden 1980-tallet, og at det er svært sannsynlig at menneskelig påvirkning har bidratt til de fleste av dem siden minst 2006.

Videre global oppvarming vil med høy sannsynlighet føre til ytterligere økning i frekvensen av marine hetebølger, spesielt i de tropiske havene og Arktis.

5.5.1.5 Ekstremnedbør

Ifølge klimapanelet har ekstremnedbøren blitt kraftigere og skjedd oftere siden 1950-tallet i de fleste deler av verden. Med ytterligere global oppvarming er det svært sannsynlig at disse episodene vil skje enda oftere, og bli enda mer intense.

På en global skala forventer klimapanelet at styrtregnet blir 7 prosent mer intenst for hver 1°C oppvarming. Menneskeskapte klimaendringer er sannsynligvis hovedårsaken.

Hva skjer ved 1,5 –2 graders global oppvarming?

- **1,5 grader:** Kraftig nedbør og medfølgende oversvømmelser og flom vil med høy til middels sannsynlighet bli mer intense og skje oftere i de fleste regioner i Afrika og Asia (høy sikkerhet), Nord-Amerika (høy/middels sikkerhet) og Europa (middels sikkerhet).
- **Med 2 grader og mer:** Hendelser med ekstremnedbør vil med middels til høy sikkerhet bli mer intense og skje hyppigere på Stillehavsøyene, i mange regioner i Nord-Amerika og Europa, og i noen regioner i Australia, Asia og Mellom- og Sør-Amerika.



Foto 1. Flommen i Pakistan i 2010 ga svært store ødeleggelse og berørte rundt 20 millioner mennesker. Den skapte også en annen uventet effekt, da millioner av edderkopper klatret opp i trærne for å unngå vannmassene.
Foto: UK Department for International Development, Flickr

5.5.1.6 Tropiske sykloner

Klimapanelet skriver at det er sannsynlig at vi har fått flere intense tropiske sykloner de siste 40 årene, og at de har forflyttet seg nordover.

Med ytterligere globale oppvarming forventer de at det vil bli enda flere intense tropiske sykloner, og med høyere vindhastigheter enn i dag.

5.5.2 Sannsynlighet

Siden 1950-tallet har menneskelig innvirkning sannsynligvis økt sjansen for forekomsten av at vi får sammenfallende ekstremhendelser.

Sammenfallende ekstremværhendelser kan for eksempel være:

- hetebølger og tørke på samme tid
- kombinasjon av stormflo og kraftig nedbør som fører til flommer
- kombinasjon av varme, tørke og vind som gir stor skogbrannfare

Med økende global oppvarming øker ifølge Klimapanelet sannsynligheten for slike sammenfallende ekstremhendelser. Det er spesielt sannsynlig at sammenfallende hetebølger og tørke vil skje oftere.

Det er også større sjanse for at vi vil få ekstremhendelser med en intensitet, varighet og/eller et omfang som tidligere ikke er observert.

5.5.2.1 Nyttårsorkanen i Norge i 1992

Nyttårsorkanen er navnet som ofte blir benyttet for å beskrive lavtrykket som traff Norge tidlig på morgenen 1. januar 1992, som var tidenes sterkeste målte storm på det norske fastlandet. Møre, Trøndelag og Helgeland i Nordland ble hardest rammet. Det ble stedvis gjort stor skade på bebyggelse og skogsområder. Meteorologisk institutt har beregnet at en så kraftig orkan statistisk sett bare vil forekomme hvert 200. år.

Anslått sterkeste vind i Norge under orkanen var 45 m/s, i gjennomsnitt over ti minutter (middelvind), sterkeste vind basert på kortvarige kast anslås til 65 m/s. En del måleinstrumenter brøt imidlertid sammen på grunn av den store påkjenningen. Nyttårsorkanen ville på Saffir–Simpson-skalaen sannsynligvis vært en kategori-2 orkan.

5.5.2.2 Ekstremværet «Dagmar» i 2011

Dagmar var et ekstremvær natt til mandag 26. desember 2011, med orkan flere steder på kysten. Meteorologisk institutt sendte ut varsel om ekstremvær 24. desember 2011 for Sogn og Fjordane, Møre og Romsdal. Ifølge Finans Norge ble det etter ekstremværet utbetalt erstatninger for 1,3 milliarder kr, hvorav over 700 mill. i Møre og Romsdal og nærmere 300 mill. i Sogn og Fjordane.

Ekstremværet brakte uvanlig kraftig vind med høy vannstand (stormflo) og høye bølger. Det var først venta sørvestlig sterk storm langs kysten, men dette ble senere oppgradert til orkan. Ekstremværet forårsaket store skader også i Sverige, Finland, Estland og Russland.

«Dagmar» ble sammenliknet med nyttårsorkanen i 1992, og utviklingen til lavtrykket hadde mange likhetstrekk. Enkelte steder fikk vind opp mot 46 m/s med vindkast over 55 m/s. Dette er av samme styrke som en kategori 2-orkan i henhold til Saffir–Simpson-skalaen i Nord-Atlanteren.

Værsituasjonen

Et kraftig lavtrykk i Norskehavet første juledag flyttet seg nordøstover mot Bjørnøya. Dette gav sørvestlig vind og pålandsvær i Nordland, og på grunn av ekstrem stormflo ble dette lavtrykket klassifisert som ekstremværet «Cato». I sammenheng med kaldfronten til dette lavtrykket oppstod det et hissig sekundært lavtrykk nær Færøyene med et stormsentrum på omkring 956 hPa. Dette raste innover mot Nordvestlandet senere på dagen og natt til andre juledag. Det ble klassifisert som ekstremværet «Dagmar». Natt til mandag gikk stormsenteret i land ved Helgeland.

Det var ventet vindkast opp mot 40–45 m/s de mest utsatte stedene, og bølger opp mot 15–17 meter utenfor Sogn og Fjordane. I Møre og Romsdal var det ventet 12–15 meter høye bølger med vannstand 55–90 cm over det som er oppgitt i tidevannstabellen. Utenfor Trøndelag var bølgehøyden ventet å nå 10 meter, mens vannstanden var ventet 60–85 cm over tidevannstabellen.

Effekter

Vinden ble en del kraftigere enn det som var varslet, og Kråkenes fyr målte middelvind på 46 m/s (33 m/s og mer er orkan) med vindkast på 58 m/s. Vinden kom først fra sørvest, men dreide vestlig; på

den måten gav ekstremværet storm også langt inn i landet – f.eks. Sandane lufthavn med middelvind på 24 m/s med vindkast opp i 38 m/s. Vinden var også ekstremt sterk i høyfjellet i Sør-Norge, og på Juvvasshøi i Oppland ble det målt middelvind på 44 m/s med vindkast helt oppe i 65 m/s. Også lavlandet på Østlandet, særlig nord for en linje Oslo–Drammen, hadde sterk vind. Her var riktignok middelvinden langt svakere enn på kysten vestpå, men vinden var til gjengjeld mer byget. Sørkedalen og Skarnes fikk således 19 m/s middelvind (sterk kuling) og vindkast på opptil 33 m/s; Hønefoss fikk henholdsvis 14 og 26 m/s. Også fylker så langt sør som Vestfold og Telemark ble rammet.

5.5.2.3 Ekstremværet «Hans» i 2023

Ekstremværet «Hans» var et ekstremvær som rammet områder i Sør-Norge samt deler av Sverige, Finland, Baltikum og nærliggende områder fra 7. til 9. august 2023. Ekstremværet førte til jordskred, flom, oversvømmelser og store skader på infrastruktur og eiendom, særlig i de norske fylkene Innlandet og Viken, men også Vestland og Trøndelag. Konsekvensene av Hans, særlig i form av flomhendelser i de nedre deler av vassdragene som tilhørte nedbørsfeltet, fortsatte i flere dager etter at uværet var over. Flommen i Norge ble skapt av nedbørsområder som kom fra øst/sørøst og falt som regn særlig over det indre deler av Østlandet nord for Oslo.

Om værsystemene som skapte «Hans»

Ekstremværet skyldtes et kraftig værsystem som kom innover Sør-Norge fra øst, noe som ifølge klimaforskere skilte «Hans» fra det som vanligvis gir ekstremvær i Norge, nemlig værsystemer som kommer inn fra vest. En stor del av nedbøren i Norge kommer fra havet i vest og faller vest for vannskillet slik at Østlandet i stor grad ligger i regnskyggen.

Værssystemet ble betegnet av forskere som uvanlig. Været kom fra øst og sørøst med svært mye regn på 2-3 dager. De store flommene på Østlandet skjer vanligvis ved kombinasjon av regn og snøsmelting tidligere på sommeren, mens i 2023 var det lite bidrag fra snøsmelting. Storofsen i 1789 var på samme måte hovedsakelig skapt av regn med noe mer bidrag fra snøsmelting enn flommen i 2023. Flommen i august-september 1938 var utløst av mye regn på få dager samtidig som det var mye fukt i terrenget i utgangspunktet, på samme måte som flommen i 2023. Vesleofsen i 1995 og flommen i 1860 var hovedsakelig skapt av snøsmelting. En relativt fuktig juli i 2023 på Østlandet medvirket til at regnet raskere rant ut i bekker og elver.

Under «Hans» var det mye nedbør over større områder enn under flommen i 1938. I Hallingdal, Valdres med Begnadalen, Gran, Nordre Land, Søndre Land, Toten, i Nord-Gudbrandsdalen og nord i Østerdalen falt det over 100 millimeter til sammen på tre dager 8.–10. august. Dette er største nedbørsmengde på over 100 år på Østlandet når det tas hensyn til hvor stort område det regnet over 100 millimeter. Nedbørstopper på disse tre dagene: I Vang i Valdres falt 139 millimeter (forrige rekord 128 mm i 1938), på Geilo falt 111 millimeter (forrige rekord var 107 mm i 1938), Maristova 119 mm (forrige rekord 115 mm i 1992), Beito 115 mm, Tunhovd 129 mm, Skjåk 71 mm, Ål 125 mm og Lunner 112 mm.

Meteorologisk institutt meldte 9. august at 12 målestasjoner på Østlandet satt nye rekorder i døgnnedbør: Tynset, Dombås, Grov, Vang i Valdres, Hemsedal, Reinli, Vest-Torpa, Gulsvik, Ål, Sokna og Groruddalen samt Maristova i Lærdal og Sølendet i Røros. I Vang i Valdres kom det 88 millimeter på ett døgn, noe som er største nedbør målt på ett døgn siden 1887 da målestasjonen ble opprettet.

Ekstremværet oppsto ifølge norske meteorologer av at to værsystemer møtte hverandre over det europeiske kontinentet og ble slått sammen; en storm med kraftig vind kalt «Antoni» i Storbritannia og internasjonalt (men ble kalt «Yves» av Deutscher Wetterdienst i Tyskland), som kom over Storbritannia, og en syklon med kraftige regnbyger, lyn og torden kalt «Petar» internasjonalt (men ble kalt «Zacharias» i Tyskland.) Antoni var den første stormen så langt i 2023 som fikk sitt eget navn av britiske Met Office. Petar startet nord i Italia og flyttet deretter østover mot Hellas, før det flyttet seg nordover over Slovenia, Østerrike, Makedonia m.m. I Slovenia førte uværet Petar til minst syv omkomne og flere tusen evakuerte.

Håndtering av ekstremværet i Norge

Kriteriet for å sende ut farevarsel om kommende ekstremvær er at været fører til fare for liv og materielle verdier: «Været må høyst sannsynlig føre til svært store skader eller ekstraordinær fare for liv og verdier i et landområde av vesentlig størrelse.» Siden 1995 har hendelsene fått navn og siden 2018 har myndighetene brukte farger (gul-oransje-rødt) for å gradere varselet. Forrige varsel på rødt nivå på Østlandet var i 2015. På Østlandet er terskelen for rødt nivå 80 millimeter nedbør på 24 timer, mens på ytre strøk av Vestlandet er grensen 150 mm.

Ekstremværet medførte at Meteorologisk institutt utstedte røde farevarsler for perioden morgen 7. til kveld 9. august om «ekstremt mye regn» som ville kunne gi en av de kraftigste værhendelsene i de berørte områdene på 25 år. Røde farevarsler fra Meteorologisk institutt utstedes når de «forventer ekstreme konsekvenser som følge av været», som ifølge Meteorologisk institutt betyr at «det vil være stor fare for at liv går tapt, og det kan bli store ødeleggelser på eiendom og infrastruktur». Norske styresmakter gikk ut med oppfordring om å «lytte til myndighetene, unngå unødvendige reiser og ferdsel». Ekstremværet ble også varslet gjennom meldinger og farevarsler fra Norges vassdrags- og energidirektorat, samt bred dekning i norske nasjonale og lokale medier. Farevarselet (rødt nivå) 6. og 8. august gjaldt hele mesteparten av Østlandet nord for Oslo, med oransje farevarsel for området rundt vannskillet mot Trøndelag og Vestlandet samt Oslo-området fra riksgrensa og vestover. Rødt farevarsel 9. august omfattet sentrale Hallingdal og Valdres nord til Jotunheimen med sentrum i Nesbyen-Fagernes.

Ekstremværet medførte videre at flere statsforvalterembeter, blant annet Statsforvalteren i Innlandet og Statsforvalteren i Vestland, sendte ut nødvarsel på mobil. Nødvarsel skulle i utgangspunktet kun sendes til innbyggere i kommuner med rødt farevarsel, men ble ved en teknisk feil også sendt til innbyggere i flere andre kommuner, herunder Oslo. Det ble rapportert om en rekke tilfeller av feilsendte og gjentakende nødmeldinger som ble oppfattet som unødvendige.

Ringerike kommune forberedte evakuering av beboere rundt Tyrifjorden.

5.5.3 Konsekvenser

5.5.3.1 Konsekvenser av «Nyttårsorkanen» 1992

Orkanen gjorde skade på rundt 50 000 private eiendommer. Samlet økonomisk skade ble taksert til rundt 2 milliarder kroner, ikke inkludert egenandeler i forsikring eller driftsavbrudd. Et resultat av orkanen var at det ble etablert et system for varsling av ekstremvær.

5.5.3.2 Konsekvenser av ekstremværet «Dagmar» desember 2011

Den kraftige vinden kastet båter på land, og flyvende gjenstander førte til skader på biler og bygninger. Hustak ble blåst av på de mest utsatte stedene. Over store områder førte nedblåste trær til strømbrydd, med over en million strømløse på det meste. Bl.a. ble hele Nordvestlandet mørklagt. Mange båt- og ferjeruter ble innstilt, og mange veier ble stengt.

Selv om vinden ikke var like kraftig lenger sør og på Østlandet, mistet mange strømmen også her, og velte trær skapte trafikkproblemer.

«Dagmar» gjorde ca. 1 mill. strømløse, ca 31.500 abonnenter var uten fasttelefon under uværet, mens 728 basestasjoner for mobiltelefoni falt ut i hele landet, hvorav 445 i de to fylkene Sogn og Fjordane og Møre og Romsdal. To tredjedeler av utfallene skyldtes strømbrydd.

5.5.3.3 Konsekvenser av ekstremværet «Hans» 7 – 9. august 2023

Ekstremværet medførte store materielle ødeleggelser og evakueringer av rundt 4 000 personer i Norge, særlig på grunn av jordskred og flommer som følge av store nedbørsmengder, og en rekke elver og innsjøer, særlig i Drammensvassdraget og Glommavassdraget, gikk over sine bredder.

Nedbøren hadde store konsekvenser på Østlandet (sammenlignet med tilsvarende nedbørsmengder på Vestlandet) fordi terrenget på Østlandet er slakkere, elvesystemene mer omfattende og elvene mye lengre. Østafjells for vannskillet på Langfjella ligger Østlandet, hvor nedbørsfeltene er større slik

at mye vann samles i få store elver og disse skal passere få flaskehals før det når havet. På Vestlandet er terrenget generelt brattere og dreneres derfor raskere. På indre Østland faller det 300–500 millimeter nedbør årlig og 50–100 millimeter på ett døgn er svært mye, mens på Vestlandet faller det godt over 2000 millimeter årlig i store områder og en nedbørsmengde på under 100 millimeter ville bare utløst laveste farevarsel (gult). På grunn av terrenget har veier, broer og annen infrastruktur større marginer mot flomstore elver på Vestlandet.

Store vannmengder i vassdragene kontrolleres i større grad enn tidligere blant annet ved reguleringsdammer som demper flom og innsjøer som Øyeren har fått endret utløp slik at den tømmes raskere.

Jordskred

Ekstremværet medførte et stort antall jordskred av ulik størrelse, hvorav noen rammet bebyggelse, infrastruktur og landbruk. Blant annet gikk det jordskred som medførte tap av hus og betydelige evakueringer i både Bagn i Sør-Aurdal og i Ål i Hallingdal. Også i Gran kommune og Søndre Land kommune måtte innbyggere evakueres på grunn av jordras.

Flom i Drammensvassdraget

I Drammensvassdraget, medførte ekstremværet store oversvømmelser i de tre største delvassdragene; Hallingdalsvassdraget, Begnavassdraget og Randsfjordvassdraget. I Hallingdalsvassdraget gikk Hallingdalselva over sine bredder, og forårsaket en historisk flom i Nesbyen, som førte til at all trafikk mellom øst- og vestsiden av dalen ble stengt, og alle innbyggere innenfor 50 års-flomsone ble evakuert. I Begnavassdraget ble det storflom i Begna, som blant annet rammet Bagn. Der Begnavassdraget og Randsfjordvassdraget møtes og danner Storelva førte nedbørsmengdene til storflom, noe som resulterte i at nærmere 2 500 innbyggere måtte evakueres rundt Hønefoss. Nord for Randsfjorden hadde Etna den største vannføringen som er målt siden målingene begynte i 1920.



Foto 2. Flommen i Hønefossen. Foto: Ssu / Wikimedia Commons

Den 9. august medførte flomtilstandene i de øvre delene av Drammensvassdraget at det NVE varslet stor flomfare for Drammenselva. Tyrifjorden steg med over 2 meter sammenlignet med 1 måned tidligere og områder langs innsjøen ble satt under vann. I Hokksund gikk Drammenselva over sine bredder og oversvømmte noen boligområder der innbyggerne ble evakuert. Sperillen steg 5 meter på 5 dager. Flomtoppen ble mellom Hønefoss og Mjøndalen nådd 13. august.

Flom i Glommavassdraget

Flommen i Gudbrandsdalslågen førte til at mange rundballer havnet i Losna og i Mjøsa. Frivillige begynte å fjerne 400 rundballer fra Mjøsa. Urenset kloakk blant annet på Lillehammer rant ut i Mjøsa på grunn av flommen. Etterhvert som Mjøsa steg, trengte vann inn i kjøpesenteret Strandtorget på Lillehammer.

Demningsbruddet og oversvømmelsen ved Braskereidfoss kraftverk

Ved Braskereidfoss kraftverk i Våler kommune, medførte en nettfeil til driftsstans ved anlegget, som igjen førte til at flomlukene ikke åpnet seg slik de skulle. Dermed flommet vannet over demningen og trengte inn i begge stasjonene. På grunn av frykt for at demningen skulle kollapse ble det vurdert å sprengre åpen en luke for å slippe gjennom vannet og lette trykket mot demningen. Dette ble ikke gjennomført før situasjonen løste seg av seg selv, ved at deler av demningens fyllingsdam kollapset på ettermiddagen onsdag 9. august. En høyspentmast ble dratt med av vannmassene og stod på skeive ute i Glomma nedenfor demningen. 10. august ble strømkablene sprengt og masten falt ned. Høyspentlinjen ble reetablert og strømmen kom tilbake 12 dager senere.

Konsekvenser for samferdsel

En rekke vei- og togforbindelser ble stengt som følge av ødeleggelse eller farlige kjøreforhold. Den 9. august var alle de viktigste ferdssårene mellom Oslo og Trondheim stengt for trafikk (E6 på to steder, riksvei 3 mellom Rena og Alvdal, riksvei 7 mellom Hønefoss og Geilo, E16 mellom Bagn og Aurdal, riksvei 4 mellom Roa og Gran og riksvei 15 i Ottadalen), og Statens vegvesen oppfordret innbyggere om å unngå reiser. I tillegg hadde vegvesenet registrert at 77 fylkesveier var stengt; blant annet i Begnadalen, hvor fylkesvei 2458 delte i to av vannmasser som krysset veien. Riksvei 3 ble åpnet igjen etter litt over ett døgn, riksvei 4 og E6 gjenåpnet etter seks dager.

Jernbanelinjer måtte også stenges på grunn av flom, ødeleggelse og krevende værforhold. Blant annet ble det registrert stengninger av Dovrebanen, Bergensbanen, Kongsvingerbanen, Rørosbanen, Raumabanen, Gardermobanen og Hovedbanen. Jaren stasjon i Gran ble oversvømt. På Dovrebanen ble Randklev jernbanebru over Lågen/Mjøsa ved Ringebu alvorlig skadet, og kollapset.



Foto 3. Randklev jernbanebru kollapset.
Foto: Bergens Tidende

Rørosbanen gjenåpnet etter fire dager (godstog) og fem dager (persontog). Etter at Randklev bru raste sammen ble Dovrebanen stengt på ubestemt tid og togtrafikk omdirigert over Rørosbanen. Omtrent halvparten av godstrafikken mellom Trondheim og Oslo går med jernbane, og Rørosbanen er ikke dimensjonert for store godstog. Godstog ble gitt prioritet på Rørosbanen, og antall persontog ble redusert fra seks til to hver vei.

Kostnader

Norsk Naturskadepool anslo 14. august kostnader ved skader på forsikret eiendom til 1,6 milliarder kroner. I tillegg kommer skader på veier, jernbane og annen infrastruktur.

Per 19. august så kostnadene ut til å bli høyere enn i flommen i 1995 som, omregnet til pengeverdien i 2023, kom seg på 3,5 milliarder kroner. Aftenposten anslår «Hans» til den dyreste naturkatastrofen i Norge.

5.5.4 Sårbarhet

Springflo: Ødegårdskilen, Loneveien, Ed veien, fergeleiene,

Nedbør: Flom over veier, vannskader på bygninger og ødelagte veier

Sterk vind: Trefall, stengte veier, strømstans (Avløp forurensing, smittefare)

Hetebølge: Skogbrann

5.5.5 Usikkerhet

Ekstremværet endrer seg, og det skyldes i stor grad menneskeskapte klimaendringer. Det har blitt mer og kraftigere hetebølger og tørkeperioder. De fleste områder har fått kraftigere og oftere ekstremnedbør. Jo mer global oppvarming, jo mer ekstremt ekstremvær (som oftest).

Menneskeskapte klimaendringer gjør at flere typer ekstremere kan skje samtidig og gi større konsekvenser. Risikoen rammer ulikt fordi folk opplever ulike typer ekstremere og noen er mer eksponert og sårbare for dem.

Enhver økning i global oppvarming vil føre til at ekstremhendelser blir mer og mer endret, ofte betyr det mer og mer ekstreme.

Sikkerhet i prognoser

Avanserte modeller: Moderne værmodeller har blitt svært avanserte og kan gi relativt nøyaktige korttidsprognoser for ekstremvær som orkaner, flom og hetebølger.

Satellittdata: Bruken av satellittdata gir meteorologer sanntidsinformasjon om værforhold over hele kloden, noe som forbedrer nøyaktigheten av prognosene.

Historiske data: Ved å analysere historiske værdata kan meteorologer identifisere mønstre og trender som hjelper til med å forutsi fremtidige ekstremværehendelser.

Usikkerhet i prognoser

Kompleksitet i atmosfæren: Atmosfæren er et komplekst system med mange variabler som kan påvirke værforholdene. Små endringer kan føre til store variasjoner i prognosene.

Langtidsprognoser: Jo lengre frem i tid en prognose strekker seg, desto større blir usikkerheten. Dette skyldes at små feil i de innledende dataene kan forsterkes over tid.

Klimaforandringer: Endringer i klimaet kan påvirke mønstrene for ekstremvær, noe som gjør det vanskeligere å forutsi basert på tidligere data.

Eksempler på usikkerhet

Ekstremværet Hans: Evalueringen av ekstremværet Hans i 2023 viste behovet for bedre samordning og koordinering mellom ulike aktører for å håndtere usikkerheten knyttet til slike hendelser.

Klimascenarier: FNs Emissions Gap Report 2024 advarer om at verden er på vei mot en temperaturstigning på 2,6 grader, noe som vil føre til hyppigere og mer intense ekstremværhendelser.

Selv om prognoser for ekstremvær har blitt mer pålitelige, er det viktig å være klar over de iboende usikkerhetene og forberede seg deretter.

5.5.6 Tiltak

Ved ekstremvær er det viktig at kommunen har en godt utarbeidet beredskapsplan for å håndtere situasjonen effektivt og minimere skadevirkningene. Her er noen generelle tiltak kommunen kan iverksette:

- **Arealplanlegging:** Langsiktig arealplanlegging som tar hensyn til risikoen for flom, skred og overvann. Dette innebærer å unngå bygging i utsatte områder og sikre at eksisterende bebyggelse er tilpasset ekstremvær.
- **Grønne arealer:** Opprette og vedlikeholde grønne arealer som kan absorbere og forsinke vannmassene. Dette inkluderer parker, grønne tak og regnbed som kan bidra til å redusere risikoen for overvann.
- **Oppgradering av infrastruktur:** Forbedre og vedlikeholde kritisk infrastruktur som veier, broer, vann- og avløpssystemer for å tåle ekstremvær. Dette kan inkludere å øke kapasiteten til avløpssystemer og sikre at veier og broer er robuste nok til å håndtere flom og skred.
- **Varslingssystemer:** Implementere effektive varslingsystemer for å informere innbyggerne om kommende ekstremvær. Dette kan inkludere bruk av SMS-varsler, sosiale medier og lokale medier for å gi rask og pålitelig informasjon.
- **Evakueringsplaner:** Utarbeide og øve på evakueringsplaner for å sikre at innbyggerne vet hva de skal gjøre og hvor de skal gå i tilfelle ekstremvær. Dette inkluderer å identifisere trygge tilfluktssteder og sikre at transportmidler er tilgjengelige.
- **Samarbeid med nødetater:** Koordinere med nødetater og andre relevante aktører for å sikre en effektiv respons og håndtering av situasjonen. Dette inkluderer å ha klare kommunikasjonslinjer og samarbeidsrutiner.
- **Informasjon og opplæring:** Gi informasjon og opplæring til innbyggerne om hvordan de kan forberede seg på ekstremvær og beskytte seg selv og eiendelene sine. Dette kan inkludere brosjyrer, informasjonsmøter og opplæringsprogrammer.

Disse tiltakene kan bidra til å sikre at kommunen er godt forberedt på å håndtere ekstremvær og minimere konsekvensene for innbyggerne.

5.5.6.1 Eksisterende tiltak

- Kommunens beredskapsplan håndterer kriseledelse ved ekstremvær med flere valg av kommunikasjonshjelpemidler og delplaner.
- Strømaggregat på noen kritiske bygg (Dypedalsåsen sykehjem, Rådhuset, 2 av innføringsstasjonene for vann og avløp (Norderhaug og Korshavn)).
- Kommunalteknikk har planer for å støtte helse med store kjøretøy ved overvann eller ekstrem vind.

5.5.6.2 Nye tiltak

- Planlegge å heve pumpestasjoner og veier som vil være utsatt ved springflo.
- Vurdere strengere i byggeforskrifter og arealplanlegging for å unngå bygging i utsatte områder.
- Pålegge utbyggere forebyggende tiltak

5.6 Jordskjelv

Kort oppsummert

Jordskjelv som er kraftige nok til å gi alvorlige konsekvenser i Hvaler kommune er svært lite sannsynlige. De siste 100 årene har det verken i Norge eller Skandinavia vært jordskjelv som har gitt vesentlige konsekvenser for noen kommune. At en slik hendelse skulle ramme Hvaler er mindre sannsynlig enn noen av de andre hendelsene som er vurdert i denne ROS-analysen.

En slik hendelse kan likevel ikke utelukkes. Både historiske kilder og seismisk kartlegging dokumenterer at det tidligere har vært jordskjelv i vårt område som var kraftige nok til å gi store konsekvenser for samfunnet slik det nå ser ut, blant annet med høy befolkningstetthet og kompleks infrastruktur.

Det viktigste tiltaket for å redusere risikoen for jordskjelv er at all utbygging blir gjennomført i samsvar med de tekniske retningslinjene som er fastsatt i TEK17 og Eurokode 8.

Når det gjelder risikoen for katastrofale følgekonskvenser i form av jordskjelv, er det ikke grunnlag for å anbefale konkrete tiltak, men det er ønskelig å vurdere behovet gjennom en scenariobasert analyse av jordskjelv som rammer et kvikkleireområde. Dette vil i så fall være ny kunnskapsbygging i Norge og sannsynligvis også internasjonalt.

Sannsynlighet

Lite sannsynlig

Gjennomgang av tidligere hendelser viser at jordskjelv forekommer flere ganger i året, også i Hvaler kommune, men at jordskjelv som gir vesentlige konsekvenser for samfunnet er svært sjeldne.

Hverken underlagsrapporten fra NORSAR eller denne ROS-analysen forsøker å estimere gjentakintervall for en hendelse som gir vesentlige konsekvenser for samfunnet, men det kan med stor sikkerhet antas å være over 100 år, sannsynligvis nærmere 1000 år. Dette gjør jordskjelv til den hendelsen med lavest sannsynlighet som er tatt med i denne ROS-analysen.

Konsekvenser

Liv og helse:

Svært alvorlig

Natur og miljø:

Alvorlig

Samfunnsstabilitet:

Svært alvorlig

Økonomi:

Svært alvorlig

Konsekvensvurderingen tar utgangspunkt i et jordskjelv på mer enn 5.0 på Richters skala. Jordskjelv kan ha omfattende konsekvenser på flere områder:

Liv og helse

Jordskjelv kan føre til alvorlige skader og dødsfall på grunn av kollapsede bygninger, ras og andre farer. Overlevende kan oppleve langvarige psykiske helseproblemer som PTSD, angst og depresjon på grunn av traumatiske opplevelser under jordskjelvet.

Natur og miljø

Jordskjelv kan forårsake skader på økosystemer ved å endre landskapet, forårsake jordskred og påvirke vannveier. Dette kan skade flora og fauna i de berørte områdene. Skader på industriområder og infrastruktur kan føre til utslipp av farlige stoffer i naturen, noe som kan forurense jord, vann og luft.

Samfunnsstabilitet

Jordskjelv kan ødelegge kritisk infrastruktur som veier, broer, strømmnett og vannforsyning. Dette kan føre til langvarige avbrudd i tjenester og påvirke samfunnets funksjon. Jordskjelv kan tvinge folk til å evakuere hjemmene sine, noe som kan føre til midlertidig tap av bolig og økt belastning på nødetater og hjelpetjenester.

Økonomi

Skader på eiendom, infrastruktur og avlinger kan føre til store økonomiske tap. For eksempel kan jordskjelv ødelegge bygninger og redusere produktiviteten i berørte områder. Økte forekomster av jordskjelv kan føre til høyere forsikringspremier og økte kostnader for både privatpersoner og bedrifter.

Disse konsekvensene viser hvor viktig det er med god beredskap og tilpasning for å håndtere jordskjelv. Selv om Hvaler ikke er kjent for hyppige jordskjelv, er det viktig å være forberedt på slike hendelser.

Usikkerhet**Høy**

Gjennom NORSAR sin rapport er ROS-analysen av jordskjelv vitenskapelig forankret, og i dette perspektivet er vurderingene både av sannsynlighet og konsekvenser så sikre som de kan være på dette nivået.

I et litt større perspektiv er jordskjelv uforutsigbare hendelser og særlig vurderingene av konsekvenser svært usikre. Vi har rett og slett ikke norsk empiri som kan hjelpe oss til å forutse konsekvensene av et jordskjelv som er kraftigere enn de vi har sett i historisk tid.

Samlet sett er derfor usikkerheten vurdert til å være høy.

Eksisterende tiltak

- Byggesaksbehandling sikrer at regelverkskrav om sikkerhet mot seismisk last blir fulgt
- Kommunens overordnede beredskapsplan og evakueringsplaner

Anbefaling om nye tiltak

- Hensyn til jordskjelv og seismisk risiko bør innarbeides i ROS-analysen til kommuneplanens arealdel og eventuelle føringer gjennom kommuneplanens virkemidler (kart, bestemmelser, retningslinjer mv.) bør vurderes.
- Utarbeide en scenariobasert analyse av jordskjelvfare og risiko (nivå 2-studie) for deler av kommunen.

5.6.1 Beskrivelse

Jordskjelv som er kraftige nok til å gi alvorlige konsekvenser i Hvaler kommune er svært lite sannsynlige. De siste 100 årene har det verken i Norge eller Skandinavia vært jordskjelv som har gitt vesentlige konsekvenser for noen kommune. At en slik hendelse skulle ramme Hvaler er mindre sannsynlig enn noen av de andre hendelsene som er vurdert i denne ROS-analysen.

En slik hendelse kan likevel ikke utelukkes. Både historiske kilder og seismisk kartlegging dokumenterer at det tidligere har vært jordskjelv i vårt område som var kraftige nok til å gi store konsekvenser for samfunnet slik det nå ser ut, blant annet med høy befolkningstetthet og kompleks infrastruktur.

Denne ROS-analysen tar utgangspunkt i NORSAR sine rapporter.

5.6.2 Sannsynlighet

Sammenlignet med mange andre land, er Norge et land med få historisk dokumenterte jordskjelv, men Norge er likevel det landet nord for Alpene som har flest og sterkest jordskjelv. Årlig er det mellom 10 og 15 skjelv som kan merkes av mennesker i Norge.

5.6.2.1 Tidligere hendelser

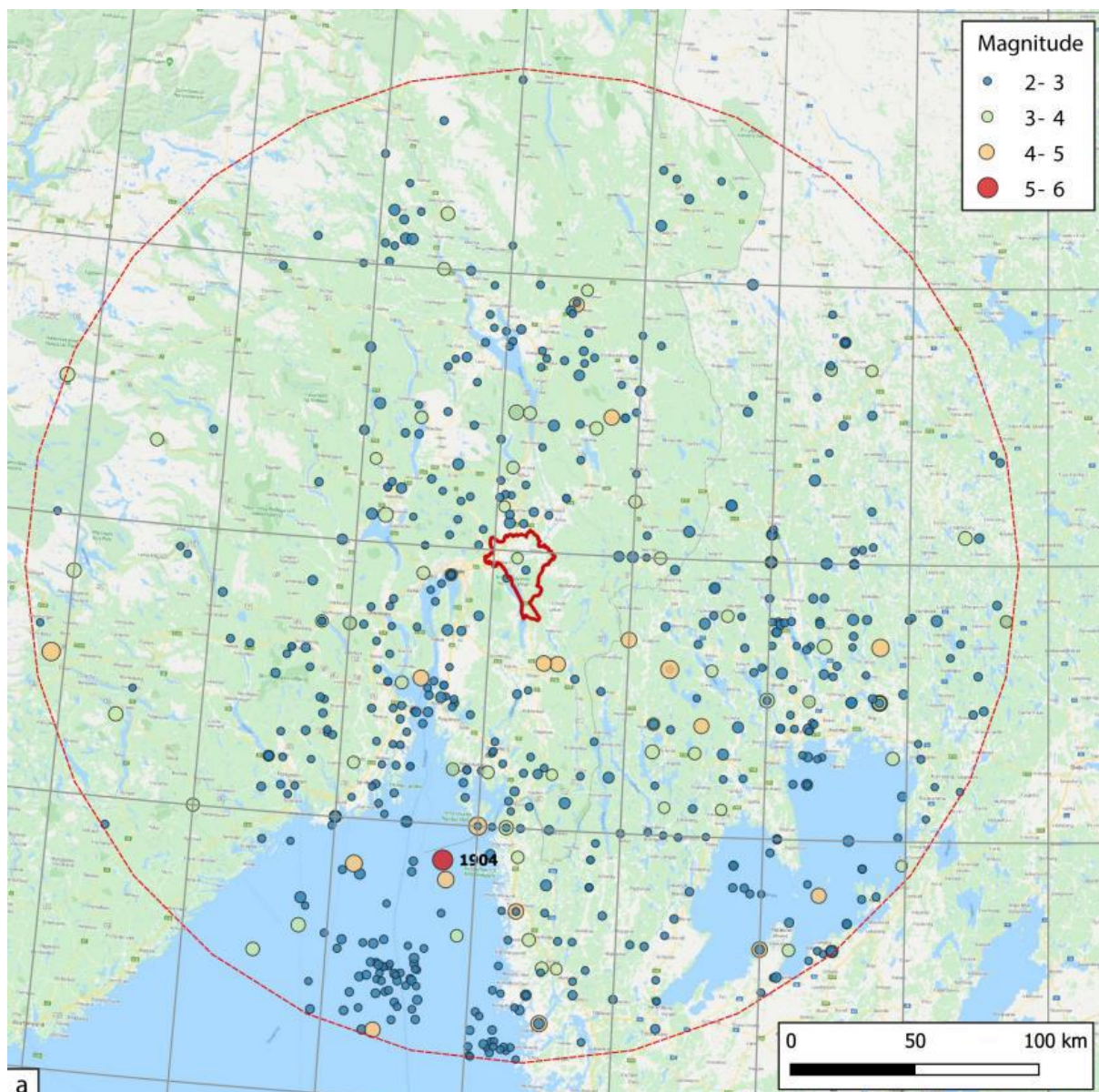
I vårt område er det mellom 1623 og 2018 registrert 611 jordskjelv. Av disse hadde 531 en styrke mellom 2 og 3, 19 hadde en styrke mellom 4 og 5, og én hendelse hadde styrke over 5 på Richters skala. (NORSAR 2020). Skjelvene sitt episenter og styrke er vist på kartet i Figur 6.

Det første kraftige skjelvet som er kjent fra skriftlige kilder var i Oslofjorden i 1657. Jordskjelvet ble følt i hele Sørøst-Norge, og det er i ettertid blitt beregnet til en styrke på 4,8.

Et enda kraftigere jordskjelv kom søndag 23. oktober 1904 kl. 11:27. Skjelvet er i ettertid blitt beregnet til en styrke på 5,4, og er det største kjente jordskjelv i denne delen av Norge i historisk tid. Skjelvet skjedde midt under høymessen, og det skapte flere steder tilløp til panikk og førte til betydelige skader på bygninger.

1904-jordskjelvet er i nyere tid grundig analysert, og det er antatt at episenteret lå i Kattegat ca. 25 km sør for Hvaler og like langt vest for Strømstad, se kartet i Figur 6. Kart over seismiske hendelser rundt Oslo området med en radius på 200 km. Fra NORSAR (2020). Det er videre antatt at skjelvet hadde et dyp på omkring 28 km, altså i den nedre del av skorpen, og dette forklarer hvorfor det ble følt over et uvanlig stort område (Aftenposten/NORSAR 2004).

Rystelsene var sterkest innenfor trekanten Moss, Fredrikstad, Tønsberg, men med kraftige rystelser også i Oslo som på den tiden var det tettest befolkede område (derfor kalles det også ofte for Osloskjelvet eller Oslofjordskjelvet). Jordskjelvet ble følt over et område på 800,000 km² fra Namsos i nord til Polen i sør og over hele Sør-Norge til Helsinki i øst. Det kraftigste skjelvet i Norge i historisk tid var på Helgelandskysten i 1819. Skjelvet hadde en styrke på 5,8, og kildene beskriver både at det var vanskelig å stå oppreist, bygningsskader, skred og bølger på havet.



Figur 6. Kart over seismiske hendelser rundt Oslo området med en radius på 200 km. Fra NORSAR (2020)

5.6.2.2 Sannsynlighetsvurdering

Gjennomgangen av tidligere hendelser viser at jordskjelv forekommer flere ganger i året, også i Hvaler kommune, men at jordskjelv som gir vesentlige konsekvenser for samfunnet er svært sjeldne.

Hverken underlagsrapporten fra NORSAR eller denne ROS-analysen forsøker å estimere gjentakintervall for en hendelse som gir vesentlige konsekvenser for samfunnet, men det kan med stor sikkerhet antas å være over 100 år, sannsynligvis nærmere 1000 år. Dette gjør jordskjelv til den hendelsen med lavest sannsynlighet som er tatt med i denne ROS-analysen.

5.6.3 Konsekvenser

Konsekvensene av et jordskjelv varierer ut ifra lokal geologi, befolkningstetthet og infrastruktur. Dette gjør at konsekvenspotensialet er ulikt fordelt i kommunen.

Løsmasser og stratigrafisk effekt kan være en medvirkende årsak til at Idd kirke ved Halden var blant bygningene som fikk størst skader under Oslofjordkjelvet i 1904. Kirken lå nær episenteret, men stod også på leirgrunn langs en bekk, og fra innsiden av kirken ble hendelsen beskrevet slik:

«Presten stod netop for alteret og messede, da det første stød merkedes som et rystende bulder med underjordiske dybe drøn. Straks derefter saaes den metertykke altergavl at synke, og en aabning paa 4-5 tommer blev synlig oppe ved taggesimsen. Derpaa løftedes atter muren, pressedes opp mot loftet, og sten og kalk føg indover alteret og gulvet, samtidig med at langvæggene svaiede sterkt; hele alterpartiet gyngedes og syntes at synke i grus. Menighed og prest styrtede til udgangen og merkelig nok, ingen kom synderlig tilskade, men kirken er i den grad ramponert, at den ikke mere lader seg restaurere.» (Bakke 2011)

I Norge er det ingen sikkert dokumenterte eksempler på at jordskjelv har utløst større kvikkleireskred, men ifølge Furseth (2006), utløste Lurøy-skjelvet i 1819 flere skred i sensitiv leire i Rana kommune. I Canada konkluderte undersøkelser etter «Binette Road»-skredet at kvikkleireskredet ble utløst av et moderat jordskjelv (Richter 5,0) i Ottawa-regionen 23. juni 2010. Skredet gikk cirka et døgn etter jordskjelvet (Perret, 2013).

5.6.4 Sårbarhet

I nasjonalt perspektiv er jordskjelvfaren i Hvaler kommune på lavt nivå (NORSAR 2020). At vesentlige deler av bebyggelse og infrastruktur ligger på grunnfjellet og på løsmasser bidrar til dette.

5.6.5 Usikkerhet

Gjennomgang av tidligere hendelser viser at jordskjelv forekommer flere ganger i året, også i Hvaler kommune, men at jordskjelv som gir vesentlige konsekvenser for samfunnet er svært sjeldne.

I et litt større perspektiv er jordskjelv uforutsigbare hendelser og særlig vurderingene av konsekvenser svært usikre. Vi har rett og slett ikke norsk empiri som kan hjelpe oss til å forutse konsekvensene av et jordskjelv som er kraftigere enn de vi har sett i historisk tid. Samlet sett er derfor usikkerheten vurdert til å være høy.

5.6.6 Tiltak

Ved jordskjelv er det viktig at kommunen har en godt utarbeidet beredskapsplan for å håndtere situasjonen effektivt og minimere skadevirkningene. Her er noen generelle tiltak kommunen kan iverksette:

- **Risiko- og sårbarhetsanalyser (ROS-analyser):** Gjennomføre regelmessige ROS-analyser for å identifisere områder med høy risiko for jordskjelv og vurdere potensielle konsekvenser. Dette bidrar til å utarbeide målrettede beredskapsplaner.
- **Byggesikkerhet:** Sikre at bygninger og infrastruktur er konstruert i henhold til gjeldende jordskjelvsikre standarder. Dette inkluderer bruk av fleksible materialer og støtdempere som kan absorbere energi fra jordskjelv.

- **Varslingssystemer:** Implementere effektive varslingssystemer for å informere innbyggerne om kommende jordskjelv. Dette kan inkludere bruk av SMS-varsler, sosiale medier og lokale medier for å gi rask og pålitelig informasjon.
- **Evakueringsplaner:** Utarbeide og øve på evakueringsplaner for å sikre at innbyggerne vet hva de skal gjøre og hvor de skal gå i tilfelle jordskjelv. Dette inkluderer å identifisere trygge tilfluktssteder og sikre at transportmidler er tilgjengelige.
- **Samarbeid med nødetater:** Koordinere med nødetater og andre relevante aktører for å sikre en effektiv respons og håndtering av situasjonen. Dette inkluderer å ha klare kommunikasjonslinjer og samarbeidsrutiner.
- **Informasjon og opplæring:** Gi informasjon og opplæring til innbyggerne om hvordan de kan forberede seg på jordskjelv og beskytte seg selv og eiendelene sine. Dette kan inkludere brosjyrer, informasjonsmøter og opplæringsprogrammer.
- **Oppgradering av infrastruktur:** Forbedre og vedlikeholde kritisk infrastruktur som veier, broer, vann- og avløpssystemer for å tåle jordskjelv. Dette kan inkludere å øke kapasiteten til avløpssystemer og sikre at veier og broer er robuste nok til å håndtere jordskjelv.

Disse tiltakene kan bidra til å sikre at kommunen er godt forberedt på å håndtere jordskjelv og minimere konsekvensene for innbyggerne.

5.6.6.1 Eksisterende tiltak

- Kommunens overordnede beredskapsplan og evakueringsplaner
- Forebyggende tiltak er klart viktigst. Jordskjelv kan ikke forhindres, men oppfølging av regelverkskrav om sikkerhet mot seismisk last kan redusere konsekvensene. Kommunen tar hensyn til dette i byggesaksbehandling. Å ta hensyn til jordskjelv og seismisk risiko i ROS-analyser og å delta på faglige arenaer der jordskjelv og følgekonskvenser er tema er andre viktige tiltak.
- I 2020 utarbeidet NORSAR en underlagsrapport om jordskjelvfare som denne analysen tar utgangspunkt i. Rapporten er basert på nye data fra NORSARs nasjonale soneringskart som ble lansert i mars 2020. Rapporten gjør at kommunen har et helt nytt kunnskapsgrunnlag for videre planlegging av framtidige prosjekter og utbygginger. Det nye soneringskartet er vesentlig mer presist enn tidligere grunnlag og gir ny kunnskap om både fare og konsekvenser for jordskjelv.

5.6.6.2 Nye tiltak

- Med utgangspunkt i rapporten utarbeidet av NORSAR bør det gjennomføres en scenariobasert analyse av jordskjelvfare og risiko (nivå 2-studie) for spesifikke deler av kommunen. Med en slik analyse blir det mulig å forstå sammenhenger mellom en hendelse med liten sannsynlighet (stort jordskjelv), og eventuelle katastrofale konsekvenser som følge.
- En nivå 2-studie vil fortsatt bli basert på flere antagelser og forenklinger, men den vil gi bedre grunnlag for å beskrive og vurdere konsekvensene av en jordskjelvhendelse.

5.7 Skogbrann

Kort oppsummert

Av de vurderte hendelsene i ROS-analysen er skogbrann en av hendelsene som er vurdert som mest sannsynlig, og kan forventes hvert tiende år eller oftere. Hvaler kommune har store skogarealer.

Tradisjonelt har skogbranner vært et sommerfenomen, men langs kysten har det de siste årene vært flere lyng og skogbranner også midtvinters. Varmere klima kan øke skogbrannfare og utvide skogbrannsesongen. Skogbranner kan true liv og helse og samfunnskritiske funksjoner, og kan også få økonomiske konsekvenser. Spørsmålet om en skogbrann fører til miljøskade er både årsaks- og perspektivavhengig. Skogbranner er på den ene siden en naturlig prosess, og i mange tilfeller kan brannen virke positivt på naturmiljø og artsmangfold. På den andre siden kan skogbranner true særlig viktige naturlokaliteter. I de tilfellene årsaken er menneskelig, vil det være naturlig å oppfatte dette som en miljøskade. Det er iverksatt forebyggende tiltak, og tiltak for å redusere konsekvensene av skogbrann. Noen av de viktigste tiltakene er skogbrannovervåkning og bålforbud i perioder hvor sannsynligheten er høy.

Sannsynlighet

Sannsynlig

Kartdata fra DSB viser at Hvaler har omfattende områder med relativt høyt skogbrannpotensial. Mindre skogbranner som slukkes med få ressurser kan forventes oftere. Sannsynligheten øker med varmere og tørrere klima. Dette er begrunnelsen for at vi vurderer hendelsen som sannsynlig.

Konsekvenser

Liv og helse:

Natur og miljø:

Samfunnsstabilitet:

Økonomi:

Mindre alvorlig

Mindre alvorlig

Mindre alvorlig

Alvorlig

Skogbranner kan ha omfattende konsekvenser på flere områder:

Liv og helse

Skogbranner kan føre til alvorlige skader og dødsfall på grunn av brannskader, røykforgiftning og panikk under evakuering. Røyk fra skogbranner kan forverre luftkvaliteten, noe som kan føre til luftveisproblemer, spesielt for personer med astma, KOLS og andre luftveissykdommer.

Natur og miljø

Skogbranner kan ødelegge habitater og føre til tap av flora og fauna. Dette kan ha langvarige effekter på økosystemer og redusere biologisk mangfold. Etter en skogbrann kan jorden bli mer utsatt for erosjon, noe som kan føre til tap av fruktbar jord og forurensning av vannkilder.

Samfunnsstabilitet

Skogbranner kan tvinge folk til å evakuere hjemmene sine, noe som kan føre til midlertidig tap av bolig og økt belastning på nødetater og hjelpetjenester. Branner kan skade kritisk infrastruktur som veier, strømmnett og vannforsyning, noe som kan føre til langvarige avbrudd i tjenester og påvirke samfunnets funksjon.

Økonomi

Skader på eiendom, infrastruktur og avlinger kan føre til store økonomiske tap. For eksempel kan skogbranner ødelegge bygninger og redusere produktiviteten i berørte områder. Økte forekomster av skogbranner kan føre til høyere forsikringspremier og økte kostnader for både privatpersoner og bedrifter.

Disse konsekvensene viser hvor viktig det er med god beredskap og tilpasning for å håndtere skogbranner.

Konsekvensvurderingen tar utgangspunkt i en skogbrann som kan håndteres med eksisterende ressurser. Konsekvensbildet er helt avhengig av hvor skogbrannen starter, hvilket område den sprer seg til og om den truer andre samfunnsverdier enn skog og natur. En skogbrann vil kunne true liv og helse, men det er lite sannsynlig at den vil gi alvorlige konsekvenser. Skader på innsatspersonell kan likevel ikke utelukkes. De økonomiske konsekvensene kan bli alvorlige for enkeltskogeiere hvis de ikke har tegnet skogbrannforsikring.

Usikkerhet
Lav
Det er god statistikk over skogbranner og skogbrannfare med skogbrannkart. Usikkerheten knyttet til skogbrann vurderes samlet sett som lav. Det er usikkerhet knyttet til hvor brannen oppstår og hvor mye den får utviklet seg.
Eksisterende tiltak
<ul style="list-style-type: none">• Det er generelt forbud mot bålbrekking i utmark mellom 15. april og 15. september. Ved særlig brannfare kan det nedlegges forbud også utenom denne perioden.• Brannvesenet, Sivilforsvaret og DSBs skogbrannbredskep, inkludert skogbrannhelikopter.• I Østfold er det etablert en ordning der flyklubber driver skogbrannovervåking ved å fly over skogområdene for å kunne gi tidlig varsel om branner. Ordningen blir finansiert gjennom tilskudd fra statsforvalteren.• Revisjon av ROS-analyse og beredskapsplan for skogbrann (Brannvesenet).• Evakueringsplanverk.• Plakater med informasjon om bålforbud i utmark og generelle forsiktighetsregler mot skogbrann• Tett samarbeid med Fredrikstad brannvesen om forebygging, beredskap og øvelser.• Egnet avfallsordning for engangsgriller i turområder.• Befolkningsvarslings
Anbefaling om nye tiltak
<ul style="list-style-type: none">• Samarbeidsforum mellom grunneiere og Fredrikstad brannvesen• Skogbrann som tema under fagsamling for skogeiere• Benytte rentemidler fra skogfond til å støtte skogeiere med utstyr og kompetanse (landbruk forvalter)

5.7.1 Beskrivelse

Hvaler kommune har store skogarealer.

Større skogbranner forutsetter forutgående tørrvær. Sannsynligheten for antennelse øker etter hvert som det blir tørrere og eventuelt varmere. Vind bidrar til å øke spredning og vanskeliggjøre slukking. Tradisjonelt har skogbranner vært et sommerfenomen, men langs kysten har de de siste årene vært flere lyng og skogbranner også midtvinters. Varmere klima kan øke skogbrannfaren og utvide skogbrannsesongen. Skogbranner kan true liv og helse og samfunnskritiske funksjoner.

Skogbranner kan antennes naturlig, men menneskelig aktivitet er klart vanligst. Skogsmaskiner, tog og høyspentlinjer kan forårsake skogbrann, og det kan også uforsiktig bål og bråtebrenning, engangsgriller og sigarettneiper. Det finnes også eksempler på skogbranner som er påtent med forsett. Det har ikke vært større skogbranner på Hvaler i nyere tid.

Konsekvensbildet er helt avhengig av hvor skogbrannen starter, hvilket område den sprer seg til og om den truer andre samfunnsverdier enn skog og natur.

En skogbrann vil kunne true liv og helse, men det er lite sannsynlig at den vil gi alvorlige konsekvenser. Skader på innsatspersonell kan likevel ikke utelukkes.

Når det gjelder samfunnskritiske funksjoner, kan en skogbrann true både kraftforsyning og telekommunikasjon. Veistrekninger kan bli midlertidig stengt, men det er lite sannsynlig at konsekvensene blir alvorlige.

Spørsmålet om en skogbrann fører til miljøskade er både årsaks- og perspektivavhengig. Skogbranner er på den ene siden en naturlig prosess, og i mange tilfeller kan brannen virke positivt på naturmiljø

og arts mangfold. På den andre siden kan skogbranner true særlig viktige naturlokaliteter, og særlig i de tilfellene årsaken er menneskelig, vil det være naturlig å oppfatte dette som en miljøskade.



Også det økonomiske konsekvensbildet er avhengig av om skogbrannen truer bebyggelse og infrastruktur. De økonomiske konsekvensene for enkeltskogeiere kan bli alvorlige hvis det ikke er tegnet skogbrannforsikring.

5.7.2 Sannsynlighet

Av de vurderte hendelsene i ROS-analysen er skogbrann er en av hendelsene som er vurdert som mest sannsynlig, og kan forventes hvert tiende år eller oftere.

DSB henter kartdata fra NIBIO som gir oversikt over brannpotensiale i skog. Grunnlagsdataene er frambrakt ved bruk av fjernmåling og er basert på treslag, alder, bonitet, terrenghelning og volum. Basert på disse dataene har DSB gjennomført en geografisk analyse av brannpotensiale i skog.

Klimaendringer tilsier at vi kan forvente oftere perioder med tørke og høye temperaturer. Dette taler for økt sannsynlighet. Samtidig iverksettes flere risikoreduserende tiltak, både forebyggende og konsekvensreducerende. Sannsynligheten for store branner som ikke er mulig å håndtere med eksisterende ressurser er relativt liten.

5.7.3 Konsekvenser

Skogbrann kan få mindre konsekvenser for liv og helse og natur og miljø. Det vurderes ikke at hendelsen vil medføre dødsfall, men det kan føre til visse forstyrrelser. Konsekvensvurderingen tar utgangspunkt i en skogbrann som kan håndteres med eksisterende ressurser. Konsekvensbildet er helt avhengig av hvor skogbrannen starter, hvilket område den sprer seg til og om den truer andre samfunnsverdier enn skog og natur. En skogbrann vil kunne true liv og helse, men det er lite sannsynlig at den vil gi alvorlige konsekvenser. Skader på innsatspersonell kan likevel ikke utelukkes. De økonomiske konsekvensene kan bli alvorlige for enkeltskogeiere hvis de ikke har tegnet skogbrannforsikring. Kostnadene kan forventes å overstige 5 millioner kroner, men under 50 millioner kroner. Spørsmålet om en skogbrann fører til skade på natur og miljø er både årsaks og perspektivavhengig. Skogbranner er på den ene siden en naturlig prosess, og i mange tilfeller kan

brannen virke positivt på naturmiljø og arts mangfold. På den andre siden kan skogbranner true særlig viktige naturlokaliteter, og særlig i de tilfellene årsaken er menneskelig, vil det være naturlig å oppfatte dette som en miljøskade.

5.7.4 Sårbarhet

En stor skogbrann kan like gjerne oppstå i Hvaler kommune som noe annet sted på Østlandet, og konsekvensbildet kan også bli like alvorlig her som andre steder. Verdier som ligger i selve skogen kan gå tapt, og bebyggelse og infrastruktur i skogens randsone kan også rammes.

En stor skogbrann i Hvaler kommune vil være en hendelse for kommunens kriseledelse, for eksempel når befolkningsvarsling, evakuering og eller flytting av kommunal virksomhet blir aktuelt. Slike tiltak må ivaretas gjennom kommunens overordnede beredskapsplanverk. Mer detaljerte ROS-analyser, beredskapsplaner og oppfølging av forebyggende og konsekvensreducerende tiltak i skogen bør ligge hos kommunens landbruksavdeling.

5.7.5 Usikkerhet

Det er god statistikk over skogbranner og skogbrannfare med skogbrannkart. Usikkerheten knyttet til skogbrann vurderes samlet sett som lav. Det vil være en usikkerhet knyttet til hvor brannen oppstår og hvor mye den får utviklet seg.

5.7.6 Tiltak

Tiltak mot skogbrann kan deles inn i forebyggende og akutte tiltak. Her er noen av de viktigste:

Forebyggende tiltak

- **Informasjon og bevisstgjøring:** Spre informasjon om skogbrannfare via lokale medier som TV, radio og aviser. Oppsett av skogbrannplakater som informerer om forbud mot bålbrekking og åpen ild i skog og utmark.
- **Skogbehandling:** Etablere branngater og belter av løvskog som fungerer som naturlige brannbarrierer. Dette kan redusere risikoen for at brannen sprer seg.
- **Flyovervåking:** Gjennomføre felles flyovervåking av skogene for tidlig oppdagelse av røyk og brann. Flyene kan også gi informasjon om terrengforhold og vannkilder.
- **Opplæring:** Gi opplæring til de som arbeider i skogen om hvordan de kan redusere risikoen for brann, for eksempel ved å unngå arbeid i tørre perioder eller bruke utstyr som ikke skaper gnister.

Akutte tiltak

- **Slokkeutstyr:** Ha tilgjengelig slokkeutstyr som vandunker, spredekanne, hakke og skogbrannstryker på anleggsområder og skogsmaskiner.
- **Rask respons:** Ved oppdagelse av en skogbrann, varsle brannvesenet umiddelbart og forsøk å begrense brannen ved å bruke grønne kvister til å stryke over branntilløpet.
- **Samarbeid:** Involvere flere aktører som brannvesenet, sivilforsvaret, heimevernet og lokale bønder i slukkearbeidet. God koordinering og samarbeid er avgjørende for en effektiv innsats.

Disse tiltakene kan bidra til å redusere risikoen for skogbrann og begrense skadene dersom en brann skulle oppstå.

5.7.6.1 Eksisterende tiltak

Det viktigste forebyggende tiltaket er regelverk og informasjon om forsiktighet blant de som ferdes og driver virksomhet i skogen når det er skogbrannfare. Det viktigste konsekvensreducerende tiltaket er lokalt brannvesen og andre samvirkeaktørers slukkeberedskap. Denne omfatter lokal førsteinnsats og planer og rutiner for forsterkning og lederstøtte. Sivilforsvaret og DSBs skogbrannhelikopter er primære forsterkningsressurser.

Gårdbrukere med gyllevogner kan også være en viktig ressurs i skogbrannslukking. Det samme gjelder skogeiere med lokalkunnskap og maskiner som kan ta seg fram i terrenget.

Kommunen har et ansvar for å ha oppdatert beredskapsplanverk, ha informasjonstiltak om bålforbud og forsiktighetsregler og samarbeider med Fredrikstad brannvesen om forebygging, beredskap og øvelser. Kommunen kan bistå med befolkningsvarsling ved behov.

5.7.6.2 Nye tiltak

Analysen har avdekket behov for nye risikoreducerende tiltak. Følgende tiltak anbefales:

- Kommunen kan legge til rette for et samarbeidsforum mellom grunneiere og Fredrikstad brannvesen
- Løfte skogbrann som tema under fagsamling for skogeiere
- Kommunen kan benytte rentemidler fra skogfond til å støtte skogeiere med utstyr og kompetanse.

5.8 Ulykker i bygninger og næringsvirksomhet

Kort oppsummert

Ulykker i bygninger og næringsvirksomhet kan oppstå hvor som helst. Det kan være flere årsaker til at det oppstår ulykker i bygninger og næringsvirksomhet, blant annet tilsiktede handlinger eller som en følgehendelse av naturhendelser. Teknisk svikt i ventilasjonsanlegg, kjøleanlegg, produksjonsutstyr, elektrisk materiell eller lignende er også mulige årsaksfaktorer.

Uønskede hendelser som medfører store ulykker, kan oppstå hos både storulykkesvirksomheter og andre industri- og næringsvirksomheter. Hvaler kommune har ingen virksomheter som er omfattet av storulykkesforskriften. Virksomheter blir omfattet av storulykkesforskriften basert på type farlig stoff og mengden av disse.

De viktigste tiltakene for å forebygge ulykker skjer i virksomhetene. Virksomhetenes risikovurderinger legges til grunn, og god dialog mellom kommune, fagmyndighet og virksomhet er avgjørende for en god prosess. Akutte konsekvenser for liv og helse må først og fremst forebygges og begrenses gjennom tiltak og beredskap i virksomhetene og gjennom helsevesenet og brannvesenets beredskap.

Kommunens kriseledelse og overordnede beredskap vil først og fremst bli berørt når større evakueringer og kortere eller lengre relokaliseringer av drift blir nødvendig. Kortsiktig evakuering må håndteres gjennom kommunens evakueringsplan, og omlegging av drift må vurderes i hvert enkelt tilfelle.

Sannsynlighet

Mindre sannsynlig

Det gjennomføres systematisk vedlikehold og ulykkesforebyggende arbeid som skal redusere sannsynligheten for at ulykker og uønskede hendelser oppstår. Uønskede hendelser kan likevel utelukkes. Restrisiko må bevares gjennom beredskap. En slik hendelse kan forventes hvert femtiende år, eller oftere, men sjeldnere enn hvert tiende år.

Konsekvenser

Liv og helse:	Natur og miljø:	Samfunnsstabilitet:	Økonomi:
Alvorlig	Mindre alvorlig	Mindre alvorlig	Alvorlig

Ulykker i bygninger og næringsvirksomhet kan ha omfattende konsekvenser på flere områder:

Liv og helse

Ulykker kan føre til alvorlige skader og dødsfall blant arbeidstakere og andre personer som befinner seg i bygningen. For eksempel kan fallulykker, eksplosjoner eller branner resultere i betydelige personskader. Eksponering for farlige stoffer som asbest, kjemikalier eller støv kan føre til langvarige helseproblemer som luftveissykdommer, kreft og andre alvorlige sykdommer.

Natur og miljø

Ulykker kan føre til utslipp av farlige stoffer i naturen, noe som kan forurense jord, vann og luft. Dette kan ha langvarige negative effekter på økosystemer og biologisk mangfold. Branner og eksplosjoner kan ødelegge naturlige habitater og påvirke dyrelivet i området.

Samfunnsstabilitet

Ulykker kan tvinge folk til å evakuere bygninger og nærområder, noe som kan føre til midlertidig tap av bolig og økt belastning på nødetater og hjelpetjenester. Skader på bygninger og infrastruktur kan føre til langvarige avbrudd i tjenester og påvirke samfunnets funksjon. Dette kan inkludere skader på strømnnett, vannforsyning og transportnett.

Økonomi

Skader på eiendom, utstyr og varer kan føre til store økonomiske tap for bedrifter. Dette inkluderer kostnader forbundet med reparasjon, erstatning og tapt produktivitet. Økte forekomster av ulykker kan føre til høyere forsikringspremier og økte kostnader for både privatpersoner og bedrifter.

Disse konsekvensene viser hvor viktig det er med god beredskap og forebyggende tiltak for å håndtere ulykker i bygninger og næringsvirksomhet.

Usikkerhet
Lav
Usikkerheten knyttet til hendelsen vurderes som lav. Det er god tilgang på data og erfaringer fra reelle hendelser og disse vurderes som pålitelige og relevante. Det foreligger mye kunnskap om industriulykker og bygningsulykker nasjonalt og internasjonalt. Det finnes også god ulykkesstatistikk og data fra tilsyn med storulykkesvirksomheter. Det vil være en usikkerhet knyttet til hvor ulykken oppstår, hvor mye den får utviklet seg, hvem og hvor mange som befinner seg i bygget og behovet for bistand ved evakuering.
Eksisterende tiltak
<ul style="list-style-type: none">• Virksomhetenes risikoanalyser• Samarbeid med Fredrikstad brannvesen• Evakueringsplanverk og beredskap- og kontinuitetsplaner• Hensynssoner og bestemmelser i kommuneplanens arealdel• Brantilsyn av særskilte brannobjekt
Anbefaling om nye tiltak
Det er ikke avdekket behov for nye tiltak.

5.8.1 Beskrivelse

Ulykker i bygninger og næringsvirksomhet kan for eksempel være sammenrasning av bygning, eksplosjoner, brann eller spredning av brennbar eller giftig gass. Akutt forurensning blir nærmere beskrevet i kapittel 5.10.

Uønskede hendelser som medfører store ulykker, kan oppstå i industri- og næringsvirksomheter. Hvaler kommune har ingen virksomheter som er omfattet av storulykkesforskriften. Virksomheter blir omfattet av storulykkesforskriften basert på type farlig stoff og mengden av disse.

Ulykker i bygninger og næringsvirksomhet kan oppstå hvor som helst. Det er noen virksomheter som har et større konsekvenspotensial. Samtidig er disse virksomhetene underlagt et strengt regelverk, og sannsynligheten her vil trolig være lavere enn andre steder.

5.8.2 Sannsynlighet

Det kan være flere årsaker til at det oppstår ulykker i bygninger og næringsvirksomhet, blant annet tilsiktede handlinger eller som en følgehendelse av naturhendelser. Teknisk svikt i ventilasjonsanlegg, kjøleanlegg, produksjonsutstyr, elektrisk materiell eller lignende er også en årsaksfaktor.

5.8.2.1 Tidligere hendelser

Store ulykker i industrianlegg oppstår sjeldent. Det har i nyere tid ikke vært slike store ulykker i Oslo og Østfold. En mindre hendelse oppsto i Sandvika i 2019 da en Uno-X-hydrogenstasjon ved E18 eksploderte. Det ble satt opp en 500-meters sikkerhetssone ettersom det var fare for flere eksplosjoner. E18 ble stengt for en periode og hendelsen førte til at Uno-X valgte å droppe videre hydrogensatsing (Statsforvalteren i Oslo og Viken 2022).

24. mai 2007 eksploderte en tank med et svovelholdig bensinprodukt ved anlegget til bedriften Vest Tank i Sløvåg i Gulen kommune i Ytre Sogn. Eksplosjonen var voldsom og førte også til at en nærliggende tank begynte å brenne. Ingen kom fysisk til skade ved ulykken, men mange i nærmiljøet opplevde ubehag, kvalme, sår hals og stor bekymring i ettertid. Helsemyndighetenes undersøkelse konkluderte likevel med at ulykken ikke hadde medført langvarige helseskader (Statsforvalteren i Oslo og Viken 2022).

5.8.2.2 Sannsynlighetsvurdering

Det er vanskelig å vurdere sannsynligheten uten et konkret scenario, men analysen tar utgangspunkt i en ulykke med et visst konsekvenspotensiale. Det er ikke noe som tilsier at en slik hendelse er mer eller mindre sannsynlig i Hvaler enn andre steder. Det finnes ikke virksomheter med potensiale for store ulykker på Hvaler.

5.8.3 Konsekvenser

Det er vanskelig å vurdere konsekvensene uten konkrete scenarioer, men ulykker av en viss størrelse vil kunne få alvorlige konsekvenser, særlig for liv og helse.

Hendelser ved virksomheter som omfattes av storulykkesforskriften kan få alvorlige konsekvenser for liv og helse og for samfunnsstabilitet. I en eksplosjonsartet brann i en næringsbygning vil det være fare for at liv kan gå tapt. I branner utvikles det røyk og gass. All brannrøyk og avgasser i forbindelse med den brann er i utgangspunktet giftig, men i en industribrann kan det være produksjonsmaterialer som øker faren for utvikling av særdeles giftige gasser. Disse gassene kan være farlige ved eksponering selv på stor avstand. En eksplosjonshendelse vil kunne føre til omkomne og hardt skadde i nærhet av hendelsen. En brann kan ved uheldige vindforhold spre seg til omkringliggende bebyggelse. Også lekkasje av giftige stoffer kan få konsekvenser. Konsekvensene for liv og helse kan bli alvorlige, med død og alvorlig skadde som ytterste konsekvens.

En slik hendelse kan få alvorlige konsekvenser for økonomi, med kostnader opp til 50 millioner kroner. Ulykker i bygninger og næringsvirksomhet kan få mindre alvorlige konsekvenser for natur og miljø og mindre alvorlige konsekvenser for samfunnsstabiliteten.

5.8.4 Sårbarhet

Hvaler kommune har ikke næringsvirksomhet som ligger i korte avstand til befolkningskonsentrasjoner og boligbebyggelse. Sårbarheten er størst der næring og befolkning er nær hverandre.

5.8.5 Usikkerhet

Usikkerheten knyttet til hendelsen vurderes som lav. Det er god tilgang på data og erfaringer fra reelle hendelser og disse vurderes som pålitelige og relevante. Det foreligger mye kunnskap om industriulykker og bygningsulykker nasjonalt og internasjonalt.

Det vil være en usikkerhet knyttet til hvor ulykken oppstår, hvor mye den får utviklet seg, hvem og hvor mange som befinner seg i bygget og behovet for bistand ved evakuering.

5.8.6 Tiltak

For å forebygge og håndtere ulykker i bygninger og næringsvirksomheter, kan kommunen implementere flere tiltak. Her er noen av de viktigste tiltakene:

- **Forebyggende tiltak:** Disse tiltakene reduserer sannsynligheten for at ulykker skjer. Eksempler inkluderer regelmessige inspeksjoner av bygninger for å sikre at de oppfyller sikkerhetsstandarder, samt opplæring av ansatte i brannsikkerhet og førstehjelp.
- **Konsekvensreducerende tiltak:** Disse tiltakene reduserer konsekvensene av ulykker når de skjer. Dette kan inkludere installasjon av brannalarmer og sprinkleranlegg, samt etablering av evakueringsplaner og øvelser.
- **Beredskapsplaner:** Kommunen bør ha detaljerte beredskapsplaner som dekker ulike typer ulykker. Dette inkluderer planer for evakuering, redningsoperasjoner og samarbeid med nødetater.

- **Samarbeid med næringslivet:** Kommunen kan samarbeide med lokale bedrifter for å sikre at de har nødvendige sikkerhetstiltak på plass. Dette kan inkludere felles øvelser og deling av ressurser.
- **Informasjon og opplæring:** Kommunen kan tilby informasjon og opplæring til innbyggere og bedrifter om hvordan de kan forebygge og håndtere ulykker. Dette kan inkludere kurs, brosjyrer og informasjonsmøter.
- **Regelverk og tilsyn:** Kommunen bør sørge for at alle bygninger og næringsvirksomheter overholder gjeldende lover og forskrifter. Dette kan innebære regelmessige tilsyn og inspeksjoner.

Ved å implementere disse tiltakene kan kommunen bidra til å redusere risikoen for ulykker og sikre at både bygninger og næringsvirksomheter er godt forberedt på å håndtere eventuelle ulykker som måtte oppstå.

5.8.6.1 Eksisterende tiltak

- De viktigste tiltakene for å forebygge ulykker skjer i virksomhetene. Virksomhetenes risikovurderinger legges til grunn for god dialog mellom kommune, fagmyndighet og virksomhet er avgjørende for en god prosess. Akutte konsekvenser for liv og helse må først og fremst forebygges og begrenses gjennom tiltak og beredskap i virksomhetene og gjennom helsevesenet og brannvesenets beredskap.
- Kommunens kriseledelse og overordnede beredskap vil først og fremst bli berørt når befolkningsvarsling, evakueringer, omlegging av kommunal virksomhet og/eller annen oppfølging av direkte berørte blir nødvendig. Evakuering må håndteres gjennom kommunens evakueringsplan, omlegging av drift må vurderes i hvert enkelt tilfelle og oppfølging av direkte berørte kan ved behov ivaretas av psykososialt kriseteam.
- Helseinstitusjoner, skoler og barnehager er kategorisert som særskilte brannobjekter og kontrolleres jevnlig. Det er stort fokus på brannsikkerhet og bygningsmessige tiltak i den daglige driften. Jevnlige tilsyn og bygningsmessige tiltak er viktige forebyggende tiltak. Kommunens ROS-analyser og beredskapsplaner for flytting og alternativ drift av institusjoner, barnehager og skoler er viktig for å sikre kontinuitet.

5.8.6.2 Nye tiltak

Det er ikke avdekket behov for nye tiltak.

5.9 Skipsulykke

Kort oppsummert			
<p>Dette kapittelet tar for seg skipsulykker mens neste kapittel 5.10, tar for seg den akutte forurensing som ofte vil være tilfelle.</p> <p>Skipsulykker skjer ofte på grunn av dårlig vær med sterk vind, høye bølger eller tåke. De kan også skyldes at skipet går på grunn, feilnavigering eller andre menneskelige feil, kollisjon med et annet fartøy eller at det oppstår brann eller eksplosjon om bord.</p>			
Sannsynlighet			
Mindre sannsynlig			
<p>Som øykommune har Hvaler stor båt- og skipstrafikk med alt fra stor fritidsbåtaktivitet om sommeren, en aktiv fiskeflåte, fergetrafikk mellom de østre øyer samt til Strømstad og en av regionens største havner for større skip.</p>			
Konsekvenser			
Liv og helse:	Natur og miljø:	Samfunnsstabilitet:	Økonomi:
Mindre alvorlig	Alvorlig	Ubetydelig	Mindre alvorlig
<p>Skipsulykker kan ha omfattende konsekvenser på flere områder:</p> <p>Liv og helse</p> <p>Skipsulykker kan føre til alvorlige skader og dødsfall blant mannskap og passasjerer. For eksempel kan kollisjoner, branner eller eksplosjoner om bord resultere i betydelige personskader. Eksponering for farlige stoffer som olje, kjemikalier eller røyk kan føre til akutte og langvarige helseproblemer for både mannskap og redningspersonell.</p> <p>Natur og miljø</p> <p>Skipsulykker kan føre til utslipp av olje og andre farlige stoffer i havet, noe som kan forurense vannet og skade marine økosystemer. Dette kan ha langvarige negative effekter på fiskebestander og andre marine organismer. Utslipp av farlige stoffer kan ødelegge habitater for marine dyr og planter, noe som kan redusere biologisk mangfold og påvirke økosystemets helse.</p> <p>Samfunnsstabilitet</p> <p>Skipsulykker kan tvinge folk til å evakuere skipet, noe som kan føre til økt belastning på nødetater og hjelpetjenester. Skader på havner og andre maritime infrastrukturer kan føre til langvarige avbrudd i tjenester og påvirke samfunnets funksjon.</p> <p>Økonomi</p> <p>Skader på skip, last og infrastruktur kan føre til store økonomiske tap for rederier og næringsliv. Dette inkluderer kostnader forbundet med reparasjon, erstatning og tapt produktivitet.</p> <p>Disse konsekvensene viser hvor viktig det er med god beredskap og forebyggende tiltak for å håndtere skipsulykker.</p> <p>Større skipsuhell med passasjerferger vil kunne medføre døde eller skadde. Hvaler kommune vil i den sammenheng være en av de som må ta imot forulykkede. I den sammenheng må planer for EPS med et godt mottakssenter være avgjørende.</p> <p>Grunnstøtingen med Godafoss i 2011 viser at kostnadene for kommunen på ca. 800 000 kr var betydelige. Kystverket krevde 85 millioner kroner i erstatning etter Godafoss-ulykken, men var tilbakeholdene med å dekke kostnadene for Hvaler kommune, som ble hardt rammet av oljesøl.</p>			
Usikkerhet			
Lav			
<p>Usikkerheten knyttet til hendelsen vurderes som lav. Det er god tilgang på data og erfaringer fra reelle hendelser som er pålitelige og relevante. Det foreligger mye kunnskap om skipsulykker og gode rapporter fra Kystverket og Statens havarikommisjon.</p>			

Eksisterende tiltak

Handlingsplan ved opprettelse av EPS og mottakskontroll.

Anbefaling om nye tiltak

Det er ikke avdekket behov for nye tiltak

5.9.1 Beskrivelse

Dette kapitlet tar for seg skipsulykker mens neste kapittel tar for seg den akutte forurensing som ofte vil være tilfelle.

Skipsulykker skjer ofte på grunn av dårlig vær med sterk vind, høye bølger eller tåke. De kan også skyldes at skipet går på grunn, feilnavigering eller andre menneskelige feil, kollisjon med et annet fartøy eller at det oppstår brann eller eksplosjon om bord.

5.9.2 Sannsynlighet

Som øykommune har Hvaler stor båt- og skipstrafikk med alt fra stor fritidsbåtaktivitet om sommeren, en aktiv fiskeflåte, fergetrafikk mellom de østre øyer samt til Strømstad og en av regionens største havner for større skip.

Som Tabell 6 viser, så er det stor skipstrafikk i Hvaler sitt nærområde og det er sannsynlig for større skipsulykker.

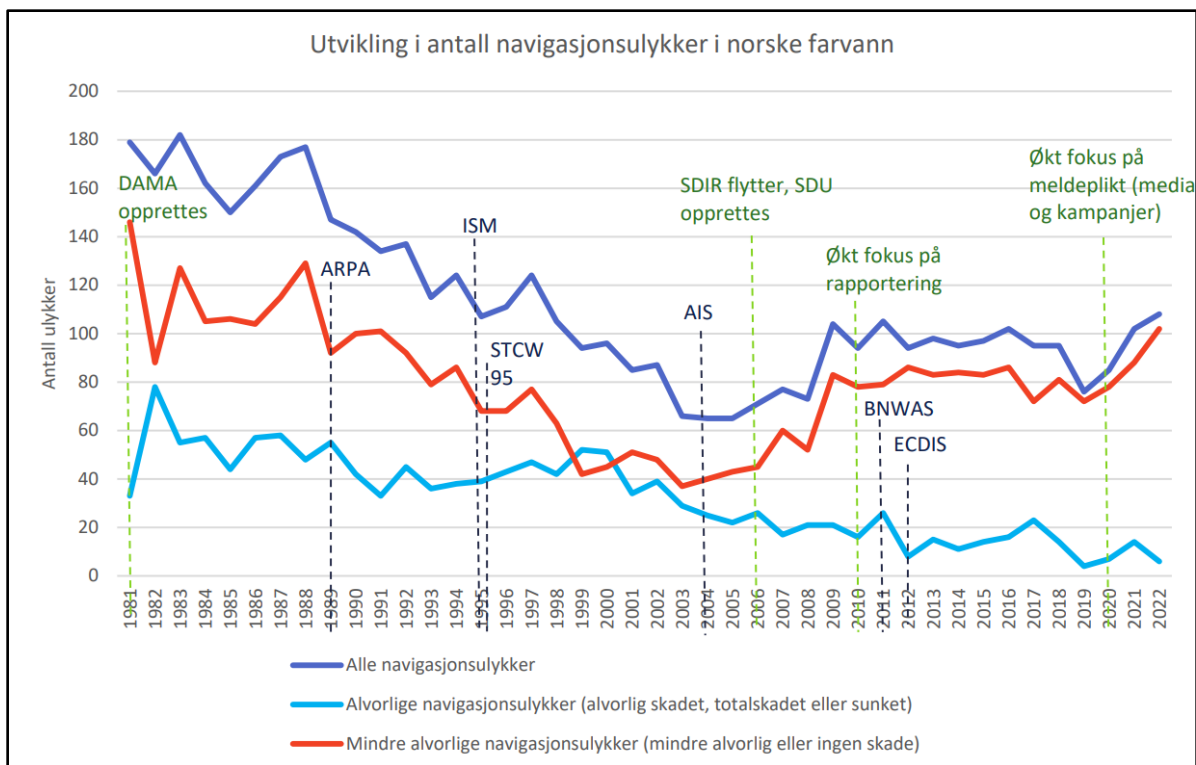
	2022	1. kvartal	2. kvartal	3. kvartal	4. kvartal	TOTALT
Fredrikstad (Borg)		360	449	408	324	1 541
Moss		102	113	142	108	465
Oslo		629	658	592	604	2 483
Drammen		391	368	281	274	1 314
Tønsberg		186	112	110	103	511
Sandefjord		283	542	555	477	1 857
SUM		1 951	2 242	2 088	1 890	8 171

Tabell 6 - Anløpsstatistikk for 2022. Statistikken inkluderer nå bare godsskip over 300 bruttotonn

5.9.2.1 Navigasjonsulykker

Det er de mindre alvorlige navigasjonsulykkene, med liten eller ingen fartøyskade, som har vært, og fortsatt er dominerende (ca. 70 % av totale antall navigasjonsulykker), og som derfor i stor grad er styrende for utviklingen i totale antall navigasjonsulykker.

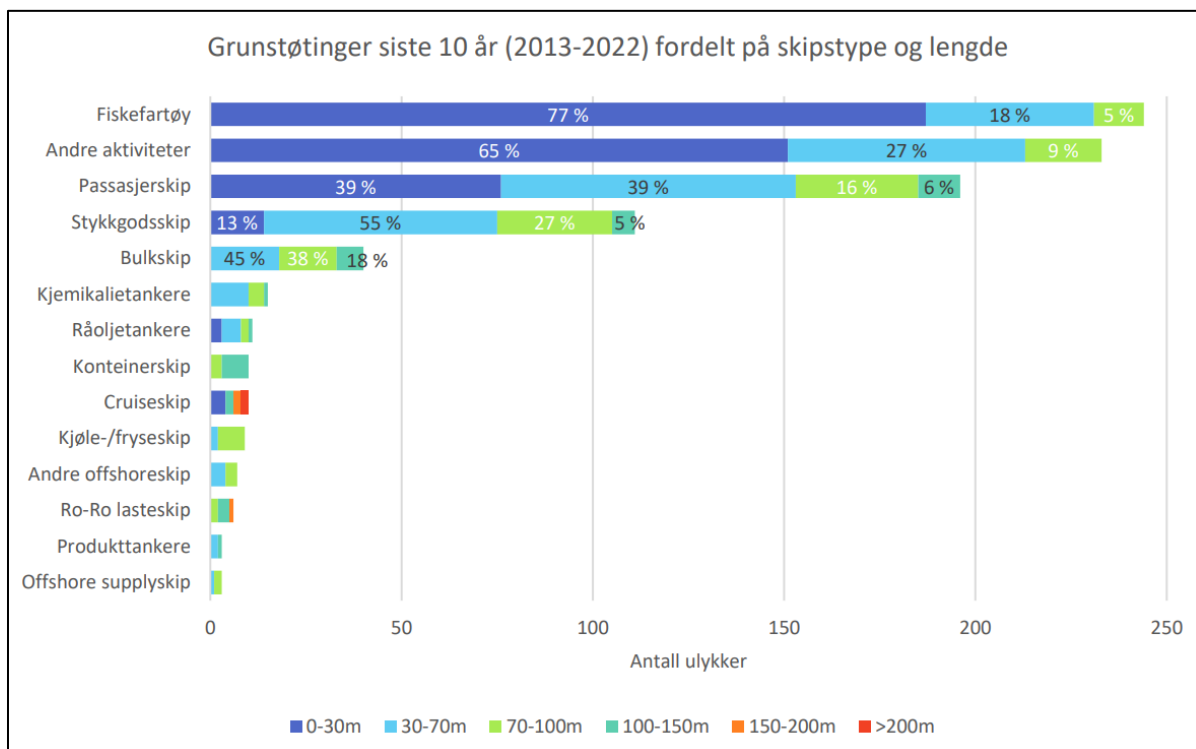
Det er grunnstøtingsulykkene som er dominerende i norske farvann (92 %), sammenlignet med kollisjonsulykker (8 %). Slik har det også vært historisk tilbake til 80-tallet.



Figur 7. - Utvikling i årlig antall navigasjonsulykker (grunnstøtninger og kollisjoner) i norske farvann fra 1981 til 2022

5.9.2.2 Grunnstøttingsulykke

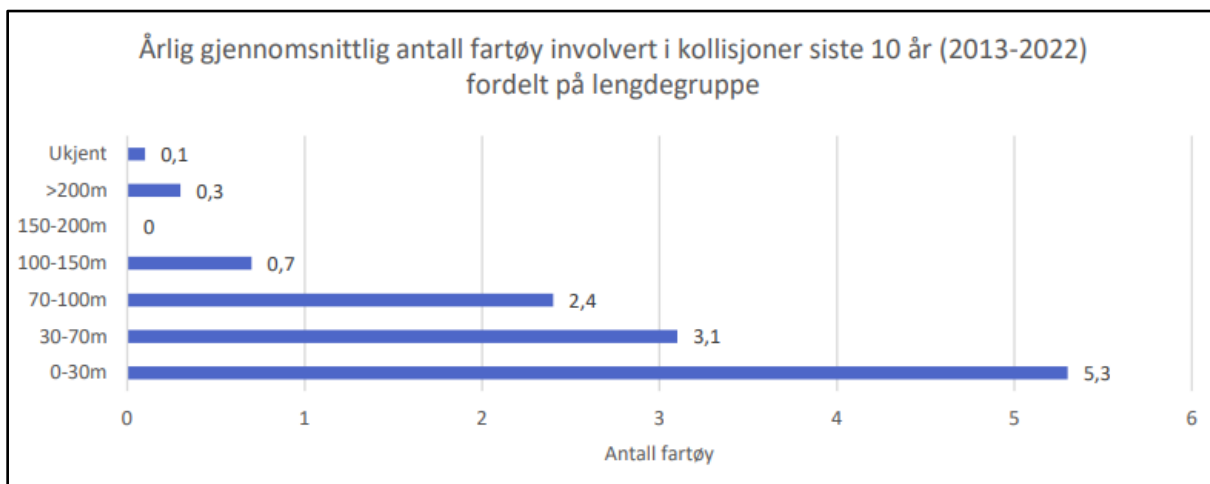
Det er grunnstøttingsulykkene som er dominerende i norske farvann (92 %), sammenlignet med kollisjonsulykker (8 %). Slik har det også vært historisk tilbake til 80-tallet.



Figur 8 - Antall grunnstøttinger siste 10 år (2013-2022) fordelt på skipstyper og lengdekategorier

5.9.2.3 Kollisjonsulykke

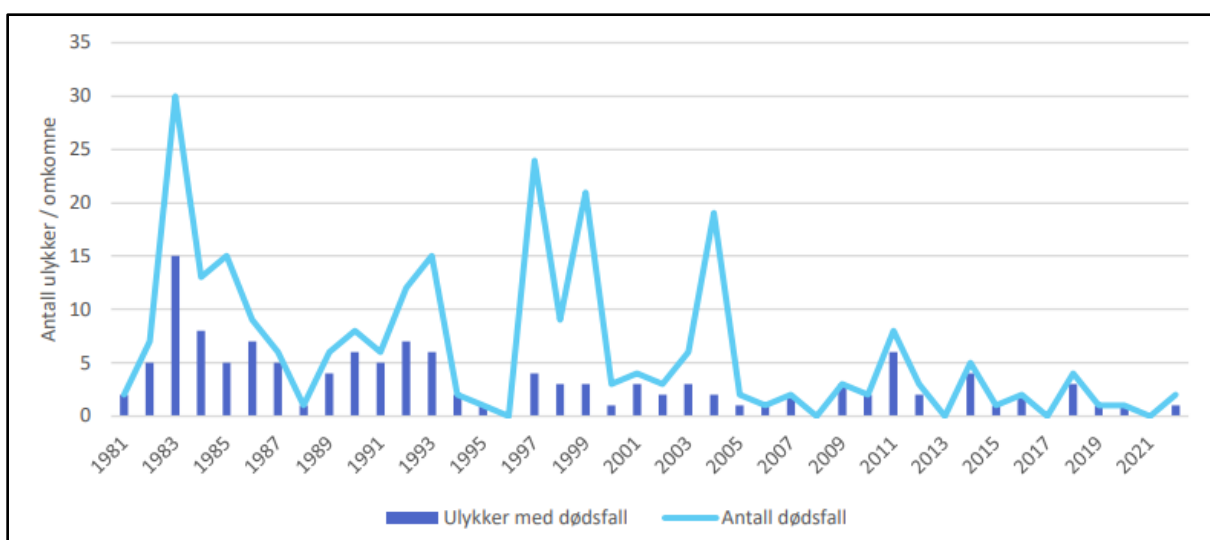
For kollisjonsulykker har utviklingen vært veldig varierende. Det er generelt få kollisjoner i norske farvann, sammenlignet med grunnstøtinger. Det at det i seg selv er relativt få ulykker gjør at det kan bli store årlige variasjoner. Det er de mindre alvorlige, med liten eller ingen fartøyskade, som er dominerende, og som derfor i stor grad er styrende for utviklingen i totale antall skipskollisjoner.



Figur 9 - Årlig gjennomsnittlig antall fartøy involvert i skipskollisjoner fordelt på skipslengde siste 10 år (2013-2022)

5.9.2.4 Ulykker med tap av menneskeliv

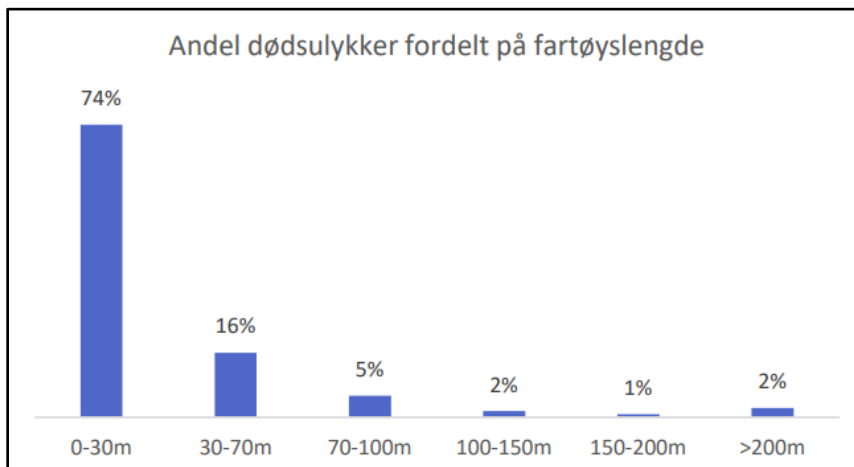
Ulykker med tap av liv inkluderer alle skipsulykker, og ikke utelukkende navigasjonsulykker. Arbeidsulykker er derimot ikke inkludert. Statistikken er preget av store, årlige variasjoner. Den hyppigste ulykkestypen blant dødsulykker er kantringer. Ulykker med færre enn fem omkomne forekommer betraktelig oftere enn ulykker med flere omkomne. Fordelingen mellom dødsulykker som følge av savnede fartøy (forlis) og grunnstøtinger er noenlunde lik, mens hyppigheten er noe lavere for kollisjoner. Det er ingen registrerte skip som har vært involvert i kollisjoner der fem eller flere har omkommet, mens dette er tilfellet for grunnstøtinger, kantringer og brann- og eksplosjonsulykker.



Figur 10 - Årlig antall dødsulykker og årlig antall omkomne i perioden. Merk at ulykkene i figuren kun går frem til den 1. juli 2022.

En kan i relasjonen mellom antall dødsulykker og fartøyets lengde (Figur 11 - Andel dødsulykker fordelt på fartøyslengde) se at fartøy over 70 meter svært sjeldent er involvert i dødsulykker. Fartøy

med relativt lav bruttotonnasje er altså overrepresentert i statistikken over antall dødsulykker. Det er en overvekt av fiskefartøy som dominerer ulykkesstatistikken for dødsulykker, og siden 2012 har det kun vært fiskefartøy og fartøy i kategorien «andre aktiviteter» som har vært utsatt for dødsulykker.



Figur 11 - Andel dødsulykker fordelt på fartøyslengde

5.9.2.5 Crete Cement – 19.11.2008

Etter å ha lastet ca. 5000 tonn sement ved Norcem Brevik var Crete Cement på vei mot Slemmestad tidlig om morgenen 19. november 2008. Om bord var en besetning på tretten, inkludert los. Ved passering Digerud skulle kursen ha blitt forandret styrbord over for å gå mellom Digerud og øya Aspond. Denne kursforandringen ble ikke utført, og Crete Cement grunnstøtte på sydøstpynten av Aspond kl. 0631. Det viste seg at Crete Cement tok inn mye vann, og store deler av fartøyet holdt på å bli vannfylt på grunn av åpne eller utette luker og mannløkk. Det ble besluttet å strandsette fartøyet i Grisebubukta ved Fagerstrand. Evakueringen ble gjennomført uten personskader og Oljevernressurser var raskt på plass, og hendelsen medførte minimale miljøkonsekvenser.

5.9.2.6 Langeland – 31.07.2009

Tidlig om morgenen den 31. juli 2009 forliste lasteskipet Langeland i dårlig vær i Kosterfjorden på vestkysten av Sverige. Det var en besetning på seks mann om bord som alle omkom i forliset. Kombinasjonen av dårlig vær og utilstrekkelig reserveoppdrift i framskipet antas å være en av hovedårsakene til forliset.

5.9.2.7 Full City – 31.07.2009

Det Panamaregistrerte lasteskipet Full City fikk i oppdrag å transportere kunstgjødsel fra Herøya i Porsgrunn til Guatemala. Da skipet ankom ble skipet henvist om å ankre opp i Såstein i påvente av klarering for kai ved Herøya. Agenten fastholdt ankringsstedet ved Såstein, selv om værmeldingene etter hvert tilsa at området ville eksponeres for sterk vind og store bølger.

Like før midnatt den 30. juli 2009 mistet Full City ankerfestet og begynte å dregge som følge av påvirkning fra sterk vind fra sørvest og store bølger. Dreggekursen mot nordøst og kort avstand fra land ga små muligheter for gjenvinning av kontroll når skipet først begynte å dregge. Skipet grunnstøtte ved Såstein etter å ha dregget i 35 minutter.

Etter grunnstøtingen gjennomførte Kystverket sammen med lokale myndigheter og frivillige et omfattende oppryddingsarbeid langs den berørte kyststrekningen. Kystverket utførte en analyse av oljen i sjøen som knyttes til gjenværende olje i skipet. Omlag 293 m³ olje lekket ut fra skipet. Dette medførte forurensning langs kysten fra Larvik i nordøst til Grimstad i sørvest.

5.9.2.8 Godafoss – 17.02.2011

Torsdag 17. februar 2011, kl.1952, grunnstøtte konteinerfartøyet Godafoss på Kværnskjærgrunnen, i Løperen mellom Asmaløy og Kirkøy i Hvaler kommune.

Kapteinen var alene på broen etter at losen hadde forlatt fartøyet nær Håbutangen. Kapteinen oppfattet feilaktig hvordan seilassen skulle foregå videre ut Løperen og dette førte til at Godafoss gikk på grunn. Ulykken førte til akutt oljeforurensning i Oslofjorden og langs sørlandskysten.

Undersøkelsen avdekket at et flertall av losene av og til gikk fra borde tidligere enn losbordingspunktet ved Vidgrunnen. Prosedyren som ble ansett for å være gjeldende på ulykkestidspunktet kunne forstås slik at dette var en praksis godtatt av Kystverket. Det ble fremmet en sikkerhetstilråding til Kystverket på dette området.

Mesteparten av oljeforurensninger etter Godafoss drev i land i Vestfold men det ble funnet olje nesten ned til Lindesnes i Vest Agder. Opprydding av streder og sjøfugl fortsatte i mange måneder og kostet staten over 135 millioner kroner.

5.9.2.9 Isabella / Fritidsbåt – 27.07.2013

En taxibåt og en fritidsbåt med fire personer om bord kolliderte utenfor Kragerø natt til lørdag 27. juli 2013. Taxibåten hadde satt av passasjerer på en brygge ved Stabbestad, og var underveis mot Kragerø for sin siste forhåndsbestilte tur. Taxibåten lå på en rett kurs og holdt trolig en hastighet på 22 knop. I det samme tidsrommet forlot en fritidsbåt med fire personer Kragerø gjestehavn med kurs for Skåtøy. Fritidsbåten hadde kommet opp i plan og kan ha holdt en hastighet på 25-30 knop. Fartøyene antas å ha blitt liggende på direkte kollisjonskurs i 15-20 sekunder før ulykken. Det var alkohol med i bildet og 2 døde i ulykken.

5.9.2.10 MS Edmy – MS Tornado 04.10.2022

Kollisjonen mellom det 118 meter lange lasteskipet MS Edmy og fiskefartøyet MS Tornado i Langesundsbukta (Breviksfjorden – Porsgrunn kommune) den 04.10.2022, førte til strukturelle skader både over og under vannlinjen med påfølgende vanninntrengning på fiskefartøyet. Etter Havarikommisjonens vurdering medførte bruken av navigasjonshjelpemidler som ECDIS og AIS at navigatøren, som var alene på broen på MS Edmy, i mindre grad brukte aktiv tradisjonell navigasjon med utkikk.

5.9.3 Konsekvenser

Større skipsuhell med passasjerferger vil kunne medføre døde eller skadde. Hvaler kommune vil i den sammenheng være en av de som må ta imot forulykkede. I den sammenheng må planer for EPS med et godt mottakssenter være avgjørende.

Konsekvenser etter skipsulykker med påfølgende akutt forurensing dekkes av pkt. 5.10, men grunnstøtingen med Godafoss i 2011 viser at kostnadene for kommunen på ca. 800 000 kr var betydelige. Kystverket krevde 85 millioner kroner i erstatning etter Godafoss-ulykken, men var tilbakeholdene med å dekke kostnadene for Hvaler kommune, som ble hardt rammet av oljesøl.

5.9.4 Sårbarhet

Sårbarheten retter seg spesielt mot akutt forurensning mens årsaken til skipsulykker ligger utenfor kommunens påvirkning.

5.9.5 Usikkerhet

Usikkerheten knyttet til hendelsen vurderes som lav. Det er god tilgang på data og erfaringer fra reelle hendelser som er pålitelige og relevante. Det foreligger mye kunnskap om skipsulykker og gode rapporter fra Kystverket og Statens havarikommisjon.

5.9.6 Tiltak

For å håndtere skipsulykker, kan kommunen iverksette flere tiltak som både er forebyggende og konsekvensreducerende.

Forebyggende tiltak:

- **Regelmessige inspeksjoner:** Gjennomføre regelmessige inspeksjoner av havneanlegg og skipsfartøy for å sikre at de oppfyller sikkerhetsstandarder.
- **Opplæring og øvelser:** Tilby opplæring og gjennomføre øvelser for mannskap og beredskapspersonell for å sikre at de er godt forberedt på å håndtere nødsituasjoner.
- **Sikkerhetsutstyr:** Sørge for at alle fartøy er utstyrt med nødvendig sikkerhetsutstyr som redningsvester, brannslukkere og førstehjelpsutstyr.

Konsekvensreducerende tiltak:

- **Rask respons:** Etablere et effektivt system for rask respons ved ulykker, inkludert samarbeid med nødetater og redningstjenester.
- **Evakueringsplaner:** Utarbeide og implementere evakueringsplaner for passasjerer og mannskap i tilfelle en ulykke.
- **Miljøvern:** Implementere tiltak for å minimere miljøskader ved oljeutslipp eller andre forurensninger, inkludert beredskap for oljevern og opprydding.

Samarbeid og koordinering:

- **Samarbeid med andre aktører:** Involvere relevante offentlige og private aktører i beredskapsarbeidet for å sikre en helhetlig tilnærming.
- **Informasjon og kommunikasjon:** Sørge for god kommunikasjon og informasjonsdeling mellom alle involverte parter, inkludert publikum, for å sikre at alle er godt informert om beredskapsplaner og tiltak.

Disse tiltakene kan bidra til å redusere risikoen for skipsulykker og minimere konsekvensene dersom en ulykke skulle inntreffe.

5.9.6.1 Eksisterende tiltak

- Oppdatert handlingsplan ved opprettelse av EPS og mottakskontroll.

5.9.6.2 Nye tiltak

Det er ikke avdekket behov for nye tiltak.

5.10 Akutt forurensning

Kort oppsummert

Borg havn i Fredrikstad har flere virksomheter som oppbevarer, benytter og får transportert kjemikalier og andre stoffer som kan føre til akutt forurensning ved uhell eller ulykker. I tillegg transporteres mye farlig gods på skip gjennom kommunen. Hvaler har også kystlinje mot Oslofjorden, hvor det hver dag går et stort antall skip med potensielle kilder til akutt forurensning om bord.

Farleden gjennom Hvaler er stedvis smal og med mye små øyer og skjær, noe som gir økt potensial for uønskede hendelser med store skip i denne farleden.

Sannsynlighet

Sannsynlig

Som øykommune har Hvaler stor båt- og skipstrafikk med alt fra stor fritidsbåtaktivitet om sommeren, en aktiv fiskeflåte, fergetrafikk mellom de østre øyer samt til Strømstad og en av regionens største havner for større skip. Kommunen har ingen større forurensinger på land eller vei. Dette er derfor ikke under vurderingen sannsynlighet.

Konsekvenser

Liv og helse:	Natur og miljø:	Samfunnsstabilitet:	Økonomi:
Mindre alvorlig	Alvorlig	Ubetydelig	Alvorlig

Akutt forurensning kan ha omfattende konsekvenser på flere områder:

Liv og helse

Eksposering for farlige stoffer som kjemikalier, tungmetaller og olje kan føre til akutte helseproblemer som forgiftning, luftveisproblemer og hudirritasjoner. Langvarig eksponering kan også føre til kroniske sykdommer som kreft og lungesykdommer. Forurensning av drikkevannskilder kan føre til alvorlige helseproblemer for befolkningen, inkludert vannbårne sykdommer som kolera og dysenteri.

Natur og miljø

Akutt forurensning kan skade økosystemer ved å drepe planter og dyr, forstyrre næringskjeder og redusere biologisk mangfold. For eksempel kan oljeutslipp i havet føre til massedød av fisk og sjøfugl. Forurensning kan ha langvarige effekter på miljøet, inkludert jordforurensning og vannforurensning, som kan ta år eller tiår å rydde opp.

Samfunnsstabilitet

Frykt og usikkerhet knyttet til forurensning kan påvirke folks følelse av trygghet og tillit til myndighetene.

Økonomi

Skader på eiendom, infrastruktur og naturressurser kan føre til store økonomiske tap. For eksempel kan forurensning av jordbruksområder redusere avlingene og påvirke matproduksjonen. Kostnadene for å rydde opp etter akutt forurensning kan være betydelige, inkludert kostnader forbundet med sanering, erstatning og rehabilitering av berørte områder.

Disse konsekvensene viser hvor viktig det er med god beredskap og forebyggende tiltak for å håndtere akutt forurensning.

En hendelse med akutt forurensning vil trolig gi svært små direkte konsekvenser for liv og helse. Dersom det rammer vannforsyningen til kommunen, kan konsekvensene imidlertid bli opp mot middels dersom man ikke rekker å varsle befolkningen om at vannet ikke kan drikkes.

Hendelser med akutt forurensning på land kan gi konsekvenser for dyreliv og natur i området som omfattes av utslippet. På sjøen kan hendelser gi konsekvenser for sjøfugl, kystlinje og liv i havet. Konsekvensene for ytre miljø kan ved omfattende ulykker bli alvorlige.

Hendelser med akutt forurensning kan gi konsekvenser for virksomhet som rammes av forurensningen. I tillegg kan vei stenges på hendelsesstedet, noe som også kan føre til tap av materielle verdier. Det vurderes derfor at konsekvensene for de materielle verdiene kan bli alvorlige. I tillegg kan det kreve store ressurser i forbindelse med opprydningsaksjon.

Usikkerhet
Lav
Usikkerheten knyttet til hendelsen vurderes som lav. Det er god tilgang på data og erfaringer fra reelle hendelser som er pålitelige og relevante. Det foreligger mye kunnskap om akutt forurensning og gode rapporter fra Kystverket og Miljødirektoratet.
Eksisterende tiltak
<ul style="list-style-type: none"> • Kommunene i Østfold samarbeider om felles kapasitet ved akutt forurensning (Interkommunalt Utvalg mot Akutt forurensning (IUA)) Første respondere er eget brannvesen i samarbeid med IUA. • IUA og brannvesenet har egne planer og tiltakskort for utpekte områder i Hvaler skjærgården av nasjonale interesser. • Kystverket har forhåndsplassert materiell container på Skipstadsand med oljevernslenser (200m) • IUA har 1200m lener lastet på bilhengere lokalisert hos det faste brannvesenet i Østfold.
Anbefaling om nye tiltak
<ul style="list-style-type: none"> • Utarbeide enkel handlingsplan for driftsfasen, f.eks. rens av kystlinje. Utføres normalt av frivillige organisasjoner. • Avtale med Norled om beredskap og eventuelle oljevernøvelser. • Operasjonalisere Skjærgårdstjenesten for innsetting i akutt forurensning.

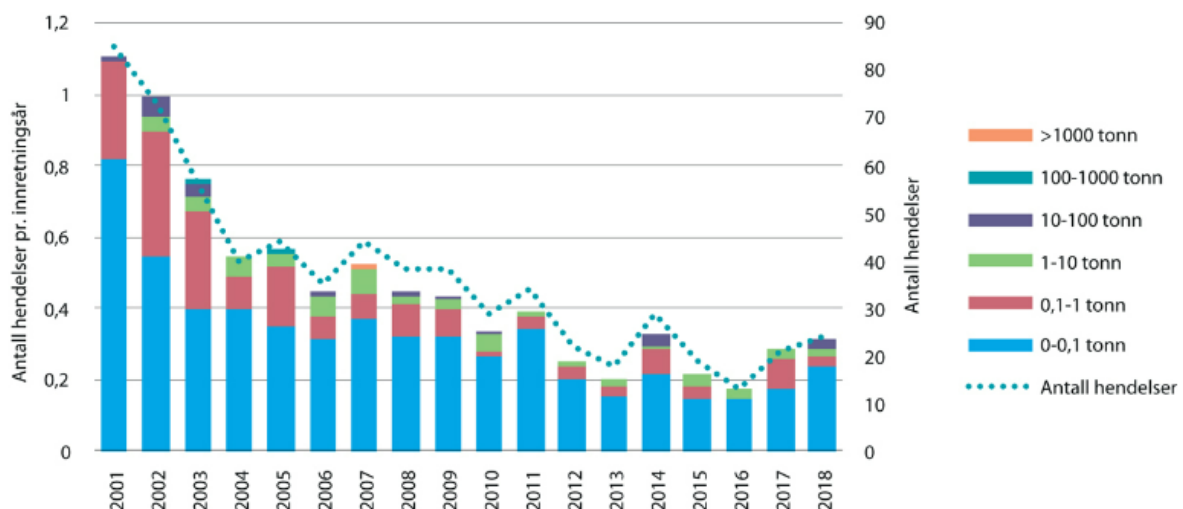
5.10.1 Beskrivelse

Akutt forurensning er i forurensningsloven definert som forurensning av betydning som inntreffer plutselig og som ikke er tillatt. Ansvaret for beredskap og aksjoner mot akutt forurensning er delt mellom private virksomheter, kommunen og staten. Kystverket har ansvar for den statlige beredskapen mot akutt forurensning.

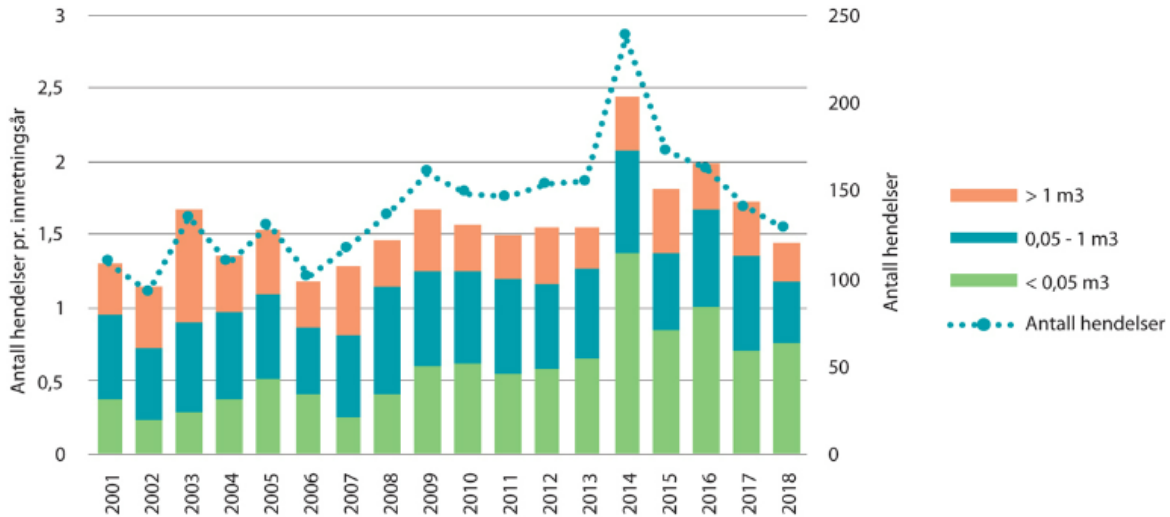
Akutt forurensning / uforutsette utslipp til eller i vannforekomster kan oppstå som følge av uhell eller ulykker. Eksempler er havari med skip, eksplosjoner på oljeplattformer, nedgravd tank som sprekker eller tankbiler som velter (med avrenning til drikkevann eller lignende).

5.10.2 Sannsynlighet

Som øykommune har Hvaler stor båt- og skipstrafikk med alt fra stor fritidsbåtaktivitet om sommeren, en aktiv fiskeflåte, fergetrafikk mellom de østre øyer samt til Strømstad og en av regionens største havner for større skip.



Figur 12- Antall akutte råoljeutslipp i norske havområder og samlet utslippsmengde i perioden 2001–2018. Kilde: Petroleumstilsynet



Figur 13 - Antall akutte kjemikalieutslipp i norske havområder og samlet utslippsmengde i perioden 2001–2018.
Kilde: Petroleumstilsynet

5.10.2.1 Godafoss – 17.02.2011

Torsdag 17. februar 2011, kl.1952, grunnstøtte konteinerfartøyet Godafoss på Kværnskjærgrunnen, i Løperen mellom Asmaløy og Kirkøy i Hvaler kommune.

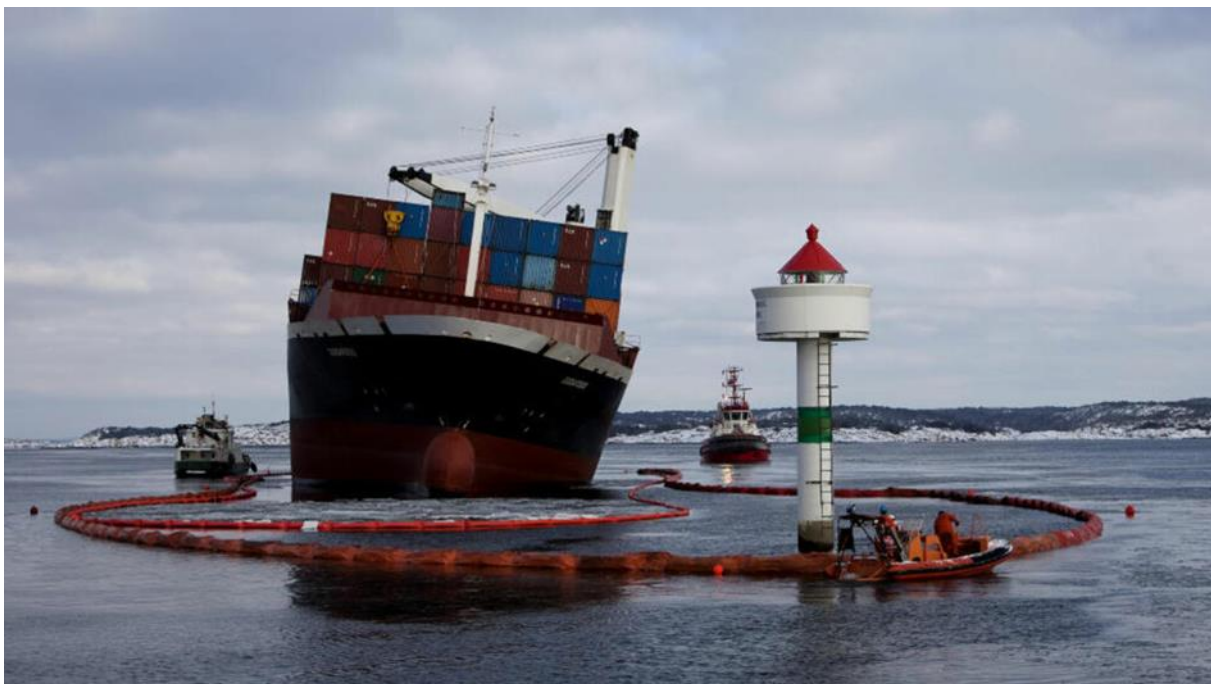


Foto 4 - Konteinerskipet «Godafoss» kjørte rett på en fyrlykt på Kvern skjær. Foto: Espen Røst/Dagbladet

Mesteparten av oljeforurensninger etter Godafoss drev i land i Vestfold men det ble funnet olje nesten ned til Lindesnes i Vest Agder. Opprydding av strender og sjøfugl fortsatte i mange måneder og kostet staten over 135 millioner kroner.

5.10.3 Konsekvenser

Akutte oljeutslipp får store konsekvenser for fiskerinæringen, oppdrettsnæringen, turistnæringen, skipstrafikken osv. Reaksjonen i befolkningen kan være sinne, avmakt og mistillit overfor ansvarlige

myndigheter og forurenser. Natur og miljø vil også bli kraftig berørt, men usikkerheten knytter seg til hvor mye en klarer å få tatt opp de første dagene, samt vær- og strømforhold.

Konsekvenser etter skipsulykker med påfølgende akutt forurensing etter grunnstøtingen med Godafoss i 2011 viser at kostnadene for kommunen på ca. 800 000 kr var betydelige. Kystverket krevde 85 millioner kroner i erstatning etter Godafoss-ulykken, men var tilbakeholdene med å dekke kostnadene for Hvaler kommune, som ble hardt rammet av oljesøl.

5.10.4 Sårbarhet

Akutt forurensning kan skade organismer i vannsøylen, på havbunnen, sjøfugl og marine pattedyr og organismer som lever i kyst- og strandsonen. Et hvert akutt utslipp er unikt og miljøkonsekvensene avhenger av lokasjon, tidspunkt, utslippstyper og -mengder og tilstedeværelse av miljøverdier og deres sårbarhet for den aktuelle forurensningen, samt beredskap og andre konsekvensjusterende tiltak som iverksettes. Hva den faktiske effekten av akutt forurensning blir, avhenger også av hvor sårbare påvirkede arter og naturtyper er for den aktuelle forurensningen, samt tilstanden for disse og hvor viktige de er i økosystemet. Det er størst risiko forbundet med store oljeutslipp og kunnskapsstatus på sårbarhet for oljeforurensning har derfor størst fokus, uavhengig av om kilden er et skip eller en petroleumsinnretning.

5.10.5 Usikkerhet

Usikkerheten knyttet til hendelsen vurderes som lav. Det er god tilgang på data og erfaringer fra reelle hendelser som er pålitelige og relevante. Det foreligger mye kunnskap om skipsulykker og gode rapporter fra Kystverket og Statens havarikommisjon.

5.10.6 Tiltak

Tiltak mot akutt forurensning er avgjørende for å minimere miljøskader og beskytte folkehelsen. Her er noen viktige tiltak:

Forebyggende tiltak

- **Beredskapsplaner:** Utarbeide og vedlikeholde beredskapsplaner som beskriver hvordan ulike typer akutt forurensning skal håndteres.
- **Opplæring og øvelser:** Regelmessig opplæring og øvelser for ansatte i bedrifter og offentlige etater for å sikre at de er forberedt på å håndtere akutte forurensningshendelser.
- **Overvåking:** Implementere overvåkingssystemer for tidlig oppdagelse av forurensning, slik som sensorer og overvåkingskameraer.

Akutte tiltak

- **Varsling:** Ved oppdagelse av akutt forurensning, varsle relevante myndigheter umiddelbart via nødnummer 110.
- **Innsatsstyrker:** Mobilisere innsatsstyrker som brannvesen, politi og spesialiserte miljøteam for rask respons.
- **Innsamling og fjerning:** Bruke spesialutstyr for å samle opp og fjerne forurensende stoffer, som oljelenser og vakuumpumper.
- **In situ-behandling:** Utføre behandling på stedet, som å bruke kjemikalier for å nøytralisere forurensningen eller biologiske metoder for å bryte ned skadelige stoffer.

Langsiktige tiltak

- **Opprydding:** Gjennomføre omfattende opprydding av forurensede områder for å sikre at de ikke utgjør en langsiktig risiko for miljøet eller folkehelsen.
- **Restaurering:** Restaurere skadede økosystemer ved å plante trær, gjenopprette våtmarker og andre tiltak for å rehabilitere miljøet.

Disse tiltakene bidrar til å redusere skadene ved akutt forurensning og beskytte både miljøet og menneskers helse.



Foto 5 - Oljevernøvelse i kystsonen.
Kilde: Kystverket

5.10.6.1 Eksisterende tiltak

Kommunen skal etter forurensningsloven § 43 ha beredskap mot mindre tilfeller av akutt forurensning. For å sikre større samordning av kommunal og statlig beredskap vil det vurderes å overføre ansvaret for tilsyn og oppfølging av kommunal beredskap fra Miljødirektoratet til Kystverket. Dette vil kunne sikre at kommunal beredskap knyttes sømløst mot statlig beredskap.

- Kommunene i Østfold samarbeider om felles kapasitet ved akutt forurensning (Interkommunalt Utvalg mot Akutt forurensning (IUA)) Første respondere er eget brannvesen i samarbeid med IUA.
- IUA og brannvesenet har egne planer og tiltakskort for utpekte områder i Hvaler skjærgården av nasjonale interesser.
- Kystverket har forhåndsplassert materiell container på Skipstadsand med oljevernslenser (200m)
- IUA har 1200m lener lastet på bilhengere lokalisert hos det faste brannvesenet i Østfold.

5.10.6.2 Nye tiltak

- Utarbeide enkel handlingsplan for driftsfasen, f.eks. rens av kystlinje. Utføres normalt av frivillige organisasjoner.
- Avtale med Norled om beredskap og eventuelle oljevernøvelser.
- Operasjonalisere Skjærgårdstjenesten for innsetting i akutt forurensning.

5.11 Ulykke på veg

Kort oppsummert

Det skjer stadig trafikkulykker i kommunen. Ulykker med tap av menneskeliv og alvorlige skadde er katastrofale for de som rammes. Konsekvensene kan også ramme hardt i vennekretser, i barnehager, i skoler, på arbeidsplasser og i lokalmiljø. Denne analysen begrenses til ulykker med alvorlig konsekvenspotensiale.

De fleste ulykkene, også de med alvorlig utfall, håndteres primært av nødetatene med støtte fra kommunens psykososiale kriseteam.

Kommunens kriseledelse og overordnede beredskap vil først og fremst bli berørt dersom ulykkene berører elever, barnehagebarn eller andre brukere som er under kommunens ansvar.

Trafikkulykker er også eksempel på hendelser som kan skje utenfor kommunens grenser, men likevel berøre kommunen sterkt – for eksempel ulykker med skolebarn eller andre lag og organisasjoner med tilknytning til kommunen som er på tur.

Uforutsigbarheten med hensyn til hvor og når gjør at håndteringen av slike ulykker langt på veg må sikres gjennom en god grunnberedskap. Planverk og verktøy for befolkningsvarsling, evakuering og alternativ drift av kommunale tjenester er viktige tiltak. Psykososialt kriseteam vil også være et viktig tiltak i en slik hendelse. Alvorlighetspotensialet i slike ulykker gjør at det også er viktig å ha god og tilpasset beredskap til en slik hendelse.

Sannsynlighet

Mindre sannsynlig

Hendelsen kan forventes å skje hvert femtiende år eller oftere, men sjeldnere enn hvert tiende år.

Konsekvenser

Liv og helse:	Natur og miljø:	Samfunnsstabilitet:	Økonomi:
Alvorlig	Mindre alvorlig	Mindre alvorlig	Mindre alvorlig

Ulykker på veg kan ha omfattende konsekvenser på flere områder:

Liv og helse

Trafikkulykker kan føre til alvorlige skader og dødsfall blant førere, passasjerer og fotgjengere. For eksempel kan kollisjoner, utforkjøringer og påkjørsler resultere i betydelige personskader. Langvarige helseproblemer som følge av trafikkulykker kan inkludere fysiske skader, psykiske traumer og redusert livskvalitet for de involverte.

Natur og miljø

Ulykker som involverer kjøretøy som transporterer farlige stoffer kan føre til utslipp av kjemikalier, olje og andre forurensende stoffer i naturen. Dette kan skade økosystemer og forurense jord og vann. Utforkjøringer og kollisjoner kan skade vegetasjon og dyreliv langs veiene, noe som kan ha negative effekter på lokale økosystemer.

Samfunnsstabilitet

Ulykker kan føre til betydelige trafikkforstyrrelser, inkludert køer og omkjøringer, noe som kan påvirke dagliglivet til mange mennesker og redusere effektiviteten i transportnettverket. Ulykker krever ofte rask respons fra nødetater som politi, ambulanse og brannvesen. Dette kan legge press på ressursene og påvirke deres evne til å håndtere andre nødsituasjoner.

Økonomi

Skader på kjøretøy, infrastruktur og eiendom kan føre til store økonomiske tap. Dette inkluderer kostnader forbundet med reparasjon, erstatning og tapt produktivitet.

Disse konsekvensene viser hvor viktig det er med god trafiksikkerhet og forebyggende tiltak for å redusere risikoen for ulykker på veg.

Usikkerhet
Høy
Det eksisterer store mengder data og relevante erfaringer, men det er naturligvis knyttet høy usikkerhet til hvor og når hendelsen kan inntreffe. I tillegg antas det at vi vil kunne forvente flere ulykker innen transportsektoren som blir utløst av klimarelaterte årsaker og som følger av økt digitalisering av sektoren. Av den grunn vurderes usikkerheten samlet sett som høy.
Eksisterende tiltak
<ul style="list-style-type: none">• Trafikksikkerhetsarbeid• Psykososialt kriseteam• Plan for evakuert- og pårørendesenter• Skolenes beredskapsplaner• Befolkningsvarsling
Anbefaling om nye tiltak
<ul style="list-style-type: none">• Gjennomgang og revisjon av beredskapsplaner som er relevante for håndtering av trafikkulykker der skoleelever eller andre brukere under kommunens ansvar er involvert• Øvelse med skolebuss-scenario

5.11.1 Beskrivelse

Det skjer stadig trafikkulykker i kommunen og ulykker med tap av menneskeliv og alvorlige skadde er katastrofale for de som rammes. Konsekvensene kan også ramme hardt i vennekretser, i barnehager, i skoler, på arbeidsplasser og i lokalmiljø. Denne analysen begrenses til ulykker med alvorlig konsekvenspotensiale.

De fleste ulykkene, også de med alvorlig utfall, håndteres primært av nødetatene med støtte fra kommunens psykososiale kriseteam.

Kommunens kriseledelse og overordnede beredskap vil først og fremst bli berørt dersom ulykkene berører elever, barnehagebarn eller andre brukere som er under kommunens ansvar. Ulykker med skolebusser er et svært aktuelt scenario.

Avhengig av alvorlighetsgrad kan et bredt spekter av tiltak bli aktuelle, som f.eks. etablering av pårørendesenter og psykososial oppfølging av mange personer.

Trafikkulykker er også eksempel på hendelser som kan skje utenfor kommunens grenser, men likevel berøre kommunen sterkt – for eksempel ulykker med skolebarn eller andre lag og organisasjoner med tilknytning til kommunen som er på tur.

5.11.1.1 Vegtrafikk

Mesteparten av både person- og godstransport foregår på vei. Ansvaret for veinettet er tredelt mellom staten, fylkeskommunene og kommunene. Statens vegvesen er veiadministrator for staten og har ansvar for å ivareta, planlegge, utvikle, drifte og vedlikeholde veinettet.

Antall drepte og hardt skadde på norske veier er mer enn halvert siden år 2000, selv om antall biler på veien har økt betraktelig. Tiltak som økt trafikksikkerhet med bedre veinett, endring av fartsgrenser, sikrere biler, trafikkontroller og lovbestemte tiltak har bidratt godt til reduksjon i antall drepte og hardt skadde i veitrafikken. Tiltak som sertifisering av «trafikksikker kommune» har medført økt fokus på kommunal trafikksikkerhetskultur.

Hvaler kommune har en trafikksikkerhetsplan fra 2008 som burde rulleres.

5.11.1.2 Transport av farlig gods

Så å si alt samfunnet trenger av varer og produkter blir transportert på veg og jernbane. Det meste er ufarlig, men mellom det ufarlige finnes det brannfarlig, eksplosjonsfarlig, giftig og radioaktiv last – uten at hverken kommunen eller andre myndigheter har løpende oversikt over slik transport på vei. Det er påbudt å merke transporter med farlig last, men det er svært få restriksjoner på hvor og når slike produkter kan transporteres.

Alvorlige ulykker med farlig gods er sjeldne, men kan få alvorlige konsekvenser. Andre steder i landet har ulykker med farlig gods ført til alvorlig lokal forurensning, blant annet av drikkevann.

5.11.2 Sannsynlighet

Antall drepte og hardt skadde på norske veier er mer enn halvert siden år 2000, selv om antall biler på veien har økt betraktelig. Kommunen har mange veger hvor det ferdes mange kjøretøy hver dag. Med en slik tetthet er det høy sannsynlighet for at en stor trafikkulykke kan oppstå i kommunen. I tillegg kan kommunens innbyggere bli involvert i en tilsvarende ulykke når de deltar i større reisefølge utenfor kommunen ved for eksempel transport av lag og foreninger, og skoleturer. Hvaler kommune har stor trafikk om sommeren på relativt smale veier.

Ulykker med farlig gods kan skje hvor som helst og når som helst. Sannsynligheten er selvsagt størst langs hovedvegene, f.eks. på E6, men et scenario hvor man får et uhell i Hvalertunnelen kan også skje på vegen eller på jernbanen gjennom tettbygd strøk.

Den samlede sannsynligheten for ulykke på veg er vurdert til mindre sannsynlig.

Hendelsen kan forventes å skje hvert femtiende år eller oftere, men sjeldnere enn hvert tiende år.

5.11.3 Konsekvenser

Det er vanskelig å vurdere konsekvensene uten konkrete scenarioer, men ulykker av en viss størrelse vil kunne få alvorlige konsekvenser.

Ulykker på veg og jernbane kan i ytterste konsekvens føre til tap av menneskeliv og alvorlige skadde. Konsekvensene kan også ramme hardt i vennekretser, i barnehager, i skoler, på arbeidsplasser og i lokalmiljø.

Transport av farlig avfall kan få konsekvenser for både liv og helse, natur og miljø og samfunnsstabilitet.

5.11.4 Sårbarhet

På grunn av trafikkfarlige skoleveger og spredt bebyggelse er det ustrakt bruk av skolebusser. Siden ulykker med skolebusser kan ramme det kjæreste vi har – barn, når barna er under kommunens ansvar, kan en slik ulykke ramme kommunen ekstremt sterkt.

5.11.5 Usikkerhet

Det eksisterer store mengder data og relevante erfaringer, men det er naturligvis knyttet høy usikkerhet til hvor og når hendelsene kan inntreffe. I tillegg antas det at vi vil kunne forvente flere ulykker innen transportsektoren som blir utløst av klimarelaterte årsaker og som følger av økt digitalisering av sektoren. Av den grunn vurderes usikkerheten samlet sett som høy.

5.11.6 Tiltak

Ved ulykker på veg er det viktig at kommunen har en godt utarbeidet beredskapsplan for å håndtere situasjonen effektivt og minimere skadevirkningene. Her er noen generelle tiltak kommunen kan iverksette:

- **Forebyggende tiltak:** Gjennomføre trafiksikkerhetskampanjer og opplæring for å øke bevisstheten om trafiksikkerhet blant innbyggerne. Dette kan inkludere kampanjer rettet mot bruk av bilbelte, fartsgrenser og rusfri kjøring.
- **Overvåking og vedlikehold:** Regelmessig overvåking og vedlikehold av veier og infrastruktur for å identifisere og utbedre potensielle farer som hull i veien, dårlig skilting og manglende veimerking.
- **Rask respons:** Etablere klare rutiner for rask respons fra nødetater som politi, ambulanse og brannvesen. Dette inkluderer å sikre at nødetatene har tilgang til nødvendig utstyr og ressurser for å håndtere trafikkulykker.
- **Trafikkstyring:** Implementere effektive trafikkstyringssystemer for å håndtere trafikkflyten ved ulykker. Dette kan inkludere bruk av variable trafikkskilt, trafikkllys og omkjøringsruter for å redusere trafikkforstyrrelser.
- **Samarbeid med nødetater:** Koordinere med nødetater og andre relevante aktører for å sikre en effektiv respons og håndtering av situasjonen. Dette inkluderer å ha klare kommunikasjonslinjer og samarbeidsrutiner.
- **Informasjon til publikum:** Gi rask og tydelig informasjon til publikum om situasjonen og nødvendige forholdsregler. Dette kan inkludere bruk av medier, sosiale medier og andre kommunikasjonskanaler.
- **Evaluering og læring:** Etter en ulykke bør kommunen gjennomføre en grundig evaluering for å identifisere læringspunkter og forbedre beredskapsplanene.

Disse tiltakene kan bidra til å sikre at kommunen er godt forberedt på å håndtere ulykker på veg og minimere konsekvensene for innbyggerne.

5.11.6.1 Eksisterende tiltak

Forebyggende tiltak er først og fremst opp til infrastrukturmyndighetene og bilføreren, men kommunen har også påvirkningskraft gjennom arealplanlegging og trafiksikkerhetsarbeid. Hvaler kommune har en trafiksikkerhetsplan fra 2008.

5.11.6.2 Nye tiltak

- Gjennomgang og revisjon av beredskapsplaner som er relevante for håndtering av trafikkulykker der skoleelever eller andre brukere under kommunens ansvar er involvert
- Øvelse med skolebuss-scenario

5.12 Atomulykke

Kort oppsummert

Atomulykker har lav sannsynlighet, men konsekvensene kan bli svært store, og de kjennetegnes ved at de kan ramme store områder langt fra selve hendelsen.

Den norske atomberedskapen bygger på seks såkalte dimensjonerende scenario. Disse danner utgangspunkt for en godt strukturert beredskap både på nasjonalt og kommunalt nivå. Hvaler kommune sin atomberedskap følger dette systemet og er godt integrert med øvrig beredskapsplanverk. Kommunen har framskutt lagring av jodtabletter i skoler, barnehager, helsestasjoner, institusjoner og boliger for barn.

Selv om det er svært lite sannsynlig at mange mennesker i vår kommune vil få akutte stråleskader og det finnes gode tiltak for å motvirke langtidseffekter på liv og helse, er det likevel noe ekstraordinært med atomhendelser.

Radioaktivitet er usynlig og luktfritt, veldig få har kunnskap om hva det egentlig er, og enhver hendelse vil føre til usikkerhet, frykt og et ekstremt behov for informasjon og kommunikasjon. Dette setter ekstreme krav både til kommunen og andre aktører som har beredskapsansvar ved atomhendelser.

Mest sårbar er kanskje naturen og landbruket. Selv om det er lite sannsynlig at det ett eller annet sted i verden skjer utslipp av store mengder radioaktivt materiale, og enda mindre sannsynlig at dette skal finne veien til åkere og slåttemark i Hvaler—kan det skje, og da kan konsekvensene bli ekstreme.

Sannsynlighet

Mindre sannsynlig

Hendelsene ved atomkraftverkene i Three Mile Island, Tsjernobyl og Fukushima viser at alvorlige atomulykker kan skje, og selv om sannsynligheten knyttet til hvert enkelt anlegg og sannsynligheten for at Norge skal rammes er svært lav, kan slike hendelser ikke utelukkes. Det samme gjelder ulykker med reaktordrevne fartøyer og transport av radioaktivt materiale.

Ulykken ved IFE sitt anlegg på Kjeller i 1982 er et eksempel på lokale ulykker med svært alvorlig utfall, men begrensende konsekvenser for samfunnet utenfor anlegget.

Den sikkerhetspolitiske situasjonen er en annen vesentlig faktor for sannsynlighetsvurderingen. Russlands angrep på Ukraina viser både at atomanlegg kan bli berørt av krigshandlinger og at sikkerheten på alle plan, også når det gjelder sannsynligheten for at atomvåpen skal bli tatt i bruk er mer usikker enn på svært lenge. Dette bidrar til å øke sannsynligheten for at Hvaler kommune skal bli rammet eller berørt av en alvorlig atomhendelse.

Konsekvenser

Liv og helse:	Natur og miljø:	Samfunnsstabilitet:	Økonomi:
Alvorlig	Svært alvorlig	Svært alvorlig	Svært alvorlig

Atomulykker kan ha omfattende konsekvenser på flere områder:

Liv og helse

Eksponering for høye doser av radioaktiv stråling kan føre til akutt strålesyke, som inkluderer symptomer som kvalme, oppkast, diaré og hudskader. I alvorlige tilfeller kan det føre til dødsfall. Langvarig eksponering for lavere doser av stråling kan øke risikoen for kreft, spesielt skjoldbruskkjertelkreft, leukemi og andre kreftformer. Stråling kan også påvirke reproduktiv helse og føre til genetiske skader.

Natur og miljø

Radioaktivt nedfall kan forurense jord, vann og luft, noe som kan ha langvarige effekter på økosystemer. Dette kan føre til bioakkumulering av radioaktive stoffer i planter og dyr, og påvirke hele næringskjeder. Dyreliv kan bli direkte påvirket av stråling, noe som kan føre til redusert overlevelse og reproduksjon. Dette kan ha betydelige konsekvenser for biologisk mangfold.

Samfunnsstabilitet

Atomulykker kan tvinge folk til å evakuere store områder, noe som kan føre til midlertidig tap av bolig og økt belastning på nødetater og hjelpetjenester. Langvarig evakuering kan også føre til sosial uro og psykiske

helseproblemer. Frykt og usikkerhet knyttet til atomulykker kan påvirke folks følelse av trygghet og tillit til myndighetene. Dette kan føre til økt stress og bekymring i befolkningen.

Økonomi

Skader på infrastruktur, eiendom og landbruksområder kan føre til store økonomiske tap. Dette inkluderer kostnader forbundet med sanering, erstatning og rehabilitering av berørte områder. Atomulykker kan føre til handelsrestriksjoner og eksportforbud på grunn av frykt for radioaktiv forurensning. Dette kan påvirke økonomien negativt, spesielt i landbruks- og fiskerisektoren.

Disse konsekvensene viser hvor viktig det er med god beredskap og forebyggende tiltak for å håndtere atomulykker.

Usikkerhet

Høy

Atomulykker er som andre lav-sannsynlighetshendelser preget av stor usikkerhet. Selv på verdensbasis har det vært få alvorlige ulykker, og mange framstår som unike hendelser med forutgående årsakskjeder som neppe vil gjenta seg.

Det har likevel skjedd nok til å sikkert konkludere med at noe kan skje igjen.

De dimensjonerende scenarioene for norsk atomberedskap påvirker kanskje ikke sikkerheten eller usikkerheten rundt hva som faktisk kan skje, men de er viktige for å sortere i mulighetsrommet og et godt utgangspunkt for å være forberedt på det usikre.

Eksisterende tiltak

- Aktiv og god relasjon til IFE
- Beredskapsplanverk: overordnet beredskapsplan, evakueringsplan, krisekommunikasjonsplan, atomberedskapsplan, tiltakskort
- Framskutt lagring av jodtabletter i skoler, barnehager, helsestasjoner, institusjoner og boliger for barn

Anbefaling om nye tiltak

- Etablere god relasjon til NND (Norsk nukleær dekommisjonering). Bygge kunnskap om dekommisjonering og innarbeide kunnskapen inn i kommunens egne risikovurderinger og beredskapsplaner
- Videreutvikle kommunens atomberedskapsplanverk
- Øve kommunens atomberedskapsplanverk, helst sammen med øvrige aktører i atomberedskapsorganisasjonen

5.12.1 Beskrivelse

Selv om sannsynligheten for at en alvorlig atomhendelse skal inntreffe og ramme Norge eller norske interesser vurderes som liten, kan konsekvensene bli svært store.

Atomulykker kjennetegnes ved at de kan ramme store områder langt fra selve hendelsen. Mest kjent er kanskje ulykkene ved atomkraftverkene Three Mile Island i 1979, Tsjernobyl i 1986 og Fukushima i 2011. Alle disse ulykkene førte til utslipp av radioaktiv forurensning som gav konsekvenser for store områder. Tsjernobylulykken førte til betydelig nedfall av radioaktiv forurensning også i Norge, og tiltakene for å motvirke radioaktivitet i enkelte næringsmidler er ennå ikke avsluttet.

I tillegg til de store kjernekraftverksulykkene har det på verdensbasis vært mange ulykker med reaktordrevne fartøy («Komsomolets» i 1989, «Kursk» i 2000, begge sovjetisk/russiske atomubåter som forliste i Barentshavet), flyulykker der det har vært atomvåpen om bord (amerikansk B-52 som styrtet ved Thule på Grønland i 1968), nedfall av radioaktive satellitter (en sovjetisk havovervåknings satellitt med reaktor om bord falt ned i Canada i 1978), radioaktive kilder på avveier (Goiânia i Brasil 1987 og Mayapuri i India i 2010 er kanskje de mest alvorlige).

Ved atomkraftverk og andre nukleære anlegg har det også vært flere ulykker med mindre eller helt lokale konsekvenser, også ved IFE sitt anlegg på Kjeller. Den mest alvorlige hendelsen var i 1982, da en ansatt uforvarende gikk inn i kammeret som da ble brukt til bestrålingsoppgaver for sykehus, industri og forskning (avkiming av krydder og andre smaksgeivere, konservering av matvarer, sterilisering av medisinsk utstyr og legemidler mv.). Det er usikkert hvor lenge den ansatte oppholdt seg i bestrålingskammeret og hvor stor stråledose han fikk, men selv oppga han om lag 30 sekund, og det er senere beregnet at han kunne mottatt en dose på minimum 5-6 Gy, sannsynligvis over 10 Gy. Dødelig dose antas å være om lag 3 Gy, og den ansatte døde av stråleskadene 13 døgn etter uhellet (Evensen 2019).

5.12.1.1 Dimensjonerende scenario

At alvorlige atomulykker med vesentlige konsekvenser for samfunnet er svært sjeldne, at de kan berøre store områder og at de i utgangspunktet kan ramme hvor som helst i Norge, er en vesentlig premisse for at den norske atomberedskapen er svært sentralisert, med nasjonale planleggingsforutsetninger og nasjonale beslutningssystemer for hvilke tiltak det skal planlegges for og hvilke tiltak som skal iverksettes ved en atomulykke.

Regjeringen besluttet i 2010 at norsk atomberedskap skal ta utgangspunkt i seks såkalte dimensjonerende scenario:

1. Stort luftbåret utslipp fra utlandet
2. Stort luftbåret utslipp fra fast virksomhet i Norge
3. Lokal hendelse i Norge eller norske nærområder uten stedlig tilknytning
4. Lokal hendelse som utvikler seg over tid
5. Stort utslipp til marint miljø eller rykte om betydelig marin eller terrestrisk forurensning
6. Alvorlige hendelser i utlandet uten direkte konsekvenser for norsk territorium

En detaljert beskrivelse av hvilke hendelser de seks scenarioene omfatter finnes i Strålevernrapport 2012:5 (DSA 2012) og en oppsummering er satt inn i Tabell 10.

Generelt er det slik at alle atomhendelser kan plasseres i ett av de seks scenarioene. Unntaket er bruk av atomvåpen, og Direktoratet for atomsikkerhet og strålevern (DSA) opplyste i 2022 at det arbeides med et sjuende scenario som omhandler bruk av atomvåpen på eller nær norsk territorium. DSA understreker imidlertid at dette må behandles i regjeringen før et slikt scenario skal legges til grunn for den norske atomberedskapen. Før dette spørsmålet blir avklart fra regjeringen, inngår ikke hendelser med atomvåpen i Hvaler kommune sin ROS-analyse eller beredskapsplaner for atomberedskap.

Tabell 7. Dimensjonerende scenario for norsk atomberedskap (DSA 2022)

Nr.	Scenario	Særpreget	Eksempel
1	Stort luftbåret utslipp fra anlegg i utlandet	Utslipp av radioaktivt materiale til luft som fraktes med luftstrømmer. Nedfall kan spres over store geografiske områder. Antatt transporttid før radioaktive stoffer når Norge er fra noen timer til flere dager, avhengig av vind- og værforhold og hvordan utslippet arter seg.	Tsjernobyl-ulykken i 1986 og framtidige hendelser ved kjernekraftverk, behandlingsanlegg eller avfallslager i Europa. Gjelder alle kommuner
2	Stort luftbåret utslipp fra anlegg eller annen fast virksomhet i Norge	Utslipp til luft fra anlegg eller annen virksomhet i Norge med radioaktivt materiale kan gi store lokale eller regionale konsekvenser.	Alvorlig hendelse ved de norske forskningsreaktorene, alvorlig hendelse eller reaktorhavari om bord i reaktordrevet fartøy ved havn på Haakonsværn orlogsstasjon

		Konsekvensene kan være umiddelbare og gi liten eller ingen tid til forberedelser.	ved Bergen eller Grøtsund havn ved Tromsø, eller ved virksomhet med betydelige strålekilder (helse- og undervisningsinstitusjoner, næringsliv). Gjelder kommuner nær anlegget
3	Lokal hendelse i Norge eller Norske nærområder uten stedlig tilknytning	Hendelser som kan finne sted hvor som helst i landet, uten tilknytning til anlegg eller etablert virksomhet. Slike hendelser kan ha store regionale konsekvenser. Konsekvensene kan være umiddelbare og gi liten eller ingen tid til forberedelser.	Alvorlig hendelse med reaktordrevet fartøy i eller nær norsk farvann, alvorlig hendelse under transport av radioaktivt materiale, styrt av satellitt, strålekilder på avveier og bruk av radioaktivt materiale i terrorøymed. Gjelder alle kommuner
4	Lokal hendelse som utvikler seg over tid.	Hendelser som utvikler seg over tid før de oppdages vil gi en egen dimensjon til den nødvendige håndteringen. Radioaktivt materiale blir spredt i større grad enn når spredningen blir oppdaget med en gang, og konsekvensene kan bli større så lenge det ikke iverksettes effektive tiltak. Når en slik hendelse først blir oppdaget, vil den ikke gi tid til forberedelser. Slike hendelser vil først og fremst ramme lokalt, og innebærer mye arbeid med kartlegging av omfang mm. De kan også ha regionale, nasjonale eller internasjonale konsekvenser.	Kilder på avveier og langvarige, mindre utslipp fra virksomheter med radioaktivt materiale. Kilder på avveier i Goiânia i Brasil (1987) og Mayapuri i India (2010) er de mest alvorlige hittil. Forgiftningen av Alexander Litvinenko i 2006 er et annet eksempel. Gjelder alle kommuner
5	Stort utslipp, eller rykte om stort utslipp til marint miljø i Norge eller i norske nærområder.	Hendelser som gir utslipp til marint miljø i nærheten av Norge eller andre hendelser der det skapes usikkerhet rundt kvaliteten til norske produkter. Slike hendelser kan gi store konsekvenser for norsk næringsliv, selv når usikkerheten er ubegrunnet og det ikke forekommer forurensning av norske produkter eller områder.	Alvorlige utslipp til marint miljø fra reaktordrevne fartøy eller skipstransport av radioaktivt materiale i eller nær norsk farvann. Eksempler: forlisene av de russiske reaktordrevne ubåtene Komsomolets i 1989, Kursk i 2000 og K-159 i 2003. Gjelder alle kystkommuner
6	Alvorlige hendelser i utlandet uten direkte konsekvenser for norsk territorium.	Alvorlige hendelser over hele verden der det er norske statsborgere eller interesser til stede kan berøre norske myndigheter, selv om ikke norsk territorium blir direkte berørt.	Eksempel er reaktorhavariene ved kjernekraftverket Fukushima Dai-ichi i Japan i 2011. - Gjelder alle kommuner som har innbyggere med relasjoner til ulykkeslandet.

5.12.1.2 De dimensjonerende scenarioene sin relevans for Hvaler kommune

De dimensjonerende scenarioene er i utgangspunktet like relevante for alle norske kommuner, men lokale forhold gjør likevel noen scenarioer mer aktuelle enn andre. For Hvaler kommune er scenario nr. 5, stort utslipp, eller rykte om stort utslipp til marint miljø i Norge eller i norske nærområder, særlig aktuelt gjennom eventuelle i forbindelse med at Borg Havn er en NATO havn.

Av de andre scenarioene, er det sannsynligvis scenario nr. 1, stort luftbåret utslipp fra utlandet, og til en viss grad scenario nr. 3, Lokal hendelse i Norge eller norske nærområder uten stedlig tilknytning, som har størst potensial for å ramme samfunnet på bred front. Det er i disse scenarioene tiltak som råd om innendørs opphold og inntak av jodtabletter er aktuelle for store deler av befolkningen. De

andre scenarioene kan også ramme hardt, men mer lokalt, for eksempel nærområdet rundt en ulykkeshendelse.

5.12.2 Sannsynlighet

Bak hvert av de dimensjonerende scenarioene ligger komplekse årsakskjeder, og for hver enkelt hendelse er dessuten sannsynligheten svært lav. Det er derfor ikke hensiktsmessig å vurdere sannsynlighet for hvert enkelt scenario og hver enkelt hendelse. Den samlede sannsynligheten for at Hvaler kommune skal rammes av en alvorlig atomhendelse er noe mer oversiktlig. Her kan erfaringer fra internasjonale, nasjonale og lokale hendelser legges til grunn. Hendelsene ved atomkraftverkene i Three Mile Island, Tsjernobyl og Fukushima viser at slike ulykker kan skje, og selv om sannsynligheten knyttet til hvert enkelt anlegg og sannsynligheten for at Norge skal rammes er svært lav, kan slike hendelser ikke utelukkes. Det samme gjelder ulykker med reaktordrevne fartøyer og transport av radioaktivt materiale.

Ulykken ved IFE sitt anlegg på Kjeller i 1982 er et eksempel på lokale ulykker med svært alvorlig utfall, men begrensende konsekvenser for samfunnet utenfor anlegget.

Den sikkerhetspolitiske situasjonen er en annen vesentlig faktor for sannsynlighetsvurderingen. Russlands angrep på Ukraina viser både at atomanlegg kan bli berørt av krigshandlinger og at sikkerheten på alle plan, også når det gjelder sannsynligheten for at atomvåpen skal bli tatt i bruk er mer usikker enn på svært lenge. Dette bidrar til å øke sannsynligheten for at Hvaler kommune skal bli rammet eller berørt av en alvorlig atomhendelse.

Med utgangspunkt i tidligere hendelser og den sikkerhetspolitiske utvikling er det vurdert at en alvorlig atomulykke kan forventes å ramme eller berøre Hvaler oftere enn hvert femtiende år, men sjeldnere enn hvert tiende år.

5.12.3 Konsekvenser

Alvorlige atomhendelser kan gi et bredt spekter av konsekvenser innenfor alle konsekvensklasser.

5.12.3.1 Liv og helse

Atomhendelser kan gi både akutte stråleskader og langtids effekter som først viser seg år eller tiår etter selve hendelsen. Akutte strålingskader rammer sjelden mer enn enkeltpersoner. Ansatte på atomanlegg, innsatspersonell eller andre som ved ulykker, uhell eller villedte handlinger kommer nær en kraftig strålekilde. Strålingsulykken på Kjeller i 1982, ansatte og innsatsmannskaper ved Tsjernobylanlegget og de som uforvarende tok hånd om en kraftig strålingskilde i Goiânia er eksempel mennesker som har fått akutte strålingskader med dødelig utfall.

Langtids effekter handler primært om økt risiko for kreft, men også om nedsatt forplantningsevne og genetiske skader. Langtids effektene kan ramme langt bredere enn de akutte stråleskadene. Uten tiltak kan millioner av mennesker, flere tusen kilometer fra selve hendelsen rammes – i større eller mindre grad.

Samlet sett vurderes konsekvensene for liv og helse som alvorlige.

5.12.3.2 Natur og miljø

Ulike atomhendelser har svært ulike konsekvenser for natur og miljø. Størst konsekvenser gir luftbårne utslipp som kan forurense svært store områder – over svært lang tid.

Mest kjent – og med størst konsekvenser for Norge, var utslippet etter Tsjernobylulykken i 1986, men også atomprøvesprengninger i atmosfæren har forurenset norsk natur og miljø.

Atomnedfall er usynlig, men går inn i næringskjedene og blir der i lang tid. Radioaktivt Cesium-137, et av de vanligste biproduktene fra atomreaktorer, har en halveringstid på 30,1 år, som i sin tur betyr at 10 % av den opprinnelige mengden er til stede etter 100 år. Og i mellomtiden tas det radioaktive cesiumet opp i alle organismer som trenger kalium og øker risikoen for langtidseffekter – både for organismene som tar cesium opp fra naturen, men også videre i næringskjeden.

Om Hvaler kommune, ved en ny atomulykke får like mye radioaktivt nedfall som de områdene av Norge som fikk mest nedfall etter Tsjernobylulykken, vil dette gi svært alvorlige konsekvenser. Ikke bare for naturmiljøet, men kanskje i enda større grad for naturen som grunnlag for landbruket. Litt avhengig av tid på året, kan en hel årsavling gå tapt, og landbruket vil i et slikt tilfelle måtte leve med restriksjoner og kontrollregimer i flere år, kanskje tiår.

Konsekvenspotensialet, både umiddelbart etter hendelsen og det lange tidsperspektivet gjør at konsekvensene for natur og miljø, samlet sett, vurderes som svært alvorlige.

5.12.3.3 Samfunnsstabilitet

Konsekvenspotensialet for liv og helse og natur og miljø, kan gjøre det nødvendig å iverksette omfattende tiltak for å redusere konsekvensene og dette ledsages av stor usikkerhet i befolkningen og ekstremt behov for informasjon og kommunikasjon med nær sagt hele befolkningen.

Et av de aktuelle tiltakene er råd om innendørs opphold i inntil 48 timer. Dette vil påvirke nær sagt alle samfunnsfunksjoner og være svært inngripende for alle. Ved lokale hendelser kan evakuering fra avgrensede områder, stenging av veier eller jernbane – i kortere eller lengre tid være aktuelt.

Konsekvensene for samfunnsstabilitet vurderes, samlet sett som svært alvorlige.

5.12.3.4 Økonomi

Konsekvensene for de andre samfunnsverdiene vil også ha en økonomisk side, men siden alvorlige atomulykker kan komme i mange varianter, er det vanskelig å gjøre konkrete vurderinger av kostnader.

Potensialet for økonomisk tap er likevel formidabelt, for eksempel ved et stor luftbåret utslipp som fører til at en årsavling i landbruket går tapt og at råd om innendørs opphold gjør at alle ikke-kritiske samfunnsfunksjoner vil stoppe opp i to døgn.

Det kan med stor sikkerhet antas at det samlede økonomiske tapet for Hvalersamfunnet vil overstige 50 millioner kroner, som i denne analysen er nedre grense for svært alvorlige konsekvenser.

5.12.4 Sårbarhet

Selv om det er svært lite sannsynlig at mange mennesker i vår kommune vil få akutte stråleskader og det finnes gode tiltak for å motvirke langtidseffekter på liv og helse, er det likevel noe ekstraordinært med atomhendelser. Radioaktivitet er usynlig og luktfritt, veldig få har kunnskap om hva det egentlig er, og enhver hendelse vil føre til usikkerhet, frykt og et ekstremt behov for informasjon og kommunikasjon. Dette setter ekstreme krav både til kommunen og andre aktører som har beredskapsansvar ved atomhendelser. Vi er sårbare dersom vi ikke har god beredskap.

Men mest sårbar er kanskje naturen og landbruket. Også her er sannsynligheten svært lav, både fordi det er lite sannsynlig at det skjer utslipp av store mengder radioaktivt materiale, og enda mindre sannsynlig at dette skal finne veien til åkere og slåttemark i Hvaler. Men det kan skje, og konsekvensene kan bli store.

Dette understrekes av nasjonale fagmyndigheter sine risikovurderinger og kommunikasjon om sikkerheten ved de ukrainske kjernekraftverkene som på ulike måter har blitt truet etter Russlands

angrep og okkupasjon av ukrainsk territorium i 2022. Det er ikke vurdert sannsynlig at alvorlige hendelser ved de ukrainske kraftverkene vil føre til direkte konsekvenser for liv og helse i Norge, men konsekvenser for landbruket kan ikke utelukkes.

En atomulykke vil, uavhengig av scenario, være en hendelse for kommunens kriseledelse, for eksempel når befolkningsvarsling, evakuering, kostholdsråd og utdeling av jod-tabletter blir aktuelt. Slike tiltak må ivaretas gjennom kommunens overordnede beredskapsplanverk. Mer detaljerte ROS-analyser, beredskapsplaner og oppfølging av konsekvensreducerende tiltak i landbruket bør ligge hos kommunens landbrukskontor.

5.12.5 Usikkerhet

Atomulykker er som andre lav-sannsynlighetshendelser preget av stor usikkerhet. Selv på verdensbasis har det vært få alvorlige ulykker, og mange framstår som unike hendelser med forutgående årsakskjeder som neppe vil gjenta seg. Det har likevel skjedd nok til å sikkert konkludere med at noe kan skje igjen. De dimensjonerende scenarioene for norsk atomberedskap påvirker kanskje ikke sikkerheten eller usikkerheten rundt hva som faktisk kan skje, men de er viktige for å sortere i mulighetsrommet og et godt utgangspunkt for å være forberedt på det usikre.

5.12.6 Tiltak

For å beskytte seg mot konsekvensene av en atomulykke, er det flere generelle tiltak man kan følge:

- **Hold deg innendørs:** Ved et radioaktivt utslipp er det viktig å søke ly innendørs, lukke vinduer og dører, og slå av ventilasjonssystemer for å redusere eksponeringen for radioaktive stoffer.
- **Bruk jodtabletter:** Jodtabletter kan beskytte skjoldbruskkjertelen mot radioaktivt jod. Det er viktig å ha jodtabletter tilgjengelig og kun ta dem etter råd fra myndighetene².
- **Følg myndighetenes råd:** Myndighetene vil gi spesifikke råd og pålegg om hvordan man kan beskytte seg. Dette kan inkludere evakuering, bruk av beskyttelsesutstyr, eller restriksjoner på mat og drikke².
- **Overvåk informasjon:** Hold deg oppdatert gjennom pålitelige informasjonskilder som radio, TV, og offisielle nettsider for å få de siste oppdateringene og instruksjonene².
- **Forbered en nødpakke:** Ha en nødpakke klar med nødvendige forsyninger som mat, vann, medisiner, og andre viktige gjenstander som kan være nyttige i en nødsituasjon².

Disse tiltakene kan bidra til å redusere risikoen og beskytte deg og dine nærmeste i tilfelle en atomulykke.

5.12.6.1 Eksisterende tiltak

- Kommunens viktigste redskap mot alvorlige atomulykker er kommunens overordnede beredskapsplan og delplan ved Atomberedskap. Delplan ved Atomberedskap bygger på det nasjonale plangrunnlaget for kommunal atomberedskap (DSA 2022) og beskriver kommunens rolle og oppgaver ved de seks dimensjonerende scenarioene for norsk atomberedskap.
- Som en del av kommunens beredskap er det ved kommunens barnehager, skoler, helsestasjoner og institusjoner og boliger for barn forhåndslagret jodtabletter. Dersom nasjonale myndigheter gir råd om inntak av jod, skal disse tablettene raskt (i løpet av timer) kunne deles ut til målgruppene (barn og unge under 18 år, gravide og ammende.)
- Kommunens atomberedskap hviler også tungt på øvrige deler av kommunens beredskapsplanverk og beredskapsorganisasjon, herunder planen for kommunal kriseledelse, krisekommunikasjonsplanen, planverk og verktøy for befolkningsvarsling og evakueringsplanverket. En evakuering forårsaket av en lokal atomhendelse, er forutsatt gjennomført etter samme prinsipper og med samme organisering som andre evakueringer.

5.12.6.2 Nye tiltak

- Det generelle atomberedskapsplanverket må videreutvikles og øves. Planverkets største sårbarhet er at det sjeldent, eller kanskje aldri blir brukt i reelle hendelser. Det er også en faktor at atomberedskapen er svært sentralstyrt og det er lite rom for lokalt skjønn, for eksempel når det gjelder gjennomføring av innendørsopphold.
- Dette gir to vesentlige føringer. Den ene er at det kan være hensiktsmessig å ha et relativt detaljert planverk, som gir tydelige føringer for hva den enkelte tjeneste skal gjøre i de enkelte scenarioene. Her er det rom for å videreutvikle og forbedre kommunens planverk.
- Når det gjelder øvelser, er det en generell svakhet ved den norske atomberedskapen at det er mange år siden det ble gjennomført en nasjonal atomberedskapsøvelse som har involvert flere forvaltningsnivåer og gått helt ned til kommunalt nivå. I 2020 og 21 var det planlagt å gjennomføre en slik øvelse «Øvelse Sellafeld», men pandemien og Ukraina-krigen har sendt denne øvelsen ut i det blå. Hvaler kommune bør arbeide for at det blir gjennomført en slik øvelse i løpet av få år. Aller helst sammen med statsforvalteren og de andre statlige aktørene i atomberedskapsorganisasjonen. Om det ikke lykkes bør kommunen prioritere å øve egen atomberedskapsplan.

5.13 Stengning av Hvalertunnelen

Kort oppsummert

Hvalertunnelen er en undersjøisk, råsprengt tunell som ligger på Fv 108 i Hvaler kommune mellom Asmaløy og Kirkøy. Tunnelen er 3755m lang med en stigning i hver ende på ca. 1200m med helning på 10%. Den består av 1 løp med 2 kjørefelt hvor kjørebane er 6m med 1m bankett på begge sider.

Hvaler kommune har ikke ansvar for selve hendelsen i tunnelen, eller for at det foreligger avtale om kjøring av ferge mellom Skipstadsand og Korshavn. Dette ligger til veimyndighetene hos Fylkeskommunen. Hendelsen kan sees i sammenheng med hendelse 5.11 Ulykke på veg.

Kommunens oppgave kan være trafikkhåndteringen på fergeleiene.

Sannsynlighet

Sannsynlig

Veitunneler med høy stigningsgrad er betydelig overrepresentert i statistikken over tilløp til- og branner med kjøretøy i norske vegtunneler. Dette gjelder i hovedsak undersjøiske tunneler.

Tunnelene med høy stigningsgrad utgjør til sammen omtrent 5 prosent av vegtunnelene i Norge, men representerer 38 prosent av brannene og tilløpene i perioden 2008-2021. Tunneler med høy stigningsgrad er dermed betydelig overrepresentert i statistikken over branner og tilløp i kjøretøy i norske veitunneler.

Biltunneler er særlig utsatt både fordi kjøretøyene inneholder lettantennelig drivstoff som kan ta fyr eller eksplodere etter kollisjoner eller av andre årsaker – og fordi det ofte er mange kjøretøy i tunnelen samtidig.

Den 26. april 2012 like etter klokken 11, ble Hvalertunnelen stengt i 5 ½ time grunnet bombetrussel. Dette skapte store problemer for Hvalersamfunnet. Hvaler kommunen måtte frakte skolebarn og barnehagebarn med ferje over Løperen mens tunnelen var stengt. De første skolebarna sluttet klokken 13.30, og fergetransporten var da på plass.

Konsekvenser

Liv og helse:	Natur og miljø:	Samfunnsstabilitet:	Økonomi:
Mindre alvorlig	Ubetydelig	Svært alvorlig	Mindre alvorlig

Stengning av Hvalertunnelen kan ha omfattende konsekvenser på flere områder:

Liv og helse

Stengning kan føre til forsinkelser for nødetater som ambulansene, brannvesen og politi, noe som kan påvirke deres evne til å respondere raskt på nødsituasjoner. Omkjøringer via fergeforbindelse mellom Skipstadsand og Korshavn vil medføre store forsinkelser.

Natur og miljø

Natur og miljø vil ikke få noen negative konsekvenser ved tunnelstengning.

Samfunnsstabilitet

Stengning av tunnelen kan føre til betydelige trafikkforstyrrelser, inkludert køer og forsinkelser, noe som kan påvirke dagliglivet til mange mennesker. I tilfelle en nødsituasjon som krever evakuering, kan stengning av tunnelen komplisere evakueringsprosessen og øke belastningen på nødetater.

Økonomi

Stengning av tunnelen kan føre til økonomiske tap for næringslivet, spesielt for bedrifter som er avhengige av effektiv transport for å levere varer og tjenester.

Disse konsekvensene viser hvor viktig det er med god beredskap og planlegging for å håndtere stengning av viktige infrastrukturer som Hvalertunnelen.

Ved en effektiv regulering av trafikken på fergene vil nødvendige hjemmetjenesten utføres nesten som normalt. Akutte helsehendelser vil være avhengig av helikoptertransport.

Ved en brann eller tilsvarende, vil tunnelen kunne være stengt i flere uker. Dette vil være svært alvorlig for ca. 1500 innbyggere, ca. 1000 fritidseiendommer og næringene på Kirkøy og de Østre Øyer. I tillegg vil kommunens evne til å utføre nødvendige tjenester til samfunnet, rammes alvorlig.

Kostnadene for kommunen ved bemanning av trafikkreguleringen på fergeleiene samt omdisponering av renovasjon- og vann og avløpstjenestene vil være betydelige. Tilsvarende vil Kirkøy sine næringer bli lidende økonomisk.

Usikkerhet

Lav

Usikkerheten om sannsynlighet og konsekvenser knyttet til stenging av Hvalertunnelen vurderes som lav. Det er god tilgang på data og erfaringer fra reelle hendelser som er pålitelige og relevante.

Eksisterende tiltak

- Beredskapsplan med en delplan for stenging av Hvalertunnelen

Anbefaling om nye tiltak

- Kommunen trenger kunnskap om fylkeskommunens planer /avtaler om bruk av ferger

5.13.1 Beskrivelse

Hvalertunnelen er en undersjøisk, råsprengt tunnel som ligger på Fv 108 i Hvaler kommune mellom Asmaløy og Kirkøy. Tunnelen er 3755m lang med en stigning i hver ende på ca. 1200m med helning på 10%. Den består av 1 løp med 2 kjørefelt hvor kjørebanelen er 6m med 1m bankett på begge sider.

Ansvar for Hvalertunnelen som en del av Fv 108 ligger hos Østfold fylkeskommune.

5.13.2 Sannsynlighet

I landets drøyt 1200 veitunneler i Norge, oppstår det gjennomsnittlig 27 branner per år. Tunge kjøretøy i undersjøiske tunneler er overrepresentert i statistikken.

Tunge kjøretøy (>3,5 t) er overrepresentert i statistikken. I alt 35 prosent av brannene og tilløpene involverer tungebiler, og 62 prosent involverer personbiler.

Veitunneler med høy stigningsgrad er betydelig overrepresentert i statistikken over branner og tilløp i kjøretøy i norske vegtunneler. Dette gjelder i hovedsak undersjøiske tunneler.

Tunnelene med høy stigningsgrad utgjør til sammen omtrent 5 prosent av vegtunnelene i Norge, men representerer 38 prosent av brannene og tilløpene i perioden 2008-2021. Tunneler med høy stigningsgrad er dermed betydelig overrepresentert i statistikken over branner og tilløp i kjøretøy i norske veitunneler.

Biltunneler er særlig utsatt både fordi kjøretøyene inneholder lettantennelig drivstoff som kan ta fyr eller eksplodere etter kollisjoner eller av andre årsaker – og fordi det ofte er mange kjøretøy i tunnelen samtidig.

I Norge har faren for alvorlige tunnelbranner økt pga. større trafikk av gamle, utenlandske trailere i biltunneler som er brattere enn EU-kravene, og som ellers ikke oppfyller dagens krav.

5.13.2.1 Oslofjordtunnelen 2011



Foto 6 - Portal og innkjøring til Oslofjordtunnelen på Verpen i Buskerud, Foto: Kjell Voll, Statens vegvesen

Den 23. juni 2011 begynte det å brenne i et polsk registrert vogntog på veg gjennom Oslofjordtunnelen. Årsaken til brannen var et motorhavari. Kjøretøyet var kommet gjennom tunnelen og stanset cirka 1,7 km fra portalen på Drøbaksiden. Det hadde da kjørt cirka 5,5 km før det stanset. Føreren forsøkte å slokke, men måtte forlate kjøretøy pga sterk varme og røykutvikling. Han gikk/løp da mot Måna/Drøbak. Cirka 4 minutter etter at VTS (Vegtrafikksentralen) i Oslo hadde blitt klar over brannen ble brannventilasjon igangsatt.

Retningen på brannventilasjonen var vedtatt skulle gi Follo brannvesen tilgang gjennom røykfri tunnel. Dette førte til at cirka 5,5 km av tunnelen etterhvert ble fylt av røyk.

Vogntoget var lastet med 22 – 23 tonn med returpapir som var lastet på i Hurum. Totalvekten av kjøretøyet var da cirka 40 tonn. Den estimerte branneeffekten er beregnet av SINTEF til å ha ligget mellom 110 og 130 MW, som senere ble korrigert til mellom 70 og 90 MW etter at det var tatt hensyn til at ikke all lasten var brent opp.

Det var 34 personer i tunnelen da brannen startet. Av disse klarte 25 å komme seg ut av tunnelen på egenhånd, av disse evakuerte 21 personer mot Hurum. Redningspersonalet bistod med redning av 9 personer. 8 av 9 personer søkte tilflukt i SOS-boksen og kom seg inn mellom betonghvelvet og fjellveggen. VTS hadde her oversikt over hvor personene befant seg. Etter to timer var alle evakuert fra tunnelen. 32 personer ble kjørt til sykehus for behandling. Skadegraden er ikke kjent.

Som følge av brannen var tunnelen stengt for trafikk frem til 8 juli 2011. Deretter ble tunnelen åpnet for kjøretøy med totalvekt under 7,5 tonn fram til 27 februar i 2012. Da ble tunnelen åpnet for kjøretøy med lengde inntil 12 meter, men først 29 juni 2012 ble tunnelen også åpnet for alle tyngre kjøretøy og kjøretøy med farlig last.

5.13.2.2 Gudvangatunnelen 2013



Foto 7 - Voss brannvesen

Den 5. august 2013 begynte det å brenne i et polskregistrert vogntog i Gudvangatunnelen som er 11,4 km lang. Etter cirka 6 km merket sjåføren at han mistet motorkraft og stoppet etter å ha kjørt ytterligere 2 km. Det hadde oppstått brann i trekkvognen, og han kjørte inn mot høyre side og satt på varselblink før han stanset. Han forsøkte først å slokke med sin egen 6 kg brannsløkker, men dette var ikke tilstrekkelig. Da ingen av de øvrige kjøretøyene som passerte hadde brannsløkker valgte han å forlate kjøretøyet. Brannen utviklet seg raskt og kjøretøyet var snart overtent. Brannen i vogntoget startet i motorrommet og spredte seg raskt og kjøretøyet var overtent i løpet av cirka 20 min.

Branneffekten er beregnet av SINTEF og har sannsynligvis vært cirka 25 MW, men kan ha ligget så høyt som 45 MW, dersom en større mengde diesel enn forutsatt ble brent

Totalt var det 15 kjøretøy med 67 personer i tunnelen som ble hindret av røyken. De oppholdt seg i tunnelen i mellom 50 og 95 minutter. 28 av disse ble utsatt for så store røykskader at de måtte behandles på sykehus. Medisinske undersøkelser har påvist at av disse ble 5 klassifisert som meget alvorlig skadde og 23 som alvorlig skadd. For de øvrige 39 trafikantene som befant seg inne i tunnelen finnes ingen offentlige skadebeskrivelser, men disse var sannsynligvis kun lettere skadd.

Vogntoget som brannen startet i var helt utbrent. Utover dette var følgende kjøretøy fanget av brannen. Ett vogntog, en turistbuss, en varebil med campinghenger, en personbil med campinghenger, en bobil, to personbiler med tilhengere, en varebil og 7 personbiler.

Fra 23 august ble det etablert kolonnekjøring for kjøretøy med totalvekt under 7,5 tonn gjennom tunnelen. Fra 30 august ble det etablert kolonnekjøring for all trafikk. Tunnelen ble åpnet for fri ferdsel 5 september.

5.13.2.3 Gudvangatunnelen 2015



Foto 8 - Bussen var helt oppbrent etter brannen i Gudvangatunnelen i 2015. Foto: Arild P Sjøvik, Statens vegvesen

Den 11. august i 2015 begynte det å brenne i en buss som var på veg fra Flåm til Gudvangen. En turistbuss med 32 kinesiske turister var på veg fra Oslo til Gudvangen. Etter å ha kjørt i den 5 km lange Flenjatunnelen merket sjåføren at han mistet motorkraften. Da denne kom igjen og det ikke var noe varsellamper på dashboardet, valgte sjåføren å kjøre videre og inn i Gudvangatunnelen. Bussen fortsatte cirka 360 m inn i Gudvangatunnelen etter at han i sidespeilet hadde oppdaget flammer bak på venstre side av bussen. Bussens brannslukkingsutstyr ble nå utløst og det kom varsler i form av signalhorn. Bussjåføren fikk alle passasjerene ut av bussen. Passasjerene ble plukket opp av varebil som kom til stedet. Denne varebilen tok med passasjerene til Gudvangen. Bussjåføren tok brannslukkeren og tømte den inn i motorrommet uten at brannen ble slokkt.

Bussjåføren ringte så politiets nødnummer og trippelvarsling ble raskt igangsatt. VTS (Vegtrafikkentralen) senket bommer og aktiverte de røde varsleblinkene. De ble bedt om å utsette aktivering av brannventilasjon, men denne ble utløst automatisk da sjåføren fjernet en brannslukker fra tunnelveggen. Aurland brannvern var inne i tunnelen kl 1330. De fikk store utfordringer med å slokke brannen og valgte derfor å stoppe slokkearbeidet og be VTS snu ventilasjonen fordi det var trafikanter i den røykfylte delen av tunnelen.

SP Fire research har beregnet branneffekten til ca. 30 MW.

I alt ble 5 personer fanget av røyken og 4 av disse ble sendt til sykehus for behandling. De fem var en person i et vogntog, bussjåføren, en sjåfør i en tom buss og to personer i en campingbil. Disse var i kontakt med nødetatene under hele brannen. De fikk beskjed om å bli i kjøretøyene og puste gjennom våte håndklær til de ble hentet ut.

Bussen var helt oppbrent. Det er ellers ikke oppgitt om det var skader på det andre vogntoget, bussen eller campingbilen som stod i tunnelen. Sannsynligvis var det kun røykskader på disse.

Det ble registrert nedfall av stein og steinblokker fra tunneltaket ved bussen og opp mot 50 m i retning mot Flåm. Her besto tunneltaket av råsprengt fjell, men deler av området over bussen var dekket av sprøytebetong. Her var det ingen skader på tunnelkroppen. Utstyret i tunnelen hadde klart seg bra siden det var skiftet etter brannen for cirka to år siden. Utstyret var denne gang mer robust samt at det var bygget mer opp i seksjoner.

Tunnelen ble åpnet for fri ferdsel 30 august.

5.13.2.4 Skatestraumtunnelen 2015

Maksimal stigning på vegen er 10 %. Om lag 650 meter av tunnelen ligger under sjøen, og på det laveste punktet ligger vegbanen 80 meter under havoverflaten. Da brannen oppstod, var fartsgrensen 80 km/t.



Foto 9 - Utbrent tankbiltilhenger i Skatestrømstunnelen, Foto: Petter Hole, Statens vegvesen

Den 15. juli 2015 mistet en tankbil med tilhenger hengeren inne i Skatestraumtunnelen. Tanken på trekkvognen inneholdt 19 000 liter bensin og tilhengerens tank inneholdt 16500 liter bensin fordelt på flere kamre. Draget mellom kjøretøy og henger brast ved kjøring nedover i tunnelen pga. innvendig korrosjon i draget. Sjåføren klarte å kjøre tankbilen ut av tunnelen, men tilhengeren som løsnet kjørte inn i tunnelveggen og kollisjonen med veggen medførte at det gikk hull på tanken og bensin lekket ut. Bensinen rant fra tanken i 2,5 minutter før den ble antent. Antennelsen skyldes mest sannsynlig at en campingbil kjørte inn til tilhengeren og stoppet i en brennbar blanding av bensindamp. Etter kort tid spratt panseret opp og brannen startet. Dette samstemmer med et høyt smell som også rev opp motorpanseret. Bensinen som rant langs skulder/fortau og ned i drencsystemet begynte så å brenne. Tunnelen ble raskt fylt med røyk. Hengeren og all bensin brant opp i den kraftige brannen. I tillegg brant også en personbil som kom etter hengeren.

For Skatestraumtunnelens del er det snakk om en brann i tre faser. Først brant bensinen som lekket ut av den ødelagte tanken. Bensinen som rant nedover i tunnelen var oppbrent i løpet av 7 minutter. Branneeffekten her er beregnet til max. 440 MW. Deretter brant bensinen som var igjen i hengeren. Dette tok ytterligere 41 minutter og branneeffekten er da beregnet til ca. 220 MW. Det tok ytterligere 6 dager før en fant det tilrådelig å befare tunnelen pga. usikkerhet om brannen i dreneringen var slukket og om det fortsatt raste fra tunneltaket. Temperaturen i taket over hengeren er beregnet til 1350 grader Celsius. Utover dette førte høy varme at store deler av sprøytebetongen rundt tilhengeren løsnet og det begynte å brenne i isolasjonsmattene (PE-skum).

Det var 17 personer i tunnelen da det begynte å brenne. Tankbilsjåføren fikk snudd biler på veg ned i tunnelen. Alle de 17 ble evakuert. Av disse var fem lettere skadd.

Da brannen startet var det en tankbil med tilhenger, en campingbil og fire personbiler i tunnelen. Trekkvogn, tre personbiler og campingvogn ble evakuert. Hengeren og en personbil ble utbrent. En campingbil hadde fått mindre skader.

Det ble da innført kolonnekjøring fra 6. september og frem til 9. desember 2015.

5.13.3 Konsekvenser

Konsekvensene for Hvaler samfunnet vil være betydelige. Kirkøy og de østre øyer har ca. 1400 fastboende og kommunens administrasjon og tekniske tjenester ligger på Skjærhalden.

Ved innsettelse av en fergeforbindelse mellom Skipstadsand og Korshavn vil nødvendig kapasitet ikke være nok for normal trafikk og må prioriteres mellom beredskap, kommunale tjenester, nyttekjøretøy og frakt av folk.

Hendelse	Fra	Til	Ant. dager
Oslofjordtunnelen 2011	23.06.2011	08.07.2011	15
Gudvangatunnelen 2013	05.08.2013	23.08.2013	18
Gudvangatunnelen 2015	11.08.2015	30.08.2015	19
Skatestraumtunnelen 2015	15.07.2015	06.09.2015	53
Gjennomsnitt			26

Tabell 8 – Tid for stenging av tunellene med delvis gjennomkjøring

5.13.4 Sårbarhet

Hvalertunnelen er eneste fastlandsforbindelse mellom Kirkøy og Asmaløy. Kirkøy med de Østre øyer (Nordre Sandøy, Søndre Sandøy og Herføl) har ca. 1500 innbyggere og ca. 1000 fritidsboliger avhengig av Hvalertunnelen.

Kommunens administrasjon, NAV, byggesak og alle tekniske tjenester er lokalisert på Kirkøy i tillegg til enkelte utsatte brukergrupper.

Det er to matbutikker, en byggevareforretning og flere restauranter og mindre næringsaktører samt matprodusenter lokalisert på Kirkøy.

En tunnelsteinging som varer fra noen timer til flere dager/uker vil være kritisk for store deler av Hvalersamfunnet og kommunens evne til å betjene befolkningen.

5.13.5 Usikkerhet

Usikkerheten knyttet til stenging av Hvalertunnelen vurderes som lav. Det er god tilgang på data og erfaringer fra reelle hendelser som er pålitelige og relevante.

5.13.6 Tiltak

Hvalertunnelen er Fylkeskommunens ansvar men det er flere generelle tiltak som kan iverksettes for å sikre trafikantenes sikkerhet og minimere ulemper:

- **Varsling og skilting:** Bruk av stillbare meldingsskilt, trafikklys og mekaniske bommer for å informere trafikantene om stengingen og om dirigere trafikken.
- **Planlegging og kommunikasjon:** Informere offentligheten i god tid om planlagte stenginger gjennom medier, nettsider og sosiale medier. Dette gir trafikantene mulighet til å planlegge alternative ruter.
- **Risikoanalyse:** Gjennomføre en risikoanalyse for å vurdere de potensielle farene ved stengingen og iverksette nødvendige risikoreduserende tiltak.
- **Trafikkavvikling:** Sørg for at trafikkavviklingen skjer på en trygg og effektiv måte, enten ved å begynne stengingen utenfor tunnelen eller, i spesielle tilfeller, inne i tunnelen dersom det er tryggest.
- **Nødtilgang:** Sikre at nødetatene har tilgang til tunnelen og at det er tilstrekkelig med nødutganger og rømningsveier for trafikantene.

Disse tiltakene bidrar til å opprettholde sikkerheten og redusere risikoen for ulykker under stenging av veitunneler.

5.13.6.1 Eksisterende tiltak

- Handlingsplan for stenging av Hvalertunellen som tar for seg trafikkregulering på fergeleiene på Skipstadsand og Korshavn. Handlingsplanen innehar også en materiellplan.

5.13.6.2 Nye tiltak

- Samordne kommunen og fylkeskommunens planer.
- Øvelse med Norled.
- Kopi av avtale om bruk av ferger. Dette må også innbefatte eventuell isbryting dersom stengning skjer om vinteren og det er is i Løpern.

5.14 Svikt i vannforsyning

Kort oppsummert

Hvaler kommune har ikke eget vannverk og kjøper vann fra FREVAR via ledningsnett til Fredrikstad kommune. Reservevann samarbeid med MOVAR, Sarpsborg og Fredrikstad sikrer en leveranse. Hvaler kommune er noe sårbar siden vi er i ytterkant av ledningsnett. Derfor har Hvaler kommune etablert 3 tilkoblingspunkter mellom Fredrikstad og Hvaler. Landtakspunktene i Hvaler er på Revholmen og Norderhaug (på Vesterøy) og Korshavn på Kirkøy.

Kommunen har 2 større høydebasseng som sikrer en stabil vannleveranse. Tilstand og kvalitet på distribusjonsnett er stabil og god da kommunen har et forholdsvis nytt ledningsnett. Situasjon med forsyningsbrudd til deler av abonnenter som følge av lokale hendelser er sannsynlig, men avbrudd forventes å være relativt kortvarig. Deler av distribusjonsnett kan også pga. utforming vil kunne gjøre drikkevannet utsatt for diverse former for forurensning. Et sabotasjeangrep kan få alvorlige konsekvenser for vannforsyningen, men en generell trusselvurdering tilsier at sannsynligheten for slike angrep er liten.

Sannsynlighet

Mindre sannsynlig

FREVAR og Fredrikstad kommune har godt utbygd ringledningssystem og leveransesamarbeid med MOVAR og Sarpsborg. Et eventuelt bortfall er lite sannsynlig.

Kommunen har 3 tilførselsledninger for vannforsyning fra Fredrikstad til Hvaler. Disse ledningene kommer inn på både øst- og vestsiden (Norderhaug, Revholmen og Korshavn). Dette reduserer sannsynligheten for bortfall av vann til kommunen.

I tillegg har kommunen et godt utbygd ringledningssystem som sikrer redundans.

Bortfall av vann eller lavt vanntrykk kan forekomme lokalt ved mindre ledningsbrudd. Dette har kommunen planer for.

Konsekvenser

Liv og helse:	Natur og miljø:	Samfunnsstabilitet:	Økonomi:
Mindre alvorlig	Ubetydelig	Mindre alvorlig	Mindre alvorlig

Grunnet god tilgang på vann og ringledninger vil mindre alvorlige hendelser kunne inntreffe. Bortfall av vann kan ha omfattende konsekvenser på flere områder:

Liv og helse

Manglende tilgang til rent vann kan føre til dårlig hygiene, noe som øker risikoen for sykdommer som diaré, hudinfeksjoner og andre vannbårne sykdommer. Helseinstitusjoner er avhengige av vann for å opprettholde renslighet og utføre medisinske prosedyrer. Uten vann kan helsetjenestene bli alvorlig svekket.

Natur og miljø

Uten tilstrekkelig vannforsyning kan det bli vanskelig å håndtere avløpsvann, noe som kan føre til forurensning av vannforekomster og skade på miljøet.

Samfunnsstabilitet

Kritiske samfunnsfunksjoner som brannslukking, matproduksjon og sanitærtjenester kan bli alvorlig påvirket ved bortfall av vann. Langvarig vannmangel kan føre til sosial uro og konflikter, spesielt i tett befolkede områder hvor konkurransen om vannressursene kan bli intens.

Økonomi

Mange industriprosesser er avhengige av vann. Bortfall av vann kan føre til produksjonsstans, økonomiske tap og redusert produktivitet. Å gjenopprette vannforsyningen kan være kostbart, spesielt hvis infrastrukturen er skadet eller må oppgraderes.

Disse konsekvensene viser hvor kritisk vannforsyning er for både individers helse og samfunnets funksjon.

Usikkerhet
Lav
Det finnes mye erfaring og data på hendelser med bortfall av vann.
Eksisterende tiltak
<ul style="list-style-type: none">• Befolkningsvarslingssystem• ROS-analyse på distribusjonsnettet for drikkevann• 24 timers vaktordning• Driftsavtaler med leverandører og andre aktører i markedet• Nødvannssamarbeid med Driftsassistansen i Viken
Anbefaling om nye tiltak
<ul style="list-style-type: none">• Tiltaksplan basert på ROS analysen på distribusjonsnettet for drikkevann kap. 6.2• Beredskapsplan (delplan) Vann og Avløp• Rullering av Temaplan Vann og Avløp med tiltaksplan/handlingsplan for avløp (ferdigstilles 2025).• Etablere flere vannmålere ved sentrale knutepunkter for raskere kunne avdekke lekkasjer/brudd.• Ha fokus på rehabiliteringstiltak, jfr. ROS analysen for drikkevann og utbedringspunkter. eks. utbedre punkter som er utsatt for innsug av forurenset vann.

5.14.1 Beskrivelse

Hvaler kommune har ikke eget vannverk og kjøper vann fra FREVAR via ledningsnettet til Fredrikstad kommune. Reservevann samarbeid med MOVAR, Sarpsborg og Fredrikstad sikrer en leveranse. Hvaler kommune er noe sårbar siden vi er i ytterkant av ledningsnettet. Derfor har Hvaler kommune etablert 3 tilkoblingspunkter mellom Fredrikstad og Hvaler. Landtakspunktene i Hvaler er på Revholmen og Norderhaug (på Vesterøy) og Korshavn på Kirkøy. Norderhaug og Korshavn er gode forsyningspunkter inn til kommunen og medfører at vi har en god tosidig leveranse. Det er stor grad av ringledning slik at vannleveransen er sikret, selv ved brudd på sentrale ledninger. Kommunen har 2 større høydebasseng som sikrer en stabil vannleveranse. Tilstand og kvalitet på distribusjonsnettet er stabil og god da kommunen har et forholdsvis nytt ledningsnett. Situasjon med forsyningsbrudd til deler av abonnenter som følge av lokale hendelser er sannsynlig, men avbrudd forventes å være relativt kortvarig. Deler av distribusjonsnettet kan også pga. utforming vil kunne gjøre drikkevannet utsatt for diverse former for forurensning. Et sabotasjenslag kan få alvorlige konsekvenser for vannforsyningen, men en generell trusselvurdering tilsier at sannsynligheten for slike angrep er liten. Hvaler kommune er med i nødvannssamarbeidet med Daiv i Østfold og vil kunne brukes ved bortfall av vann i mindre lokale områder i kommunen.

Forhold utenfor kommunen: Vannverkene med sine respektive vannkilder er sårbare ved større ulykkeshendelser som skyldes utenforliggende forhold som f.eks. flystyrt eller atomhendelser. Regionale utfall av kraftforsyning rammer vannbehandlingen og distribusjonen; særlig hvis utfallet er av lengere varighet. I slike tilfeller må nødvann-/reservevannforsyning iverksettes. Totalt sett vurderes kortvarig svikt i vannforsyningen til enkelte områder som sannsynlig, mens en langvarig svikt som rammer flertallet av abonnentene vurderes som lite sannsynlig. Samlet sett vurderes derfor svikt i vannforsyningen som moderat sannsynlig.

5.14.2 Sannsynlighet

FREVAR og Fredrikstad kommune har godt utbygd ringledningssystem og leveransesamarbeid med MOVAR og Sarpsborg. Et eventuelt bortfall er lite sannsynlig.

Kommunen har 3 tilførselsledninger for vannforsyning fra Fredrikstad til Hvaler. Disse ledningene kommer inn på både øst- og vestsiden (Norderhaug, Revholmen og Korshavn). Dette reduserer sannsynligheten for bortfall av vann til kommunen.

I tillegg har kommunen et godt utbygd ringledningssystem som sikrer redundans.

Bortfall av vann eller lavt vanntrykk kan forekomme lokalt ved mindre ledningsbrudd. Dette har kommunen planer for.

5.14.3 Konsekvenser

Grunnet god tilgang på vann og ringledninger vil mindre alvorlige hendelser kunne inntreffe. Bortfall av vann har ingen konsekvens mot miljø.

5.14.4 Sårbarhet

Infrastrukturen for avløp er et naturlig monopol, da det ikke er overlappende systemer for innbyggere og næringsliv dersom tjenesten svikter. Dette forsterker behovet for robuste løsninger og god beredskap på området.

En god avløpsbehandling er viktig for folkehelsen.

5.14.5 Usikkerhet

Det finnes mye erfaring og data på hendelser med bortfall av vann.

5.14.6 Tiltak

Ved bortfall av vann er det viktig at kommunen har en godt utarbeidet beredskapsplan for å sikre at innbyggerne får tilgang til nødvendig vann og at samfunnskritiske funksjoner opprettholdes. Her er noen generelle tiltak som kommunen kan iverksette:

- **Beredskapsplanlegging:** Utarbeide og vedlikeholde en overordnet beredskapsplan som inkluderer spesifikke tiltak for bortfall av vann. Dette innebærer å identifisere kritiske vannforsyningspunkter og alternative vannkilder.
- **Informasjon og kommunikasjon:** Sørg for effektiv kommunikasjon med innbyggerne gjennom ulike kanaler som nettsider, sosiale medier, radio og TV. Informere om situasjonen, tilgjengelige vannkilder og nødvendige tiltak for å redusere vannforbruket.
- **Nødforsyning av vann:** Etablere avtaler med leverandører for rask levering av nødforsyninger av vann. Dette kan inkludere vannflasker, tanker med drikkevann og mobile vannrenseanlegg.
- **Samarbeid med nødetater:** Koordinere med nødetater og andre relevante aktører for å sikre at beredskapsplanene er samkjørte og at det er klart hvem som har ansvar for hvilke oppgaver.
- **Øvelser og trening:** Gjennomføre jevnlig øvelser for å teste beredskapsplanene og sikre at alle involverte parter er godt forberedt på en situasjon med bortfall av vann.
- **Vedlikehold av infrastruktur:** Investere i vedlikehold og oppgradering av vannforsyningssystemet for å redusere risikoen for bortfall av vann. Dette inkluderer å forbedre ledningsnettet og sikre at vannbehandlingsanleggene er i god stand.

Disse tiltakene kan bidra til å sikre at kommunen er godt forberedt på å håndtere et bortfall av vann og minimere konsekvensene for innbyggerne.

5.14.6.1 Eksisterende tiltak

De viktigste lovene, reglene og retningslinjene som omfatter avløpshåndteringen er:

- Forurensningsloven
- Forurensningsforskriften
- Drikkevannsforskriften
- Plan- og bygningsloven
- Vass- og avløpsanleggslova
- Vannressursloven
- Internkontrollforskriften
- Arbeidsmiljøloven Helse- og sosialarbeidsloven Kommunehelsetjenesteloven

- Internkontrollforskriften
- Forskrift om vann og avløpsavgifter
- Byggeteknisk forskrift (TEK 17)

I tillegg er det vedtatt lokale bestemmelser slik som VA-normen, standard abonnementsvilkår, forskrift om utslipp fra mindre avløpsvann, kommunal forskrift om vann- og avløpsgebyrer og retningslinjer for overvannshåndtering. I tillegg har kommunen utarbeidet en hovedplan for vannmiljø med en egen ROS for pumpestasjoner og ledningsnett. Kommunen må også forholde seg til utslippstillatelsen gitt av statsforvalteren.

Driftsavdelingen tar seg av den daglige driften og har sine arbeidsrutiner for tilsyn av ledningsnett og pumpestasjoner samt hva som skal gjøres ved driftsutfall. Hvaler kommune har en døgkontinuerlig vaktordning for vann og avløp som kan ta beslutninger og iverksette tiltak.

- Befolkningsvarslingssystem
- ROS-analyse på distribusjonsnettet for drikkevann
- 24 timers vaktordning
- Driftsavtaler med leverandører og andre aktører i markedet
- Nødvannssamarbeid med Driftsassistansen i Viken

5.14.6.2 Nye tiltak

- Tiltaksplan basert på «ROS analysen på distribusjonsnettet for drikkevann» kap. 6.2
- Beredskapsplan (delplan) Vann og Avløp
- Rullering av «Temaplan Vann og Avløp» med tiltaksplan/handlingsplan for avløp (ferdigstilles 2025).
- Etablere flere vannmålere ved sentrale knutepunkter for raskere kunne avdekke lekkasjer/brud.
- Ha fokus på rehabiliteringstiltak, jfr. ROS analysen for drikkevann og utbedringspunkter. eks. utbedre punkter som er utsatt for innsug av forurenset vann.

5.15 Svikt i avløp

Kort oppsummert			
<p>Når drikkevannet er forbrukt og skal returneres som avløpsvann, sørger kommunen for at det leveres til rensing. Avløp fra boliger og virksomheter ledes i kommunalt avløpsnett fram til Fredrikstad kommune sitt avløpsnett som ledes til renseanlegget på FREVAR. Avløpsvannet går så gjennom en omfattende renseprosess før det slippes ut i Glomma og havet.</p> <p>Evnen til å lede bort avløpsvann er viktig fordi et bortfall vil kunne medføre betydelige driftsmessige og hygieniske konsekvenser for virksomheter med kritisk samfunnsfunksjon, som for eksempel virksomheter innenfor matproduksjon og helsevesen.</p> <p>Driftsavdelingen tar seg av den daglige driften og har sine arbeidsrutiner for tilsyn av ledningsnett og pumpestasjoner samt hva som skal gjøres ved driftsutfall. Hvaler kommune har en døgkontinuerlig vaktordning for vann og avløp som kan ta beslutninger og iverksette tiltak.</p>			
Sannsynlighet			
Sannsynlig			
<p>Det er svært sannsynlig at det vil oppstå mindre problemer med avløpshåndteringen i kommunen, men de aller fleste av disse hendelsene blir håndtert av driftsorganisasjonen, som driftsforstyrrelser og mindre beredskapshendelser.</p>			
Konsekvenser			
Liv og helse:	Natur og miljø:	Samfunnsstabilitet:	Økonomi:
Mindre alvorlig	Mindre alvorlig	Mindre alvorlig	Alvorlig
<p>Svikt i avløpssystemet kan ha alvorlige konsekvenser på flere områder:</p> <p>Liv og helse</p> <p>Ubehandlet avløpsvann kan føre til spredning av smittsomme sykdommer som kolera, hepatitt og gastroenteritt. Dette kan spesielt påvirke sårbare grupper som barn, eldre og personer med svekket immunforsvar. Forurensning av drikkevannskilder kan oppstå hvis avløpsvann lekker ut i grunnvann eller overflatevann, noe som kan føre til alvorlige helseproblemer.</p> <p>Natur og miljø</p> <p>Utslipp av ubehandlet avløpsvann kan forurense elver, innsjøer og hav, noe som skader økosystemer og dreper fisk og andre vannlevende organismer. Lekkasje fra avløpssystemet kan forurense jord og gjøre den uegnet for landbruk og annen bruk.</p> <p>Samfunnsstabilitet</p> <p>Svikt i avløpssystemet kan påvirke kritiske samfunnsfunksjoner som helsevesen, skoler og næringsliv, noe som kan føre til midlertidig stenging og redusert tjenestetilbud. Langvarige problemer med avløpssystemet kan føre til misnøye blant innbyggerne og potensielt sosial uro, spesielt i tett befolkede områder.</p> <p>Økonomi</p> <p>Kostnadene for å reparere og vedlikeholde skadede avløpssystemer kan være betydelige. Dette inkluderer både direkte kostnader for arbeid og materialer, samt indirekte kostnader som tapt produktivitet. Forurensning av miljøet kan skade turisme og næringsliv, spesielt i områder som er avhengige av ren natur og vannkilder.</p> <p>Disse konsekvensene viser hvor viktig det er å opprettholde et fungerende avløpssystem for å beskytte både helse, miljø og samfunnets stabilitet.</p>			
Usikkerhet			
Lav			
<p>Usikkerheten knyttet til dette vurderes som lav. Svikt i avløp kan oppstå som følge av ulike hendelser. Konsekvensene vil variere ut fra hvor mange som rammes og om det er mulig å iverksette tiltak.</p>			

Eksisterende tiltak

- ROS-analyse avløp og ytre miljø
- 24 timers vaktordning
- Driftsavtaler med leverandører og andre aktører i markedet

Anbefaling om nye tiltak

- Tiltaksplan basert på ROS analysen avløp og ytre miljø kap. 7.
- Beredskapsplan (delplan) Vann og Avløp
- Rullering av Temaplan Vann og Avløp med tiltaksplan/handlingsplan for avløp (ferdigstilles 2025).

5.15.1 Beskrivelse

Ledningsnett på Hvaler har en god oppbygning med pumping av avløpsvann over, og mellom øyene inn mot Fredrikstad og til Øra RA. Det er gjort gode tiltak med å velge plassering på sjøledninger, slik at utsatte områder ikke overbelastes. Det er fortsatt noe driftsoverløp på Skjærhalden (Ommen). Kommunen er i gang med omlegging av trase som pumper avløpsvann videre fra Skjærhalden. Når denne er ferdigstilt, vil overløpsdriften gå ytterligere ned.

Det er stor aktivitet rundt hele Hvaler, spesielt sommerstid, og alle sjøområder har store brukerinteresser, både mot fritidsfiske, rekreasjon, men også mot fiske og fangst som næring. Sjøområdene ligger nær Glommas utløp, og det er vanskelig å skille eventuell påvirkning fra overløp fra avløpsledninger fra annen menneskelig påvirkning pga. utskiftning og omblending med store vannmasser. De aller fleste overløpssteder er godt dykket i sjø.

Økte påslipp som følge av flere tilknytninger og stadig mer tette flater vil kunne endre forhold i avløpsnett. Det er derfor viktig å tilpasse kapasiteter og drift til reell belastning. Det er viktig at dette blir tatt inn på en god måte i arealplaner og reguleringsplaner. Klimaendringene vil kunne øke fremmedvannsandelen i ledningsnett, spesielt med tanke på inntrengning av saltvann ved springflo og regnvær ved styrtnedbør, men med god takt på sanering og vedlikehold, vil dette veie opp for økt belastning pga. klimaendringer. Når drikkevannet er forbrukt og skal returneres som avløpsvann, sørger kommunen for at det leveres til rensing. Avløp fra boliger og virksomheter ledes i kommunalt avløpsnett fram til Fredrikstad kommunes ledningsnett. Deretter pumpes det videre til FREVAR sitt avløpsrenseanlegg. Etter rensing slippes ut i Glomma og i havet. Slammet som skilles ut blir brukt til jordforbedring.

Avløpshåndtering inkluderer innsamling/opsamling av avløpsvann, transport av avløpsvann (ledningsnett, tunneler, pumpestasjoner) og avløpsrensing (avløpsanlegg) før utslipp til resipient.

Kommunen har samarbeidsavtaler med Fredrikstad kommune og FREVAR for transport og rensing av avløpsvann.

Kommunen har et overordnet ansvar for at de sanitære forholdene i kommunen er tilfredsstillende.

Avløpsnett til kommunen er forutsatt kun for avløp og ikke for overvann/fremmedvann. Vi ser allikevel at avløpsmengden øker betraktelig ved hyppig / langvarig nedbør. Dette arbeides det kontinuerlig for å fjerne.

Svikt i avløp kan oppstå på flere måter, men litt forenklet er det to scenarier som er mest aktuelle:

- Driftsstans som gjør at det ikke er mulig å sikre bortledning av avløpsvann, hvilket kan føre til utslipp av urensset avløpsvann til i bekker, elver og terreng, hav eller tilbakeslag inn i hus.
- Driftsstans som medfører at avløpsvannet blir stående for lenge i pumpestasjoner, hvilket kan medføre at det bygges opp gass som medfører luktproblematikk.

5.15.2 Sannsynlighet

Det kan være mange årsaker til svikt i avløpssystemet. Årsakene kan, grovt sett, deles inn i «naturlige» og «menneskeskapte». Naturlige årsaker er ofte følgekonssekvenser av andre hendelser,

som skred og flom, mens de menneskeskapte kan for eksempel være forurensning fra landbruk, bebyggelse og industri (tilstopping av ledninger som følge av fett, filler og annet). Ledningsbrudd, teknisk svikt, svikt i strømforsyningen og tilsiktede handlinger kan også påvirke stabiliteten i avløpssystemet.

Klimaendringer vil kunne medføre utfordringer for å opprettholde en god avløpshåndtering. Dette kan medføre mer utslipp av avløpsvann.

Det er sannsynlig at det vil oppstå mindre og mellomstore problemer med avløpshåndteringen i kommunen, men de aller fleste av disse hendelsene blir håndtert av driftsorganisasjonen, som driftsforstyrrelser og mindre beredskapshendelser.

5.15.3 Konsekvenser

Evnen til å lede bort avløpsvann er viktig fordi et bortfall vil kunne medføre betydelige driftsmessige og hygieniske konsekvenser for virksomheter med kritisk samfunnsfunksjon, som for eksempel virksomheter innenfor matproduksjon og helsevesen. Luktproblematikk rundt pumpestasjoner og kummer vil trolig forekomme, og vil oppfattes som sjenerende av beboere rundt. En høy og langvarig konsentrasjon kan være svært skadelig.

Avløpsvann innbefatter sanitært og lite påvirket industrielt avløpsvann som må transporteres bort og renses forsvarlig før det slippes ut i naturen igjen. Hvis dette ikke gjøres, kan det få mindre alvorlige konsekvenser for natur og miljø. Konsekvensene for samfunnsstabiliteten og de økonomiske konsekvensene vil være mindre alvorlige.

5.15.4 Sårbarhet

Infrastrukturen for avløp er et naturlig monopol, da det ikke er overlappende systemer for innbyggere og næringsliv dersom tjenesten svikter. Dette forsterker behovet for robuste løsninger og god beredskap på området.

En god avløpshåndtering og behandling er viktig for folkehelsen.

5.15.5 Usikkerhet

Usikkerheten knyttet til dette vurderes som lav. Svikt i avløp kan oppstå som følge av ulike hendelser. Konsekvensene vil variere ut fra hvor mange som rammes og om det er mulig å iverksette tiltak.

5.15.6 Tiltak

Ved svikt i avløpssystemet er det viktig at kommunen har en godt utarbeidet beredskapsplan for å håndtere situasjonen effektivt og minimere skadevirkningene. Her er noen generelle tiltak kommunen kan iverksette:

- **Overvåking og vedlikehold:** Regelmessig overvåking og vedlikehold av avløpssystemet for å identifisere og utbedre potensielle problemer før de utvikler seg til større feil.
- **Nødforsyning og utstyr:** Sørge for at det finnes nødutstyr og ressurser tilgjengelig, som mobile pumpeenheter og midlertidige lagringsløsninger for avløpsvann.
- **Informasjon og kommunikasjon:** Rask og tydelig kommunikasjon med innbyggerne om situasjonen, inkludert råd om hygiene og bruk av alternative sanitærløsninger.
- **Samarbeid med nødetater:** Koordinere med nødetater og andre relevante aktører for å sikre en effektiv respons og håndtering av situasjonen.
- **Miljøriskovurdering:** Gjennomføre en miljørisikovurdering for å identifisere potensielle miljøkonsekvenser og iverksette nødvendige tiltak for å beskytte natur og miljø.
- **Øvelser og trening:** Gjennomføre jevnlig øvelser for å teste beredskapsplanene og sikre at alle involverte parter er godt forberedt på en situasjon med svikt i avløpssystemet.

- Oppgradering av infrastruktur: Investere i oppgradering og modernisering av avløpsinfrastrukturen for å redusere risikoen for svikt og sikre at systemet er robust og pålitelig.

Disse tiltakene kan bidra til å sikre at kommunen er godt forberedt på å håndtere svikt i avløpssystemet og minimere konsekvensene for innbyggerne og miljøet.

5.15.6.1 Eksisterende tiltak

Vann- og avløpssektoren er ikke underlagt et eget departement, slik andre kritiske infrastruktursektorer er. Kommunene må derfor forholde seg til ulike statlige myndigheter, alt etter hvem som har ansvaret for den aktuelle problemstillingen. Rammeverket finnes i en rekke lover, forskrifter, retningslinjer og veiledninger. I tillegg blir europeiske direktiver fortløpende gjort gjeldende i Norge. EUs rammedirektiv for vann (Vanndirektivet) og EUs avløpsdirektiv (Avløpsdirektivet) er de viktigste.

De viktigste lovene, reglene og retningslinjene som omfatter avløpshåndteringen er:

- Forurensningsloven
- Forurensningsforskriften
- Drikkevannsforskriften
- Plan- og bygningsloven
- Vass- og avløpsanleggslova
- Vannressursloven
- Internkontrollforskriften
- Arbeidsmiljøloven Helse- og sosialarbeidsloven Kommunehelsetjenesteloven
- Internkontrollforskriften
- Forskrift om vann og avløpsavgifter
- Byggeteknisk forskrift (TEK 17)

I tillegg er det vedtatt lokale bestemmelser slik som VA-normen, standard abonnementsvilkår, forskrift om utslipp fra mindre avløpsvann, kommunal forskrift om vann- og avløpsgebyrer og veileder for overvannshåndtering. I tillegg har kommunen utarbeidet en temaplan for vann og avløp med en egen ROS for avløp, ytre miljø (revidert 2024). Kommunen må også forholde seg til utslippstillatelsen gitt av statsforvalteren.

Driftsavdelingen tar seg av den daglige driften og har sine arbeidsrutiner for tilsyn av ledningsnett og pumpestasjoner samt hva som skal gjøres ved driftsutfall. Hvaler kommune har en døgnkontinuerlig vaktordning for vann og avløp som kan ta beslutninger og iverksette tiltak.

5.15.6.2 Nye tiltak

- Tiltaksplan basert på «ROS analysen avløp og ytre miljø» kap. 7.
- Beredskapsplan (delplan) Vann og Avløp
- Rullering av «Temaplan Vann og Avløp» med tiltaksplan/handlingsplan for avløp (ferdigstilles 2025).

5.16 Svikt i strømforsyning

Kort oppsummert

Samfunnet er fundamentalt avhengig av elektrisk kraft, og avhengigheten er økende. Nær sagt alle samfunnsfunksjoner kan rammes av strømbrudd, og følgekonskvensene av et strømbrudd kan bli store og komplekse.

Kraftforsyningene både i Østfold, Norge og Europa er integrert i et større forsyningsmarked og et kraftnett som i stor skala brukes til å balansere mellom kraftproduksjon og -forbruk. Kraftforsyningen i Hvaler kommune kan derfor rammes av hendelser langt borte, og risiko og sårbarhet er i vesentlig grad avhengig av nasjonale, og i noen tilfelle også internasjonale rammefaktorer.

Årsakene til strømbrudd varierer, men de fleste strømbrudd, særlig de langvarige, er forårsaket av naturhendelser (lynedslag, ekstremvær, skred mv.). Kortere strømbrudd er ofte forårsaket av tekniske feil i forsyningsnettet. Årsakene er ikke gjensidig utelukkende, og kombinasjoner og grensetilfeller er i praksis vanlig. Naturhendelser som slår ut deler av nettet, kan øke belastningen på resterende nett og dette senker terskelen for tekniske følgefeil.

I det store perspektivet er kraftforsyningen i Østfold robust med innmating fra flere sider, også Sverige. Et langvarig omfattende strømbrudd som rammer hele Hvaler kommune, eller et enda større område, er lite sannsynlig, men kan ikke utelukkes.

Kortvarige strømbrudd må regnes med, og innenfor noen samfunnsfunksjoner kan også slike strømbrudd få alvorlige konsekvenser. Det er derfor helt avgjørende at virksomheter som er sårbare for strømbrudd har reservestromkilder.

Hvilke samfunnsfunksjoner og hvilke kommunale tjenester som skal eller bør ha reservestromforsyning, er et spørsmål om risiko, risikoaksept, kostnader, nytte og prioriteringer opp mot andre behov.

Det alle trenger er beredskap- og kontinuitetsplaner som fastsetter hva tjenesten skal gjøre når strømmen blir borte. Dette gjelder også tjenester er sikret med reservestromforsyning. Et aggregat starter ikke nødvendigvis av seg selv og det dekker ikke nødvendigvis det normale strømbehovet. Reservestrom hjelper heller ikke mot at andre samfunnsfunksjoner rammes, og slike følgekonskvenser bør også avbøtes med beredskap- og kontinuitetsplaner.

Krav eller forventninger om beredskap- og kontinuitetsplaner bør også gjøres gjeldende for samfunnet som helhet. For noen virksomheter er det regelverkskrav om slik beredskap, for de fleste, både offentlige og private virksomheter, men også for den enkelte, handler dette om det som oftest blir kalt egenberedskap. God egenberedskap er sannsynligvis det mest effektive tiltaket for å redusere samfunnets sårbarhet mot strømbrudd.

Sannsynlighet

Sannsynlig

Kortvarige strømbrudd kan forventes med få års mellomrom og kan ramme hvor som helst.

Langvarige og omfattende strømbrudd har vi lite erfaring med, men flere hendelser og eller sammenfall av hendelser kan føre til en situasjon der hele Hvaler kommune mister strømmen i 24 timer eller mer.

Sannsynligheten for en slik hendelse vurderes til å være sjeldnere enn en gang hvert femtiende år, men hendelsen kan likevel ikke utelukkes å skje i år eller neste år.

Konsekvenser

Liv og helse:

Natur og miljø:

Samfunnsstabilitet:

Økonomi:

Alvorlig

Mindre alvorlig

Alvorlig

Alvorlig

Svikt i strømforsyningen kan ha omfattende konsekvenser på flere områder:

Liv og helse

Sykehus og helseinstitusjoner er avhengige av strøm for å drive medisinsk utstyr og opprettholde renslighet. Strømbrudd kan føre til forsinkelser i behandlinger og operasjoner. Mange pleietrengende er avhengige av elektriske hjelpemidler som trygghetsalarmer og medisinsk utstyr. Strømbrudd kan sette liv i fare.

Natur og miljø

Strømbrydd kan føre til at renseanlegg for avløpsvann slutter å fungere, noe som kan resultere i utslipp av ubehandlet avløpsvann i naturen. Langvarige strømbrydd kan påvirke vannforsyningen til økosystemer, noe som kan skade flora og fauna.

Samfunnsstabilitet

Strømbrydd kan påvirke kritiske samfunnsfunksjoner som vannforsyning, transport og kommunikasjon. Dette kan føre til kaos og redusert samfunnsstabilitet. Langvarige strømbrydd kan føre til sosial uro og misnøye blant innbyggerne, spesielt hvis det påvirker store geografiske områder.

Økonomi

Mange industriprosesser er avhengige av kontinuerlig strømforsyning. Strømbrydd kan føre til produksjonsstans og store økonomiske tap. Å gjenopprette strømforsyningen kan være kostbart, spesielt hvis infrastrukturen er skadet.

Disse konsekvensene viser hvor kritisk strømforsyning er for både individers helse og samfunnets funksjon.

Svikt i strømforsyningen, uavhengig av årsak, kan føre til et bredt spekter av konsekvenser, og konsekvensbildet henger tett sammen med hvor mange som rammes, hvem som rammes, tidspunkt, varighet, værforhold, og hvor godt forberedt samfunnet og individene er på strømbrydd.

Usikkerhet

Lav

For korte strømbrydd er usikkerheten i analysen svært lav. Dette er hendelser som skjer ofte, det finnes god statistikk og alle har erfaringer med slike strømbrydd.

Usikkerheten er vesentlig større for lange, omfattende strømbrydd. Her bygger analysen på mulige scenario, erfaringer fra andre steder og i liten grad lokal empiri.

Eksisterende tiltak

- Reservestrømforsyning i bygninger og infrastruktur som ivaretar kritiske tjenester
- Beredskap- og kontinuitetsplaner
- Egenberedskap

Anbefaling om nye tiltak

- Utarbeide kontinuitetsplaner som dekker alle kontinuitetsutfordringer (bortfall av innsatsfaktorer som strøm, IKT-tjenester, legemidler og andre produkter mv.)
- Helhetlig gjennomgang og prioritering av reservestrømforsyning.

5.16.1 Beskrivelse

Samfunnet er fundamentalt avhengig av elektrisk kraft, og avhengigheten er økende. Nær sagt alle samfunnsfunksjoner kan rammes av strømbrydd, og følgekonskvensene av et strømbrydd kan bli store og komplekse.

5.16.1.1 Den norske kraftforsyningen

I kraftforsyningen finnes ikke kommunegrenser. Strømmen som brukes på Hvaler produseres i svært liten grad lokalt, og det er få eller ingen steder i Norge det er lokal balanse mellom produksjon og forbruk. Kraftforsyningene både i Østfold, Norge og Europa er integrert i et større forsyningsmarked og et kraftnett som i stor skala kan brukes til å balansere mellom kraftproduksjon og -forbruk. Kraftforsyningen i Hvaler kommune kan derfor rammes av hendelser langt borte, og for å vurdere risiko og sårbarhet i kraftforsyningen lokalt, er det først nødvendig å løfte blikket mot nasjonale, og i noen tilfelle også internasjonale rammefaktorer.

5.16.1.2 Kraftforsyningen som system

Kraftforsyningen er et system av ulike faser og komponenter. Fasene refererer til produksjon, overføring og forbruk.

Komponentene er de fysiske og organisatoriske strukturene, som produksjonsselskap og produksjonsanlegg, overføringsnett, nettselskap, leverandørselskap, myndigheter, regelverk osv. Kraftforsyningen er et komplekst system, og styrker og sårbarheter kan finnes i mange undersystem.

5.16.1.3 Kraftproduksjon

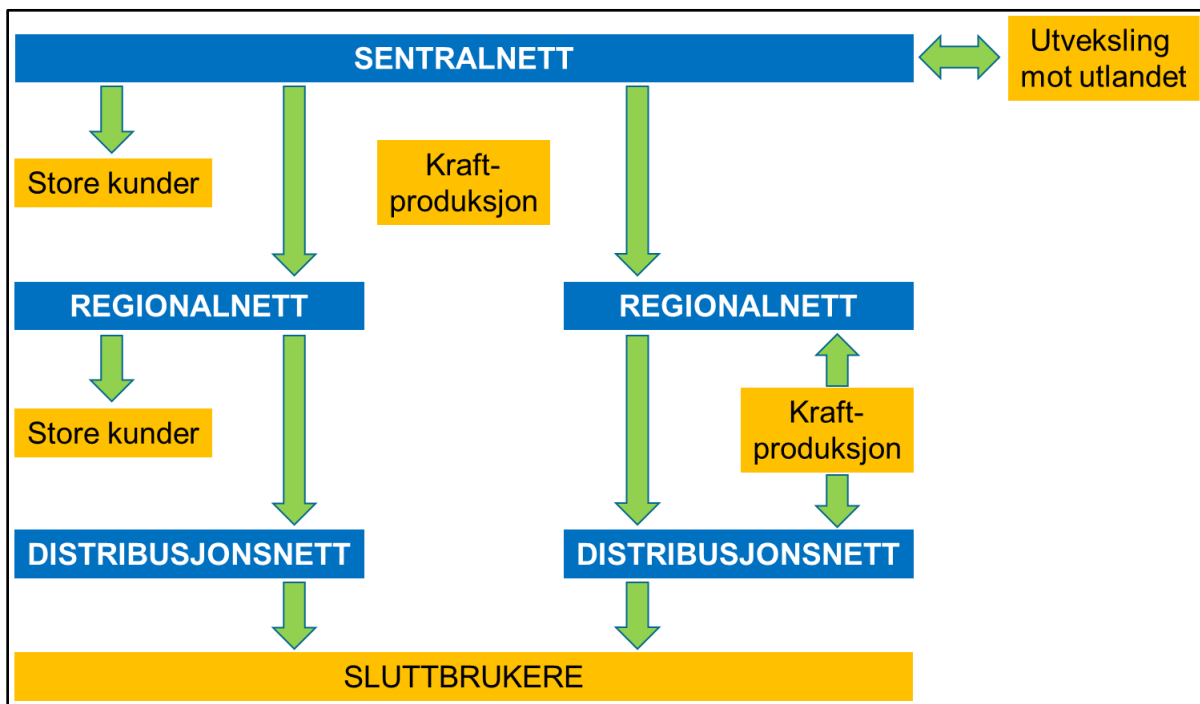
Det aller meste av strømmen som blir produsert i Norge (89%) er basert på vannkraft (Energifakta Norge, 13.05.2022). Nedbør og tilsig av vann er helt avgjørende for kraftproduksjonen. Tilsiget varierer fra år til år og gjennom året, avhengig av klimatiske og lokalgeografiske forhold. I andre land er det andre energikilder som dominerer. Fossile brensel som olje, gass og kull, jordvarme og kjernekraft er de klart største energikjeldene, også nabolandene våre.

Alternativ som vind, sol og biobrensel har også fått større plass i Norge. Vindkraft utgjør nå 10 % av den norske kraftproduksjonen, og mesteparten av ny kraftproduksjon er vindkraft. I 2020 var 86 % av den nye produksjonskapasiteten vindkraft (Energifakta Norge, 13.05.2022).

Det norske kraftsystemet har siden dereguleringen i 1991 blitt stadig sterkere integrert med det nordiske og europeiske kraftsystemet, både markedsmessig og fysisk. Sjøkabler og linjer over land knytter den norske kraftproduksjonen sammen med produksjonen i nabolandene og på kontinentet – i hovedsak fra andre energikilder enn vannkraft.

5.16.1.4 Overføring

Overføring og distribusjon av elektrisitet skjer gjennom kraftnettet – som her blir brukt som samlebetegnelse for en rekke anleggsdeler på ulikt spenningsnivå: overføringslinjer, transformatorer, skinner, koblingsanlegg og mer. Kraftnettet går i prinsippet mellom produksjonslokalitetene og forbrukerne, og er organisert i tre nivå: sentralnettet, regionalnettet og distribusjonsnettet.



Figur 14. Det norske kraftsystemet fra produksjon til sluttbruker. (Fylkesmannen i Møre og Romsdal og Møre og Romsdal fylkeskommune 2017).

På regional- og sentralnettnivå består overføringsnettet av forbindelser med 420, 300, 132, 66 og 50 kV. Sentralnettet har høyest spenningsnivå og muliggjør overføring av større kraftmengder over lengre strekninger. Sentralnettet er landsomfattende, og har som funksjon å knytte sammen produksjon og forbruk i ulike deler av landet. Det er også på sentralnettet forbindelsene til utlandet inngår. Regionalnettet dekker mindre geografiske områder, tilsvarende et fylke, og fungerer som

bindeledd mellom sentralnettet og distribusjonsnettene. Distribusjonsnettene har det laveste spenningsnivået, i Hvaler kommune 22 og 11 kV, og dekker område tilsvarende en eller flere kommuner.

Mens sentralnettet i all hovedsak eies av det statlige selskapet Statnett, er regional- og distribusjonsnettet eid av ulike nettselskaper med ansvar for geografisk avgrensede områder. I distribusjonsnettet omtales nettselskapene som områdekonsesjonærer, og nettselskapene har her eksklusiv rett, men også plikt til å bygge infrastruktur for å føre strøm fram til sluttbruker.

Innenfor denne bransjen har det de siste tiårene vært store endringer der trenden har vært oppkjøp, sammenslåinger og stadig større enheter. Regional- og distribusjonsnettet i Hvaler kommune driftes nå av nettselskapet Norgesnett AS ble etablert 01.01.2016, etter en fusjon av de tidligere selskapene Askøy Nett AS, Follo Nett AS og Fredrikstad Nett AS.

5.16.1.5 Forbruk og marked

Det er verdt å merke seg at den som selger strøm til sluttbruker hverken er den som produserer strømmen (produksjonsselskap) eller den som sørger for at den kommer fram (nettselskap). Etter avreguleringen av kraftsystemet i 1991 er det etablert et marked mellom produsent og sluttbruker, og litt forenklet består dette markedet av kraftprodusenter, kraftleverandører og en felles nordisk kraftbørs. Kraftleverandørene kjøper strøm av kraftprodusentene på børsen og selger den videre til kundene sine. Kraftleverandørene beregner forbruket til kundemassen sin for det kommende døgnet og kjøper denne strømmen av produsentene på børsen.

Dette markedet er i dag en grunnleggende del av det norske kraftsystemet. Kraftprisene gir signaler om behovet for nye investeringer, samtidig som markedet bidrar til å balansere produksjon, forbruk og overføring av strøm på kort sikt (Energifakta Norge, 13.05.2022).

5.16.1.6 Andre organisatoriske rammefaktorer

Kraftforsyninga er underlagt sterke føringer og tett oppfølging fra myndighetene. Mens forsyningskjeden og handelen av strøm mellom kraftprodusenter, kraftleverandører og sluttbrukere er relativt fri og markedsstyrt, er nettvirksomheten særlig strengt regulert. Parallele overføringsnett er ikke lønnsomt for samfunnet, og kraftnettet er derfor regulert som et naturlig monopol. Målet er at nettet skal driftes, utnyttes, og utvikles på en rasjonell og effektiv måte. Gjennom inntektsrammeregulering legger staten opp til at det er nettselskapene (områdekonsesjonærene) selv som vurderer behovet for vedlikehold og investeringer. Hvert nettselskap får fastsatt ei øvre ramme for tillatte årlige inntekter, slik at inntekten over tid skal dekke kostnadene ved drift og avskrivning av nettet, og dessuten gi en rimelig avkastning på investert kapital ved effektiv drift, utnytting og utvikling av nettet.

Nettselskapa er også pålagt å drive langsiktig strategisk analyse og utredningsarbeid om kraftsystemet, og de er pålagt å ha beredskap mot ekstraordinære påkjenninger. Analyse og utredningsarbeidet blir sammenfattet i kraftsystemutredninger på alle tre nettnivå. På regionalt nivå i Oslo, Akershus og Østfold har Elvia hovedansvaret for kraftsystemutredningsarbeidet. Den regionale kraftsystemutredningen blir revidert annethvert år, sist gang i 2022 (Elvia 2022).

5.16.1.7 Årsaker

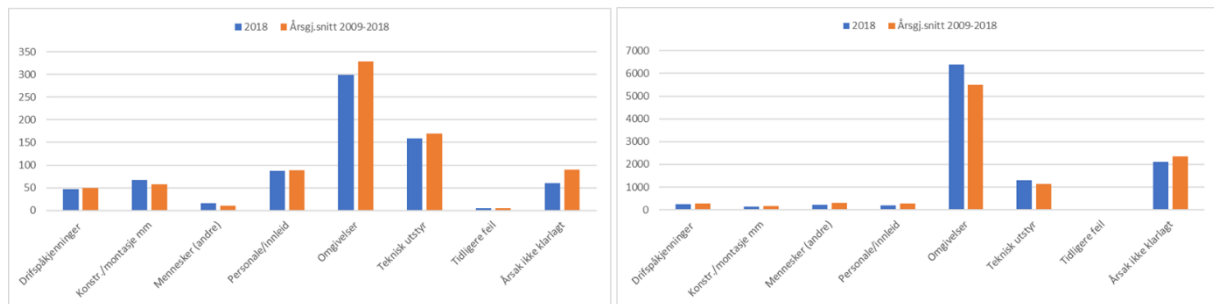
Årsakene til strømbrudd varierer, men nasjonalt er de fleste strømbrudd, særlig de langvarige, forårsaket av naturhendelser (lynedslag, ekstremvær, skred mv.). Kortere strømbrudd er ofte forårsaket av tekniske feil i forsyningsnettet. Årsakene er ikke gjensidig utelukkende, og kombinasjoner og grensetilfeller er i praksis vanlig. Naturhendelser som slår ut deler av nettet, kan øke belastningen på resterende nett og dette senker terskelen for tekniske følgefeil.

Statnett (2019a og 2019b) sin statistikk for leveringskvalitet viser årsakene til strømbrudd på nasjonalt nivå. Her er det åpenbart at naturhendelser, som i Figur 15 ligger i kategorien «omgivelser», er den klart viktigste enkeltårsaken til strømbrudd. Selv om tallene i figuren er fra bare ett år, er bildet det samme i andre år (Statnett 04.11.2020). Lynnedslag er den viktigste

enkeltårsaken værrelaterte strømbrudd, men trefall, vind, snø og is kan medfører også mange strømbrudd (NOU 2010:10).

Tekniske feil/utstyr er den nest største årsaka til brudd i kraftforsyninga. Tekniske feil er knyttet til selve anlegga, for eksempel aldring, slitasje eller korrosjon på komponenter. Tekniske feil stod for 21,5 prosent av driftsforstyrrelsene i sentral og regionalnettet i 2018 (Statnett 2019a).

En spesiell form for strømbrudd er de som skyldes at det ikke er energi nok i produksjonsleddet. Langvarige tørkeperioder (flere år med ekstremt lite nedbør) kan sette den vannkraftbaserte norske kraftforsyningen på prøve. Slike scenario har svært lav sannsynlighet, men kan ikke utelukkes.



Figur 15. Antall driftsforstyrrelser i sentral- og regionalnettet (A) og distribusjonsnettet (B) fordelt på utløsende årsak. Grunnlagstallene er hentet fra hele landet. Det er ikke utarbeidet tilsvarende oversiktsstatistikk på lavere nivå. Diagrammene er hentet fra Statnett (2019a og 2019b).

5.16.2 Sannsynlighet

Det er få hendelser det finnes bedre statistikk og erfaringsgrunnlag enn strømbrudd. Alle merker at strømmen blir borte, og nettselskapene er pålagt å føre statistikk over alle avbrudd i strømleveransen. Statistikken fra nettselskapene blir rapportert inn til NVE som årlig utgir en nasjonal avbruddsstatistikk (NVE 2015).

5.16.2.1 Tall fra den nasjonale avbruddsstatistikken

Den nasjonale avbruddsstatistikken er satt opp med abonnenter, nettselskap og fylker som grunnleggende enheter. Siden Hvaler tilhører både et stort nettselskap (Norgesnett) og et stort fylke (Viken), er det ikke mulig å ta ut statistikk for Hvaler kommune alene.

5.16.2.2 Omfattende og langvarige strømbrudd

Den nasjonale avbruddsstatistikken er mindre egnet til å vurdere sannsynligheten for de virkelig omfattende og langvarige strømbruddene. Det finnes ingen fast definisjon på langvarig strømbrudd, men i denne analysen brukes begrepet om strømbrudd utover 24 timer.

Konsekvensene øker etter hvor lenge strømmen er borte og når på året hendelsen inntreffer. Ved sterk kulde kan det oppstå behov for tiltak lenge før det har gått 24 timer.

Konsekvensene øker også dramatisk dersom store sammenhengende områder rammes samtidig. Da øker presset på reparasjonskapasitetene, hjelpen blir lenger unna og sannsynligheten for at kritiske samfunnsfunksjoner er rammet øker.

Langvarige strømbrudd er ikke vanlige i vår landsdel, og Hvaler kommune har ikke opplevd et både omfattende og langvarig strømbrudd de siste 50 årene. Flere strømbrudd har vært enten omfattende eller langvarige for noen få abonnenter, ingen har vært begge deler.

I Hafslundkonsernet sin årsrapport om 2011 (Hafslund 2012) ble konsekvensene etter ekstremværet «Dagmar» beskrevet slik:

«I romjulen feide stormen "Dagmar" over Hafslund Netts område, og gjorde over 50 000 kunder strømløse. Hafslund Nett hadde oppbemannet driftssentralen, og hadde store mannskapsstyrker ute hele romjulen for å gjenopprette strømforsyningen. På de tre mest

hektiske dagene jobbet rundt 200 personer ute samtidig med feilretting. 12 000 kunder fikk strømmen tilbake før det var gått en time, og etter 24 timer var om lag 1100 kunder uten strøm. Et fåtall kunder var uten strøm i mer enn tre døgn.»

Vel så interessant som hendelsene i nærområdet, er erfaringene fra ekstremværet «Gudrun» som i januar 2005 rammet store deler av Nord-Europa og blant annet førte til et svært omfattende og langvarig strømutfall i Sør-Sverige, et område der både naturgeografien og samfunnsstrukturene er sammenlignbare med Østfold.

Totalt 663.000 abonnenter ble rammet av strømbroddet. Etter ett døgn var 309.000 uten strøm, etter fire døgn var tallet redusert til 150.000, etter en uke var 68.000 abonnenter uten strøm, og etter 20 døgn var det fremdeles 12.000 abonnenter som ikke hadde fått strømmen tilbake (Statens energimyndighet 2005).

«Gudrun» var først og fremst en vindhendelse og strømbroddene skyldtes i hovedsak trefall, ødelagte luftspenn og følgekonsekvenser av dette. SMHI har i ettertid beregnet gjentakintervallet for denne hendelsen og konkluderer med at for områdene som ble aller hardest rammet, har et ekstremvær som «Gudrun» en returperiode på over 50 år, mens det for Sør-Sverige som helhet var en returperiode på mellom 20 og 50 år. (SMHI, 13.10.2011).

5.16.2.3 Sannsynlighet for strømrasjonering

I vårt område har det siden etterkrigstiden ikke vært gjennomført strømrasjonering som følge av energimangel i kraftsystemet, og det er følgelig vanskelig å beregne sannsynligheten for at det skal skje. Samtidig er det klart at det ikke er vanskelig å se for seg scenario og uheldige sammenfall av hendelser som kan gjøre et slikt tiltak nødvendig, og flere ganger etter årtusenskiftet har noen faktorer vært på plass, sist gang i 2022 da kraftmagasinfyllingen i enkelte deler av landet var historisk lavt, samtidig som den sikkerhetspolitiske situasjonen var mer labil enn på lenge.

5.16.2.4 Andre faktorer som påvirker sannsynligheten

I tillegg til værhendelser (lynedslag, vind, snø, nedising), tekniske feil i kraftforsyningens produksjon- og distribusjonsnett og energimangel i kraftsystemet, er det også mulig å se for seg andre årsaker til at kraftforsyningen blir slått ut, både mindre utfall og omfattende, langvarige utfall.

Dette gjelder blant annet solstormer (DSB 2019) og hele spekteret av vond vilje, fra logiske angrep mot kraftforsyningens styringssystemer (DSB 2019) til fysisk sabotasje og krigshandlinger.

Felles for disse årsakskjedene er at manglende empiri gjør det vanskelig å vurdere sannsynligheten. Relativt sett kan det likevel legges til grunn at sannsynligheten er lav, men at hendelser ikke kan utelukkes.

5.16.2.5 Samlet vurdering av sannsynlighet

Analysen viser at strømbrodd kommer i to varianter. De kortvarige og de langvarige og omfattende.

Kortvarige strømbrodd kan forventes med få års mellomrom og kan ramme hvor som helst.

Langvarige og omfattende strømbrodd har vi lite erfaring med, men flere hendelser og eller sammenfall av hendelser kan føre til en situasjon der hele Hvaler kommune mister strømmen i 24 timer eller mer. Sannsynligheten for en slik hendelse vurderes til å være sjeldnere enn en gang hvert femtiende år, men hendelsen kan likevel ikke utelukkes å skje i år eller neste år.

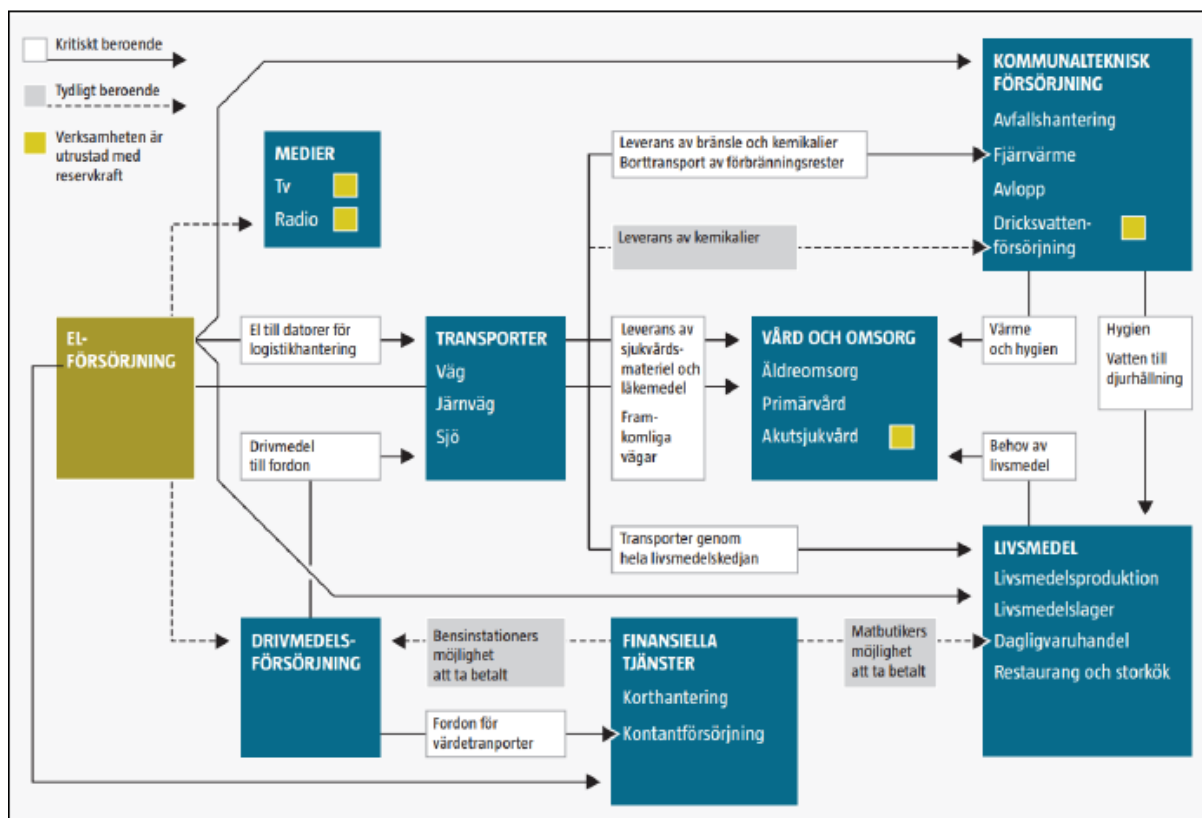
5.16.3 Konsekvenser

Svikt i strømforsyningen, uavhengig av årsak, kan føre til et bredt spekter av konsekvenser, og konsekvensbildet henger tett sammen med hvor mange som rammes, hvem som rammes, tidspunkt og værforhold, varighet og hvor godt forberedt samfunnet og individene er på strømbrodd.

5.16.3.1 Alt går på strøm

Siden «alt går på strøm», er det også et særlig kjennetegn ved strømbrodd at spekteret av følgekonsekvenser er omfattende og komplekst. Selv om en tjeneste har sikret seg selv med

reservestrøm, er det likevel sannsynlig at virksomheten, i større eller mindre grad, vil berøres av konsekvenser i andre tjenester, for eksempel telekommunikasjon. Dette er illustrert i Figur 16. Figuren er hentet fra den svenske Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB) sin rapport «Faller en – faller då alla?» (MSB 2008) som drøfter avhengighetsforhold mellom ulike deler av samfunnet.



Figur 16. Faller en – faller då alla? Och, är verksamheten sikker med reservkraft? Ulike samfunnsområders avhengighet av strømforsyning, selv om de har sikret seg selv med reservestrøm (MSB 2008).

5.16.3.2 Korte og lange strøbrudd

Som det kommer fram av sannsynlighetsvurderingen, kan strøbrudd deles inn i korte og langvarige hendelser. For noen personer og funksjoner kan oppstå livstruende situasjoner selv ved et kort utfall. For andre fører ikke slike situasjoner til stort annet enn plunder og heft. For strøbrudd som er kortere enn én time, gjelder dette de fleste – både innbyggerne generelt, næringslivet og offentlige tjenester.

Lange, omfattende strøbrudd kan gi et helt annet konsekvensbilde, særlig dersom hendelsen skjer om vinteren og en basal forutsetning som oppvarming av egen bolig blir fratatt svært mange.

5.16.3.3 Konsekvenser for liv og helse

For flere samfunnskritiske funksjoner kan et strøbrudd, dersom det ikke finnes reservestrømsløsninger føre til akutte livstruende situasjoner. Dette gjelder blant annet

spesialisthelsetjenesten og for andre som i institusjon eller hjemme er avhengige av livsnødvendige apparater som går på strøm. Andre livstruende situasjoner kan også oppstå, relativt raskt, dersom viktige kommunikasjonstjenester eller vannforsyning blir slått ut som en følge av strøbruddet.

Om vi i denne sammenhengen også tar med dyrevelferd, kan det relativt raskt oppstå alvorlige situasjoner for dyrebesetninger som er avhengige av elektrisk ventilasjon. Dette gjelder blant annet større fjørfebesetninger.

Lange, omfattende strømbrudd aktualiserer mange flere trusler mot liv og helse for store grupper av befolkningen. Brudd i telekommunikasjoner er en vanlig følgekonskvens av slike strømbrudd. Mange nøkkelkomponenter i telekommunikasjonsinfrastrukturen (basestasjoner mm.) har batteri-back up som holder tjenestene oppe noen timer eller døgn. Når disse faller ut, vil mange miste enkleste mulighet til å kontakte nødetatene ved ulykker, brann og sykdom.

Det kan også oppstå problemer i drikkevannsforsyningen og avløpsinfrastrukturen.

Enda lenger ut i konsekvenskjedene ligger faren for at mange mister muligheten til å holde varmen i eget hjem, og det kan også bli vanskelig å hente ut medisiner ved apotek og matvarer og andre viktige forbruksvarer fra butikker.

5.16.3.4 Konsekvenser for natur og miljø

Den største direkte trusselen mot natur og miljø er at deler av avløpsinfrastrukturen er avhengig av strøm. Der det ikke er etablert reservestrømforsyning, vil avløpet relativt raskt gå i overløp og urensset avløpsvann vil da renne ut i naturen. Dette er lite ønskelig, men selv for langvarige strømbrudd antas det at normalsituasjon vil kunne være reetablert innen ett år, og denne konsekvenskategorien klassifiseres da som mindre alvorlig.

5.16.3.5 Konsekvenser for samfunnsstabilitet

Det som under avsnittet om liv og helse er omtalt som plunder og heft, er også utgangspunktet for det som videre kan utvikle seg til vesentlige konsekvenser for svært mange dersom strømbruddet varer to døgn istedenfor to timer. Ulike samfunnsfunksjoner, vil etter hvert stoppe opp. Barnehager og skoler vil måtte redusere tilbudet eller stenge helt og dette gir i sin tur følgekonskvenser for omsorgspersoner. Helsetjenestene vil måtte prioritere øyeblikkelig hjelp, varehandel og produksjonsbedrifter vil stoppe opp, elbiler går tomme for strøm og drivstoffpumper som går på strøm virker heller ikke.

Og i tillegg følger alle konsekvensene av at telekommunikasjonen er helt eller delvis slått ut, også det som en følge av strømbruddet.

5.16.3.6 Konsekvenser for økonomi

Konskvensene for økonomi er uoversiktlige, men kan bli formidable. Selv om KILE-ordningen (NVE 2009) i det regulerte inntektssystemet for nettselskapene tar utgangspunkt i strømkundenes tap ved strømbrudd, må det antas at KILE-satsene ikke dekker hele kostnadsbildet. I hvert fall ikke ved omfattende, langvarige strømbrudd med svært komplekse konsekvenser og følgekonskvenser.

Heller ikke kompensasjonsordningen som trer i kraft ved strømbrudd over 12 timer er ment å være en erstatningsordning som dekker alle kostnadene som strømbrudd medfører. Etter ordningen har husstander og fritidsboliger rett på en kompensasjon på henholdsvis kr 500 og kr 125 ved strømbrudd som har vart i minimum 12 timer og deretter en kompensasjon på hhv. Kr 40 og kr 10 for hver påløpt time (NVE 27.02.15).

I 2021 ble Norgesnett sin inntektsramme redusert med mange millioner som følge av KILE-ordningen. Utfra en svært grov generalisering, der vi forutsetter at avkortningen er fordelt jevnt over alle nettleverandørens abonnenter..

Den samlede kostnaden av et omfattende og langvarig strømbrudd antas å være svært høye, i verste fall over 50 millioner kroner. Det er ved denne revisjonen ikke forsøkt å utarbeide et presist økonomisk tap for Hvaler kommune, men ved et strømbrudd på 24 timer kan det for eksempel antas at store deler av fersk- og frossenvarene som ligger ute i detaljhandelen eller på grossistlager vil gå

tap. I prosessindustrien, der det er kritisk å holde temperaturen på ulike stoffer og produkter innenfor et gitt intervall, kan tapene bli like høye eller høyere.

5.16.3.7 Samlet konsekvensvurdering

Som for sannsynlighet er det hensiktsmessig å vurdere konsekvensene av korte og langvarige strømbrudd hver for seg.

Uten barrierer som aggregat og batteri-back up, kan selv kortvarige strømbrudd gi svært alvorlige konsekvenser. I praksis viser det seg likevel at de fleste samfunnskritiske funksjonene har denne robustheten. Det er få eksempler på alvorlige direktekonsekvenser, for liv og helse eller andre samfunnsverdier ved korte strømbrudd. Det er imidlertid ganske eksempler på at selv relativt korte strømbrudd har slått ut mobilnett, nødnett og telekommunikasjon – med den sårbarheten og risikoen for følgekonskvenser som det medfører. Ett eksempel var et uvær (ikke klassifisert som ekstremvær) som rammet Østlandet vest for Oslofjorden og Mjøsa 19. november 2021. I Numedal, Hallingdal og Valdres ble store deler av nettene til Telenor, Telia, ICE og Nødnett slått ut, i hovedsak som en følge av strømbrudd (Statsforvalteren i Innlandet 2022).

Omfattende og langvarige strømbrudd har svært alvorlige konsekvenser for alle samfunnsverdier, bortsett fra natur og miljø.

5.16.4 Sårbarhet

Kraftmarkedet i Norge er vannbasert og dermed bundet til været. Det er både fordeler og ulemper med dette. Både i produsent- og samfunnsperspektivet er bindinga til været en sårbarhet. Det kan vanskelig tenkes at det slutter å regne og snø, men det kan oppstå knapphet.

En fordel er at vannkraft er lett regulerbart, og kan raskt tilpasse seg endringer i forbruket. Råvaretilgangen (nedbør) er mer stabil og forutsigbar enn andre vesentlige energikilder. Det er relativt mange små og mellomstore vannkraftverk spredd over heile landet, og mange har magasinlagring av energi. Sammen med den norske topografien og det nord-atlantiske klimasystemet som Norge er en del av, reduserer dette sannsynligheten for at hele den norske vannkraftproduksjonen skal bli rammet av langvarig, samtidig tørke.

Været kan en gjøre lite med, det er derfor viktig at det eksisterer alternativ til kraftproduksjon fra vann. I Norge skjer dette gjennom import av kraft fra andre land. I det store bildet gjør dette produksjonsfasen i den norske kraftforsyninga mer robust. Dersom norsk produksjon blir redusert eller slått ut, for eksempel av langvarig tørke, gjør integrasjonen det mulig å hente store mengder energi som er produsert i utlandet. Samtidig er det slik at den samme integrasjonen også gjør den norske kraftforsyninga sårbar for produksjonssvikt i utlandet.

Hendelser eller trusler som i et gitt tilfelle kan sette den svenske kjernekraftproduksjonen ut av spill, vil ikke bare være kritisk for den svenske kraftforsyninga. Det vil i same stund legge kraftig press på den norske kraftforsyninga.

5.16.4.1 Sårbarheten er større i utkantene

I det store perspektivet er kraftforsyningen på Østfold robust med innmating fra flere sider, også Sverige.

Robustheten er størst i de tettest befolkede områdene, utkantene er mer sårbare for strømbrudd som tar lang tid å rette. Dette samsvarer med erfaringene fra ekstremværet «Gudrun» i Sverige, der distriktene ble vesentlig hardere rammet enn byer og tettsteder.

I det stormdrabbade området begränsades, som tidigare redovisats, elavbrotten i tätorterna till att i de flesta fall endast omfatta några timmar och upp till ett dygn. Den stora majoriteten av nätkunder som drabbades av längre än ett dygns avbrott bor därmed i det som Statens Energimyndighet klassificerat som glesbygd, med mer än 124 meter ledning vardera. (Statens energimyndighet 2005, s. 34.)

Et langvarig omfattende strømsbrudd som rammer hele Hvaler kommune, eller et enda større område, er derfor lite sannsynlig, men kan ikke utelukkes.

Kortvarige strømsbrudd må regnes med, og innenfor noen samfunnsfunksjoner kan også slike strømsbrudd få alvorlige konsekvenser. Det er derfor helt avgjørende at virksomheter som er sårbare for strømsbrudd har reservstrømkilder.



Bilde 1 - Ising på strømledning

5.16.4.2 Hvem trenger reservstrømforsyning?

Hvilke samfunnsfunksjoner og hvilke kommunale tjenester som skal eller bør ha reservstrømforsyning er et spørsmål om risiko, risikoaksept, kostnader, nytte og prioriteringer opp mot andre behov. Disse avveiningene må gjøres for hver enkelt funksjon og tjeneste. Like klart som at noen funksjoner må ha reservstrøm, er det at alle kan ikke ha et aggregat som dekker normalt strømforbruk. Utfordringen er å finne ut hvem som trenger hva av reservstrøm.

5.16.4.3 Alle trenger beredskap- og kontinuitetsplaner

Det alle trenger er beredskap- og kontinuitetsplaner som fastsetter hva tjenesten skal gjøre når strømmen blir borte. Hvordan skal tjenesteproduksjonen opprettholdes, hvilke oppgaver som skal prioriteres og hva som kan eller må settes på vent.

Dette gjelder også tjenester er sikret med reservstrømforsyning (aggregater eller batterier, det som er mest hensiktsmessig). Et aggregat starter ikke nødvendigvis av seg selv og det dekker ikke nødvendigvis det normale strømbehovet. Det må derfor finnes rutiner for vedlikehold og beredskap for å kople inn reservstrømkildene. Beredskapen må også omfatte reserveløsninger for brukere som bor hjemme, men som er avhengig av medisinsk utstyr eller som får andre særlige utfordringer ved strømsbrudd.

Reservestrøm hjelper heller ikke mot at andre samfunnsfunksjoner rammes, og slike følgekonsekvenser bør også avbøtes med beredskap- og kontinuitetsplaner.

For kommunen er den primære utfordringen å opprettholde tjenesteproduksjonen under strømbrudd, men ved langvarige strømbrudd kan det også være aktuelt å iverksette beredskapstiltak som går utover den ordinære virksomheten. Det kan f.eks. være snakk om å etablere varmestuer for innbyggere som mister oppvarming og etablering av alternative varslingskanaler og kommunikasjonslinjer dersom følgekonsekvenser f.eks. gjør det umulig å nå fram til nødtelefonnummerne.

5.16.4.4 God egenberedskap reduserer behovet for andre tiltak

Krav eller forventinger om beredskap- og kontinuitetsplaner bør også gjøres gjeldende for samfunnet som helhet. For noen virksomheter er det regelverkskrav om slik beredskap, for de fleste, både offentlige og private virksomheter, men også for den enkelte, handler dette om det som oftest blir kalt egenberedskap. God egenberedskap er sannsynligvis det mest effektive tiltaket for å redusere samfunnets sårbarhet mot strømbrudd. Det sikrer at kortvarige strømbrudd ikke blir verre enn plunder og heft og det reduserer risikoen for at langvarige strømbrudd får alvorlige konsekvenser.

En vesentlig premisse for at det bør være høy egenberedskap hos sluttbrukerne av strøm, er at aktørene i kraftsystemet (produsenter, leverandører og nettselskap) gjennom regelverket ikke har plikt til å yte kontinuerlig leveranse av strøm. Regelverket tar høyde for at det kan oppstå feil, og aktørene har mange incentiver til å redusere risikoen for feil, men de kan ikke stilles til ansvar for konsekvenser som oppstår hos sluttbruker. Blant incentivene er KILE-ordningen, kompensasjonsordningen for husstander og fritidsboliger og forskrift om leveringskvalitet sine krav om blant annet feilretting uten ugrunnet opphold og reguleringsmyndighetens sanksjonsmuligheter dersom aktørene ikke oppfyller forskriftens krav. Den enkelte sluttbruker kan også inngå privatrettslige avtaler med aktørene som fastsetter strengere krav til leveringskvalitet, eventuelt også kompensasjon- eller erstatningsordninger.

5.16.5 Usikkerhet

For korte strømbrudd er usikkerheten i analysen svært lav. Dette er hendelser som skjer ofte, det finnes god statistikk og alle har erfaringer med slike strømbrudd.

Usikkerheten er vesentlig større for lange, omfattende strømbrudd. Her bygger analysen på mulige scenario, erfaringer fra andre steder og i liten grad lokal empiri.

5.16.6 Tiltak

Ved svikt i strømforsyningen er det viktig at kommunen har en godt utarbeidet beredskapsplan for å håndtere situasjonen effektivt og minimere konsekvensene. Her er noen generelle tiltak kommunen kan iverksette:

- **Beredskapsplanlegging:** Utarbeide og vedlikeholde en omfattende beredskapsplan som inkluderer tiltak for å håndtere strømbrudd. Dette innebærer å identifisere kritiske samfunnsfunksjoner og sikre at det finnes nødstrømsløsninger.
- **Informasjon og kommunikasjon:** Sørg for rask og tydelig kommunikasjon med innbyggerne gjennom ulike kanaler som nettsider, sosiale medier, radio og TV. Informere om situasjonen, forventet varighet og nødvendige tiltak for å redusere strømforbruket.
- **Nødstrømsforsyning:** Etablere avtaler med leverandører for rask levering av nødstrømsaggregater og andre nødstrømsløsninger. Dette kan inkludere mobile generatorer og batteribanker for å sikre strøm til kritiske funksjoner som sykehus og vannforsyning.

- **Samarbeid med nødetater:** Koordinere med nødetater og andre relevante aktører for å sikre en effektiv respons og håndtering av situasjonen. Dette inkluderer å sikre at nødetatene har tilgang til nødstrøm og nødvendige ressurser.
- **Øvelser og trening:** Gjennomføre jevnlig øvelser for å teste beredskapsplanene og sikre at alle involverte parter er godt forberedt på en situasjon med strømbrudd.
- **Vedlikehold og oppgradering av infrastruktur:** Investere i vedlikehold og oppgradering av strømforsyningsinfrastrukturen for å redusere risikoen for svikt og sikre at systemet er robust og pålitelig.

Disse tiltakene kan bidra til å sikre at kommunen er godt forberedt på å håndtere svikt i strømforsyningen og minimere konsekvensene for innbyggerne.

5.16.6.1 Eksisterende tiltak

På samfunnsnivå finnes det mange barrierer for å redusere risikoen for strømbrudd. Mange er nevnt i teksten ovenfor og disse gjentas ikke her.

Kommunens viktigste tiltak er

- Reservestrømforsyning i bygninger og infrastruktur som ivaretar kritiske tjenester
- Beredskap- og kontinuitetsplaner
- Egenberedskap

Reservestrømforsyning

Kommunen har i 2024 reservestrømforsyning i deler av Dypedalsåsen deler av rådhuset og kritiske punkter i infrastrukturen for vannforsyning, avløp og IKT.

På rådhuset er det reservestrøm som dekker drift av IKT-infrastrukturen og deler av bygget. Nok til å drifte kriseledelsen, men ikke alle funksjonene i rådhuset over tid.

I kommunens øvrige IKT infrastruktur og i den kommunaltekniske infrastrukturen er det etablert reservestrømforsyning til noen kritiske punkter. Noen steder aggregat, andre steder batteribackup.

Flere av punktene som ikke har fast reservestrømforsyning er forberedt for tilkøpling av mobilt aggregat. Ved lokale strømbrudd, dette en god sikring av funksjoner der innkøpling av reservestrøm ikke er tidskritisk. For omfattende, langvarige strømbrudd, er tilgangen til aggregat, både i kommunen og markedet, en begrensende faktor for denne løsningen.

Beredskap- og kontinuitetsplaner

Tiltak ved strømbrudd er også dekket opp i mange av kommunens beredskap- og kontinuitetsplaner. Dette gjelder både rutiner som spesifikt omhandler tiltak ved strømbrudd, men generelle planer for kriseledelse og fagplaner for befolkningsvarsling og evakuering kan også komme til anvendelse ved langvarige og omfattende strømbrudd.

Kommunen har også gjennomført en detaljert kartlegging av alle strømforsyningen til alle tjenester og funksjoner som ivaretar samfunnskritiske og samfunnsviktige tjenester i kommunen. Denne oversikten skal primært brukes til å skjerme disse punktene ved en eventuell rasjonering, men kan også brukes til videre strategisk styrking av reservestrømdekningen.

Egenberedskap

Beredskap- og kontinuitetsplaner er på mange måter den kommunale formen for egenberedskap. Men i tillegg har kommunen en viktig rolle som rådgiver og pådriver for god egenberedskap hos folk flest. De viktigste kanalene er informasjonen som kontinuerlig ligger på kommunens nettsider og deltakelse i kampanjer og arrangement.

Satsing på god egenberedskap er et tiltak som har lav kostnad og relativt høy nytte. Kommunen bær derfor fortsette dette arbeidet og om mulig styrke det, for eksempel ved å forsøke å nå enda flere grupper.

5.16.6.2 Nye tiltak

Som det er drøftet flere andre steder i denne ROS-analysen, er det grunnlag for å se kontinuitetsplanene som tjenestene utarbeidet under covid-19-pandemien i et større perspektiv. Kontinuitetsplanene kan videreutvikles fra å være mer eller mindre rene sykefraværplaner til planer som dekker alle kontinuitetsutfordringer, for eksempel bortfall av innsatsfaktorer som strøm, ikt-tjenester, legemidler og andre produkter mv.

Det kan også være grunnlag for å gjennomføre en helhetlig gjennomgang og prioritering av reservestrømforsyningen. Det bør også vurderes om det er andre tjenester eller kritiske punkt som bør sikres på denne måten.

Anbefaling om nye tiltak

- Videreutvikle kommunens kontinuitetsplaner fra å være mer eller mindre rene sykefraværplaner til planer som dekker alle kontinuitetsutfordringer (bortfall av innsatsfaktorer som strøm, IKT-tjenester, legemidler og andre produkter mv.) Alle kommunale tjenester bør ha beredskaps- og kontinuitetsplaner som gir klare føringer for hva tjenesten har skal gjøre ved strømbrydd
- Helhetlig gjennomgang og prioritering av reservestrømforsyning.

5.17 Svikt i telekommunikasjon og IKT-systemer

Kort oppsummert

Samfunnet er like avhengig av telekommunikasjon og IKT-systemer som av strømforsyning. Disse funksjonene er gjensidig avhengige av hverandre.

Svikt i telekommunikasjon og IKT-systemer er ofte, men ikke alltid, en følgekonskvens av strømbrudd. Andre årsaker kan være programvarefeil og systemsvikt, brann, graving eller annen fysisk ødeleggelse av linjer og nettverkskomponenter. Kraftig vind og lynnedslag er også hyppige årsaker. Dette rammer oftere radiobasert kommunikasjon enn nettbasert.

I tillegg blir stadig flere systemer anskaffet fra og driftet av skyleverandører. Kommunen og andre sluttbrukere er avhengige av at også skyleverandørene sin infrastruktur og beredskap (redundans/backup/tilgjengelighet) er god nok og tilpasset det aktuelle systemets kritikalitet.

Sannsynlighet

Mindre sannsynlig

Utfall skjer ved jevne mellomrom, men rammer vanligvis et begrenset antall aktører og rettes opp relativt raskt. Det er imidlertid mindre sannsynlig at alle kommunikasjonsmetoder rammes samtidig (mobiltelefoni, Nødnett, Helsenett og internett).

Sannsynligheten avhenger av omfanget på utfallet, mindre utfall skjer hele tiden, og må derfor anses som meget sannsynlig. En større, mer langvarig hendelse er mindre sannsynlig, men mer og mer aktuell gitt situasjonen i Europa. Man kan se for seg villet sabotasje mot kommunikasjonslinjer og utfall grunnet energimangel.

PST vurderer sabotasje til lite sannsynlig i sin nasjonale trusselvurdering for 2023.

Den angitte sannsynlighet gjelder en større hendelse.

Konsekvenser

Liv og helse:	Natur og miljø:	Samfunnsstabilitet:	Økonomi:
Mindre alvorlig	Mindre alvorlig	Alvorlig	Alvorlig

Svikt i telekommunikasjon og IKT-systemer kan ha omfattende konsekvenser på flere områder:

Liv og helse

Helsepersonell er avhengige av IKT-systemer for å yte forsvarlig helsehjelp. Svikt kan føre til at kritisk informasjon ikke er tilgjengelig, noe som kan resultere i feilbehandling eller forsinkelser i behandling. Svikt i telekommunikasjon kan hindre nødetater i å kommunisere effektivt, noe som kan forsinke responsen på nødsituasjoner og sette liv i fare.

Natur og miljø

Mange miljøovervåkningssystemer er avhengige av IKT for å fungere. Svikt kan føre til manglende overvåkning av miljøforhold, noe som kan resultere i uoppdagede miljøskader. Uten fungerende IKT-systemer kan det bli vanskelig å kontrollere og håndtere utslipp fra industri og avløpsanlegg, noe som kan føre til økt forurensning.

Samfunnsstabilitet

Svikt i IKT-systemer kan påvirke kritiske samfunnsfunksjoner som energiforsyning, vannforsyning og transport. Dette kan føre til kaos og redusert samfunnsstabilitet. Langvarige problemer med telekommunikasjon og IKT kan føre til misnøye blant innbyggerne og potensielt sosial uro, spesielt hvis det påvirker store geografiske områder.

Økonomi

Mange industriprosesser er avhengige av IKT-systemer. Svikt kan føre til produksjonsstans og store økonomiske tap. Bank- og betalingssystemer er sterkt avhengige av IKT. Svikt kan føre til problemer med betalinger, transaksjoner og tilgang til finansielle tjenester.

Disse konsekvensene viser hvor kritisk telekommunikasjon og IKT-systemer er for både individers helse og samfunnets funksjon.

Usikkerhet
Høy
Høy usikkerhet da det er komplekse verdikjeder med mange involverte aktører.
Eksisterende tiltak
<ul style="list-style-type: none">• Reservestrøm til kommunens datasentral som ligger i Fredrikstad IT.• Redundante internettaksesser og datasentre• Manuelle rutiner
Anbefaling om nye tiltak
<ul style="list-style-type: none">• Innhentes priser for etablering av redundant internettlinje fra en annen leverandør.• Gjennomføre ROS av kritiske systemer/funksjoner for å kartlegge eventuelle sårbarheter.• Kartlegge om avdelinger har manuelle rutiner ved bortfall av IKT og kommunikasjon.• Gjennomgang av nødstrømløsninger for å finne eventuelle svakheter.• Lage en plan for å opprette intern kommunikasjon mellom kommunale lokasjoner ved bortfall av tradisjonell kommunikasjon.• Gjennomgå Databehandleravtaler/SLA med leverandører for å avdekke om de har robuste nok løsninger.• Implementering av styringssystem for informasjonssikkerhet

5.17.1 Beskrivelse

Samfunnet er like avhengig av telekommunikasjon og IKT-systemer som av strømforsyning. Dessuten er alle disse funksjonene tett kopla og gjensidig avhengige av hverandre.

5.17.1.1 Årsaker

Svikt i telekommunikasjon og IKT-systemer er ofte, men ikke alltid en følgekonskvens av strømbrudd. Andre årsaker kan være programvarefeil og systemsvikt, brann, graving eller annen fysisk ødeleggelse av linjer og nettverkskomponenter. Kraftig vind og lynnedslag er også hyppige årsaker. Dette rammer oftere radiobasert kommunikasjon enn nettbasert.

Det er heldigvis sjelden, men solstørmener kan også forårsake utfall av digitale kommunikasjonssystemer (for eksempel Starlink). Bruk av EMP-våpen kan framkalle tilsvarende utfall.

Ved ulike politiske hendelser eller kriser i et land, kan det være at ordinære kommunikasjonskanaler sperres, for å kunne styre eller hindre informasjonsflyten. Etablering av alternative og uavhengige kommunikasjonskanaler er et tiltak mot dette.

I tillegg blir stadig flere systemer anskaffet fra og driftet av skyleverandører. Kommunen og andre sluttbrukere er avhengige av at også skyleverandørene sin infrastruktur og beredskap (redundans/backup/tilgjengelighet) er god nok og tilpasset det aktuelle systemets kritikalitet. Man er også avhengig av kommunikasjonsveien mellom skyleverandørens datasenter, og kundens lokasjoner. Hvis skyleverandørens datasenter er i et fjerntliggende land, må man ta hensyn til faren for at kommunikasjonen, og følgelig tilgang til tjenesten kan bli borte.

Kommunen kan rammes både ved bortfall i telekommunikasjonen eller ved svikt i intern kommunikasjon eller i egne IKT-systemer. Konsekvensbildet til disse to scenarioene har både likheter og nyanseforskjeller.

Begge vil gjøre tjenesteproduksjonen vanskelig, men der svikt i interne systemer først og fremst er en utfordring for kommunen alene. Aktører som er avhengige av tjenester fra kommunen, vil også bli berørt av svikt i kommunens interne kommunikasjon. Svikt i telekommunikasjonen også utfordre

kommunen som beredskapsaktør med ansvar for egne innbyggere. I en situasjon der f.eks. mobilnettet faller ut i flere timer eller over et døgn, blir det etter hvert kritisk å få etablert alternative måter å få formidlet nødmeldinger – de som normalt går til nødtelefonnummerne til brannvesenet, politiet og helsevesenet (110, 112 og 113).

5.17.2 Sannsynlighet

Utfall skjer ved jevne mellomrom, men rammer vanligvis et begrenset antall aktører og rettes opp relativt raskt. Det er eksempler på kraftige høststormer som har ødelagt kommunikasjonen i større områder. Ising på kraft og kommunikasjonslinjer har også medført store utfall (for eksempel i Canada). Statistikk viser at det er mer ekstremvær nå enn tidligere. Det er muligens en effekt av klimakrisen. Dette gir en øket sannsynlighet for skader av denne typen.

I tidligere tider var det statseide operatører som bygde infrastrukturen, disse var naturlig nok mer opptatt av å ivareta samfunnssikkerhet og beredskap. Anleggene var derfor romslig dimensjonert og redundante. Dette ble kostbart, og enklere løsninger tvang seg fram da telemarkedet ble liberalisert, og det ble større fokus på kostnader og profit.

Liberaliseringen har gitt flere tilbydere, men disse kan gjerne leie basis transmisjonstjenester fra samme infrastrukturleverandør (gjerne etterlevninger av den gamle statlige operatøren). Staten gjorde tiltak for å kompensere, slik at infrastrukturen skulle være tilstrekkelig robust.

Imidlertid ser man at lønnsomhetskrav medfører at for eksempel mobilnettet i mindre grad er utstyrt med nødstrøm. Dette bør tas i betraktning når sannsynlighet for utfall skal vurderes.

Det er likevel mindre sannsynlig at alle kommunikasjonsmetoder rammes samtidig (mobiltelefoni, Nødnett, Helsenett og internett). Det er uansett en viss redundans som følger av at det er flere tilbydere.

Utfall på grunn av hacking er sjeldnere, men mer og mer aktuelt, gitt situasjonen i Europa. Sabotasje av en motstanderens kommunikasjonsinfrastruktur anses å være et virkningsfullt tiltak. (se neste kapittel)

Utfall grunnet energimangel er også et aktuelt scenario jf. kapittel 16.

5.17.3 Konsekvenser

Langvarige hendelser vil få store konsekvenser for kommunikasjon mot innbyggere og eksterne aktører.

Svikt i interne systemer medfører tap av effektivitet, omdømmetap, men kan også ha betydning for liv og helse. For eksempel i tilfeller der journalsystemer og annen kritisk informasjon ikke er tilgjengelig eller ikke kan formidles.

Svikt i eksterne systemer vil i stor grad påvirke samfunnet. For eksempel er betalingsformidlingen i all hovedsak elektronisk. Rammes kommunikasjonen, rammes muligheten til å kunne betale for varer og tjenester, noe som igjen påvirker utførelsen av slike tjenester eller vareleveranser. Innføring av manuelle rutiner kan til en viss grad kompensere, men det er klart at langvarige utfall vil få store konsekvenser.

I forbindelse med et internt prosjekt (Alternativ kommunikasjon), ble det gjennomført en spørreundersøkelse for å kartlegge avhengigheten av internett og telefoni innen ulike områder av kommunens tjenesteproduksjon. Generelt anså man det som mindre kritisk å miste telefonen enn internett, det opplevdes som håndterbart å miste en av tjenestene. Fravær av både internett og telefoni ble imidlertid ansett som kritisk. For eksempel kan det gi konsekvenser for liv og helse ved at

innbyggere ikke får kontakt med kommunens helsetjenester. Tilsvarende kan man se for seg at kommunen ikke blir varslet i tide ved miljøhendelser, ulykker eller annet som krever øyeblikkelig oppmerksomhet.

5.17.4 Sårbarhet

Svikt i telekommunikasjon og IKT-systemer er en kontinuerlig trussel og mindre hendelser er relativt hyppige. Disse må først og fremst forebygges gjennom korrekt håndtering, oppdatering, bevissthet på farer, trygge rutiner, tilstrekkelig redundans og godt arbeid med informasjonssikkerhet i hverdagen.

Når det gjelder de store hendelsene, som også kan komme – både i telenettet og interne systemer, er det en god begynnelse å ha et bevisst forhold til at svikt kan skje og at det da må finnes alternativer. Først og fremst for å ivareta kritiske oppgaver, men også alternative måter å jobbe på og alternative arbeidsoppgaver som kan løses mens de ordinære systemene ligger nede.

Ulike former for backup-løsninger og redundante systemer som avtaler med flere teleleverandører, utvidet bruk av nødnett og satellittelefon må også vurderes.

5.17.5 Usikkerhet

På større driftssentre kan man se større og mindre feilsituasjoner hele tiden. Det er stor sikkerhet for at dette vil fortsette, men det er umulig å si nøyaktig hvor og når feilene inntreffer. I så fall kunne de enkelt være unngått!

Det er klart at sannsynligheten for at man blir utsatt for noe slikt, blir mindre når man investerer i sikringstiltak. Gjennomføring av ROS og implementering av styringssystem for informasjonssikkerhet vil bidra til at man med større sannsynlighet velger fornuftige sikringstiltak, og oppnår en større sikkerhet for at man opprettholder et akseptabelt lavt risikonivå.

5.17.6 Tiltak

Ved svikt i telekommunikasjon og IKT-løsninger er det viktig at kommunen har en godt utarbeidet beredskapsplan for å håndtere situasjonen effektivt og minimere konsekvensene. Her er noen generelle tiltak kommunen kan iverksette:

- **Beredskapsplanlegging:** Utarbeide og vedlikeholde en omfattende beredskapsplan som inkluderer tiltak for å håndtere svikt i telekommunikasjon og IKT-løsninger. Dette innebærer å identifisere kritiske systemer og sikre at det finnes nødprosedyrer.
- **Informasjon og kommunikasjon:** Sørg for rask og tydelig kommunikasjon med innbyggerne gjennom alternative kanaler som radio, oppslagstavler og direkte meldinger. Informere om situasjonen, forventet varighet og nødvendige tiltak.
- **Nødstrømsforsyning:** Etablere avtaler med leverandører for rask levering av nødstrømsaggregater og andre nødstrømsløsninger for å sikre at kritiske IKT-systemer kan holdes i drift.
- **Samarbeid med nødetater:** Koordinere med nødetater og andre relevante aktører for å sikre en effektiv respons og håndtering av situasjonen. Dette inkluderer å sikre at nødetatene har tilgang til nødkommunikasjonsutstyr.
- **Øvelser og trening:** Gjennomføre jevnlig øvelser for å teste beredskapsplanene og sikre at alle involverte parter er godt forberedt på en situasjon med svikt i telekommunikasjon og IKT-løsninger.
- **Vedlikehold og oppgradering av infrastruktur:** Investere i vedlikehold og oppgradering av telekommunikasjons- og IKT-infrastrukturen for å redusere risikoen for svikt og sikre at systemene er robuste og pålitelige.

Disse tiltakene kan bidra til å sikre at kommunen er godt forberedt på å håndtere svikt i telekommunikasjon og IKT-løsninger og minimere konsekvensene for innbyggerne.

5.17.6.1 Eksisterende tiltak

Kommunen har to separate internettlinjer, en aktiv og en reservelinje. Begge linjene er fra samme leverandør, dette er en sårbarhet.

Det er etablert nødstrøm i datasentrene og på sentrale kommunikasjonsnoder. Noe usikkerhet i om alle kritiske lokasjoner er dekket med nødstrøm for å opprettholde kommunikasjon.

Det finnes rutiner for å produsere manuelle lister fra Geric (sykehjem og hjemmetjenesten) slik at nødvendige tjenester kan utføres ved bortfall av journalsystemer.

5.17.6.2 Nye tiltak

Følgende nye tiltak anbefales:

- Innhentes priser for etablering av redundant internettlinje fra en annen leverandør.
- Nødløsning for begrenset internettilgang via Starlink eller 5G vurderes.
- Gjennomføre ROS av kritiske systemer/funksjoner for å kartlegge eventuelle sårbarheter.
- Kartlegge om avdelinger har manuelle rutiner ved bortfall av IKT og kommunikasjon.
- Gjennomgang av nødstrømløsninger for å finne eventuelle svakheter.
- Lage en plan for å opprette intern kommunikasjon mellom kommunale lokasjoner ved bortfall av tradisjonell kommunikasjon.
- Gjennomgå Databehandleravtaler/SLA med leverandører for å avdekke om de har robuste nok løsninger.
- Implementering av styringssystem for informasjonssikkerhet

5.18 Cyberangrep

Kort oppsummert

Cyberangrep som vilde hendelser har de siste årene blitt mer og mer vanlig. Angrepene mot Østre Toten kommune, Hydro, Stortinget, Volue, m.fl. er eksempler på dette.

Kommunen kan rammes både ved direkte angrep mot Hvaler sin on-prem infrastruktur eller mot eksterne systemer som driftet av skyleverandører.

Cyberangrep vil medføre tap av effektivitet, omdømmetap, men kan også ha betydning for liv og helse. For eksempel i tilfeller der journalsystemer og annen kritisk informasjon ikke er tilgjengelig eller ikke kan formidles.

Sannsynlighet

Sannsynlig

Kommunen utsettes fortløpende for forsøk på å få tilgang til interne systemer og konti. De fleste angrep er tilfeldige og får ingen konsekvenser annet enn ubeleilighet for den som er rammet. Sannsynligheten for en større inntrengning er vanskelig å anslå, men øker betraktelig basert på hvilke aktører som står bak. Med den spente politiske situasjonen for tiden må man gå ut fra at ressurssterke aktører har interesse av å kunne angripe samfunnsfunksjoner i Norge.

Sannsynligheten for vellykkede angrep vil øke hvis Hvaler kommune ikke fortsetter å ha fokus på å stoppe cyberangrep.

Konsekvenser

Liv og helse:

Mindre alvorlig

Natur og miljø:

Mindre alvorlig

Samfunnsstabilitet:

Svært alvorlig

Økonomi:

Alvorlig

Cyberangrep kan ha omfattende konsekvenser på flere områder:

Liv og helse

Cyberangrep kan lamme helseinstitusjoner ved å gjøre kritiske IKT-systemer utilgjengelige. Dette kan føre til forsinkelser i behandlinger, feilbehandlinger og i verste fall tap av liv. Svikt i telekommunikasjon kan hindre nødetater i å kommunisere effektivt, noe som kan forsinke responsen på nødsituasjoner og sette liv i fare.

Natur og miljø

Mange miljøovervåkningssystemer er avhengige av IKT for å fungere. Svikt kan føre til manglende overvåkning av miljøforhold, noe som kan resultere i uoppdagede miljøskader. Uten fungerende IKT-systemer kan det bli vanskelig å kontrollere og håndtere utslipp fra industri og avløpsanlegg, noe som kan føre til økt forurensning.

Samfunnsstabilitet

Cyberangrep kan påvirke kritiske samfunnsfunksjoner som energiforsyning, vannforsyning og transport. Dette kan føre til kaos og redusert samfunnsstabilitet. Langvarige problemer med telekommunikasjon og IKT kan føre til misnøye blant innbyggerne og potensielt sosial uro, spesielt hvis det påvirker store geografiske områder.

Økonomi

Mange industriprosesser er avhengige av IKT-systemer. Svikt kan føre til produksjonsstans og store økonomiske tap. Bank- og betalingssystemer er sterkt avhengige av IKT. Svikt kan føre til problemer med betalinger, transaksjoner og tilgang til finansielle tjenester.

Disse konsekvensene viser hvor kritisk telekommunikasjon og IKT-systemer er for både individers helse og samfunnets funksjon.

Eksempler på vellykkede Cyberangrep viser at konsekvensene kan bli svært alvorlige for den som blir rammet. I Østre Totens tilfelle ble mer eller mindre alle IT-systemer gjort utilgjengelige i flere måneder og det meste av informasjon kommunen hadde lagret ble ugjenkallelig tapt. Sykesignalanlegget falt også ut, slik at pasientene ble utstyrt med bjeller for varsling av behov for hjelp. I det hele tatt er det mange funksjoner som overvåkes og styres av IT baserte hjelpemidler i dag, så konsekvensene ved utfall kan fort bli omfattende. Sensitive personopplysninger om kommunens innbyggere ble også publisert på det mørke

nettet. I tilfellet med Østre Toten kommune har det kostet i størrelsesorden 40 millioner å gjenopprette systemene etter skaden. Kommunen fikk også en bot på 4 millioner for manglende ivaretagelse av informasjonssikkerheten. Det er fremdeles mulig at dataene som ligger på det mørke nettet kan misbrukes, og gi ytterligere skadevirkninger. Også mindre vellykkede angrep kan få betydelige konsekvenser, som for eksempel at et flertall av brukernes enheter må reinstallereres og dermed føre til flere dagers tap av arbeidstid.

Usikkerhet

Lav

Det er liten usikkerhet om at hendelser vil forekomme, da det finnes mange eksempler på det, men omfang og konsekvenser er vanskeligere å beskrive med stor sikkerhet.

Eksisterende tiltak

- Etablert NSMs grunnprinsipper i IT-infrastrukturen
- Informasjon- og datasikkerhetsarbeid
- Gode rutiner for administrering (forskjellige roller, sikre oppkoblinger, rettighetsstyring etc.)
- Backup (redundante, uten mulighet for sletting med eksisterende brukere)
- VDI-sensorer fra NSM som overvåker trafikk inn og ut til Hvaler kommune
- 24/7/365-overvåkningsløsninger (Soc/Siem), enten driftet internt eller kjøpt som en tjeneste (kan ses på både som sannsynlighetsreducerende og konsekvensreducerende).

Anbefaling om nye tiltak

- Gjennomgang av databehandleravtaler for å kvalitetssikre at sikkerheten er god nok hos våre leverandører
- Etablere rammeverk for sikkerhetsstyring basert på NSM og ISO-27001
- Obligatorisk opplæring av ansatte for økt bevissthet og bedre kompetanse på å avdekke mulige angrep tidlig.

5.18.1 Beskrivelse

Cyberangrep som vilde hendelser er blitt mer og mer vanlig de siste årene, angrep mot Østre Toten kommune, Hydro, Stortinget, Volue, m.fl. er eksempler på dette.

Kommunen kan rammes både ved direkte angrep mot Hvaler sin on-prem infrastruktur eller mot eksterne systemer, driftet av skyleverandører.

Kjennetegn ved slike vilde hendelser er at aktørene går inn for å gjøre gjenoppretting så vanskelig som mulig, som f.eks. ved å slette backup.

Scenarier kan være angrep fra kriminelle med hensikt å presse kommunen for penger (eks. løsepengevirus), eller angrep fra aktører som ønsker å lamme produksjonen/driften til kommunen (eks. hackerorganisasjoner, fremmede stater). Hacking og cyberangrep representerer den tredje største økonomien i verden dag (Atea 2022).

Cyberangrep vil medføre tap av effektivitet, omdømmetap, men kan også ha betydning for liv og helse. For eksempel i tilfeller der journalsystemer og annen kritisk informasjon ikke er tilgjengelig eller ikke kan formidles.

5.18.2 Sannsynlighet

Kommunen utsettes fortløpende for forsøk på å få tilgang til interne systemer og konti. De fleste angrep er tilfeldige og får ingen konsekvenser annet enn ubeleilighet for den som er rammet. Sannsynligheten for en større inntrengning er vanskelig å anslå, men øker betraktelig basert på hvilke aktører som står bak. Med den spente politiske situasjonen for tiden må man gå ut fra at ressurssterke aktører har interesse av å kunne angripe samfunnsfunksjoner i Norge.

I PST sin trusselvurdering (2023) pekes det på at Norge er strategisk viktig som en stor energileverandør i dagens Europa. Det er derfor øket sannsynlighet for at fremmede makter kunne ønske å hente informasjon, og i verste fall sabotere norsk infrastruktur for å hindre energileveranser.

Det at så mange ansatte er lite bevisste på angrep innen dette området medfører at det er en større sannsynlighet for at kommunen vil bli utsatt for “vellykkede” Cyberangrep. Denne sårbarheten bør det gjøres noe med, obligatorisk opplæring anses å være et hensiktsmessig virkemiddel.

5.18.3 Konsekvenser

Eksempler på vellykkede Cyberangrep viser at konsekvensene kan bli svært alvorlige for den som blir rammet. I Østre Totens tilfelle ble mer eller mindre alle IT-systemer gjort utilgjengelige i flere måneder og det meste av informasjon kommunen hadde lagret ble ugjenkallelig tapt. Sensitive personopplysninger om kommunens innbyggere ble også publisert på det mørke nettet.

For Østre Toten kommune har det kostet i størrelsesorden 40 millioner å gjenopprette systemene etter skaden. Kommunen fikk også en bot på 4 millioner for manglende ivaretagelse av informasjonssikkerheten. Det er fremdeles mulig at dataene som ligger på det mørke nettet kan misbrukes, og gi ytterligere skadevirkninger.

Også mindre vellykkede angrep kan få betydelige konsekvenser, som for eksempel at et flertall av brukernes enheter må reinstallereres og dermed føre til flere dagers tap av arbeidstid.

5.18.4 Sårbarhet

Cyberangrep er en kontinuerlig trussel og mindre hendelser er relativt hyppige. Disse må først og fremst forebygges gjennom god sikring av data og backup, gode overvåkningssystemer, bevissthet og godt arbeid med cybersikkerhet i hverdagen.

Kommunens ansatte har varierende grad av digital kompetanse. Mange biter på ‘phishing mails’, og oppgir brukernavn og passord. Ellers er typisk gjenbruk av passord og valg av vanlige passord (For eksempel “Sommer2022”) utbredt. Dette gjør det lettere for en angriper å gjette seg fram.

Det er heller ikke uvanlig at folk forlater PC-en uten å låse skjermen, og jevnt over er man heller ikke mistenksom om det kommer fremmede folk inn i lokalene. Dette er en enkel måte for angripere å komme seg inn i våre systemer.

Nye metoder utvikles hele tiden. En ny trend er at man kombinerer sosial manipulering med tekniske angrep (nødvendig da tofaktorautentisering gjør direkte inntrengning vanskeligere).

5.18.5 Usikkerhet

Cyberangripers metodikk er godt kjent, men kompleksiteten i moderne IT-systemer gjør det krevende å tette alle sårbarheter. Det råder en viss usikkerhet rundt nye så langt ukjente angrepsmetoder, men det er usikkert om potensielle angripere vil velge å bruke dette på kommunen.

5.18.6 Tiltak

Ved cyberangrep er det viktig at kommunen har en godt utarbeidet beredskapsplan for å håndtere situasjonen effektivt og minimere skadevirkningene. Her er noen generelle tiltak kommunen kan iverksette:

- **Sikkerhetsovervåkning:** Implementere kontinuerlig overvåkning av IKT-systemer for å oppdage og reagere raskt på mistenkelig aktivitet.
- **Sikring av kritiske funksjoner og tjenester:** Identifisere og beskytte kritiske funksjoner og tjenester som er essensielle for kommunens drift. Dette inkluderer å sikre at det finnes nødprosedyrer og backup-løsninger.

- **Beskytte tjenester tilgjengelig på Internett:** Sørge for at tjenester som er tilgjengelige på Internett er godt beskyttet gjennom brannmurer, antivirusprogrammer og regelmessige sikkerhetsoppdateringer.
- **Årvåkenhet og teknologi:** Oppmuntre til en sikkerhetskultur blant ansatte ved å tilby opplæring i cybersikkerhet og bevisstgjøring om trusler som phishing og sosial manipulering.
- **Samarbeid med nødetater og eksterne aktører:** Koordinere med nødetater, nasjonale sikkerhetsmyndigheter og eksterne sikkerhetsekspertiser for å sikre en effektiv respons og håndtering av cyberangrep.
- **Øvelser og trening:** Gjennomføre jevnlige øvelser for å teste beredskapsplanene og sikre at alle involverte parter er godt forberedt på en situasjon med cyberangrep.
- **Vedlikehold og oppgradering av infrastruktur:** Investere i vedlikehold og oppgradering av IKT-infrastrukturen for å redusere risikoen for cyberangrep og sikre at systemene er robuste og pålitelige.

Disse tiltakene kan bidra til å sikre at kommunen er godt forberedt på å håndtere cyberangrep og minimere konsekvensene for innbyggerne.

5.18.6.1 Eksisterende tiltak

- Fortløpende informasjonssikkerhetsarbeid, herunder opplæring av ansatte.
- Gode interne rutiner med fokus på å benytte anbefalte sikkerhetstiltak i produkter og tjenester.
- Segmentering av nettverk og tilganger for å redusere konsekvensen av kompromitterte maskiner eller brukere.
- Høyt sikkerhetsnivå på backupløsninger for å sørge for at backup er tilgjengelig i tilfelle et alvorlig angrep. Det er viktig å ha gode backup-løsninger med data på flere plasser, adskilt fra hverandre.
- Samarbeid med Offentlige aktører innen informasjonssikkerhet, bl.a. VDI-sensorer fra NSM som vil kunne varsle om mistenkelig trafikk. Pågående samarbeid i regi av DigiViken og KS innen informasjonssikkerhet og personvern.
- Se på muligheten for å inngå avtale om døgkontinuerlig overvåking av sikkerhetshendelser (SOC / SIEM).

5.18.6.2 Nye tiltak

- Gjennomgå Databehandleravtaler for å sikre at leverandører holder et tilstrekkelig sikkerhetsnivå.
- Informasjonssikkerhetsstyringssystem for eksempel basert på ISO 27001 vil bedre muligheten for å ha oversikt over risikonivå sikkerhetstiltak.
- Når det gjelder de store hendelsene, som også kan komme, er det en god begynnelse å ha et bevisst forhold til at svikt kan skje og at det da må finnes alternativer.
- Først og fremst for å ivareta kritiske oppgaver, men også vedlikeholde alternative manuelle rutiner.
- Gjennomføre obligatorisk opplæring av ansatte innen informasjonssikkerhet og personvern.
- Gjennomføre øvelser for å kjenne godt til hva man skal gjøre i en reell situasjon.

5.19 PLIVO-hendelser (Pågående Livstruende Vold)

Kort oppsummert			
<p>Pågående livstruende vold (PLIVO) er en vid kategori med ulike hendelser og trusselaktører med ulik motivasjon. Det er lite som tilsier at PLIVO-hendelser skal forekomme i Hvaler kommune, men det kan ikke utelukkes. PLIVO er hendelser som krever få, om noen, forberedelser, og er lett gjennomførbart dersom noen bestemmer seg for dette. Slike hendelser forekomme hvor som helst, og krever ikke nødvendigvis større folkemengder.</p> <p>Forebygging av slike angrep krever samarbeid mellom ulike samfunnsaktører og årvåkenhet i befolkningen når det gjelder å oppdage sårbare enkeltindivider som er i ferd med å radikaliseres.</p> <p>De viktigste tiltakene, både forebyggende og konsekvensreducerende, gjennomføres i skolene, på større samlingspunkter og hos nødetatene. Det er også avgjørende at tiltak planlegges i tett samarbeid med politiet. Nødetatene øver jevnlig på å håndtere PLIVO-hendelser.</p>			
Sannsynlighet			
<p>Lite sannsynlig</p> <p>Hendelsen kan forventes å skje sjeldnere enn hvert femtiende år, men faglig skjønn tilsier at hendelsen ikke kan utelukkes.</p>			
Konsekvenser			
Liv og helse:	Natur og miljø:	Samfunnsstabilitet:	Økonomi:
Svært alvorlig	Ubetydelig	Mindre alvorlig	Mindre alvorlig
<p>PLIVO-hendelser (Pågående Livstruende Vold) kan ha alvorlige konsekvenser på flere områder:</p> <p>Liv og helse Direkte konsekvenser inkluderer alvorlige skader og dødsfall blant ofre. Nødetatene må raskt håndtere situasjonen for å redde liv og gi nødvendig helsehjelp. Overlevende, vitner og pårørende kan oppleve langvarige psykiske helseproblemer som PTSD, angst og depresjon.</p> <p>Natur og miljø Selv om PLIVO-hendelser primært påvirker mennesker, kan det oppstå miljøskader hvis hendelsen involverer farlige stoffer (CBRNe), som kjemiske, biologiske, radiologiske eller nukleære materialer.</p> <p>Samfunnsstabilitet PLIVO-hendelser kan skape frykt og usikkerhet i samfunnet, noe som kan påvirke folks følelse av trygghet og tillit til myndighetene. Effektiv samhandling mellom politi, brannvesen og helsevesen er avgjørende for å håndtere slike hendelser. Manglende koordinering kan føre til kaos og ineffektiv respons.</p> <p>Økonomi Kostnadene forbundet med PLIVO-hendelser inkluderer medisinsk behandling, psykososial støtte, reparasjon av skader og økt sikkerhetstiltak. Langvarige psykiske og fysiske skader kan føre til redusert arbeidskapasitet og produktivitet blant de berørte.</p> <p>Disse konsekvensene viser hvor viktig det er med god beredskap og effektiv respons ved PLIVO-hendelser.</p>			
Usikkerhet			
<p>Høy</p> <p>Det er knyttet høy usikkerhet til vurderingene av denne hendelsen. Selv om det finnes relevante data og erfaringer som er pålitelige om liknende hendelser, vil den neste hendelsen kunne ha andre karakteristika og gjerningspersonen(e) et helt annet motivasjonsgrunnlag.</p>			
Eksisterende tiltak			
<ul style="list-style-type: none"> • Nødetatene øver jevnlig på PLIVO-hendelser • Samarbeid mellom skole og politi • Evakueringsplanverk og plan for kommunal kriseledelse 			

- Kommunens psykososiale kriseteam
- Beredskapsplanverk og tiltakskort hos NAV og i skoler og barnehager
- Systematisk jobbing med et inkluderende læringsmiljø
- Bevisst utforming av nye utdanningsinstitusjoner
- Egen radikaliseringskontakt i kommunen

Anbefaling om nye tiltak

- Analysen har ikke avdekket behov for nye tiltak.

5.19.1 Beskrivelse

I Bergen kommune sin risiko- og sårbarhetsanalyse defineres pågående livstruende vold (PLIVO) 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». PLIVO er et konsept som dekker pågående livstruende vold på ulike typer åsted som utdanningsinstitusjoner, offentlig transport og kommunikasjon, store arrangementer og andre møteplasser for mange mennesker (Bergen kommune 2020).

PLIVO er en vid kategori med ulike hendelser og trusselaktører med ulik motivasjon. Både enkeltpersoner med personlig agenda slik som et hatforhold mot en institusjon eller samfunn, eller ruspåvirkede/psykisk syke personer kan være mulige trusselaktører. PLIVO er hendelser som krever få, om noen, forberedelser, og er lett gjennomførbart dersom noen bestemmer seg for dette.

5.19.1.1 Årsaker

Årsaks bilde for PLIVO-hendelser er både omfattende og komplekst, og motivasjonsgrunnlaget vil være varierende fra tilfelle til tilfelle. Det er mulig å trekke fram fellesfaktorer som sosial ulikhet, utenforskap og misnøye med omstendighetene. Det er imidlertid ingen kausalitet mellom disse faktorene og det å utøve livstruende vold med våpen mot flere uskyldige personer, og kan på så måte ikke kalles en direkte årsak. Det er mange i utenforskapet som aldri utgjør en fare for andre.

Et annet fenomen som er til stede er en endringsprosess, hvor vedkommende blir mer ekstrem, enten i religiøse, ideologiske eller politiske overbevisninger. Ved hevnmotiverte handlinger vil gjerningspersonen bli mer overbevist over den urett som er begått og at den må bli rettet opp i. FN trekker fram fire kategorier av drivkrefter bak endringsprosessen som medfører mer ekstreme holdninger:

1. Søken etter tilhørighet og trygghet
2. Idealisme og urettferdighet
3. Sosial frustrasjon
4. Søken etter spenning eller mening i livet

Forekomst av psykiske lidelser, sosial isolasjon og frustrasjon gjør at disse personene ofte er i kontakt med aktører innen helse- og sosialtjenester, skole eller arbeidslivet før politi- og sikkerhetstjenesten får kjennskap til dem. Dette tydeliggjør behovet for et tverrfaglig samarbeid for å kunne både forebygge, men også oppdage slike personer før de får gjennomført et angrep. Sannsynligheten for slike hendelser i Hvaler kommune anses for lav, men sannsynligheten kan endres svært hurtig, og er vanskelig å avdekke.

5.19.2 Sannsynlighet

Tidligere har arbeidet med PLIVO-hendelser fokusert mest på skoleskyting. De siste årene har vi sett ulike PLIVO-hendelser, både i Norge og i utlandet.

Den verste hendelsen i nyere norsk historie var terrorangrepene i Regjeringskvartalet og på Utøya 22. juli 2011. Mens bomben i Regjeringskvartalet gjorde skaden i det øyeblikket den ble utløst, var angrepet på Utøya en arketypisk PLIVO-hendelse – pågående, livstruende vold. Til sammen 69 personer ble drept på Utøya, i et angrep som pågikk over en time.

I Paris i 2015 ble 130 personer drept i et koordinert terrorangrep. Angrepene var rettet mot kafebarer, restauranter og en konsertarena. I juni 2022 ble to mennesker drept og 23 personer skadet i den såkalte «Pride-terroren». Gjerningspersonen er siktet for terrorhandling. Felles for disse hendelsene er at de fremstår målrettet mot spesifikke målgrupper. Motivet for handlingen vil avgjøre om den defineres som terror eller ikke.

Fellesnevneren for PLIVO-hendelser er likevel at de ofte rammer uskyldige, og ofte tilfeldige personer. I oktober 2021 gikk en person med pil og bue til angrep på tilfeldige personer i Kongsberg sentrum. Personen angrep også flere med kniv. Fem personer ble drept og tre personer ble skadet. Noen måneder senere, i november 2021, skjedde en lignende hendelse på Bislett i Oslo, hvor en mann løp etter personer med kniv. En politimann ble skadet. Personen ble skutt og drept av politiet. Felles for disse hendelsene er at gjerningsmennene er kjent for politiet og helsevesenet.

Det er lite som tilsier at PLIVO-hendelser skal forekomme på Hvaler, men det kan ikke utelukkes. PLIVO er hendelser som krever få, om noen, forberedelser, og er relativt lett gjennomførbare dersom noen bestemmer seg for dette.

5.19.3 Konsekvenser

PLIVO-hendelser kan få svært alvorlige konsekvenser for liv og helse, med tap av liv som ytterste konsekvens.

En PLIVO-hendelse vil kunne skape frykt, men får neppe langvarige konsekvenser for samfunnet generelt. En slik hendelse vil kunne føre til økte konflikter mellom ulike grupperinger i samfunnet.

De økonomiske konsekvensene er uoversiktlige, men kan ved tap av liv og alvorlig skade bli betydelige.

5.19.4 Sårbarhet

Hvaler kommune har mange besøkende om sommeren. Det er flere steder hvor mange mennesker samles. Samtidig kan slike hendelser forekomme hvor som helst, og krever ikke nødvendigvis større folkemengder.

5.19.5 Usikkerhet

Det er knyttet høy usikkerhet til vurderingene av denne hendelsen. Selv om det finnes relevante data og erfaringer som er pålitelige om liknende hendelser, vil den neste hendelsen kunne ha andre karakteristika og gjerningspersonen(e) et helt annet motivasjonsgrunnlag.

Årsaksbildet er som oftest komplekst, hvor en analyse av en gjerningspersons fortid vil avdekke ulike faktorer som kan sies å lede fram til angrepet. Men tilstedeværelse av disse faktorene vil ikke kunne brukes for å forutsi at en slik handling vil finne sted. Det er knyttet usikkerhet til årsakene som ligger bak hendelsen, hvilke konsekvenser den kan få og hva som er sannsynligheten for at den vil inntreffe. Sannsynligheten for tilsiktede hendelser er avhengig av en trusselaktør sin intensjon og kapasitet, to parametere vi har lite kjennskap og kunnskap om.

5.19.6 Tiltak

Ved PLIVO-hendelser (Pågående Livstruende Vold) er det viktig at kommunen har en godt utarbeidet beredskapsplan for å håndtere situasjonen effektivt og minimere skadevirkningene. Her er noen generelle tiltak kommunen kan iverksette:

- **Samvirke mellom nødetatene:** Sikre effektivt samarbeid mellom politi, brannvesen og helsevesen. Dette inkluderer felles øvelser og trening for å forbedre koordineringen og responsen ved PLIVO-hendelser.
- **Rask varsling og kommunikasjon:** Etablere klare rutiner for rask varsling og kommunikasjon mellom nødetatene og andre relevante aktører. Dette kan inkludere bruk av dedikerte kommunikasjonskanaler og systemer.

- **Sikring av området:** Politiet bør raskt sikre området for å minimere risikoen for ytterligere skader. Dette inkluderer å etablere sikkerhetssoner og kontrollere tilgangen til området.
- **Medisinsk beredskap:** Sørge for at helsepersonell er raskt tilgjengelige for å gi nødvendig medisinsk hjelp til skadde. Dette kan inkludere å ha ambulanser og medisinsk utstyr i beredskap.
- **Informasjon til publikum:** Gi rask og tydelig informasjon til publikum om situasjonen og nødvendige forholdsregler. Dette kan inkludere bruk av medier, sosiale medier og andre kommunikasjonskanaler.
- **Psykososial støtte:** Tilby psykososial støtte til ofre, vitner og pårørende. Dette kan inkludere kriseteam og tilgang til profesjonell hjelp for å håndtere traumer og psykiske helseproblemer.
- **Evaluering og læring:** Etter en PLIVO-hendelse bør kommunen gjennomføre en grundig evaluering for å identifisere læringspunkter og forbedre beredskapsplanene.

Disse tiltakene kan bidra til å sikre at kommunen er godt forberedt på å håndtere PLIVO-hendelser og minimere konsekvensene for innbyggerne.

5.19.6.1 Eksisterende tiltak

De viktigste tiltakene, både forebyggende og konsekvensreducerende, gjennomføres i skolene i helse- og mestringsstjenestene, hos politiet, på større samlingspunkter og hos nødetatene. Det er også avgjørende at tiltak planlegges i tett samarbeid med politiet. Nødetatene øver jevnlig på å håndtere PLIVO-hendelser.

Kommunens barnehager og skoler har egne tiltakskort for PLIVO-hendelser. Det gjøres også forebyggende arbeid i form av at barnehager og skoler må være kjent med varslingsmuligheter, rømningsveier og samlingsplasser. Det gjennomføres øvelser jevnlig, men uten barn.

Analyse av krisescenarier (DSB 2019) peker på at systematisk jobbing med et inkluderende læringsmiljø, forebygging mot mobbing, gode psykososiale tjenester og samarbeid om lokale beredskapsplaner kan bidra til å redusere risikoen for skoleskyting og hevnmotivert vold.

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

Kommunens kriseledelse og øvrige beredskapsorganisasjon må også være oppmerksom på PLIVO som et mulig ekstremscenario. Disse må forholde seg til PLIVO-hendelser som ett av mange scenarioer som må håndteres utfra den overordnede beredskapsplanen og de ordinære krisestøtteverktøyene.

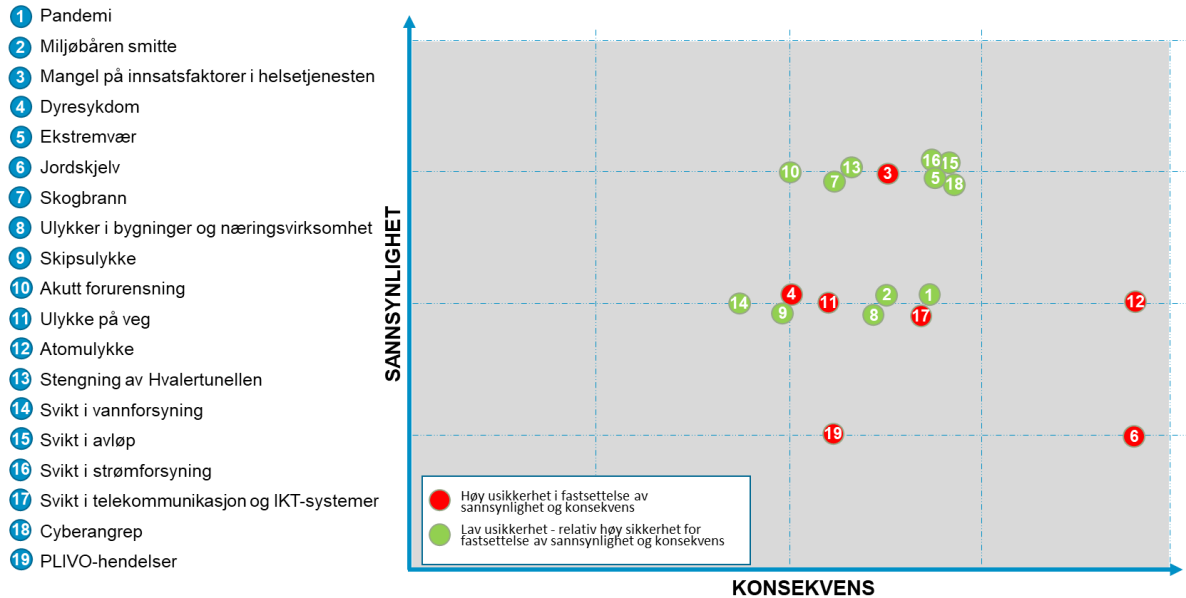
5.19.6.2 Nye tiltak

Analysen har ikke avdekket behov for nye tiltak, men det er viktig at eksisterende praksis, planverk og rutiner videreføres, videreutvikles og øves.

6 SAMMENDRAG

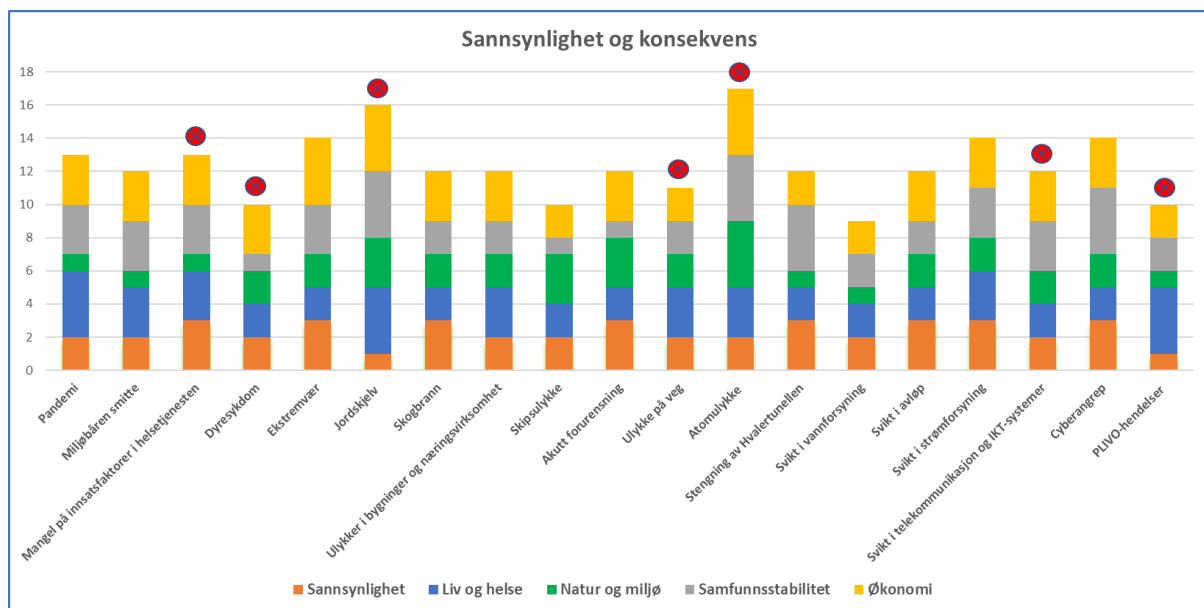
6.1 Analyse av risikoaksept

Det er vurdert totalt 19 uønskede hendelser med hensyn på konsekvens, sannsynlighet og usikkerhet i kommunens helhetlige ROS-analyse. Resultatene etablerer et samlet risikobilde for Hvaler kommune.



Figur 17. Fastsettelse av sannsynlighet og konsekvens og usikkerhet i fastsettelsen.

Resultatene indikerer at jordskjelv og atomulykke er vurdert til å ha størst konsekvens. 7 av hendelsene har derimot høy usikkerhet knyttet til vurderingene. Atomhendelser er vurdert å ha høy usikkerhet på grunn av krigen mellom Russland og Ukraina.



Figur 18. Sannsynlighet og konsekvens i stolpediagram. Røde sirkler er hendelser med høy usikkerhet.

6.2 Sammendrag av sannsynlighet, konsekvens og usikkerhet

En samlet oversikt over sannsynlighet, konsekvens og usikkerhet i analysen.

#	Hendelse	Sannsynlighet	Konsekvens				Usikkerhet i analysen
			Liv og Helse	Natur og Miljø	Samfunnstabilitet	Økonomi	
1	Pandemi	Mindre sannsynlig	Svært alvorlig	Ubetydelig	Alvorlig	Alvorlig	Lav
2	Miljøbåren smitte	Mindre sannsynlig	Alvorlig	Ubetydelig	Alvorlig	Alvorlig	Lav
3	Mangel på innsatsfaktorer i helsetjenesten	Sannsynlig	Alvorlig	Ubetydelig	Alvorlig	Alvorlig	Høy
4	Dyresykdom	Mindre sannsynlig	Mindre alvorlig	Mindre alvorlig	Ubetydelig	Alvorlig	Høy
5	Ekstremvær	Sannsynlig	Mindre alvorlig	Mindre alvorlig	Alvorlig	Svært alvorlig	Lav
6	Jordskjelv	Lite sannsynlig	Svært alvorlig	Alvorlig	Svært alvorlig	Svært alvorlig	Høy
7	Skogbrann	Sannsynlig	Mindre alvorlig	Mindre alvorlig	Mindre alvorlig	Alvorlig	Lav
8	Ulykker i bygninger og næringsvirksomhet	Mindre sannsynlig	Alvorlig	Mindre alvorlig	Mindre alvorlig	Alvorlig	Lav
9	Skipsulykke	Mindre sannsynlig	Mindre alvorlig	Alvorlig	Ubetydelig	Mindre alvorlig	Lav
10	Akutt forurensning	Sannsynlig	Mindre alvorlig	Alvorlig	Ubetydelig	Alvorlig	Lav
11	Ulykke på veg	Mindre sannsynlig	Alvorlig	Mindre alvorlig	Mindre alvorlig	Mindre alvorlig	Høy
12	Atomulykke	Mindre sannsynlig	Alvorlig	Svært alvorlig	Svært alvorlig	Svært alvorlig	Høy
13	Stengning av Hvalertunellen	Sannsynlig	Mindre alvorlig	Ubetydelig	Svært alvorlig	Mindre alvorlig	Lav
14	Svikt i vannforsyning	Mindre sannsynlig	Mindre alvorlig	Ubetydelig	Mindre alvorlig	Mindre alvorlig	Lav
15	Svikt i avløp	Sannsynlig	Mindre alvorlig	Mindre alvorlig	Mindre alvorlig	Alvorlig	Lav
16	Svikt i strømforsyning	Sannsynlig	Alvorlig	Mindre alvorlig	Alvorlig	Alvorlig	Lav
17	Svikt i telekommunikasjon og IKT-systemer	Mindre sannsynlig	Mindre alvorlig	Mindre alvorlig	Alvorlig	Alvorlig	Høy
18	Cyberangrep	Sannsynlig	Mindre alvorlig	Mindre alvorlig	Svært alvorlig	Alvorlig	Lav
19	PLIVO-hendelser	Lite sannsynlig	Svært alvorlig	Ubetydelig	Mindre alvorlig	Mindre alvorlig	Høy

Figur 19. Sannsynlighet, konsekvens og usikkerhet som tabell.

6.3 Oversikt over anbefalte nye tiltak

Hendelse	Ansvarlig	Tidsfrist
<p>1. Pandemi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Oppfølging av covid-19-evalueringen • Omarbeide planverk som har vært særlig innrettet mot covid-19 til å bli et mer generelt pandemiplanverk (sammen med Fredrikstad) • Videreutvikle kommunens kontinuitetsplaner fra å være mer eller mindre rene sykefraværplaner til planer som dekker alle kontinuitetsutfordringer (bortfall av innsatsfaktorer som strøm, ikt-tjenester, legemidler og andre produkter mv.) • Inngå avtaler med eiere av større bygg i Hvaler kommune for å øke tilgangen på lokaler. 		
<p>2. Miljøbåren smitte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Risikovurderinger og kontinuitetsplaner for hvordan tjenestene skal håndtere smitte i drikkevannet (sammen med Fredrikstad) 		
<p>3. Mangel på innsatsfaktorer i helsetjenesten</p> <ul style="list-style-type: none"> • Risikovurderinger og kontinuitetsplaner for hvordan tjenestene skal håndtere mangelsituasjoner, herunder langsiktig avklaring om strategi og konsept for beredskapslager for smittevernutstyr, annet medisinsk utstyr og legemidler • Oppdatert liste over ansatte i Hvaler kommune som har helsefaglig utdanning, men som jobber på andre områder pt. Oppdateres hvert halvår. • Få inn i avtaler med private aktører at kommunen kan benytte kompetansen til ad-hoc oppgaver i kritiske situasjoner. • Lage en strategisk plan om prioritering av helsefaglig utdanning til flyktninger som kommer til Hvaler, vurdere incentivordning. 		
<p>4. Dyresykdom</p> <p>Det er ikke avdekket behov for nye tiltak.</p>		
<p>5. Ekstremvær</p> <ul style="list-style-type: none"> • Planlegge å heve pumpestasjoner og veier som vil være utsatt ved springflo. • Vurdere strenge byggeforskrifter og arealplanlegging for å unngå bygging i utsatte områder. • Pålegge utbyggere forebyggende tiltak 	<p>Kommunalteknikk</p> <p>Areal og byggesak</p>	
<p>6. Jordskjelv</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hensyn til jordskjelv og seismisk risiko bør innarbeides i ROS-analysen til kommuneplanens arealdel og eventuelle føringer gjennom kommuneplanens virkemidler (kart, bestemmelser, retningslinjer mv.) bør vurderes. • Utarbeide en scenariobasert analyse av jordskjelvfare og risiko (nivå 2-studie) for deler av kommune. 		
<p>7. Skogbrann</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kommunen kan legge til rette for et samarbeidsforum mellom grunneiere og Fredrikstad brannvesen • Løfte skogbrann som tema under fagsamling for skogeiere • Kommunen kan benytte rentemidler fra skogfond til å støtte skogeiere med utstyr og kompetanse. 	<p>Fredrikstad brannvesen ved avd. Hvaler</p>	

Hendelse	Ansvarlig	Tidsfrist
8. Ulykker i bygninger og næringsvirksomhet Det er ikke avdekket behov for nye tiltak.		
9. Skipsulykke Det er ikke avdekket behov for nye tiltak.		
10. Akutt forurensning <ul style="list-style-type: none"> Utarbeide enkel handlingsplan for driftsfasen, f.eks. rens av kystlinje. Utføres normalt av frivillige organisasjoner. Avtale med Norled om beredskap og eventuelle oljevernøvelser. Operasjonalisere Skjærgårdstjenesten for innsetting i akutt forurensning. 		
11. Ulykke på veg <ul style="list-style-type: none"> Gjennomgang og revisjon av beredskapsplaner som er relevante for håndtering av trafikkulykker der skoleelever eller andre brukere under kommunens ansvar er involvert Øvelse med skolebuss-scenario 		
12. Atomulykke <ul style="list-style-type: none"> Etablere god relasjon til NND (Norsk nukleær dekommisjonering). Bygge kunnskap om dekommisjonering og innarbeide kunnskapen inn i kommunens egne risikovurderinger og beredskapsplaner Videreutvikle kommunens atomberedskapsplanverk Øve kommunens atomberedskapsplanverk, helst sammen med øvrige aktører i atomberedskapsorganisasjonen 		
13. Stengning av Hvalertunellen <ul style="list-style-type: none"> Samordne kommunen og fylkeskommunens planer. Øvelse med Norled. Kopi av avtale om bruk av ferger. Dette må også innbefatte eventuell isbryting dersom stengning skjer om vinteren og det er is i Løpern. 	F.kom. F.kom. F.kom	2025 2026 2025
14. Svikt i vannforsyning <ul style="list-style-type: none"> Tiltaksplan basert på «ROS analysen på distribusjonsnettet for drikkevann» kap. 6.2 Beredskapsplan (delplan) Vann og Avløp Rullering av «Temaplan Vann og Avløp» med tiltaksplan/handlingsplan for avløp (ferdigstilles 2025). Etablere flere vannmålere ved sentrale knutepunkter for raskere kunne avdekke lekkasjer/brud. Ha fokus på rehabiliteringstiltak, jfr. ROS analysen for drikkevann og utbedringspunkter. eks. utbedre punkter som er utsatt for innsug av forurenset vann. 	Avd. VA Avd. VA Avd. VA Avd. VA Avd. VA	2025 2025 2025 Ihht budsjett Fortløpende
15. Svikt i avløp <ul style="list-style-type: none"> Tiltaksplan basert på «ROS analysen avløp og ytre miljø» kap. 7. Beredskapsplan (delplan) Vann og Avløp Rullering av «Temaplan Vann og Avløp» med tiltaksplan/handlingsplan for avløp (ferdigstilles 2025). 	Avd. VA Avd. VA Avd. VA	2025 2025 2025

Hendelse	Ansvarlig	Tidsfrist
<p>16. Svikt i strømforsyning</p> <ul style="list-style-type: none"> • Videreutvikle kommunens kontinuitetsplaner fra å være mer eller mindre rene sykefraværplaner til planer som dekker alle kontinuitetsutfordringer (bortfall av innsatsfaktorer som strøm, IKT-tjenester, legemidler og andre produkter mv.) • Alle kommunale tjenester bør ha beredskaps- og kontinuitetsplaner som gir klare føringer for hva tjenesten har skal gjøre ved strømbrydd • Helhetlig gjennomgang og prioritering av reservestrømforsyning. 		
<p>17. Svikt i telekommunikasjon og IKT-systemer</p> <ul style="list-style-type: none"> • Innhentes priser for etablering av redundant internettlinje fra en annen leverandør. • Nødløsning for begrenset internettilgang via Starlink eller 5G vurderes. • Gjennomføre ROS av kritiske systemer/funksjoner for å kartlegge eventuelle sårbarheter. • Kartlegge om avdelinger har manuelle rutiner ved bortfall av IKT og kommunikasjon. • Gjennomgang av nødstrømløsninger for å finne eventuelle svakheter. • Lage en plan for å opprette intern kommunikasjon mellom kommunale lokasjoner ved bortfall av tradisjonell kommunikasjon. • Gjennomgå Databehandleravtaler/SLA med leverandører for å avdekke om de har robuste nok løsninger. • Implementering av styringssystem for informasjonssikkerhet 		
<p>18. Cyberangrep</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gjennomgå Databehandleravtaler for å sikre at leverandører holder et tilstrekkelig sikkerhetsnivå. • Informasjonssikkerhetsstyringssystem for eksempel basert på ISO 27001 vil bedre muligheten for å ha oversikt over risikonivå sikkerhetstiltak. • Når det gjelder de store hendelsene, som også kan komme, er det en god begynnelse å ha et bevisst forhold til at svikt kan skje og at det da må finnes alternativer. • Først og fremst for å ivareta kritiske oppgaver, men også vedlikeholde alternative manuelle rutiner. • Gjennomføre obligatorisk opplæring av ansatte innen informasjonssikkerhet og personvern. • Gjennomføre øvelser for å kjenne godt til hva man skal gjøre i en reell situasjon. 		
<p>19. PLIVO-hendelser</p> <p>Det er ikke avdekket behov for nye tiltak.</p>		

6.4 Oversikt over hendelser og konsekvens

Tabellen viser en oversikt over hendelsene og de fire konsekvensområdene.

Hendelse	Liv og helse	Natur og miljø	Samfunnsstabilitet	Økonomi
Pandemi	Høy risiko for sykdom og dødelighet	Minimal direkte påvirkning	Sosial uro, belastning på helsetjenester	Økte kostnader, redusert produktivitet
Miljøbåren smitte	Økt sykdomsbyrde	Forurensning, økosystemforstyrrelser	Sosial uro	Økte kostnader, redusert produktivitet
Mangel på innsatsfaktorer i helsetjenesten	Økt sykdom og dødelighet	Dårlig håndtering av medisinsk avfall	Sosial uro, forstyrrelser i dagliglivet	Økte kostnader, redusert produktivitet
Dyresykdommer	Smitte til mennesker (zoonoser)	Påvirkning på dyrepopulasjoner	Økt frykt og usikkerhet	Tap i landbruk og dyrehold
Ekstremvær	Skader og dødsfall	Skader på økosystemer	Forstyrrelser i dagliglivet	Reparasjonskostnader, tap av avlinger
Jordskjelv	Skader og dødsfall	Jordskred, endringer i landskap	Ødeleggelse av infrastruktur	Reparasjonskostnader, økonomisk tap
Skogbrann	Skader og dødsfall	Tap av skog, dyreliv	Evakuering, sosial uro	Reparasjonskostnader, tap av ressurser
Ulykker i bygninger og næringsvirksomhet	Skader og dødsfall	Potensiell forurensning	Forstyrrelser i virksomhet	Reparasjonskostnader, økonomisk tap
Skipsulykker	Skader og dødsfall	Oljesøl, forurensning	Forstyrrelser i sjøtransport	Reparasjonskostnader, økonomisk tap
Akutt forurensning	Helseproblemer	Alvorlig miljøskade	Sosial uro	Rensekostnader, økonomisk tap
Ulykker på vei	Skader og dødsfall	Minimal direkte påvirkning	Trafikkforstyrrelser	Reparasjonskostnader, økonomisk tap
Atomulykker	Alvorlige helseproblemer	Langvarig miljøskade	Evakuering, sosial uro	Høye kostnader for opprydding
Stengning av Hvalertunellen	Minimal direkte påvirkning	Minimal direkte påvirkning	Trafikkforstyrrelser	Økte transportkostnader
Svikt i vannforsyning	Helseproblemer	Minimal direkte påvirkning	Sosial uro	Reparasjonskostnader, økonomisk tap
Svikt i avløp	Helseproblemer	Forurensning	Sosial uro	Reparasjonskostnader, økonomisk tap
Svikt i strømforsyning	Helseproblemer (ved langvarig svikt)	Minimal direkte påvirkning	Forstyrrelser i dagliglivet	Reparasjonskostnader, økonomisk tap
Svikt i telekommunikasjon og IKT-systemer	Helseproblemer (ved nødkommunikasjonssvikt)	Minimal direkte påvirkning	Forstyrrelser i kommunikasjon	Reparasjonskostnader, økonomisk tap
Cyberangrep	Minimal direkte påvirkning	Minimal direkte påvirkning	Forstyrrelser i tjenester	Reparasjonskostnader, økonomisk tap
PLIVO-hendelser	Skader og dødsfall	Minimal direkte påvirkning	Sosial uro	Reparasjonskostnader, økonomisk tap

Tabell 9. Oversikt over hendelser og konsekvens

7 KILDER

- Atea. (2022). Slik forbereder du virksomheten på et cyberangrep.
https://www.atea.no/media/taql320c/soc_whitepaper_2022.pdf.
- Aurskog-Høland kommune. (2022). Evalueringsrapport Vortungen avløpsrensaneanlegg.
- Bakke, J. (2011). Idd kirke og jordskjelvet i 1904. HaldenMagasinets februarnummer 2011.
<https://web.archive.org/web/20150402152934/http://www.idd.no/wikidd.php?id=70>.
- Bergen kommune. (2020). Bergen ROS 2020 – en trygg by for fremtiden.
<https://www.bergen.kommune.no/politikere-utvalg/api/fil/3664496/Bergen-ROS-2020-Bergen-en-trygg-by-forfremtiden-Rapport-fra-arbeidsprosessen-med-revisjon-av-helhetlig-risiko-og-sabarhetsanalyse-for-Bergen-docx>.
- Bergens Tidende. (02.03.2005). Giardia kostet 46 millioner.
<https://www.bt.no/nyheter/lokalt/i/313gA/giardiakostet-46-millioner>.
- Bergens Tidende (01.03.2006). Hundrevis får giardia-erstatning.
<https://www.bt.no/nyheter/innenriks/i/dJ5Jq/hundrevis-faar-giardia-erstatning>.
- COWI. (2021). ROS – risiko og sårbarhetsanalyse for vannforsyningen i Lillestrøm kommune.
- DSA. (2012). Strålevernrapport 2012:5. Roller, ansvar, krisehåndtering og utfordringer i norsk atomberedskap.
https://dsa.no/publikasjoner/stralevernrapport-5-2012-roller-ansvar-krisehandtering-og-utfordringer-i-norskatomberedskap/StralevernRapport_05-2012.pdf
- DSA. (2022). Kommunal atomberedskap, plangrunnlag, revidert 2022.
https://dsa.no/publikasjoner/_attachment/inline/5c723518-dd92-4f43-8f32-d87e92c2db3c:f69e94b72d6858d7cdb8e4d06f970bb2f7d8439a/Plangrunnlag_kommunal_atombere_dskap%202022.pdf
- DSB. (Uten dato). Kart ved skogbrann.
<https://www.dsb.no/lover/brannvern-brannvesen-nodnett/artikler/skogbrann/kart-ved-skogbrann/>.
- DSB. (2016). Samfunnets kritiske funksjoner. Hvilken funksjonsevne må samfunnet opprettholde til enhver tid?
<https://www.dsb.no/rapporter-og-evalueringer/samfunnets-kritiske-funksjoner/>.
- DSB. (2017). Veileder for sikkerhet ved store arrangementer.
<https://www.dsb.no/globalassets/dokumenter/veiledere-handboker-og-informasjonsmaterieill/veiledere/veilederfor-sikkerhet-ved-store-arrangementer.pdf>.
- DSB. (2019). Analyse av krisescenarioer.
<https://www.dsb.no/rapporter-og-evalueringer/analyser-av-krisescenarioer-2019/>.
- Dynea AS. (2021). Hva skjer på andre siden av gjerdet? Informasjon om sikkerhet og beredskap ved Dynea næringspark.
<https://dynea.com/media/1839/2021-nabobrosjyre-for-web-oppdatert-20211027.pdf>.
- Ekornes Beds AS. (2020). Informasjon til naboer utg. 3.
- Ekornes Beds AS. (2021). Sikkerhetsrapport Ekornes Beds.
- Elvia. (2022). Kraftsystemutredning 2022-2042 for Akershus, Oslo og Østfold. Hovedrapport.
<https://assets.ctfassets.net/jbub5thfids15/1SqljDdAR5u0flyUcZkltq/4a0eb78639ffea7bbf676001587daf0a/Hovedrapport-2022-2042.pdf>
- Energifakta Norge (13.05.2022) Kraftproduksjon.
<https://energifaktanorge.no/norsk-energiforsyning/kraftforsyningen/>

- Evensen, J. F. (2019). Stråleuhellet på Kjeller i 1982. OnkoNytt nr. 1 2019.
<https://onkonytt.no/straleuhellet-pa-kjeller-1982/>
- Fet kommune. (2019). Kommuneplan 2018-2030. Risiko- og sårbarhetsanalyse.
<https://kartutside.lillestrom.kommune.no/planinnsyn/api/plandocument?documentId=22228>.
- Lillestrøm kommune (2023) Helhetlig risiko- og sårbarhetsanalyse for Lillestrøm kommune
<https://www.lillestrom.kommune.no/samfunnsutvikling/kunngjoringer-av-planer-og-horinger/horinger/2023/helhetlig-risiko--og-sarbarhetsanalyse-for-lillestrom-kommune/>
- FHI. (Uten dato). Vannbårne utbrudd – årsaker og forekomst i Norge.
https://www.matportalen.no/matsmitte_og_hygiene/tema/smittestoffer/vannbaarne_utbrudd_aar_saker_og_forekomst_i_norge.
- FHI. (2010). Vannhygiene - veileder for helsepersonell.
<https://www.fhi.no/nettpub/smittevernveilederen/temakapitler/10.-vannhygiene---veileder-forhels/?term=&h=1>.
- FHI. (2010). Campylobacteriose - veileder for helsepersonell.
<https://www.fhi.no/nettpub/smittevernveilederen/sykdommer-a-a/campylobacteriose---veileder-for-he/>.
- FHI. (2020). Legionellaveilederen.
<https://www.fhi.no/nettpub/legionellaveilederen/temakapitler/om-legionellabakterier-oglegionellose2/?term=&h=1>.
- FHI. (2021). Folkehelse rapporten – Skader og ulykker i Norge.
<https://www.fhi.no/nettpub/hin/skader/skader-og-ulykker-i-norge/>.
- FHI. (2022). Drikkevatt.
<https://www.fhi.no/nettpub/hin/smitte/drikkevann/>.
- Finansdepartementet. (2021). Rundskriv R-109. Prinsipper og krav ved utarbeidelse av samfunnsøkonomiske analyser.
https://www.regjeringen.no/globalassets/upload/fin/vedlegg/okstyring/rundskriv/faste/r_109_2021.pdf
- Forskning.no (07.11.2013). Kraftigste meteor på hundre år.
<https://forskning.no/romforskning/kraftigste-meteor-pa-hundre-ar/599681>.
- Forsvarsbygg. (2017). Veileder, Forsvarets arealbruksinteresser i arealplanlegging. Versjon 1.0.
<https://www.forsvarsbygg.no/globalassets/02-dokumenter/arealplanveileder.pdf>.
- Fylkesmannen i Møre og Romsdal og Møre og Romsdal fylkeskommune. (2017). FylkesROS Møre og Romsdal.
<https://www.statsforvalteren.no/siteassets/fm-more-og-romsdal/dokument-fmmr/samfunnstryggleik-ogberedskap/53.1.-ros/fylkesros.2017.pdf>
- Hafslund. (2012). Årsrapport 2011.
<https://mb.cision.com/Public/MigratedWpy/86104/9241447/9b6369fee174df9e.pdf>
- Helsedirektoratet. (2019). Nasjonal legemiddelberedskap. Vurderinger og anbefalinger.
<https://www.helsedirektoratet.no/rapporter/nasjonal-legemiddelberedskap/pdf-versjon-av-rapporten>.
- Highland, L., & Bobrowsky, P. (2008). The landslide handbook – A guide to understanding landslides. U.S. Geological Survey Circular 1325.
- Klimaservicesenteret. (2022). Klimaprofil for Oslo og Akershus.
<https://klimaservicesenter.no/kss/klimaprofiler/oslo-og-akershus>.

- NOU 2001:9. (2001). Lillestrøm-ulykken 5. april 2000. Statens forvaltningstjeneste, Informasjonsforvaltning.
<https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/nou-2001-09/id377038/>.
- NOU 2010:10. (2010). Tilpassing til eit klima i endring.
<https://www.regjeringen.no/contentassets/01c4638b3f3e4573929f3b375f4731e0/nno/pdfs/nou201020100010000dddpdfs.pdf>
- NOU 2015:16. (2015). Overvann i byer og tettsteder, Som problem og ressurs. Departementenes sikkerhets- og serviceorganisasjon. Informasjonsforvaltning.
<https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/nou-2015-16/id2465332/>.
- 2021:6. (2021). Myndighetenes håndtering av koronapandemien. Rapport fra koronakommisjonen (første delrapport).
https://files.nettsteder.regjeringen.no/wpuploads01/blogs.dir/421/files/2021/04/Koronakommisjonens_rapport_NOU.pdf.
- NVE. (20.03.2009). KILE – kvalitetsjusterte inntektsrammer ved ikke-levert energi.
<https://www.nve.no/reguleringsmyndigheten/regulering/nettvirksomhet/oekonomisk-regulering-avnettselskap/om-den-okonomiske-reguleringen/kile-kvalitetsjusterte-inntektsrammer-ved-ikke-levert-energi/>
- NVE. (27.02.2015). Strømbrudd – rettigheter og regler.
<https://www.nve.no/reguleringsmyndigheten/kunde/nett/stroembrudd-rettigheter-og-regler/>
- NVE. (2015). Avbrottsstatistikk.
<https://www.nve.no/reguleringsmyndigheten/publikasjoner-ogdata/statistikk/avbruddsstatistikk/>
- NVE. (2016). Flomsonekart Glomma, Øyeren, Nitelva, Leira og Vorma.
https://publikasjoner.nve.no/rapport/2016/rapport2016_83.pdf.
- NVE. (28.04.2021). Lær om overvann.
<https://www.nve.no/naturfare/laer-om-naturfare/laer-om-overvann/>.
- NVE. (2022a). Veileder Nr. 4/2022. Rettleiar for handtering av overvatn i arealplanar. Korleis ta omsyn til vassmengder?
https://publikasjoner.nve.no/veileder/2022/veileder2022_04.pdf.
- Nærings- og fiskeridepartementet. (2020). Trygg nedbygging av norske atomanlegg og håndtering av atomavfall. (Meld. St. 8 (2020-2021)).
<https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/meld.-st.-8-20202021/id2784721/?ch=1>.
- Panzer, F. (2012). Approaches to earthquake scenarios validation using seismic site response.
- PST. (2023). Nasjonale trusselvurdering 2023.
https://www.pst.no/globalassets/ntv/2023/ntv_2023_nor_web.pdf.
- Romerikes Blad. (13.12.2010). Sikrer mot storflom.
<https://www.rb.no/lokale-nyheter/sikrer-mot-storflom/s/1-95-5414393>.
- Romerikes Blad. (28.11.2011). Fortsatt strømløst hos Ruth (81).
<https://eavis.rb.no/titles//NaN/publications/1343/pages/2>
- Romerikes Blad. (11.08.2018). Kan ta dager før strømmen er tilbake.
https://eavis.rb.no/titles/rb_no/3376/publications/4729/pages/8
- Romerikes Blad. (19.11.2021.). Nødnettet nede i deler av Innlandet og Viken: – Alvorlig situasjon som kan bli verre.
<https://www.rb.no/nodnettet-nede-i-deler-av-innlandet-og-viken-alvorlig-situasjon-som-kan-bli-verre/s/5-43-1686214>

- Slottemo, H. (2012). Skedsmo, En historie om samhold og splittelse. Scandinavian Academic Press: Oslo.
- SMHI. (13.10.2011). Gudrun – januaristormen 2005.
<https://www.smhi.se/kunskapsbanken/meteorologi/gudrun-januaristormen-2005-1.5300>
- Statens energimyndighet. (2005). Stormen Gudrun – Konsekvenser för nätbolag och samhälle.
<https://energimyndigheten.a-w2m.se/FolderContents.mvc/Download?ResourceId=103901>
- Statens strålevern. (2017). Bebyggelse nær høyspentanlegg.
https://dsa.no/publikasjoner/bebyggelse-naerhoyspenningsanlegg/Bolig%20n%C3%A6r%20h%C3%B8yspenningsanlegg_enkelt sider.pdf.
- Statnett.(2019a). Årsstatistikk 2018 Driftsforstyrrelser, feil og planlagte utkoplinger i 1-22 kV-nettet.
<https://www.statnett.no/contentassets/5fb5605039314f498ed16f8561695a0c/arsstatistikk-2018-1-22-kv.pdf>
- Statnett.(2019b). Årsstatistikk 2018 Driftsforstyrrelser, feil og planlagte utkoplinger i 33-420 kV-nettet.
<https://www.statnett.no/contentassets/5fb5605039314f498ed16f8561695a0c/arsstatistikk-2018-33-420-kv.pdf>
- Statnett. (04.11.2020). Statistikk om leveringskvalitet.
<https://www.statnett.no/for-aktorer-i-kraftbransjen/systemansvaret/leveringskvalitet/statistikk/>
- Statsforvalteren i Innlandet. (2022). Evaluering etter uvær i Innlandet november 2021.
<https://www.statsforvalteren.no/siteassets/fm-innlandet/000-annet/publikasjoner/fmin-rapportserie/evalueringetter-uvær-i-innlandet-november-2021.pdf>
- Statsforvalteren i Oslo og Viken. (2022). FylkesROS 2022.
<https://www.statsforvalteren.no/siteassets/fm-oslo-og-viken/samfunnssikkerhet-og-beredskap/forebyggengdeamfunnssikkerhet/fylkesros-oslo-og-viken-2022.pdf>.
- Stavanger kommune. (2022). Skybruddsplan.
<https://www.stavanger.kommune.no/siteassets/bolig-og-bygg/vann-og-avlop/skjema-veiledere-planer-ogregelverk/skybruddsplan-stavanger-kommune-08.04.2022.pdf>
- Stensås, A. (25.01.22). Trafikkulykke på Fetsundbrua.
<https://www.rb.no/trafikkulykke-pa-fetsundbrua/s/5-43-1723315>.
- Store norske leksikon. (2021). Dimensjonerende nedbør.
https://snl.no/dimensjonerende_nedbør.
- Tollan, A. (1995). Flommen 1995, forutsetninger og varsling. Innlegg på seminar i Norsk Vannforening 12. september 1995, gjengitt i V A N N – 3B – 95, s. 447-459.
- Transportøkonomisk institutt. (2013). Kartlegging av transport av farlig gods i Norge.
<https://www.toi.no/getfile.php?mmfileid=34941>.
- Kystverket (2015) Sjøsikkerhetsanalysen 2014 - Årsaksanalyse av grunnstøtinger og kollisjoner i norske farvann.
https://www.kystverket.no/contentassets/581540c2ad1e4543a4d10d31decab137/3_arsaksanalyse.pdf
- Statens havarikommisjon (2012). Rapport om undersøkelse av sjøulykke M/V Godafoss V2PM7 grunnstøting i Løperen, Hvaler 17 februar 2011.
<https://havarikommisjonen.no/Sjofart/Avgitte-rapporter/2012-09?pid=SHT-Report-ReportFile&attach=1>

Kystverket (2023). Sjøsikkerhetsanalyse 2022 med underrapporter

<file:///C:/Users/jarias/Downloads/Sj%C3%B8sikkerhetsanalyse%202022%20med%20underrapporter.pdf>

Kystverket (2019). Akutt forurensning - En administrativ veileder for kommuner og IUA

<https://www.kystverket.no/contentassets/f876515d9db746ffaf0695aa6173d555/akutt-forurensning---administrativ-veileder-for-kommuner-og-iaa-1.pdf>

Statens vegvesen (2017). De fem store tunnelbrannene i Norge

https://files.motocross.io/trafikksiden/SVV_rapport_340.pdf

Teknisk ukeblad (2023). Flest tunnelbranner oppstår i undersjøiske tunneler, viser ny statistikk fra TØI

<https://www.tu.no/artikler/flest-tunnelbranner-oppstar-i-undersjoiske-tunneler-viser-ny-statistikk-fra-toi/527241>

Klima- og miljødepartementet (2019-2020). Helhetlige forvaltningsplaner for de norske havområdene — Barentshavet og havområdene utenfor Lofoten, Norskehavet, og Nordsjøen og Skagerrak

<https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/meld.-st.-20-20192020/id2699370/>