



Fylkesmannen
i Oslo og Akershus

FylkesROS Oslo og Akershus 2016

Risiko- og sårbarhetsanalyse for Oslo og Akershus



Forord

Denne risiko- og sårbarhetsanalysen for Oslo og Akershus søker å gjøre risikoer og sårbarheter i hovedstadsregionen kjent, slik at forberedelser og risikoreduserende tiltak kan gjøres der hvor det er nødvendig. Hvis en ikke kjenner risikoene i samfunnet og hvilke sårbarheter som eksisterer, er det vanskelig å kunne forberede seg mot dem. På samme måte er man avhengig av å kjenne egne ressurser for å kunne nyttiggjøre seg dem ved en krisehåndtering.

Mange temaer og sårbarheter er behandlet i analysen. Det er likevel ikke slik at denne analysen gir en uttømmende oversikt over risiko og sårbarheter i regionen. Ingen vet hva som blir den neste store krisen som rammer oss. Det kan være en hendelse som ingen har forutsett. Samtidig er det slik at forberedelser og forarbeider på ett område har overføringsverdi til andre områder. Er du forberedt på å håndtere aktuelle kjente hendelser og kriser, vil du også være bedre i forberedt på å håndtere det uventede.

Risiko- og sårbarhetsanalysen for Oslo og Akershus er ikke et statisk dokument. Sårbarhetene er ikke uforanderlige. Det samme gjelder sannsynligheten for at noe skal skje. Teknologiske, klimamessige og storpolitiske endringer kan og vil gi nye sårbarheter i samfunnet. Analysen vil derfor bli gjennomgått årlig, hvor endringer kan implementeres. Ytterligere scenarioanalyser vil bli gjennomført og tilført analysen frem mot neste hovedrevisjon i 2020.

Å gjennomføre en risiko- og sårbarhetsanalyse er ingen eksakt vitenskap. Innspill til analysen er derfor meget velkomne, fordi gode faglige innspill vil bidra til å heve kvaliteten på analysen.

Fylkesmannen håper analysen vil brukes, leses, kritiseres og diskuteres slik at den på den måten bidrar til at samfunnssikkerhet og beredskap i regionen kommer ytterligere på dagsorden.

Oslo, 31.10.2016

Valgerd Svarstad Haugland
Fylkesmann i Oslo og Akershus

Fullstendig tittel FylkesROS Oslo og Akershus 2016 – Risiko- og sårbarhetsanalyse for Oslo og Akershus			
Oppdragsgiver Fylkesmannen i Oslo og Akershus			ePhortenummer 2016/21325
Distribusjon Åpen			
Revisjon	Dato	Grunn for revisjon	Godkjent av
1.0	13.03.16	Kommentarutgave til ledergruppen	J.L. Tofte
1.1	30.09.16	Kommentarutgave til styringsgruppen	J.L. Tofte
1.2	31.10.16	Vedtatt i ledergruppen	V.S. Haugland
1.2	15.11.16	Gjennomgått i Fylkesberedskapsrådet	V.S. Haugland

Forsidefoto Øyvind Østerhagen
Baksidefoto Honorata K. Gajda

Innhold

Forord	2
Sammendrag	6
1. Innledning	10
1.1 Lovmessig grunnlag	10
1.2 Målsetting.....	10
1.3 Prosess	11
2. Metode	12
2.1 Metoden i fylkesROS – trinn for trinn	12
3. Naturhendelser	18
3.1 Ekstremvær – Storm/orkan.....	19
3.1.1 Regionens sårbarhet	20
3.1.2 Scenario «Storm i indre Oslofjord»	23
3.1.3 Mulige risikoreduserende tiltak.....	27
3.2 Ekstremvær – Nedbørmangel og tørke.....	28
3.2.1 Regionens sårbarhet	29
3.2.2 Scenario «Langvarig strømrasjonering på Østlandet».....	32
3.2.3 Mulige risikoreduserende tiltak.....	35
3.3 Flom	37
3.3.1 Regionens sårbarhet.....	38
3.3.2 Scenario «500-års vårflom i vannsystemene i Akershus »	41
3.3.3 Mulige risikoreduserende tiltak.....	44
3.4 Skred.....	46
3.4.1 Regionens sårbarhet	46
3.4.2 Scenario «Kvikkleireskred på Romerike»	48
3.4.3 Mulige risikoreduserende tiltak.....	51
3.5 Skog- og utmarksbrann	52
3.5.1 Regionens sårbarhet	52
3.5.2 Scenario «To større samtidige skogbranner i Akershus»	55
3.5.3 Mulige risikoreduserende tiltak.....	58
3.6 Helse og dyrehelse – Epidemi	59
3.6.1 Regionens sårbarhet	59
3.6.2 Scenario «Utbrudd av pandemi i Norge»	61
3.6.3 Mulige risikoreduserende tiltak.....	64
3.7 Helse og dyrehelse – Epizooti	65
3.7.1 Regionens sårbarhet	66
3.7.2 Scenario «Utbrudd av munn- og klovsyke på Østlandet»	67
3.7.3 Mulige risikoreduserende tiltak.....	70
4. Store ulykker	71
4.1 Ulykke knyttet til industri	72
4.1.1 Regionens sårbarhet	72
4.1.2 Scenario «Brann og eksplosjoner på Sydhavna»	74
4.1.3 Mulige risikoreduserende tiltak.....	77
4.2 Ulykke knyttet til transport av personell og gods	78
4.2.1 Regionens sårbarhet for store ulykker på vei eller bane.....	79
4.2.2 Mulige risikoreduserende tiltak.....	80
4.2.3 Regionens sårbarhet for ulykker knyttet til luftfart	80
4.2.4 Mulige risikoreduserende tiltak.....	80
4.2.5 Regionens sårbarhet for ulykker knyttet til skipsfart	80
4.2.6 Mulige risikoreduserende tiltak.....	81
4.3 Atomhendelse	82

4.3.1 Regionens sårbarhet	82
4.3.2 Mulige risikoreduserende tiltak	83
5. Tilsiktede handlinger	84
5.1 Terrorisme	85
5.1.1 Regionens sårbarhet	86
5.1.2 Scenario «Terror i Oslo – våpen og eksplosiver»	87
5.1.3 Mulige risikoreduserende tiltak	90
5.2 Det digitale rom	91
5.2.1 Regionens sårbarhet	91
5.2.2 Mulige risikoreduserende tiltak	95
5.3 Alvorlig voldshendelse i utdanningsinstitusjon (PLIVO)	96
5.3.1 Regionens sårbarhet	96
5.3.2 Scenario «Alvorlig voldshendelse i utdanningsinstitusjon»	97
5.3.2 Mulige risikoreduserende tiltak	99
6. Oppsummering og veien videre	101
6.1 Samlet risikobilde	101
6.2 Oppfølging, tiltak og revisjon	103
7. Kilder	104
Vedlegg 1 Sannsynlighet	111
Vedlegg 2 Konsekvenstyper	112
Vedlegg 3 Usikkerhet	119

Sammendrag

Hensikt

Fylkesrisiko- og sårbarhetsanalyse Oslo og Akershus (fylkesROS) skal, sammen med oppfølgingsplanen, danne grunnlag for felles forståelse og samarbeid om risikobildet i vår region, og den skal gi forpliktende føringer for det arbeidet som gjøres på regionalt nivå blant medlemmene i Fylkesberedskapsrådet. FylkesROS skal også fungere som et felles utgangspunkt for kommunene i Oslo og Akershus for å forebygge uønskede hendelser. Målet er at analysen skal danne et felles planleggingsgrunnlag for samfunnssikkerhets- og beredskapsarbeidet i regionen, og på denne måten styrke samordningen i det regionale arbeidet gjennom en felles risikoforståelse.

Prosess

FylkesROSen er utarbeidet i samarbeid med etater og virksomheter på regionalt nivå gjennom Fylkesberedskapsrådet. Arbeidet har vært organisert som et prosjekt med Fylkesmannen som prosjekteier, deler av Fylkesmannens ledergruppe som styringsgruppe og beredskapssjefen og hans stab som intern arbeidsgruppe. I tillegg har andre eksterne aktører fungert som referansegruppe og bidragsytere. Vi har holdt en rekke arbeidsmøter for å innhente dokumentasjon samt diskutert vurderinger av sannsynligheten for og konsekvensene ved uønskede hendelser.

Metode

Ved valg av scenarioer er det valgt hendelser som realistisk kan skje i Oslo og Akershus. Et annet fellestrekk ved hendelsene er at de er sektorovergripende og medfører at flere aktører må samarbeide om å håndtere krisen. Hendelsene som er vurdert, påvirker også gjerne flere kommuner samtidig. Alle scenarioene er analysert ut fra sannsynlighet, konsekvens og usikkerhet (risikoanalyser). I tillegg har vi gjort egne sårbarhetsvurderinger ved å se på hvordan ulike kritiske samfunnsfunksjoner blir berørt av den aktuelle hendelsen.

Scenarioer og risikoområder

Scenariobeskrivelser er valgt som analyseverktøy i denne fylkesROSen, i tillegg til generelle sårbarhetsbeskrivelser. På denne måten analyserer vi de tre hendelsestypene naturhendelser, store ulykker og tilsiktede handlinger, som igjen består av tilhørende risikoområder. Hvert scenario er et eksempel på en hendelse innenfor et nærmere definert risikoområde. Scenarioene er beskrevet med hensyn til hvor hendelsen inntreffer, tidspunkt, varighet, omfang og konsekvenser. I de enkelte scenarier er det lagt inn spesifikke forutsetninger som grunnlag for analysen.

Risikobildet for Oslo og Akershus

Hensikten med en fylkesROS er ikke bare å være en beretning om risikoene og sårbarhetene i regionen, men også en vurdering av disse. Derfor skal ROS-analysen konkludere med hvilke hendelser som innebærer størst risiko i regionen. Risikomatrixene som presenteres under kan hjelpe oss i dette arbeidet, og følgende rangering av risikoområder kan settes opp basert på disse:

Høyest risiko:

- Epidemi, jf. scenario 6

Middels risiko:

- Langvarig strømrasjonering, jf. scenario 2
- Ulykke knyttet til industri, jf. scenario 8
- Storm, jf. scenario 1
- Skog- og utmarksbrann, jf. scenario 5

Lavest risiko:

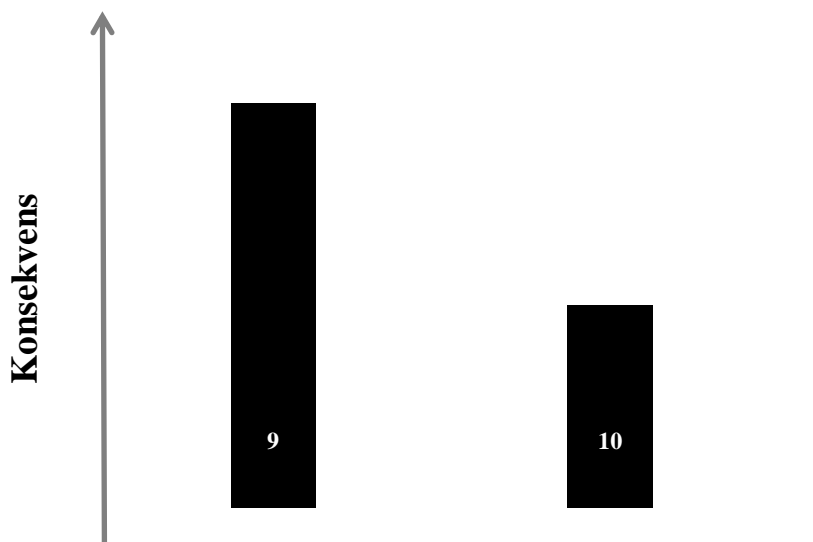
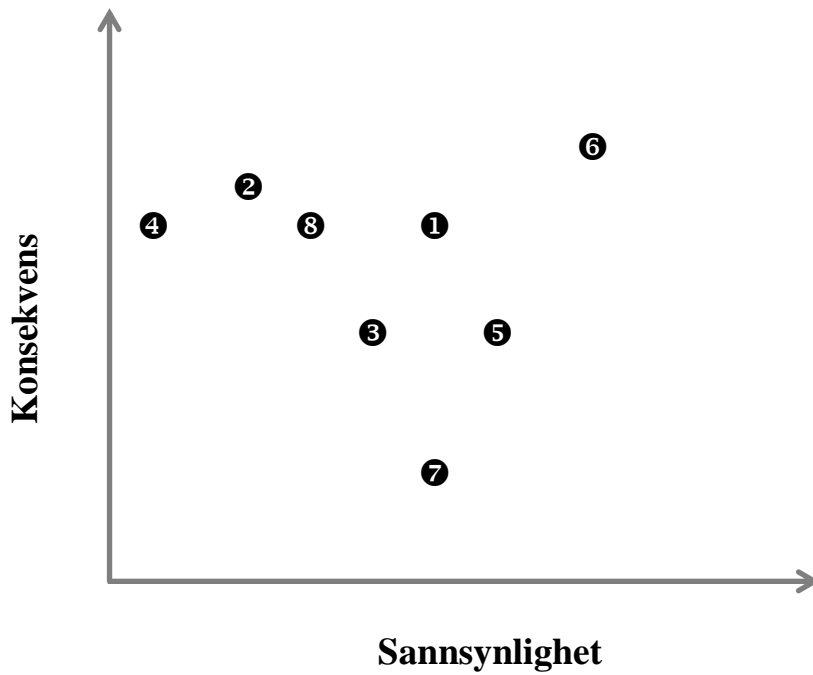
- Kvikkleireskred, jf. scenario 4
- 500-årsflom, jf. scenario 3
- Epizooti, jf. scenario 7

Tilsiktede handlinger inngår ikke i rangeringen av risikoområder over. Etter innspill fra blant annet politiet, har vi valgt ikke å analysere sannsynligheten for tilsiktede handlinger, kun konsekvenser. I denne ROS-analysen defineres risiko som en kombinasjon av konsekvensene av en hendelse og den tilhørende muligheten, eller sannsynligheten, for at den skal forekomme.¹ Fordi sannsynlighet ikke er analysert for tilsiktede handlinger, kan vi derfor ikke med rette plassere disse hendelsene inn i en rangering av risiko.

Risikobildet kan fungere som en plattform for samfunnssikkerhetsarbeidet til Fylkesberedskapsrådet på overordnet nivå, men dette fritar ikke sektorene som ikke berøres direkte av risikoområdene sitt ansvar for å jobbe med risikoreduisering i sin sektor.

Risikomatrixene nedenfor viser de analyserte scenarioene som er vurdert i FylkesROS Oslo og Akershus 2016. De danner grunnlaget for rangeringene som er vist over. Grunnet metodevalget der sannsynlighet ikke er analysert for tilsiktede handlinger, er de to scenarioene som omhandler tilsiktede handlinger i denne ROS-analysen skilt ut i matrixene under. Derfor er naturhendelser og store ulykker illustrert i én matrix som beskriver både sannsynlighet og konsekvens, mens tilsiktede handlinger er illustrert i en annen som kun beskriver konsekvenser.

¹ SN-ISO Guide 73:2009, «Risikostyring. Terminologi», s. 3.



- ① Storm i indre Oslofjord
- ② Langvarig strømrasjonering på Østlandet
- ③ 500-års vårflom i vannsystemene i Akershus
- ④ Kvikkleireskred på Romerike
- ⑤ To samtidige skogbranner i Akershus
- ⑥ Utbrudd av pandemi i Norge
- ⑦ Utbrudd av munn- og klovsyke på Østlandet
- ⑧ Brann og eksplosjoner på Sydhavna
- ⑨ Terror i Oslo – våpen og eksplosjoner
- ⑩ Alvorlig voldshendelse i utdanningsinstitusjon

Oppfølging

I forbindelse med revideringen av FylkesROS Oslo og Akershus 2016 er det også foretatt en revisjon av den tilhørende oppfølgingsplanen, som skal revideres årlig i samarbeid med Fylkesberedskapsrådet. Denne skisserer langsiktige mål og strategier og legger frem konkrete tiltak basert på risikobildet.

I det videre arbeid ønsker vi å kartlegge ett nytt scenario hvert år slik at vi holder analysen levende, og kan gi nye innspill til den årlige vurderingen av oppfølgingsplanen. Analysen skal revideres i sin helhet hvert 4. år.

1. Innledning

1.1 Lovmessig grunnlag

Det følger av kgl. res. 19. juni 2015 om instruks for fylkesmannens og Sysselmannen på Svalbards arbeid med samfunnssikkerhet, beredskap og krisehåndtering at «Fylkesmannen skal ha oversikt over risiko og sårbarhet ved å utarbeide en risiko- og sårbarhetsanalyse (fylkesROS) for fylket, i nært samarbeid med regionale aktører».² Dette er det formelle grunnlaget for å utarbeide en risiko- og sårbarhetsanalyse for Oslo og Akershus.

1.2 Målsetting

Det er en målsetting at fylkesROSen skal gi et *regionalt risikobilde*, og at den skal være et felles grunnlag for arbeidet med samfunnssikkerhet og beredskap regionalt og lokalt for Fylkesmannen, Fylkesberedskapsrådet og kommunene. Analysen skal bidra til å belyse de mest aktuelle risikoutfordringene i regionen samt identifisere sannsynlighetsreduserende tiltak for at uønskede hendelser inntreffer og konsekvensreduserende tiltak for å minimere skaden i etterkant.

Noen av de risikoene og sårbarhetene som er beskrevet i fylkesROSen er av en slik størrelse og kompleksitet at de fordrer tiltak også på nasjonalt nivå. Oslo og Akershus står på mange måter i en særstilling blant Norges fylker. I regionen finnes hovedstaden, landets hovedflyplass, 25 % av Norges befolkning, landets sentrale ledelse, samt ledelsen for mange av de største sivile virksomhetene. I tillegg finnes én av Norges to atomreaktorer i regionen. Et veldig viktig havneanlegg, Sydhavna, ligger i hovedstaden. Anlegget står blant annet for mottak av store deler av drivstoff til Østlandet. Fordi mange av landets kritiske samfunnsfunksjoner og kritisk infrastruktur befinner seg i regionen, kan hendelser i Oslo og Akershus dermed bli et nasjonalt anliggende. Å se risiko og sårbarhet i fylkene i sammenheng, og samtidig identifisere risikoreduserende tiltak på tvers av nivåene, er derfor ikke bare av regional og lokal betydning, men også av nasjonal betydning. Fylkesmannen i Oslo og Akershus har dermed en viktig oppgave i å bidra til det risikoreduserende arbeidet ved å utarbeide en oppdatert og relevant fylkesROS som ser regionen under ett, på tvers av virksomheter, kommuner og statlige myndigheter.

For at en fylkesROS skal ha en nødvendig nytteverdi, er det satt følgende krav til analysen:³

- Analysen skal være dekkende, slik at ingen åpenbare uønskede hendelser med store konsekvenser er utelatt.
- Analysen skal beskrive de uønskede hendelsene på en ensartet måte, slik at de kan ses i sammenheng. Sannsynlighet og konsekvens skal være beskrevet på samme måte og med samme konsekvenstyper for alle de beskrevne hendelsene.
- I tillegg til beskrivelser av fakta, skal analysen gi en vurdering av sannsynlighet der det er mulig.
- Analysen skal resultere i anbefalinger om konkrete risikoreduserende tiltak eller anbefalinger om behov for nærmere analyser.
- Kilder brukt i analysen skal oppgis eksplisitt. Det samme gjelder forutsetninger ved beskrivelser av hendelser, robustheten i infrastruktur og lignende.

Disse hensynene er forsøkt ivaretatt gjennomgående i fylkesROS for Oslo og Akershus. Det første kravet om at analysen skal være dekkende er vanskelig å oppfylle fullt ut, da det kan inntreffe hendelser vi ikke klarer å forutse. Dette kan være på grunn av endringer i forutsetninger man ikke forventer eller rett og slett fordi vår fantasi ikke strekker til.

² Kgl. res 19. juni 2015 om instruks for fylkesmannens og Sysselmannen på Svalbards arbeid med samfunnssikkerhet, beredskap og krisehåndtering, kapittel IV.

³ Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB) (2016), «Veileder for FylkesROS».

Spesielt er kravet om ensartede beskrivelser nøye etterfulgt, fordi det er særlig viktig at de samme begrepene benyttes konsekvent i analysen dersom det skal være mulig å prioritere tiltak på vidt forskjellige områder. Uten en gjennomgående og lik vurdering av sannsynlighet og konsekvens samt konsekvenstyper vil en prioritering på tvers ikke være mulig.

1.3 Prosess

Fylkesberedskapssjefen og hans stab har vært prosjektansvarlige for utarbeidelsen av fylkesROS-analysen. Under arbeidsperioden har flere møter med interne og eksterne aktører blitt avholdt, både for å innhente informasjon og for å diskutere og kvalitetssikre de vurderingene som er gjort i analysen. Valget av scenarioanalyser er ikke uttømmende, og i videre arbeid med analysen legges det opp til at nye scenarioanalyser skal gjennomføres årlig.

I tillegg har flere av de eksterne aktørene bidratt med annen relevant faglig informasjon:

- Helsesektorens representanter i Fylkesberedskapsrådet har bidratt til å kvalitetssikre de helsemessige konsekvensene ved et scenario.
- Politiets beredskapsplanleggere fra de fire «gamle» politidistriktene i Oslo og Akershus (Oslo, Follo, Asker og Bærum, Romerike) har bidratt med kvalitetssikring av scenarioene som omhandler tilsiktede handlinger, og de har bidratt med faglig innspill til det metodiske valget vi har gjort i denne fylkesROSen når det gjelder å ekskludere sannsynlighetsvurderinger i tilsiktede handlinger.
- Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) og Skedsmo kommune har bidratt med innspill til scenarioet som omhandler flom på Lillestrøm.
- NVE har bidratt med informasjon og faglig informasjon knyttet til leirskred i Skedsmo.
- Vann og avløpsetaten i Oslo kommune (VAV) har bidratt med faglige innspill til risikoområdet ekstremvær.
- Meteorologisk institutt (Met) har bidratt med faglige innspill til scenarioet «Storm i Indre Oslofjord».
- Institutt for energiteknikk (IFE) har bidratt med informasjon knyttet til atomhendelser.
- Jernbaneverket har bidratt med informasjon knyttet til risikovurderinger innen sin sektor.
- Hafslund nett har bidratt i scenarioanalyser der bortfall av kraft er en konsekvens.
- Interne ressurser hos Fylkesmannen (Helseavdelingen, Miljøvernavdelingen og Landbruksavdelingen) har bidratt med faglige innspill på flere av fagområdene.

2. Metode

2.1 Metoden i fylkesROS – trinn for trinn

Utarbeidelsen av denne ROS-analysen er gjennomført i en sekstrinns prosess:

1. Identifisering av uønskede hendelser og valg og utarbeidelse av scenarioer som skal analyseres.
2. Kartlegge kritiske samfunnsfunksjoner.
3. Definisjon av samfunnsverdier som skal beskyttes.
4. Gjennomføring av sårbarhetsvurderinger.
5. Gjennomføring av risikoanalyser.
6. Presentasjon av resultater fra analysen og forslag til oppfølging.

Trinn 1: Identifisering av uønskede hendelser – valg av scenario for analyse

De uønskede hendelsene som inkluderes i fylkesROS for Oslo og Akershus er komplekse hendelser, altså hendelser som gir følgekonsekvenser, ofte svikt i samfunnskritiske funksjoner, som utgjør en ekstraordinær påkjenning for samfunnet. For at en uønsket hendelse skal være alvorlig nok til at den blir inkludert i denne analysen må den dekke disse kriteriene:⁴

- Den har potensial for å gi store konsekvenser for befolkningen.
- Den berører flere sektorer/ansvarsområder og krever samordning.
- Den utfordrer den normale beredskapen i kommunen eller fylket.
- Det er usikkerhet knyttet til årsaker, forløp og konsekvenser av hendelsen.
- Det er bekymring i befolkningen for en slik hendelse.
- Den truer den ordinære produksjonen av offentlige tjenester som befolkningen er avhengig av
- I utvelgelsen av hendelser er det også lagt vekt på at de realistisk kan skje i Oslo og Akershus.

En måte å systematisere aktuelle uønskede hendelser på er å dele dem inn i risikoområder. Et risikoområde er en samlebetegnelse på beslektede hendelser. Disse hendelsene kan så beskrives som spesifikke scenarier. I denne analysen har vi valgt å analysere de tre hendelsestypene naturhendelser, store ulykker og tilsiktede handlinger, og innenfor dem behandler vi 11 risikoområder.

Hendelsestype	Risikoområde
Naturhendelser	Ekstremvær
	Flom
	Skred
	Skog- og utmarksbrann
	Helse og dyrehelse
Store ulykker	Ulykke i industrien
	Ulykke knyttet til transport av personer og gods
	Atomhendelse
Tilsiktede handlinger	Terrorisme
	Det digitale rom
	Alvorlig voldshendelse i utdanningsinstitusjon

⁴ Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB) (2016), «Veileder for FylkesROS», s. 14.

Viktig grunnlagsmateriale for analysen har vært tidligere versjoner av fylkesROS for Oslo og Akershus samt «Nasjonalt risikobilde» (NRB) utarbeidet av Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB).⁵

«Veileder for FylkesROS» anbefaler å bruke scenario som analyseverktøy i risikoanalysene i fylkesROS.⁶ Denne metoden gir et mer konkret analysegrunnlag enn mer generelle hendelser som gir for store variasjoner i resultatene til at de kan brukes til analyse. Dersom man ikke kan si noe mer om sannsynlighet enn at den varierer fra svært liten til svært høy eller om konsekvenser annet enn at de varierer fra svært små til svært store, blir analysen meningsløs. Tilsvarende er det vanskelig å si noe om sårbarheter dersom man ikke kan si hvilke samfunnsfunksjoner som berøres under en hendelse. Man må derfor spesifisere og konkretisere betingelsene for å kunne si noe meningsfylt i analysen, og det er scenarioet et godt egnet verktøy til. Med et sett med konsekvenser og en bestemt sannsynlighet for ett konkret scenario får man et presist situasjonsbilde, som kan danne et godt analysegrunnlag for utarbeidelse av forebyggende og konsekvensreducerende tiltak. Vi følger derfor DSBs anbefaling og utfører scenarioanalyser i fylkesROSen for Oslo og Akershus.

Det er imidlertid slik at bruk av scenario som analyseverktøy også kan bidra til å begrense ROS-analysen. Er det for eksempel mulig å si at man kjenner *hele* risikobildet i regionen når man bruker scenario, eller blir bruken av scenario for spesifikk til at analysene har en overførbar verdi? Når man bruker scenarioanalyser vil analysen av sannsynlighet og konsekvenser kun være gyldig for akkurat dette scenarioet med de forutsetninger som er valgt. Likevel, fordi man ofte analyserer verstefallsscenarioer, vil øvrige scenarioer innen denne hendelsestypen være mildere og lettere å håndtere med færre og mindre alvorlige konsekvenser. De tiltakene som er identifiserte vil også være mulig å anvende for andre scenarioer i samme hendelsestypen, men da med mindre intensitet.

For å bøte ytterligere på dette problemet, har vi valgt i fylkesROS for Oslo og Akershus å behandle flere sårbarheter i regionen uten at en scenarioanalyse gjennomføres. Da presenterer vi heller en generell oversikt over sårbarhetene ved aktuelle samfunnskritiske funksjoner som vil bli berørt av en hendelse med tilhørende risikoreducerende tiltak. Vi mener at ROS-analysen på denne måten blir mer utfyllende, og at den dermed får en større nytteverdi for de som skal bruke den i sitt samfunnssikkerhetsarbeid.

Trinn 2: Kartlegging av kritiske samfunnsfunksjoner

Kritiske samfunnsfunksjoner er oppgaver som samfunnet må opprettholde for å ivareta befolkningens sikkerhet og trygghet samt dekke deres grunnleggende behov.⁷ Kritisk infrastruktur er de anlegg og systemer som er helt nødvendige for å opprettholde disse kritiske funksjoner.⁸ Sårbarhetsvurderinger knyttet til de kritiske samfunnsfunksjonene i møte med en uønsket hendelse har vært en prioritet i denne ROS-analysen, da Fylkesmannen har et viktig samordningsansvar i det konsekvensreducerende krisehåndteringsarbeidet.

I fylkesROSen for Oslo og Akershus er sårbarhetene ved følgende kritiske samfunnsfunksjoner relevante å dekke i risikoanalysen:⁹

⁵ DSB (2014), «Nasjonalt risikobilde 2014». Denne analysen har flere scenarioer til felles med NRB, men de har blitt tilpasset lokale forhold i Oslo og Akershus. Andre scenarioer er utviklet fra bunnen med lokal ekspertkunnskap fra regionen.

⁶ DSB (2016), «Veileder for FylkesROS», s. 15.

⁷ NOU 2006:6, «Når sikkerhet er viktigst. Beskyttelse av landets kritiske infrastrukturer og kritiske samfunnsfunksjonene».

⁸ *Ibid.*

⁹ DSB (2012), «Sikkerhet i kritisk infrastruktur og kritiske samfunnsfunksjoner- modell for overordnet risikostyring».

Kritiske samfunnsfunksjoner
Kraftforsyning
Forsyning av mat, medisiner og drivstoff
Vannforsyning og avløp
Kommunikasjon (elektronisk og satellittbasert)
Fremkommelighet / transport av personer og gods
Husly og varme
Helse- og omsorgstjenester
Nød- og redningstjeneste
Kriseledelse og krisehåndtering

Trinn 3: Definisjon av samfunnsverdier som skal beskyttes

Motivasjonen for å gjøre en risikoanalyse er at det finnes verdier som en ønsker å beskytte mot de negative konsekvensene av uønskede hendelser. I fylkesROSen for Oslo og Akershus er dette snakk om de samfunnsverdiene som må ivaretas for å sikre befolkningens trygghet og dekke deres grunnleggende behov under en hendelse. Verdiene er med andre ord tett knyttet opp til de kritiske samfunnsfunksjonene, men det er befolkningens opplevelse av hendelsen som vektlegges.

Vi har valgt de samme fem overordnede samfunnsverdier som er benyttet i NRB.¹⁰ Konsekvensene av de uønskede hendelsene er vurdert opp mot disse samfunnsverdiene og de tilhørende konsekvenstypene i risikoanalysene, jf. trinn 5. Fremstillingen av samfunnsverdiene og konsekvenstypene i tabellen under er ikke rangert.

Samfunnsverdi	Konsekvenstype
Liv og helse	Dødsfall Skader og sykdom
Natur og miljø	Langtidsskader på natur Skader på kulturmiljø
Økonomi	Direkte tap Indirekte tap
Samfunnsstabilitet	Sosial uro (psykologiske og sosiale reaksjoner) Påkjenninger i dagliglivet
Demokratiske verdier og styringsevne	Tap av demokratiske verdier og nasjonal styringsevne (i tabellene omtalt som Svekket nasjonal styringsevne) Svekket regional samordningsevne

Konsekvenstypene vi har valgt er også hentet fra NRB, med ett unntak. «Svekket kontroll over territorium» som hører til samfunnsverdi *Demokratiske verdier og styringsevne* er byttet ut med «Svekket regional samordningsevne». Fordi vi har valgt ikke å analysere sikkerhetspolitiske trusler på nasjonalt nivå, er ikke denne konsekvenstypen relevant for scenarioene som er behandlet i fylkesROSen for Oslo og Akershus.

¹⁰ DSB (2014), «Nasjonalt risikobilde 2014», s. 25. Se også DSB (2015), «Fremgangsmåte for utarbeidelse av Nasjonalt risikobilde (NRB)».

Trinn 4: Gjennomføring av sårbarhetsvurderinger

Vurdering av sårbarheten ved kritiske samfunnsfunksjoner

Sårbarhet er et uttrykk for de problemer et system vil få når det utsettes for en uønsket hendelse, samt de problemer systemet får med å gjenoppta sin virksomhet etter at hendelsen har inntruffet.¹¹ Sårbarhet sier med andre ord noe om hvilken evne systemet har til å motstå og tåle en uønsket hendelse.

Sårbarhetsvurderingene gjort i denne ROS-analysen sier noe om hvordan de kritiske samfunnsfunksjonene påvirkes av en uønsket hendelse, med andre ord hvor motstandsdyktige de er ved påkjenning. I tillegg omhandler de hvordan svikt i én samfunnsfunksjon kan føre til svikt i andre funksjoner (gjensidig avhengighet mellom samfunnsfunksjonene).

Scenarioene beskriver også hvordan svikt i kritiske samfunnsfunksjoner kan både være den opprinnelige uønskede hendelsen (topphendelsen) og følgehendelser av denne. En svikt i en kritisk samfunnsfunksjon kan gi større konsekvenser enn den utløsende hendelsen.

Trinn 5: Gjennomføring av risikoanalyser av scenarioene

Vurdering av risiko

Risiko handler alltid om hva som *kan* komme til å skje, og det vil derfor alltid være usikkerhet knyttet til de vurderinger som blir gjort. Usikkerheten vil både gjelde sannsynligheten for at en gitt hendelse skal skje, og hvilke konsekvenser som den gitte hendelsen vil medføre.¹²

I denne analysen er vurderingen av risikoen, det vil si vurderingen av sannsynligheten for at noe skal skje og de konsekvensene denne eventuelle hendelsen medfører, ingen endelig sannhet. Den gjenspeiler derimot de vurderingene som er utført i forbindelse med analysen. Vi har forsøkt å angi hvor svakt eller sterkt kunnskapsgrunlaget ved scenarioanalysene er i hvert enkelt tilfelle.

Vurdering av sannsynlighet

I scenarioanalysene brukes sannsynlighet for å angi hvor trolig det er at en gitt hendelse vil inntreffe innenfor et gitt tidsrom.¹³ For å kunne angi sannsynligheten for at en gitt hendelse skal skje, har vi benyttet kilder som statistikk, andre sentrale analyser som NRB, lokalkunnskap, fagkunnskap og øvrige erfaringer fra hendelser både nasjonalt og internasjonalt. For hendelser som skjer sjeldnere, eller som enda ikke har skjedd, er vurderingsgrunlaget mer usikkert. Her er sannsynlighetsvurderingene basert på diskusjon og fagkunnskapen til de aktørene som er involvert i denne analysen.

Ved å etablere sannsynlighetskategorier oppnås spredning i risiko- og sårbarhetsbildet. Dette gir igjen en forståelse for hvilke sårbarheter som er mest fremtredende. En slik forståelse vil være særlig nyttig ved prioriteringer av risikoreducerende tiltak.

I denne fylkesROSen er det foretatt sannsynlighetsvurderinger for alle scenarioer innen hendelsestypene naturhendelser og store ulykker. Tabellen nedenfor viser hvilke sannsynlighetsgradering som er brukt:¹⁴

¹¹ NOU 2000:24, «Et sårbart samfunn. Utfordringer for sikkerhets- og beredskapsarbeidet i samfunnet».

¹² Aven, Terje (2008), *Risk analysis. Assessing uncertainties beyond expected values and probabilities*. John Wiley & Sons.

¹³ Aven T. m.fl (2008), *Risikoanalyse*, Universitetsforlaget.

¹⁴ De samme verdiene for å anslå sannsynlighet er også brukt i DSB (2014), «*Veileder til helhetlig risiko- og sårbarhetsanalyse i kommunen*».

Sannsynlighets kategorier	Tidsintervaller	Sannsynlighet (per år i prosent)	Kategori
Svært lav sannsynlighet	Sjeldnere enn 1 gang i løpet av 1000 år	Mindre enn 0,1 %	A
Lav sannsynlighet	1 gang i løpet av 100 - 1000 år	0,1 – 1 %	B
Middels sannsynlighet	1 gang i løpet av 50 - 100 år	1 – 2 %	C
Høy sannsynlighet	1 gang i løpet av 10 til 50 år	2 – 10 %	D
Svært høy sannsynlighet	Oftere enn 1 gang i løpet av 10 år	Mer enn 10 %	E

I vedlegg 1 redegjøres det for hvorfor vi har valgt tidsintervallene i tabellen ovenfor. Der finnes også en sammenstilling av valgte tidsintervaller i andre utvalgte analyser.

For hendelsestypen tilsiktede handlinger er det ikke foretatt noen sannsynlighetsvurderinger. Vurderingen er tatt i samråd med representanter for politiet. Risikobildet for disse hendelsene påvirkes av et stort antall faktorer som er i stadig endring. Eksempelvis kan terrortrusselen raskt endres ut fra sikkerhetspolitiske hendelser internasjonalt og politiske beslutninger nasjonalt som kan påvirke trusselaktørens intensjon og kapasitet. Historiske data kan i liten grad brukes til å angi sannsynlighet for slike handlinger. Dermed blir det lite hensiktsmessig å tallfeste denne sannsynligheten.

Vi sier likevel noe om muligheten for at tilsiktede handlinger kan skje i analysen. Dette vil da være en kvalitativ og kunnskapsbasert vurdering basert på åpen informasjon fra relevante fagmiljøer. Sentrale trusselvurderinger fra nasjonale myndigheter som Politiets sikkerhetstjeneste (PST) og Nasjonal sikkerhetsmyndighet (NSM) er brukt som grunnlagsmateriale.

Vurdering av konsekvenser og konsekvenstyper

For å vurdere konsekvensene av en hendelse, vurderes et sett av konsekvenstyper ved hvert scenario, jf. trinn 3. Konsekvenstypene er de samme for alle scenarioene. Vektingen av de forskjellige konsekvenstypene og hvordan de sammenlignes er i stor grad et verdivalg. I denne analysen har vi valgt å rangere samfunnsverdien *Liv og helse* noe høyere enn de andre verdiene når vi vurderer hvor store eller små de samlede konsekvensene for hvert scenario blir.

På samme måte som ved vurdering av risiko gir ikke denne konsekvensvurderingen sannheten eller fasiten på hva en hendelse faktisk vil kunne medføre. De representerer kun de vurderinger som er gjort ved utarbeidelsen av analysen.

Verdier for alvorlighetsgrad for de enkelte konsekvenstypene og kriterier for å oppnå en gitt skåre er gjort rede for i vedlegg 2.

Vurdering av usikkerhet

Usikkerhet knyttet til en hendelse er det som nødvendiggjør gjennomføringen av en risiko- og sårbarhetsanalyse. Likevel er det også knyttet usikkerhet til resultatet av en slik risiko- og sårbarhetsanalyse fordi usikkerhet preger angivelsene av både sannsynlighet og konsekvenser. Denne usikkerheten bør derfor omtales eksplisitt i analysen slik at man tar høyde for den i vurderingene som gjøres.

Det er normalt fire typer usikkerheter knyttet til en slik analyse:¹⁵

Usikkerhetstyper
Usikkerhet knyttet til kunnskapsgrunnlaget
Resultatenes følsomhet for endringer i forutsetningene
Usikkerhet knyttet til metodens egnethet
Tilfeldige variasjoner ved kvantitative analyser

Fordi vurderingene av usikkerhet i risikoanalysene i hovedsak er kvalitative, faller usikkerheten ved tilfeldige variasjoner ved kvantitative analyser bort. De øvrige typene tar vi høyde for i vurderingene. Både kunnskapsgrunnlaget for vurderingene som er gjort og resultatenes sensitivitet for endringer i forutsetningene har vi tatt hensyn til når vi har vurdert usikkerheten ved angivelsene av sannsynlighet og konsekvenser. Når det gjelder usikkerhet knyttet til metodens egnethet, har vi forsøkt å ta høyde for dette gjennom å ekskludere sannsynlighetsvurderinger av tilsiktede handlinger. I vedlegg 3 er vurderingen av usikkerhet ytterligere behandlet.

Trinn 6: Presentasjon av resultater fra analysen og forslag til oppfølging

Resultatene av sannsynlighets- og konsekvensvurderingene som er gjort i risikoanalysene av de konkrete scenarioene som er analysert i fylkesROSen for Oslo og Akershus presenteres både i tabellform og skriftlig med faktabeskrivelser, forutsetninger og begrunnelser.

Avslutningsvis, for hver sårbarhet som identifiseres, foreslås mulige risikoreduserende tiltak.

¹⁵ DSB (2014), «Nasjonalt risikobilde 2014», s. 21-22.



Foto: Honorata K. Gajda

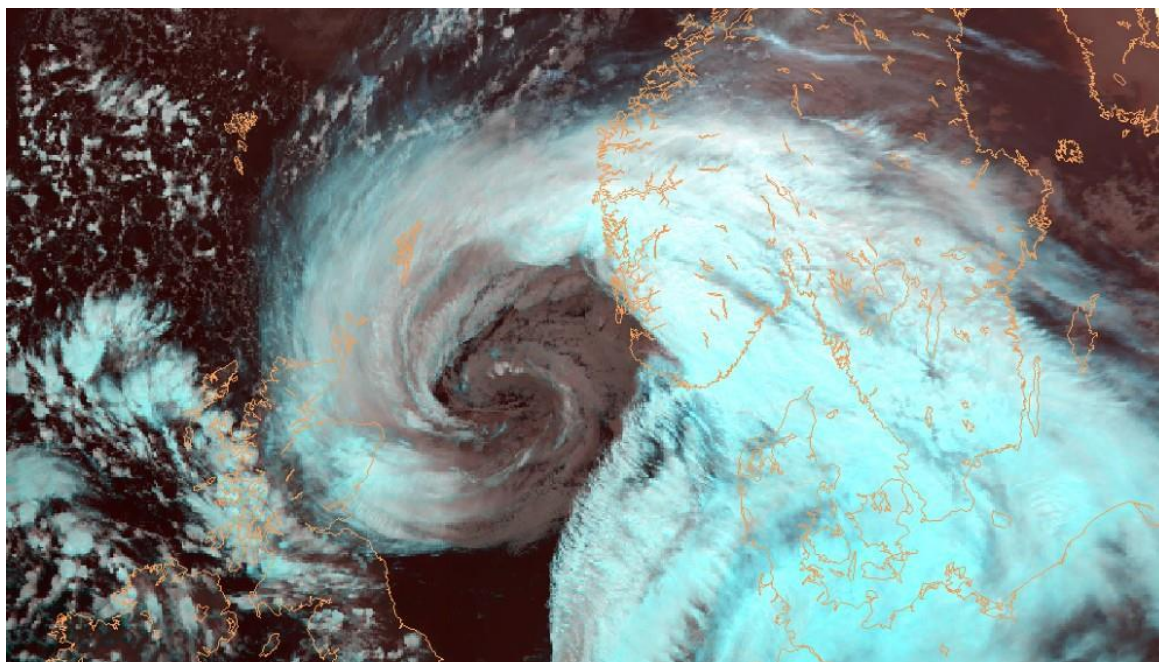
3. Naturhendelser

Naturhendelser er forårsaket av naturlige fenomener eller naturkrefter og ikke av menneskelig aktivitet. Sykdom hos mennesker og dyr er også definert som naturhendelser.

3.1 Ekstremvær – Storm/orkan

Ekstremvær kan beskrives som situasjoner der været utgjør en fare for liv, sikkerhet, miljø og materielle verdier. Ekstremvær omfatter for eksempel stormer, orkaner, isstormer, store nedbørsmengder, lite nedbør (tørke) og ekstreme temperaturer.¹⁶ Det er ventet at klimaendringene vil føre til mer ekstremvær i årene som kommer.¹⁷

Oslofjordregionen har historisk sett vært forskånet for det verste av ekstremvær. Den geografiske plasseringen har beskyttet og forhindret de verste stormene. På tross av dette har Oslo og Akershus likevel opplevd kraftige stormer og uvær. I juli 2009 herjet et voldsomt uvær i Osloregionen, hvor 40 000 mennesker mistet strømmen og trær ble feid over ende.¹⁸



Figur 1. Satellittbilde av stormen Emil januar 2012 på vei inn over Norge. Foto: Meteorologisk institutt

Meteorologisk institutt (Met) varsler om ekstreme værforhold dersom det ventes vindkast på over 25m/s eller 40-70 mm nedbør på 24 timer. Ifølge Meteorologisk institutt ble det den 16. august 2001 observert middelvind på 23m/s i tårnet på Gardermoen, og én måler registrerte vindkast på 33 m/s. Dette er vindstyrker som mest sannsynlig kan føre til betydelige skader på bygg, skog, strømmnett og tele- og datasamband.¹⁹

Døgnnedbør på 40-70 mm vil skape utfordringer med opphopning av vann på veier og i tunneler samt at vann presses inn i bygninger. Hvis de nevnte nedbørsmengder kommer på 6-12 timer, rammes infrastruktur og samferdsel betydelig.²⁰ Spesielt hvis Marka er mettet etter lang tids nedbør, blir dette et problem.

Ved å se på ettdøgns nedbørsrekorder for fire utvalgte steder i Oslo, samt 100- og 500-årsverdier (forventet frekvens henholdsvis en gang hvert 100. år og en gang hvert 500. år), får man forståelse for sannsynligheten for hva som kan ventes av nedbør i løpet av et døgn i Oslo og Akershus:

¹⁶ Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB) (2014), «Nasjonalt risikobilde 2014», s. 33.

¹⁷ *Ibid.*; Husabø, Idun A. (2010), «Ekstremværhendinger. Erfaringsgrunnlag for klimatilpassing hos Fylkesmannen»; NOU 2010:10, «Tilpassing til eit klima i endring».

¹⁸ Aftenposten (2009), *Voldsomt uvær herjet Oslo* [online].

¹⁹ Meteorologisk institutt. Innspill til fylkesROS for Oslo og Akershus 2015.

²⁰ *Ibid.*

Stasjon	Fylke	1-døgnsrekord	100-årsfrekvens	500-årsfrekvens
Tryvasshøgda	Oslo	78 mm	91 mm	120 mm
Blindern	Oslo	60 mm	73 mm	98 mm
Asker	Akershus	68 mm	89 mm	118 mm
Eidsvoll Verk	Akershus	73 mm	73 mm	98 mm

I henhold til Meteorologisk institutt vil antall dager i året med døgnedbør over 20 mm øke fra 5-10 i dag til 10-15 mot 2100. Samtidig sier de at «*alle scenarier indikerer at døgnedbørmengder som betraktes som ekstreme i dag, vil bli mer vanlige i fremtiden*».²¹

Dersom nedbøren kommer som våt snø, kan dette medføre ising på kraftlinjer. I verste fall kan dette bety at hele eller deler av enkelte linjestrekk kollapser. Ifølge Meteorologisk institutt vil vi fremover få økt antall dager med våt snø. Nær kysten vil ikke dette nødvendigvis være problematisk, men i innlandet kan tendensen bli flere situasjoner med ising på kraftlinjer.

En faktor, som i kombinasjon med vind og nedbør, kan føre til dels dramatiske konsekvenser er ekstrem vannstand/stormflo. For Oslofjorden kan ekstrem vannstand inntreffe dersom høyt tidevann sammenfaller med ekstrem stormflo. Ifølge Meteorologisk institutt vil mulige maksimale vannstands nivåer øke. Rekordene i dag er 261 cm (relativt laveste lavvann). For inntil år 2050 er anslaget 291 cm, og for inntil år 2100 er anslaget 346 cm.²²

3.1.1 Regionens sårbarhet

Oslo er godt stilt når det gjelder **strømforsyning**, med store deler av infrastrukturen lagt i bakken og med relativt redundante systemer.²³ Situasjonen er ikke like god i Akershus. Det finnes god redundans i systemet, men alle kraftlinjene er sårbare for trevelt og gjenstander som kan kortslutte linjene.

Bortfall i **elektronisk kommunikasjon** (ekom) som mobiltelefoni, datatrafikk og Nødnett kan skje som en følgekonsekvens ved bortfall av strøm. I tillegg kan store mengder nedbør medføre vann i kjellere i private og offentlige bygninger, som blant annet kan gi store ødeleggelser på materiell. Kortslutninger i elektriske systemer kan også forekomme, som mest sannsynlig vil påvirke byggets elektroniske kommunikasjon. Dersom kritisk elektronisk kommunikasjonsinfrastruktur som dataservere, IT-driftssentraler og annet kritisk IT-utstyr er plassert lavt i bygninger, kan vannet resultere i nedetid i elektronisk kommunikasjon på den måten.

Svik i elektronisk kommunikasjon kan føre til store utfordringer på flere områder. Kommuner og andre aktører med ansvar for kritiske samfunnsfunksjoner vil oppleve store utfordringer ved bortfall eller redusert oppetid på elektronisk kommunikasjon. Varsling og krisekommunikasjon til befolkningen vil kreve mye ressurser og ta lang tid. Eventuell evakuering og oversikt over spesielt utsatte områder vil være utfordrende og det kan være krevende å prioritere hjelp og forstrekningsressurser til de rette områdene.

Strømbortfall kan skape særlige utfordringer innen **helse- og omsorgssektoren**. Kommunene kan oppleve behov for flytting av beboere, da ikke alle alders- og sykehjem har nødstrømsaggregater. Trygghetsalarmer vil ikke fungere optimalt ved bortfall i telenettet. Det betyr at beboere som ikke kan være dem foruten må flyttes til steder med tettere oppfølging. Avhengig av hvor raskt kraftforsyningen er tilbake, kan det medføre en stor

²¹ Meteorologisk institutt, «*Meteorologisk innspill til ROS 2015 – OsloAkershus*».

²² *Ibid.*

²³ Innenfor samfunnssikkerhet og beredskap refererer redundans til at det finnes alternative løsninger og systemer som kan tilby samme leveranse og gi økt stabilitet i systemene.

økning i behovet for arbeidskraft, enten for å sikre tettere oppfølging overfor hjemmeboende, eller som følge av en økning i antall beboere i alders- og sykehjem på grunn av tvungen flytting av hjemmeboende.

Bortfall av strømmettet vil også påvirke telenettet og føre til redusert fremkommelighet på veinettet. Begge disse faktorene vil sannsynligvis forsinke ambulanseoppdrag, som kan medføre død og skade som ellers kunne vært unngått ved rask transport til sykehus.

Et uvær med høy vindstyrke og store nedbørsmengder kan skape problemer for **fremkommelighet og transport av personer og gods**. Jernbane og veier vil bli rammet, både som følge av trevelt over veibaner og skinner og inntrengning av vann i tunneler samt mindre leirskred. Offentlig kommunikasjon på vei og bane vil bli rammet, og strømbortfall vil lamme skinnegående trafikk. Strømbortfall vil også gå utover mulighetene for å styre signalanlegg og vifter i tunneler, noe som kan føre til at disse blir stengt. Andre omkjøringsruter vil dermed oppleve større press. Dette vil ytterligere redusere fremkommeligheten på disse strekningene. Fremkommelighet på veier og muligheten til å benytte offentlig kommunikasjon ventes dermed å bli kraftig redusert for en kortere periode.

Følgehendelser som bortfall av strøm og telenettet vil skape utfordringer for lokal og regional **kriseledelse og krisehåndtering**. Mye av samhandlingen mellom kriseberedskapsaktører er svært avhengig av telekommunikasjon, og ifølge en ny rapport fra FFI er mobiltelefon den eneste typen felles plattform for elektronisk kommunikasjon som alle beredskapsaktørene har tilgang til.²⁴ Evnen til god krisehåndtering er dermed veldig sårbar for bortfall av strøm. Dette kan føre til mangelfull koordinering av aksjoner.

Nødnett er etablert for å sørge for redundans på dette feltet. Likevel kan kommunikasjon og samordning nødetatene i mellom bli en utfordring dersom Nødnett faller ut. Dette kan skje hvis stormen slår ut strømforsyningen til enten basestasjonene eller til transmisjonsnettet, som gir Nødnett kobling til kjernenettet. Alle basestasjonene i Nødnett er utstyrt med reservestrøm på minimum 8 timer, som betyr at bortfall av strøm i denne perioden ikke utgjør et stort problem. Reservestrømkapasiteten i infrastrukturen som utgjør transmisjonsnettet varierer derimot, og opptiden for transmisjon ved et strømbrudd er derfor ikke forutsigbar. Strømbrudd kan på denne måten påvirke Nødnett negativt, selv om basestasjonene har nødstrøm. Likevel vil basestasjonene som mister kontakten med resten av nettet fortsatt kunne fungere lokalt så lenge basestasjonene holdes operative med reservestrøm.²⁵

Nødetatene kan med andre ord kommunisere på Nødnett, såfremt dette ikke også rammes av stormen. Imidlertid er hverken Fylkesmannens kriseledelse eller de kommunale kriseledelsene per dags dato på dette nettet. Selv om de fysiske avstandene er korte i Oslo og Akershus, kan redusert fremkommelig på veier og jernbane gjøre det utfordrende å få gjennomført koordineringsmøter og på den måten opprettholdt krisehåndteringssevnen ved et strømbrudd.

Nød- og redningstjenestene blir også berørt av følgehendelser som bortfall av strøm og dermed telenett. Kommunikasjonen mellom befolkningen og nødetatene vil i slike tilfeller bli sterkt berørt, da ambulanse, politi og brannvesen ikke vil kunne nås på nødnumrene. Som en direkte følge av store vannmengder og bortfall av strøm kan også veier og baner stenges. Den reduserte fremkommeligheten og tvungne omkjøringer kan gi lengre utrykningstid for nødetatene.

Stormen kan by på utfordringer når det gjelder **vannforsyningen og avløpshåndteringen** i regionen. Store mengder overvann og en eventuell manglende rensing som følge av strømbortfall kan føre til redusert

²⁴ Løkken K.H., Grunnan T., og Birkemo G.A. (2016), «Robust ekom i en krisesituasjon – En innføring i elektronisk kommunikasjon for lokale og regionale beredskapsaktører», FFI- Eksternnotat 16/01473.

²⁵ Direktoratet for Nødkommunikasjon (DNK) (2014), «Beredskap for nødkommunikasjon ved lengre strømbrudd»; DNK (2016), «Informasjon om Nødnett. Innspill til kommunale og regionale ROS-analyser».

drikkevannskvalitet for innbyggerne i regionen. Avløp kan gå urensset i elver og fjorder, men dette vil kun utgjøre et mindre og forbigående problem.

Ved langvarig bortfall i kraftforsyningen vil det oppstå problemer med normal vannforsyning i ulike områder. Pumpestasjoner er avhengige av strømtilførsel, og dersom langvarige nødstrømsløsninger ikke finnes, vil disse stanse.

Dersom stormen skulle føre til lenger strømbortfall ved at sterk vind får trær til å falle ned på høyspentledninger, eller store vannmengder fører til skred som river av kabler i bakken og i master, kan mange husstander i Oslo få problemer når det gjelder **husly og varme**. Mange av disse er avhengig av strøm til oppvarming fordi de ikke har alternative kilder til oppvarming enn elektrisitet. Se for øvrig omtale av utfordringene knyttet til husly og varme under sårbarhetsgjennomgangen for nedbørmangel og tørke.

Når det gjelder **forsyning av mat, medisiner og drivstoff**, vil en storm kun føre til små sårbarheter. Stengte veier og redusert fremkommelighet på vei og bane som følge av vannmengdene og bortfall av strøm kan gi utfordringer for nødvendige forsyninger.

3.1.2 Scenario «Storm i indre Oslofjord»

Forutsetninger

Scenarioet er hentet fra Nasjonalt risikobilde (NRB).²⁶ I tillegg er læring fra «Øvelse Østlandet» desember 2013 inkorporert, hvor Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) var øvingsleder.

Tidspunkt	Varighet	Vindstyrke	Sammenlignbar hendelse	Værforhold	Sammenfallende hendelse	Følgehendelser
En natt i desember.	Selve stormen varer i 16 timer.	Middelvind 16 m/s, med orkan i kastene.	Stormen Gudrun i 2005. Stormen Dagmar i 2011.	30-60 mm regn før stormen. Temperatur på 5 °C under stormen, og kuldeperiode etterpå.	Springflo.	Stormflo på 250 cm i indre Oslofjord. Bortfall av strøm. Forensning av drikkevann.

Risikovurdering

Sannsynlighetsvurdering							
	Svært lav	Lav	Middels	Høy	Svært høy	Forklaring	
Sannsynlighet for at hendelsen kan inntreffe i løpet av ett år: 1 %						En gang hvert 100 år basert på historiske data	
Konsekvensvurdering							
Samfunnsverdi	Konsekvenstype	Svært små	Små	Middels	Store	Svært store	
Liv og helse	Dødsfall						Opptil 50 dødsfall som direkte eller indirekte konsekvens
	Skader og sykdom						Opptil 500 skadde eller syke som direkte eller indirekte konsekvens
Natur og miljø	Langtidsskader på natur						300-600 km ² skog ødelegges. 3-10 års oppryddingsarbeid
	Skader på kulturmiljø						Sannsynlig at kulturmiljø blir skadet
Økonomi	Direkte tap						6-12 milliarder kroner
	Indirekte tap						50-100 millioner i tapt arbeidsfortjeneste, samt andre indirekte kostnader
Samfunnsstabilitet	Sosial uro (psykologiske og sosial reaksjoner)						Kjent fenomen som håndteres bra med enkelte utfordringer
	Påkjenninger i dagliglivet						Flere hundre tusen berøres av strømmangel/mangel på rent vann i noen dager. Redusert fremkommelighet for alle transportmidler
Demokratiske verdier og styringsevne	Svekket nasjonal styringsevne						Ikke relevant
	Svekket regional samordningsevne						
Samlet vurdering av konsekvenser							Totalt sett store konsekvenser

Liten usikkerhet:

Moderat usikkerhet:

Stor usikkerhet:

²⁶ Scenario 4.1 i DSB (2014), «Nasjonalt risikobilde 2014».

Sannsynlighet

Ifølge NRB skjer en storm i dette området og med denne vindstyrken statistisk sett én gang i løpet av 50 år. At en slik storm sammenfaller med springflo, er sjeldnere og skjer én gang i løpet av 100 år. Dette tilsvarer en sannsynlighet på middels til lav.

Meteorologiske data over en lang tidsperiode gir et godt kunnskapsgrunnlag for å angi sannsynlighet. Dataene viser at vi har lite erfaring med ekstremvær som kombinerer en storm med de vindhastighetene oppgitt i scenarioet over og springflo i indre Oslofjordområdet. Kunnskapsgrunnlaget for å angi sannsynlighet for scenarioet «Storm i indre Oslofjord» vurderes dermed som *middels godt* på en tredelt skala. Anslaget for sannsynlighet er sensitivt når det gjelder forutsetningen om samtidig stormflo. Basert på kunnskapsgrunnlaget og sensitiviteten anses usikkerheten i sannsynlighetsanslaget som *moderat*.

Konsekvenser

Konsekvensene for scenarioet «Storm i indre Oslofjord» vurderes totalt sett til *store* med *moderat* usikkerhet.

Liv og helse

I NRB blir antall døde, både direkte og indirekte, som følge av stormen anslått til å være 100 personer. Antall skadde eller syke er 500-1000. Dette estimatet vurderes i denne analysen for Oslo og Akershus til å være for høyt. Stormen *Gudrun* i Sverige i 2005 førte til 11 dødsfall.²⁷ At vårt scenario også inneholder elementet stormflo, gjør det rimelig å anta et noe høyere antall døde enn det *Gudrun* medførte. Befolkningstettheten i det analyserte området er høy, sammenlignet med de hardest rammede områdene under stormen *Gudrun*. Likevel ligger Oslo-området mer beskyttet til. Til sammenligning gikk ett menneskeliv tapt i Norge under nyttårsorkanen i 1992 og seks personer omkom under oppryddingsarbeidet det første halvåret etter orkanen.²⁸

Til tross for at vi vurderer tallene i NRB til å være for høye, antar vi at stormen likevel vil volde mye skade. Hendelsen er både omfattende, langvarig og kompleks, og farene for liv og helse er mange:

- Dødsfall og skader kan inntreffe på grunn av trefall og gjenstander som flyr gjennom luften.
- Branner kan oppstå som følge av kortslutninger og elektrisitetsfeil.
- Trafikkulykker kan oppstå som følge av redusert fremkommelighet og økte utfordringer på veinettet.
- Bortfall i strøm- og telenettet, samt redusert fremkommelighet på veinettet, vil kunne forsinke ambulanseoppdrag. Enkelte som ellers ville rukket å få livreddende behandling på sykehus, vil dermed ikke rekke frem før det er for sent.
- Mennesker som prøver å berge materielle verdier, for eksempel en båt som har som har slitt seg eller midlertidige reparasjoner av tak på hus og garasjer, kan bli skadet eller verre i forsøket.
- Mennesker som er ute for å se på naturkreftene og det uvanlig høye havnivået kan risikere å sette seg selv i fare.
- Det er også fare for skader og dødsfall under oppryddingsarbeidet, både ved rydding av skog og ved utbedring av kraftnettet.

Basert på dette vurderer vi antall døde som følge av scenarioet slik det er skissert til opptil 50 personer, og antall skadde til opptil 500 personer. Usikkerheten i estimatene er *stor*. Dette tilsvarer *middels* til *store* konsekvenser for «Dødsfall» og *store* konsekvenser for «Skader og sykdom». Spennet i anslagene viser tydelig usikkerheten.

²⁷ Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB) (2005), «Stormen *Gudrun* – Vad kan vi lära av naturkatastrofen 2005?».

²⁸ Store norske leksikon, *Nyttårsorkanen (1992)* [online]; Teigeland, Jon (2002), «Socioøkonomiske effekter av ekstremt vær i Norge - en studie av effekter i tid og rom av nyttårsorkanen 1992». Vestlandsforskning.

Natur og miljø

Skadene på natur og miljø antas å bli omfattende. I NRB vurderer Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB) at omtrent 1000 km² skog vil bli skadet eller ødelagt. I følge Statistisk sentralbyrå (SSB) har Oslo og Akershus fylker totalt 3 483 km² med skogsareal. Scenariobeskrivelsen i NRB vurderer hendelsen på tvers av fylker, og opererer ikke med skader kun knyttet til Oslo og Akershus, for det er naturlig å tro at scenarioet også vil medføre skader også i nabofylkene.

Fordi sentret for stormen er indre Oslofjord, er det naturlig at også skadene blir størst her. Det kan derfor antas at skadene på skog vil være omtrent 300-600 km² (30-60 % av de totale ødeleggelsene). I denne analysen faller dette innenfor *middels* konsekvenser, hvor intervallet er 76-750 km². Selv om det er relativt store skogsområder som blir ødelagt, er heldigvis skadene ikke uopprettelige. DSB anslår at det vil ta tre til ti år å få ryddet opp etter en slik storm.²⁹ Fordi vi anser deres kunnskapsgrunnlag som godt og erfaringsbasert, anses usikkerheten til å være *liten*.

I Oslo og Akershus finnes det en rekke kulturminner. Avhengig av hvor stormen rammer, er det sannsynlig at kulturminner vil bli rammet. Konsekvensen for «Skader på kulturmiljø» vurderes til *svært små* med *stor* usikkerhet.

Økonomi

Det materielle tapet etter stormen forventes å være høyt. Det inkluderer kostnader til reparasjon og gjenoppbygging av ødelagte bygninger og infrastruktur som veier, kraftforsyning og vann- og avløpssystemer. Stormen *Gudrun* medførte kostnader for samfunnet på 4-5 milliarder svenske kroner.³⁰ Dette anslaget inkluderte ikke skogbrukets kostnader, men dekket likevel kostnader til utbedring på strømmnett, bygninger, direkte kostnader til det offentlige, tap av inntekter i landbruket, industri, handel, tjenestesektoren og husholdningenes kostnader. Nyttårsorkanen i 1992 medførte kostnader på omtrent 2,1 milliarder (i 1992-kroner).³¹

DSBs anslag av økonomiske kostnader i NRB er på 10-15 milliarder kroner. Dette virker rimelig, gitt at «Storm i indre Oslofjord» også inneholder en stormflo. Regionen har høy befolkningstettheten med mange husholdninger som blir rammet, og områder med mye infrastruktur og bygningsmasse som kan ødelegges. En del av denne infrastrukturen og bygningsmassen er i tillegg kostbar å utbedre eller erstatte. Det er derfor rimelig å forvente at Oslo og Akershus' andel blir 60-80 % av de totale økonomiske kostnadene. Scenarioet gir ut fra det et forventet direkte økonomisk tap på 6-12 milliarder kroner i regionen.

Basert på de tidligere nevnte stormene og de kostnader de har medført, er det sannsynlig at kostnadene ved et slikt scenario som er skissert her passerer 2,5 milliarder kroner. Dette er grensen for å ende opp i det *alvorligste* konsekvensintervallet. Usikkerheten ved konsekvensvurderingen anses derfor som *lav*.

Stormen vil også føre til indirekte kostnader i form av tapt arbeidsfortjeneste og tapt omsetning for forretninger. De indirekte kostnadene er vurdert til å ende i størrelsesorden 50-100 millioner kroner. Dette tilsvarer *små* konsekvenser. Usikkerheten ved dette anslaget er *stor*.

Samfunnsstabilitet

Ved dette scenarioet, «Storm i indre Oslofjord», vil kritisk infrastruktur som kraftledninger, veinett og vann og avløp få omfattende skader. Dette vil føre til store påkjenninger i hverdagen for mange i en kortere periode.

²⁹ Scenario 4.1 i DSB (2014), «*Nasjonalt risikobilde 2014*».

³⁰ MSB (2005), «*Stormen Gudrun – Vad kan vi lära av naturkatastrofen 2005?*», s. 43.

³¹ Teigeland, Jon (2002), «*Sosioøkonomiske effekter av ekstremt vær i Norge - en studie av effekter i tid og rom av nyttårsorkanen 1992*», s. 33. Vestlandsforskning.

Konsekvensene for kraftforsyningen antas å være minst jo nærmere Oslo sentrum man kommer, da robustheten i kraftnettet er størst der fordi det meste av kabelnettet er gravd ned i bakken her og vil i mindre grad bli berørt av stormen. Store mengder overvann og manglende rensing som følge av strømbortfall kan medføre at anslagsvis 1000-10 000 personer kan få redusert vannkvalitet.

Det antas at omtrent 300 000 husstander kan rammes av strømbortfall og miste tele- og datakommunikasjon i 1-7 dager som følge av skader på kraftledninger. Avhengig av lengden på strømbortfallet, kan også basestasjonene i Nødnett falle ut. Nødnett vil likevel kunne fungere lokalt, men fungerende basestasjoner utvider rekkevidden på sambandet. Erfaringsmessig vil områder utenom Oslo være bedre i stand til å håndtere strømbortfall. Mange husstander i Oslo har ikke alternative kilder enn strøm til oppvarmingen, som for eksempel vedfyring eller fjernvarme, mens dette er et mindre problem utenfor hovedstaden.

En rekke skoler og barnehager vil være stengt for en kortere periode, som betyr at mange arbeidende foreldre må være hjemme fra jobb. Bemanningssituasjonen i mange virksomheter blir dermed påvirket og kan føre til store utfordringer med opprettholdelse av leveranser

Konsekvensene for «Påkjenninger i dagliglivet» vil derfor vurderes som *store*. I denne analysen er kravet for at konsekvensen ved strømbortfall skal bli *stor* at 25 000 abonnenter opplever strømbortfall i 3-7 dager. Gitt estimat fra DSB på «Flere hundre tusen berøres av mangel på strøm og rent vann i noen dager» anses usikkerheten på denne vurderingen til å være *lav*.

Selv om scenarioet skaper utfordringer i samfunnet, antas det ikke å skape noen vesentlig sosial uro. Storm er en kjent hendelse, og selv om omfanget av stormen i dette scenarioet er større enn det befolkningen er vant med, forventes det at befolkningen takler situasjonen på en god måte.

Likevel vil situasjonen oppleves som skremmende for mange. Oppetiden på strøm, telenett og annen kritisk infrastruktur er i en normalsituasjon i Oslo og Akershus svært høy, opp mot 100 %. Dette skaper en forventning om at systemene *skal* virke. Fordi vi ikke opplever strøbrudd jevnlig, slik at vi blir vant med situasjonen og er godt forberedt på den, vil bortfall av strøm og tilhørende bortfall av mobiltelefoni og datatrafikk kunne føre til en følelse av redsel, usikkerhet og avmakt.

At hendelsen er kjent, ikke rammer noen spesielt sårbare grupper samt at hendelsen er en naturhendelse, taler for *små* konsekvenser for «Sosial uro». Tilsvarende vil nødretter, kraftselskaper og andre virksomheter selvsagt møte noen utfordringer ved håndteringen av situasjonen, men disse er ikke uoverkommelige. Derfor vurderes konsekvensene også her til *små*. I og med at hendelsen i seg selv og utfordringene knyttet til håndtering er relativt godt kjent, anses usikkerheten til å være *lav*.

Demokratiske verdier og styringsevne

Scenarioet «Storm i indre Oslofjord» antas ikke å ha betydning for konsekvenstypen «Tap av demokratiske verdier og nasjonal styringsevne». Til tross for at den nasjonale styringsevnen ikke blir berørt, ventes det utfordringer på regionalt nivå. Ved varsel om storm i vår region vil Fylkesmannen bli varslet fra Meteorologisk institutt og sørge for varsling til kommuner og medlemmer i fylkesberedskapsrådet. Politiet vil ha lederrollen i den fasen hvor liv og helse er direkte truet. Kommunene ivaretar ansvaret for befolkningens trygghet gjennom ulike tiltak. Fylkesmannen vil, i samarbeid med politiet og kommunene, ha en samordningsrolle ved tilbakeføring av samfunnet til en normaltstand. Fylkesmannen vil primært utføre sine oppgaver gjennom Fylkesberedskapsrådet.

Både for politiet og Fylkesmannen vil strøbrudd og bortfall i telefoni vanskeliggjøre utøvelsen av funksjonen som ledende/samordnende virksomhet. Dette gjelder både for å motta nødvendig informasjon, å koordinere ressurser og å prioritere bruken av ressursene. Samtidig foregår stormen over en begrenset

tidsperiode, og reparasjoner og nødløsninger på strømmettet vil innen 1-2 døgn minimere denne utfordringen betydelig.

Med bakgrunn i dette vurderes konsekvensene for «Svekket regional samordningsevne» til *middels store*. Usikkerheten ved vurderingen av konsekvenstypen anslås til *moderat*. Vi har god kjennskap til hvor omfattende skader kan bli fra *Gudrun*, men samtidig er Oslo og Akershus en region med god redundans på systemene.³² Det er derfor usikkert hvor omfattende ødeleggelsene i kritisk kommunikasjonsinfrastruktur blir.

Usikkerhet

Usikkerhetsvurdering	
Indikatorer på kunnskapsgrunnlaget	Forklaring
Tilgang på relevante data og erfaringer.	Erfaringer fra noen få tilsvarende stormer.
Forståelse av hendelsen som analyseres (hvor kjent og utforsket er fenomenet).	Gode meteorologiske modeller, men usikkerhet knyttet til samtidige hendelser/følgehendelser.
Enighet blant ekspertene.	Ingen stor uenighet blant DSBs eksperter. Denne analysen har en annen vurdering på antallet døde og sårede.
Resultatenes sensitivitet	Forklaring
I hvilken grad påvirker endringene i forutsetningene anslagene for sannsynlighet og konsekvenser.	Sannsynlighet og konsekvenser er sensitive for forutsetningen om samtidig springflo. På den annen side, har <i>Gudrun</i> i Sverige i 2005, vist konsekvenser uten samtidig springflo.
Samlet vurdering av usikkerhet	Usikkerheten knyttet til vurderingene av sannsynlighet og konsekvenser vurderes som <i>moderat</i> til <i>liten</i> .

3.1.3 Mulige risikoreduserende tiltak

Det foreslås følgende tiltak:

- Gjennomgå rutiner for tidlig varslings til kommuner og medlemmer i Fylkesberedskapsrådet.
- Kartlegge spesielt sårbare områder i fylkene hvor det kan være behov for å se på kraftforsyningssikkerhet.
- Kartlegge og eventuelt styrke egenberedskap for kommuner og medlemmer i Fylkesberedskapsrådet.
- Kartlegge og eventuelt styrke mulighet for alternativ kommunikasjon mellom kommuner og Fylkesmannen.
- Kartlegge og eventuelt styrke mulighet for alternativ kommunikasjon mellom medlemmer i Fylkesberedskapsrådet og Fylkesmannen.
- Gjennomføre øvelser for relevante virksomheter.
- Bidra til robust arealplanlegging.

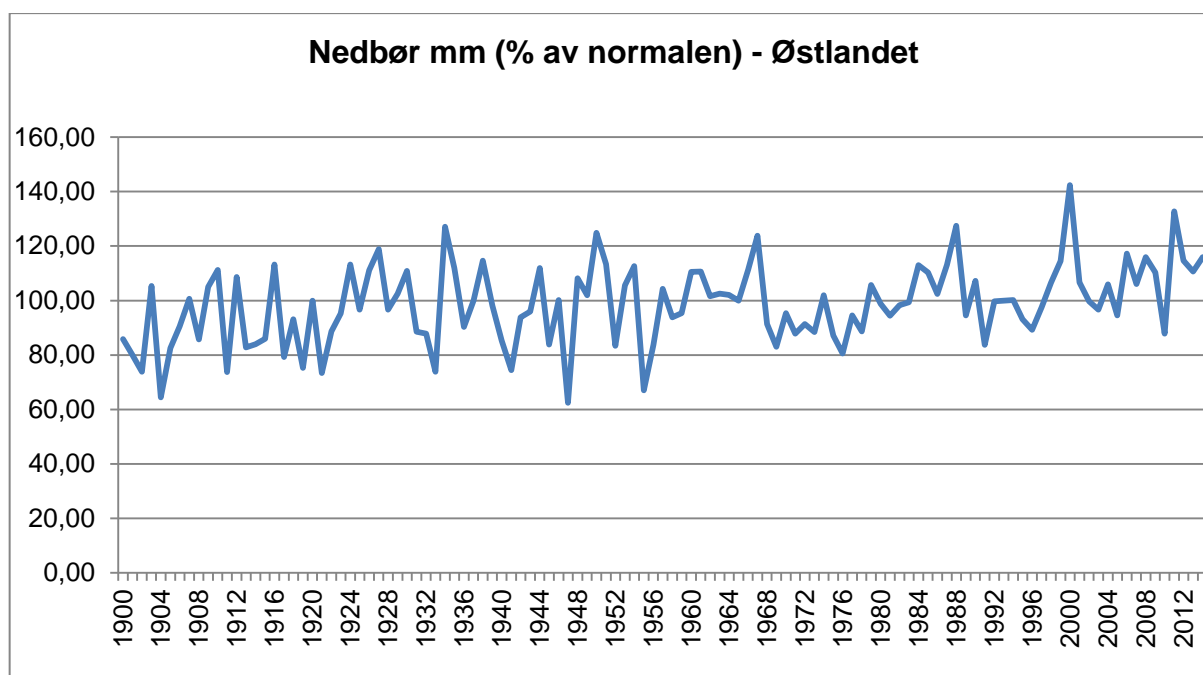
Tiltakene vil inngå som innspill til oppfølgingsplan.

³² Innenfor samfunnssikkerhet og beredskap refererer redundans til at det finnes alternative løsninger og systemer som kan tilby samme leveranse og gi økt stabilitet i systemene.

3.2 Ekstremvær – Nedbørmangel og tørke

Normalt er ikke nedbørmangel og tørke en vanlig utfordring i Norge, men somre med lite nedbør har forekommet. Sommeren 1995 har for eksempel blitt omtalt som «tørkesommeren 1995» og klimaendringer kan medføre flere tørre somre selv om våtere vær er det mest aktuelle. Yr hevder også at de østlige delene av Norge vil bli tørre i fremtiden grunnet endringer i Golfstrømmen, hvilket vil påvirke Oslo og Akershus.³³

Nedbørsmengden gjennom et år kan variere kraftig. Figuren under viser årlige svingninger i nedbørsmengden på Østlandet og illustrerer hvordan svingningene også kan komme ned i en prosentandel av normalnedbøren på omtrent 60 %.



Figur 2. Nedbørsmengde på Østlandet.³⁴

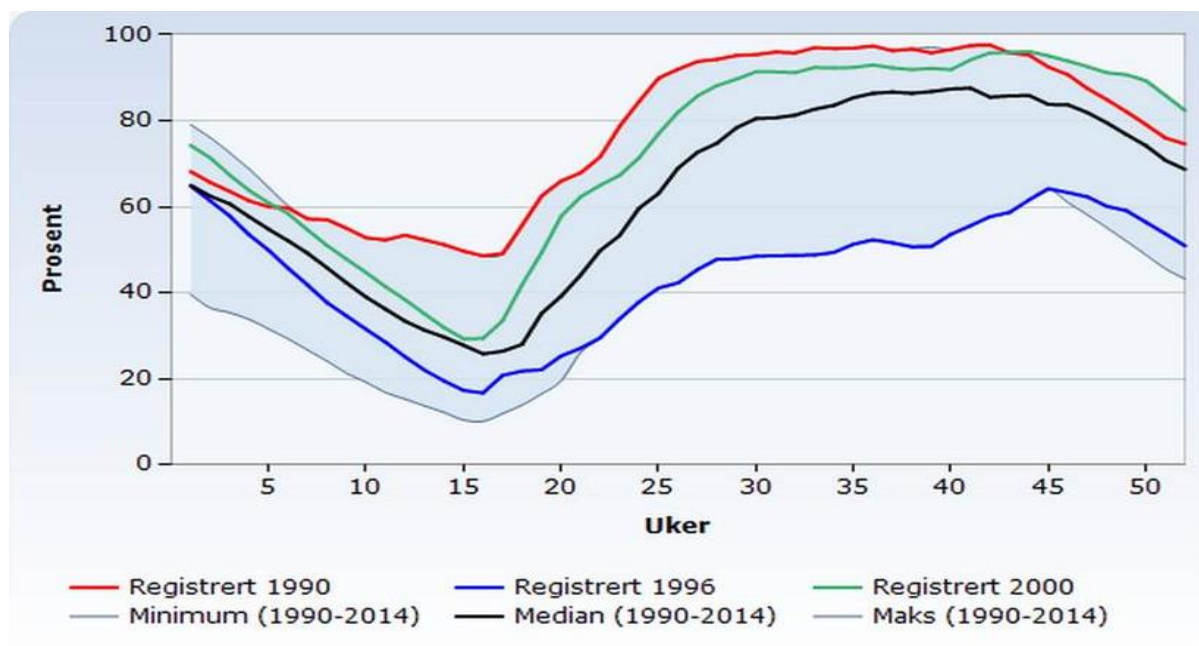
Nedbørmangel kan by på utfordringer for Oslo og Akershus. Nedbørmangel kan føre til utfordringer for vannforsyningen, som også berører matproduksjonen i regionen, og under spesielle forhold kan tørrår i Sør-Norge også påvirke kraftforsyningen fordi den i stor grad er basert på vannkraft.

Nedbørsmengden på Østlandet kan påvirke fyllegraden i kraftmagasinene som bidrar til å forsyne Oslo og Akershus med strøm. Fyllingsgraden i disse kraftmagasinene sier indirekte en del om evnen til å opprettholde normal strømforsyning. Likevel trenger ikke tørkeperioder på Østlandet ha stor betydning for kraftforsyningen i Oslo og Akershus så lenge Vestlandet opplever rikelig med nedbør. Tilsvarende kan importmulighetene fra Skandinavia og Europa, som fordrer at strøm er tilgjengelig for salg og at man har tilgjengelig overføringskapasitet, bidra til å dekke vårt forbruk. For at vi skal oppleve en alvorlig situasjon med knapphet av strøm, krever det ekstraordinære værforhold, som for eksempel flere tørrår etter hverandre som påvirker hele Sør-Norge og deler av Europa. I en slik situasjon vil private brukere, offentlige etater, industrien og andre større virksomheter kunne bli påvirket av tiltak som iverksettes for å begrense bruken av strøm.

³³ Yr.no (2014), *Øst-Norge kan få tørrere somre* [online].

³⁴ Oversikten er utarbeidet av FMOA med utgangspunkt i data fra yr.no. Normal mengde årsnedbør er 100 %. Nedbørsmengde hvert år fra 1900 frem til i dag er plottet i forhold til normalmengden. Data tilgjengelig fra: <http://www.yr.no/place/Norway/Austlandet/climate.html>.

Figuren under viser gjennomsnittlig fyllingsgrad i magasiner i Sørøst-Norge. Legg merke til store forskjeller i fyllingsgraden, eksempelvis mellom 1990 og 1996.



Figur 3. Fyllingsgrad i vannmagasiner i Sørøst-Norge.³⁵

3.2.1 Regionens sårbarhet

Hele det norske samfunnet er svært avhengig av **strømforsyning**. I Oslo og Akershus er særlig mange husholdninger avhengige av strøm til oppvarming. Ellers er næringslivet og offentlig sektor avhengige av strøm til å fungere, og uten strøm faller telefoni og IT ut. Betalingsterminaler, pumper til drivstoff, trafikklys og skinnegående offentlig kommunikasjon er sårbare mot strømbortfall. Støttesystemer til pleietrengende vil bli berørt, og man kan få problemer med tilførselen av mat og medisiner. Kraftforsyningen er med andre ord helt vital for at det norske samfunnet skal fungere.

I Norge, hvor mye av strømforsyningen baserer seg på vannkraft, er kraftforsyningen spesielt sårbar for nedbørmangel. Tørke over tid, eller lite nedbør over tre sesonger i Sør-Norge, vil kraftig redusere tilsigene i kraftmagasinene og kan skape problemer med å opprettholde normal strømproduksjon. Kraftforsyningsevnen til Oslo og Akershus kan da bli berørt. Oslo har en vesentlig andel av befolkningen som bor i boliger hvor strøm er den primære, og ofte eneste, kilde for oppvarming. **Husly og varme** er derfor en særlig sårbarhet i hovedstaden ved bortfall av strøm. Selv om fjernvarme benyttes mer og mer i Oslo, er det fortsatt mange boligblokker som ikke har annen mulighet for oppvarming basert på annet enn elektrisitet. Hele 59,7 % av husstandene i Oslo har elektriske ovner som viktigste oppvarmingskilde.³⁶

Kraftkrevende industri og tjenesteytende næring er sårbare for bortfall av strøm. Kraftkrevende industri har i stor grad flyttet ut fra Oslo, mens Akershus har fremdeles virksomheter innen tradisjonell industri. Både Oslo og Akershus har imidlertid virksomheter innen data, legemiddel og andre kompetansekrevede virksomheter. Uten strøm vil disse ikke være i stand til å opprettholde produksjon. Dette gjelder også offentlig sektor. Både nasjonale, regionale og kommunale virksomheter vil bli rammet. Vanlige butikker vil bli rammet både av manglende varme og lys i butikkene og svært redusert handel på grunn av stopp i bruk av betalingssystemer.

³⁵ Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE), *Fyllingsgrad i vannmagasinene i område 1 - Sørøst-Norge* [online].

³⁶ Teknisk Ukeblad (2015), *Her fyrer man mest med ved i Norge* [online].

Vannmangelen i kraftmagasinene kan i verste fall medføre rasjonering av strømmen.³⁷ Kraftforsyningen er viktig for å opprettholde en rekke kritiske samfunnsfunksjoner samt forhindre livstruende hendelser. Prioritet på strøm vil derfor bli gitt til kritiske samfunnsfunksjoner og tjenester innen helse og omsorg. Import av strøm kan imidlertid helt eller delvis kompensere for manglende egenproduksjon.

Redusert kraftforsyning kan gi utfordringer for **elektronisk kommunikasjon** (ekom). Finanssektoren vil for eksempel bli rammet ved at transaksjoner blir vanskeliggjort, da telekommunikasjon vil være ustabil eller fraværende i hele eller deler av regionen. Dessuten vil kontorbygg være umulig å jobbe i uten strøm til lys, oppvarming og teletjenester.

Likevel kan mange av utfordringene løses til en viss grad gjennom gode nødstrømsløsninger. Dette vil i de fleste tilfeller dreie seg om aggregater og i noen tilfeller batterier. Nasjonal kommunikasjonsmyndighet (Nkom) har også initiert programmet «Forsterket ekom» som følge av ekstremværet *Dagmar*. I dette programmet tas det sikte på å sikre nødstrøm «i minimum 3 døgn til basestasjoner i utpekte områder og til viktige transmisjonsknutepunkter i aksessnettet frem til de utpekte områdene».³⁸

Ved mangel på kraftforsyningen skal **helse- og omsorgstjenestene** prioriteres. Alle kommunene i Oslo og Akershus skal ha planverk for prioritering av soner og områder hvor det er viktig at strømforsyningen opprettholdes, og disse inkluderer som regel sykehus og sykehjem, i tillegg til vannforsyning. Likevel kan ikke sykehjemmene og sykehusene regne med kontinuerlig strømtilførsel. Avhengig av hvor mye strøm som er tilgjengelig og forventet tilgjengelig fremover, kan strømmen være tilgjengelig i 2-12 timer i døgnet. Resten av døgnet må dekkes av nødstrømsaggregater eller lignende i bygningen. Det vises ellers til omtale av utfordringene i helse- og omsorgstjenester under forrige sårbarhetsgjennomgang.

Bortfall i kraftforsyning vil skape utfordringer for **fremkommelighet og transport av personer og gods**. Strømbaserte skinnegående transportmidler som tog, t-bane og trikk vil stå. Dersom det er rasjonering med periodevis tilgang på strøm, kan transporten opprettholdes i enkelte tidsrom, hvis dette anses viktig nok til å få prioritet. Dessuten vil tunneler bli stengt, da disse ikke anses trygge uten varslingsystemer, styrings- og lyssystemer, som er basert på strøm. Trafikk på veisystemene til/fra og i Oslo vil bli rammet.

Kommunens planer for strømprioritering skal inkludere nasjonal og regional styring, herunder politi, i tillegg til helsesektoren og vannforsyning. **Kriseledelse og krisehåndtering** er avhengig av strøm og kommunikasjonsmuligheter for å kunne koordinere arbeidet. De lokalene som ulike kriseledelser skal benytte vil være svært sårbare uten nødstrøm. Derfor er forhåndsdefinerte tiltak som nødstrøm og ulike typer batteriløsninger samt kartlegging av alternative lokaler i andre deler av regionen viktig.

Nødnett får prioritet dersom strømrasjonering blir et faktum, så **nød- og redningstjenestene** vil ikke påvirkes nevneverdig på denne måten. En annen utfordring når det gjelder vannforsyningen er at muligheten til å dekke brannvesenets behov for vann ved slukking kan bli redusert. Overrislingsanlegg vil ikke virke, og branner som ellers ville blitt slukket, kan eskalere.

Vannforsyningen kan også bli berørt av nedbørmangel. Flere vannverk i vår region nærmer seg sine maksimale kapasiteter på grunn av befolkningsøkningen i regionen med tilhørende økt vannbruk. I tørkeperioder kan det enkelte steder bli vanskelig å opprettholde vannforsyningen. Forstyrrelser i driften eller råvaremangel – vann – kan gi samfunnsmessige utfordringer.

Oslo er i stor grad prisgitt én vannkilde: Maridalsvannet. Oset vannrenseanlegg er dimensjonert for å forsyne 90 % av Oslo med vann. Konsekvensene for Oslo vil være dramatiske dersom vannforsyningen ikke kan

³⁷ For videre analyse av sårbarhet henviser vi til scenarioet «Langvarig strømrasjonering på Østlandet».

³⁸ Roland, Rolf G. (2016), *Informasjon om Programmet for forsterket ekom*. Foredrag på møte i Fylkesberedskapsrådet 26.-27. januar 2016.

sikres. Et annet eksempel er Ullensaker kommune. Kommunen, herunder hovedflyplassen, forsynes i dag med vann fra Sjunken vannbehandlingsanlegg (UNIVANN – delvis eid av Nannestad i tillegg til Ullensaker). Vannet hentes i Bjertnessjøen. Status i dag er at kapasiteten i Bjertnessjøen er overskredet. Nytt vannrensianlegg for Ullensaker er under etablering ved Hurdalssjøen. Dette vil i tillegg være reservevannkilde for Eidsvoll kommune. Anlegget ventes å være ferdig rundt årsskiftet 2017/2018.³⁹

I tilfelle vannforsyningen til Oslo skulle stoppe eller bli kraftig redusert, vil ikke mangelen på drikkevann være det største problemet. Drikkevann kan transporteres med tankbiler eller som flaskevann. Minimumsforsyning av vann til sykehusene kan også skaffes med tankbiler.⁴⁰ Vann til sanitæranlegg – toaletter og dusjer – vil det derimot ikke være mulig å erstatte. Den sentrale ledelsen, med kontorer i Oslo sentrum, vil ikke kunne opprettholde normal drift. Hoteller, restauranter og kontorer må stenge (eller kun minimumsbemanning). Kjøpesentre og butikker vil trolig også stenge.

Lite nedbør over lang tid, kan skape utfordringer for landbruket. Redusert produksjon av mat (korn og grønnsaker) og dyrefôr vil redusere **egenforsyningen av mat**. Så lenge det internasjonalt ikke er matvareknapphet, vil ikke dette medføre store utfordringer.

På nasjonalt nivå skjer kornproduksjon hovedsakelig på Østlandet og i Trøndelag. Hovedtyngden av hveteproduksjonen skjer av klimatiske årsaker i Østlandsfylkene. I Trøndelag dominerer byggproduksjonen. I 2013 ble det totalt produsert 213 000 tonn hvete i Norge. Av dette stod Østlandet (Oslo, Akershus, Østfold, Vestfold, Hedmark og Oppland) for 208 200 tonn - 97,7 % av totalproduksjon.⁴¹ Mye av hveten som produseres (60-75 %) går til matproduksjon. Til sammenligning gikk mindre enn 1 % av byggproduksjonen i 2013 til matproduksjon.⁴²

Norge vil ved et produksjonsfall av korn nasjonalt kunne kompensere for dette ved innkjøp på verdensmarkedet, og det ventes ikke at redusert kornproduksjon vil skape store utfordringer.

³⁹ Eidsvoll Ullensaker blad (2015), *Skåler for nytt vannverk* [online].

⁴⁰ Røstum, Jon (2009) «Detaljering av hendelser i vannforsyning. Case: Bortfall av vann Oset/Maridalsvannet – konsekvenser for Ullevål sykehus». Arbeidsnotat i DECRIS-prosjektet.

⁴¹ SSB (2013). *Korn og oljevekster, areal og avlinger, 2014* [online].

⁴² Opplysningskontoret for brød og korn, *Bygg* [online].

3.2.2 Scenario «Langvarig strømrasjonering på Østlandet»

Forutsetninger

Scenarioet er hentet fra Nasjonalt risikobilde (NRB).⁴³

Tidspunkt	Hendelsesforløp	Sammenfallende hendelse	Medvirkende faktorer
Fra 1. mars til 15. mai. Totalt to og en halv måned med utfordringer ved strøm-forsyningen.	Fra 1. mars pålegges all kraftkrevende industri å koble ut, samtidig som holdningskampanjer mot private brukere og kvoterasjonering iverksettes. Fra 15. april iverksettes sonevis roterende utkobling. Rasjoneringen avsluttes 15. mai da vårmeltingen begynner.	Kraftsituasjonen ellers i Norden og Europa er stram og importmulighetene er svært begrensede.	To sesonger med lite nedbør i forkant. Lav fyllingsgrad i vannmagasiner. Tidlig og kald vinter fører til stort strømbehov.

Risikovurdering

Sannsynlighetsvurdering							
	Svært lav	Lav	Middels	Høy	Svært høy	Forklaring	
Sannsynlighet for at hendelsen kan inntreffe i løpet av ett år: 0,5-1 %						Estimat basert på faglig vurdering av DSB	
Konsekvensvurdering							
Samfunnsverdi	Konsekvenstype	Svært små	Små	Middels	Store	Svært store	
Liv og helse	Dødsfall						Opptil 15 dødsfall som direkte eller indirekte konsekvens
	Skader og sykdom						Opptil 70 skade eller syke som direkte eller indirekte konsekvens
Natur og miljø	Langtidsskader på natur						Ikke relevant
	Skader på kulturmiljø						Ikke relevant
Økonomi	Direkte tap						5-40 milliarder kroner
	Indirekte tap						5-10 milliarder kroner. Tap som følge av bl.a. leveranse- og produksjonsstans
Samfunnsstabilitet	Sosial uro (psykologiske og sosial reaksjoner)						Forventningsbrudd til hva samfunnet skal opprettholde av tjenester til innbyggerne. Sårbare grupper rammes
	Påkjenninger i dagliglivet						Kritiske tjenester rammes i offentlig sektor og næringslivet med lang varighet, i tillegg til private husholdninger
Demokratiske verdier og styringsevne	Svekket nasjonal styringsevne						Minimumsbemanning. Viktige sentrale funksjoner (offentlig sektor, domstoler, finans) rammes
	Svekket regional samordningsevne						Ikke opprettholdelse av normal tjenesteproduksjon grunnet utflytting fra lokaler og minimumsbemanning
Samlet vurdering av konsekvenser							Totalt sett store konsekvenser

Liten usikkerhet:

Moderat usikkerhet:

Stor usikkerhet:

⁴³ Scenario 4.2 i DSB (2014), «Nasjonalt risikobilde 2014».

Sannsynlighet

I NRB er det estimert at det vil være nødvendig med langvarig strømrasjonering en gang i løpet av 100-200 år. Det vil si at sannsynligheten er 0,5 % -1 %. Ut fra kriterier benyttet i denne analysen, tilsvarer det *lav* sannsynlighet. I dette scenarioet er det flere sentrale forutsetninger. Man har opplevd to nedbørfattige sesonger i forkant, det er svært reduserte importmuligheter fra utlandet grunnet eksempelvis kabelbrudd eller stans i svensk kjernekraftproduksjon og egenproduksjonen er fortsatt redusert fordi man har feilestimert fyllingsgraden i vannmagasinene.

Usikkerheten ved vurdering av sannsynligheten vurderes i NRB til å være *moderat*. I denne analysen regner vi med *stor* usikkerhet på grunn av sensitivitet knyttet til forutsetninger for scenarioet og kraftsystemets kompleksitet, uforutsette hendelser og forholdet mellom produksjon, import, forbruk og brukerfleksibilitet.

Konsekvenser

Konsekvensene av scenarioet «Langvarig strømrasjonering på Østlandet» vurderes til *svært store*. Usikkerheten anses som *stor*.

Liv og helse

En langvarig strømrasjonering på Østlandet vil utgjøre fare for liv og helse, og det er trolig at liv kan gå tapt. Manglende muligheter til å opprettholde normal innetemperatur vil være alvorlig vinterstid, særlig for eldre og syke. Alternative måter å varme opp hus kan gi branner og ulykker. Kommunene vil få en utfordring i å få oversikt over de som har behov for ekstra oppfølging eller de som må flyttes til bygg som har nødstrøm.

Videre antas det større konsekvenser ved trafikkulykker, siden utkobling av strøm gjør varsling av ulykker vanskelig. Redusert lysregulering av trafikken og nye kjøremønstre som følge av stengte tunneler og lignende kan gi flere ulykker enn normalt.

De direkte og indirekte dødsfallene antas samlet sett å bli opptil 15 personer. Det vil si at konsekvensene for «Dødsfall» vurderes som *middels*. Antallet alvorlig syke eller skadde som direkte eller indirekte følge av rasjoneringen antas å være opptil 70 personer. Dette gjør konsekvensene for «Skader og sykdom» til *middels*. Usikkerheten knyttet til anslagene vurderes som *stor*.

Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB) har konkludert med vesentlig større konsekvenser for samfunnsverdien *Liv og helse* i NRB. Ved utarbeidelsen av denne ROS-analysen har helsesektorens representanter i Fylkesberedskapsrådet og representanter fra politiet, som Fylkesmannen har benyttet ved helsemessige konsekvensvurderinger, konkludert med lavere antall omkomne og lavere antall personer med skade og sykdom. Begrunnelsen er at hendelsen i scenarioet vil være planlagt og forberedt. Hendelsen oppstår ikke plutselig, og samfunnets ressurser kan derfor samordnes i forkant for å redusere konsekvensene. Dessuten vil prioritet på strøm bli gitt til eksempelvis sykehjem, sykehus og tilsvarende, som vil senke antall døde og skadde.

Økonomi

Kostnadene som følge av scenarioet antas å bli store. Offentlig forvaltning vil ventelig få vesentlige tap i produksjon så lenge rasjoneringen pågår. Dette gir store indirekte tap. Industri og næringsliv kan også rammes i form av tapte inntekter på grunn av produksjonsstans og tap av kontrakter med til dels langsiktige følger i tapt omdømme. Dersom industriselskapene har kortsiktige leveranseavtaler av strøm med kraftselskapene, kan de økonomiske tapene bli store. Hvis de derimot har langsiktige leveranseavtaler, som mange store kraftkrevende selskaper har, kan de tjene på en kontrollert nedstenging av kraften ved å selge den for en høyere pris enn de tidligere har betalt. Mange større virksomheter og butikker må trolig også stenge, også fordi deres betalingsterminaler blir rammet, som gir tap i omsetning.

Det forventes også materielle tap knyttet til vann og frostskafer. Videre vil det være kostnader knyttet til branner. Det samlede direkte og indirekte tapet anslås til å ligge på 10-50 milliarder kroner. Konsekvensene for «Direkte tap» og «Indirekte tap» vurderes dermed til *svært store*. Usikkerheten knyttet til anslaget vurderes som *moderat*. Det store spennet i anslagene for økonomiske tap tilsier *stor* usikkerhet, men da hele spennet ligger i høyeste konsekvensskåre, anses usikkerheten til å være *moderat*.

Samfunnsstabilitet

Strømbrydd og kortere perioder uten strøm er en kjent hendelse i samfunnet. Oppetiden på strømforsyningen de senere år har vært så høy at erfaringene med å håndtere strømmangel er lave. Særlig Oslo er godt vant med høy oppetid grunnet redundante systemer og mye infrastruktur i bakken. Dette scenarioet skisserer en mer utfordrende situasjon, hvor strømrasjonering og sonevis utkobling blir en del av hverdagen. Dette er befolkningen i Oslo og Akershus i liten grad kjent med og har ikke erfaringer med hvordan dette skal håndteres.

Viktig infrastruktur og kritiske samfunnsfunksjoner vil kunne bli rammet. Alle nett som overfører elektronisk informasjon, er avhengig av strøm. Fasttelefoni, mobilnett og dataoverføring vil bli påvirket. I tillegg rammes svært mange systemer og funksjoner som er nødvendig for at samfunnet skal fungere. Dette gjelder for eksempel betalingsterminaler, kjølesystemer, minibanker, drivstoffpumper, signalsystem for tog og veisystemer. Mange offentlige og private virksomheter har etablerte løsninger for nødstrøm slik at minimumsfunksjoner kan opprettholdes - i det minste over noe tid. Samtidig vil mange funksjoner ikke kunne ivaretas.

Rasjoneringen som rammer et stort antall innbyggere, næringslivet og offentlig sektor antas å medføre sosial uro. Det anslås at flere hundre tusen personer blir rammet og kan oppleve problemer av varierende art så lenge strømrasjoneringen pågår.

Ifølge NRB 14 antas strømrasjonering som angitt i deres scenario vesentlig å true samfunnsstabiliteten. Dette er basert på analyser og utredninger i kraft- og telesektoren. Likevel vurderes usikkerheten i dette scenarioet som *stor*, siden det norske samfunnet ikke har erfaring med langvarig strømrasjonering.

Totalt blir konsekvensene for «Sosial uro» i dette senarioet *store*, og konsekvensene for «Påkjenninger i dagliglivet» vurderes som *svært store*. For begge vurderingene er usikkerheten *stor*.

Demokratiske verdier og styringsevne

Styringsevnen vil ikke direkte bli redusert hverken nasjonalt eller regionalt som følge av roterende strømrasjonering. At strøm blir en mangelvare, medfører likevel at en god del tjenester ikke kan opprettholdes. Sentrale funksjoner som presse, domstoler og finansnæringen vil i større eller mindre grad bli rammet. Likevel vurderes konsekvensene for «Tap av demokratiske verdier og nasjonal styringsevne» til å bli *svært små*. Usikkerheten er *stor* som følge av liten erfaring med en slik hendelse i denne skalaen.

På regionalt nivå vil kommunikasjon og samordning bli utfordrende. Å sørge for at ressursene benyttes best mulig, vil bli utfordrende. Konsekvensen for «Svekket regional samordning» vurderes til å bli *små*, med *moderat* usikkerhet.

Usikkerhet

Usikkerhetsvurdering	
Indikatorer på kunnskapsgrunnlaget	Forklaring
Tilgang på relevante data og erfaringer.	Stor tilgang på historiske data over nedbør, temperatur og tilsig, sektoranalyser. Erfaring fra tidligere hendelser, men ikke fra en hendelse med et slikt omfang og med gitt varighet.
Forståelse av hendelsen som analyseres (hvor kjent og utforsket er fenomenet).	Strømutkobling og rasjonering vurderes som et kjent og utforsket fenomen. Vurderingen av konsekvensene er dog usikre, da omfanget er stort og varigheten lang.
Enighet blant ekspertene.	Ingen stor uenighet mellom DSBs eksperter.
Resultatenes sensitivitet	Forklaring
I hvilken grad påvirker endringene i forutsetningene anslagene for sannsynlighet og konsekvenser.	Sannsynligheten for at hendelsen skal inntreffer er sensitiv for endringer i forutsetningene om fyllingsgrad og importmuligheter fra utlandet. Konsekvensene er sensitive for endring i årstid, gjennomsnittstemperatur i hendelsesperioden og rasjoneringens varighet. Resultatenes sensitivitet vurderes derfor som store.
Samlet vurdering av usikkerhet	Usikkerheten knyttet til vurderingene av sannsynlighet og konsekvenser vurderes som <i>stor</i> .

Ved energimangel er det følgende en del av rasjoneringsregimet som iverksettes politisk. Det starter som regel med holdningskampanjer blant private brukere og en oppfordring til sparing av strøm før kvoterasjonering innføres der private brukere kun kan bruke eksempelvis 70 % av normalt forbruk. Denne ordningen er basert på selvrappotering av strømbruken. Samtidig med at disse tiltakene pågår vil strømprisene trolig selvreguleres i takt med at tilbudet av strøm minkes. Da kan prisene øke, som videre bidrar til lavere privat forbruk. Myndighetene kan samtidig utforske importmuligheter fra andre land, mens Statnett kan pålegge kraftkrevende industrier å stenge ned i perioder med stor strømknapphet.

I tillegg til energimangel grunnet tørke kan effektmangel grunnet teknisk svikt tid være en større utfordring når det gjelder kraftforsyningen til regionen. En slik svikt kan ha værmessige eller tekniske årsaker, som ekstremvær, uhell ved graving som ødelegger en kabel eller feil på en transformator. Resultatet blir akutt strømrbrudd, til forskjell fra en tørkeperiode hvor problemet utvikler seg over tid. Dersom man får kapasitetsmangler på denne måten er det ikke fordi det er energimangel – vannmagasinene kan tross alt være fulle – men man har manglende distribusjonsmuligheter ut til brukerne, som omtales som effektmangel.

Med en komplisert feil som kan dra ut i tid å få reparert, kan situasjonen kreve ekstraordinære tiltak. I en slik situasjon kan nettleverandører iverksette sonevis utkobling for å sikre at alle forbrukere får strømforsyning i perioder.⁴⁴ Det betinger at det er mulighet til å koble seg forbi sviktstedet, om enn med redusert kapasitet. Også ved effektmangel prioriteres brukere.

3.2.3 Mulige risikoreduserende tiltak

Det foreslås følgende tiltak:

- Gjennomgå rutiner for tidlig varsling ved hendelser som kan true kraftforsyningen.
- Kartlegge kritiske samfunnsfunksjoner med behov for prioritering ved knapphet, eventuelt nødstrøm.
- Revidere prioriteringslister for kraftforsyning i kommunene.
- Gjennomføre relevante øvelser i Fylkesberedskapsrådet.

⁴⁴ Teknisk Ukeblad (2011), *Kobler ut strømmen på Romerike* [online]; Romerikes blad (2011), *Her er strømmen borte* [online].

- Gjennomføre relevante øvelser i kommunene.
- Vurdere hvordan informasjon best mulig kan formidles til befolkningen, skriftlig og muntlig.
- Kartlegge hvordan drivstoff kan sikres for kritiske samfunnsfunksjoner, herunder også til bruk i aggregater.

Tiltakene vil inngå som innspill til oppfølgingsplan.

3.3 Flom

Store nedbørmengder vil til tider medføre at elvene går over sine vanlige løp og flommer over. I Akershus renner både Vorma og Glomma, som møtes på Vormsund og fortsetter ned til Øyeren. Vannet fra både Østerdalen og Gudbrandsdalen samles altså på Vormsund og fortsetter videre sørover. Vårflom i dette vannsystemet er en årviss hendelse, men langt fra alle vårflommene blir en skadeflom.

I Akershus er det typisk syv kommuner som blir rammet av den årvisse vårflommen. De ligger alle i tilknytning til vassdragene Vorma og Glomma, samt Øyeren. De syv kommunene er Nes, Eidsvoll, Fet, Sørum, Rælingen, Skedsmo og Enebakk. Et scenario med en vinter med mye snø i fjellet, en sen vår med lite snøsmelting og høy lufttemperatur og mye nedbør i form av regn når snøsmeltingen starter har potensiale til å bli en stor skadeflom i disse kommunene.

Historisk sett er det Storofsen i 1789 som anses som Norges historiens største flom. Her mistet 63 mennesker livet, og over 600 gårdsbruk ble skadet bare i Gudbrandsdalen.⁴⁵ I nyere tid er flommen i 1995 den mest kjente. På forsommeren i 1995 ble deler av Østlandet rammet av en stor flom ikke langt unna Storofsen i størrelse. 7000 mennesker ble evakuert, og en person omkom. Det ble som følge av denne flommen rapportert inn 6900 skader, og det anslås skader for 1.8 milliarder kroner.⁴⁶

I tillegg Storflommen i 1860 også verdt å merke seg. Det var en 500-årsflom grunnet store mengder snø i fjellet, sen snøsmelting og mye regn når snøsmeltingen stod på som verst. Minst 12 personer skal ha omkommet som følge av flommen. I 1967 opplevde man også en flom som ble kategorisert som en 100-årsflom. Det har det med andre ord vært fire skadeflommer med store ødeleggelser som har rammet Østlandet i løpet av de siste 250 år. Dette tilsvarer en storflom cirka hvert 50-60 år.

Olje -og energidepartementet har det overordnede ansvaret for å forebygge flom og skred, mens Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) har det operative ansvaret. De bistår blant annet med kompetanse og ressurser til kartlegging, arealplanlegging, sikring, overvåkning, varsling og beredskap generelt. Kommunene har ansvaret for å forebygge og sikre innbyggerne mot flom- og skredfare. Dette gjøres blant annet gjennom arealplanleggingen og ved sikring av områder som er flom- eller skredutsatte.

En skadeflom vil normalt være en varslet hendelse. Det kan gis gode prognoser dager i forveien, da flomvannet først skal gjennom Gudbrandsdalen og Østerdalen før det forenes i Akershus. Kommunene er generelt godt forberedt på å håndtere flomhendelser. De har brukt erfaringer fra flere store flommer og utarbeidet godt planverk for hvordan flommer skal håndteres. Det er også etablert flomvoller i flere av kommunene, som ved «normale» vårflommer vil være tilstrekkelige. Rundt Lillestrøm er det for eksempel bygd en flomvoll som er dimensjonert for en 200-årsflom ved bruk av 2600 sandsekker. Sikring mot en 500-årsflom forutsetter ekstra sikring av den 1200 meter lange flomvoll og vil kreve cirka 200 000 sandsekker. Sannsynligheten for at en 500-årsflom eller en større flom vil bryte sikringen er til stede.

Det er ikke mulig å fjerne all risiko knyttet til flom gjennom kartlegging, arealplanlegging og forebyggende arbeid. Fylkesmannen er i så henseende en av flere aktører som gjennom varsling og samordning bidrar til å redusere skadeomfanget.

I årene fremover er det grunn til å tro at klimaendringer, i form av mer nedbør og høyere temperatur, vil medføre hyppigere og større flommer i Norge. Prognoser tyder blant annet på større regnflommer og tidligere vårflommer.⁴⁷ Det antydes at faren for smeltevannsflommer reduseres, mens det forventes flere flommer på

⁴⁵ Store norske leksikon, *Storofsen* [online]; Roald, Lars Andreas (2015), «*Flommen på Østlandet i mai 2013*». NVE-rapport nr. 21.

⁴⁶ DSB (2014), «*Nasjonalt risikobilde 2014*»

⁴⁷ NOU 2010:10, «*Tilpassing til eit klima i endring*».

senhøsten og vinteren, i tillegg til at intens lokal nedbør kan skape flomproblemer der det tidligere ikke har vært flom.

Flom i by (også omtalt som urbanflom) er i så henseende en større risiko nå enn tidligere. I Oslo og Akershus har vi flere byer og tettsteder som alle er sårbare for mye nedbør over kort tid. Elver kan da gå over sine bredder, og bekker kan oppstå der det ikke er mest at det skal renne vann, som på veier, fortauer og innimellom bebyggelse. I Oslo og Akershus skaper også befolkningsveksten grunnet den store tilflytningen utfordringer. Plassmangel i sentrale strøk betyr at folk må bo tettere, og det blir dermed færre grøntområder som kan magasinere nedbør. I tillegg er det utfordrende å tilpasse eldre avløpssystemer til både befolkningsvekst og klimaforandringer.

En urbanflom vil derfor kunne volde mye skade. Slike flommer kan føre til forurenset drikkevann, ødeleggelser på infrastruktur som veier og kraftledninger samt branner grunnet kortslutninger. I tillegg kan byflommer føre til direkte og indirekte fare for liv og helse. Under flommen i Kristiansand høsten 2014 trengte vann seg inn på Sørlandet Sykehus. Dette gav store utfordringer for sykehusdriften, og ved noe høyere vannmengder kunne liv og helse vært truet. En urbanflom kan dermed medføre store økonomiske kostnader for samfunnet.

Oslo er i en særstilling i regionen når det gjelder utfordringene med urbanflom som den største byen. Oslo har vedtatt en «Strategi for overvannshåndtering i Oslo 2013-2030», hvor et av målene er å redusere skader og ulemper som følge av urbanflom.⁴⁸ Her nevnes også at Skedsmo i dag med det eksisterende avløpsnett ikke greier å ta unna vannmengdene i forbindelse med kraftig nedbør.⁴⁹

3.3.1 Regionens sårbarhet

Av de syv flomkommunene i Akershus, er det sannsynlig at Skedsmo vil bli hardest rammet. Ved en 500-årsflom vil Lillestrøm delvis bli oversvømt. Anslagsvis 4500 mennesker må evakueres. En rekke kontorbygg og offentlige bygninger må evakueres. Dette gjelder blant annet politistasjonen, legevakten (som er legevakt for fem kommuner), hjemmesykepleiens lokaler, NAV og rådhuset.⁵⁰

Flomvollen som ble etablert etter flommen i 1995 ble bygget og dimensjonert for en 500-årsflom. En slik flom er beregnet å gå opp til kote 106,3, og flomvollen ble derfor bygget til å gå til kote 106,5. På enkelte områder, i området Volla, ble det imidlertid gitt dispensasjoner. Flomvollen ble her bygget en meter lavere, men den ble i tillegg klargjort for «påbygging» med sandsekker. Uten disse sandsekkene er status per i dag at flomvollen vil klare en flom opp til kote 105,5. Over dette nivået må Skedsmo kommune ha bistand utenfra.⁵¹

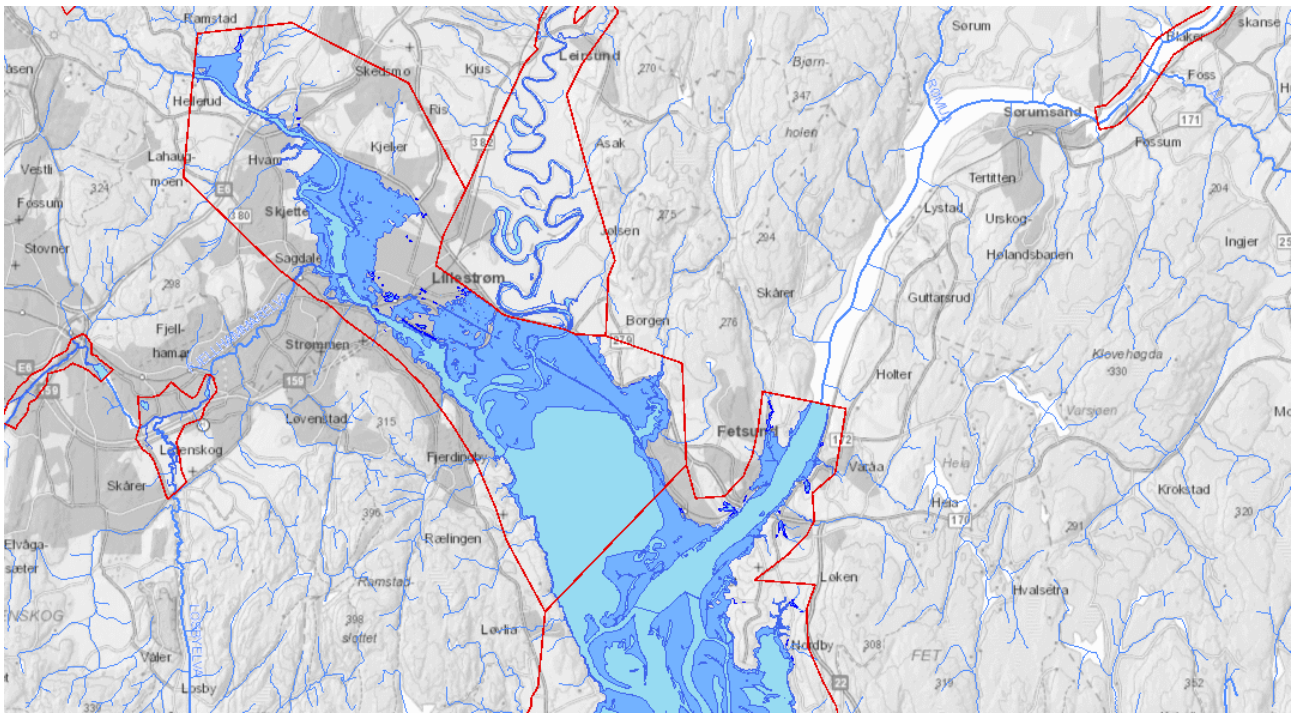
NVE er i ferd med å slutføre arbeidet med nye flomsoneberegninger for Skedsmo. Det ligger an til at «ny» kote for 200-årsflom er 105,9, og 106,8 for 500-årsflom. Det vil i praksis si at selv med mye bistand til blant annet utlegging av sandsekker, er det tvilsomt at man vil greie å holde Lillestrøm tørt under en 200-årsflom. En 500-årsflom vil være mer utfordrende for å holde Lillestrøm unna flommen. En 1000-årsflom er for øvrig beregnet å nå kote 107,5.

⁴⁸ NOU 2015:16, «Overvann i byer og tettsteder», s. 54.

⁴⁹ *Ibid*, s. 55.

⁵⁰ Skedsmo kommune, *Delanalyse om flom utarbeidet i forbindelse med ny kommunal ROS 2016 i Skedsmo kommune*.

⁵¹ Formidlet til Fylkesmannen i Oslo og Akershus under et møte med Skedsmo kommune og NVE 4. februar 2016.



Figur 4. Flomsonekart under en 500-årsflom. Foto: NVE

Også i Fet kommune finnes store områder som vil bli lagt under vann ved en 500-årsflom. Anslagsvis 220 eneboliger, en barnehage, ulike næringslokaler og flere blokkleiligheter vil stå i vann. Selv om man i disse områdene har tatt forhåndsregler, vil en flom av denne dimensjon totalt sett medføre svært store konsekvenser.

Konsekvensene av en flom for kritiske samfunnsfunksjoner er flere, spesielt fordi flommen kan føre til svikt i **strømforsyningen** for enkelte deler av regionen. Kraftforsyningen vil normalt nyte godt av en vårfloem fordi vannmengdene gir økt strømproduksjon, men om flommen utvikler seg til en skadefloem, kan dette medføre skade på produksjonsutstyr og overføringslinjer. I likhet med det som er tilfellet for sårbarheter ved kraftforsyningen under en storm, vil Oslo være bedre stilt enn Akershus under en flom fordi mye av infrastrukturen er lagt i bakken jo nærmere Oslo sentrum du kommer. Ved tilstrekkelig store vannmasser vil vannet likevel kunne grave ut jorden rundt disse kraftledningene, akkurat som vannet kan grave ut fundamentene til høyspentmaster. I tillegg kan også flommen føre til større skred, som kan rive av kabler både i bakken og i master i disse områdene.

En flom kan dermed mest sannsynlig føre til lokale strømbortfall for lengre eller kortere perioder. Lengre strømutfall vil fort gi følgekonskvenser for en rekke andre samfunnsfunksjoner, som for eksempel **husly og varme**. Som nevnt under sårbarhetsgjennomgangen for nedbørmangel og tørke, vil særlig mange husstander i Oslo få problemer med oppvarming dersom strømforsyningen faller bort.

Likevel kan den mest omfattende følgekonskvensen av svikt i strømforsyningen sier å være periodevis bortfall av **elektronisk kommunikasjon** (ekom). Elektronisk kommunikasjon kan nemlig ikke driftes over lengre tidsrom uten stabil strømforsyning. I tillegg kan flommen gi vannskader på selve elektronisk kommunikasjonsinfrastrukturen.

Som en følgekonskvens av ustabile elektronisk kommunikasjonstjenester kan **helse- og omsorgstjenestene** få utfordringer. Dette gjelder blant annet oppfølging av hjemmeboende pleietrengende samt trygghetsalarmer som ikke kan fungere uten telenettet. Se for øvrig omtale av utfordringene i helse- og omsorgstjenester under sårbarhetsgjennomgangen for storm.

Bortfall av elektronisk kommunikasjon kan også vise seg å forsterke konsekvensene av flommen, fordi det kompliserer samordningen og **krisehåndteringen** mellom nødetatene, kommunene og frivillige. I tillegg vanskeliggjøres befolkningsvarsling og evakuering, dersom omfanget av flommen gjør det nødvendig.

Nød- og redningstjenestene får også ekstra utfordringer med ustabile elektronisk kommunikasjonstjenester. Ambulanse, politi og brannvesen vil ikke kunne nås på nødnumrene, og dersom Nødnett faller ut vil koordineringen av aksjoner nødetatene i mellom bli mangelfull. Se for øvrig omtale av hvordan utfall av Nødnett påvirker nød- og redningstjenestene under sårbarhetsgjennomgangen for storm.

Ellers vil stengte veier og baner som følge av store nedbørsmengder føre til omkjøringer som gir lengre utrykningstid til trengende pasienter. Dersom flommen krever at utsatte områder må evakueres, vil også dette arbeidet gjøres vanskeligere av samme grunn.

Fremkommelighet og transport av personer og gods generelt kan påvirkes negativt av flommen. Store nedbørsmengder kan gi store problemer med overvannshåndtering, særlig i urbane strøk som i Oslo og andre tettsteder i Akershus hvor grøntarealer er tett. Dette gjør også at den bakken som finnes blir fortere mettet, og vannmassene danner heller bekker på veier og fortau. Vann som samles i kulverter og under broer forsterker problemene, og flere veier må trolig stenges. Jernbanen kan også bli rammet. Kongsvingerbanen vil ikke kunne benyttes under en stor flom fordi vannet vil gå over jernbaneskinnene mellom Lillestrøm og Fetsund. Et annet problem er utvasking av fundamentene under jernbanen, i tillegg til T-banen og utvasking av vei. Strømbortfallet kompliserer situasjonen ytterligere ved at tunneler trolig stenges og skinnegående trafikk generelt lammes.

Den reduserte fremkommeligheten på vei og bane som følge av vannmengdene og bortfall av strøm kan også føre til utfordringer for nødvendige **forsyninger av mat, medisiner og drivstoff**, men disse forventes ikke å bli store med mindre flommen og dens konsekvenser er langvarige.

Vannforsyningen vil normalt ikke bli berørt av en skadeflom, men det kan forekomme overløp i ledningsnettet som kan påvirke kvaliteten på drikkevannet. **Avløp** kan også gå urensset til innsjøer og elver, og urensset kloakk kan renne ut i Oslofjorden.

3.3.2 Scenario «500-års vårflom i vannsystemene i Akershus »

Forutsetninger

Scenarioet er hentet fra Nasjonalt risikobilde (NRB).⁵² I tillegg er vurderingene basert på en analyse gjennomført i regi av Skedsmo kommune.

Værforhold	Varighet	Vannføring	Følgehendelser	Sammenlignbare hendelser
Mye snø i fjellet og kjølig vår. Varmluftsfrent fra sørøst gir rask temperaturstigning og snøsmelting, og fører med seg store nedbørmengder.	Tre døgn i mai med ekstremt mye nedbør, som i tillegg til temperaturstigning og snøsmelting i fjellet, gir unormalt høy vannføring i fire uker.	Vannføringen i både Vormo og Glomma er unormalt stor. Flomtoppen tilsvarer en 500-års flom.	Flere titalls mindre jordskred og et fåtall middels store jordskred i Akershus. Flomvollen i Skedsmo brytes, og deler av Lillestrøm oversvømmes.	Storofsen i 1789. Flommen i 1995.

Risikovurdering

Sannsynlighetsvurdering							
	Svært lav	Lav	Middels	Høy	Svært høy	Forklaring	
Sannsynlighet for at hendelsen kan inntreffe i løpet av ett år: 0,2 %						En gang i løpet av 500 år basert på statistikk og sektoranalyser	
Konsekvensvurdering							
Samfunnsverdi	Konsekvenstype	Svært små	Små	Middels	Store	Svært store	
Liv og helse	Dødsfall						Opptil 10 dødsfall som direkte eller indirekte konsekvens
	Skader og sykdom						Opptil 50 skadde eller syke som direkte eller indirekte konsekvens
Natur og miljø	Langtidsskader på natur						Lite varige skader på natur og miljø
	Skader på kulturmiljø						Flere kulturminner langs Vormo og Glomma som risikerer å bli ødelagt
Økonomi	Direkte tap						3-6 milliarder kroner
	Indirekte tap						50-100 millioner kroner. Produktivitetstap i offentlig og privat sektor
Samfunnsstabilitet	Sosial uro (psykologiske og sosial reaksjoner)						Rammer særlig sårbare grupper. Forventningsbrudd. Vanskelige redningsforhold
	Påkjenninger i dagliglivet						Inntil 10 000 evakueres i 3-7 dager. Strømbortfall, vei og jernbane stengt/ødelagt
Demokratiske verdier og styringsevne	Svekket nasjonal styringsevne						Ikke relevant
	Svekket regional samordningsevne						Politihus og rådhus må evakueres i 3-7 dager
Samlet vurdering av konsekvenser							Totalt sett middels konsekvenser

Liten usikkerhet:

Moderat usikkerhet:

Stor usikkerhet:

⁵² Scenario 5.1 i DSB (2014), «Nasjonalt risikobilde 2014».

Sannsynlighet

I dette scenarioet er omfanget av flommen tilsvarende en flom som forventes å kunne inntreffe en gang i løpet av 500 år. Dette tilsvarer en sannsynlighet på 0,2 % for at dette skjer i løpet av et år. I denne analysen vil det si en *lav* sannsynlighet.

Erfaringer med tidligere flommer danner et godt bilde på frekvensen og omfanget av flommer. Flommen i dette scenarioet er en stor vårflom, og den forutsetter sammenfall av flere meteorologiske forhold, som stor snømengde i fjellet, og en sen og kraftig smelting av denne, samt en varmluftsfront med mye nedbør. Likevel gjør pågående klimaendringer at usikkerheten ved sannsynlighetsvurderingen knyttet til scenarioet vurderes til *moderat*.

Konsekvenser

Konsekvensene ved scenariet «500-års vårflom i vannsystemene i Akershus» vurderes til å være *middels*, og usikkerheten knyttet til vurderingene er *moderat*, gitt de forutsetninger benyttet i denne analysen.

Et risikomoment som ikke blir analysert i dette scenarioet er faren for kvikkleireskred da dette behandles i et annet scenario i analysen. Flere steder langs Glomma og Vorma er faren for kvikkleireskred middels høy, for eksempel ved Årnes der hvor Glomma og Vorma møtes. Andre områder ved Sørumsand, Fetsund og Lillestrøm kan også være utsatt for erosjon og et mulig påfølgende kvikkleireskred. Den store vannføringen som vil oppstå under en 500-årsflom kan skape erosjon som forstyrrer stabiliteten i kvikkleiren. Utløses først ett kvikkleireskred, kan dette igjen frigi nye områder for erosjon med påfølgende nye skred. Man vil med andre ord få en selvforsterkende effekt som kan ytterligere alvorlige konsekvenser.

Liv og helse

I NRB er det anslått at minst 100 menneskeliv vil gå tapt som følge av scenarioet «Flom på Østlandet», fordi flomvollene ikke er dimensjonert for en så omfattende flom. Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB) anslår ytterligere ti dødsfall som følge av jordskred og leirskred forårsaket av flommen, og antall skadde eller syke ventes å ligge på mellom 500 og 2500 mennesker. Det er verdt å merke seg at DSBs anslag gjelder for store områder også utenfor Akershus, som Oppland, Hedmark og Østfold. Anslagene om døde og skadde i Akershus vil derfor være betydelig lavere i denne ROS-analysen.

Historien viser at tidligere storflommer har krevd menneskeliv. Storofsen i 1789 medførte 61 omkomne, mens flommen i 1995 førte til ett dødsfall.⁵³ Flommen i 1995 var en mindre flom enn Storofsen i omfang, men reduksjonen i antall døde viser også at moderne metoder for å varsle, ha oversikt og iverksette evakueringer og tiltak bidrar til å berge menneskeliv under dagens kriser.

En bedret evne til å forberede seg er en av årsakene til at helsesektorens representanter i Fylkesberedskapsrådet og representanter fra politiet, som Fylkesmannen har benyttet ved helsemessige konsekvensvurderinger i denne analysen, vurderer konsekvensene for både «Dødsfall» og «Skader og sykdom» som *middels*. Fordi flommen ikke vil komme overraskende på grunnnet gode værvarslingsmekanismer- og rutiner, vil evakuering i forkant være mulig.

Antall døde anslås likevel til å ligge på opptil 10 personer, og antall skadde og syke er anslått til opptil 50 personer. Årsakene inkluderer at tilgjengelighet på ambulansetjenester vil være redusert som følge av sperrede veier, som kan bety at liv som ellers kunne vært reddet går tapt, og at en evakueringssituasjon kan for noen medføre så store belastninger at de blir syke eller i verste fall omkommer. Dersom evakueringen blir iverksatt for sent, kan også det bety at liv går tapt. Videre er det mulig at flommen krever liv i forbindelse med forsøk på å berge verdier og ved opprydding etter flommen.

⁵³ Yr.no (2008), *De største flommene i Norge* [online].

Samtidig er helsesektorens og politiets representanter bevisst usikkerheten ved konsekvensvurderingen. Dersom flommen gir følgehendelser som større kvikkleireskred, kan konsekvensene for liv og helse bli større enn det som er angitt her. Usikkerheten knyttet til vurderingene av konsekvensene vurderes derfor som *store* både for «Dødsfall» og «Skader og sykdom».

Natur og miljø

Flommen vil føre til at store områder blir lagt under vann. De store vannmassene og strømmingene som dannes kan medføre utgravninger, men dette vil ikke nødvendigvis føre til langvarige ødeleggelser på naturmiljø.

I områdene langs vassdragene Vorma og Glomma befinner det seg en rekke kulturverdier. Mange er oppført i nyere tid, men flere er også av eldre opprinnelse. Det er usikkert i hvilken grad disse vil bli ødelagt eller påvirket av flommen, men det er mulig å anta en viss ødeleggelse av kulturmiljøet på grunn av antallet verdier som kan berøres og den antatte vannutgravningen.

Konsekvensene for «Langtidsskader på natur» og «Skader på kulturmiljø» vurderes begge til *svært små*. Usikkerheten for de to konsekvenstypene vurderes dog forskjellig. For «Langtidsskader på natur» anses usikkerheten som *lav*, mens for konsekvenstypen «Skader på kulturmiljø» anses usikkerheten til å være *stor*.

Økonomi

De direkte økonomiske tapene som følge av en 500-års vårflom ventes å bli høye. Infrastruktur som veier, broer og tele-/datainfrastruktur kan bli rammet, og det er kostbart å reparere. I tillegg vil kostnadene av reparasjoner på private boliger bli store.

Skadene under flommen i 1995 var omtrent 1,6 -1,8 milliarder kroner (i 1995- kroner), men en flom av de dimensjonene som er beskrevet i dette scenarioet er større enn det denne flommen var.⁵⁴ Da måtte for eksempel ikke Lillestrøm evakueres fordi den midlertidige vollen av sandsekker som ble etablert holdt vannet unna. I dette scenarioet forventes ikke flomvullen med midlertidige forsterkninger å holde. Mange offentlige og private bygninger på Lillestrøm og på Fetsund vil derfor bli berørt av vannmassene.

Det direkte økonomiske tapet anslås til å ende på 3-6 milliarder kroner. Gitt forutsetningene i denne analysen, tilsvarer det *svært store* konsekvenser. Usikkerheten på dette anslaget anses som *liten*, fordi kunnskapen fra tidligere flommer gir gode indikasjoner på hva kostnadene vil bli.

De indirekte kostnadene anslås til å bli vesentlig mindre. Tapt produksjon i både offentlig og privat sektor og reduksjon i transport både på bane og vei utgjør de største indirekte kostnadene. I tillegg kan flommen gi tapt omsetning for butikker. Totalt anslås indirekte tap til å bli på mellom 50 til 100 millioner kroner. Dette tilsvarer *små* konsekvenser. Usikkerheten vurderes til å være *moderat*.

Samfunnsstabilitet

Flom er en kjent hendelse, spesielt for befolkningen i de syv flomkommunene som er vant til vårflommen. Hendelsesforløpet og konsekvensene av en flom er vante størrelser, men størrelsen på flommen i dette scenarioet kan være fremmed. Den gjør at flomvullen på Lillestrøm, som holder normalt vannet ute, ikke holder, og store deler av Lillestrøm sentrum berøres. Mange må evakueres, og mange vil oppleve store vannskader på hus og eiendom. Også store deler av Fetsund sentrum berøres, som fører til et behov for evakuering av et stort antall mennesker også der.

Ved et kjent fenomen som flom vil det forventes at myndighetene skal håndtere hendelsen godt. At flomverk er underdimensjonerte og vannet flommer over med påfølgende skader og fare for liv og helse, kan representere et forventningsbrudd. Det vil heller ikke være kapasitet til å redde alle berørte bygninger,

⁵⁴ St.meld nr. 37 (1995-96), «Om flommen på Østlandet 1995 og kriseberedskap i fred»; Hamar Arbeiderblad (2015), 20 år siden Vesleofsen rammet Østlandet [online].

infrastruktur og andre verdier, og man vil måtte prioritere innsatsen. Det kan bety at noen blir mer skadelidende enn andre. Disse faktorene taler for frustrasjon i befolkningen, og manglende tillit til myndighetens evne og vilje til å håndtere krisen. Konsekvenstypen «Sosial uro» vurderes derfor til *middels* med *moderat* usikkerhet.

Flommen kan ramme skoler, barnehager og institusjoner både direkte og indirekte. Direkte rammes de byggene hvor vannet trenger inn i rommene, og indirekte rammes institusjonene ved at ansatte ikke kan komme på jobb fordi flommen vil hindre at veier, broer og jernbanen kan benyttes som vanlig. Strømbortfall kan også forårsake at virksomheter må stenge.

Det anslås at opp mot 10 000 personer blir nødt til å evakuere i 3-7 dager. I tillegg vil mange ha store utfordringer med ødelagte hus og eiendommer når de flytter hjem igjen. Det er stor fare for kortslutninger i forbindelse med at flomvann trenger inn i kjellere og hus. Elektriske anlegg kan bli ødelagt både i private hjem, i butikker og i offentlige og private virksomheter. Dermed blir konsekvensene for «Påkjenninger i dagliglivet» *store*. Usikkerheten anses å være *moderat*.

Demokratiske verdier og styringsevne

Flommen vurderes ikke til å ha betydning for denne samfunnsverdien på nasjonalt nivå. På regionalt nivå vil konsekvensene være *små* med *moderat* usikkerhet. Politiet på Lillestrøm må evakuere sine lokaler. Det samme gjelder politisk og administrativ ledelse i Skedsmo kommune, som må evakuere rådhuset på Lillestrøm. En del kommunale tjenester vil ikke kunne opprettholdes under flommen, og dette gjelder for flere av de syv kommunene. Likevel vil samfunnet og disse tjenestene relativt raskt komme tilbake til normaldrift igjen (3-7 dager).

Usikkerhet

Usikkerhetsvurdering	
Indikatorer på kunnskapsgrunnlaget	Forklaring
Tilgang på relevante data og erfaringer.	Erfaring fra mange flommer, men bare to med omtrent tilsvarende størrelse i Norge.
Forståelse av hendelsen som analyseres (hvor kjent og utforsket er fenomenet).	God forståelse av årsaksforhold, hendelsesforløp og konsekvenstyper.
Enighet blant ekspertene.	Ingen store uenigheter ved analysearbeidet i NRB. I denne analysen er lokalkunnskap og nyere analyser fra blant annet Skedsmo kommune hensyntatt.
Resultatenes sensitivitet	Forklaring
I hvilken grad påvirker endringene i forutsetningene anslagene for sannsynlighet og konsekvenser.	Den sentrale forutsetningen for sannsynlighetsvurderingen er værforholdene som skaper sammenfall mellom rask snøsmelting og kraftig nedbør. Konsekvensene, særlig for liv og helse, er svært avhengige av hvor stor vannføringen blir, og om flomverkene brister. Resultatenes sensitivitet vurderes samlet sett som moderate.
Samlet vurdering av usikkerhet	Usikkerheten knyttet til anslagene for sannsynlighet og konsekvenser vurderes som <i>moderat</i> til <i>liten</i> .

3.3.3 Mulige risikoreduserende tiltak

Det foreslås følgende tiltak:

- Vurdere utredning av, og eventuell utbedring og påbygging av, flomvollen rundt Lillestrøm.
- Vurdere behovet for bygging av flomvoller på Fetsund.

- Gjennomgå planverk for evakuering av personer i områder utsatt for flom og med høy risiko for sammenfallende kvikkleireskred.
- Gjennomgå rutiner for tidlig varsling fra Norges vassdrags- og energidirektorat og Meteorologisk institutt.
- Gjennomgå rutiner for tidlig tapping av vannmagasiner.
- Gjennomføre årlig «Forberedende flommøte».

Tiltakene vil inngå som innspill til oppfølgingsplan.

3.4 Skred

Betegnelsen «skred» benyttes om naturhendelser der en masse, enten snø, stein eller jord, beveger seg nedover skråninger. På nasjonalt nivå utgjør alle disse skredtypene en risiko. I media er særlig et fjellskred i områdene Åkneset og Hegguraksla i Møre og Romsdal og Nordnes i Lyngen i Troms trukket frem som noen av de mest utsatte områdene. Her kan store fjellpartier løses ut av fjellet og falle i sjøen og forårsake enorme lokale flodbølger som utgjør en stor trussel for tap av menneskeliv og materielle verdier. Historisk sett har fjellskred medført store tap av menneskeliv, der henholdsvis 61, 73 og 40 mennesker mistet livet på grunn av fjellskred i Loen (i 1905 og 1936) og Tafjord (1934).⁵⁵

I Oslo og Akershus er det grunnet topografien ingen særskilte områder som peker seg ut som risikoutsatte for fjellskred. Det finnes ingen større områder som peker seg ut som særskilt utsatt for snøskred, men i lokalt utsatte områder vil helning og snømengde kunne bety at relativt små snøskred kan gå.

Når det gjelder kvikkleireskred, derimot, er Oslo og Akershus mer utsatt. Store områder i Oslo og Akershus består av kvikkleire. Dette er godt dokumentert gjennom kvikkleirekart utarbeidet av Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE).

Under et kvikkleireskred blir massene som beveger seg tilnærmet helt flytende under selve skredforløpet. Der hvor det tidligere var fast grunn, kan det kort tid etter være en elv av flytende leire. At den faste leiren uten forvarsel endrer karakter og blir flytende, kan skyldes naturlige årsaker som erosjon i vassdrag, men det skjer også veldig ofte grunnet menneskelig aktivitet som påfylling på toppen av en skråning eller graving ved foten av en skråning.

Kvikkleireskred kan medføre tap av menneskeliv og store materielle ødeleggelser. Under kvikkleireskredet i Verdalen i 1893 mistet 116 mennesker livet, mens det i Rissaraset i 1978 var en person som omkom og et tjuetalls hus og gårdsbruk som ble tatt av skredet. I nyere tid har Norge opplevd kvikkleireskred i Kattmarka i Tromsø i 2009, hvor sprengningsarbeider i fjell utløste et skred som tok med seg fire boligheter og seks fritidseiendommer. Fra vår egen region er Bekkelagsraset i 1953 det mest kjente. Skredet krevde fem liv, blant annet fordi skredet traff en buss.⁵⁶ Hvis en ser de forskjellige skredtypene under ett, er kvikkleireskred den som tar flest menneskeliv i Norge. Totalt sett i Norge er det cirka 64 000 mennesker som bor i kvikkleireområder.⁵⁷

3.4.1 Regionens sårbarhet

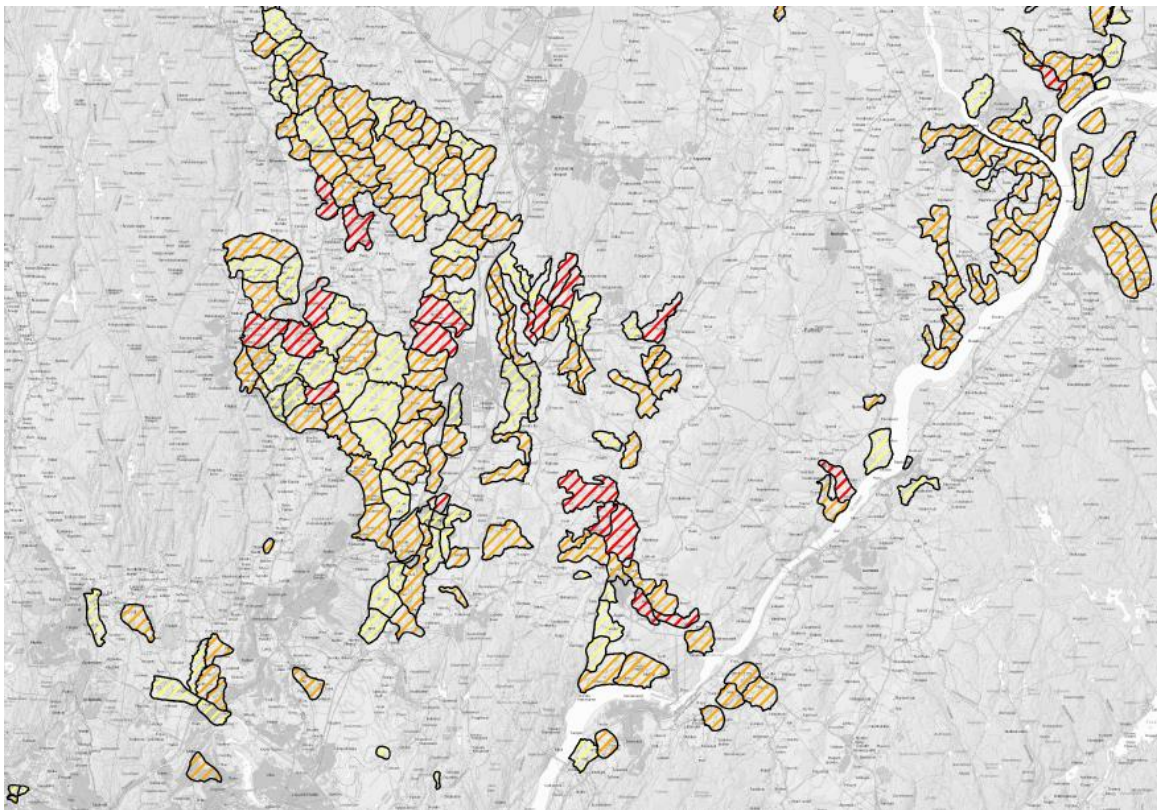
Oslo og Akershus er sårbar for kvikkleireskred fordi det finnes mange områder i regionen med kvikkleire. Områdene finnes i Skedsmo, Nittedal, Gjerdrum, Nannestad, Ullensaker, Eidsvoll, Nes, Sørumsund, Fet, Enebakk og Oslo. I tillegg kommer områdene hvor det kan finnes kvikkleire, men som foreløpig ikke er undersøkt.

Det er en fare for at menneskeliv kan gå tapt ved et kvikkleireskred i regionen. Mange av kvikkleiresonene er bebygd, eller har bebyggelse tett ved.

⁵⁵ Norges Geotekniske Institutt, *Stein- og fjellskred* [online].

⁵⁶ NRK (2013), *Jernbanelinjene hang i løse luften* [online].

⁵⁷ St. meld nr. 15 (2011-2012), «*Hvordan leve med farene – om flom og skred*».



Figur 5. Kartutsnitt som viser kvikkleiresoner på Romerike. Foto: NVE ⁵⁸

Som vi ser av oversiktskartet i figur 5, er det store kvikkleiresoner langs E6, samt oppover langs Glomma. Et kvikkleireskred kan i verste fall ramme disse hovedferdselsårene og forårsake store forstyrrelser i **fremkommelighet og transport av personer og gods**. For vei finnes alternative ruter, men det kan ta tid å få på plass jernbaneskiner igjen. I tillegg kan slike skred også ta med seg biler, busser, tog og lignende, som setter menneskeliv i fare. Oversiktskartet viser også at områder rundt Øyeren og på Alnabru/Grorud i Oslo ligger på kvikkleire. Tett opp til og delvis på kvikkleiresonen på Alnabru ligger Alnabruterminalen, som er navet i all godstransport på jernbane i Norge.⁵⁹ Et kvikkleireskred som berører denne terminalen kan derfor forårsake vedvarende problemer med **vareforsyningene** herfra fordi reparasjonene av jernbaneskinne kan ta tid.

Skred av denne typen kan også rive av kraftledninger som ligger i bakken eller går i master. Dette kan føre til et lokalt **strømutfall**, men feilen repareres trolig i løpet av relativ kort tid, og strømbruddet får ingen alvorlige følgekonssekvenser som at telefon, internett og nødnett blir berørt. På samme måte kan både **vannforsyningen og avløpssystemet** rammes lokalt. Flere husstander kan berøres av slike lokale bortfall, mens mange mennesker kan miste sine hjem i skredet. Det vil medføre et behov for **evakuering** av et større antall personer, og kommunene kan få en utfordring når de på kort varsel må sørge for midlertidig innlosjering.

⁵⁸ Kartdata fra NVEs kartinnsynsløsning (aktsomhetskart) (1:160.000). Rødt, oransje og gult område betyr henholdsvis høy, middels og lav faregrad.

⁵⁹ Jernbaneverket, *Oslo godsterminal Alnabru* [online].

3.4.2 Scenario «Kvikkleireskred på Romerike»

Forutsetninger

Scenarioet er hentet fra NRB og tilpasset regionen.⁶⁰ Hendelsen er ikke lagt til et av de største risikoområdene i Oslo og Akershus, men til et område hvor konsekvensene av kvikkleireskredet mest sannsynlig vil bli store.

Hendelsesforløp	Omfang	Utløsende faktor	Sammenlignbare hendelser
Initialskredet sklir ut en ukedag i mai. Evakuering iverksettes raskt. Hovedskredet (cirka halvparten av skredsonen) sklir ut påfølgende dag.	Initialskred: 30x50 m. Hovedskred: 250x600 m.	Grunnen er mettet med vann grunnet en fuktig vår. Anleggsarbeid utløser initialskredet.	Rissaraset 1978(5-6 millioner m ³). Kattmarka i 2009 (5-600 000 m ³).

Risikovurdering

Sannsynlighetsvurdering							
	Svært lav	Lav	Middels	Høy	Svært høy	Forklaring	
Sannsynlighet for at hendelsen kan inntreffe i løpet av ett år: 0,05-0,03 %						Antas å skje i akkurat dette området i løpet av 2000-3000 år	
Konsekvensvurdering							
Samfunnsverdi	Konsekvenstype	Svært små	Små	Middels	Store	Svært store	
Liv og helse	Dødsfall						Opptil 90 omkomne som direkte eller indirekte konsekvens
	Skader og sykdom						Opptil 150 skadde eller syke som direkte eller indirekte konsekvens
Natur og miljø	Langtidsskader på natur						Selve skredområdet blir ødelagt. Vil ta 3-5 år før dette er reetablert
	Skader på kulturmiljø						Ikke relevant
Økonomi	Direkte tap						2-5 milliarder kroner i direkte kostnader. Boliger, offentlige bygg og annen infrastruktur berøres
	Indirekte tap						Kostnader knyttet til evakuering, midlertidige skolelokaler, tapt arbeidsinnsats og omfattende rednings- og gjenoppbyggingsarbeid. Ødeleggelser i infrastruktur
Samfunnsstabilitet	Sosial uro (psykologiske og sosiale reaksjoner)						Store ødeleggelser og mange personer berørt. Krevende krisehåndtering. Hendelsen er traumatiserende
	Påkjenninger i dagliglivet						Evakuering av inntil 1500 innbyggere over lang tid kan bli nødvendig
Demokratiske verdier og styringsevne	Svekket nasjonal styringsevne						Ikke relevant
	Svekket regional samordningsevne						Ikke relevant
Samlet vurdering av konsekvenser							Totalt sett store konsekvenser

Liten usikkerhet:

Moderat usikkerhet:

Stor usikkerhet:

⁶⁰ Scenario 6.2 i DSB (2014), «Nasjonalt risikobilde 2014».

Sannsynlighet

Et skred i den aktuelle kvikkleiresonen er vurdert til å kunne inntreffe i løpet av en periode på 2000-3000 år. Dette tilsvarer *svært lav* sannsynlighet. Vurderingen bygger på kunnskapen om at det historisk skjer ett «større» kvikkleireskred i Norge hvert år, og at 80 % av disse skredene skjer i en av de 1765 kartlagte kvikkleiresonene.

Statistikkgrunnlaget og kunnskapen om skred er god, men samtidig vil sannsynligheten for et gitt skred være avhengig av faregraden i den aktuelle sonen og i hvor stor grad man har kontroll på menneskelig påvirkning (anleggsarbeid) i sonen. Usikkerheten i sannsynlighetsvurderingen anses derfor som *moderat*.

Konsekvenser

Konsekvensene ved scenarioet «Kvikkleireskred på Romerike» anslås til *store*. Usikkerheten knyttet til konsekvensvurderingene anses som *moderat*.

Liv og helse

Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) beregner at det ligger 400 sårbare bygg i den aktuelle kvikkleiresonen i dette scenarioet, med potensielt 1712 personer som risikerer å bli involvert.⁶¹ Dette er et svært høyt tall, også på nasjonalt nivå, og konsekvensene for liv og helse i dette scenarioet kan dermed bli svært store. I dette scenarioet finner et innledende skred sted på dagtid grunnet anleggsarbeid nordvest i skredsonen.

Det er anslått at det innledende skredet vil medføre opptil 90 omkomne på grunn av det høye antallet bygninger som befinner seg i sonen. Det kan bli ytterligere dødsfall i forbindelse med hovedskredet dersom personer fremdeles oppholder seg innenfor det utsatte området. Det kan dreie seg om personer som er hjemme for å hente medisiner, kjæledyr eller lignende, eller personer som ikke vil evakuere. Konsekvensene for «Dødsfall» vurderes dermed til *svært store*.

Det ventes også opptil 150 skadde og syke som følge av skredet i scenarioet. Dette kan være både personer som blir skadet som direkte følge av et av de to skredene, eller skader forårsaket av bygninger som kollapser. I tillegg kan pårørende som opplever å miste nærstående få psykiske utfordringer i etterkant. Konsekvensene for «Skader og sykdom» vurderes derfor til *store*.

Usikkerheten for anslagene for begge konsekvenstypene vurderes som *moderat*. Antallet mennesker som kan bli rammet fordi de til vanlig oppholder seg i området er godt kjent. Samtidig er konsekvensene sensitive for tidspunktet skredet skjer, omfang av skredet og om skredet er tofasert og hvor lang tid det i så fall er mellom de to fasene. I tillegg er resultatene sensitive for hvorvidt det er tid til evakuering.

Natur og miljø

Naturødeleggelsene ved dette scenarioet vil bli svært lokale, da kun de områdene som sklir ut i skredet blir berørt. Konsekvensene for «Langtidsskader på natur» vurderes dermed til *små* med *liten* usikkerhet. I det aktuelle området er det heller ingen særskilte kulturminner eller naturmiljø som ventes å bli rammet. Konsekvenstypen «Skader på kulturmiljø» er derfor ikke relevant for dette scenarioet.

Økonomi

Både de direkte økonomiske tapene ved dette scenarioet og de indirekte kostnadene vil bli betydelige. De direkte kostnadene knytter seg til behov for gjenoppbygging av et stort antall bygninger. I tillegg vil infrastruktur som veier, kraftlinjer, idrettsanlegg og vann og kloakk ødelegges og kreve reparasjoner. Gjenoppbygging av området vil også kreve sikringsarbeider for å forhindre nye skred i den gjenværende

⁶¹ Berg, Hallvard (2013), *Kvikkleireskred – kunnskap og erfaringer*. Norges vassdrags- og energidirektorat. Foredrag på Nasjonalt risikobilde-seminar 12. mars 2013.

kvikkleiren. Konsekvensene for «Direkte tap» vurderes til å bli *svært store*, hvor kostnader på mellom 2-5 milliarder kroner kan påberegnes.

De indirekte kostnadene kommer som følge av behov for midlertidige boplasser for et stort antall evakuerte, behov for erstatningslokaler for offentlige bygg og kostnader til rednings- og gjenoppbyggingsarbeid. Kostnadene vil også bli store som følge av tapt arbeidsinnsats. Det er mange omkomne med tilhørende stort antall pårørende. Det forventes et livslangt fravær fra arbeidslivet for noen pårørende som følge av hendelsen og psykiske problemer. Konsekvensene for «Indirekte tap» vurderes også til å bli *svært store* i det lange løp. Usikkerheten ved begge anslagene vurderes som *liten*, gitt kunnskapen om gjennombyggingskostnader, kostnader ved evakuering og erstatningsboliger, psykososial oppfølging, med mer.

Samfunnsstabilitet

Et kvikkleireskred som fører til så omfattende konsekvenser som i dette scenarioet vil få stor påvirkning på konsekvenstypen «Sosial uro (psykologiske og sosiale reaksjoner)». Kvikkleireproblematikken i deler av Norge er et relativt godt kjent i befolkningen, og vissheten om at mange offentlige og private bygg er oppført i områder med kvikkleire kan skape utrygghet. Det kan føre til at det kommer krav om sikring av mange soner for å unngå noe liknende i fremtiden.

Kvikkleireskredet vil være en ekstra belastning for sårbare grupper. Eldre, barn, funksjonshemmede og andre med bevegelsesproblemer vil være særlig utsatt under evakueringsfasen. Det er heller ikke gitt at alle disse vil rekke å evakuere. God og presis informasjon under evakueringen for øvrig kan være utfordrende, og det kan bli vanskelig å få varslet alle beboere om at evakuering skal finne sted. Dersom det blir tilfellet, kan resultatet bli manglende tillit til myndighetene. Konsekvensene for «Sosial uro (psykologiske og sosiale reaksjoner)» vurderes derfor til *store* med *moderat* usikkerhet.

Konsekvenstypen «Påkjenninger i dagliglivet» vurderes også til å være *stor* for en rekke mennesker. Dette anslås med *moderat* usikkerhet. De personene som har mistet hjemmene sine vil ha behov for erstatningshjem og elever vil trenge en erstatningsskole over en lengre tidsperiode. Infrastruktur som veier, vann og kloakk samt strømlinjer vil rammes av skredet. Dette vil òg få konsekvenser for andre enn de direkte berørte i skredområdet. Noe av denne infrastrukturen vil sannsynligvis være relativt raskt å få i drift igjen, som f.eks. strømforsyningen, mens reetableringsprosessen for de som har mistet huset kan ta lang tid.

Usikkerhet

Usikkerhetsvurdering	
Indikatorer på kunnskapsgrunnlaget	Forklaring
Tilgang på relevante data og erfaringer.	God tilgang på skredhistorikk, skreddatabaser samt oversikt over kartlagte områder. Men ingen nasjonal erfaring med skred i tett befolket område som i scenarioet.
Forståelse av hendelsen som analyseres (hvor kjent og utforsket er fenomenet).	Kjent fenomen i Norge og andre land. Tunge fagmiljøer på kvikkleireskred i NVE, NGI med flere.
Enighet blant ekspertene.	Ingen store uenigheter blant eksperter benyttet i NRB, som denne analysen er basert på.
Resultatenes sensitivitet	Forklaring
I hvilken grad påvirker endringene i forutsetningene anslagene for sannsynlighet og konsekvenser.	Sannsynlighetsanslaget for at hendelsen skal inntreffe er sensitiv for sonens faregrad i forhold til gjennomsnitt. Konsekvensene er sensitive for tid til evakuering. Resultatenes sensitivitet, særlig på omkomne og skadde, vurderes derfor som høy.
Samlet vurdering av usikkerhet	Usikkerheten knyttet til anslagene for sannsynlighet og konsekvenser vurderes som <i>moderat</i> .

3.4.3 Mulige risikoreduserende tiltak

Det foreslås følgende tiltak:

- Bidra til robust arealplanlegging.
- Gjennomføre videre kartlegging av kvikkleireområder.
- Vurdere videre sikring av vassdrag mot erosjon.
- Gjennomføre øvelser for relevante aktører.
- Vurdere bruk av lokasjonsbasert SMS-varsling ved varsel om evakuering.

Tiltakene vil inngå som innspill til oppfølgingsplan.

3.5 Skog- og utmarksbrann

En skogbrann er en ukontrollert brann i naturen. Den kjennetegnes ved at den kan forflytte seg raskt og utgjør som sådan en annerledes utfordring ved slokking enn de fleste andre branner. Skogbranner kan ødelegge hus, hytter, skogbruksområder, jordbruksområder, og kan medføre skade på personer og i verste fall tap av menneskeliv.

Eksempler på skogbranner i den senere tid er skogbrannen i Froland i 2008, som brant i seks dager og dekket et område på 30 km², og brannen i Flatanger i 2014, som brant i 2 dager i lyngområder og dekket et område på 15 km².

De aller fleste skogbranner er menneskeskapt (cirka 90 %).⁶² Uforsiktig omgang med ild, ved for eksempel bålrensing eller grilling, bruk av hogstmaskiner og gnister fra jernbanen har alle vært årsaker til skogbranner de siste årene. Lynnedslag kan også antenne en skogbrann.

Skogbrannfare har tradisjonelt vært høyest knyttet til langvarige tørkeperioder, gjerne en mild og tørr ettervinter etterfulgt av en tørr sommer. Årene 1959, 1976 og 2008 er eksempler på dette. Slike forhold er vanligst i de laveste strøkene på Østlandet og på Sørlandet. Flatangerbrannen i 2014 og skogbrannen på Frøya samme år skjedde begge i januar, hvilket viser at skogbranner ikke er begrenset til sommerhalvåret.

Skogbrannfare, og spredningen av en skogbrann dersom den oppstår, påvirkes av en rekke faktorer. Disse inkluderer treslagene i skogen, alder på trærne, undervegetasjon, jordsmonn og terreng. I tillegg er vindstyrke og vindretning svært avgjørende under en skogbrann. Kraftig vind medfører hurtigere spredning og hopp i brannen over lengre avstander.

I Norge har vi stort sett vært forskånet for tap av menneskeliv og personskader, men ødeleggelser på bebyggelse, kraftlinjer, skog, transportmidler og redskaper medfører store kostnader. Flatangerbrannen medførte erstatningsutbetalinger fra forsikringsselskapene på omtrent 150 millioner kroner.⁶³

De aller fleste skogbrannene i Norge er relativt små. Cirka 80 prosent av brannene har berørt et område mindre enn 5 dekar, og kun to prosent av brannen har berørt over 100 dekar.⁶⁴ Siden 1945 har det vært ni store skogbranner som har berørt mer enn 1000 dekar produktiv skog.⁶⁵

Sammenlignet med tidligere tider er slukkemulighetene under skogbranner vesentlig bedre nå. Direktoratet for samfunnsikkerhet og beredskap (DSB) har avtaler med helikopter om brannslukking, skogsbilveinetten er bedre utbygd, og varsling kommer gjerne raskere som følge av mobiltelefons utbredelse. På tross av dette er ikke skogbranner enkle å slukke og mange blir omfattende, som vi så i Froland, Flatanger og under den store skogbrannen i Västmanland i Sverige sommeren 2014. Da gikk ett liv tapt, og flere hundre millioner svenske kroner ble brukt til slukking og i innsats mot brannen.

I tillegg til nasjonale ressurser, som innleide skogbrannhelikopter og Forsvarets helikopter, har Norge muligheter for å anmode EU om støtte til slukking. Mest aktuelt er det å be om støtte i form av skogbrannfly.

3.5.1 Regionens sårbarhet

I Oslo og Akershus er det store skogområder, og skogbranner forekommer relativt ofte. Disse har heldigvis aldri medført tap av menneskeliv eller vært særlig omfattende. Skogbrannene har blitt oppdaget relativt raskt, og tidlig innsats av brannmannskaper har forhindret omfattende konsekvenser.

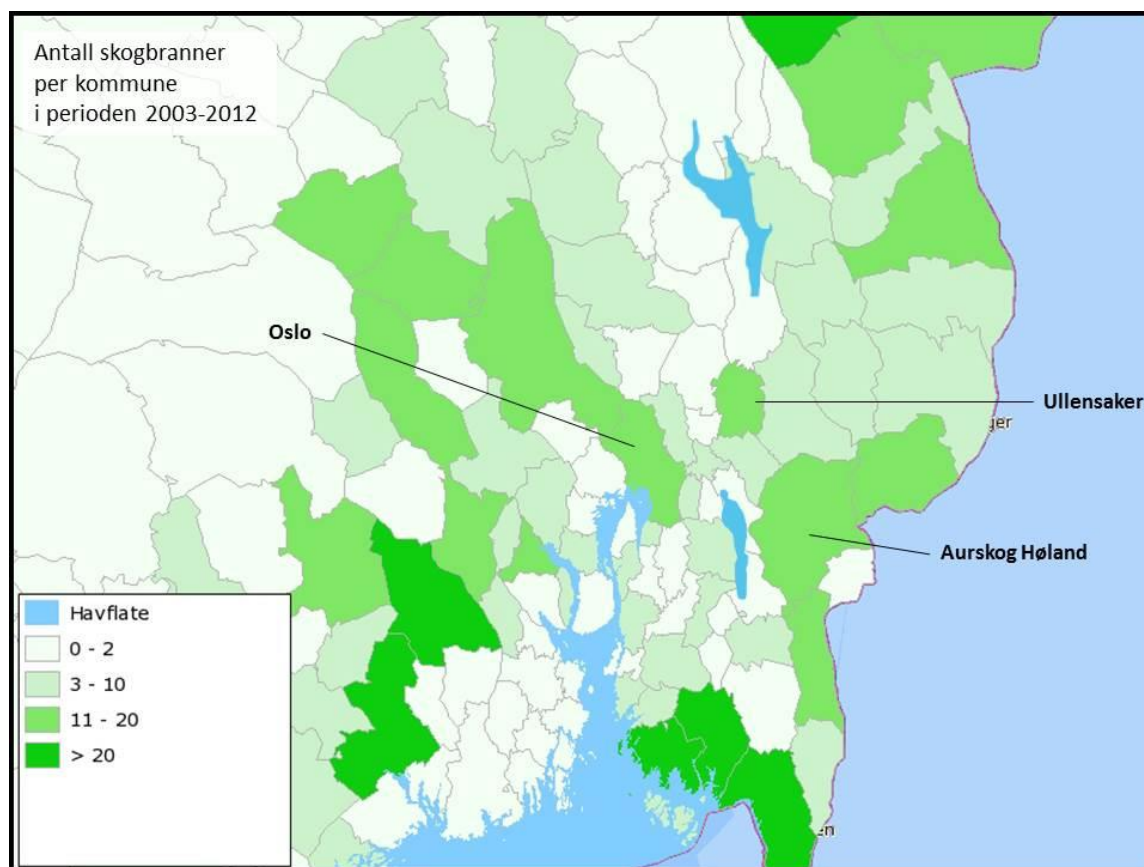
⁶² Kriseinfo.no, *Hva er en skogbrann* [online].

⁶³ Finans Norge (2014), *Flatanger-brann for rundt 150 millioner kroner* [online].

⁶⁴ 1 dekar = 1 mål = 1000m².

⁶⁵ DSB (2014), «*Nasjonalt risikobilde 2014*», s. 76.

Bruken av skogområder i Oslo og Akershus til rekreasjon, særlig Marka rundt Oslo, er både en sårbarhet og en kilde til tidlig varsling. Det følger av at de aller fleste branner er menneskeskapt at økt bruk gir økt fare for skogbrann. Samtidig, når flere bruker skogen, vil sannsynligheten for at brannen blir oppdaget og tidlig varslet øke. I enkelte områder av Akershus er skogområdene større, og et mindre areal av disse brukt til rekreasjon. Det vil også si at muligheten er større for at skogbranner her vokser seg større før de blir avdekket.



Figur 8. Oversikt over skogbranner i Oslo og Akershus i perioden 2003-2012. Foto: DSB

Når det gjelder **krisehåndtering**, er kapasiteten for å slukke skogbrann varierende i kommunene i regionen. Brann- og redningsetaten i Oslo mener de er i stand til å slukke en mindre brann (inntil 5000 m²) selv, men at de er avhengig av støtte fra nabobrannvesenene for å kunne slukke en større skogbrann i Oslo.⁶⁶ Samtidig i større skogbranner i regionen er derfor en sårbarhet. Skogbrannfaren i mange av regionens skogområder vil være høy i langvarige perioder med lite nedbør, så muligheten for samtidige skogbranner er til stede.

Nasjonalt er skogbrannhelikopterberedskapen en mulig sårbarhet. De helikoptrene som er forbeholdt skogbrannslukking er velegnet og fungerer bra, men antallet er begrenset. Større skogbranner vil det ta lang tid å slukke og ødeleggelsene kan bli omfattende. Ved store omfattende skogbranner, eller flere samtidige branner, kan det være fornuftig å be om støtte fra andre nasjoner.

En annen sårbarhet er usikkerheten knyttet til bruk av skogbrannfly for å oppdage branner. Tidligere har Akershus brannvaktklubb fløyet faste ruter opptil flere ganger daglig i perioder med høy skogbrannfare. Finansieringen av denne flygingen er ikke avklart for de kommende år, og det er derfor usikkert om denne flygingen vil kunne fortsette. Brannvaktklubben har bistått både med hjelp til tidlig å oppdage skogbranner og har gitt bistand til brannvesenene som lederstøtte. Med informasjonen fra flyet har brannmannskapene i

⁶⁶ Oslo brann- og redningsetat (2014), «Risiko- og sårbarhetsanalyse 2014 – Brannvern og beredskap».

innsats muligheten til å få råd om framkommelige ruter, status på hvordan brannen utvikler seg, og annen informasjon som gir raskest slukking av brannen.

Selv om skogbrannene i Oslo og Akershus aldri har krevd menneskeliv, setter **nød- og redningstjenestene** seg i stor risiko under slukkingsarbeidet. Vinden kan endre retning eller brannen kan ha et annet forløp enn ventet, og brann- og innsatspersonell kan risikere å bli sperret inne av flammene.

Delvis tett bebyggelse er ofte plassert tett inntil store skogområder. Særlig gjelder dette områdene rundt Marka i Oslo. En skogbrann som sammenfaller med store vindstyrker har derfor potensial til å spre seg til bebyggelse. Brannen i Lærdal 2014 viste godt hvordan brannen kan gjøre store hopp dersom vinden er kraftig. Dessuten er det skogsområder med hytter som vil kunne bli rammet. Bebyggelse i eller tett inntil disse områdene øker dermed faren for liv og helse. For de menneskene som bor i disse utsatte områdene, kan **evakuering** bli nødvendig. Slike evakueringsvurderinger er krevende, nettopp fordi skogbranner kan være så uforutsigbare. Mennesker som likevel blir utsatt for brannen kan få akutte og kroniske brann- og røykskader. Disse blir tatt hånd om av **helse- og omsorgstjenestene**.

I Oslo og Akershus går kraftledninger gjennom flere skogområder. Dersom disse ødelegges av en skogbrann, kan **kraftforsyningen** i dette området påvirkes. Strømforsyningen kan også kobles ut i utsatte områder som et konsekvensreducerende tiltak. Bortfallet av strømmen skjer i disse tilfellene lokalt, og strømpruddet får ingen alvorlige følgekonskvenser som at telefon, internett og nødnett blir berørt. På samme måte kan veier eller jernbanelinjer som går gjennom de utsatte skogsområdene stenges for å hindre at mennesker settes i fare. Dette kan medføre noen forstyrrelser for **framkommelighet og transport av personer og gods**, men trolig ikke i så stor grad at **viktige forsyninger** påvirkes.

3.5.2 Scenario «To større samtidige skogbranner i Akershus»

Forutsetninger

Scenarioet er hentet fra Nasjonalt risikobilde (NRB).⁶⁷ I tillegg er informasjon hentet fra Oslo brann- og redningsetats (OBRE) risiko- og sårbarhetsanalyse på skogbrannområdet i Oslo og Akershus.

Tidspunkt	Varighet	Værforhold	Vindstyrke	Sammenfallende hendelser	Sammenlignbare hendelser
Primo juni. På to dager oppstår to ukontrollerbare skogbranner i Oslo og Akershus.	En uke før begge brannene er under kontroll. Etterslukking tar ytterligere en uke.	En langvarig tørkeperiode på vårtiden. Svært høy skogbrannfare på Østlandet.	Sørvestlig stiv kuling på Østlandet. Vinden avtar etter 2-3 dager.	To branner utvikler seg, den ene i Nordmarka og den andre øst i Akershus.	Froland i 2008. Brant i seks dager og rammet 30 000 mål. Västmanland i 2014. Brant i 12 dager og rammet 150 000 mål.

Risikovurdering

Sannsynlighetsvurdering							
		Svært lav	Lav	Middels	Høy	Svært høy	Forklaring
Sannsynlighet for at hendelsen kan inntreffe i løpet av ett år: 1 %							En gang i løpet av 100 år basert på historiske data
Konsekvensvurdering							
Samfunnsverdi	Konsekvenstype	Svært små	Små	Middels	Store	Svært store	
Liv og helse	Dødsfall						Opptil 5 omkomne som direkte eller indirekte konsekvens
	Skader og sykdom						Opptil 40 skadde eller syke som direkte eller indirekte konsekvens
Natur og miljø	Langtidsskader på natur						70-100 km ² skog ødelegges og 20-50 bygninger ødelegges. Betydelige miljøforandringer, flere tiår før gjenopprettelse av normaltilstand
	Skader på kulturmiljø						Flere kulturminner i Nordmarka som risikerer å bli ødelagt
Økonomi	Direkte tap						Omtrent 400 millioner kroner i tapt skog og nedbrente hus og hytter m.m.
	Indirekte tap						30-40 millioner kroner. Tapt produktivitet grunnet jobbfravær
Samfunnsstabilitet	Sosial uro (psykologiske og sosial reaksjoner)						Stort antall i Osloområdet som blir direkte berørt. Forventningsbrudd og frustrasjon
	Påkjenninger i dagliglivet						Evakuering av inntil 10 000 innbyggere i 1-3 dager kan bli nødvendig. Strømforsyningen kan bli rammet i 2-3 dager
Demokratiske verdier og styringsevne	Svekket nasjonal styringsevne						Ikke relevant
	Svekket regional samordningsevne						Ikke relevant
Samlet vurdering av konsekvenser							Totalt sett middels konsekvenser

Liten usikkerhet:

Moderat usikkerhet:

Stor usikkerhet:

⁶⁷ Scenario 8.1 i DSB (2014), «Nasjonalt risikobilde 2014».

Sannsynlighet

Sammenlignet med scenarioet som skisseres i NRB er det i dette scenarioet to samtidige skogbranner, ikke tre. Samtidig er de plassert innenfor et relativt begrenset område. At det er én skogbrann mindre, taler for økt sannsynlighet, mens den tette geografiske plasseringen, taler for redusert sannsynlighet. I denne ROS-analysen er derfor DSBs sannsynlighet for scenarioet – altså at det er forventet å inntreffe en gang i løpet av 100 år – opprettholdt. I denne analysen tilsvarer det en sannsynlighet på *middels*. Denne sannsynligheten er vurdert ut fra historiske data og frekvenser, samt meteorologiske data om hyppighet av spesielt tørre år.

Den samme tankegangen gjelder for usikkerheten på sannsynlighetsvurderingen. Fordi forutsetningene er noe forandret, er usikkerheten større, men samtidig er det kun to samtidige skogbranner i dette scenarioet. Usikkerheten anses derfor som *liten*.

Konsekvenser

Scenarioet «To samtidige skogbranner i Akershus» anses totalt sett til å ha *middels* konsekvenser, og usikkerheten vurderes til *moderat*.

Liv og helse

To samtidige skogbranner kan forventes å gi konsekvenser for liv og helse, men sannsynligvis vil ingen eller få mennesker miste livet. Skogbranner utvikler seg over noe tid, og de gir dermed normalt tid til evakuering av mennesker innenfor faresonen. Skogbrannen i Västmanland i 2014 krevde ett menneskeliv, mens Frolandsbrannen i 2008 ikke førte til noen dødsfall, men det var i en periode kritisk for 27 brannmannskaper som holdt på å bli sperret inne av brannen.⁶⁸

Eksempelet over illustrerer at brannmannskaper og innsatspersonell er den gruppen som er utsatt for størst risiko knyttet til liv og helse ved en skogbrann. I etterkant av en skogbrann vil det også være et stort behov for opprydding og reetablering av normalsituasjon, hvor det også kan oppstå farlige situasjoner. Mens brannen pågår må brann- og røykskader påregnes. Innsatspersonell vil være utsatt for inhalering av røyk, som kan gi både akutte og kroniske skader. I tillegg kan vindretningen gjøre at røyk når spesielt sårbare grupper, som personer med luftveissykdommer. Evakuering kan motvirke slike skader.

Anslaget for antall omkomne i scenarioet som er skissert over er opptil 5 personer. Dette gir *små* konsekvenser for «Dødsfall». For skadde og syke er anslaget opptil 40 personer, som gir *middels* konsekvenser for «Skader og sykdom». Usikkerheten for begge konsekvenstypene anses som *moderat*. Tidligere skogbranner i Norge og internasjonalt gir et godt grunnlag for å vurdere konsekvensene. Samtidig vil nærheten av den ene skogbrannen til hovedstaden medføre usikkerhet knyttet til konsekvenser. Brannen kan spre seg til bebygde områder med til dels stor befolkningstetthet.

Natur og miljø

To større skogbranner i Nordmarka og i skogområdene øst i Akershus vil gi store skader på skog og natur. Det ventes at det totale arealet med nedbrent skog vil ligge på omkring 70-100 km². Et så stort areal kan bety at det vil ta flere tiår før naturen i disse områdene igjen kommer tilbake til normaltstand.

Branner av denne størrelsen vil endre dyre- og fuglelivet i de rammede områdene. Fisk og amfibier kan også trues både i de rammede områdene og utenfor. En potensiell skadeeffekt av skogbranner er at sulfat i jordsmonnet, som opprinnelig kom som sur nedbør og er lagret i jorden, frigis i etterkant av brannen og forsuret bekker, vann og elver i store områder. Samlet betyr disse faktorene at konsekvensene for «Langtidsskader på natur» blir *store*. Usikkerheten er vurdert til *moderat*.

⁶⁸ VG (2008), *Brannfolk holdt på å bli sperret inne* [online].

Konsekvensene for «Skader på kulturmiljø» blir derimot ikke så alvorlige. Selv om det finnes mange kulturminner i Nordmarka, som husmannsplasser, dammer, fløtningsanlegg og annet, vil det ikke være sikkert at disse blir berørt av skogbrannen. Likevel står flere kulturminner i fare for å bli ødelagt, avhengig av nøyaktig lokalisering av brannen og dens utbredelse. Konsekvensene av skogbrannen i dette scenarioet anses som *svært små*, men usikkerheten anses som *stor*.

Økonomi

Ved scenarioet «To samtidige skogbranner i Akershus» vil det være betydelige kostnader knyttet til tap av verdier i skogen. Hytter og boliger som går tapt i brannen vil kunne bidra til å øke de direkte kostnadene. I flere områder i Marka er det en god del hytter som står i fare for å bli rammet. I verste fall kan også skogbrannen spre seg til bolighus i nærheten av Marka. Øst i Akershus er tettheten av hytter lavere slik at færre vil bli ødelagt der. Videre kan infrastruktur som er nødvendig for kraftforsyningen bli rammet. Redningsinnsatsen vil også kreve mange ressurser, da særlig bruk av helikopter er kostbart.

I Frolandsbrannen i 2008, som dekket 30 km², brant 22 hytter ned, og 450 meter med høyspent og lavspent kraftlinjer ble ødelagt. De direkte kostnadene ved innsatsen er beregnet til i overkant av 22 millioner.⁶⁹ Skogbrannen i Västmanland i Sverige i 2014, som dekket 150 km², vurderes til å ha medført direkte kostnader på omtrent 1 milliard svenske kroner.⁷⁰

I dette scenarioet, hvor skogbrannen dekker 90-100 km², vurderes de direkte økonomiske tapene til å bli 500-700 millioner kroner. Usikkerheten ved denne vurderingen anses som *moderat*. De indirekte tapene anslås til 30-40 millioner som følge av produktivitetstap fordi mange ikke kommer seg på jobb på grunn av brannen. Usikkerheten på dette området anses til å være *stor*.

Samfunnsstabilitet

Skogbrannene ventes ikke å ha vesentlig påvirkning på konsekvenstypen «Sosial uro (psykologiske og sosiale reaksjoner)». Dette er en kjent hendelse for befolkningen med kjente konsekvenser. Likevel vil skogbrannene true bebyggelse, byområder og hytteområder, og de direkte berørte personene vil føle frustrasjon over at brannen ikke kan stoppes. Omfanget av brannene kan skape frykt hos befolkningen i andre områder med stor skogbrannfare. I tillegg kan det nevnes at skogbrannen kan ha en negativ psykologisk effekt på mange i befolkningen. Nordmarka er et viktig rekreasjonsområde, og deler av Marka vil miste sin verdi som sådan etter en skogbrann. De berørte områdene vil ikke kunne brukes til de samme formålene som før i en lang periode. Konsekvensene vurderes imidlertid til å være *små* for «Sosial uro (psykologiske og sosiale reaksjoner)».

Dette scenarioet vil medføre *middels* konsekvenser for «Påkjenninger i dagliglivet». Det anslås at inntil 10 000 av beboere i de berørte områdene må evakueres fra sine hjem i 2-4 dager. I tillegg kan strømforsyningen bli rammet, og flere vil kunne oppleve strømbrydd. Dette gjelder også for andre enn de direkte berørte i skogbrannområdet. Fremkommeligheten på vei og jernbane kan også til tider være dårlig, da disse kan stenges som følge av brannen. Usikkerheten ved disse vurderingene anses som *moderat*. Anslaget er basert på tidligere erfaringer med skogbrann, sektoranalyser og NRB.

⁶⁹ DSB (2008), «Skogbrannberedskap og håndtering av den senere tids skogbranner i Norge».

⁷⁰ Dagbladet (2014), *Så stort er området som står i flammer* [online]. Länsstyrelsen, Västmanlands län, *Skogsbranden* [online].

Usikkerhet

Usikkerhetsvurdering	
Indikatorer på kunnskapsgrunnlaget	Forklaring
Tilgang på relevante data og erfaringer.	Relativt stor tilgang på historiske data, samt meteorologiske data.
Forståelse av hendelsen som analyseres (hvor kjent og utforsket er fenomenet).	Relativt stor tilgang på data. Kunnskapen om skogbrann er stor. Bredt erfaringsgrunnlag.
Enighet blant ekspertene.	Ingen store uenigheter blant eksperter benyttet i NRB, som denne analysen til dels er basert på.
Resultatenes sensitivitet	Forklaring
I hvilken grad påvirker endringene i forutsetningene anslagene for sannsynlighet og konsekvenser.	Sannsynlighetsanslaget for at hendelsen skal inntreffe er sensitiv for samtidighet i skogbrannene. Konsekvensene er sensitive for vind og værforhold. Resultatenes sensitivitet vurderes derfor til moderat.
Samlet vurdering av usikkerhet	Usikkerheten knyttet til anslagene for sannsynlighet og konsekvenser vurderes totalt som <i>moderat</i> .

3.5.3 Mulige risikoreducerende tiltak

Tiltak mot skogbrann omfatter både å forhindre brann samt å redusere omfang og konsekvenser dersom skogbrann oppstår.

Det foreslås følgende tiltak:

- Gjennomgå rutiner for tidlig å oppdage skogbranner, herunder vurdere bruk av skogbrannfly.
- Vurdere bruk av skogbrannfly som ledelsesstøtte for brannpersonell.

Tiltakene vil inngå som innspill til oppfølgingsplan.

3.6 Helse og dyrehelse – Epidemi

En epidemi er et utbrudd av en smittsom sykdom som rammer svært mange mennesker og som sprer seg over et stort geografisk område. En epidemi som sprer seg over store deler av verden blir kalt en pandemi.⁷¹

I beredskapssammenheng er det de smittsomme sykdommene med rask spredning som utgjør de største risikoene. Sykdommer som smitter lett via luftbåren smitte eller dråpesmitte, som få eller ingen personer er naturlig immune mot, og som det ikke finnes (tilstrekkelig) vaksine for, vil utgjøre en risiko for ethvert samfunn. I dagens globaliserte verden, med utstrakt reising mellom land og kontinenter og mye varetransport, er det nesten umulig å holde slike sykdommer utenfor egne landegrenser.

I nyere tid er H1N1-influensaen som herjet i 2009 (som ble omtalt som svineinfluensa) den mest kjente. I juni 2009 ble den erklært som en pandemi av Verdens helseorganisasjon (WHO), etter at de konstaterte vedvarende smitte i minst to verdensdeler. I Norge ble de første personene smittet av H1N1-viruset i mai samme året, og utover høsten herjet sykdommen for fullt. Det er anslått at 900 000 mennesker i Norge var syke med denne influensaen, som til slutt krevde 32 liv.⁷²

Siden 1510 har det vært 18 kjente pandemier. Intervallet mellom dem har variert, men ofte har de kommet hvert 10. eller 40. år. På 1900-tallet opplevde man det fire influensapandemier:

- Spanskesyken – 1918
- Asiasyken – 1957
- Hong-Kongsyken – 1968
- Russerinfluensaen – 1977

Av disse var Spanskesyken den mest alvorlige, hvor mellom 14 000 og 15 000 personer døde i Norge.

Sannsynligheten for at Norge igjen vil bli rammet av en influensapandemi er vurdert til å være høy, med bakgrunn i den historiske frekvensen av influensapandemier. Den fremtidige frekvensen ventes å være høyere enn én per hundre år, men lavere enn én per ti år. Imidlertid er sannsynligheten for at Norge vil bli rammet av en alvorlig influensapandemi, som spanskesyken, lavere enn for influensapandemier generelt. For eksempel var de tre andre influensapandemiene som er nevnt over, samt H1N1-influensaen i 2009, betydelig mildere enn spanskesyken.

Helse- og omsorgsdepartementet har utgitt *Nasjonal beredskapsplan for pandemisk influensa*. Denne planen ble revidert senest høsten 2014.⁷³

3.6.1 Regionens sårbarhet

Smittsomme sykdommer kan gjøre stor skade i form av helseskade og død, overbelastning av helsetjenestene og sammenbrudd i viktige samfunnsfunksjoner. En pandemi vil være en global og nasjonal hendelse, og ikke en som kun treffer Oslo og Akershus regionalt. Mange av sårbarhetene som beskrives vil derfor være tilnærmet like for alle regionene i Norge. Likevel er det noen særtrekk ved Oslo og Akershus-regionen som kan gjøre at sykdommen treffer hardere her og at konsekvensene for noen av de kritiske samfunnsfunksjonene kan gjøre seg mer gjeldende her enn i andre regioner i landet.

En av de største utfordringene i Oslo og Akershus ved en så smittsom og alvorlig sykdom som en pandemi er befolkningstettheten i regionen. Omtrent 25 % av Norges befolkning er samlet på et relativt lite areal, som kan bidra til å øke smittefaren. På grunn av det høye befolkningstallet finnes det også mange store

⁷¹ Store medisinske leksikon, *Pandemi* [online].

⁷² DSB (2014), «*Nasjonalt risikobilde 2014*».

⁷³ Folkehelseinstituttet (2014), *Nasjonal beredskapsplan for pandemisk influensa* [online].

trafikknutepunkter i Oslo og Akershus, som Oslo lufthavn, Oslo Sentralstasjon, Nationaltheatret stasjon, Lillestrøm stasjon og Ski stasjon. Selv om myndighetene kan oppfordre befolkningen til å unngå slike samlingssteder under et pandemiutbrudd for å hindre spredning av smitten, vil mange være avhengig av å bruke kollektivtilbudet. Dette tilbudet vil også trolig reduseres grunnet sykefravær.

En pandemi vil føre til stort sykefravær innenfor alle sektorer som følge av at arbeidstakere blir syke selv, må være hjemme for å ta omsorgsansvar for syke pårørende, må følge statlige isoleringstiltak eller at de isolerer seg i frykt for å bli smittet. Den reduserte tjeneste- og produksjonskapasiteten som følge av sykefraværet kan føre til sammenbrudd i flere viktige samfunnsfunksjoner. **Strømforsyningen, vannforsyning og avløp**, drift av **elektronisk og satellittbasert kommunikasjon** vil rammes. **Transport av nødvendige varer** som går via Oslo havn eller Oslo lufthavn kan også oppleve større forstyrrelser. **Forsyning av medisiner** regner man derimot ikke med at blir en utfordring på grunn av rekvireringsfullmakter i helseberedskapslovgivningen i en situasjon med redusert transportkapasitet.⁷⁴

Oslo og Akershus huser også mye av den sentrale ledelsen i Norge, mange sentrale institusjoner og mange store sivile virksomheter. Et sykefravær av det omfanget som må påberegnes under et pandemiutbrudd kan dermed ikke kun få konsekvenser for leveranse av offentlige tjenester, men også for nasjonal **kriseledelse** og styringsevne. Fylkesmannen og kommunene i regionen vil av samme grunn også få utfordringer med å ivareta sitt samordningsansvar innenfor **krisehåndteringen**.

En pandemi vil utfordre den normale beredskapen innenfor **helse- og omsorgstjenestene** i Oslo og Akershus. En svært stor økning i etterspørselen etter helsetjenester samtidig som sykehusene også vil oppleve høyt sykefravær blant eget helsepersonell vil medføre en overbelastning av helsetjenestene. Sykehusene vil få problemer med å behandle pandemipasienter og andre pasienter. Dersom sykdommen blir langvarig, kan helsetjenestene etter hvert oppleve mangel på legemidler, medisinsk utstyr og smittevernutstyr.⁷⁵

Smittevernberedskap er også et aktuelt tema i Oslo og Akershus. Etter smittevernloven er alle kommuner og regionale helseforetak i Norge pålagt å ha vern mot smittsomme sykdommer, herunder beredskapsplaner og -tiltak.⁷⁶ I tillegg har noen kommuner i Norge særskilte nasjonale beredskapsoppgaver som følge av krav stilt i det internasjonale helsereglementet (IHR). Disse kravene dreier seg om varsling av og tiltak ved alvorlige hendelser av betydning for den internasjonale folkehelsen.⁷⁷ Helsedirektoratet har derfor utpekt noen kommuner i Norge med internasjonale grenseoverganger, havner og lufthavner som beredskap mot import av alvorlige smittsomme sykdommer, for eksempel pandemisk influensa. Oslo og Ullensaker er blant disse kommunene fordi de er vertskommuner for henholdsvis Oslo havn og Oslo lufthavn.⁷⁸ De to kommunene får dermed en tilleggsutfordring i en beredskapssituasjon som omhandler smittsomme sykdommer. Dette inkluderer å sørge for at havnen og flyplassen har det nødvendige utstyret for å organisere forsvarlig mottak av et høyt antall passasjerer eller pasienter eller gjennomføre tiltak for å forebygge og motvirke spredning av sykdommen over landegrenser, som kontroll av passasjerer, bagasje, last, containere, postsendinger og varer, dyr og planter med mer.⁷⁹

⁷⁴ Folkehelseinstituttet (2014), «*Nasjonal beredskapsplan for pandemisk influensa*», s. 66.

⁷⁵ Helse Sør-Øst (2016), «*Regional beredskapsplan*», s. 33.

⁷⁶ Lov 5. august 1994 nr. 55 om vern mot smittsomme sykdommer (smittevernloven).

⁷⁷ Forskrift 21. desember 2007 om varsling av og tiltak ved alvorlige hendelser av betydning for internasjonal folkehelse (IHR-forskriften).

⁷⁸ Folkehelseinstituttet (2015), *Smittevernberedskap* [online].

⁷⁹ *Ibid.*

3.6.2 Scenario «Utbrudd av pandemi i Norge»

Forutsetninger

Scenarioet er hentet fra NRB, som baserer seg på den nasjonale pandemiplanen fra 2006.⁸⁰

Tidspunkt	Varighet	Omfang	Sammenlignbare hendelser
Første utbrudd i Norge i desember.	Når toppen etter seks uker og varer i fire måneder.	25 % av befolkningen blir smittet. Sykdommen varer i cirka 10 dager. Dråpesmitte med 1-2 dagers inkubasjonstid. Vaksine er ikke tilgjengelig.	Spanskesyken i 1918 (14 000-15 000 døde i Norge). ⁸¹ Asiasyken i 1957 (ca. 1100 døde i Norge). ⁸² Hong Kongsyken i 1968 (ca. 1700 døde i Norge). ⁸³ Svineinfluensaen i 2009 (900 000 smittet, 32 omkomne i Norge). ⁸⁴

Risikovurdering

Sannsynlighetsvurdering							
		Svært lav	Lav	Middels	Høy	Svært høy	Forklaring
Sannsynlighet for at hendelsen kan inntreffe i løpet av ett år: 2-3 %							2-3 gang er i løpet av 100 år basert på historiske data
Konsekvensvurdering							
Samfunnsverdi	Konsekvenstype	Svært små	Små	Middels	Store	Svært store	
Liv og helse	Dødsfall						Opptil 1600 dødsfall som direkte følge og 500 pga. manglende behandling for andre sykdommer
	Skader og sykdom						Opptil 10 000 må legges inn på sykehus, 2500 på intensivavdeling
Natur og miljø	Langtidsskader på natur						Ikke relevant
	Skader på kulturmiljø						Ikke relevant
Økonomi	Direkte tap						3-15 milliarder kroner i direkte kostnader
	Indirekte tap						2-3 milliarder kroner i produksjonstap
Samfunnsstabilitet	Sosial uro (psykologiske og sosial reaksjoner)						Usikre og skremmende konsekvenser, manglende vaksine, svært mange rammes
	Påkjenninger i dagliglivet						Redusert tilbud av offentlige tjenester og transportmidler
Demokratiske verdier og styringsevne	Svekket nasjonal styringsevne						Høyt sykefravær og mange berøres av det høye dødstallet
	Svekket regional samordningsevne						Høyt sykefravær påvirker offentlig produksjonsevne
Samlet vurdering av konsekvenser							Totalt sett svært store konsekvenser

Liten usikkerhet:

Moderat usikkerhet:

Stor usikkerhet:

⁸⁰ Scenario 7.1 i DSB (2014), «Nasjonalt risikobilde 2014».

⁸¹ *Ibid.*, s. 68.

⁸² Mamelund S. E og Iversen B.G. (2010), «Sykelighet og dødelighet ved pandemisk influensa i Norge». Tidsskrift for Den Norske legeforening nr. 03, 2010.

⁸³ *Ibid.*

⁸⁴ Folkehelseinstituttet (2011), «Rapport om dødsfall av influensa A(H1N1) 2009 under pandemien 2009-2010».

Sannsynlighet

I løpet av 1900-2000 opplevde Norge tre influensapandemier med store konsekvenser for liv og helse. En slik pandemi som er beskrevet i scenarioet antas å kunne bryte ut to ganger i løpet av 100 år. Dette tilsvarer *høy* sannsynlighet. Den historiske frekvensen tallet for tre tilfeller i løpet av en hundreårsperiode. Usikkerheten ved anslaget anses som *moderat*.

Konsekvenser

Konsekvensene for scenarioet «Pandemiutbrudd i Norge» vurderes samlet sett som *svært store*. Usikkerheten knyttet til analysen er *moderat*.

Liv og helse

En influensapandemi har alvorlige konsekvenser for liv og helse. Likevel er anslagene usikre, da antallet personer som blir rammet og hvor hardt de blir rammet varierer mye fra en influensapandemi til en annen. Samtidig vil et aggressivt virus gi mindre følger i dag enn i tidligere tider på grunn av forbedringer i helsevesenet.

I dette scenarioet finnes det ingen vaksiner som kan forebygge sykdommen eller lindre forløpet, dersom man blir smittet. Man kan derfor anta at antall døde og syke i dette scenarioet er høyere enn det ville ha vært dersom en slik vaksine hadde vært tilgjengelig. Influensavirus kan fra år til år utvikle nye varianter som kan gjøre eksisterende vaksiner nytteløse, hvilket betyr at vaksiner ikke alltid er tilgjengelige. Det tar også ofte tid å utvikle nye tilpassede vaksiner etter at et nytt influensavirus har gjort seg gjeldene.

Tabellen nedenfor viser antallet syke og omkomne (nasjonalt) hvis dagens befolkning ble rammet av influensapandemiene vi kjenner fra forrige århundre:

Scenario	Andel angrepet (%) ⁸⁵	Antall syke (i millioner)	Døde per 1000 ⁸⁶	Antall døde
Spanskesyken	45	2, 4	6,45	33 700
Asiasyken	30 – 80	1,6 – 4,2	0,59	3180
Hongkong-syken	15 – 40	0,8 – 2,1	0,74	3900
Russerinfluenzaen	9	0,47	0	0

Folkehelseinstituttet har med utspring i data fra WHO utarbeidet en «pandemikalkulator».⁸⁷ Beregninger med denne viser at ved et utbrudd som i dette scenarioet, hvor 25 % av befolkningen blir smittet av viruset, altså 1.3 millioner mennesker i Norge blir syke, vil sykdommen få følgende alvorlighetsgrad nasjonalt og regionalt:⁸⁸

⁸⁵ Mamelund S. E og Iversen B.G. (2010), «Sykelighet og dødelighet ved pandemisk influensa i Norge». Tidsskrift for Den norske legeforening nr. 03, 2010.

⁸⁶ *Ibid.*

⁸⁷ DSB (2014), «Nasjonalt risikobilde 2014», s. 72.

⁸⁸ SSB (2015), *Folkemengde i tettbygde og spredtbygde strøk*. Fylke [online].

	Folketall	Antall smittet (25%)	Antall som oppsøker lege (20 % av de smittede)	Må legges inn på sykehus (3 % av de smittede)	Behov for intensivbehandling (25 % av de innlagte)	Omkommer (0,5 % av de smittede)
Nasjonalt	5 223 256	1 305 814	261 163	39 174	9 794	6 529
Regionalt	1 252 923	313 231	62 646	9 397	2 349	1 566

Tallene ovenfor tar utgangspunkt i at alle syke får nødvendig lege- og sykehusbehandling. Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB) argumenterer også for at tallene burde justeres opp grunnet kapasitetsmangel ved sykehusene. I denne analysen anslår vi antall døde til opptil 1600 personer og antall alvorlig til opptil 10 000. Dette tilsvarer *svært store* konsekvenser på både «Dødsfall» og «Skader og sykdom». Antallet mennesker som berøres gjør også at dette scenarioet som omhandler et pandemiutbrudd får de alvorligste konsekvensene for liv og helse av samtlige scenarioer i FylkesROS Oslo og Akershus 2016.

Økonomi

Scenarioet vil medføre store ekstraordinære kostnader knyttet til sykehusinnleggelser. Det store sykefraværet vil også føre til store indirekte tap i form av produksjonstap. Konsekvensene for både «Direkte tap» og «Indirekte tap» vurderes derfor som *svært store* med *moderat* usikkerhet.

Samfunnsstabilitet

Pandemi er en kjent, men likevel sjelden hendelse i Norge. Sykdommens realitet og omfanget av antall døde og syke antas å føre til store psykologiske påkjenninger i befolkningen. Pandemien kan også i enkelte tilfeller ramme særskilte aldersgrupper. Dette gjelder både unge og barn med mindre opparbeidet immunitet og eldre med lavere motstandskraft. Eldre og personer med bakenforliggende sykdom er de som vanligvis rammes hardest av vanlig sesonginfluensa.⁸⁹ De fleste familier og andre relasjoner vil preges av sorg fordi mange nære har gått bort. Konsekvensene for «Sosial uro (psykologiske og sosiale reaksjoner)» anses derfor som *store* med *moderat* usikkerhet.

Under en pandemi kan befolkningen oppfordres til å unngå steder hvor folk samles og som dermed har stor smittefare. Dette kan inkludere offentlige transportmidler. I tillegg til at mange kan kvie seg for å bruke dem, vil også tilbudet reduseres som følge av høyt sykefravær. De offentlige transportmidlene i Oslo og Akershus er de som transporterer flest passasjerer i landet, og nedsatt tilbud her vil by på utfordringer for regionen når det gjelder fremkommelighet. Tilgangen på andre offentlige og kommersielle tjenester vil også reduseres som følge av høyt sykefravær. Konsekvensene for «Påkjenninger i dagliglivet» vurderes derfor til å være *middels* med *moderat* usikkerhet.

Demokratiske verdier og styringsevne

Det høye sykefraværet under pandemien antas å ramme både den offentlige sentraladministrasjon og den regionale og kommunale administrasjon. Konsekvensene for «Tap av demokratiske verdier og nasjonal styringsevne» og «Svekket regional samordningsevne» anses som *små*, men usikkerheten ved anslaget er *stor*, da det er vanskelig å forutse i hvor stor grad sykdommen vil ramme sentrale personer i forvaltningen.

⁸⁹ Folkehelseinstituttet (2015), *Influensa – faktaark* [online].

Usikkerhet

Usikkerhetsvurdering	
Indikatorer på kunnskapsgrunnlaget	Forklaring
Tilgang på relevante data og erfaringer.	Erfaring fra flere tilsvarende pandemier i Norge.
Forståelse av hendelsen som analyseres (hvor kjent og utforsket er fenomenet).	Et kjent og utforsket fenomen, uten at årsaken til smitte fra dyr til menneske er kjent.
Enighet blant ekspertene.	Ingen store uenigheter blant ekspertene brukt av DSB ved utarbeidelse av Nasjonalt risikobilde.
Resultatenes sensitivitet	Forklaring
I hvilken grad påvirker endringene i forutsetningene anslagene for sannsynlighet og konsekvenser.	Anslaget for sannsynlighet er avhengig av hva slags type virus hos dyr som smitter over til mennesker. De helsemessige konsekvensene er avhengige av virusets egenskaper.
Samlet vurdering av usikkerhet	Usikkerheten knyttet til anslagene for sannsynlighet og konsekvenser vurderes totalt som <i>moderat</i> til <i>liten</i> .

3.6.3 Mulige risikoreducerende tiltak

Det foreslås følgende tiltak:

- Gjennomføre øvelser i kommunene.
- Gjennomføre øvelser i Fylkesberedskapsrådet.
- Gjennomgå pandemiplanverk i kommunene.
- Kartlegge intensivbehandlingsskapasitet i sykehusene.

Tiltakene vil inngå som innspill til oppfølgingsplan.

3.7 Helse og dyrehelse – Epizooti

Epizooti tilsvarer en epidemi, men den smittsomme sykdommen rammer dyr og fugler, ikke mennesker. En epizooti som har en svært stor utbredelse, blir betegnet som en panzooti.

I Norge er det Mattilsynet som har hovedansvar for beredskap og bekjempelse av dyresykdommer. De har kategorisert dyresykdommene i kategoriene A, B og C, hvor kategori A er den som favner de mest alvorlige dyresykdommene. Der finner vi blant annet kjente dyresykdommer som rabies, miltbrann og munn- og klovsyke.

Selv om dyresykdommer ikke oppleves som så truende eller farlig for oss mennesker, kan smittsomme utbrudd av dyresykdommer ha svært store samfunnsmessige konsekvenser. Fordi gårder blir større både i areal og i besetninger, vil sykdom i én besetning mest sannsynlig få konsekvenser for flere dyr. Antallet dyr som må slaktes ned ved en gitt sykdom blir dermed større, og de økonomiske tapene øker i forhold.

I 1996 ble skrapesyke påvist i mer enn 30 besetninger i Norge, mens det etter 1998 kun er påvist 11 tilfeller av klassisk skrapesyke hos sau. Forekomsten av varianten Nor98 er noe høyere. Det finnes ingen behandling, og resultatet er ofte at hele besetningen ble slaktet og destruert.⁹⁰ For den enkelte gårdbruker medfører dette en stor økonomisk belastning, og det har også en samfunnsmessig kostnad. I tillegg kan det gi et omdømmetap nasjonalt som medfører mindre salg av sauekjøtt innen landets grenser, og i verste fall kan gi et dårligere omdømme for norsk mat internasjonalt.

Av hensyn til folkehelsen ble 15-20 svinebesetninger slaktet ned i perioden februar-april 2015. I disse besetningene ble de antibiotika-resistente stafylokokkbakteriene LA-MRSA identifisert. Dette er bakterier som ikke er spesielt sykdomsfremkallende hos svin, men som kan smitte til mennesker. Hos mennesker, og særlig hos mennesker som allerede er syke eller har svekket helse, kan bakterien gi infeksjoner med resistente bakterier som er vanskelig å behandle.⁹¹ Bakterien kan smitte fra gris til menneske, og deretter fra menneske til gris. Dette kan føre til smitteoverføring fra besetning til besetning. LA-MRSA kan også smitte til storfe, men i disse tilfellene er det ikke like vanlig å slakte besetningene som ved utbrudd hos svin.⁹²

Internasjonalt har man opplevd smittsomme dyresykdommer som har medført svært store konsekvenser. England har hatt utbrudd av munn- og klovsyke i 1967, 2001 og 2007. Av disse var utbruddet i 2001 det verste. Da ble totalt 2026 tilfeller av sykdommen identifisert. Over 4 millioner dyr ble drept for å få kontroll på utbruddet, hvor 85 % var sau, 12 % var storfe og 3 % var svin.⁹³ Utbruddet kostet samfunnet mer enn 30 milliarder kroner.⁹⁴ I tillegg ble det iverksatt restriksjoner for befolkningen. Valget i England ble utsatt i en måned, og turismen falt kraftig under utbruddet. En rekke turistrettede virksomheter gikk konkurs, og mange ble arbeidsledige.

Selv om utbruddet ikke rammet menneskers liv og helse direkte, ble det indirekte avdekket helsemessige konsekvenser for blant annet bønder. Depresjoner, søvnløshet og mareritt er blant det som ble rapportert.⁹⁵

⁹⁰ Animalia, *Skrapesyke* [online]; NRK (2003), *Skrapesyke hos sau på Støren* [online].

⁹¹ NRK (2015), *Vil dekke tap etter nedslaktning* [online].

⁹² Mattilsynet, *MRSA* [online].

⁹³ UK Department for Environment, Food & Rural Affairs (2008), "*Foot and Mouth Disease 2007: A Review and Lessons Learned*".

⁹⁴ *Ibid.*

⁹⁵ Bailey, C., Baxter, J., et.al. (2006), "*The Health and Social Consequences of the 2001 Foot and Mouth Disease Epidemic in North Cumbria: An Archiving Story*". *Methodological Innovations*, Vol.1, No.2, pp. 83-94. Institute for Health Research, Lancaster University.

3.7.1 Regionens sårbarhet

Dyrehelsen i Norge er generelt god. Det gjøres et aktivt forebyggende arbeid, med gode vaksinasjonsrutiner og gode kontrollmekanismer. Man har på denne måten unngått de mest alvorlige smittsomme dyresykdommene. Norge har for eksempel ikke hatt utbrudd av munn- og klovsyke siden 1951-1952, hvor det var fire besetninger som ble rammet.⁹⁶ Samtidig blir smittepresset mot Norge større. Det er større internasjonal handel med både livdyr, fôr, matprodukter, sæd og embryo.

Oslo og Akershus er ikke de største landbruksfylkene i Norge når det gjelder husdyrhold, men det drives likevel utstrakt landbruk med til dels store besetninger i Akershus. Tabellen under viser besetningene i Oslo og Akershus sett opp mot besetningene nasjonalt (tall per 1.1.2015):⁹⁷

Dyreslag	Besetning i Oslo og Akershus	Besetningen nasjonalt	Prosentandel
Storfe	19 083	832 609	2,29
Sau	11 132	1 056 525	1,05
Slaktesvin	61 746	1 549 515	3,98
Slaktekyllinger	1 587 067	73 561 005	2,16
Verpehøner	161 188	4 418 368	3,65

Til tross for små prosentandeler av landets totale dyrebesetninger, kan sykdom i besetninger i Oslo og Akershus skape utfordringer for dem det rammer. Besetningene i regionen ligger til dels tett opp til områder med stor befolkningstetthet og stor ferdsel på vei og bane. Dersom sykdomstilfeller konstateres, kan de påfølgende restriksjonene dermed ramme mange mennesker. I tillegg kan sykdom blant besetningene i Oslo og Akershus skape tvil om friskhet og sunnhet i omsatte dyr fra hele landet.

Utover noen forstyrrelser for **fremkommelighet og transport av personer og gods** innenfor gitte soner rundt sykdomsutbruddet, vil et utbrudd av MKS ha få konsekvenser for andre kritiske samfunnsfunksjoner. MKS-smitten er ikke farlig for mennesker, og det er heller ikke farlig for mennesker å spise kjøttet fra smittede dyr.⁹⁸ De største konsekvensene vil være økonomiske for næringen og for de berørte bøndene.

Oslo og Akershus har en annen utfordring gjennom Aurskog-Høland kommunes felles grense med Sverige. Ville dyr som krysser grensen kan «importere» smittsomme dyresykdommer på denne måten. Elg kan for eksempel bli smittet av munn- og klovsyke.

⁹⁶ Fossum, Kåre (2001), «Munn- og klovsyke». Tidsskrift for Den norske legeforening, nr. 08, 2001. Tilgjengelig fra: <http://tidsskriftet.no/2001/03/redaksjonelt/munn-og-klovsyke>

⁹⁷ SSB, *Husdyr etter husdyrslag* [online]; SSB, *Jordbruksbedrifter med husdyr etter husdyrslag* [online].

⁹⁸ Mattilsynet, «Fakta fra Mattilsynet. Munn- og klauvsyke».








3.7.2 Scenario «Utbrudd av munn- og klovsyke på Østlandet»


Forutsetninger


Scenarioet er basert på et virkelig utbrudd av munn- og klovsyke (MKS) i England i 2007.

Tidspunkt	Sammenlignbar hendelse	Kilde til utbruddet	Utbruddets omfang	Vurderinger knyttet til vaksine	Særskilt om sted for utbrudd
Første dyr blir infisert med munn- og klovsyke 1. april. Utbruddet er over 1. september.	Utbrudd av MKS i England 2001 og 2007. Utbrudd av MKS i Danmark i 1982.	En person som har vært på reise i utlandet bringer sykdommen til Norge og til et gårdsbruk på Romerike.	20 gårder blir rammet. 2100 dyr blir avlivet.	Vaksine blir ikke benyttet i sykdomsbekjempelsen.	En av gårdene som blir rammet ligger mindre enn 5 km fra tårnet på OSL. Andre gårder er i umiddelbar nærhet til E6, E16 og jernbanen.

Risikovurdering

Sannsynlighetsvurdering							
	Svært lav	Lav	Middels	Høy	Svært høy	Forklaring	
Sannsynlighet for at hendelsen kan inntreffe i løpet av ett år: 1 %						En gang hvert 100 år basert på historiske data	
Konsekvensvurdering							
Samfunnsverdi	Konsekvenstype	Svært små	Små	Middels	Store	Svært store	
Liv og helse	Dødsfall						Ikke relevant
	Skader og sykdom						Et mindre antall sykdommer som følge av bevegelsesrestriksjoner, samt utfordringer med psykisk helse hos enkelte som blir rammet
Natur og miljø	Langtidsskader på natur						Ikke relevant
	Skader på kulturmiljø						Ikke relevant
Økonomi	Direkte tap						20-40 millioner kroner
	Indirekte tap						50-500 millioner kroner
Samfunnsstabilitet	Sosial uro (psykologiske og sosial reaksjoner)						En relativt ukjent hendelse. Frykt i samfunnet. De som rammes har ingen mulighet til å unnsnippe konsekvensene
	Påkjenninger i dagliglivet						20 gårder som rammes hardt, med avlaving av hele bestand. Andre gårder blir ilagt restriksjoner. Restriksjoner for personer innenfor risikozonen
Demokratiske verdier og styringsevne	Svekket nasjonal styringsevne						Ikke relevant
	Svekket regional samordningsevne						Ikke relevant
Samlet vurdering av konsekvenser							Totalt sett små konsekvenser

Liten usikkerhet: 

Moderat usikkerhet: 

Stor usikkerhet: 

Sannsynlighet

Det er en kjensgjerning at de fleste land i verden har opplevd utbrudd av MKS. Sannsynligheten for et utbrudd er med andre ord til stede. Utbrudd av MKS har også forekommet i Norge, senest i 1952.⁹⁹ Økt globalisering og handel med dyr og dyreprodukter gir økt fare for utbrudd. På den annen side trekkes sannsynligheten for at det skal skje et nytt utbrudd i Norge ned av medisinsk forskning og kunnskap om behandling og vaksiner.

Basert på historiske data er det ikke urimelig å anta at et utbrudd av MKS kan forekomme i Norge en til to ganger i løpet av hundre år. Konsekvensene av utbruddet i dette scenarioet er imidlertid i det øvre sjiktet av hvordan et MKS-utbrudd kan utarte seg. Ikke alle utbrudd vil være av denne størrelsen med de påfølgende konsekvensene. Dette trekker sannsynligheten ned. Dermed er sannsynligheten for et scenario slik det er skissert i denne analysen en gang i løpet av 100 år. Dette tilsvarer en *middels* sannsynlighet. Basert på kunnskapsgrunnlaget anses usikkerheten som *moderat*.

Konsekvenser

Scenarioet «Utbrudd av munn- og klovsjuka på Østlandet» vurderes totalt sett til å ha *små* konsekvenser, og usikkerheten knyttet til analysen er *moderat*.

Liv og helse

Dette scenarioet forventes ikke å medføre tap av liv. Konsekvensene for «Skader og sykdom» antas også å bli *svært små*. Erfaringer fra England tilsier at noen personer med tett tilknytningen til næringen kan få utfordringer med psykisk helse i etterkant. I tillegg kan man forvente noe forverret sykdom blant personer som burde dratt til sykehus/lege, men som ikke drar på grunn av ferdselsbegrensninger iverksatt som tiltak mot spredning. Usikkerheten ved anslaget anses som *stor* på grunn av lite grunnlagsmateriale.

Natur og miljø

Skadene på konsekvenstypene «Langtidsskader på natur» og «Skader på kulturmiljø» antas å bli ubetydelige, såfremt man tar nødvendige hensyn ved avlaving og destruksjon/brenning av de smittede dyrene.

Økonomi

Utbruddet av MKS i scenarioet rammer 20 gårder. Totalt blir 2100 dyr avlivet fordelt omtrent likt mellom storfe og gris. I seg selv gir dette et direkte verditap på 15-25 millioner kroner.¹⁰⁰ Utbruddet vil også gi direkte tap grunnet begrensninger i salg av kjøtt og kjøttprodukter og kostnader knyttet til sykdomsbekjempelsen. Dermed vurderer vi konsekvensene for «Direkte tap» som *små*. Gitt kunnskapen fra tidligere utbrudd internasjonalt, anses usikkerheten som *moderat*.

Likevel vil de indirekte kostnadene av scenarioet blir omfattende. Dette inkluderer redusert turisme og omkostninger knyttet til omsetningssvikt i det nasjonale markedet. Eksport av kjøtt og kjøttprodukter kan også bli sterkt rammet. Selv om kjøttet som skal selges til utlandet er fritt for sykdommen, kan en ubegrunnet som sådanne frykt for spredning fremdeles være fremtredende. En slik innstilling kan ventes å skade eksportnæringen over lengre tid. Annen handel kan også bli rammet. I tillegg vil det også bli iverksatt særskilte tiltak ved slakterier for å redusere utbruddet og bekjempe sykdommen. Dette inkluderer særskilte tiltak mot transportmidlene som har transportert dyr til slakterier. Transport av slaktedyr og transport av dyr mellom besetninger vil generelt oppleve svært store restriksjoner på grunn av utbruddet.

Det er likevel veldig usikkert hvor store disse indirekte kostandene vil bli totalt sett. Det er vanskelig å si både hva alle konservene vil være og hvor store de vil bli. Vi baserer oss derfor på Storbritannias erfaring med

⁹⁹ Folkehelseinstituttet (2016), *Coxsackievirusinfeksjon - veileder for helsepersonell* [online].

¹⁰⁰ Anslagene om direkte verditap er beregnet ut fra opplysninger i Forskrift 29. mai 2016 nr. 545 om erstatning etter offentlige pålegg og restriksjoner i plante- og husdyrproduksjon.

utbrudd av MKS både i 2001 og i 2007. Utbruddet i 2001 er kostnadsberegnet til 370 millioner pund. Kostnadene ved utbruddet i 2007 på 47 millioner pund er betydelig lavere.¹⁰¹ Det tyder på at erfaringene fra det forutgående utbruddet bidro kraftig til reduksjon i kostnadene. Vi regner med at Norge kan benytte seg av denne kunnskapen også under håndteringen av dette scenarioet, slik at kostnadene ikke blir så store som i 2001. Det er imidlertid ikke rimelig å anta av Norge klarer å benytte denne kunnskapen like effektivt som Storbritannia, som tilsier at kostnadene blir noe høyere. I tillegg må vi ta hensyn til prisstigning og høyere lønns- og kostnadsnivå i Norge. Likevel produserer ikke Norge like mye kjøttprodukter som England, som kan tilsi at de økonomiske tapene av et MKS-utbrudd ikke vil bli like store. Basert på disse hensynene antar vi at utbruddet gir totale indirekte kostnader på 50-500 millioner kroner. Det vil si *middels* konsekvenser for «Indirekte tap». Gitt et noe begrenset kunnskapsgrunnlag, et begrenset antall sammenlignbare hendelser og det relativt store spennet i indirekte kostnader anses usikkerheten ved anslaget som *stor*.

Samfunnsstabilitet

Scenarioet «Utbrudd av munn- og klovsjuka på Østlandet» vil være relativt ukjent for store deler av befolkningen. Mange vil ha en relasjon til sykdommen gjennom medias omtale av utbrudd i andre land, men i Norge er det lenge siden dette vi har opplevd et utbrudd av MKS. Derfor antar vi at kunnskapen om denne dyresykdommen er noe begrenset. Mangel på kunnskap og reell bekymring blant gårdeiere om at sykdommen skal smitte deres husdyr vil kunne skape frykt i befolkningen.

Eierne av gårdene hvor MKS bryter ut vil naturlig nok bli hardest rammet. De vil ikke ha mulighet til å unngå konsekvensene for besetningene, som styres sentralt av Mattilsynet. Her vil hele besetninger måtte slaktes ned. En viss frykt kan også ventes hos nabogårder for at sykdommen skal smitte over til deres besetninger.

Konsekvensene for «Sosial uro (psykologiske og sosiale reaksjoner)» vurderes totalt sett i befolkningen til å være *svært små*, da det er et relativt begrenset antall mennesker som rammes direkte av utbruddet. Likevel vil de gårdeierne som berøres oppleve en stor økonomisk belastning. Tap av en så stor del av inntektsgrunnlaget kan også føre til psykologiske problemer, som søvnløshet og depresjoner.

Det vil ved et utbrudd av MKS bli opprettet en risikosone og en observasjonssone rundt utbruddsområdene. Risikosonen har en radius på tre kilometer rundt utbruddet, mens radiusen på observasjonssonen er utvidet til minst 10 kilometer.¹⁰² Innenfor risikosonen er det ikke lov til å la hunder og katter gå løse og husdyr kan ikke gå på beite. Personer med tilknytning til husdymiljø kan ikke besøke dyrehold hvor det er dyr av arter som er mottakelige for sykdommen.¹⁰³ Innenfor det oppgitte området for utbruddet i scenarioet ligger en rekke gårder. Noen av disse ligger mindre enn 5 kilometer fra tårnet på Oslo lufthavn Gardemoen. Flere gårder ligger slik til at boligfelt kommer innenfor risikosonen, og E6, E16 og jernbanen blir også berørt.

De som bor innenfor risikosonen vil oppleve påkjenninger i dagliglivet. Dette vil anslagsvis gjelde i underkant av 250 personer, som inkluderer både de gårdene som er direkte rammet av utbruddet og de som eier privatboliger i nærheten av gårdene. Disse vil over en lengre tidsperiode leve i en unntakstilstand som kan sammenlignes med en evakuering. Unntakstilstanden kan i verste fall vare i måneder, og for de gårdeierne som må avlive hele husdyrbesetningen sin, vil det gå lang tid før situasjonen oppleves som normal igjen.

Fordi det kun er en mindre andel av befolkningen som vil oppleve de største belastningene, vurderes konsekvensene for «Påkjenninger i dagliglivet» likevel som *små*. Fastlagte prosedyrer for håndteringen av dyresykdommer i forskrift og instruks fra Mattilsynet gjør at man i stor grad kan forutsi hvilke belastninger som vil ramme befolkningen. Usikkerheten ved vurderingene anses derfor som *liten*.

¹⁰¹ UK Department for Environment, Food & Rural Affairs (2008), «*Foot and Mouth Disease 2007: A Review and Lessons Learned*».

¹⁰² Mattilsynet (2005), «*Bekjempelsesplan munn- og klauvsyke*».

¹⁰³ Forskrift 27. juni 2002 om bekjempelse av dyresjukdommer, § 26.

Usikkerhet

Usikkerhetsvurdering	
<i>Indikatorer på kunnskapsgrunnlaget</i>	<i>Forklaring</i>
Tilgang på relevante data og erfaringer.	Erfaring med tilsvarende utbrudd internasjonalt. Særlig i England og Danmark.
Forståelse av hendelsen som analyseres (hvor kjent og utforsket er fenomenet).	Sykdommen er godt kjent i fagmiljøene. Det er gjennomført analyser internasjonalt. Felles regelverk innen EU for håndtering av utbrudd.
Enighet blant ekspertene	-
<i>Resultatenes sensitivitet</i>	<i>Forklaring</i>
I hvilken grad påvirker endringene i forutsetningene anslagene for sannsynlighet og konsekvenser.	Konsekvensene vil variere med <i>hvor</i> utbruddet skjer. Utbrudd nærmere boligfelt/ trafikknutepunkt øker konsekvensene.
Samlet vurdering av usikkerhet	Usikkerheten knyttet til anslagene for sannsynlighet og konsekvenser vurderes totalt som <i>moderat</i> .

3.7.3 Mulige risikoreducerende tiltak

Det foreslås følgende tiltak:

- Gjennomføre øvelser med Mattilsynet og Fylkesberedskapsrådet.
- Gjennomføre øvelser i kommunene.

Tiltakene vil inngå som innspill til oppfølgingsplan.



Foto: Scandinavian Stockphoto

4. Store ulykker

Store ulykker brukes som en fellesbetegnelse for hendelser utløst av systemsvikt i tekniske anlegg eller innretninger. Årsaken bak systemsvikten kan være både menneskelig svikt, teknisk svikt og organisatorisk svikt.¹⁰⁴ I denne sammenhengen er menneskelig svikt å anse som ikke-tilsiktete handlinger.

Innen kategorien store ulykker finnes et stort spenn av sårbarheter og potensielle hendelser. De kan være knyttet til transport på vei og jernbane eller innen skips- eller luftfarten. Ulykkene kan også inntreffe i industrien, eller det kan dreie seg om hendelser knyttet til håndtering av farlige stoffer.

¹⁰⁴ DSB (2014), «Nasjonalt risikobilde 2014».

4.1 Ulykke knyttet til industri

Både internasjonalt og nasjonalt har vi erfaring med store ulykker knyttet til industri og farlige stoffer. Slike hendelser kan få omfattende konsekvenser, både økonomiske og samfunnsmessige, men viktigst for liv og helse.

Brannen ved Buncefield oljeterminal i England i 2005 og brannen ved Jaipur oljeterminal i India i 2009 hadde svært store konsekvenser for liv og helse, med flere døde og mange sårede.¹⁰⁵ Nasjonalt er eksplosjonen ved Vest Tank i Gulen kommune i 2007 og eksplosjonen i ammoniakfabrikken på Herøya i 1985 tragiske eksempler på det potensielle ulykkesomfanget ved en kjemisk eksplosjon. Ulykken på Herøya krevde to menneskeliv.¹⁰⁶ Alle disse ulykkene er brukt som referansehendelser når man har sett på mulige hendelser på Sydhavna i Oslo, som utgjør en av regionens største sårbarheter knyttet til industrien.¹⁰⁷

4.1.1 Regionens sårbarhet

Ifølge Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskaps (DSB) database over farlige stoffer (FAST-databasen) ligger det til sammen 15 bedrifter i Oslo og Akershus som omfattes av den såkalte storulykkeforskriften.¹⁰⁸ Virksomheter som oppbevarer farlige kjemikalier over nærmere angitte mengder omfattes av denne forskriften, og de er pålagt å arbeide systematisk for at storulykker ikke skal skje. Avhengig av hvor store mengder kjemikalier bedriftene håndterer, er de underlagt ulike bestemmelser. Såkalte § 9-bedrifter er virksomheter som oppbevarer de største mengdene farlige stoffer, og de er også underlagt de strengeste kravene til rapportering og informering om forhold av beredskapsmessig betydning. § 6-bedrifter har kun krav om summarisk myndighetsrapportering. I Oslo og Akershus har vi seks § 9-bedrifter og ni § 6-bedrifter.

Det er særlig ett anlegg som peker seg ut med tanke på fare for kjemisk eksplosjon og brann i regionen, Sydhavnaområdet sørøst i Oslo havn, som huser både § 9-bedrifter og § 6-bedrifter. Dette anlegget, som ivaretar ilandføring og distribusjon av petroleumsprodukter, er kritisk for **drivstofforsyningen** på Østlandet og dermed **forsyning og transport** av andre varer som mat, medisiner og annet. DSB har utarbeidet en egen rapport som tok for seg kompleksiteten og samfunnets sårbarhet knyttet til dette anlegget.¹⁰⁹ I det følgende gir vi en kort oversikt over noen hovedpunkter fra rapporten.

Sydhavna, med drivstoffanlegget i Ekebergåsen, står for forsyning av om lag 40 % av det nasjonale forbruket av petroleumsprodukter som fyringsolje, bensin, diesel og flydrivstoff. Systerneanlegget i Ekebergåsen består av 17 sisterner eid av Ekeberg Oljelager som inneholder både bensin, diesel og parafin, samt seks sisterner eid av Ekeberg Tank som lagrer diesel, fyringsolje og flydrivstoff. Alle de 23 sisternene er sprengt inn i fjellet, og ligger under havnivået.

Geografisk ligger Sydhavna med en avstand på kun 3 kilometer til Oslo sentrum. Mange av landets sentrale styringsfunksjoner ligger dermed i relativt kort avstand fra anlegget. Store folkemengder oppholder seg også i rimelig nærhet til Sydhavna.

Både E18 og Østfoldbanen går forbi anlegget. Begge disse er svært viktige transportårer for fremkommelighet generelt og for å få fraktet produkter videre fra Sydhavna. Det går daglig ett til tre tog med drivstoff til Gardermoen fra Sydhavna, og hver uke kjører omtrent 6800 lastebiler fra Sydhavna med last, herav omtrent 1900 med containere, 1500 tankbiler med petroleumsprodukter, 1800 med tørrbulk. Samtlige lastebiler må ut

¹⁰⁵ Det var kun brannen i Jaipur som førte til dødsfall.

¹⁰⁶ DSB (2014), «Nasjonalt risikobilde».

¹⁰⁷ DSB (2014), «Sydhavna (Sjursøya) – et område med forhøyet risiko».

¹⁰⁸ Forskrift 17. juni 2005 om tiltak for å forebygge og begrense konsekvenser av storulykker i virksomheter der farlige kjemikalier forekommer; Databasen ble besøkt 29.09.2016.

¹⁰⁹ *Ibid.* Sydhavnaområdet er også behandlet i Nasjonalt risikobilde (NRB).

på et allerede relativt kraftig belastet trafikknett, og mange av dem må også gjennom tunneler. Dersom en ulykke skulle finne sted på Sydhavna, vil det medføre store forstyrrelser for **fremkommelighet og transport av personer og gods**. All transport, både på vei og jernbane og sjø, vil stoppe opp eller bli regulert mens ulykken pågår frem til man har kontroll over situasjonen.

Ulykker knyttet til industrien får ellers oftest primært konsekvenser for menneskers liv og helse i det berørte området samt økonomiske konsekvenser. Røykutviklingen ved en brann, spesielt dersom den inneholder farlige kjemikalier, kan gjøre at det blir nødvendig å **evakuere** beboere i nærheten av ulykken. Skoler, barnehager og andre arbeidsplasser kan også måtte stenge for en kortere periode, og myndighetene kan anmode personer i det berørte område om å holde seg innendørs. I en tett befolket region som Oslo og Akershus kan en industriulykke på denne måten berøre mange, og det få betydning for produktiviteten i både offentlig og privat sektor fordi mange må bli hjemme fra arbeid.

4.1.2 Scenario «Brann og eksplosjoner på Sydhavna»

Forutsetninger

Scenarioet er hentet fra Nasjonalt risikobilde (NRB), med ytterligere informasjon fra Sydhavnarapporten.¹¹⁰

Tidspunkt	Værforhold	Vindstyrke	Hendelsesforløp
Desember. Midt i ettermiddags- rushet.	Klart vær og noen pluss- grader.	Sydlig vindretning, med en styrke på 2 m/s	Kraftig lekkasje av bensin under lossing fra tankskip til landtanker. Bensinen antennes og brannen eskalerer slik at det begynner å brenne i landtanker i umiddelbar nærhet. I løpet av kort tid antennes også tankskipet, som har 7000 m ³ diesel og 11 000 m ³ bensin om bord. Brannen er ukontrollert, medfører kjøpt behov for evakuering av oljeterminalen. Brannen er for kraftig til at den lar seg slukke, og brenner ut i løpet av 3 dager.

Risikovurdering

Sannsynlighetsvurdering							
		Svært lav	Lav	Middels	Høy	Svært høy	Forklaring
Sannsynlighet for at hendelsen kan inntreffe i løpet av ett år: 0,1 %							Inntreffer en gang i løpet av 1000 år ut fra en kvalitativ vurdering
Konsekvensvurdering							
Samfunnsverdi	Konsekvenstype	Svært små	Små	Middels	Store	Svært store	
Liv og helse	Dødsfall						Opptil 20 dødsfall som direkte eller indirekte konsekvens
	Skader og sykdom						Opptil 100 skadde eller syke som direkte eller indirekte konsekvens
Natur og miljø	Langtidsskader på natur						Forurensning på nærliggende naturreservat/landskapsvernområde
	Skader på kulturmiljø						Ikke relevant
Økonomi	Direkte tap						3-30 milliarder kroner. Store ødeleggelser på Sydhavna
	Indirekte tap						2-20 milliarder kroner i tapt handel og omsetning
Samfunnsstabilitet	Sosial uro (psykologiske og sosial reaksjoner)						Katastrofebrann, spørsmål om ansvar, reaksjoner som harme og mistillit
	Påkjenninger i dagliglivet						Evakuering av 3 000-5 000 personer. Store forstyrrelser for fremkommelighet og transport. Forstyrrelser i drivstofforsyningen påvirker svært mange
Demokratiske verdier og styringsevne	Svekket nasjonal styringsevne						Ikke relevant
	Svekket regional samordningsevne						Ikke relevant
Samlet vurdering av konsekvenser							Totalt sett store konsekvenser

Liten usikkerhet:

Moderat usikkerhet:

Stor usikkerhet:

¹¹⁰ Scenario 12.2 i DSB (2014), «Nasjonalt risikobilde 2014»; DSB (2014), «Sydhavna (Sjursøya) – et område med forhøyet risiko».

Sannsynlighet

DSB vurderer sannsynligheten for scenarioet i NRB til *lav* til *svært lav* sannsynlighet. Det vil si at den slik hendelse kan inntreffe en gang i løpet av 1000 år. Samme vurdering opprettholdes i denne analysen, da scenarioet er uendret med unntak av forutsetningen om en fremtredende vindretning. DSBs anslag bygger på en kvalitativ vurdering basert på foreliggende kunnskap og ulykkesstatistikk med mer. Usikkerheten er vurdert til *liten*.

Konsekvenser

De samfunnsmessige konsekvensene ved scenarioet «Brann og eksplosjoner på Sydhavna» vurderes til *store* med *middels* usikkerheten.

Liv og helse

Brann og eksplosjoner på Sydhavna kan ventelig føre til opptil 20 direkte dødsfall som følge av brann- og røykskader. Dette tilsvarer *middels* konsekvens for «Dødsfall». Hendelsen vil også føre til flere skadde og sårede som en direkte eller indirekte konsekvens av kjemikaliebrannen. Vi anslår et antall på opptil 100 skadede personer, som tilsvarer *middels* konsekvens for «Skader og sykdom». Usikkerheten knyttet til begge konsekvensvurderingene anses som *moderat*. Spennet på utfallene tilsier ikke at usikkerheten kan vurderes til noe mindre.

Skadene som kan forekomme kan inkludere røykskader og brannskader, i tillegg et vesentlig antall syke som kan forventes å bli rammet kroniske luftveissykdommer i områdene rundt Sydhavna. Hvor mange som rammes, er avhengig av vindretning- og hastighet samt hvor mange som evakueres eller gjør andre nødvendige tiltak for å beskytte seg mot røyken. Dessuten vil sammensetningen av de kjemikaliene som brenner være avgjørende for røykens skadeeffekt.

Det kan også trolig forventes trafikkskader som følge scenarioet. I sin hast for å komme seg vekk fra Sydhavna kan bilister og andre forårsake ulykker og trafikkaos i nærheten av skadestedet. Etter hvert vil E18 ventelig bli stengt fordi den går rett ved siden av Sydhavnaanlegget. Dette kan medføre større belastning på de andre veisystemene i området så lenge brannen pågår, særlig hvis politiet beslutter at utsatte områder skal evakueres. En slik evakuering kan trolig også føre til økt stress blant dem det gjelder, eller i verste fall skader eller dødsfall.

Natur og miljø

Brannen på Sydhavna vil medføre noe utslipp av kjemikalier, herunder diesel, bensin og andre stoffer, som kan lekke ut i sjøen. Likevel anses konsekvensene av denne forurensningen til å være begrenset og lokalt avgrenset. I umiddelbar nærhet til Sjursøya ligger imidlertid flere øyer som er naturreservat. Dette gjelder både Gressholmen-Rambergøya, Heggholmen og Malmøya. Hovedøya er landskapsvernområde med et plantefredningsområde på. Det er ikke urimelig å forvente langtidsskader på noen av disse øyene, avhengig av mengde forurensning som slipper ut i Oslofjorden og strømretning. Luften over og ved Sydhavna kan også bli kraftig forurensset, uten at dette gir noen større konsekvenser. Dessuten vil luftforurensningen være relativt kort tid. Sammenlagt vurderes dermed konsekvensene for «Langtidsskader på natur» til *svært små*. Basert på tidligere hendelser anses usikkerheten ved denne vurderingen som *liten*. Konsekvenstypen «Skader på kulturmiljø» er ikke relevant for scenarioet, fordi det finnes ingen kulturminner i nærheten av Sydhavna som kan rammes av hendelsen.

Økonomi

En brann ved anlegget på Sydhavna vil medføre store økonomiske tap. Ødeleggelsene på tankanlegg, pumpesystemer, tankskipet og kaianlegg, samt tap som følge av redusert arbeidsmulighet og ødelagte bygninger, vil i seg selv være betydelige. Bare kostnaden av den oppbrente lasten på 7000 m³ diesel og 11 000

m³ bensin utgjør et tap på 150-200 millioner kroner. I tillegg vil opprensing av utslippene, reparasjoner og tilbakeføring til tankanlegget igjen er fullt operativt være kostbart. Totalt vurderes de direkte økonomiske tapene til å bli mellom 3 og 30 milliarder kroner, som gir *svært store* konsekvenser for «Direkte tap».

De indirekte kostnadene knyttet til blant annet tapt omsetning i rammede virksomheter vil også bli omfattende. Avhengig av skadene på tank- og pumpeanlegget og hvor komplisert det vil være å reparere det, samt hvor raskt man får tak i reservedeler, kan det gå flere dager eller uker før normal drift kan gjennomføres. I denne perioden vil de rammede virksomhetene oppleve store økonomiske tap.

I tillegg kan manglende drivstofforsyning fra Sydhavnaanlegget sterkt påvirke de indirekte kostnadene av scenarioet, avhengig av hvor lang tid det går før anlegget igjen kan forsyne det sentrale Østlandet med drivstoff – herunder forsyningen av flydrivstoff til Oslo lufthavn. Oljeselskapene mener at det vil ta maks en uke med stans i forsyningene fra Sydhavna før mangelen på drivstoff på Østlandet er akutt.¹¹¹ Brannen på Sydhavna kan i dermed få dramatiske konsekvenser, og kostnadene for samfunnet ved et verstefallsscenario kan bli ekstremt høye. De indirekte tapene knyttet til scenarioet vurderes til å bli mellom 2 og 20 milliarder kroner, som gir *svært store* konsekvenser for «Indirekte tap». Gitt usikkerheten knyttet til hvor omfattende og hvor langvarig hendelsen blir, vurderes usikkerheten ved vurderingene som *stor*.

Samfunnsstabilitet

Scenarioet «Brann og eksplosjoner på Sydhavna» antas ikke å skape vesentlig sosial uro. Likevel kan bekymring og til dels kaotiske forhold ventes på grunn av den synlige røykutviklingen, antall utrykningskjøretøyer til anlegget og stengte veier. Et stort antall mennesker vil berøres av uregelmessigheter i trafikken, mens røyklukten og brannen som vil være synlig i store deler av Oslo forventes å føre til frykt og ubehag hos mange.

Kravet om ansvarlighold kan muligens bli særlig stort i dette scenarioet med tanke på det den oppmerksomheten som er gitt Sydhavna og dens sårbarheter gjennom utredningsarbeider og nasjonale øvelser.¹¹² Konsekvensene for «Sosial uro (psykologiske og sosiale reaksjoner)» vurderes som *små* med *moderat* usikkerhet knyttet til vurderingen.

Scenarioet vil medføre store forstyrrelser i hverdagen for et stort antall personer. Det ventes at slukking og etterslukking av brannen kan ta flere dager, og i denne perioden er det sannsynlig at beboerne nærmest Sydhavna må evakueres. I tillegg kan det være behov for å evakuere et vesentlig større område enn kun det som er i umiddelbar nærhet til anlegget, da det er en fare før at vinden kan øke og/eller skifte retningen i løpet av den perioden brannen pågår. En rimelig antagelse er at 3000-10 000 mennesker vil måtte evakuere så lenge brannen ikke er slukket. I akuttfasen vil også framkommelighet for personer og gods bli redusert. Både E18 og Østfoldbanen ligger tett inntil Sydhavna og kan ikke forventes å være tilgjengelig mens brannen pågår.

Avhengig av ødeleggelse i drivstoffhåndteringsanlegget på Sydhavna, kan et vesentlig større antall personer bli berørt i form av manglende drivstofforsyning. Som nevnt ovenfor, kan bensinstasjoner gå tomme i løpet av en uke dersom ikke forsyningen opprettholdes. Dette anslaget kan fort bli kortere på grunn av hamstring. Manglende drivstofforsyning kan gi følgeeffekter som forstyrrelser i mat- og varetransport, med de påfølgende forstyrrelser dette vil medføre for personers hverdag.

Uten å tallfeste den samfunnsmessige belastningen eller ekstrabelastingene for befolkningen, kan man si at hverdagen for et stort antall mennesker vil bli påvirket på en uheldig måte. Konsekvensene for «Påkjenninger

¹¹¹ Knudsen, Lise (2014), «Bortfall av Sjursøya – konsekvenser og konsekvensreducerende tiltak knyttet til drivstofforsyningen». Universitetet i Stavanger.

¹¹² DSB (2014), «Sydhavna (Sjursøya) – et område med forhøyet risiko»; DSB (2016), «Øvelse HarbourEx 2015 – Evaluering».

i dagliglivet» vurderes dermed til *svært store*. Usikkerheten knyttet til hvordan situasjonen håndteres, hvilke alternative løsninger man klarer å få på plass og hvor lang tid det tar før disse er implementert er *stor*.

Usikkerhet

Usikkerhetsvurdering	
Indikatorer på kunnskapsgrunnlaget	Forklaring
Tilgang på relevante data og erfaringer.	Ulykkesstatistikk, data fra tilsyn med storulykkevirksomheter, erfaringer fra eksplosjonsartede industribranner og hendelser i utlandet.
Forståelse av hendelsen som analyseres (hvor kjent og utforsket er fenomenet).	Industribrann vurderes som et relativt kjent og utforsket fenomen.
Enighet blant ekspertene.	Ingen store uenigheter blant eksperter benyttet i NRB, som denne analysen baserer seg på (selv om utfordringer knyttet til drivstofforsyning er fremhevet mer).
Resultatenes sensitivitet	Forklaring
I hvilken grad påvirker endringene i forutsetningene anslagene for sannsynlighet og konsekvenser.	Sannsynlighetsanslaget for at hendelsen skal inntreffe er lite sensitivt for endringer i forutsetningene. Konsekvensene er sensitive for vindstyrke- og retning (hvor mange må evakueres) samt i hvor stor grad drivstofforsyningen på Østlandet blir rammet. Resultatenes sensitivitet vurderes derfor til moderat.
Samlet vurdering av usikkerhet	Usikkerheten knyttet til anslagene for sannsynlighet vurderes som <i>liten</i> , mens usikkerheten for konsekvenser vurderes som <i>moderat</i> .

4.1.3 Mulige risikoreducerende tiltak

Det foreslås følgende tiltak:

- Følge opp kommunale ROS-analyser, spesielt med tanke på virksomheter etter storulykeforskriften, på tilsyn.
- Følge opp robust arealplanlegging i kommunene, jf. plan- og bygningsloven.

Tiltakene vil inngå som innspill til oppfølgingsplan.

4.2 Ulykke knyttet til transport av personell og gods

I denne ROS-analysen behandler vi storulykker knyttet til persontransport og godstransport (i) på vei, (ii) på bane, (iii) i skipsfarten og (iv) i luftfarten.¹¹³ Infrastrukturen i transportsektoren i Oslo og Akershus gjør at ulykker innen alle de fire transporttypene er aktuelle risikoer i regionen. Hovedflyplassen befinner seg i Akershus, landets mest trafikkerte jernbanestasjoner utgjør store knutepunkter i regionen og veiene med høyest antall kjøretøypasseringer per døgn i landet finnes også her. I Oslo ligger i tillegg en svært travel havn som tar imot større passasjerferger, oljetankere som leverer drivstoff til Sydhavna, mindre passasjerferger og båter, og tetthet av fritidsbåter i sommerhalvåret er betydelig. Befolkningsveksten i byområdene i Oslo og Akershus vil også trolig medføre større transportetterspørsel både av gods- og persontransport. Dette kan være med på å øke regionens sårbarheter knyttet til transportulykker.

Historisk har Norge opplevd 37 storulykker innen transport i perioden 1985-2014.¹¹⁴ Av disse var 11 storulykker innen *luftfarten*. Antall omkomne i slike ulykker er høyt, da få passasjerer om bord i flyet overlever. Den største var flystyrten var på Svalbard i 1996, med 141 omkomne, mens Partnairulykken i 1989 og Torghattenulykken i 1988 krevde henholdsvis 55 og 36 menneskeliv. Innen *skipsfarten* har det vært 10 storulykker i perioden, hvorav skipsbrannen på Scandinavian Star i 1990 med 158 omkomne var den største. Leros Strength-ulykken i 1997 var også omfattende og førte til 20 omkomne. Antall store *veitrafikkulykker* er 13, med bussulykken i Måbødaltunnelen i 1988 som den mest omfattende med 16 omkomne. Utenom den har ingen veitrafikkulykker medført mer enn syv omkomne. Innen *jernbanesektoren* har det vært tre storulykker, med Åstaulykken i år 2000 som den mest dramatiske. Den krevde 19 liv. De to resterende krevde fem menneskeliv hver under ulykken. Trenden er heldigvis at antallet storulykker i Norge går nedover. I perioden 1970-2001 var det i gjennomsnitt to storulykker innen transportsektoren per år, mens i perioden 1985 til 2014 har snittet vært 1,2 storulykker i året.¹¹⁵

I nasjonal sammenheng har Oslo og Akershus vært forskånet for de største transportulykkene. Likevel har regionen opplevd ulykker med store konsekvenser. I 2010 begynte 16 jernbanevogner å rulle ukontrollert fra Alnabru. Trafikkledersentralen styrte dem i retning Sydhavna, hvor de til slutt sporet av og rullet gjennom en bygning på terminalområdet. Tre personer omkom i denne ulykken.¹¹⁶ På 1990-tallet opplevde regionen to ulykker med passasjertog. I 1990 kolliderte to lokaltog mellom Skøyen og Lysaker, hvor fem mennesker døde.¹¹⁷ Fem personer mistet også livet da et skiftelokomotiv kjørte inn i et lokaltog på Nordstrand stasjon i 1993.¹¹⁸

En annen «nestenulykke» i regionen som kunne ha fått store negative konsekvenser er gassbrannen på Lillestrøm i 2000. Et tog med to tankvogner med propan kolliderte med et stillestående tog, som første til at toget sporet av og propantankene begynte å lekke. Noen minutter etter antente propangassen. Omtrent 2000 mennesker i områder rundt Lillestrøm sentrum ble evakuert i tilfelle brannen skulle føre til en større eksplosjon.

Innen luftfarten kan Askerulykken i 1972 nevnes, hvor et fly fra Braathens SAFE styrtet i nærheten av Asdøltjern i Asker, omtrent 15 kilometer fra daværende hovedflyplass Fornebu. 40 mennesker omkom i denne

¹¹³ 90 % av de 200 menneskene som dør årlig i transportulykker dør i mindre trafikkulykker hvor kun én person blir drept som følge av ulykken. Denne typen ulykker vil ikke bli behandlet i denne ROS-analysen. Vi behandler såkalte storulykker, altså ulykker med minst 5 omkomne som følge av hendelsen.

¹¹⁴ DSB (2014), «Nasjonalt risikobilde», s. 144.

¹¹⁵ *Ibid.*, s. 145.

¹¹⁶ Dagbladet (2010), *Tre personer drept da løpske godstog traff i voldsom fart* [online].

¹¹⁷ VG (1999), *Togulykken på Skøyen – et hell i uhellet* [online].

¹¹⁸ ABC nyheter (2010), *Flere ulykker med «løpske» tog* [online].

ulykken.¹¹⁹ Nesøyaulykken i 1963 krevde 12 liv da et islandsk rutefly styrte på Nesøya under innflygning til Fornebu.¹²⁰

Flere uønskede hendelser har også oppstått i Oslofjordtunnelen. I 2011 tok et vogntog med 30 000 kilo papir fyr 134 meter under havet i den 7,3 kilometer lange tunnelen. Tunnelen ble røyklagt, og de drøyt 35 personene som var involvert hadde store problemer med å komme seg ut. Oslofjordtunnelen var stengt drøyt 14 dager som følge av ulykken.¹²¹

4.2.1 Regionens sårbarhet for store ulykker på vei eller bane

I Oslo og Akershus ligger noen av landets mest trafikkerte veier, veikryss, jernbanestrekninger, jernbanestasjoner og tunneler for både vei og jernbane. Under gitte forutsetninger kan hendelser langs veiene og på jernbanen medføre store konsekvenser, særlig for liv og helse.

Når det gjelder veinettet, er Oslo og Akershus utsatt ved at to av Norges mest trafikkerte veistrekninger, E18 og E6, går inn til og gjennom Oslo og Akershus. Svært mange mennesker beveger seg daglig på disse og andre veisystemer i regionen. Sårbarheten som kan gi størst konsekvenser på disse veisystemene er tunnelbrann. I Oslo og Akershus er det mange og til dels lange tunneler med stor trafikk, som for eksempel Oslofjordtunnelen og Operatunnelen under Oslo by. Det har vært brann i Oslofjordtunnelen to ganger tidligere, senest i 2011, men heldigvis har ingen menneskeliv gått tapt. Ingen større branner har oppstått i Operatunnelen, og som en nyere tunnel enn Oslofjordtunnelen er den bygd slik at evakuering gjøres gjennom det parallelle kjøreløpet, som vil redusere konsekvensene ved en brann. I tillegg kan det nevnes at det nå foregår en større rehabilitering av veitunneler i Oslo og Akershus som vil fortsette til 2019, hvor økt sikkerhet er et av målene med rehabiliteringen.

Når det gjelder jernbane, er det flere større stasjoner i Oslo og Akershus med et stort antall reisende hver dag. Oslo Sentralstasjon (Oslo S) er landets største jernbanestasjon, med mer enn 250 000 reisende i døgnet.¹²² Et stort antall lokal- og regiontog går inn og ut av Oslo S daglig, i tillegg til Flytoget. I begge retninger må de fleste togene gjennom Oslotunnelen og Romeriksporten. I tillegg til Oslo S er Nationaltheatret stasjon den største stasjonen i Oslo, mens Lillestrøm stasjon, Ski stasjon og Sandvika stasjon er eksempler på andre større stasjoner i regionen utenom hovedstaden. Det store antallet reisende gjennom disse trafikkknutepunktene gjør at mange vil bli rammet dersom noe skulle skje.

Oslotunnelen og Romeriksporten er de jernbanetunnelene som er mest sårbare fordi de er lange og har jevnlig høy trafikk. I tillegg arbeidet med å bygge den nye Follobanen i gang, som skal stå ferdig i 2021. Når den er ferdig, blir den Norges lengste jernbanetunnel på 22 km.¹²³ For å forebygge problemet med tunnelbranner i lange, lite tilgjengelige jernbanetunneler, pågår det nå en prosess for anskaffelse av skinnegående «brannbiler». Med disse på plass, vil muligheten for å slukke en tunnelbrann samt evakuere personell bli vesentlig bedret og sårbarheten vil bli redusert.

Det er også verdt å merke seg at trafikkstyringssentralen for både vei og jernbane ligger i Oslo. Dersom disse sentralene ikke er operative, vil all trafikk på jernbanen stanse og trafikkmulighetene på vei vil bli sterkt redusert, blant annet fordi veitunneler må helt eller delvis stenges.

¹¹⁹ NRK (2012), *40 år siden flystyrten i Asker* [online].

¹²⁰ Store norske leksikon, *Nesøya-ulykken* [online].

¹²¹ Statens havarikommisjon for transport (2013), «*Rapport om brann i vogntog på RV 23, Oslofjordtunnelen, 23. juni 2011*».

¹²² Aftenposten (2015), *Fremtidens Oslo S ett skritt nærmere* [online].

¹²³ Jernbaneverket, *Follobanen* [online].

Når vi omtaler Oslos og Akershus' sårbarhet for ulykker på vei og bane må også transport av farlig gods inkluderes. På grunn av Oslo havn og Sydhavnas sentrale beliggenhet, er Oslo og Akershus sårbare for trafikkulykker mens farlig gods som losses her transporteres utover landet. Fra disse sentrale anleggene transporteres store mengder giftige og brannfarlige stoffer på både vei og jernbane. Ifølge en rapport utarbeidet av Transportøkonomisk institutt (TØI) i 2013 ble 2 613 000 m³ farlig gods kjørt ut fra Sjørsøya i 2012 på vei og jernbane. Nesten hele mengden utgjøres av brannfarlige væsker. Av dette ble 2 100 000 m³ fordelt på veinettet i Oslo og videre utover Akershus og resten av landet.¹²⁴

4.2.2 Mulige risikoreduserende tiltak

Det foreslås følgende tiltak:

- Gjennomgå beredskapsplanverk.
- Medvirke til kartlegging av farlig gods på vei og bane.
- Utarbeide scenarioanalyse.
- Gjennomføre relevante øvelser i Fylkesberedskapsrådet.

Tiltakene vil inngå som innspill til oppfølgingsplan.

4.2.3 Regionens sårbarhet for ulykker knyttet til luftfart

Når det gjelder luftfart, huser Oslo og Akershus landets hovedflyplass, Oslo lufthavn, som hadde over 133 000 flybevegelser (landinger eller avganger) i 2015 og over 24 millioner reisende i 2014.¹²⁵ Antallet reisende og flybevegelser er økende. I seg selv utgjør hver landing eller avgang en risiko for at noe uønsket skal kunne skje. For øvrig viser hendelsene på flyplassen i Brussel i mars 2016 og på flyplassen i Istanbul i juni 2016 også at flyplassen i seg selv kan utgjøre en arena for tilsiktede handlinger med fatale konsekvenser for liv og helse. Tilsiktede handlinger blir videre behandlet i kapittel 5 av denne analysen.

I tillegg kan det skje en ulykke på flyet under selve flyreisen, ikke bare under avgang og landing. Hver dag er det et stort antall overflyvninger over Oslo og Akershus. Dette inkluderer flyvninger til og fra Gardermoen, i tillegg til mange fly som passerer Oslo på sine interkontinentale ruter.¹²⁶ Mange av de flyene som krysser over Oslo er store fly med mange passasjerer. I Oslo og Akershus er befolkningstettheten høy i forhold til mange andre steder i landet. En flystyrt kan medføre et stort antall omkomne blant passasjerene, men også blant menneskene på bakken.

Det må imidlertid påpekes at sannsynligheten for at en større flyulykke skal inntreffe, er liten. Dette er sett i forhold til alle de flybevegelser og flyvninger som gjennomføres i verden daglig.

4.2.4 Mulige risikoreduserende tiltak

Det foreslås følgende tiltak:

- Gjennomgå beredskapsplanverk.
- Utarbeide scenarioanalyse.
- Gjennomføre relevante øvelser i Fylkesberedskapsrådet.

Tiltakene vil inngå som innspill til oppfølgingsplan.

4.2.5 Regionens sårbarhet for ulykker knyttet til skipsfart

¹²⁴ TØI (2013), «Kartlegging av transport av farlig gods i Norge», s. 100. TØI-rapport 1293/2013.

¹²⁵ Dagens Næringsliv (2015), *Passasjerrekord på Gardermoen* [online].

¹²⁶ Aftenposten (2013), *Her er kjempeflyene som bruker Oslo som «snarvei»* [online].

Et bredt spekter av fartøyer beveger seg i Oslofjorden. Dette er alt fra lokale småbåter og ferger til større cruiseskip og tankbåter, container- og bulkbåter og fiskefartøyer som leverer varer til Oslo havn, Norges største offentlige gods- og passasjerhavn. Antallet fartøyer som bruker fjorden er også stort. I tillegg til blant annet daglige fergeanløp fra Danmark og Tyskland, kommer det daglig mellom 10 og 15 cruiseskip, oljetankere og transportskip til havna.¹²⁷ Det kan blant annet nevnes at det i 2016 er estimert med 81 anløp av cruiseskip i Oslofjorden.¹²⁸ Ruter AS har også sine personferger som anløper de nærmeste områdene rundt Oslo, og spesielt i sommerhalvåret er det et stort antall fritidsbåter på fjorden.

Alle de større fartøyene som kommer inn til Oslo må gjennom Drøbaksundet og følge en relativt trang farled inn til Oslo. Hovedledene inn til Oslo har på enkelte steder vært grunn og smal. Store skip har vært nødt til å gå i motsatt led for å styre unna grunner. En smal led medfører en forhøyet risiko for skipskollisjoner. Kystverket er derfor i gang med å fjerne grunner og utbedre leden.¹²⁹ Totalt er det 24 grunner fra Drøbak til indre Oslofjord som skal fjernes, og minimumsdybden i hovedfartsåren skal økes fra 11 til 14 meter.¹³⁰ Målet er å gjøre farleden sikrere og mer effektiv. Faren for særlig grunnstøtinger, men også skipskollisjoner, vil bli vesentlig redusert når utbedringsarbeidene er ferdig.

Selv om ferdselen i Oslofjorden er stor, anses risikoen for store skipsulykker som minimal. Farleden og dens beskaffenhet legger føringer for hastighet og krav til bruk av los, noe som sammen minsker risikoen for kollisjoner. Likevel forekommer det kollisjoner, men det dreier seg ofte om mindre ulykker mellom småbåter eller mellom en liten båt og et større fartøy.

4.2.6 Mulige risikoreduserende tiltak

Det foreslås følgende tiltak:

- Gjennomgå beredskapsplanverk.
- Utarbeide scenarioanalyse.
- Gjennomføre relevante øvelser i Fylkesberedskapsrådet.

Tiltakene vil inngå som innspill til oppfølgingsplan.

¹²⁷ Oslo havn, *Skal utvide farleden til Oslo* [online].

¹²⁸ Oslo havn, «*Forventede cruiseanløp 2016*»; Oslo havn, *Mange cruiseskip til Oslo* [online].

¹²⁹ Kystverket Sørøst (2014), «*Konsekvensutredning for utdyping av farled i Indre Oslofjord, fra Drøbak til Oslo havn – Oslo kommune*».

¹³⁰ Kystverket, *Farledsprosjektet Innseiling Oslo* [online].

4.3 Atomhendelse

Tsjernobylulykken i 1986 viste hvor sårbare Norge er for atomulykker, selv uten kjernekraftverk i landet. Fordi Norge er omgitt av flere land som produserer kjernekraft – Sverige, Finland, Russland, Ukraina, Storbritannia, Belgia, Tyskland og Frankrike er blant Norges naboland som har kjernekraftverk – vil de relativt korte avstandene gjøre at en atomulykke i et av disse landene kan gi store konsekvenser for Norge. Storbritannia, Frankrike og Russland driver også gjenvinningsanlegg for brukt reaktorbrensel.¹³¹

I tillegg kan internasjonale hendelser, som situasjonen i Ukraina, bidra til økt risiko for atomhendelser i Europa. Ukraina har fire aktive kjernekraftverk med totalt 15 reaktorer.¹³² Dette er reaktorer som er basert på russisk teknologi og som har blitt drevet med hjelp fra russiske eksperter. Vedlikehold og drift av disse kan bli skadelidende på grunn av konflikten mellom Ukraina og Russland.

Generelt sett er sikkerheten ved vesteuropeiske anlegg bedre enn ved anlegg i det tidligere Øst-Europa. I vest har risikoreduserende tiltak blitt iverksatt og redundante sikkerhetssystemer er på plass.¹³³ Derimot er ikke sikkerheten like god i Øst-Europa, noe som ble dokumentert av det internasjonale atomenergibyrået (IAEA).¹³⁴ Sannsynligheten for en ulykke på atomkraftverk i øst, er anslått til å være 10 til 100 ganger større enn i vest, med unntak av noen få eldre britiske kjernekraftverk.¹³⁵

Hendelser ved utenlandske anlegg som behandler reaktorbrensel kan føre til nokså store konsekvenser for Norge. Særlig gjelder dette et langvarig utslipp fra anlegget i Sellafield i England, et scenario som er vurdert i Nasjonalt risikobilde (NRB). Et langvarig utslipp derfra kan ved uheldige vær- og vindforhold gi større konsekvenser for Norge enn hva Tsjernobylulykken ga.¹³⁶ En hendelse ved et av de tre russiske gjenvinningsanleggene er vurdert til å gi alvorlige konsekvenser lokalt, men svært lave doser til arktisk miljø og befolkning.¹³⁷

Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB) anser sannsynligheten for en atomulykke som påvirker Norge som lav, men om det skulle skje, kan konsekvensene for Norge bli alvorlige.¹³⁸

4.3.1 Regionens sårbarhet

I Oslo og Akershus ligger en av landets to atomreaktorer, forskningsreaktoren JEEP II driftet av Institutt for energiteknikk (IFE) på Kjeller. Den benyttes til forskning på utvikling og produksjon av radioaktive legemidler, forskning på viktige deler av grunnforskning i fysikk og til bestråling av materialer for teknisk og industriell bruk.¹³⁹

IFE har gjennomført en konsekvensutredning for reaktoranlegget på Kjeller. Den sier at den hendelsen som vil gi størst utslipp av radioaktive fissionsprodukter, vil være et hurtig og fullstendig tap av reaktorens kjølevann.¹⁴⁰ Konsekvensene av en slik ulykke vil likevel være beskjedne og vil ikke gi akutte stråleskader.

¹³¹ DSB (2014), «Nasjonalt risikobilde».

¹³² Aftenposten (2014), *Norge kan hjelpe Ukraina med å sikre atomreaktorer* [online].

¹³³ Innenfor samfunnssikkerhet og beredskap refererer redundans til at det finnes alternative løsninger og systemer som kan tilby samme leveranse og gi økt stabilitet i systemene.

¹³⁴ Statens Strålevern (2008), «Atomtrusler». Strålevernrapport 2008:11.

¹³⁵ DSB (2014), «Nasjonalt risikobilde», s. 128.

¹³⁶ Statens Strålevern (2008), «Atomtrusler». Strålevernrapport 2008:11, s. 29.

¹³⁷ *Ibid.*

¹³⁸ DSB (2014), «Nasjonalt risikobilde», s. 127.

¹³⁹ IFE, «Hvorfor har vi en forskningsreaktor på Kjeller?».

¹⁴⁰ Statens Strålevern (2008), «Atomtrusler». Strålevernrapport 2008:11, s. 27.

Utslippet vil kunne forurensne området lokalt og dermed påvirke matvareproduksjon, men dette begrenser seg til et område med en avstand på inntil en kilometer fra ulykkesstedet i inntil 14 dager.¹⁴¹

Dersom Oslo og Akershus skulle påvirkes av en større atomulykke i utlandet, kan den radioaktive forurensningen derimot gi omfattende konsekvenser. Forurensning av næringsmidler, som kan gi økonomiske tap som følge av tapt inntekt og redusert markedsanseelse, vil påvirke forsyningen av egenprodusert mat, men det er ikke grunn til å tro at det vil gå ut over **matforsyningen** til befolkningen i Oslo og Akershus generelt. Eiendom og landområder ellers kan forurenses, noe som kan føre til et behov for midlertidig **evakuering** eller permanent flytting av lokalsamfunn. Kommunene i regionen kan da få en utfordring når de på kort varsel må sørge for midlertidig eller mer permanent innlosjering. **Kriseledelse og krisehåndtering** under en atomhendelse koordineres nasjonalt, men på lokalt nivå vil kommunene ha en rolle når det kommer til å håndtere uroen og usikkerheten som man kan forvente å oppleve.¹⁴²

4.3.2 Mulige risikoreduserende tiltak

Det foreslås følgende konsekvensreduserende tiltak:

- Utarbeide scenarioanalyse.
- Samarbeid med Statens strålevern om regionale samlinger.
- Samarbeid med Statens strålevern om «Plangrunnlag for kommunal atomberedskap».
- Gjennomføre øvelser i Fylkesberedskapsrådet.
- Gjennomføre øvelser i kommunene.
- Følge opp kommunenes planverk knyttet til atomberedskap.
- Arrangere møter og seminarer i samarbeid med Statens strålevern for kommunene med tema «kommunal atomberedskap».

Tiltakene vil inngå som innspill til oppfølgingsplan.

¹⁴¹ *Ibid.*

¹⁴² DSB (2014), «Nasjonalt risikobilde», s. 128.



Foto: Scandinavian Stockphoto

5. Tilsiktede handlinger

Tilsiktede uønskede handlinger er handlinger som utføres med en hensikt etter en trusselaktørs ønske om å oppnå noe. Aktørens hensikt kan være ondsinnet eller å fremme egne interesser.¹⁴³

¹⁴³ NS 5830:2012, «Samfunnsikkerhet: Beskyttelse mot tilsiktede uønskede handlinger – Terminologi».

5.1 Terrorisme

Ordet terror er avledet fra det latinske ordet *terrere* i betydningen «å skremme». Terror er bruk av vold – være seg med bomber, skytevåpen og andre våpen eller midler – med hensikt om å skremme og påvirke eller volde skade på mennesker eller materiell, bygninger og andre verdier. Med bombeangrepet på regjeringkvartalet og skytemassakren på Utøya 22. juli 2011 opplevde Norge en stor terrorhandling innenfor egne grenser.

Terrorangrep i andre land har også påvirket samfunnssikkerheten i det norske samfunnet. Fremveksten av IS, terrorangrepene i Europa de siste årene og fremmedkrigere som kommer tilbake til Norge har ført til økt oppmerksomhet på trusselen. Sommeren 2014 var det en konkret terrortrussel mot Norge som medførte en rekke ekstraordinære tiltak.

Historisk sett har det vært fire hovedkilder til ikke-statlig terrorisme:¹⁴⁴

- Etniskbaserte og nasjonalistiske grupper, for eksempel ETA og IRA.
- Venstreekstreme, for eksempel RAF (Baader-Meinhof-gruppen) og Røde brigader.
- Høyreekstreme, for eksempel Anders Behring Breivik.
- Religiøse, for eksempel islamistiske grupper og Ku Klux Klan.

Hverken etniskbaserte og nasjonalistiske grupper eller venstreekstremisme har resultert i terrorisme eller vold i Norge i noen utstrakt grad. Selv om Hadelandsdrapene hadde sin opprinnelse i det høyreekstreme miljøet, var ikke dette terror, men et internt oppgjør.¹⁴⁵ Handlingene utført av Anders Behring Breivik i 2011 er vel kjent, og utdypes ikke videre. Trusselen fra religiøse grupper har heller ikke vært særskilt fremme før i de senere år.

Likevel er det mange aktører og grupperinger som i gitte situasjoner kan gjennomføre terrorhandlinger i Norge. Politiets sikkerhetstjeneste (PST) vurderer ekstrem islamisme til å utgjøre den største trusselen, selv om Norge ikke er blant de mest profilerte landene i IS' og al-Qaidas fiendebilde. Videre anses trusselen fra høyreekstreme miljøer som økende, selv om deres terskel for å utøve vold vurderes til å være høy. Trusselen fra venstreradikale miljøer, anses til å være lavere.¹⁴⁶

Fordi ekstrem islamisme anses for å utgjøre den største trusselen mot Norge, er det nyttig å se på hvordan jihadistiske terrorister kan ventes å operere i Europa fremover.¹⁴⁷ FFI-forskerne Petter Nesser og Anne Stenersen publiserte i 2014 en artikkel hvor de studerte 112 forsøk på (avvergede) og utførte jihadistiske terrorhandlinger i Europa etter 1994.¹⁴⁸ Blant funnene deres var at 70 % av alle terrorplaner etter 2008 inkluderte bruk av bomber. Imidlertid blir kniver og skytevåpen mer vanlig. Et annet funn var at flere terrorister jobber alene, noe som illustreres ved at nesten 40 % av terrorhandlingene utført etter 2008 ble utført av enkeltmannsterrorister. Når det gjelder valg av mål for terroren, fant de en endring i retning av at flere terrorplaner har vært rettet mot spesifikke grupper i samfunnet, som for eksempel terroraksjonen mot «Charlie Hebdo» i Paris 7. januar 2015. Oppsummert sier rapporten at terrortrusselen mot Europa blir mer sammensatt. Gamle aksjonsformer består, og nye kommer til.¹⁴⁹

¹⁴⁴ Engene, Jan Oskar (2012), «Storskalaangrep, myndighetsmål og høyreekstremismens plass i europeisk terrorisme». Materiale fra 22. juli-kommisjonens møter, Notat 3/12.

¹⁴⁵ Hadeland (2011), *Drapene som rystet Norge* [online].

¹⁴⁶ PST (2016), «Trusselvurdering 2016».

¹⁴⁷ Jihadisme er en betegnelse på terror innenfor islamismen og er tuftet på «helling krig». Se Store norske leksikon, *Jihadisme* [online].

¹⁴⁸ Nesser, Petter og Stenersen, Anne (2014), «The Modus Operandi of Jihadi Terrorists in Europe», i: *Perspectives on Terrorism*, 2014, Vol.8, No.6.

¹⁴⁹ Stenersen, Anne (2014), *Hvordan opererer terrorister? The modus operandi of jihadi terrorists in Europe*. Forsvarets forskningsinstitutt. Foredrag på Beredskapsforum Oslo kommune, 4. desember 2014.

Rapportens antagelser bekreftes til dels av PST, som ifølge sin siste trusselvurdering anser «angrep med enkle våpentyper og mot symbolske mål» som det mest sannsynlige scenarioet for et terrorforsøk i Norge.¹⁵⁰

Under terrorangrep, hvor angripere er villige til å dø og sjelden vegrer seg for å utføre grusomme handlinger, blir resultatet ofte tragisk. Selv med store styrker væpnet politi i gatene, vil et koordinert angrep nesten uansett medføre et stort antall drepte. Den eneste måten å forhindre skade er ved å avdekke terrorplanene i forkant, og dermed forhindre utførelsen.

5.1.1 Regionens sårbarhet

Sammenlignet med resten av landet, er det en del faktorer som gjør at terrortrusselen mer fremtredende i Oslo og Akershus enn i de øvrige fylkene i landet. Det er her regjeringen, Stortinget og mange andre styrende offentlige virksomheter holder til. Som landets hovedstad har Oslo en høy befolkningstetthet, noe som gjør at antallet reisende på offentlig kommunikasjon er høyt. Sentrale trafikkknutepunkter for jernbane, veitrafikk og skipsfart ligger i Oslo-området, og landets hovedflyplass ligger i Akershus. Det er også i denne regionen at de største mediehusene holder til, og et av landets to atomreaktorer ligger i Skedsmo.

Det norske samfunnet er svært åpent. Det er i all hovedsak ikke kontroller eller begrensninger i adgang til offentlig kommunikasjon som t-bane og jernbane. Reisende opplever sjelden uniformert politi på trafikkknutepunkter som Oslo Sentralstasjon, Nasjonalteateret stasjon, Lillestrøm stasjon, Ski stasjon eller Lysaker stasjon. Bevisstheten om potensielle trusler har dog økt de senere år, både som følge av bombingene og drapene 22. juli 2011 og den forhøyede terrortrusselen sommeren 2014. Hendelser i andre europeiske land den siste tiden har også bidratt til å øke befolkningens bevissthet.

I følge PST og Forsvarets E-tjeneste kommer den største terrortrusselen mot Norge fra «et multietnisk ekstremt islamistisk miljø på Østlandet».¹⁵¹ I hovedsak består dette miljøet av unge menn som er oppvokst i Norge.¹⁵² I dette miljøet er radikaliserings-, rekrutterings- og reisevirksomhet til krigs- og katastrofeområder viktige aktiviteter. Samtidig svekkes de ekstreme islamistiske miljøene av fengslinger i Norge samt dødsfall blant fremmedkrigerne som kjemper i Syria.

¹⁵⁰ PST (2016), «Trusselvurdering 2016».

¹⁵¹ DSB (2014), «Nasjonalt risikobilde», s. 168.

¹⁵² *Ibid.*

5.1.2 Scenario «Terror i Oslo – våpen og eksplosiver»

Forutsetninger

Scenarioet er hentet fra Nasjonalt risikobilde (NRB), med supplerende informasjon fra erfaringene etter terrorangrepet i Paris 13. november 2015.¹⁵³

Tidspunkt	Varighet	Kapasitet	Hendelsesforløp	Sammenlignbare hendelser
Kl. 21.00 en varm vårdag i mai.	Angrepet er over på fire timer. Terroristene er da skutt eller har sprengt seg selv.	Returnerte fremmedkrigere har i det stille rekruttert og radikalisert unge menn, både konvertitter og opprinnelige muslimer. Kjernegruppen har våpentrening og kunnskap om eksplosiver fra Syria.	Seks personer fordelt i tre grupper à to personer starter et koordinert terrorangrep på tre forskjellige steder i Oslo. Samtlige seks bærer bombevester, som utløses før de blir stoppet av politiet.	Angrepet i Mumbai 2008. 170 mennesker ble drept og 370 ble skadet. Angrepet varte i 3 døgn, og var rettet mot ti ulike steder. Angrepet i Paris 13. november 2015. 130 personer ble drept. 368 personer ble skadd, hvorav 80-99 hardt skadet.

Risikovurdering

Konsekvensvurdering							
Samfunnsverdi	Konsekvenstype	Svært små	Små	Middels	Store	Svært store	
Liv og helse	Dødsfall						Opptil 100 omkomne som direkte eller indirekte konsekvens
	Skader og sykdom						Opptil 400 skadde eller syke som direkte eller indirekte konsekvens
Natur og miljø	Langtidsskader på natur						Ikke relevant
	Skader på kulturmiljø						Ikke relevant
Økonomi	Direkte tap						100-500 millioner kroner
	Indirekte tap						20-100 millioner kroner tapt grunnet tapt handel og omsetning. Redusert turisme
Samfunnsstabilitet	Sosial uro (psykologiske og sosial reaksjoner)						Stort antall døde. Frykt, sinne og fortvilelse
	Påkjenninger i dagliglivet						Noe offentlig kommunikasjon berørt. Områder kan bli avstengt for en periode
Demokratiske verdier og styringsevne	Svekket nasjonal styringsevne						Krenkelse av felles kulturelle og demokratiske verdier, samt krenkelse av individuelle rettigheter og personlig sikkerhet
	Svekket regional samordningsevne						Ikke relevant
Samlet vurdering av konsekvenser							Totalt sett store konsekvenser

Liten usikkerhet:

Moderat usikkerhet:

Stor usikkerhet:

¹⁵³ Scenario 16.1 i DSB (2014), «Nasjonalt risikobilde 2014».

Sannsynlighet

Å angi en presis sannsynlighet for en uønsket handling er vanskelig nok, men å gjøre det for en terrorhandling er tilnærmet umulig. Fordi det er så mange ulike faktorer som spiller inn, og fordi disse faktorene ofte kan endre seg fra dag til dag, kan en slik sannsynlighetsvurdering nærmest kalles kvalifisert synsing. Fra et analytisk standpunkt er dette krevende å jobbe med.

Politiets sikkerhetstjeneste (PST) er blant de aktørene som sier noe om mulighetene for terrorangrep i Norge. I sin årlige trusselvurdering sier PST at det er mulig at det vil bli forsøkt gjennomført terrorangrep i Norge i løpet av 2016.¹⁵⁴ Dette er en relativt sterk sannsynlighetsvurdering, til tross for at det så langt i 2016 ikke har blitt gjennomført noen terrorangrep innenfor Norges grenser. Det viser hvor vanskelig det er å angi sannsynlighet i et så dynamisk og skiftende felt. Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB) sier om sitt terrorscenario i NRB at sannsynligheten er vurdert som mulig, men liten.

I denne fylkesROSen for Oslo og Akershus har vi valgt ikke å konkludere med en gitt sannsynlighet for tilsiktede handlinger. Vurderingen er tatt i samråd med representanter for politiet. Årsaken bak vurderingen, særlig for terrorangrep, er at terrortrusselen er så sterkt varierende over tid. Trusselen kan endres på kort varsel, noe den forhøyede terrortrusselen i Norge sommeren 2014 er et godt eksempel på.

Forutsetningene for tilsiktede handlinger endres med kapasiteten og intensjonen til aktøren som har satt seg fore å utføre den uønskede handlingen. Særlig intensjonen kan endre seg fra dag til dag basert på globale sikkerhetspolitiske beslutninger og/eller nasjonale politiske handlinger. Politiske uttalelser fra myndighetene kan føre til reaksjoner som endrer viljen til terrorister, og uttalelser i media eller på sosiale media av eksempelvis talspersoner for IS kan gjøre det samme. Også trusselaktørens kapasitet kan endre seg raskt. Kapasiteten til en terrorcelle kan bli forsterket ved at fremmedkrigere vender hjem uten å bli oppdaget av myndighetene, mens den kan forringe, hvis de samme fremmedkrigerne blir drept på slagmarken.

Usikkerheten rundt hvorvidt slike ting skjer og hvordan de i så fall blir mottatt og vurdert av trusselaktører, er med på å sørge for en stadig dynamikk i trusselbildet når det gjelder terrortrusselen. Derfor er det vanskelig å angi sannsynligheten for et mulig angrep.

At vi ikke har angitt en konkret sannsynlighet, er imidlertid ikke det samme som å si at det ikke er noen sannsynlighet for at Oslo og Akershus kan bli utsatt for et terrorangrep. Sannsynligheten for en terroraksjon i Oslo og Akershus er trolig høyere enn for resten av landet grunnet de mange viktige institusjonene og store trafikknutepunktene som finnes i hovedstaden.

Konsekvenser

Konsekvensene for scenarioet «Terror i Oslo – våpen og eksplosjoner» vurderes samlet sett som *svært store*. Usikkerheten knyttet til analysen er *stor*.

Liv og helse

Et scenario slik det er skissert her, med flere samtidige aksjoner gjennomført av velorganiserte terrorister, har svært alvorlige konsekvenser for liv og helse. Hvor strukturerte terroristene er i sitt angrep, hvordan menneskene i nærheten av terroristene reagerer og hvor hurtig politiet er i stand til å mobilisere er med på å avgjøre hvor mange mennesker som rammes av terrorangrepet. I dette scenarioet er det anslått opptil 100 dødsfall og opptil 400 sårede. Dette tilsvarer *svært store* konsekvenser for både «Dødsfall» og «Skader og sykdom». Antallet sårede og syke inkluderer også senskader og psykiske problemer i ettertid hos berørte, pårørende, innsatspersonell og andre involverte.

¹⁵⁴ PST (2016), «Trusselvurdering 2016», s. 4.

Usikkerheten for begge anslagene anses som svært *stor*. Dersom et slikt angrep gjennomføres, kan vi vente at et stort antall mennesker blir rammet, basert på erfaringer fra tidligere lignende hendelser. Samtidig har vi sett hendelser hvor vesentlig færre mennesker ble berørt. Usikkerheten ligger dermed i *hvor mange* som berøres.

Økonomi

Scenarioet, slik det er skissert her, kan gi store økonomiske konsekvenser. Dette er i stor grad avhengig av eventuelle ødeleggelser på bygninger som følge av eksplosjonene, men det er likevel rimelig å anta at oppryddings, reparasjons- og gjenoppbyggingskostnadene vil utgjøre hoveddelen av de direkte kostnadene. Samtidig er kostandene knyttet til den umiddelbare krisehåndteringen, der politi, forsvar og helsesektoren er de mest involverte aktørene, også å anse som direkte kostnader. Konsekvensene for «Direkte tap» er dermed vurdert til *middels*. Usikkerheten av dette anslaget vurderes til *stor*, fordi det er vanskelig å forutse skader på bygningene i områdene rundt eksplosjonene.

Tapt omsetning i butikker grunnet redusert handel vil utgjøre hoveddelen av de indirekte kostnadene. Turismenæringen i Oslo kan også bli berørt, fordi mange tilreisende kan frykte flere terroraksjoner og dermed utsette reisen eller legge den til et annet sted i Norge eller utlandet. Dette vil bidra til å øke de indirekte kostnadene. Konsekvensene for «Indirekte tap» vurderes også til *middels* med tilsvarende *stor* usikkerhet som for «Direkte kostander».

Samfunnsstabilitet

Terrorangrepet i dette scenarioet antas å medføre vesentlige konsekvenser for «Sosial uro (psykologiske og sosiale reaksjoner)». Et såpass omfattende angrep, med flere angrepspunkter, høyt antall døde og mange sårede, kan for mange oppleves som svært dramatisk og oppskakende, og det kan føre til frykt, usikkerhet og sinne i store deler av befolkningen. En annen effekt av angrepet kan være at den fører til økt fremmedhat og større polarisering blant ulike grupper av befolkningen. Fordi dette er en villet handling, hvor trusselaktørens hensikt trolig var å påføre samfunnet stor skade, kan disse negative følelsene for mange bli forsterket. Konsekvensene for «Sosial uro (psykologiske og sosiale reaksjoner)» vurderes derfor til *svært store*. Usikkerheten ved denne vurderingen anses som *moderat*.

Det er rimelig å forvente ødeleggelser på kollektivnett eller annen infrastruktur knyttet til offentlig transport under et terrorangrep. Tidligere terroranslag i utlandet har til dels hatt trafikknutepunkter eller linjegående transportsystemer som mål. Vi antar derfor at offentlig kommunikasjon på T-banen og/eller jernbanen gjennom Oslo blir stengt for en kortere periode. Fordi lengden på perioden hvor kollektivtilbudet påvirkes er kort, anses konsekvensene for «Påkjenninger i dagliglivet» som *små*. Usikkerheten ved denne vurderingen anses som *liten*.

Demokratiske verdier og styringsevne

Dette scenarioet antas ikke å ha betydning for regional samordningsevne. Konsekvenstypen «Tap av demokratiske verdier og nasjonal styringsevne», derimot, blir påvirket av hendelsene i scenarioet og vurderes til å bli *små* med *moderat* usikkerhet. Dette har sammenheng med at vi antar at flere vil anse angrepet som en krenkelse av felles kulturelle og demokratiske verdier og en krenkelse av individuelle rettigheter og personlig sikkerhet.

Usikkerhet

Usikkerhetsvurdering	
Indikatorer på kunnskapsgrunnlaget	Forklaring
Tilgang på relevante data og erfaringer.	Historiske data er godt tilgjengelig, både om gjennomførte og om avvergede plott. Det som vil være det springende punkt er potensielle terroristers motivasjon og gjennomføringsevne til å gjennomføre en aksjon.
Forståelse av hendelsen som analyseres (hvor kjent og utforsket er fenomenet).	Terrorangrep vurderes som et kjent og utforsket fenomen. Kunnskapen om islamistisk terrorisme har økt betraktelig de siste år. Petter Nessers (FFI) bok «Islamist Terrorism in Europe» er et godt eksempel.
Enighet blant ekspertene.	Ingen store uenigheter blant eksperter benyttet i NRB, som denne analysen baserer seg på.
Resultatenes sensitivitet	Forklaring
I hvilken grad påvirker endringene i forutsetningene anslagene for sannsynlighet og konsekvenser.	Terroristenes tilgang på håndvåpen og eksplosiver vil i stor grad påvirke resultatet av aksjonen.
Samlet vurdering av usikkerhet	Usikkerheten knyttet til anslagene for sannsynlighet og konsekvenser vurderes totalt som <i>moderat</i> .

5.1.3 Mulige risikoreduserende tiltak

Regjeringens overordnede strategi for bekjempelse av terrorisme har følgende spor:¹⁵⁵

- Forebygging av radikaliserings og voldelig ekstremisme.
- Samarbeid internasjonalt.
- Avverge og avdekke terrorhandlinger.
- Beskytte samfunnet og gjøre det godt rustet mot terrorangrep.
- Håndtere terrorangrep på best mulig måte.

Det foreslås følgende tiltak:

- Alle med ansvar for kritiske samfunnsfunksjoner foretar en gjennomgang av beredskaps- og sikkerhetstiltak innenfor sitt ansvarsområde med tanke på terrorhandlinger.¹⁵⁶

Tiltakene vil inngå som innspill til oppfølgingsplan.

¹⁵⁵ St. meld nr. 21 (2012-2013), «Terrorberedskap».

¹⁵⁶ NSM, PST og Politidirektoratet (2010), «En veiledning. Sikkerhets- og beredskapstiltak mot terrorhandlinger».

5.2 Det digitale rom

Med det digitale rom menes bruken av digitale plattformer og maskiner som er knyttet opp mot internett hele eller deler av tiden. Også datamaskiner som kun sporadisk kobles opp, for eksempel ved oppdateringer, kan bli rammet av ondsinnet programvare.

Samfunnets bruk og avhengighet av det digitale rom har økt kraftig i de siste tiårene. Siden internett ble funnet opp i 1991, har det vært en eksplosiv økning i trafikk og bruk av internett til behandling av informasjon.

Det norske samfunnet er svært langt fremme når det gjelder å nyttiggjøre seg mulighetene som ligger i bruken av internett. I følge NOU 2015:13 er «...Internett og IKT-systemer blitt stadig mer integrert i alle deler av samfunnet, herunder i kritiske samfunnsfunksjoner. Utviklingen har ført til økt avhengighet av IKT, en avhengighet som også gjør samfunnet mer sårbart for svikt og angrep på grunn av utilstrekkelig IKT-sikkerhet».¹⁵⁷ Å være lang fremme og nyttiggjøre seg de muligheter internett gir, har med andre ord også en ulempe: Samfunnet blir sårbart for svikt og angrep.

Bruken av internett er sterkt økende. Å kunne håndtere avvik og trusler, blir dermed stadig viktigere. Flere og flere av samfunnets kritiske funksjoner og systemer eksponeres for trusselen som det digitale rom innebærer.

Det er ingen tvil om at trusselen i det digitale rom er reell. I sin årlige trusselvurdering sier Nasjonal sikkerhetsmyndighet (NSM) at risikoen for spionasje mot norske verdier er høy.¹⁵⁸ I 2014 håndterte NSM 88 alvorlige dataangrep, hvor de fleste av dem hadde som motivasjon å stjele informasjon.¹⁵⁹ Tallet på 88 indikerer også en økende trend, da NSM året før registrerte 51 alvorlige dataangrep.

Internasjonalt har vi også sett både alvorlige og vellykkede angrep i det digitale rom. Et eksempel er angrepet på strømmettet i Ukraina lille julaften 2015. Flere strømselskaper fikk uten noe forvarsel stengt ned sine nett, og brått forsvant strømmen for flere hundre tusen mennesker i Ivano-Frankivsk-regionen vest i Ukraina. Årsaken var et cyber-angrep, sannsynligvis utført av russiske hackere fra Sandwormgruppen.¹⁶⁰

Samtidig skal vi heller ikke overdrive trusselen og farene i det digitale rom. I forbindelse med angrepet mot kraftforsyning i Ukraina har FFI-forskerne Torbjørn Kveberg og Torgeir Broen skrevet at «...foreløpig peker bevismengden av hvor vanskelig det er å gjøre et virkelig 'cyber-mareritt' til virkelighet. Samtidig viser den hvor viktig det er med god cybersikkerhet for å beskytte seg mot slike angrep».¹⁶¹

Truslene i det digitale rom finnes, men det er altså heller ingen enkel sak å lykkes med cyberangrep mot kritisk infrastruktur. Som ved alle sårbarheter, vil beskyttelse, back-up- og reserveløsninger, forståelse for sårbarheter og gode responsrutiner forhindre de verste konsekvensene.

5.2.1 Regionens sårbarhet

I Forsvarts forskningsinstituttets magasin Viten skriver de at «for å håndtere noe som tidligere ikke har skjedd, må vi være klar over hvordan systemer fungerer og hva som potensielt er sårbart. Vi må kunne identifisere og forstå områder som er i rask utvikling og kan føre til plutselige eller uventede utfordringer. Med økt forståelse for risiko, sårbarhet og trusler i et moderne samfunn i utvikling står vi bedre stilt til å møte framtidens utfordringer innen samfunnssikkerhet».¹⁶² Ved at sårbarheter innen domenet det digitale rom som berører

¹⁵⁷ NOU 2015:13, «Digital sårbarhet – et sikkert samfunn».

¹⁵⁸ NSM (2015), «Risiko 2015».

¹⁵⁹ *Ibid.*, s. 3-5.

¹⁶⁰ Aftenposten (2016), *De sa det var umulig. Nå klarer russiske hackere å slå av strømmettet* [online].

¹⁶¹ FFI (2016), «Cyber-mareritt» eller virkelighet? [online].

¹⁶² FFI (2016), «Beskyttelse av samfunnet i en ny tid», s. 30. Forskningsfaglig rapport Viten nr.1/2016. FFI-rapport 15/02472.

tjenester som Oslo og Akershus er avhengig av blir belyst i det følgende, vil det forhåpentlig gi oss økt evne til å håndtere kritiske hendelser som inntreffer her.

Som samfunn har vi blant annet gjort oss avhengig av fungerende elektronisk kommunikasjon, satellittbaserte tjenester, energiforsyning, olje og gass, vannforsyning, finansielle tjenester, helse- og omsorgstjenester, transport, styring og kriseledelse, avdekking og håndtering av digitale angrep og felleskomponenter. Oppstillingen, som er basert på informasjon fra NOU:2015:13, danner grunnlaget for den videre vurdering av samfunnets sårbarheter i det digitale rom.

Hendelser i det digitale rom har sjelden et geografisk omfang, men heller et tjenesteomfang (for eksempel bortfall av mobiltjenester over hele landet). Vi vurderer derfor konsekvensene av bortfall av slike tjenester som følge av hendelser i det digitale rom. Oslo og Akershus er i en særstilling på grunn av folketetthet og statlige styringsfunksjoner. Dette faktum vil nødvendigvis få følger for risikovurderingene, kanskje spesielt med tanke på risikoakseptnivå.

Elektronisk kommunikasjon (ekom) defineres i ekomloven § 1-5 som «*kommunikasjon ved bruk av et elektronisk kommunikasjonsnett*». ¹⁶³ Et elektronisk kommunikasjonsnett er definert som «*system for signaltransport som muliggjør overføring av lyd, tekst, bilder eller andre data ved hjelp av elektromagnetiske signaler i fritt rom eller kabel der radioutstyr, svitsjer, annet koplings- og dirigeringsutstyr, tilhørende utstyr eller funksjoner inngår, herunder nettverkselementer som ikke er aktive*». ¹⁶⁴

TV, radio, teletjenester og internett er de tjenester vi som brukere oftest forholder oss til. Robusthet i infrastrukturen er av avgjørende betydning for at vi skal være trygge på dem. Bortfall av slike tjenester vil i første rekke hindre våre muligheter til å kommunisere med andre. I et samfunnssikkerhetsperspektiv vil manglende evne til å kommunisere med nødetater og offentlige etater ramme mange. Noen av tjenestene er bærere av andre, som for eksempel trygghetsalarmer og kontroll med medisinsk utstyr.

Samfunnet er også svært avhengig av **satellittbaserte tjenester**. Avhengigheten er mer dyptpløyende og omfatter flere områder enn det de fleste er klar over. En rekke tjenester vi tar for gitt i dagens samfunn, er avhengige av satellitter. I oversikten nedenfor listes samfunnsfunksjoners avhengighet av satellittbaserte tjenester: ¹⁶⁵

Kritisk samfunnsfunksjon	PNT, ¹⁶⁶ kommunikasjon, jordobservasjon	Merknad
Opprettholde trygghet for liv og helse	Posisjon, navigasjon og tid, kommunikasjon og jordobservasjon.	Nødetatene, inkludert Nødnett, er helt avhengige av PNT. Det samme gjelder søk- og redningstjenester. Ved landing av fly benyttes globale posisjoneringssystemer som støttesystemer (som Global Norwegian Satellite Systems (GNSS). Elektroniske kartsystemer (som ECDIS) og andre systemer for navigasjon og for rapportering av skipets posisjon er helt avhengige av satellittnavigasjonssystemet ombord. Kommunikasjon via satellitt er i enkelte områder eller når bakkenett er satt ut av drift eneste mulighet for kommunikasjon eller kringkasting av informasjon. Værvarsling, skredvarsling og flomvarsling er avhengig av jordobservasjonstjenester fra satellitter.
Opprettholde lov og orden	Posisjon, navigasjon og tid.	Nødetatene er helt avhengige av PNT. Tollvesenet er avhengig av PNT.

¹⁶³ Lov 4. juli 2003 nr. 83 om elektronisk kommunikasjon.

¹⁶⁴ *Ibid.*

¹⁶⁵ NOU 2015:13, «*Digital sårbarhet – et sikkert samfunn*», s. 124.

¹⁶⁶ Globale satellittsystemer for posisjon, navigasjon og presis tidsangivelse (PNT)

Kritisk samfunnsfunksjon	PNT, ¹⁶⁶ kommunikasjon, jordobservasjon	Merknad
Opprettholde finansiell stabilitet	Tid.	Finansnæringen er helt avhengig av tidssignaler i transaksjoner.
Opprettholde befolkningens behov for varme	Tid.	Styring av kraftnett er helt avhengig av presis tid og frekvens.
Ivareta styring og kriseledelse	Posisjon, navigasjon og tid, kommunikasjon og jordobservasjon.	PNT, satellittkommunikasjon og data fra jordobservasjonssatellitter sammen med geodata kan i noen kriser vært svært viktige verktøy.
Ivareta nasjonal sikkerhet	Jordobservasjon, posisjon, navigasjon og tid og kommunikasjon.	Militære operasjoner er helt avhengige av PNT, og satellittkommunikasjon og data fra jordobservasjonssatellitter kan være vesentlig i enkelte sammenhenger. Suverenitetshevdelse og overvåking, spesielt av Norges store havområder, er avhengig av data fra jordobservasjonssatellitter.
Beskyttelse av natur og miljø	Jordobservasjon, satellittkommunikasjon, posisjon, navigasjon og tid.	Detektering av oljesøl i havområder er helt avhengig av jordobservasjonssatellitter. For å unngå utslipp fra skip ved kollisjon eller grunnstøting er man avhengig av navigasjon, kommunikasjon og jordobservasjonssatellitter
Vare- og persontransport	Posisjon, navigasjon og tid.	Særlig luft- og sjøfart, men også veitransport og sikring av verdifull og farlig last, er avhengig av PNT.
Elektronisk kommunikasjons-tjenester	Satellittkommunikasjon.	Kommunikasjon via satellitt er i enkelte områder eller når bakkenett er satt ut av drift, eneste mulighet for kommunikasjon eller kringkasting av informasjon.
Kraftforsyning	Tid og satellittkommunikasjon.	Styring av kraftnett er helt avhengig av presis tid og frekvens. Det samme gjelder fjernstyring av kritisk infrastruktur der bakkebasert kommunikasjon ikke er tilgjengelig, for eksempel damanlegg.
Meteorologiske tjenester	Jordobservasjon og posisjon, navigasjon og tid.	Værvarsling er helt avhengig av jordobservasjonssatellitter og bidrag fra navigasjonssatellitter
Olje og gass	Posisjon, navigasjon og tid.	Dynamisk posisjonering.

Svikt i forsyningen av elektrisk kraft får konsekvenser for alle samfunnssektorer og digitale systemer som samfunnet er avhengig av. Selve bortfallet i seg selv vil ha store konsekvenser.¹⁶⁷ I tillegg vil det bli en rekke følgekonskvenser i systemer som er avhengige av elektrisk kraft. Noen systemer har reserveløsninger i form av batterier eller aggregater, men utfordringene vil øke dess lengre tid vi er uten strøm.

Innføringen av «smarte» strømmålere i de enkelte hjem representerer en ny sårbarhet. Løsningen vil være avhengig av et godt serviceapparat og kompetanse i en annen målestokk enn det som er tilfelle med de gamle løsningene. Noen antyder allerede at de nye målerne har et potensial for ny velferdsteknologi og trygghetspakker for eldre.¹⁶⁸ Hvis de nye målerne også blir utnyttet på slike måter, vil dette medføre en forsterkning av sårbarheten knyttet til denne teknologien.

Enhver aktivitet i **olje- og gassektoren** er forbundet med risiko forårsaket av trusler og sårbarheter. Det gjelder i økende grad også risiko som skyldes digitale sårbarheter. Norske etterretningsmyndigheter har de senere årene advart om en økning i antall digitale trusler rettet mot norsk industri. Det er mange indikasjoner på at hele verdikjeden i petroleumssektoren nå er et mål for tilsiktede digitale angrep.¹⁶⁹ Sektoren er svært viktig for norsk økonomisk bæreevne og for Norges internasjonale betydning og omdømme som olje og gassleverandør.

¹⁶⁷ Se scenarioet som går på strømrasjonering tidligere i denne analysen.

¹⁶⁸ Aftenposten (2015), *Fem ting du bør vite om smarte strømmålere* [online].

¹⁶⁹ NOU 2015:13, «Digital sårbarhet – et sikkert samfunn», s. 146.

Oslo og Akershus har ingen operativ petroleumsvirksomhet, men mange oljeselskaper og bransjer tett tilknyttet oljebransjen har sine hovedkontor i Oslo og Akershus. Strategisk informasjon vil derfor lagres ved disse hovedkontorene, noe som kan gjøre dem til mål for etterretningsvirksomhet. Videre er Oslo og Akershus sårbare når det gjelder ilandføring og distribusjon av petroleumsprodukter via Sydhavna.

Digital avhengighet fører med seg økt kompleksitet og nye sårbarheter. **Vannforsyningen** benytter i dag i økende grad IKT-systemer og fjernstyring i alle deler av driften. IKT er blitt en integrert del av vannforsyningssystemet og fremstår som en egen infrastruktur i vanninfrastrukturen.

Driftskontrollsystemer (DKS) for styring og overvåking av anleggene er i seg selv et av de mest sårbare punktene i et vannforsyningssystem.¹⁷⁰ For Oslo og Akershus er det spesielt Oslo som er sårbare på vannforsyningsområdet. Oslo har, som nevnt tidligere, i all hovedsak kun en vannforsyningskilde og et hovedanlegg for rensing av råvann til drikkevann. Om dette skulle bli satt ut av drift, eller om trykkstyringssystemer i vannforsyningsanlegget saboteres, vil konsekvensene bli dramatiske.

Pengetransaksjoner og alle **finansielle tjenester** er også svært avhengige av funksjonelle IKT-systemer. Få personer har i dag fysiske penger tilgjengelig. Hvis bankenes digitale transaksjonsløsninger skulle bli satt ut av drift, vil i praksis all handel stoppe opp relativt umiddelbart.¹⁷¹

Ansvar for håndtering av hendelser går frem av IKT-forskriften og er tillagt finansinstitusjonene og deres leverandører.¹⁷² Dette inkluderer krav til hendelseshåndtering for gjenoppretting, eskalering og rapportering til ledelse samt krav om å iverksette korrektive tiltak for å unngå at samme problem oppstår på nytt. I tillegg er det krav om at alvorlige og kritiske hendelser skal rapporteres til Finanstilsynet uten unødig opphold. På denne måten får myndighetene en oversikt over hendelsesbildet, samtidig som de er sikret rask informasjon om alvorlige hendelser.¹⁷³

Nødvendig **helsehjelp og omsorgstjenester** til befolkningen er en vesentlig og kritisk samfunnsfunksjon. For å redde liv, behandle sykdom og gi bistand til dem som trenger hjelp til dagliglivets nødvendige gjøremål, er IKT-tjenester nødvendig i dagens samfunn. Digitale journaler, sikker elektronisk kommunikasjon og styring av medisinpumper er noen av de mange områder hvor helsetjenesten er avhengig av funksjonelle IKT - tjenester. Bruk av IKT innen helsesektoren har økt de siste årene, og vil ventelig fortsette å øke fremover.¹⁷⁴ Dette gir nye utfordringer hele tiden.¹⁷⁵

Den digitale trusselen mot Oslo og Akershus er ikke noe annerledes enn trusselen for øvrig i Norge. Oslo og Akershus har områder som i utgangspunktet er sårbare, og dermed også særskilt sårbare mot digitale angrep. Som nevnt ovenfor er blant annet vannforsyningen i Oslo sårbare og drivstofforsyningen til Østlandet er sårbare. For begge disse kritiske infrastrukturene er mye avhengig av de samlede sårbarhetene ved hovedanlegget. Spesielt for Oslo og Akershus er at store deler av de sentrale myndigheter i Norge og hovedkontorene for de fleste større virksomhetene i Norge er lokalisert i regionen. Disse er sårbare for etterretningsoperasjoner, enten i den hensikt å stjele virksomhetskritisk informasjon, eller for å avdekke sårbarheter som kan nyttes i en krisesituasjon.

¹⁷⁰ NOU 2015:13, «*Digital sårbarhet – et sikkert samfunn*».

¹⁷¹ Et slikt scenario er for øvrig behandlet i DSBs «*Nasjonalt risikobilde 2014*», scenario 18.1.

¹⁷² Forskrift 21. mai 2003 om bruk av informasjons- og kommunikasjonsteknologi.

¹⁷³ NOU 2015:13, «*Digital sårbarhet – et sikkert samfunn*».

¹⁷⁴ *Ibid.*, s. 198.

¹⁷⁵ Som et eksempel kan det nevnes at pacemakere, som opereres inn i hjertet på folk, nå er mulige å nå trådløst. På pacemakeren til tidligere visepresident i USA, Dick Cheney, fjernet man denne muligheten av frykt for forsøk på attentat. Se Naked Security (2013), *Doctors disabled wireless in Dick Cheney's pacemaker to thwart hacking* [online].

5.2.2 Mulige risikoreducerende tiltak

For å kunne redusere risikoen knyttet til handlinger i det digitale rom, er det særlig viktig å være bevisst sårbarheter i egne systemer. For å kunne identifisere sårbarheter, er en avhengig av å gjøre en verdivurdering av data og informasjon i datasystemene.

Det foreslås følgende tiltak:

- Utarbeide scenarioanalyse.
- Vurdere å etablere systemseparasjon, altså tette skott mellom de systemene som styrer maskiner og de systemene som kommuniserer med omverdenen.
- Vurdere å etablere redundante systemer. Det vil si at all informasjon lagres minimum på to separate systemer og/eller at det etableres parallelle uavhengige driftssystemer.
- Bidra til forebygging av angrep gjennom den enkeltes bevissthet og årvåkenhet. Gi alle i organisasjonen opplæring i å være kritiske til utsendelse av spam, phishing og forsøk på å få infisert maskiner med virus gjennom linker i epost. Slike virus kan tappe virksomheten for kritisk informasjon eller «kidnappe» maskinparken for utpressing.
- Ha oppdaterte anti-virusprogrammer til enhver tid og kontrollsystemer som sørger for at maskiner ikke kan benyttes uten slik oppdatert programvare.
- Ha passord eller annen identifisering for å få logget på, og ikke bruke fabrikkinnstilte passord.

Tiltakene vil inngå som innspill til oppfølgingsplan.

5.3 Alvorlig voldshendelse i utdanningsinstitusjon (PLIVO)

Alvorlig voldshendelse i en utdanningsinstitusjon (PLIVO)¹⁷⁶ blir i stor grad betraktet som et amerikansk fenomen. 63 % av alle voldshendelsene i en utdanningsinstitusjon på verdensbasis frem til utgangen av 2011 skjedde i USA. Av de 44 lignende voldshendelsene som har skjedd utenfor USA, har 20 funnet sted i Europa.¹⁷⁷

Det er en kjensgjerning at en alvorlig voldshendelse i en utdanningsinstitusjon kan inspirere andre til å gjøre det samme. Fellestrekkene i gjennomføringen av ulikt motiverte voldshandlinger medfører en smitteeffekt på tvers av kategoriene. En viktig fellesnevner er ønsket om å skape oppmerksomhet om seg selv.

En alvorlig voldshendelse i en utdanningsinstitusjon skiller seg fra terrorisme gjennom gjerningspersonens motiv for handlingen. Selv om handlingen tilsynelatende har mange felles trekk, er det motivasjonen hos gjerningspersonen som avgjør hvilken kategori hendelsen plasseres i. Gjerningspersonen ved en alvorlig voldshendelse i en utdanningsinstitusjon har gjerne et personlig hevnmotiv som ikke er like fremtredende hos terrorister.¹⁷⁸

5.3.1 Regionens sårbarhet

I Oslo og Akershus bor omtrent en fjerdedel av Norges befolkning. Derav følger det at også omtrent en fjerdedel av Norges skoleungdom bor i regionen. Skolene her er jevnt over større enn skoler lengre vekk fra hovedstaden, med unntak av skoler som befinner seg rundt de større bysentrene i Norge. Dette medfører en sårbarhet i form av større ansamlinger av elever som dermed kan bli rammet.

Dersom man ser på hendelser ved utdanningsinstitusjoner i Europa de siste tiårene, ser man at både barneskoler, ungdomsskoler, videregående skoler og universiteter har blitt utsatt for voldshendelser. Likevel er hovedvekten av skoler som blir rammet ungdomsskoler og videregående skoler. I Oslo er det omtrent 180 skoler, hvorav cirka 30 er videregående skoler. I Akershus er det totale antallet skoler rundt 305, hvorav 34 videregående skoler.

En alvorlig voldshendelse i en utdanningsinstitusjon vil være en alvorlig nasjonal hendelse, hvor regjeringen trolig raskt vil bli involvert i kriseledelsen og krisehåndtering. Justis- og beredskapsdepartementet (JD) vil normalt ha ansvaret for å koordinere den sentrale krisehåndteringen, som i dette tilfelle først og fremst handler om mediehandtering og koordinering av informasjon fra sentrale myndigheter til befolkning og underliggende etater. De mest berørte fagdepartementene vil være Barne-, likestillings- og inkluderingsdepartementet, Helse- og omsorgsdepartementet og Kunnskapsdepartementet.

Akutfasen, redningsaksjonen og all aktivitet på skadestedet vil bli ledet og koordinert av politiet. Parallelt med dette vil Fylkesmannen iverksette krisehåndtering som regional samordningsmyndighet. Det betyr at Fylkesmannen tar kontakt med berørte kommuner (vertskommunen og eventuelle andre kommuner som har elever ved skolen) og skoleeier og samordne informasjon og rapportering til sentrale myndigheter.

¹⁷⁶ En alvorlig voldshendelse i en utdanningsinstitusjon er et eksempel på en hendelse der det utøves pågående livstruende vold (PLIVO).

¹⁷⁷ DSB (2015), «Risikoanalyse av skoleskyting i Nordland – delrapport til Nasjonalt risikobilde 2015».

¹⁷⁸ *Ibid.*








5.3.2 Scenario «Alvorlig voldshendelse i utdanningsinstitusjon»

Forutsetninger


Scenarioet er hentet fra en delrapport til Nasjonalt risikobilde (NRB).¹⁷⁹

Tidspunkt	Sted	Særskilt om varsling	Hendelsesforløp
En ordinær tirsdag i mars.	En videregående skole i Akershus med omtrent 600 elever. Skolen ligger i kort avstand fra nærmeste politistasjon.	Akershus har implementert VoKS (Varsling og krisehåndteringssystem) ved alle sine videregående skoler. Dette nyttes til å varsle elever og lærere på skolen, samt politiet.	En elev har med våpen på skolen og begynner å skyte tilfeldige elever. Politi blir tidlig varslet og informert. De får også informasjon om at det kun er én gjerningsperson. De rykker raskt ut med innsatspersonell.

Risikovurdering

Konsekvensvurdering							
Samfunnsverdi	Konsekvenstype	Svært små	Små	Middels	Store	Svært store	
Liv og helse	Dødsfall						11 dødsfall. Dette inkluderer en lærer, 9 elever og gjerningspersonen som tar sitt eget liv
	Skader og sykdom						8 personer blir skadet i skytingen. 60 elever ved skolen utvikler post-traumatiske stresslidelser
Natur og miljø	Langtidsskader på natur						Ikke relevant
	Skader på kulturmiljø						Ikke relevant
Økonomi	Direkte tap						50-100 millioner kroner i antatte ombyggingskostnader
	Indirekte tap						Ikke relevant
Samfunnsstabilitet	Sosial uro (psykologiske og sosial reaksjoner)						Hendelsen kommer som et sjokk på Norge. Sterke reaksjoner som sorg, sinne og bekymring. Langvarige reaksjoner i gjerningsmannens lokalsamfunn. Frykt for smitteeffekt og nye hendelser
	Påkjenninger i dagliglivet						Deler av skolen stenges for ombygging etter angrepet. Midlertidige lokaler tas i bruk. Påvirker alle 600 elever og ansatte
Demokratiske verdier og styringsevne	Svekket nasjonal styringsevne						Hendelsen kan oppleves som krenkelse av personlig sikkerhet og grunnleggende individuelle og demokratiske verdier
	Svekket regional samordningsevne						Ikke relevant
Samlet vurdering av konsekvenser							Totalt sett middels konsekvenser

Liten usikkerhet: 

Moderat usikkerhet: 

Stor usikkerhet: 

¹⁷⁹ DSB (2015), «Risikoanalyse av skoleskyting i Nordland – delrapport til Nasjonalt risikobilde 2015».

Sannsynlighet

Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB) har nylig utarbeidet en delrapport til NRB, hvor det konkluderes med at sannsynligheten for at en alvorlig voldshendelse i en utdanningsinstitusjon kan inntreffe i Norge er *lav*. Forutsetningene, som motiv og tilgang til skytevåpen, er til stede, men forebyggende barrierer fører likevel til at sannsynligheten er liten, men ikke utenkelig.¹⁸⁰ De vurderte imidlertid ikke sannsynligheten for gitte regioner eller skoler.

I analysen av dette scenarioet har vi på samme måte som for scenarioet «Terror i Oslo – våpen og eksplosiver» valgt ikke å beskrive en konkret sannsynlighet. Dette er fordi forutsetningene for en slik PLIVO-hendelse som er beskrevet her kan endre seg relativt raskt.

Konsekvenser

Konsekvensene for scenarioet «Alvorlig voldshendelse i utdanningsinstitusjon» vurderes samlet sett som *middels*. Usikkerheten knyttet til analysen er *moderat*.

Liv og helse

I scenarioet «Alvorlig voldshendelse i utdanningsinstitusjon» er antallet døde på 11 personer. Det er omtrent tilsvarende de konsekvensene som to lignende hendelser i Finland hadde. Dette antallet tilsvarer i denne analysen *middels* konsekvenser for «Dødsfall». Konsekvensene for «Skader og sykdom» vurderes også til *middels*, hvor 8 personer blir skadet under hendelsen og omtrent 60 elever utvikler post-traumatiske stresslidelser i etterkant. Usikkerheten anses som *liten* for begge konsekvensvurderingene, selv om tallene for begge vil variere avhengig av forutsetningene i scenarioet.

Økonomi

Dette scenarioet vil gi relativt *små* konsekvenser for «Direkte tap». Kostnadene vil i hovedsak være knyttet til ombygging eller andre bygningsmessige endringer ved utdanningsinstitusjonen hvor scenarioet fant sted. Andre direkte kostnader vil inkludere psykososial oppfølging av pårørende og ofre (elever og ansatte på skolen) i etterkant av hendelsen. Det er rimelig å anta at dette kan være et langvarig behov. Usikkerheten ved anslaget anses som *moderat*.

Samfunnsstabilitet

Dette scenarioet representerer en tidligere ikke opplevd hendelse i Norge, og det vil antagelig gi kraftige reaksjoner som sjokk, sorg og sinne. Man vet at tilsvarende hendelser i utlandet har skapt sterke reaksjoner i befolkningen. At uskyldige ungdommer rammes av en voldshandling, oppleves som særlig meningsløst. Både lokalsamfunnet hvor hendelsen inntreffer og en rekke andre lokalsamfunn i hele regionen vil bli rammet hardt. En videregående skole favner over et større område, og berørte elever, ofre og pårørende vil dermed komme fra forskjellige steder. Hendelsen kan antas å medføre en stor belastning for alle involverte. For «Sosial uro (sosiale og psykologiske reaksjoner)» vurderes konsekvensene derfor til å bli *svært store*. Usikkerheten anses som *moderat*.

Konsekvensene for «Påkjenninger i dagliglivet» vurderes til å være *små*, fordi vi antar at skolen som ble rammet vil holde stengt en lengre periode, estimert til ett år. Usikkerheten ved anslaget anses som *moderat*.

Demokratiske verdier og styringsevne

Scenarioet antas ikke å ha betydning for regional samordningsevne. Vi antar derimot at konsekvenstypen «Tap av demokratiske verdier og nasjonal styringsevne» blir påvirket. Hendelsen kan oppleves som en

¹⁸⁰ DSB (2015), «Risikoanalyse av skoleskyting i Nordland – delrapport til Nasjonalt risikobilde 2015», s. 51.

krenkelse av personlig sikkerhet og grunnleggende individuelle og demokratiske verdier av noen i befolkningen. Konsekvensene vurderes til *svært små*, med *moderat* usikkerhet.

Usikkerhet

Usikkerhetsvurdering	
Indikatorer på kunnskapsgrunnlaget	Forklaring
Tilgang på relevante data og erfaringer.	Internasjonal ulykkesstatistikk og forskning fra US Secret Service gir god tilgang på relevante data og erfaringer. Usikkerheten her anses som liten.
Forståelse av hendelsen som analyseres (hvor kjent og utforsket er fenomenet).	Skoleskyting er en ny hendelse nasjonalt og er lite kjent i Norge. Likevel er hendelsen godt kjent og forsket på internasjonalt, særskilt i USA. Usikkerheten anses som liten.
Enighet blant ekspertene.	-
Resultatens sensitivitet	Forklaring
I hvilken grad påvirker endringene i forutsetningene anslagene for sannsynlighet og konsekvenser.	Sannsynlighetsanslaget for at hendelsen skal inntreffe kan endres ved hendelser i naboland ved at en smitteeffekt oppstår. Det er derfor en viss usikkerhet ved sannsynligheten. Det samme gjelder for konsekvenser. Mange faktorer spiller inn for blant annet antallet drepte og sårede.
Samlet vurdering av usikkerhet	For både sannsynlighet og konsekvens anses usikkerheten totalt sett til å være <i>moderat</i> til <i>liten</i> .

5.3.2 Mulige risikoreduserende tiltak

Kunnskap om alvorlige voldshendelser i utdanningsinstitusjoner og involverte gjerningspersoner kan bidra til å forebygge disse handlingene. Mange gjerningsmenn har en bakgrunn med mange fellestrekk. US Secret service og US Department of Education utarbeidet i 2004 en rapport hvor de analyserte 37 amerikanske skoleskytinger før år 2000. De fant følgende fellestrekk ved gjerningspersonene:¹⁸¹

- Skoleskyting er ikke en impulsiv handling, men en handling planlagt over tid.
- ¾ fortalte andre hva de planla, blant annet over internett.
- Alle gjerningspersoner er gutter mellom 12-21 år, hvorav de fleste er mellom 16-17 år.
- 2/3 av gjerningspersonene følte seg alvorlig mobbet og plaget, var ensomme og isolerte.
- ¾ hadde opplevd en stor skuffelse.
- ¾ hadde tidligere truet med eller forsøkt å ta sitt eget liv.
- Gjerningspersonen hadde en relasjon til skolen som elev eller tidligere elev.
- Få hadde en diagnose for psykiske lidelser, men hadde likevel symptomer på mentale helseproblemer, ofte udiagnostiserte og ubehandlede.
- De spilte veldig mye voldelige dataspill og hadde en fascinasjon for krig, vold, skoleskytinger og terror.

Disse funnene kan tyde på at mange risikoreduserende tiltak tilfaller skolen og helse- og omsorgstjenestene som tidlig bør fange opp og tilby hjelp til elever som blir mobbet og føler seg utenfor. I tillegg kan bedre beredskapsplanlegging på enkelte skoler bidra til å redusere konsekvensene av en skoleskyting.

¹⁸¹ US Secret Service and US Department of Education (2004), “*The final report and findings of the Safe School Initiative*”. Washington.

Det foreslås følgende konsekvensreducerende tiltak:

- Følge opp kommunenes planverk knyttet til PLIVO.
- Gjennomføre relevante øvelser for aktuelle aktører.
- Arrangere møter og seminarer i samarbeid med politiet for kommunene med tema «pågående livstruende vold».

Tiltakene vil inngå som innspill til oppfølgingsplan.

6. Oppsummering og veien videre

6.1 Samlet risikobilde

Denne fylkesROS-analysen har analysert sårbarhetene ved elleve risikoområder innenfor tre hendelsestyper som er aktuelle i Oslo-regionen. Med unntak av tre risikoområder, er scenariobeskrivelser valgt som analyseverktøy, i tillegg til generelle sårbarhetsbeskrivelser. Scenarioene er beskrevet med hensyn til hvor hendelsen inntreffer, tidspunkt, varighet, omfang og konsekvenser. I de enkelte scenarioer er det lagt inn spesifikke forutsetninger som grunnlag for analysen.

Ved valg av scenarioer er det valgt hendelser som realistisk kan skje i Oslo og Akershus. Scenarioene er relevante og realistiske, men for at de skal inkluderes i fylkesROSen må de utgjøre en ekstraordinær påkjenning for samfunnet hvor normalberedskapen utfordres. Sannsynligheten for at hendelser av dette omfanget kan inntreffe er derfor lav.

Hensikten med en fylkesROS er ikke bare å være en beretning om risikoene og sårbarhetene i regionen, men også en vurdering av disse. Derfor skal ROS-analysen konkludere med hvilke hendelser som innebærer størst risiko i regionen. Risikomatrixene som presenteres under kan hjelpe oss i dette arbeidet, og følgende rangering av risikoområder kan settes opp basert på disse:

Høyest risiko:

- Epidemi, jf. scenario 6

Middels risiko:

- Langvarig strømransjnering, jf. scenario 2
- Ulykke knyttet til industri, jf. scenario 8
- Storm, jf. scenario 1
- Skog- og utmarksbrann, jf. scenario 5

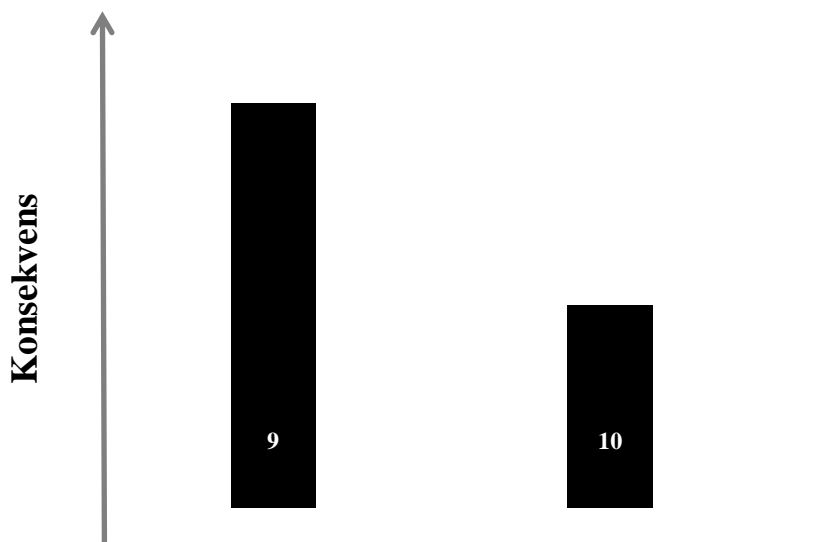
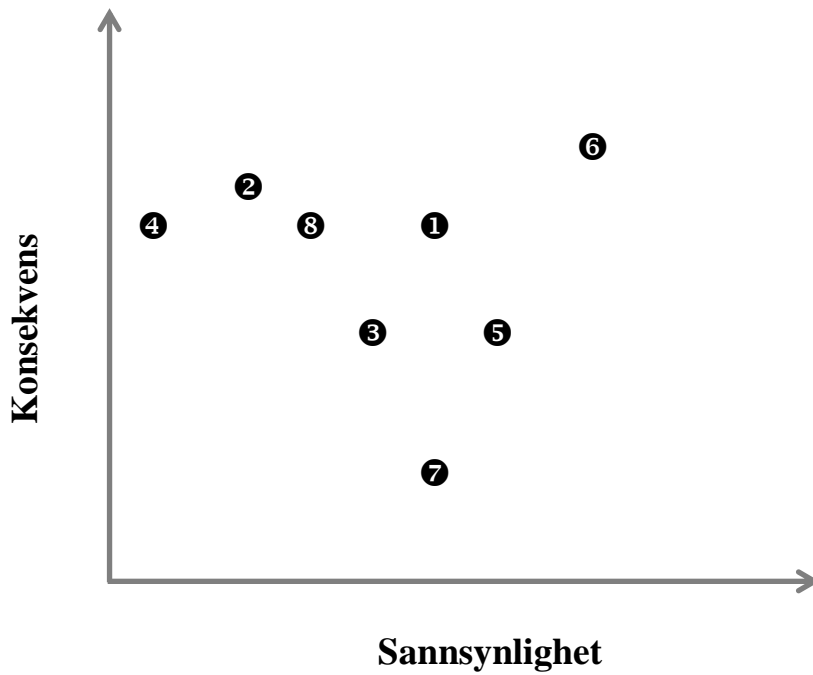
Lavest risiko:

- Kvikkleireskred, jf. scenario 4
- 500-årsflom, jf. scenario 3
- Epizooti, jf. scenario 7

Tilsiktede handlinger inngår ikke i rangeringen av risikoområder over. Etter innspill fra blant annet politiet, har vi valgt ikke å analysere sannsynligheten for tilsiktede handlinger, kun konsekvenser. I denne ROS-analysen defineres risiko som en kombinasjon av konsekvensene av en hendelse og den tilhørende muligheten, eller sannsynligheten, for at den skal forekomme.¹⁸² Fordi sannsynlighet ikke er analysert for tilsiktede handlinger, kan vi derfor ikke med rette plassere disse hendelsene inn i en rangering av risiko.

Risikobildet kan fungere som en plattform for samfunnsikkerhetsarbeidet til Fylkesberedskapsrådet på overordnet nivå, men dette fritar ikke sektorene som ikke berøres direkte av risikoområdene sitt ansvar for å jobbe med risikoreduisering i sin sektor.

¹⁸² SN-ISO Guide 73:2009, «Risikostyring. Terminologi», s. 3.



- ① Storm i indre Oslofjord
- ② Langvarig strømrasjonering på Østlandet
- ③ 500-års vårflom i vannsystemene i Akershus
- ④ Kvikkleireskred på Romerike
- ⑤ To samtidige skogbranner i Akershus
- ⑥ Utbrudd av pandemi i Norge
- ⑦ Utbrudd av munn- og klovsyke på Østlandet
- ⑧ Brann og eksplosjoner på Sydhavna
- ⑨ Terror i Oslo – våpen og eksplosjoner
- ⑩ Alvorlig voldshendelse i utdanningsinstitusjon

Risikomatrisene ovenfor viser de analyserte scenarioene som er vurdert i FylkesROS Oslo og Akershus 2016, uten at analysen er fullstendig uttømmende. De danner grunnlaget for rangeringene som er vist over. Grunnet metodevalget der sannsynlighet ikke er analysert for tilsiktede handlinger, er de to scenarioene som omhandler tilsiktede handlinger i denne ROS-analysen skilt ut i matrisene under. Derfor er naturhendelser og stor ulykker illustrert i en én matrise som beskriver både sannsynlighet og konsekvens, mens tilsiktede handlinger er illustrert i en annen som kun beskriver konsekvenser.

6.2 Oppfølging, tiltak og revisjon

FylkesROSen skal bidra til å øke kunnskap om og forståelsen for risikobildet i Oslo og Akershus. Fylkesmannen er ansvarlig for å ha oversikt over risiko og sårbarhet, men dette må gjøres i samarbeid med de aktører som har et ansvar for samfunnsikkerhetsarbeidet i regionen.

I vår oppfølging av denne ROS-analysen skal vi utarbeide nye scenarier årlig, slik vi holder analysen levende. Vi vil fremdeles vektlegge analyse av hendelser som kan ramme de samme samfunnsverdiene som er analysert i fylkesROSen, men vi legger også til grunn sannsynligheten for at disse inntreffer. I samarbeid med Fylkesberedskapsrådet vil vi vurdere andre mulige scenarier som kan legges til analysen frem til hovedrevisjon i 2019. Dette kan eksempelvis være:

- Dambrudd
- Svikt i telekommunikasjon
- Havari i kommersiell luftfart
- Ulykke med farlig gods
- CBRNe-hendelse¹⁸³
- Ulykke i tunnel

I tillegg til den årlige utvidelsen av fylkesROSen med ett eller flere scenarier, skal oppfølgingen av den gjeldende analysen gjennomføres i form av en oppfølgingsplan. For hver sårbarhet som er vurdert i ROS-analysen, er det foreslått mulige risikoreducerende tiltak, som alle inngår som innspill til oppfølgingsplanen. Oppfølgingsplanen finnes i eget dokument og gjelder for perioden 2016-2020, men den skal oppdateres årlig i samarbeid med Fylkesberedskapsrådet. Oppfølgingsplanen skisserer langsiktige mål og strategier og legger frem konkrete risikoreducerende tiltak basert på risikobildet, hvor ansvarlig medlem og andre deltakere er oppført i tillegg til tidspunkt for oppfølging.

¹⁸³ CBRNe står for kjemiske stoffer (Chemical), biologiske agens (Biological), radioaktiv stråling (Radiological), kjernefysisk stråling (Nuclear) og eksplosiver (explosives).

7. Kilder

Litteratur og rapporter

Aven, Terje (2008), *Risk analysis. Assessing uncertainties beyond expected values and probabilities*, John Wiley & Sons.

Aven T. m.fl (2008), *Risikoanalyse*, Universitetsforlaget.

Bailey, C., Baxter, J., et.al. (2006), “*The Health and Social Consequences of the 2001 Foot and Mouth Disease Epidemic in North Cumbria: An Archiving Story*”. *Methodological Innovations*, Vol.1, No.2, pp. 83-94. Institute for Health Research, Lancaster University.

Direktoratet for Nødkommunikasjon (DNK) (2014), «*Beredskap for nødkommunikasjon ved lengre strømsbrudd*».

DNK (2016), «*Informasjon om Nødnett. Innspill til kommunale og regionale ROS-analyser*».

Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB) (2008), «*Skogbrannberedskap og håndtering av den senere tids skogbranner i Norge*». Tilgjengelig fra: <https://www.dsb.no/globalassets/dokumenter/brann-og-redning-bre/skogbrannhelikopter/skogbrannrapport.pdf>

DSB (2012), «*Sikkerhet i kritisk infrastruktur og kritiske samfunnsfunksjoner- modell for overordnet risikostyring*».

DSB (2014), «*Nasjonalt risikobilde 2014*».

DSB (2014), «*Veileder til helhetlig risiko- og sårbarhetsanalyse i kommunen*».

DSB (2014), «*Sydhavna (Sjursøya) – et område med forhøyet risiko*».

DSB (2015), «*Fremgangsmåte for utarbeidelse av Nasjonalt risikobilde (NRB)*».

DSB (2015), «*Risikoanalyse av skoleskyting i Nordland – delrapport til Nasjonalt risikobilde 2015*».

DSB (2016), «*Veileder for FylkesROS*».

DSB (2016), «*Øvelse HarbourEx 2015 – Evaluering*».

Engene, Jan Oskar (2012), «*Storskalaangrep, myndighetsmål og høyreekstremismens plass i europeisk terrorisme*». Materiale fra 22. juli-kommisjonens møter, Notat 3/12.

Folkehelseinstituttet (FHI) (2011), «*Rapport om dødsfall av influensa A(H1N1) 2009 under pandemien 2009-2010*». Tilgjengelig fra: <https://www.fhi.no/globalassets/migrering/dokumenter/pdf/rapport-om-dodsfall-av-influensa-ah1n12009-under-pandemien-2009-2010-pdf.pdf>

FHI (2014), *Nasjonal beredskapsplan for pandemisk influensa*. Tilgjengelig fra <http://www.fhi.no/tema/influensapandemier/pandemiplan>

Forsvarets forskningsinstitutt (FFI) (2016), «*Beskyttelse av samfunnet i en ny tid*», s. 30. Forskningsfaglig rapport Viten nr.1/2016. FFI-rapport 15/02472.

Fossum, Kåre (2001), «*Munn- og klovtsyke*». *Tidsskrift for Den norske legeforening*, nr. 08, 2001. Tilgjengelig fra: <http://tidsskriftet.no/2001/03/redaksjonelt/munn-og-klovtsyke>

- Husabø, Idun A. (2010), «*Ekstremværhendingar. Erfaringsgrunnlag for klimatilpassing hos Fylkesmannen*».
- Institutt for energiteknikk (IFE), «*Hvorfor har vi en forskningsreaktor på Kjeller?*». Tilgjengelig fra: http://www.ife.no/no/ife/filer/ife_brosjyrer/hvorfor-forskningsreaktor-paa-kjeller
- Knudsen, Lise (2014), «*Bortfall av Sjørøya – konsekvenser og konsekvensreducerende tiltak knyttet til drivstofforsyningen*». Masteroppgave ved Universitetet i Stavanger.
- Kystverket Sørøst (2014), «*Konsekvensutredning for utdyping av farled i Indre Oslofjord, fra Drøbak til Oslo havn – Oslo kommune*». Tilgjengelig fra: <http://www.kystverket.no/contentassets/1efd5214b5744bebbaf7b555299f5ebe/kystverket---konsekvensutredning-for-utdyping-av-farled-i-indre-oslofjord-fra-drobak-til-oslo-havn.pdf>
- Løkken K.H., Grunnan T, og Birkemo G.A. (2016), «*Robust ekom i en krisesituasjon – En innføring i elektronisk kommunikasjon for lokale og regionale beredskapsaktører*», FFI- Eksternnotat 16/01473.
- Mamelund S. E og Iversen B.G. (2010), «*Sykkelighet og dødelighet ved pandemisk influensa i Norge*». Tidsskrift for den Norske legeförening nr. 03, 2010. Tilgjengelig fra: <http://tidsskriftet.no/index.php/article/104930#lightbox0>
- Mattilsynet (2005), «*Bekjempelsesplan munn- og klauvsyke*». Tilgjengelig fra: http://www.mattilsynet.no/dyr_og_dyrehold/dyrehelse/dyresykdommer/munn_og_klauvsyke/bekjempelsesplan_munn_og_klauvsyke_2005.3479/binary/Bekjempelsesplan%20munn-%20og%20klauvsyke%202005
- Mattilsynet, «*Fakta fra Mattilsynet. Munn- og klauvsyke*». Tilgjengelig fra: http://www.mattilsynet.no/dyr_og_dyrehold/dyrehelse/dyresykdommer/munn_og_klauvsyke/faktaark_om_munn_og_klauvsyke.3481/binary/Faktaark%20om%20munn-%20og%20klauvsyke
- Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB) (2005), «*Stormen Gudrun – Vad kan vi lära av naturkatastrofen 2005?*». Tilgjengelig fra: <http://ndb.msb.se/Document/Report/633275273560300000.pdf>
- Nesser, Petter og Stenersen, Anne (2014), «*The Modus Operandi of Jihadi Terrorists in Europe*», i: *Perspectives on Terrorism*, 2014, Vol.8, No.6.
- Nasjonalt sikkerhetsmyndighet (NSM) (2015), «*Risiko 2015*».
- Nasjonalt sikkerhetsmyndighet, Politiets sikkerhetstjeneste og Politidirektoratet (2010), «*En veiledning. Sikkerhets- og beredskapstiltak mot terrorhandlinger*».
- Oslo havn, «*Forventede cruiseanløp 2016*». Tilgjengelig fra: <http://oslohavn.no/filestore/PDF/2016/ForventedeCruiseanlp20163.pdf>
- Politiets sikkerhetstjeneste (PST) (2016), «*Trusselvurdering 2016*».
- Roald, Lars Andreas (2015), «*Flommen på Østlandet i mai 2013*». NVE-rapport nr. 21.
- Røstum, Jon (2009) «*Detaljering av hendelser i vannforsyning. Case: Bortfall av vann Oset/Maridalsvannet – konsekvenser for Ullevål sykehus*». Arbeidsnotat i DECRIS-prosjektet.
- Statens havarikommisjon for transport (SHT) (2013), «*Rapport om brann i vogntog på RV 23, Oslofjordtunnelen, 23. juni 2011*». Rapport vei 2013/05.
- Statens Strålevern (2008), «*Atomtrusler*». Strålevernrapport 2008:11.

Statistisk sentralbyrå (SSB) (2013), *Korn og oljevekster, areal og avlinger, 2014*. [online]. Tilgjengelig fra: <http://www.ssb.no/jord-skog-jakt-og-fiskeri/statistikker/korn/aar/2014-11-24?fane=tabell&sort=nummer&tabell=207412>

SSB (2015), *Folkemengde i tettbygde og spredtbygde strøk. Fylke* [online]. Tilgjengelig fra: <https://www.ssb.no/befolkning/statistikker/befnett/aar/2015-12-11?fane=tabell&sort=nummer&tabell=248663>

SSB, *Salg av slaktet matfisk. Mengde, etter fiskeart og fylke. Tonn* [online]. Tilgjengelig fra: <https://www.ssb.no/228567/salg-av-slaktet-matfisk.mengde-etter-fiskeart-og-fylke.tonn>

SSB, *Husdyr etter husdyrslag* [online]. Tilgjengelig fra: <https://www.ssb.no/statistikkbanken/SelectVarVal/Define.asp?MainTable=HusdyrTal&KortNavnWeb=jordhus&PLanguage=0&checked=true>

SSB, *Jordbruksbedrifter med husdyr etter husdyrslag* [online]. Tilgjengelig fra: <https://www.ssb.no/statistikkbanken/SelectVarVal/Define.asp?MainTable=DriftsHusdyr&KortNavnWeb=jordhus&PLanguage=0&checked=true>

Teigeland, Jon (2002), «*Sosioøkonomiske effekter av ekstremt vær i Norge - en studie av effekter i tid og rom av nyttårsorkanen 1992*». Vestlandsforskning.

Transportøkonomisk institutt (TØI) (2013), «*Kartlegging av transport av farlig gods i Norge*». TØI-rapport 1293/2013.

UK Department for Environment, Food & Rural Affairs (2008), «*Foot and Mouth Disease 2007: A Review and Lessons Learned*». Tilgjengelig fra: https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/250363/0312.pdf

US Secret Service and US Department of Education (2004), «*The final report and findings of the Safe School Initiative*». Washington D.C. (Hentet fra delrapport til NRB 15 utgitt av DSB).

Offentlige dokumenter

Norges offentlig utredninger (NOU) 2000:24, «*Et sårbart samfunn. Utfordringer for sikkerhets- og beredskapsarbeidet i samfunnet*».

NOU 2006:6, «*Når sikkerhet er viktigst. Beskyttelse av landets kritiske infrastrukturer og kritiske samfunnsfunksjonene*».

NOU 2010:10, «*Tilpassing til eit klima i endring*».

NOU 2015:13, «*Digital sårbarhet – et sikkert samfunn*».

NOU 2015:16, «*Overvann i byer og tettsteder*».

St. meld nr. 68 (1986-87), «*Om skredulykken i Vassdalen 5. mars 1986*».

St. meld nr. 37 (1995-96), «*Om flommen på Østlandet 1995 og kriseberedskap i fred*».

St. meld nr. 15 (2011-2012), «*Hvordan leve med farene – om flom og skred*».

St. meld nr. 21 (2012-2013), «*Terrorberedskap*».

Lover og forskrifter

Lov 7. desember 1956 nr. 1 om tilsynet med finansforetak mv. (finanstilsynsloven).

Forskrift 21. mai 2003 om bruk av informasjons- og kommunikasjonsteknologi.

Lov 5. august 1994 nr. 55 om vern mot smittsomme sykdommer (smittevernloven).

Forskrift 21. desember 2007 om varsling av og tiltak ved alvorlige hendelser av betydning for internasjonal folkehelse (IHR-forskriften).

Lov 14. juni 2002 nr. 20 om vern mot brann, eksplosjon og ulykker med farlig stoff og om brannvesenets redningsoppgaver (brann og eksplosjonsvernloven).

Forskrift 17. juni 2005 om tiltak for å forebygge og begrense konsekvenser av storulykker i virksomheter der farlige kjemikalier forekommer (storulykkeforskriften).

Lov 4. juli 2003 nr. 83 om elektronisk kommunikasjon (ekomloven).

Lov 19. desember 2003 nr. 124 om matproduksjon og mattrygghet mv. (matloven).

Forskrift 29. mai 2016 nr. 545 om erstatning etter offentlige pålegg og restriksjoner i plante- og husdyrproduksjon.

Forskrift 27. juni 2002 nr. 732 om bekjempelse av dyresjukdommer.

Kgl. res 19. juni 2015 om instruks for fylkesmannens og Sysselmannen på Svalbards arbeid med samfunnssikkerhet, beredskap og krisehåndtering (Fylkesmannens samfunnssikkerhetsinstruks).

Foredrag

Roland, Rolf G. (2016), *Informasjon om Programmet for forsterket ekom*. Direktoratet for Nødkommunikasjon. Foredrag på møte i Fylkesberedskapsrådet 26.-27. januar 2016. Tilgjengelig fra: <https://www.fylkesmannen.no/Documents/Dokument%20FMSF/Samfunnstryggleik/Fylkesberedskapsr%C3%A5det%202016/NKOM%20-%20Roland,%20forsterket%20ekom.pdf>

Kjenseth, Ane Hansen (2015), *Utfall etter alvorlig kvalitetsforringelse av vannforsyningen til Oslo*. Vann- og avløpsetaten. Foredrag tilsendt BEA/FMOA 15. desember 2015.

Berg, Hallvard (2013), *Kvikkleireskred – kunnskap og erfaringer*. Norges vassdrags- og energidirektorat. Foredrag på Nasjonalt risikobilde-seminar 12. mars 2013.

Stenersen, Anne (2014), *Hvordan opererer terrorister? The modus operandi of jihadi terrorists in Europe*. Forsvarets forskningsinstitutt. Foredrag på Beredskapsforum Oslo kommune, 4. desember 2014.

Annet

Helse Sør-Øst (2016), «*Regional beredskapsplan*». Tilgjengelig fra: http://www.helse-sorost.no/fagfolk/_/planverk_/beredskap_/Documents/Regional%20beredskapsplan.pdf

Meteorologisk institutt, «*Meteorologisk innspill til ROS 2015 – OsloAkershus*».

Norsk Standard (NS) 5830:2012, «*Samfunnssikkerhet: Beskyttelse mot tilsiktede uønskede handlinger – Terminologi*».

SN-ISO Guide 73:2009, «*Risikostyring. Terminologi*».

Oslo brann- og redningsetat (2014), «*Risiko- og sårbarhetsanalyse 2014 – Brannvern og beredskap*».

Oslo kommune, Beredskapsetaten (2013), «*Overordnet ROS-analyse, Oslo kommune*».

Skedsmo kommune, *Delanalyse om flom utarbeidet i forbindelse med ny kommunal ROS 2016 i Skedsmo kommune*.

Nettsteder

ABC nyheter (2010), *Flere ulykker med «løpske» tog* [online]. Tilgjengelig fra: <http://www.abcnyheter.no/nyheter/2010/03/24/106850/flere-ulykker-med-lopske-tog>

Aftenposten (2009), *Voldsomt uvær herjet Oslo* [online]. Tilgjengelig fra: <http://www.aftenposten.no/nyheter/Voldsomt-uvær-herjet-Oslo-5581018.html>

Aftenposten (2012), *Laksevirus truer verdens beste oppdrettsregion* [online]. Tilgjengelig fra: <http://www.aftenposten.no/okonomi/Laksevirus-truer-verdens-beste-oppdrettsregion-580207b.html>

Aftenposten (2015), *Fremtidens Oslo S ett skritt nærmere* [online]. Tilgjengelig fra: <http://www.osloby.no/nyheter/byutvikling/Fremtidens-Oslo-S-ett-skrutt-narmere-7905382.html>

Aftenposten (2013), *Her er kjempeflyene som bruker Oslo som «snarvei»* [online]. Tilgjengelig fra: <http://www.osloby.no/nyheter/Her-er-kjempeflyene-som-bruker-Oslo-som-snarvei-7101202.html>

Aftenposten (2014), *Norge kan hjelpe Ukraina med å sikre atomreaktorer* [online]. Tilgjengelig fra: <http://www.aftenposten.no/nyheter/uriks/Norge-kan-hjelpe-Ukraina-med-a-sikre-atomreaktorer-7514321.html>

Aftenposten (2016), *De sa det var umulig. Nå klarer russiske hackere å slå av strømmettet* [online]. Tilgjengelig fra: <http://www.aftenposten.no/nyheter/uriks/De-sa-det-var-umulig-Na-klarar-russiske-hackere-a-sla-av-stromnettet-8317965.html>

Aftenposten (2015), *Fem ting du bør vite om smarte strømmålere* [online]. Tilgjengelig fra: http://www.aftenposten.no/digital/Fem-ting-du-bor-vite-om-smarte-strommalere-489651_1.snd

Dagbladet (2010), *Tre personer drept da løpske godstog traff i voldsom fart* [online]. Tilgjengelig fra: <http://www.dagbladet.no/2010/03/24/nyheter/innenriks/togulykke/10996149/>

Dagbladet (2014), *Så stort er området som står i flammer* [online]. Tilgjengelig fra: <http://www.dagbladet.no/2014/08/05/nyheter/utenriks/skogbrann/sverige/34637997/>

Dagens Næringsliv (2015), *Passasjerrekord på Gardermoen* [online]. Tilgjengelig fra: <http://www.dn.no/nyheter/naringsliv/2015/04/21/1855/passasjerrekord-p-gardermoen>

Eidsvoll Ullensaker blad (2015), *Skåler for nytt vannverk* [online]. Tilgjengelig fra: <http://eub.no/nyheter/skaler-for-nytt-vannverk>

Finans Norge (2014), *Flatanger-brann for rundt 150 millioner kroner* [online]. Tilgjengelig fra: <https://www.finansnorge.no/aktuelt/nyheter/2014/01/flatanger--brann-for-rundt-150-millioner-kroner/>

Folkehelseinstituttet (FHI) (2015), *Smittevernberedskap* [online]. Tilgjengelig fra: <https://www.fhi.no/nettpub/smittevernveilederen/temakapitler/24.-smittevernberedskap---veileder/>

FHI (2015), *Influenza – faktaark* [online]. Tilgjengelig fra: <http://www.fhi.no/tema/influenza/fakta-om-influenza>

FHI (2016), *Coxsackievirusinfeksjon - veileder for helsepersonell* [online]. Tilgjengelig fra: <https://www.fhi.no/nettpub/smittevernveilederen/sykdommer-a-a/coxsackievirusinfeksjon---veileder/>

Forsvarets forskningsinstitutt (FFI) (2016), «*Cyber-mareritt*» eller virkelighet? [online]. Tilgjengelig fra: <http://www.ffi.no/no/Aktuelle-tema/Sider/%E2%80%9DCyber-mareritt%E2%80%9D-eller-virkelighet.aspx>

Hamar Arbeiderblad (2015), *20 år siden Vesleofsen rammet Østlandet* [online]. Tilgjengelig fra: <http://www.h-a.no/nyheter/20-aar-siden-vesleofsen-rammet-ostlandet>

Hadeland (2011), *Drapene som rystet Norge* [online]. Tilgjengelig fra: <http://www.hadeland.no/lokale-nyheter/drapene-som-rystet-norge/s/1-59-5499847>

Jernbaneverket, *Oslo godsterminal Alnabru* [online]. Tilgjengelig på: <http://www.jernbaneverket.no/Jernbanen/Godsterminaler/oslo-godsterminal-alnabru/>

Jernbaneverket, *Follobanen* [online]. Tilgjengelig fra: <http://www.jernbaneverket.no/Prosjekter/prosjekter/follobanen/Follobanen/>

Kriseinfo.no, *Hva er en skogbrann* [online]. Tilgjengelig fra: <http://www.kriseinfo.no/Brann-og-eksplosjoner/Skogbrann/Hva-er-en-skogbrann/>

Kystverket, *Farledsprosjektet Innseiling Oslo* [online]. Tilgjengelig fra: <http://www.kystverket.no/Maritim-infrastruktur/Utbygging-av-fiskerihavner-og-farleder/Farled-Oslofjorden/>

Länsstyrelsen, Västmanlands län, *Skogsbranden* [online]. Tilgjengelig fra: <http://www.lansstyrelsen.se/vastmanland/Sv/manniska-och-samhalle/krisberedskap/skogsbranden/Pages/skogsbranden-i-vastmanland-ny.aspx>

The Mainichi, Japan's National Daily (2016), *58 dead, 90 000 evacuated one week after Kumamoto earthquakes* [online]. Tilgjengelig fra: <http://mainichi.jp/english/articles/20160421/p2a/00m/0na/015000c>;
The New York Times (2015), *When Radiation Isn't the Risk*. Tilgjengelig fra: <http://www.nytimes.com/2015/09/22/science/when-radiation-isnt-the-real-risk.html>

Mattilsynet, *MRSA* [online]. Tilgjengelig fra: http://www.mattilsynet.no/dyr_og_dyrehold/dyrehelse/smitte_mellom_dyr_og_mennesker/MRSA/

Naked Security (2013), *Doctors disabled wireless in Dick Cheney's pacemaker to thwart hacking* [online]. Tilgjengelig fra: <https://nakedsecurity.sophos.com/2013/10/22/doctors-disabled-wireless-in-dick-cheney-s-pacemaker-to-thwart-hacking/>

Norsk rikskringkasting (NRK) (2003), *Skrapesyke hos sau på Støren* [online]. Tilgjengelig fra: <http://www.nrk.no/trondelag/skrapsyke-hos-sau-pa-storen-1.128773>

NRK (2012), *40 år siden flystyrten i Asker* [online]. Tilgjengelig fra: <https://www.nrk.no/norge/40-ar-siden-flystyrte-i-asker-1.10852078>

NRK (2013), *Jernbanelinjene hang i løse luften* [online]. Tilgjengelig fra: <https://www.nrk.no/ostlandssendingen/60-ar-siden-bekkelagsraset-1.11279109>

NRK (2015), *Vil dekke tap etter nedslakting* [online]. Tilgjengelig fra: http://www.nrk.no/trondelag/_-vil-dekke-tap-etter-nedslakting-1.12303373

Norges Geotekniske Institutt, *Stein- og fjellskred* [online]. Tilgjengelig fra: <https://www.ngi.no/Tjenester/Fageksptise-A-AA/Stein-og-fjellskred>

Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE), *Fyllingsgrad i vannmagasinene i område 1 - Sørøst-Norge* [online]. Tilgjengelig fra: <http://vannmagasinfilling.nve.no/Default.aspx?ViewType=Chart&Tidsenhet=Aar&Omr=Omr1>

Opplysningskontoret for brød og korn, *Bygg*. [online]. Tilgjengelig fra: <http://www.brodogkorn.no/fakta/bygg/>

Oslo havn, *Skal utvide farleden til Oslo* [online]. Tilgjengelig fra: http://www.ohv.oslo.no/no/nyheter/2012/Skal+utvide+farleden+til+Oslo.b7C_wlfYXF.ips

Oslo havn, *Mange cruiseskip til Oslo* [online]. Tilgjengelig fra: <http://www.ohv.oslo.no/no/passasjerer/passasjerhavna/cruise/>

Romerikes blad (2011), *Her er strømmen borte* [online]. Tilgjengelig fra: <http://www.rb.no/lokale-nyheter/her-er-strommen-borte/s/1-65-5466737>

Store medisinske leksikon, *Pandemi* [online]. Tilgjengelig fra: <https://sml.snl.no/pandemi>

Store norske leksikon, *Nesøya-ulykken* [online]. Tilgjengelig fra: <https://snl.no/Nes%C3%B8ya-ulykken>

Store norske leksikon, *Nyttårsorkanen (1992)* [online]. Tilgjengelig fra: [https://snl.no/Nytt%C3%A5rsorkanen_\(1992\)#F%C3%B8lger_av_Nytt%C3%A5rsorkanen](https://snl.no/Nytt%C3%A5rsorkanen_(1992)#F%C3%B8lger_av_Nytt%C3%A5rsorkanen)

Store norske leksikon, *Storofsen* [online]. Tilgjengelig fra: <https://snl.no/Storofsen>

Store norske leksikon, *Jihadisme* [online]. Tilgjengelig fra: <https://snl.no/jihadisme>

Teknisk Ukeblad (TU) (2011), *Kobler ut strømmen på Romerike* [online]. Tilgjengelig fra: <http://www.tu.no/artikler/kobler-ut-strommen-pa-romerike/250567>

TU (2015), *Her fyrer man mest med ved i Norge* [online]. Tilgjengelig fra: <http://www.tu.no/artikler/her-fyrer-man-mest-med-ved-i-norge/223644>

Verdens gang (VG) (1999), *Togulykken på Skøyen – et hell i uhellet* [online]. Tilgjengelig fra: <http://www.vg.no/nyheter/innenriks/togulykken-paa-skoeyen-et-hell-i-uhellet/a/43809/>

VG (2008), *Brannfolk holdt på å bli sperret inne* [online]. Tilgjengelig fra: <http://www.vg.no/nyheter/innenriks/branner/brannfolk-holdt-paa-aa-bli-sperret-inne/a/513314/>

VG (2016), *Virus har tømt Lofoten for laks* [online]. Tilgjengelig fra: <http://www.vg.no/nyheter/innenriks/virus-har-toemt-lofoten-for-laks/a/23598164/>

Animalia, *Skrapesjuka* [online]. Tilgjengelig fra: <http://www.animalia.no/Sauehelsenett/Sjukdommer1/CNS/Scrapie/>

Yr.no (2014), *Øst-Norge kan få tørrere somre* [online]. Tilgjengelig fra: <http://www.yr.no/artikkel/ost-norge-kan-fa-torrere-somre-1.11484415>

Yr.no (2008), *De største flommene i Norge* [online]. Tilgjengelig fra: <http://www.yr.no/artikkel/de-storste-flommene-i-norge-1.6233304>

Vedlegg 1 Sannsynlighet

Valg av tidsintervaller for de forskjellige sannsynlighetskategoriene påvirker den visuelle fremstillingen av ROS-analysen. Som tabellen nedenfor viser, er det valgt forskjellige tidsintervaller av forskjellige aktører.

I de to mest relevante veilederne til ROS-analyse på regionalt nivå, henholdsvis «Veileder til fylkesROS» og «Veileder til helhetlig risiko- og sårbarhetsanalyse i kommunen», er foreslåtte tidsintervaller identiske. I denne analysen er samme tidsintervaller benyttet. Dette vil gi kommunene i Oslo og Akershus større muligheter til å benytte FylkesROS i sine egne analyser.



Vedlegg 2 Konsekvenstyper

Ved hvert enkelt scenario er det gjort en vurdering av hver enkelt konsekvenstype. For å kunne sammenligne og ha en gjennomgående vurdering, er det satt tallverdier eller konkrete kriterier ved hver konsekvenstype som beskriver alvorlighetsgraden. «Kravene» for å nå opp til hver gradering ved konsekvensvurderingen er 25 % av de verdiene som er benyttet i NRB. Bakgrunnen er at omtrent 25 % av Norges befolkning bor i Oslo og Akershus. Denne verdien gjelder de konsekvenstyper som vurderes med basis i tall, eksempelvis »Dødsfall» og «Direkte økonomiske tap» som følge av hendelsen. Der hvor vurderingen gjøres mer skjønnsmessig og er basert på observasjoner av kartlagte kjennetegn, er de samme vurderingene som i NRB benyttet. Dette gjelder eksempelvis «Sosial uro (psykologiske og sosiale reaksjoner)» og «Skader på kulturmiljø».¹⁸⁴

Konsekvenstypen «Dødsfall» (Liv og helse)

Med dødsfall menes personer som dør direkte og/eller personer som dør fremskyndet som følge av den uønskede hendelsen. Høyeste skåre blir gjeldende:

Antall personer	<1	2-5	5-25	26-75	>75
Direkte (innen1 år)	A	B	C	D	E
Fremskyndet(i løpet av 20 år)	A	A	B	C	D

Konsekvenstypen «Skader og sykdom» (Liv og helse)

Med alvorlige skader menes alle skader som ikke nødvendigvis er livstruende, men som krever behandling på sykehus og/eller gir varige mén. Med alvorlig sykdom menes alle sykdommer som ikke nødvendigvis er livstruende, men som krever behandling på sykehus og/eller gir varige mén.

Antall personer	<5	5-25	26-75	76 - 400	> 400
Alvorlige skader	A	B	C	D	E
Alvorlig sykdom	A	B	C	D	E

Konsekvenstypen «Langtidsskader på natur» (Natur og miljø)

Denne konsekvenstypen gjelder langtids/permanente skader på naturmiljøet. Dette er avgrenset til naturens egenverdi, ikke til bruks- eller nytteverdi for mennesker.

Konsekvenser vurderes ut fra utbredelse, varighet og nasjonal verdi. Utbredelse omtales i km² ved permanente eller langtids skader på innenlands natur. Km omhandler kystnatur (kystlinjen). Varighet benevnes i år frem til normaltstanden er gjenopprettet.

Nasjonal verdi ivaretas ved at skåre oppjusteres et trinn dersom:

¹⁸⁴ DSB (2015), «Fremgangsmåte for utarbeidelse av Nasjonalt risikobilde (NRB)»

- a) Hendelsen påvirker utrydningstruede plante- og/eller dyrearter og/eller viktige vekst- og levekår for planter og dyr, eller
- b) Hendelsen skjer i verneområder som nasjonalpark eller naturvernområde.

Varighet	Geografisk utbredelse (Km ² /Km)	1-7	8-75	76-750	>750
	3-10 år		A	B	C
mer enn 10 år		B	C	D	E

Befolkningstettheten i regionen er høy sammenlignet med resten av Norge, og naturen er viktig for rekreasjon. Opplevelsen av nærheten til naturen, og ødeleggelser som nasjonalt kan anses som små, kan lett ramme et stort antall mennesker og deres muligheter til å oppleve naturen.

For å sette arealkravene inn i sin rette sammenheng, kan det opplyses at Akershus har et totalt areal på 4 918 km², hvorav 339,1 km² er ferskvann.¹⁸⁵ Oslo har et areal på 454 km², hvorav 27 km² er ferskvann.¹⁸⁶

Konsekvenstypen «Skader på kulturmiljø» (Natur og miljø)

Kulturminner er fysiske spor etter menneskelig virksomhet. Disse kan eksempelvis være knyttet til historiske hendelser, tro og tradisjon. Kulturmiljø er et område hvor kulturminner inngår som en del av en helhet.

Konsekvenstypen vurderes ut fra antall og grad av kulturhistorisk verdi, herunder skader på fysiske spor knyttet til historiske hendelser, tro og tradisjon. Vurderingen tar hensyn til hvorvidt området/objektet anses unikt i en nasjonal kontekst og/eller har en spesiell historisk verdi.

Ved to eller flere kulturminner/miljøer, justeres skåren opp et trinn. Høyeste skåre blir gjeldende.

	Grad av kulturhistorisk verdi	Verneverdige kulturminner	Verneverdige kulturmiljøer	Fredede kulturminner	Fredede kulturmiljøer
Kulturminner	Kulturminne 1	A		C	D
	Kulturminne 2	A		C	D
	Kulturminne 3	A		C	D
	Kulturminne 4	A		C	D
Kulturmiljøer	Kulturmiljø 1		B	C	D
	Kulturmiljø 2		B	C	D
	Kulturmiljø 3		B	C	D
	Kulturmiljø 4		B	C	D

¹⁸⁵ Tilgjengelig fra: <http://www.akershus.no/om-fylkeskommunen/om-akershus/tall%20og%20fakta/>

¹⁸⁶ Tilgjengelig fra: <https://no.wikipedia.org/wiki/Oslo>

Konsekvenstypen «Direkte tap» (Økonomi)

Vurderingen omfatter tap for både privatpersoner, virksomheter og det offentlige. Herunder vurderes som et minimum kostnader ved bygninger og infrastruktur, inventar, maskiner og utstyr, samt skog, dyrket mark og utmark. Dessuten regnes offentlige utgifter til redningsarbeidet som direkte kostnader.

Kostnader	< 25 mill.	25-125 mill	125 mill- 500 mill	0,5- 2,5 mrd	> 2,5mrd
	A	B	C	D	E

Konsekvenstypen «Indirekte tap» (Økonomi)

Vurderingen er knyttet til forstyrrelser i forretningsdrift som gir redusert inntjening. Samfunnsøkonomiske kostnader knyttet til hendelsen anses som indirekte kostnader.

Som et minimum vurderes:

- Tap av inntekt fra næringsvirksomhet og
- Samfunnsøkonomiske kostnader knyttet til eksempelvis forstyrrelser i transport av personer og gods og ekstraordinære tiltak som iverksettes som følge av hendelsen.

Kostnader	< 25 mill.	25-125 mill	125 mill- 500 mill	0,5- 2,5 mrd	> 2,5mrd
	A	B	C	D	E

Konsekvenstypen «Sosial uro (psykologiske og sosiale reaksjoner)» (Samfunnsstabilitet)

En hendelse kan medføre sosiale og psykologiske reaksjoner i deler av befolkningen. Angivelse av denne konsekvenstypen baserer seg på reaksjoner på kartlagte kjennetegn. Følgende kjennetegn vurderes:

Kjennetegn	Forklaring
1. Ukjent hendelse	Hendelsen, årsaken til, og/eller konsekvensen er ukjent. <i>Jo mindre kunnskap, jo større frykt antas hendelsen å skape.</i>
2. Hendelsen rammer sårbare grupper spesielt	Hendelsen oppleves som urettferdig og krenkende fordi den rammer sårbare grupper spesielt. Dette kan være barn, personer med nedsatt funksjonsevne, syke og andre som er avhengige av hjelp. <i>I jo større grad hendelsen rammer sårbare grupper, jo større følelsesmessige reaksjoner antas den å skape.</i>
3. Tilsiktet hendelse	Hendelsen er et resultat av handlinger gjort med vilje og/eller planlagt av en person eller en gruppe. <i>Jo tydeligere at hendelsen er gjort med vilje og/eller planlagt, jo mer frykt og sinne antas hendelsen å føre til.</i>

4. Manglende mulighet til å unnsnippe	Hendelsen er av en slik art at de berørte ikke kan flykte fra den eller beskytte seg mot konsekvensene av den. De berørte er overlatt til et hendelsesforløp de ikke kan påvirke. <i>Jo mindre mulighet de berørte har til å hjelpe seg selv, jo større grad av redsel, usikkerhet og avmakt antas hendelsen å skape.</i>
5. Forventningsbrudd	Hendelsen fører til brudd i forventningen om at myndighetene burde ha forebygget hendelsen. Og/eller hendelsen fører til brudd i forventningen om myndighetenes evne til å håndtere hendelsen. <i>Jo flere brudd i forventningene til myndighetene når det gjelder forebygging og/eller håndtering, jo mer sinne og mistillit antas hendelsen å skape.</i>
6. Manglende mulighet til å håndtere hendelsen	Hendelsen og umiddelbare konsekvenser av den gjør det vanskelig for nødetatene og søk- og redningspersonell å få tilgang til det berørte området. <i>Jo vanskeligere det er å få tilgang til området, jo større grad av uro, usikkerhet og avmakt antas hendelsen å medføre.</i>

Skåre for sosiale og psykologiske reaksjoner fastsettes slik:

		Ingen/ Svært liten	Liten	Moderat	Stor	Svært stor
Kjennetegn	I hvilken grad er kjennetegnet til stede					
	Ukjent hendelse	1	2	3	4	5
	Rammer sårbare grupper	1	2	3	4	5
	Tilsiktet hendelse	1	2	3	4	5
	Manglende mulighet til å unnsnippe	1	2	3	4	5
	Forventningsbrudd	1	2	3	4	5
	Manglende mulighet til å håndtere	1	2	3	4	5
Samlet skåre gis som et gjennomsnitt av de tre høyeste skårene.						

Konsekvenstypen «Påkjenninger i dagliglivet» (Samfunnsstabilitet)

Konsekvenstypen «Påkjenninger i dagliglivet» baserer seg på en vurdering av tre indikatorer:

- Svikt i strømforsyning. Skåren fastsettes ut fra antall abonnenter som mister strømmen, og varigheten av strømbortfallet. Eventuelle evakuerte regnes ikke med. Høyeste skåre blir gjeldende.
- Svikt i annen infrastruktur. Skåren fastsettes ut fra antall personer og hvor lenge de blir rammet på følgende tjenester og leveranser. Det legges til grunn *vesentlig manglende lokal tilgang ved vurderingen*. Eventuelle evakuerte regnes ikke med:
 - Drikkevann fra vannverk
 - Elektroniske kommunikasjonstjenester
 - Betalingsmidler
 - Vare- og persontransport

Justering av skåre hvis flere eller en indikator blir berørt:

- Hvis kun en indikator gir utslag, justeres skåren ned et trinn.
- Hvis to indikatorer gir utslag, regnes et gjennomsnitt for disse. Ingen justering.

- Hvis utslag på tre eller flere indikatorer, regnes et snitt for de tre høyeste skårene. Gjennomsnittsskåren justeres opp ett trinn.
 - Hvis høyeste skåre er A eller E skal den ikke justeres opp eller ned.
- Behov for evakuering. Skåren fastsettes ut fra hvor mange og hvor lenge de er evakuert. Høyeste skåre blir gjeldende.

Fastsettelse av skåre for de tre indikatortypene:

		Antall berørte personer			
		25- 250	251 - 2500	2501- 25 000	> 25 000
Svikt i strømforsyning					
Varighet	1-2 dager	A	A	B	C
	3-7 dager	A	B	C	D
	8-30 dager	B	C	D	E
	> 30 dager	C	D	E	E
Svikt i annen infrastruktur					
Varighet	1-2 dager	A	A	A	B
	3-7 dager	A	A	B	C
	8-30 dager	A	B	C	D
	> 30 dager	B	C	D	E
Behov for evakuering					
Varighet	1-7 dager	A	B	C	D
	8-30 dager	B	C	D	E
	Me enn 30 dager	C	D	E	E

Hver av indikatorene gis en skåre. Høyeste skåre for de tre indikatortypene blir gjeldende som alvorlighetsgrad for denne konsekvenstypen.

Konsekvenstypen «Tap av demokratiske verdier og nasjonal styringsevne» (Demokratiske verdier og styringsevne)

Konsekvenstypen omhandler tap eller svekkelse av politiske og demokratiske verdier, funksjoner og institusjoner i samfunnet, som gir redusert styringsevne og demokratisk kontroll.

Skåringen baserer seg på å vurdere i hvilken grad hendelsen har følgende kjennetegn:

Kjennetegn	Forklaring
Trussel mot nasjonale folkevalgte institusjoners funksjonsevne	Hendelsen kan føre til at Storting og regjering ikke kan utføre sine oppgaver og tiltenkte funksjoner.
Trussel mot sentrale institusjoners funksjonsevne	Hendelsen kan føre til at sentraladministrasjonen, domstoler, finans og presse ikke kan utføre sine oppgaver og tiltenkte funksjoner.
Trussel mot felles kulturelle og demokratiske verdier	Hendelsen kan oppfattes som forakt for grunnleggende kollektive verdier med betydning for den nasjonale identiteten.
Krenkelse av individuelle rettigheter og personlig sikkerhet	Hendelsen kan oppfattes som forakt for grunnleggende individuelle, demokratiske og menneskerettslige rettigheter.

Skåren fastsettes ut fra i hvilken grad hendelsen har de definerte kjennetegnene.

Kjennetegn	I hvilken grad er kjennetegnet til stede	Ingen/ Svært liten	Liten	Moderat	Stor	Svært stor
Kjennetegn	Trussel mot nasjonale folkevalgte institusjoners funksjonsevne	1	2	3	4	5
	Trussel mot sentrale institusjoners funksjonsevne	1	2	3	4	5
	Krenkelse av felle kulturelle og demokratiske verdier	1	2	3	4	5
	Krenkelse av individuelle rettigheter og personlig sikkerhet	1	2	3	4	5

Samlet skåre fastsettes som et gjennomsnitt av de to høyeste skårene. Justeringsfaktor: Hvis flere enn to kjennetegn er til stede, justeres skåren ett trinn opp.

Konsekvenstypen «Regional samordning» (Demokratiske verdier og styringsevne)

Konsekvenstypen omhandler tap eller svekkelse av styringsevne på kommunalt og/eller regionalt nivå. Med det menes kommunens evne til å håndtere krisen, politiets mulighet til å lede krisehåndteringen, eller Fylkesmannens evne til å samordne regional krisehåndtering.

Skåringen baserer seg på å vurdere i hvilken grad hendelsen gir følgende kjennetegn.

Kjennetegn	Forklaring
Trussel mot lokale folkevalgte institusjoners funksjonsevne	Hendelsen kan føre til kommunen ikke kan utføre sine oppgaver og tiltenkte funksjoner (sentrale leveranser kan ikke opprettholdes).
Trussel mot sentrale regionale institusjoners funksjonsevne	Hendelsen kan føre til at regional administrasjon ikke kan utføre sine oppgaver og tiltenkte funksjoner.

Skåren fastsettes ut fra i hvilken grad hendelsen har de definerte kjennetegnene.

Kjennetegn	I hvilken grad er kjennetegnet til stede	Ingen/ Svært liten	Liten	Moderat	Stor	Svært stor
Kjennetegn	Trussel mot lokale folkevalgte institusjoners funksjonsevne	1	2	3	4	5
	Trussel mot sentrale regionale institusjoners funksjonsevne	1	2	3	4	5

Samlet skåre fastsettes som et gjennomsnitt av de to skårene.

Samlet konsekvensskåre

Hver av konsekvenstypene blir vurdert på en skala fra A-E, som tilsvarer en tallverdi. Verdien øker med en faktor på 2 mellom kategoriene.

Skåringskategori	Tallverdi (faktor 2)
-	0
A	1
B	2
C	4
D	8
E	16

De enkelte skårene på hver av konsekvenstypene aggregeres til en samlet konsekvensskåre. Nedenfor er et eksempel på metoden:

Konsekvenstype	Kategori	Tallverdi (faktor 2)
I	D	8
II	B	2
III	C	4
IV	A	1
V	B	2
VI	D	8
VII	A	1
VIII	C	4
IX	B	2
X	-	0
Totalt		32

I eksempelet er den totale konsekvensskåren 32. Denne skåren settes inn i påfølgende tabell, og en finner den totale konsekvensen av scenarioet.

Kategori	Konsekvenser	Intervall
A	Svært små	1-9
B	Små	10-18
C	Middels store	19-36
D	Store	37-72
E	Svært store	73-144

I eksempelet med en samlet konsekvensskåre på 32, gir det at konsekvensene er middels store.

Vedlegg 3 Usikkerhet

Usikkerhet knyttet til kunnskapsgrunnlaget

Følgende indikatorer er i analysen vurdert basert på en tredelt skala:

- Tilgang på relevante data og erfaringer. Hvor godt er datamaterialet for vurderingene (tidligere erfaringer)?
- Forståelse av hendelsen som analyseres (hvor kjent og utforsket er fenomenet). Hvor godt kjent er fenomenet som analyseres?
- Enighet blant de som har bidratt i analysen?

Usikkerhet knyttet til sensitivitet

Vurdering av resultatenes sensitivitet er gjort ved å se på hvor følsomme angivelsene for sannsynlighet og konsekvenser er for endringer i forutsetninger og angivelser. Det er viktig å få frem hvilke faktorer resultatene er sensitive i forhold til, og hvor stor betydning disse faktorene har for analyseresultatene. Sensitivitet vurderes for både sannsynlighets- og konsekvensvurderingene.

For å si noe om sensitiviteten stilles følgende spørsmål:

- Hva skal til for at sannsynligheten for at hendelsen skal inntreffe blir vesentlig høyere eller lavere?
- Hva skal til for at den enkelte konsekvenstype blir vesentlig større eller mindre.

Svarene kategoriseres på en skala fra liten til stor og sier noe om sensitiviteten vurderes som liten eller stor samlet sett. Avgjørende forutsetninger (små endringer gir store utslag) betyr at resultatene er sensitive i forhold til disse.

Det gjøres en vurdering av usikkerheten knyttet til hver enkelt konsekvenstype. Er det konsekvenstyper som vurderes som irrelevante, tas de ikke med i usikkerhetsvurderingen. Samlet vurdering av usikkerhet knyttet til analyseresultatene er gjennomsnittsverdien av usikkerhetsvurderingene knyttet til både sannsynlighet og konsekvenser.

Kunnskapsgrunnlaget	Liten	Moderat	Stor
Tilgang på relevante data og erfaringer	1	2	3
Forståelse av hendelsen som analyseres(hvor kjent og utforsket er fenomenet)	1	3	4
Enighet blant de som har deltatt i analysen	1	3	4
Sensitivitet			
I hvilken grad påvirker endringer i forutsetningene for scenarioet angivelsen for sannsynligheten	1	3	4
I hvilken grad påvirker endringer i forutsetningene for scenarioet angivelsen for konsekvensene			
Samlet vurdering av usikkerhet	Stor	Moderat	Liten
Gjennomsnittsverdi	1,0-1,49	1,5-2,49	2,5-3,0



Tordenskioldsgate 12
Postboks 8111 Dep, 0032 Oslo
Telefon 22 00 35 00
fmoapostmottak@fylkesmannen.no
www.fmoa.no
Organisasjonsnummer: NO 974 761 319

