

Alt kan gå galt

H/ROS 2023 | Helhetlig risiko- og sårbarhetsanalyse
Del 2. Underlagsrapport

Behandlet i kommunestyret 06.09.2023



Enheten støtte på et problem og må startes på nytt. Vi samler inn feilinformasjon, og deretter starter vi på nytt for deg.

5% fullført



Hvis du vil ha mer informasjon om dette problemet og mulige rettelser, kan du gå til
<https://www.windows.com/stopcode>

Hvis du kontakter brukerstøtte, gir du dem denne informasjonen:
Stoppkode: DPC_WATCHDOG_VIOLATION

Framsidedeillustrasjon: Dataen har krasja. Foto: Ketil Matvik Foldal, Lillestrøm kommune

Innhold

1	Innledning	4
2	Krav til helhetlig ROS-analyse	5
3	Metode og gjennomføring.....	7
4	Valg av risikoområder og hendelser	18
5	Pandemi.....	23
6	Miljøbåren smitte	31
7	Mangel på innsatsfaktorer i helsetjenesten	36
8	Dyresykdom	45
9	Flom i hovedvassdragene	48
10	Flom i mindre vassdrag, urban flom og overvann.....	70
11	Kvikkleireskred.....	91
12	Ekstremvær.....	127
13	Jordskjelv	140
14	Skogbrann	149
15	Ulykker i bygninger og næringsvirksomhet.....	155
16	Ulykke på veg og jernbane	161
17	Ulykke ved store arrangementer.....	167
18	Atomulykke.....	173
19	Akutt forurensning.....	185
20	Svikt i vannforsyning	196
21	Svikt i avløp.....	209
22	Svikt i strømforsyning.....	215
23	Svikt i telekommunikasjon og IKT-systemer.....	232
24	Cyberhendelser.....	237
25	PLIVO-hendelser	241
26	Kilder.....	247

1 Innledning

Lillestrøm kommunes risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse) ble første gang utarbeidet våren 2018 som et grunnlag for det videre beredskapsarbeidet i nye Lillestrøm kommune.

ROS-analysen er en gjennomgang av uønskede hendelser som kan ramme kommunen. Analysen vurderer sannsynligheten for at hendelser skjer og konsekvensene de gir.

Analysen skal bidra til å identifisere og prioritere risiko- og sårbarhetsreduserende tiltak. Tiltak kan være forebyggende (reduserer sannsynligheten), konsekvensreduserende (reduserer konsekvensene) eller begge deler.

1.1 ROS-analysen består av to delrapporter

Lillestrøm kommune sin helhetlige risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse) har to deler:

1. *Det er sannsynlig at noe usannsynlig vil skje* – «hovedrapporten»
2. *Alt kan gå galt* – «underlagsrapporten»

Hovedrapporten oppsummerer risikobildet, ser de enkelte hendelsene og risikoområdene i sammenheng og gir anbefalinger om risikoreduserende tiltak.

Underlagsrapporten gir en nærmere gjennomgang av lovkrav og andre overordnede føringer, analysemetoden som er brukt og selve analysene av uønskede hendelser.

Hensikten med todelingen er at hovedrapporten da kan tydeliggjøre det aller viktigste: risikobildet i Lillestrøm kommune og anbefalinger om risikoreduserende tiltak.

Underlagsrapporten fungerer som utdyping, faglig forankring og kunnskapsgrunnlag. Litt forenklet kan det sies at hovedrapporten er skrevet for å gi oversikt, underlagsrapporten er skrevet for å gi innsikt.

2 Krav til helhetlig ROS-analyse

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

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

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

§ 2. Helhetlig risiko- og sårbarhetsanalyse

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

Den helhetlige risiko- og sårbarhetsanalysen skal forankres i kommunestyret.

Analysen skal som et minimum omfatte:

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

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

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

Forskriftens krav er nærmere beskrevet og forklart i DSBs *Veileder til helhetlig risiko- og sårbarhetsanalyse i kommunen* (2022). Til sammen utgjør forskriften og veilederen den grunnleggende føringen for hvordan ROS-analysen er utarbeidet. Metodevalg og presentasjonsform er nærmere redegjort for i neste kapittel.

3 Metode og gjennomføring

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

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

3.1 Valg av metode og standard

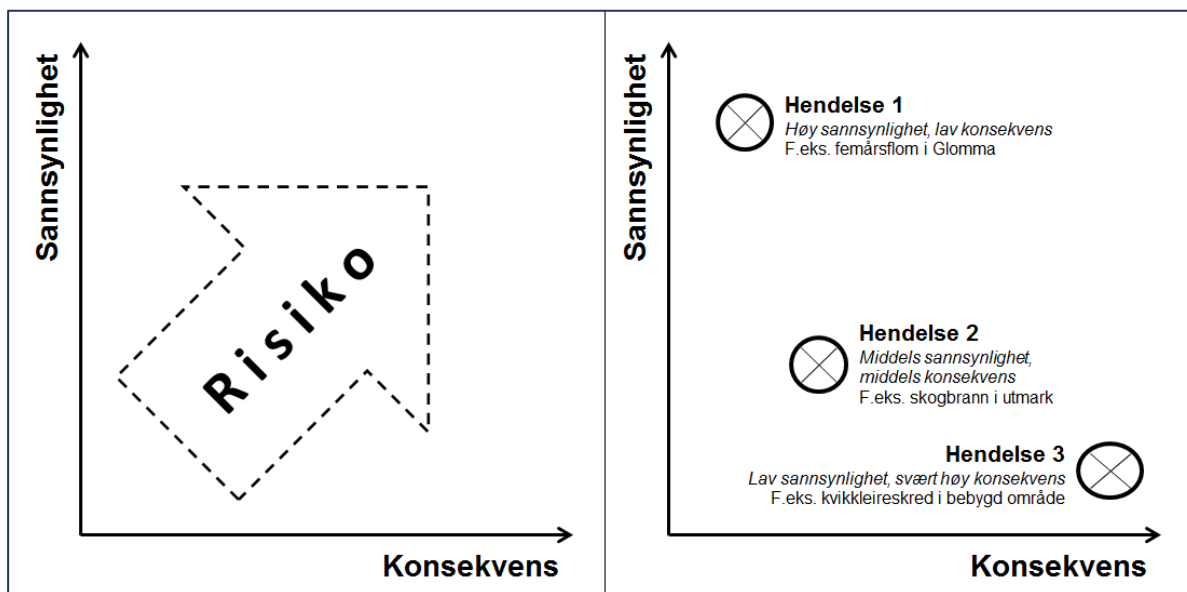
Forståelsen og bruken av begrepene (risiko, sårbarhet mv.) er i konstant utvikling, og det samme gjelder metodene for gjennomføring av risiko- og sårbarhetsanalyser. Det finnes et rikt tilfang av metoder og standarder der hver enkelt – i større eller mindre grad, er tilpasset ulike regelverkskrav, analyseobjekter og behov. Metodene beskrives i ulike veiledere, og til praktisk gjennomføring er det utviklet et stort tilfang av verktøy og hjelpemiddel.

Den helhetlige ROS-analysen for Lillestrøm kommune tar utgangspunkt i regelverkskravene i sivilbeskyttelsesloven og forskrift om kommunal beredskapsplikt, jf. kapittel 2. Metoden tar utgangspunkt i DSBs *Veileder til helhetlig risiko- og sårbarhetsanalyse i kommunen* (2022), og denne veilederen er i sin tur forankret i standarden NS 5814:2021 *Krav til risikovurderinger*.

Fra dette utgangspunktet er det gjort tilpasninger utfra lokale behov og forutsetninger. I disse tilpasningene er det sett hen til at forskriftskravene likevel skal oppfylles, og i all hovedsak handler tilpasningene om å gå grundigere til verks enn veilederen forutsetter. Gjennomført bruk av kildehenvisninger er eksempel på dette.

3.2 Analyse av risiko

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



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

Klassifisering av sannsynlighet

I risikoanalyser er det vanlig å klassifisere sannsynlighet med gjentakintervall. Begrepet «nominell sannsynlighet» brukes om hvor ofte en uønsket hendelse kan inntreffe. Denne ordbruken betyr at det ikke settes krav til at sannsynligheten skal beregnes eksakt, noe som i mange tilfeller heller ikke lar seg gjøre. Faglig skjønn er en vesentlig del av analysen, i tillegg til det som eventuelt finnes av erfaringstall og teoretiske beregningsmetoder. I denne ROS-analysen klassifiseres sannsynlighet etter kriteriene i Tabell 1.

Tabell 1. Sannsynlighetsklasser.

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

Klassifisering av konsekvens

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

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

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

Tabell 2. Konsekvensklasser fordelt på samfunnsverdier.

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

På samme måte som for sannsynlighet er det på dette analysenivået krevende å fastsette konsekvensklassene. For noen hendelser finnes det gode erfaringstall, men klassifiseringen må uansett bygge på faglig skjønn.

Risikoaksept

Det finnes ingen nasjonal eller universell standard for å skille mellom akseptabel og uakseptabel risiko. Det er imidlertid vanlig å ha større aksept for hendelser med stor sannsynlighet, men lave konsekvenser, enn for hendelser med lav sannsynlighet, men svært høye konsekvenser.

Hyppige hendelser med små konsekvenser kan man i større grad leve med, enn de sjeldne hendelsene, der det til gjengjeld kan gå skikkelig galt. Et relevant eksempel er små og store flommer. Småflommer med års eller femårs gjentakintervall kan selvsagt føre til plunder og heft, men må likevel regnes som en del av normalsituasjonen og skal ikke forutsette særskilte forberedelser eller tiltak. Helt annerledes er det med storflommer, f.eks. med 500 eller 1000 års mellomrom. Disse er så sjeldne at det i overskuelig framtid er langt mer sannsynlig at det ikke skjer enn at det skjer. Likevel, det kan ikke utelukkes, og neste 500-årsflom kan like gjerne skje i år som om 500 år. Konsekvensene vil også være så store at de må tas hensyn til, på forhånd. Det bør altså finnes en plan for hvordan en slik hendelse skal håndteres.

Kvikkleireskred i boligområder er et annet, lokalt eksempel på sjeldne hendelser med store konsekvenser.

Som praktisk tilnærming har det vært vanlig å dele matrisen grønn, gul og rød sektor. Hendelser med lav sannsynlighet og små konsekvenser havner i grønn sektor og trenger ikke videre oppfølging. Hendelser med store konsekvenser og høy sannsynlighet havner i rød sektor og må følges opp. Mellom grønn og rød er det vanlig å ha en gul sektor der behovet for oppfølging må vurderes for hver enkelt hendelse. Tabell 3 viser hvordan fargeskalering ble brukt til å definere risikoaksept i forrige versjon av Lillestrøm kommune sin helhetlige ROS-analyse (2018).

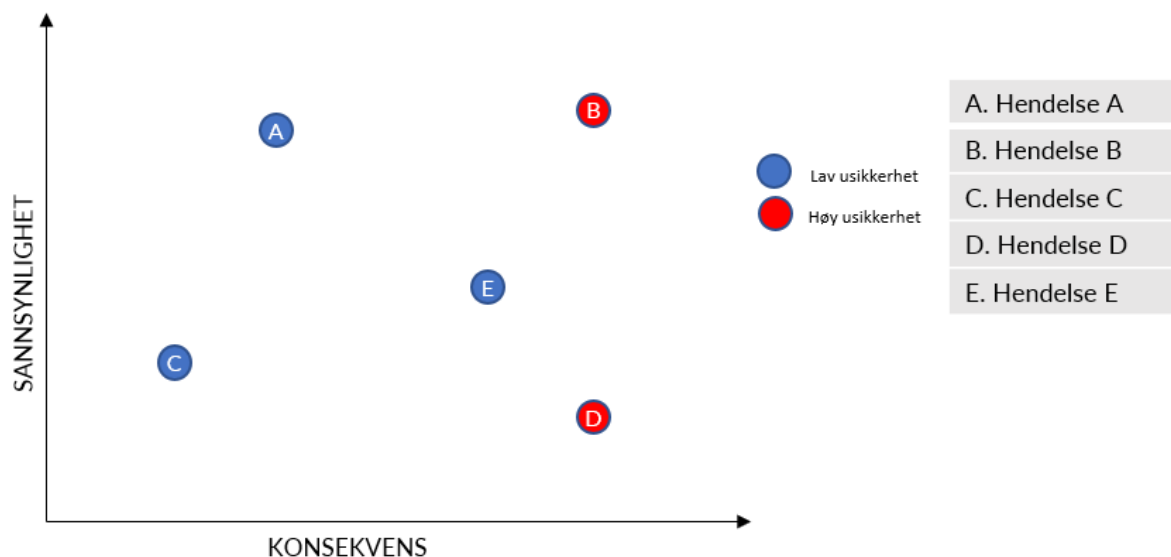
Tabell 3. Risikomatrise i forrige versjon (2018) av Lillestrøm kommune sin helhetlige ROS-analyse. Fargene angav risikoaksept. Rød sone: ikke akseptabel risiko. Gul sone: akseptabel risiko hvis tiltak gjennomføres. Grønn sone: akseptabel risiko.

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

I denne versjonen av ROS-analysen er risikomatrisen beholdt, men fargene som angir risikoaksept, og dermed også behov for å gjøre tiltak er tatt bort. Dette betyr i praksis at vurderinger av risikoaksept blir gjort individuelt for hver enkelt risiko, med utgangspunkt i aktuelle regelverkskrav og nytte-/kostnadsvurderinger.

Begrunnelsen for å ta bort fargene og reglene for oppfølging av hendelser som havner i ulik sektor, er at fargebruken legger opp til et uhensiktsmessig rigid system for å vurdere tiltak, særlig i ytterpunktene (rød og grønn sektor). At en hendelse blir vurdert å være i grønn sektor, bør ikke bety at tiltak for å redusere risikoen ikke kan være aktuelle, særlig ikke om tiltakene er enkle og lite kostnadskreven. Samtidig kan tiltak mot hendelser i rød sektor være svært kostbare og utfra kost-/nyttevurderinger være vanskelig å forsvare. Fargebruken tar heller ikke hensyn til at det for noen hendelser kan være regelverkskrav som ikke samsvarer med klassifiseringen som risikoanalysen bygger på og at det for flere hendelser kan være stor usikkerhet knyttet til risikofastsettelsen. Det siste kan i sin tur føre til at en hendelse som med stor grad av usikkerhet her havnet i rød sektor prioriteres høyere enn en hendelse som med stor grad av sikkerhet er plassert i gul sektor. Ved å ta bort fargene blir regelen at risikoreduserende tiltak skal vurderes individuelt for alle hendelser og anbefales utfra en nytte-/kostvurdering.

Det viktigste argumentet for å beholde fargene er at systemet gir en umiddelbar og intuitiv rangering av ulike risikoer. Dette kan med bedre presisjon ivaretas gjennom å beholde en matrise der ulike risikoer er plottet langs akser for sannsynlighet og konsekvens, og der fargebruken istedenfor synliggjør grad av usikkerhet i risikofastsettelsen.



Figur 2. Skjematisk framstilling av risikomatriksen som kan utledes fra denne versjonen (2023) av helhetlig ROS-analyse for Lillestrøm kommune. Symbolene A-E representerer ulike hendelser sin plassering på skalaer for sannsynlighet og konsekvens. Blå bakgrunnsfarge angir relativ høy sikkerhet for fastsettelsen av sannsynlighet og konsekvens. Rød bakgrunnsfarge angir høy usikkerhet i fastsettelsen.

3.3 Analyse av sårbarhet

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

Sårbarhetsanalyser kan også gjennomføres med samme stegvise tilnærming som risikoanalyser. Om «uønsket hendelse» erstattes av «sårbarhet», kan både oppsettet i tabell 4 og sløyfediagrammet i Figur 3 følges også for sårbarhetsanalyser. Det er imidlertid vanlig at sårbarhetsanalyser ikke omfatter klassifisering av sannsynligheter og konsekvenser, og at de er mer kvalitative enn risikoanalyser.

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

3.4 Risiko- og sårbarhetsanalyse steg-for-steg

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

I de videre avsnittene beskrives gangen i en hendelsesbasert ROS-analyse. Sårbarhet blir her analysert som et deltema under hver hendelse og i sammenstillingen. Gangen i en slik analyse er også oppsummert i Tabell 4.

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

Aktivitet	
Rekkefølge	1. Identifisering og beskrivelse av uønskede hendelser – Idédugnad – Sortering og systematisering – Utvalg og beskrivelse av hendelser som skal analyseres
	2. Analyse av utvalgte hendelser: – Beskrivelse av årsaksforhold og klassifisering av sannsynlighet – Beskrivelse og klassifisering av konsekvenser – Beskrivelse og vurdering av sårbarhet – Identifisering og beskrivelse av tiltak som reduserer sannsynlighet, konsekvenser og sårbarhet
	3. Sammenstilling av alle uønskede hendelser, framstilling av samlet risiko- og sårbarhetsbilde
	4. Sammenstilling og prioritering av tiltak, utarbeidelse av handlingsplan
	5. Oppfølging, revisjon og videreutvikling

Identifisering og beskrivelse av uønskede hendelser

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

Ved første gangs gjennomføring kan arbeidet innledes med en åpen idédugnad der flest mulig får gitt innspill om hva som har skjedd før og hva som kan tenkes å skje i framtida. Etter idédugnaden bearbeides de foreløpige resultatene. Først ved at uønskede hendelser sorteres og systematiseres, for eksempel i klasser som naturhendelser, ulykker, hendelser i egen organisasjon mv. Deretter må det velges ut hendelser og/eller sårbarheter for videre analyse. Det har liten hensikt å kjøre full analyse på alle hendelser, poenget er å velge hendelser som

er representative for det som kan forventes og avslørende med hensyn til behov for oppfølging. Disse kvalitetene kan ytterligere forsterkes gjennom en bevisst og konkret beskrivelse (eller design!) av hendelsene som skal analyseres. Jo mer konkret beskrivelsen er, desto enklere blir det å gjennomføre en god analyse. Hvor skjer hendelsen? Når? Hvor lenge varer hendelsen?

Denne versjonen av ROS-analysen (H/ROS 2023) er en revisjon av 2018-versjonen, men er i praksis en revisjon og sammenstilling av mange tidligere ROS-analyser fra Fet, Skedsmo og Sørum. De innledende idédugnadene er gjennomført for mange år siden, men også denne gangen er både eksisterende og nye hendelser vurdert. 12 hendelser er videreført fra 2018, ni hendelser er lagt til og en hendelse er tatt ut.

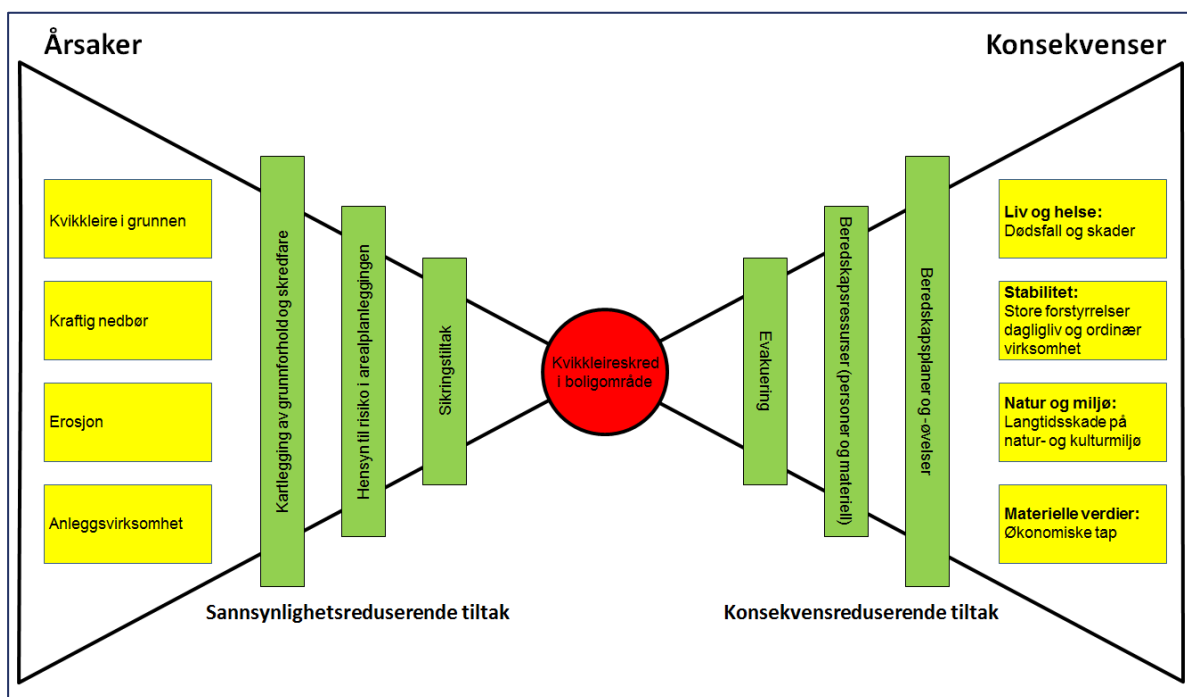
Analyse av utvalgte hendelser

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

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

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

Sløyfediagrammet i Figur 3 oppsummerer og illustrerer analysen av den uønskede hendelsen kvikkleireskred i boligområde. Her settes den uønskede hendelsen i sentrum, årsaker settes til venstre og konsekvenser til høyre. Sannsynlighetsreduserende tiltak settes så inn som barrierer mellom årsaken og hendelsen, og konsekvensreduserende tiltak settes inn som barrierer mellom hendelsen og konsekvensene.



Figur 3. Skjematisk framstilling som viser analyse av hendelsen «Kvikkleireskred i boligområde». Etter at årsaker og konsekvenser er beskrevet, kan tiltak som reduserer årsakene (sannsynligheten) og konsekvensene identifiseres. Figuren er forenklet og ikke uttømmende.

Sammenstilling av uønskede hendelser

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

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

Sammenstilling og anbefalinger om tiltak

Hovedrapporten og ROS-analysens siste del en sammenstilling og systematisering anbefalingene som kommer fram i delanalysene og den helhetlige vurderingen.

Sammenstillingen er *ikke* en forpliktende handlingsplan. Videre utredninger, prioriteringer og beslutninger om gjennomføring av tiltak må gjøres i ordinære prosesser for strategi-, plan- og budsjettarbeid. Dette sikrer at behov som kommer fram gjennom ROS-analysen behandles innenfor samme ramme som behov som kommer fram gjennom andre prosesser.

Det må også understrekes at anbefalingene heller ikke er rangerte eller prioriterte. Siden spennet mellom de analyserte hendelsene er så stort som det er, er det på dette analysenivået ikke hensiktsmessig å sette opp en rangering der tiltak mot kvikkleireskred blir klassifisert som viktigere eller mindre viktig enn tiltak mot PLIVO-hendelser, skogbrann og matbåren smitte. En slik prioritering ville også forutsatt en gjennomgående nytte-/kostvurdering av alle foreslåtte tiltak. Dette faller utenfor selve ROS-analysen og må komme senere.

3.5 Gjennomføring og medvirkning

2023-revisjonen av den helhetlige risiko- og sårbarhetsanalysen for Lillestrøm kommune er gjennomført i perioden mars 2022 til juli 2023.

Beredskapsenheten i organisasjon- og utviklingsavdelingen har hatt ansvar for framdrift og sammenstilling, men det er underveis lagt til rette for bred medvirkning både internt i kommunene og fra eksterne. Tabell 5 gir kronologisk oversikt over de viktigste aktivitetene og milepælene.

Tabell 5. Oversikt over aktiviteter og milepæler i 2023-revisjonen av den helhetlige risiko- og sårbarhetsanalysen for Lillestrøm kommune

Tidspunkt	Aktivitet
Mars-mai 2022	Forarbeid og planlegging
Juni 2022	Internt ROS-seminar
August 2022	Interne arbeidsverksted
September 2022-april 2023	Skriving og sammenstilling
April-mai 2023	Intern og ekstern høring og dialog
Juni-juli 2023	Ferdigstilling
September 2023	Politisk behandling (kommunestyret)

Internt i kommunen har det blitt lagt opp til aktiv deltakelse fra ansatte som sitter nærmest og har best kunnskap om de ulike risikoområdene. Kommunens egen kompetanse varierer fra ekspertnivå for noen hendelser til opplyst-allmue-nivå for andre. Mens kommunen har egne fagmiljø som jobber med f.eks. smittevern, vannforsyning, avløp og IKT-sikkerhet, er det ingen i kommunen som egentlig har særlig peiling på jordskjelv.

Eksterne har kunnet medvirke gjennom presentasjon og diskusjon i kommunens beredskapsråd, offentlig høring av underlagsrapporten og egne møter med noen av virksomhetene som gav høringsinnspill.

Høringsperioden var fra 26. april til 24. mai 2023. Medlemmene i kommunens beredskapsråd ble særlig invitert til å gi uttalelse, men høringen ble også kunngjort på innbyggerportalen og var åpen for alle.

I første høringsrunde var ikke kapittel 12 (ekstremvær) og kapittel 20 (svikt i vannforsyning) med. Kapittel 20 ble holdt tilbake for å innarbeide erfaringer fra hendelsen med forurensset drikkevann i april 2023, men ble 21. juni 2023 ettersendt til særlig viktige høringsinstanser (Mattilsynet og Nedre Romerike vann- og avløpsselskap (NRVA)).

Kapittel 12 har ikke vært lagt til høring.

I høringen kom det innspill fra 12 aktører. Disse er gjengitt i eget dokument som følger ROS-analysen til behandlingen i kommunestyret. Her er det også gjort rede for hvordan innspillene er vurdert og fulgt opp i ROS-analysen.

ROS-analysens del 1, hovedrapporten, er skrevet etter ferdigstilling av underlagsrapporten og bygger i sin helhet på denne.

4 Valg av risikoområder og hendelser

I Lillestrøm kommune sin helhetlige ROS-analyse er 21 hendelser nærmere analyserte. Utvalget tar utgangspunkt i de hendelsene som er analysert på nasjonalt og regionalt nivå, i DSBs Analyser av krisescenarioer, alvorlige hendelser som kan ramme Norge (2019) og Statsforvalteren i Oslo og Viken sin FylkesROS (2022).

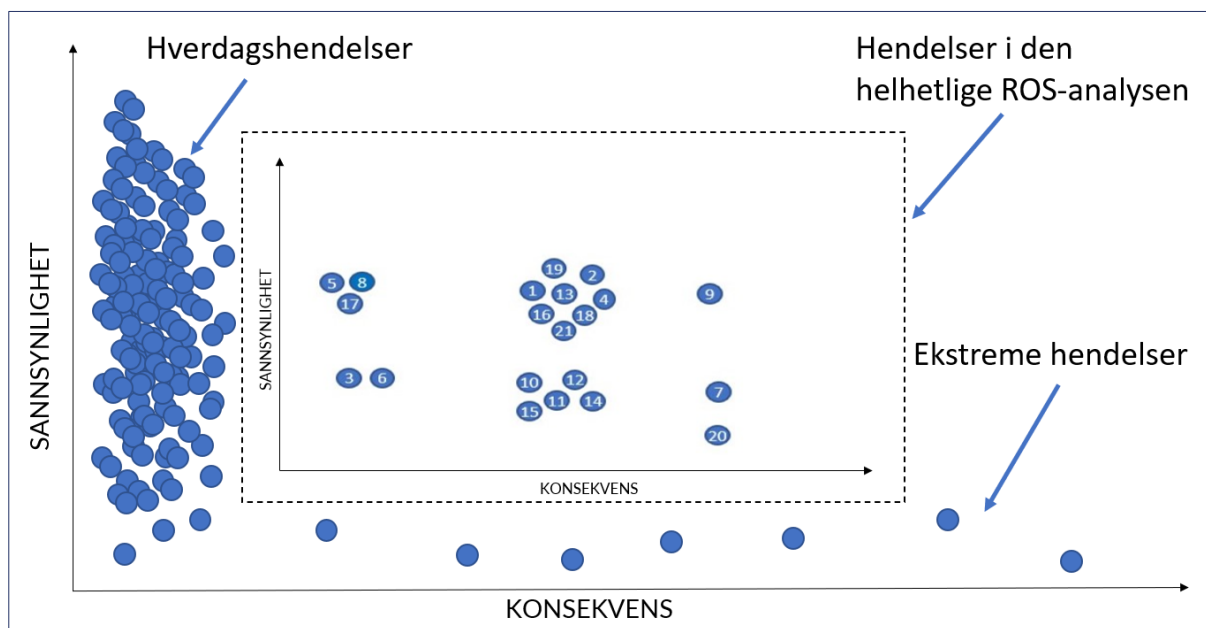
Fra dette utgangspunktet er det vurdert hvilke hendelser som er relevante for Lillestrøm kommune, og terskelen for hvilke hendelser som er analysert, er at de kan bli så store og komplekse at kommunens kriseledelse blir involvert. Mindre hendelser er analysert i tjenesteområdene sine ROS-analyser og blir håndtert i samsvar med tjenesteområdene sine beredskapsplaner eller i den ordinære driften.

Valget av hendelser er skjønnsmessig og avhengig av situasjonen når valget blir tatt. Utviklingen i risikobildet og samfunnet for øvrig gjør nye hendelser aktuelle. Andre hendelser blir med tiden mindre aktuelle, og det må også tas hensyn til hvilken kapasitet kommunen har til å analysere nye hendelser og hvor omfattende analysene kan være. I dette perspektivet er det naturlig at ROS-analysen utvides og forbedres kontinuerlig. Både i den pålagte, fireårige revisjonssyklusen, men ved behov også oftere.

4.1 Hverdagshendelser og ekstreme hendelser

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

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



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

Det finnes også hendelser som er mulige å se for seg, men som har så lav sannsynlighet at det ikke er hensiktsmessig å gjennomføre en videre analyse, selv om konsekvensene kan bli svært store. Dette kan kalles *ekstreme hendelser*. Eksempel på dette er meteorittnedslag.

Hver dag faller det på verdensbasis ned flere tonn med materiale fra verdensrommet. Det meste kommer ned som fint støv, men flere ganger årlig kommer det større fragmenter. I mars 2012 gikk en meteoritt i oppløsning over Oslo og falt ned som større fragment flere steder. Blant annet gikk en stein på størrelse med en snøball gjennom et tak på Rodeløkka.

Siden 1848 er det funnet i underkant av 20 meteoritter i Norge, den største er Alta-meteoritten på 77 kilo som ble funnet i 1902. (Norsk meteornettverk 2012). Det er imidlertid ikke kjent, hverken i Norge eller verden at meteorittnedslag har ført til dødsfall i nyere tid. Likevel fikk over 1000 mennesker lettere skader da en meteoritt med diameter på 17-20 meter eksploderte over den russiske byen Tsjeljabinsk i 2013. Ingen ble skadet av selve meteoritten, men av trykkbølgen og følgekonskvenser av trykkbølgen. Flere fikk også øyeskader av lysglintet (Forskning.no 2013).

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

Dambrudd er eksempel på en litt mer nærliggende hendelse som var med i 2018-versjonen, men nå er tatt ut av den helhetlige ROS-analysen for Lillestrøm kommune. Dette til tross for at det både i Lillestrøm og nabokommunene er flere dammer som ved et eventuelt brudd kan føre til svært alvorlige konsekvenser.

Den viktigste årsaken til at dambrudd er utelatt er at sannsynligheten for en slik hendelse er todelt. For det første er sannsynligheten så lav at den kan betegnes som en ekstremhendelse, og for det andre at analysen av dambrudd fra 2018 hadde vesentlige mangler, og at det ved denne revisjonen er vurdert som mer nyttig å prioritere analyse av andre hendelser.

Dette er imidlertid en vurdering som kan endres. Ved kommende revisjoner av ROS-analysen kan det være nyttig å prioritere analyse av nye hendelser – enten fordi det er mindre behov for å revidere analysene som allerede er gjort, eller fordi risikobildet har endra seg.

4.2 Hvorfor er ikke sikkerhetspolitiske kriser og krig analysert?

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

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

Det er mulig at sikkerhetspolitiske kriser og krig får en større plass i neste hovedrevisjon av H/ROS for Lillestrøm kommune. Foreløpig tar ROS-analysen hensyn til den sikkerhetspolitiske situasjonen gjennom de hendelsene som er med i analysen og hvordan disse faktisk blir påvirket. Et åpenbart eksempel er innenfor cyberhendelser som er ny hendelse i 2023-versjonen av H/ROS. Andre eksempler er de hendelsene som i ulike grader handler om forsyningssikkerhet (medisiner, energi, ikt mv.). Alle disse hendelsene har en tydelig sikkerhetspolitisk dimensjon.

4.3 Hva kjennetegner hendelsene som er analysert?

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

Hendelsene er grupperte i fem risikoområder:

1. **Helse** omfatter hendelser som har direkte utgangspunkt i sykdom hos mennesker og dyr.

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

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

Tabell 6. Oversikt over hendelser som er analysert. Hendelser som er helt nye i denne versjonen er markerte.

Risikoområde	Hendelser
Helse	1. Pandemi 2. Miljøbåren smitte 3. Mangel på innsatsfaktorer i helsetjenesten (NY!) 4. Dyresykdom
Naturhendelser	5. Flom i hovedvassdragene 6. Flom i mindre vassdrag, urban flom og overvann 7. Kvikkleireskred 8. Ekstremvær (NY!) 9. Jordskjelv (NY!)
Ulykker	10. Skogbrann 11. Ulykker i bygninger og næringsvirksomhet (NY!) 12. Ulykke på veg og jernbane 13. Ulykke ved store arrangementer (NY!) 14. Atomulykke (NY!) 15. Akutt forurensning (NY!)
Kritisk infrastruktur	16. Svikt i vannforsyning 17. Svikt i avløp (NY!) 18. Svikt i strømforsyning 19. Svikt i telekommunikasjon og IKT-systemer
Tilsiktede handlinger	20. Cyberangrep (NY!) 21. PLIVO-hendelser (NY!)

5 Pandemi

Kort oppsummert

En pandemi betegner et sykdomsutbrudd som rammer svært mange mennesker og sprer seg over store deler av verden. Begrepet brukes hovedsakelig om infeksjonssykdommer, og det er gjennom historien beskrevet en rekke pandemier av ulikt omfang, ulik alvorlighetsgrad og ulik varighet.

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

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

Evalueringen av Lillestrøm kommune sin håndtering av covid-19-pandemien blir ikke tilgjengelig før denne revisjonen av ROS-analysen må ferdigstilles, men ROS-analysen bygger likevel på de samme erfaringene og det samme grunnlagsmaterialet som covid-19-evalueringen som gjennomføres av Romerike revisjon. Det bør likevel vurderes om det er hensiktsmessig å gjennomføre en egen revisjon av ROS-analysens vurderinger av pandemi når covid-19-evalueringen er lagt fram og behandlet av kommunestyret.

Sannsynlighet

Mindre sannsynlig

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

Konsekvenser

Liv og helse:

Svært alvorlig

Natur og miljø:

Ubetydelig

Samfunnsstabilitet:

Alvorlig

Økonomi:

Svært alvorlig

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

Usikkerhet

Lav

At det kommer flere pandemier, er blant de sikreste vurderingene i denne ROS-analysen, og sjøl om det er usikkerhet om hvordan og hvor hardt nye pandemier vil ramme, er dette usikkerhet på detaljnivået. Kunnskapen om hvordan en pandemi kan ramme samfunnet, konsekvensene og de grunnleggende strategiene for håndtering og bekjempelse må regnes som sikre.

Eksisterende tiltak

- Smittevernplan
- Plan for kommunal kriseledelse og øvrige beredskap- og kontinuitetsplaner
- Planverk og organisering for håndtering av covid-19
- Lokalt lager av smittevernutstyr
- Evaluering av covid-19-pandemien

Anbefaling om nye tiltak

- Oppfølging av covid-19-evalueringen
- Omarbeide planverk som har vært særlig innrettet mot covid-19 til å bli et mer generelt pandemiplanverk

- Videreutvikle kommunens kontinuitetsplaner fra å være mer eller mindre rene sykefraværplaner til planer som dekker alle kontinuitetsutfordringer (bortfall av innsatsfaktorer som strøm, ikt-tjenester, legemidler og andre produkter mv.)

5.1 Beskrivelse

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

5.2 Sannsynlighet

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

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

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

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

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

Om en i tillegg tar hensyn til globale trender som med klimaendring og globalisering, sentralisering, avskoging og dyr og mennesker som i større grad tvinges til å leve tettere sammen, kan det argumenteres for at gjentakintervallet blir enda kortere, og at det er vel så

sannsynlig at neste pandemi vil komme om 10 år, som 20 år. Vi kan ikke uten videre trekke erfaring fra tidligere intervaller fordi verden har utviklet seg på en måte som øker risikoen for pandemi.

5.3 Konsekvenser

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

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

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

Direkte konsekvenser og følgekonskvenser

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

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

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

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

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

Konsekvensvurderinger

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

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

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

Lillestrøm kommune har både før og under covid-19-pandemien brukt slike beregninger som grunnlag for beredskap- og kontinuitetsplaner, og erfaringen er at modellberegningene gir gode utgangspunkt for å tegne konkrete scenarioer, men at det er svært krevende å treffe veldig godt. Dette er en konsekvens av at en pandemis forløp er påvirket av svært mange faktorer, og ingen modeller klarer å fange opp alle.

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

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

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

5.4 Sårbarhet

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

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

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

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

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

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

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

I kommisjonens konklusjoner ligger det en interessant kombinasjon av godt utfall *på tross* av manglende forberedelser. Dette kan vanskelig forstås på annen måte enn at det norske samfunnet er relativt robust, har stor iboende motstandskraft og en god *grunnberedskap*, også mot ekstreme hendelser som en pandemi.

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

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

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

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

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

5.5 Usikkerhet

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

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

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

5.6 Eksisterende tiltak

Etter den siste perioden med strenge tiltak mot covid-19 (omikron-bølgen etterjuls vinteren 2022) har Lillestrøm kommune gradvis bygget ned funksjonene som var innrettet mot covid-

19. Noe er helt borte (teststasjon, avstandskrav og restriksjoner i næringsliv, uteliv og kultur), mens noen ting henger igjen: Et nedskalert vaksinesenter, kommunens beredskapslager for smittevernutstyr, utstrakt bruk av hjemmekontor og planverket og verktøyene som ble brukt under covid-19. Viktigst er likevel kunnskapen og kompetansen som fremdeles ligger i organisasjonen, og som fremdeles ikke har forvitret i vesentlig grad.

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

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

5.7 Nye tiltak

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

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

Anbefaling om nye tiltak

- Oppfølging av covid-19-evalueringen, herunder tiltak som anbefales i evalueringen.
- Omarbeide planverk som har vært særlig innrettet mot covid-19 til å bli et mer generelt pandemiplanverk

- Videreutvikle kommunens kontinuitetsplaner fra å være mer eller mindre rene sykefraværsplaner til planer som dekker alle kontinuitetsutfordringer (bortfall av innsatsfaktorer som strøm, ikt-tjenester, legemidler og andre produkter mv.)

6 Miljøbåren smitte

Kort oppsummert

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

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

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

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

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

Sannsynlighet

Mindre sannsynlig

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

Konsekvenser

Liv og helse:
Alvorlig

Natur og miljø:
Ubetydelig

Samfunnsstabilitet:
Alvorlig

Økonomi:
Alvorlig

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

Usikkerhet

Lav

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

Eksisterende tiltak

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

Anbefaling om nye tiltak

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

6.1 Beskrivelse

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

Mat- og drikkevannsbåren smitte

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

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

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

E. coli er en bakterie som normalt finnes i tarmen hos dyr og mennesker. Bakteriene er vanligvis ufarlige, men noen varianter kan feste seg i tarmen hos mennesker og danne en spesiell type giftstoff. På den måten kan de føre til en alvorlig tarminfeksjon. Mennesker kan få i seg sykdomsframkallende E. coli via mange ulike matvarer og ubehandlet drikkevann. I tillegg kan man smittes ved direkte kontakt med smittebærende dyr eller deres avføring, via badevann og også via nær personkontakt.

Salmonellose er en næringsmiddelbåren zoonose som forårsakes av salmonellabakterier. Smittereservoaret er svært bredt og omfatter de fleste dyr og mennesker. Den infeksiøse dosen for salmonellose er som regel høy, men unntaksvis kan et lavt antall bakterier være tilstrekkelig. Smitte skjer derfor relativt sjelden direkte fra person til person. Bakterien må oppformerer i næringsmidler for å gi tilstrekkelig dose Salmonellabakterier vokser i lettbederverlige varer som lagres uten tilstrekkelig kjøling. Salmonellabakterien vokser ikke - eller bare i ubetydelig grad - ved kjøleskaptemperatur og dør ved varmebehandling som f.eks.

koking og pasteurisering. Bakterien kan overleve i lang tid i tørre matvarer som krydder og tørrmelk, og i miljøet.

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

Legionella

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

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

6.2 Sannsynlighet

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

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

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

Lillestrøm har mange serveringssteder og dermed en høyere risiko for næringsmiddelutbrudd. Dette gir grunnlag for å anta at forventet gjentakintervall for større utbrudd av miljøbåren smitte i Lillestrøm kommune er lavere enn hvert tiende år, men oftere enn hvert femtiende.

6.3 Konsekvenser

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

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

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

6.4 Sårbarhet

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

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

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

6.5 Usikkerhet

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

6.6 Eksisterende tiltak

Forebygging av risiko for miljøbåren smitte skjer gjennom flere komplekse systemer på samfunnsnivå. Systemene består av regelverkskrav, fysisk infrastruktur, prosesser,

kontrollrutiner og beredskap. De fleste systemene hører til under Mattilsynet sitt myndighetsområde og regelverket som Mattilsynet forvalter.

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

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

Kommunens ansvar for sikker drikkevannsforsyning er analysert som egen hendelse i kapittel 20, og de eksisterende tiltakene som styrker den generelle forsyningssikkerheten, vil også bidra til å redusere risikoen for spredning av smitte gjennom drikkevannet. Dette gjelder blant annet alle tiltak som bidrar til fornyelse av vannbehandlingsanlegg og ledningsnett.

Hvis det er mistanke eller påvist smitte har kommunen og NRVA beredskapsplanverk, inkludert verktøy for befolkningsvarsling.

6.7 Nye tiltak

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

Anbefaling om nye tiltak

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

7 Mangel på innsatsfaktorer i helsetjenesten

Kort oppsummert

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

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

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

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

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

Sannsynlighet

Sannsynlig

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

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

Konsekvenser

Liv og helse:

Alvorlig

Natur og miljø:

Ubetydelig

Samfunnsstabilitet:

Alvorlig

Økonomi:

Alvorlig

At hendelsen spenner over et vidt spekter av mangelsituasjoner, gjør det også krevende å gjøre presise estimat av konsekvenser. En skjønnsmessig vurdering tilsier likevel alvorlige konsekvenser for flere samfunnsverdier. Dette betyr at det kan oppstå dødsfall, vesentlige forstyrrelser av viktige funksjoner over flere dager og kostnader inntil 50 mill. kr.

Usikkerhet

Høy

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

Det viktigste grepet kommunen kan gjøre for å redusere analysens usikkerhet er å gjøre risiko- og sårbarhetsvurderinger på tjenestenivå, helst egne analyser for ulike mangelsituasjoner.

Anbefaling om nye tiltak

- Arbeid for god folkehelse

- Satsing på heltidskultur
- Avtaler med vikarbyrå
- Teknologiløftet – Lillestrøm kommune sin satsing på velferdsteknologi
- Prosedyrer for håndtering av legemidler
- Nasjonal overvåking og varsling, bl.a. gjennom Legemiddelverket sine nyhetsbrev og Nasjonalt senter for legemiddelmangel og legemiddelberedskap
- Lokalt beredskapslager for smittevernutstyr

Anbefaling om nye tiltak

- Risikovurderinger og kontinuitetsplaner for hvordan tjenestene skal håndtere mangelsituasjoner, herunder langsiktig avklaring om strategi og konsept for beredskapslager for smittevernutstyr, annet medisinsk utstyr og legemidler

7.1 Beskrivelse

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

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

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

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

Personellmangel

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

I bakgrunnen ligger det såkalte demografiskiftet, med en sterk økning i antall eldre og relativt sett færre unge i yrkesaktiv alder. Sammen med framens utfordringer med å rekruttere og beholde nok helsepersonell, skaper dette behov for store omstillinger. I tillegg forventes vekst i komplekse behov som krever oppfølging over mange år. Økt etterspørsel etter kommunale

tjenester og fortsatt forskyvning av oppgaver fra spesialisthelsetjenesten, øker presset på kommunen sine tjenester.

Mangel på smittevernutstyr og annet kritisk utstyr

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

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

Legemiddelmangel

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

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

7.2 Sannsynlighet

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

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

Årsaker

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

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

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

Sårbarheten som ligger i disse systemene, er nærmere beskrevet i avsnitt 7.4.

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

Sannsynlighetsvurdering

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

7.3 Konsekvenser

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

Konsekvenser for liv og helse

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

Konsekvenser for natur og miljø

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

Konsekvenser for samfunnsstabilitet

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

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

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

Konsekvenser for økonomi

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

Samlet konsekvensvurdering

En skjønnsmessig vurdering tilsier alvorlige konsekvenser for flere samfunnsverdier. I dette ligger det at det kan oppstå dødsfall, vesentlige forstyrrelser av viktige funksjoner over flere dager og kostnader inntil 50 mill. kr.

7.4 Sårbarhet

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

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

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

Sårbarhet i tilgang på legemidler

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

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

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

Som eksempel er 40% av antibiotika som brukes i den norske primærhelsetjenesten penicilliner, og for disse er det få produsenter av sluttprodukt, mellomprodukt og virkestoff i Europa. Produksjonen har i stor grad blitt flyttet til land hvor produksjonskostnadene er lavere, som for eksempel Kina og India. Akutt stans i produksjonen kan skje på grunn av ulykker som brann, eksplosjoner, akutt forurensing, pandemi(!), naturkatastrofer krigshandlinger eller sabotasje av anlegg. Kvalitetsavvik og teknisk havari i alle ledd i produksjonen er en hyppig årsak til avbrudd i leveransene av antibiotika (Helsedirektoratet 2019).

En sårbarhet som har blitt aktualisert i 2022 er internasjonale handelssanksjoner. Sanksjonene som har kommet etter Russlands angrep mot Ukraina har foreløpig ikke påvirket forsyningssituasjonen for legemidler i vesentlig grad. Det kan derimot antas at en tilspissing av situasjonen mellom Kina og Taiwan vil kunne føre til sanksjoner som gir et helt annet konsekvensbilde for den globale produksjonen og distribusjonen av legemidler.

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

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

I tillegg til det som allerede er nevnt, med små lager både i apotek og institusjoner, finnes det også annen sårbarhet i kommunene, for eksempel gjennom manglende oversikt over

variasjoner i forsyningssikkerheten, manglende rutiner for alternativ og manglende beredskap mot alvorlig svikt i tilgangen på legemidler. Bruk av alternative legemidler er i mange situasjoner en fullgod erstatning, men andre preparatnavn, annen styrke og annen dosering kan representere en alvorlig risiko dersom det ikke finnes god nok kompetanse og gode rutiner for avvikssituasjoner.

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

Sårbarhet i tilgang på medisinsk utstyr

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

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

Sårbarhet i tilgang på personell

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

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

7.5 Usikkerhet

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

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

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

7.6 Eksisterende tiltak

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

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

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

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

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

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

- kommunen kan videreføre eget beredskapslager

- beredskapslagerfunksjonen kan settes bort til leverandør eller tredjepart

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

7.7 Nye tiltak

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

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

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

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

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

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

Anbefaling om nye tiltak

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

8 Dyresykdom

Kort oppsummert

Flere dyresykdommer er så alvorlige at nedslakting og sanering av hele besetninger er nødvendig. Inngrepene vil være nødvendig ved eventuelle utbrudd av alvorlige, smittsomme sykdommer i Norge.

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

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

Sannsynlighet

Mindre sannsynlig

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

Konsekvenser

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

Konsekvensbildet er i hovedsak avgrenset til de besetningene og de dyreeierne som blir berørt.

Usikkerhet

Høy

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

Eksisterende tiltak

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

Anbefaling om nye tiltak

Det er ikke avdekket behov for nye tiltak.

8.1 Beskrivelse

Det er flere dyresykdommer som er så alvorlige at nedslakting og sanering av hele besetninger er nødvendig. De mest alvorlige dyresykdommene spres uhyre raskt og gjør dyr

alvorlig syke. Smittespredning kan skje gjennom fôr, kjøp og salg av livdyr, kontakt mellom besetninger på beite og via mennesker.

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

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

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

8.2 Sannsynlighet

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

8.3 Konsekvenser

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

8.4 Sårbarhet

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

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

8.5 Usikkerhet

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

8.6 Eksisterende tiltak

De viktigste tiltakene for å redusere risikoen for dyresykdom er godt dyrehold og godt samarbeid mellom næringa og fagmyndigheter som Mattilsynet og Veterinærinstituttet.

Mattilsynet og Veterinærinstituttet har et overvåkningsprogram for dyrehelse og fôr.

Utbrudd av dyresykdommer håndteres i all hovedsak av Mattilsynet og de berørte enhetene. og eventuelle tiltak som nedslakting, sanering og restriksjoner skal iverksettes etter vedtak fra Mattilsynet.

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

8.7 Nye tiltak

Det er ikke avdekket behov for nye tiltak.

9 Flom i hovedvassdragene

Kort oppsummert

Lillestrøm kommune må leve med risikoen for flom i hovedvassdragene, og historien har vist at konsekvensene kan bli store. Først og fremst for Lillestrøm by og de lavtliggende områdene i Fet.

Selv om det begynner å bli noen år siden 1789, 1860, 1966 og -67, og selv om det gikk bedre enn frykta i 1995, gir flomsteinen ved Lensene en tydelig beskjed: Det har vært mange skadeflommer de siste 300 åra.

Historien viser også at det er gjort mye for å redusere risikoen. Sannsynlighetsfaktoren er betydelig redusert gjennom tiltakene som er gjennomført ved utløpet av Øyeren. Sammen med omfattende vassdragsregulering lenger oppe i nedbørsfeltet, og flomvoller lokalt i Lillestrøm, gir dette muligheter til å påvirke flomforløpet. Disse tiltakene er likevel ikke tilstrekkelig for å eliminere risikoen for skadeflom, men de kan medvirke til at en gitt flomstørrelse kommer sjeldnere.

ROS-analysen viser at Lillestrøm kommune har lagt et godt grunnlag for å forebygge flomskader: God oversikt over risikoen, fysiske sikringstiltak, beredskapsplaner og planbestemmelser om sikker arealbruk, og alle anbefalinger om nye tiltak handler om å bygge videre på dette grunnlaget.

Sannsynlighet

Mindre sannsynlig

Alle vassdrag kan ha flom flere ganger i året, og uttrykket «middelflom» brukes om den gjennomsnittlig høyeste vannføringen i løpet av et år. Større flommer kommer sjeldnere og flomstørrelser angis oftest med et antall års gjentaksintervall. Gjentaksintervallet sier hvor ofte en flom av samme størrelse opptrer i gjennomsnitt over en lang årrekke. En flom med gjentaksintervall på 200 år, også kalt 200-årsflom, opptrer i gjennomsnitt hvert 200. år.

Det som er interessant i denne ROS-analysen er skadeflommer. Dette begrepet er ikke entydig definert, men flomsonekartene og erfaringer viser at skadepotensialet er lite ved flommer som den i 2018, men øker raskt ved flommer som den i 1995. Gjentaksintervallet for 2018-flommen var om lag 20 år, for 1995-flommen var det i overkant av 50 år.

Om en legger til at skadeflom i Leira kan opptre uavhengig av Glomma, og at 50-års flommer har vesentlig skadepotensial ved Leirsund, blir det naturlig å konkludere med at skadeflom i hovedvassdragene kan forventes sjeldnere enn hvert tiende år, men oftere enn hvert femtiende.

Konsekvenser

Liv og helse:

Mindre alvorlig

Natur og miljø:

Alvorlig

Samfunnsstabilitet:

Alvorlig

Økonomi:

Svært alvorlig

Flom i hovedvassdragene kan varsles flere døgn i forveien og er derfor en mindre trussel mot liv og helse. Følgekonsekvenser i form av ferdshindringer og skader på infrastruktur kan likevel ikke utelukkes, også for liv og helse. Slike følgekonsekvenser vil også kunne gi alvorlige konsekvenser for samfunnsfunksjoner og samfunnsstabilitet.

Sakte vannstandsstigning og relativ lav vannhastighet gjør at de største konsekvensene kommer som vannskade på bygninger, infrastruktur og løsøre. De økonomiske tapene kan bli enorme.

Konsekvensene for natur og miljø er vanskelig å estimere. Store flommer vil helt sikkert føre til overløp fra avløp, men dette vil neppe gi alvorlige konsekvenser over lang tid. Størst konsekvenspotensiale er det i om flommen frigjør større mengder kjemikalier fra næringsvirksomhet.

Usikkerhet

Lav

Flom i hovedvassdragene er repeterende og til en viss grad forutsigbare hendelser. Konsekvensbildet kan modelleres centimeter for centimeter, og behovene for tiltak kan relateres til vannstanden.

Størst usikkerhet er det til tidsdimensjonen. For Glomma er det helt umulig å forutse hvilket år neste storflom kommer. Selv med gode prognoseverktøy, er potensialet i årets flom sjelden avklart før den er godt i gang. Og hva som skjer neste år er det ingen som vet. For Nitelva og Leira er det mer usikkerhet når neste skadeflom vil komme. Flommene i disse vassdragene er i større grad knyttet til nedbør, de kan komme når som helst på året og, for den del, flere ganger i året. Klimaendringer kan påvirke usikkerheten knyttet til tidsdimensjonen ytterligere.

Eksisterende tiltak

- Flomvoller rundt Lillestrøm by, på Leirsund og i Enga
- Beredskapsplanverk som beskriver ansvarsforhold og tiltak når flom er varslet og på ulike flomnivå. Herunder planverk for å forsterke de permanente flomvollene.
- Lagret materiell til å forsterke de permanente flomvollene.
- Planbestemmelser om sikker arealbruk

Anbefaling om nye tiltak

- Oppgradering av flomsikringen rundt Lillestrøm by og Leirsund gjennomføres i samsvar med vedtak som er gjort.
- Videre arbeid med flomsikring av Fetsund sentrum gjennomføres i samsvar med rammene som er trukket opp i vedtatt planinitiativ for områderegulering av Fetsund sentrum
- Etablere en helhetlig og prioritert oversikt over behov for flomsikring i Lillestrøm kommune. Oversikten bør omfatte alle vassdrag, ikke bare hovedvassdragene. Oversikten bør også omfatte realiserte sikringstiltak og status og eventuelle vedlikeholdsbehov for disse.
- Utarbeide en overordnet beredskapsplan for flom. Planen bør samordne alle beredskapstiltak mot flom i hele kommunen.

9.1 Beskrivelse

Til hovedvassdragene i Lillestrøm kommune regnes Glomma, som har sitt utspring i høyfjellet, Nitelva, som i hovedsak kommer fra Nordmarka og Leira som kommer fra Romeriksåsene og Hadeland. Flom i disse vassdragene har mange fellestrekk, og flomsituasjonen i disse vassdragene påvirker også hverandre.

Flom i disse vassdragene behandles derfor samlet i dette kapitlet, mens flom i øvrige vassdrag er vurdert i neste kapittel (flom i mindre vassdrag, urban flom og overvann).

Årsaker

De vanligste årsakene til flom i hovedvassdragene er snøsmelting og nedbør. Dersom det kommer regn under snøsmeltingen, kan flommen bli spesielt stor.

Glomma er mest dominert av snøsmelteflommer om våren. Flom i Glomma påvirker Øyeren, Svelle, nedre deler av Nitelva og Leira.

Leira og Nitelva kan få flom gjennom hele året, men oftest om høsten og våren. Flommer dannes av nedbør og snøsmelting. I de delene av Nitelva og Leira, blir flommene også sterkt

påvirket av vannstanden i Øyeren og Svellet. Om Øyeren ligger høyt, vil dette påvirke lokal flom i Leira helt opp til Frogner.

Leira er særlig sensitiv for intens nedbør. Mens flom i Glomma kan forutsies flere dager på forhånd, kan en flomsituasjon i Leira oppstå i løpet av timer, særlig dersom det kommer mye nedbør samtidig med snøsmelting.

Eksisterende kunnskap

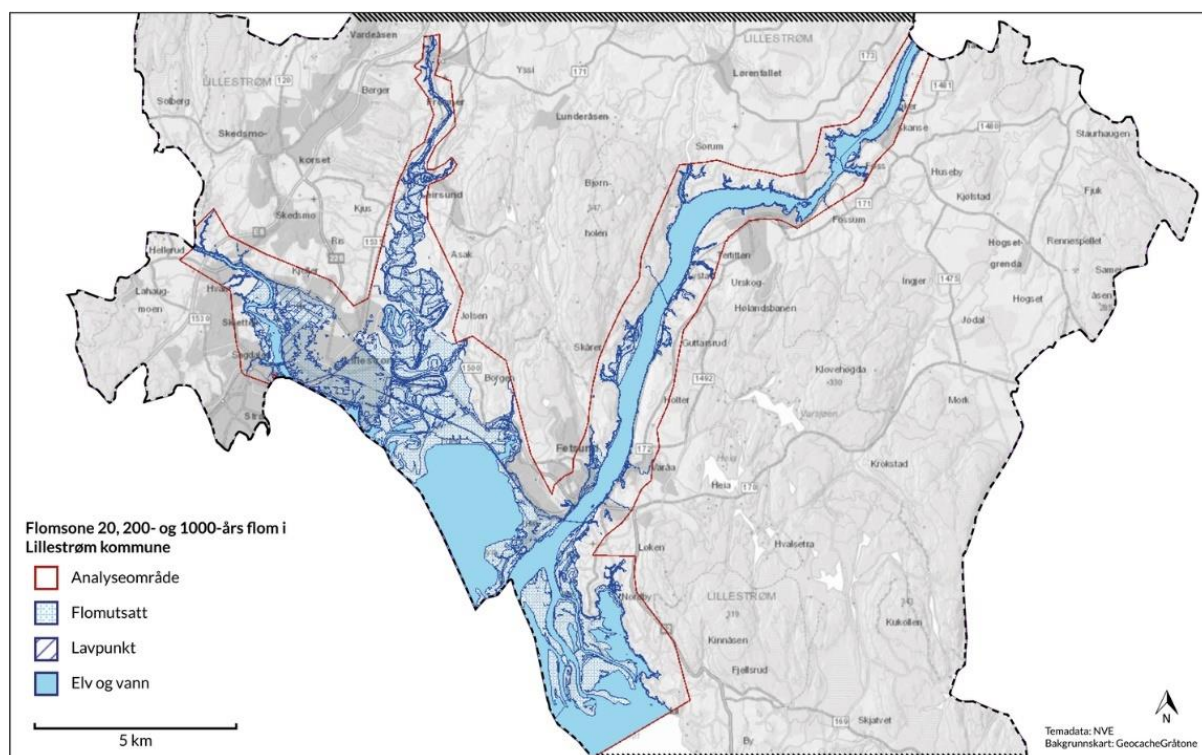
NVE har utarbeidet faresonekart for alle hovedvassdragene i Lillestrøm kommune.

Faresonekartene viser oversvømt areal ved ulike gjentaksintervall for flom. Kartene er tilgjengelig gjennom kommunens kartverktøy og på NVEs temakartsider. NVE har gjennom flomsonekartlegging i Glomma, Øyeren, Nitelva, Leira og Vorma, rapport 83, 2016, beregnet vannføringer og vannstander for 5-, 10-, 20-, 50-, 100-, 200-, 500- og 1000-års flom, og disse er noe høyere enn tidligere modeller. I tillegg er det nasjonale systemet for fastsetting av høyde over havet endret fra NN 1954 til NN 2000. I Lillestrøm by betyr nytt høydesystem at alle kotehøyder er økt med 19 cm.

Tabellen viser modellert vannstand i Nitelva ved Lillestrøm og Leira ved Leirsund for henholdsvis 20- og 200-årsflom. Den oppdaterte modelleringen fra 2016 viser i praksis 20-30 cm høyere nivå, noe som i sin tur gir føringer for hvilke områder det er restriksjoner for bygging, hvor det er behov for flomsikring og flomsikringens dimensjonering.

Tabell 7. Vannstand og endringer fra modellering i 2005 til modellering i 2016. Høyder er oppgitt som moh.

	20-årsflom		200-årsflom	
	2005	2016	2005	2016
Nitelva (Lillestrøm)	103,4	103,7	105,3	105,9
Leira (Leirsund)	105,9	106,8	106,8	107,4



Figur 5. Kartlagte faresoner for 20-, 200- og 1000-årsflom i Lillestrøm kommune.

Tidligere hendelser

Historisk sett har det vært mange flomhendelser i Lillestrøm kommune. De fleste flommene er moderate og håndterbare, men store skadeflommer har rammet flere ganger. I nyere tid har det vært skadeflommer i 1966, 1967 og 1995.

I 1966 var det store snømengder, kombinert med nye nedbør, som førte til storflom. Både Nitelva, Leira, Sagelva og Øyeren gikk over sine bredder, på samme måte som i 1860, 1910, 1927 og 1934. En vannstandsøkning på ni meter gjorde at store deler av Lillestrøm by og Fetsund ble oversvømt. Vannet strømmet inn i gatene, fylte kjellere, steg oppover husvegger og gjorde stor skade. Mange ble rammet, og mange måtte evakueres.

Allerede året etter, i 1967, skjedde det igjen. Vannstanden kulminerte i 1967 på 9,94 meter over normalen, nesten en meter høyere enn året før. Om lag 1000 boliger og næringsbygg ble rammet. 3500 dekar eng og beite lå under vann. Fetveien var sperret fra Vigernes til Nerdrum, og Kongsvingerbanen var stengt mellom Lillestrøm og Sørumsand i sju dager. Telefonforbindelsen var også rammet. Virksomheter og dagligliv i Lillestrøm-området var sterkt redusert i hele perioden fra 29. mai til 8. juni (Slottemo 2012).



Figur 6. Flomsteinen ved Fetsund lenser. Steinens høyde markerer vannstanden under Storofsen i 1789, og den nederste streken på sokkelen markerer vannstanden under Vesleofsen i 1995. Under Storofsen var vannstanden om lag 13 m over normalen, i 1967 om lag 10 meter og i 1995 8,85 meter over normalen. Foto: Ketil Matvik Foldal, Lillestrøm kommune.

Flomkatastrofene i 1966 og 1967 viste at det måtte settes i gang «alvorlige tiltak», og flomsikring ble viktig for både tidligere Skedsmo og Fet kommuner. De kanskje viktigste tiltakene ble gjennomført ved utløpet av Øyeren. Ved Mørkfoss ble det åpnet og sprengt ut to omløpstunneler, og dette bidrar til at Øyeren nå kan tappes kraftig ned før vårflommen. I 1999 ble Solbergfosdammen nedstrøms Mørkfoss ombygd og hevet, og det er her vannstanden i Øyeren reguleres i dag. Hadde det ikke blitt gjort tiltak ved Mørkfoss etter 1966 og 1967, ville flommen i 1995 blitt enda mer alvorlig enn den ble.

Flomsikring av Lillestrøm by kom ikke for alvor i gang før etter flommen i 1995. I Fet ble det etter 1995-flommen bygget en flomvoll ved boligområdet i Engaveien. Det er også utredet muligheter for en flomvoll som kan beskytte Fetsund sentrum, men det er ikke fattet beslutning om gjennomføring.

Tilsvarende har erfaringer med hyppig tilbakevendende skadeflom i Leira ved Leirsund ført til at det er etablert fysisk flomsikring der.

9.2 Sannsynlighet

Alle vassdrag kan ha flom flere ganger i året, og uttrykket «middelflom» brukes om den gjennomsnittlig høyeste vannføringen i løpet av et år. Større flommer kommer sjeldnere og flomstørrelser angis oftest med et antall års gjentaksintervall. Gjentaksintervallet sier hvor ofte en flom av samme størrelse opptrer i gjennomsnitt over en lang årrekke. En flom med gjentaksintervall på 200 år, også kalt 200-årsflom, opptrer i gjennomsnitt hvert 200. år. Hvert år er sannsynligheten for 200-årsflom 0,5 prosent. Dette utelukker ikke at en kan få to 200-årsflommer med kort tids mellomrom, det som i praksis skjedde i Øyeren i 1966 og 1967.

Det som er interessant i denne ROS-analysen er *skadeflommer*. Dette begrepet er ikke entydig definert, men flomsonekartene og erfaringer viser at skadepotensialet er minimalt ved flommer som den i 2018, men øker raskt ved flommer som den i 1995. Gjentaksintervallet for 2018-flommen var om lag 20 år, for 1995-flommen var det i overkant av 50 år.

Om en legger til at skadeflom i Leira kan opptre uavhengig av Glomma, og at 50-års flommer har vesentlig skadepotensial ved Leirsund, blir det naturlig å konkludere med at skadeflom i hovedvassdragene kan forventes sjeldnere enn hvert tiende år, men oftere enn hvert femtiende.

9.3 Konsekvenser

Flom i hovedvassdragene er først og fremst en direkte trussel mot bygninger, infrastruktur, jordbruk og miljø, dernest en indirekte trussel mot viktige samfunnsfunksjoner som er avhengige av bygninger og infrastruktur.

Flom i hovedvassdragene kan varsles flere døgn i forveien og er derfor en mindre trussel mot liv og helse. Følgekonsekvenser i form av ferdselshindringer og skader på infrastruktur kan likevel ikke utelukkes, også for liv og helse. Slike følgekonsekvenser vil også kunne gi alvorlige konsekvenser for samfunnsfunksjoner og samfunnsstabilitet.

Sakte vannstandsstigning og relativ lav vannhastighet de fleste steder i Lillestrøm kommune, gjør heller ikke flom i hovedvassdragene til en stor trussel mot selve konstruksjonene i bygninger og infrastruktur, men de økonomiske tapene som følge av ødelagt innbo og teknisk infrastruktur kan likevel bli enorme.

Konsekvensene for natur og miljø er vanskelig å estimere. Store flommer vil helt sikkert føre til overløp fra avløp, men i dette vil neppe gi alvorlige konsekvenser over lang tid. Størst konsekvenspotensiale er det i om flommen frigjør større mengder kjemikalier fra næringsvirksomhet, og her påvirkes konsekvenspotensialet av at alle virksomhetene i Lillestrøm kommune som er omfattet av storulykkesforskriften ligger i faresonen for 1000-årsflom

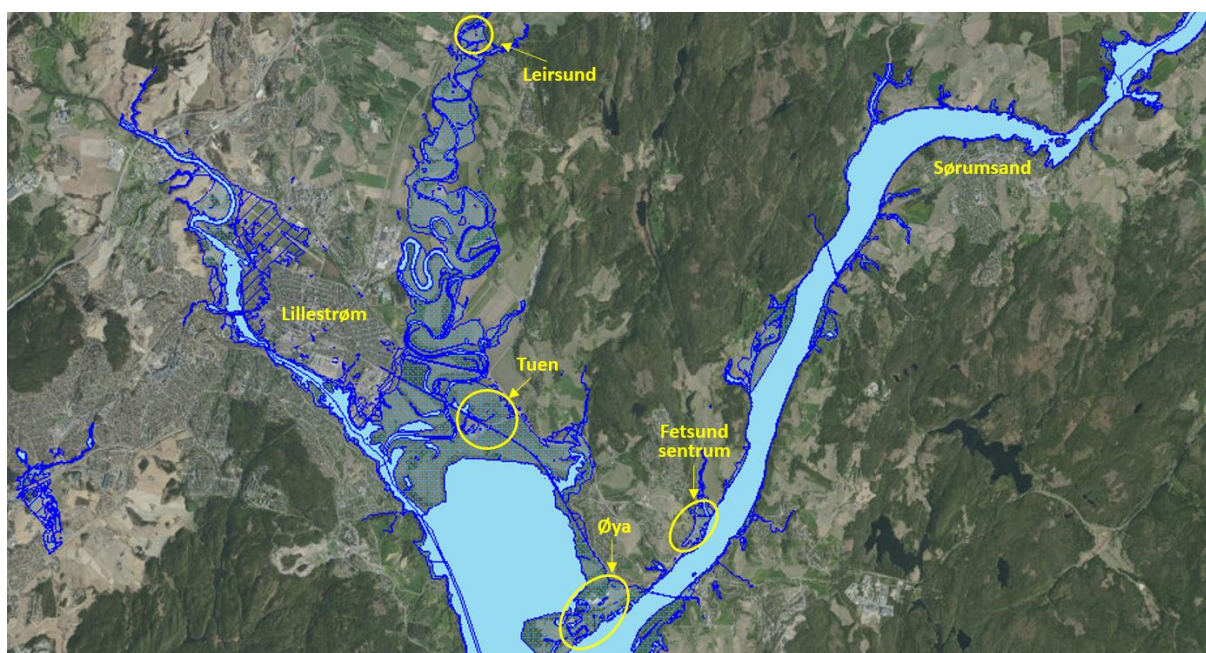
Risiko for flom gir også store konsekvenser for arealbruk og utbygging. Gjennom plan- og bygningsloven og byggteknisk forskrift (TEK17) er vesentlige deler av kommunen underlagt

restriksjoner og særlige krav til utredning og sikring før det kan bygges nytt. For virksomheter som er omfattet av storulykkesforskriften gjelder særlig strenge krav.

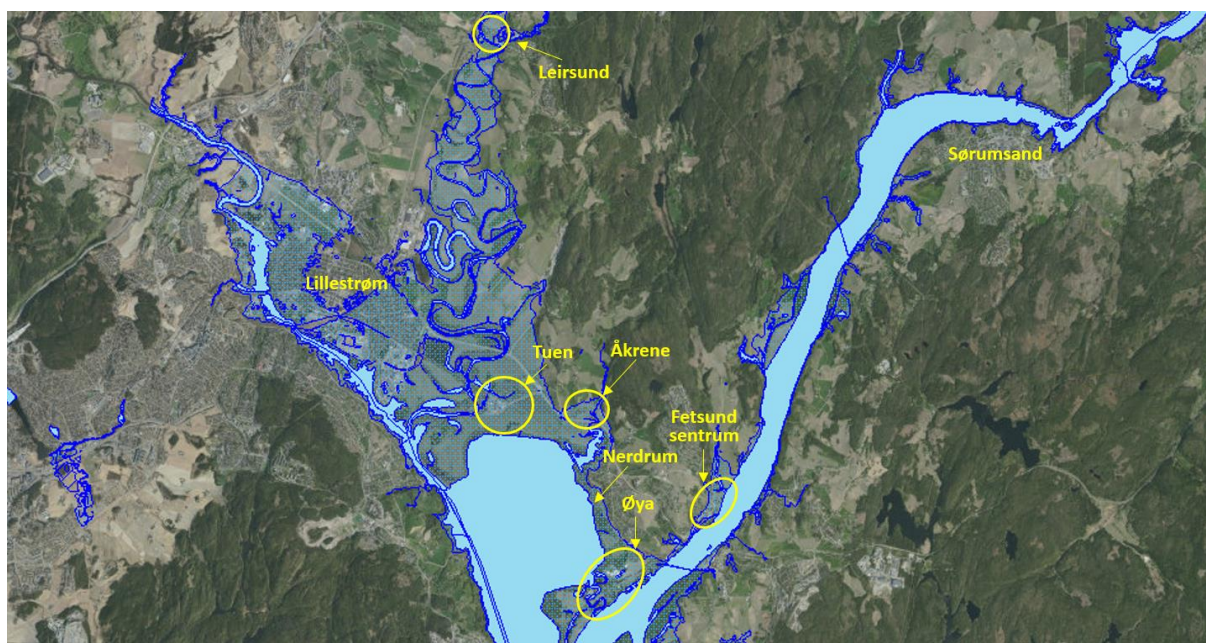
Flomsoner

Den vanligste måten å anskueliggjøre konsekvenspotensialet for flom, er å utarbeide flomsonekart. Disse viser antatt oversvømt område for flommer med ulike gjentakintervall. For Lillestrøm kommune har NVE utarbeidet slike kart for alle areal langs Glomma, Øyeren, Svelle, Leira og Nitelva – i praksis alle areal som kan rammes av denne typen flom.

Figur 7 viser NVE sitt flomsonekart for 200-årsflom med utheving av noen av områdene der eksisterende bebyggelse er innenfor flomsonen. I tillegg er to bolighus på Blakersund, noen bolighus langs Børkeveien og et næringsbygg langs Hexebergveien på Frogner innenfor flomsonen for 200-årsflom. Utover det berører ikke denne flomsonen noe bebyggelse i tidligere Sørums kommune.

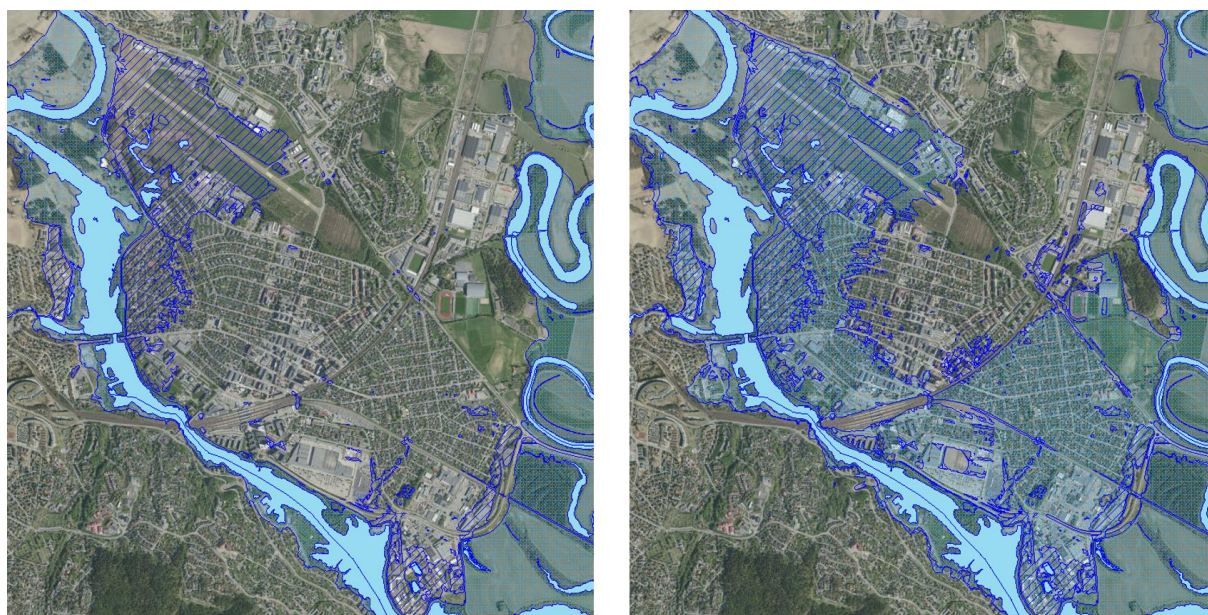


Figur 7. Flomsone for 200-årsflom (blå dekkende skravur) i Glomma, Øyeren, Svelle, Leira og Nitelva. Den åpne blå skravuren vest i Lillestrøm og over Kjeller flyplass indikerer at arealene ligger bak flomvoll, men likevel under flomhøyde. Flomvollens nåværende høyde gjør at disse områdene i praksis er flomutsatt. Kilde: NVE-atlas.

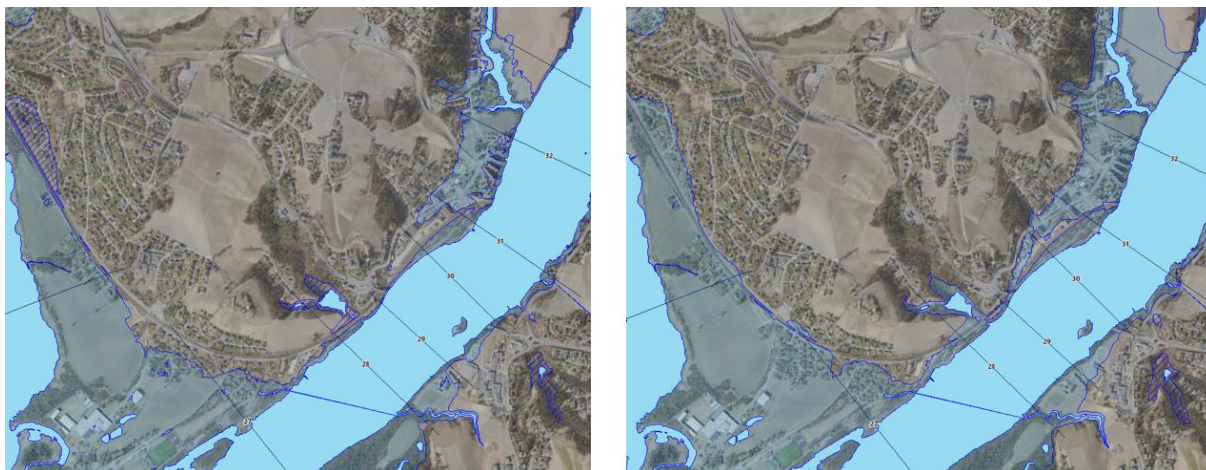


Figur 8. Flomsone for 1000-årsflom (blå dekkende skravur) i Glomma, Øyeren, Svelle, Leira og Nitelva. Sammenliknet med 200-årsflom er det først og fremst i Lillestrøm by større bebygde areal vil bli oversvømt. I tillegg en del bebyggelse i Åkrene, på Nerdrum og i randsonene til områdene som også berøres av 200-årsflom. Kilde: NVE-atlas.

Forskjellen mellom 200-årsflom og 1000-årsflom er først og fremst stor i Lillestrøm by. Her rammer en 200-årsflom næringsområdet på Nesa, deler av Volla og deler av flyplassområdet på Kjeller. En 1000-årsflom setter hele flyplassområdet, store deler av Volla, stasjonsområdet og nedre del av sentrumskjernen, hele Nesa, hele Vigernes og Idrettsparken under vann.



Figur 9. Flomsonene for 200-årsflom (venstre) og 1000-årsflom (høyre) i Lillestrøm by og nærområdene. Kilde: NVE-atlas.



Figur 10. Flomsonene for 200-årsflom (venstre) og 1000-årsflom (høyre) i Fetsund sentrum og nærområdene. Kilde: NVE-atlas.

På Fetsund, der de flate områdene langs Glomma er avgrenset av høyere topografi, er forskjellen mellom flomsonene for 200- og 1000-årsflom langt mindre. Størst forskjell er det på Øya, Nerdrum (figur 10) og i Åkrene som ikke er med på figur 10.

Konsekvenser for arealbruk

Når faresonekartene viser faresoner for 20-, 200- og 1000-årsflom, er det med utgangspunkt i at TEK17 § 7-2 stiller krav om at ulike typer ny bebyggelse skal være sikret mot nettopp disse flomstørrelsene. Tabell 8 viser sammenhengen mellom flomintervall, sikkerhetsklasser og eksempler på bygg som inngår i de ulike sikkerhetsklassene.

Tabell 8. Sikkerhetsklassene for flom slik de er fastsatt i TEK17. Eksempelene på bygg som de ulike sikkerhetsklassene omfatter er tatt fra forskriftsveiledningen. Eksempelene i tabellen er ikke uttømmende, men illustrerer de fleste typer bygg som er aktuelle i Lillestrøm kommune

Sikkerhetsklasse for flom	Konsekvens	Største årlige sannsynlighet
F1 Byggverk med lite personopphold og små økonomiske eller andre samfunnsmessige konsekvenser. F. eks. garasjer, lagerbygninger med lite personopphold	liten	1/20
F2 De fleste byggverk beregnet for personopphold. F.eks. bolig, fritidsbolig og campinghytte, garasjeanlegg og brakkerigg, skole og barnehage, kontorbygning, industribygg, driftsbygning i landbruket som ikke inngår i sikkerhetsklasse F1. De økonomiske konsekvensene ved skader på byggverket kan være store, men kritiske samfunnsfunksjoner settes ikke ut av spill.	middels	1/200
F3 Byggverk for sårbare samfunnsfunksjoner og byggverk der oversvømmelse kan gi stor forurensning på omgivelsene. For eksempel sykehjem og lignende, sykehus, brannstasjon, politistasjon, sivilforsvarsanlegg og infrastruktur av stor samfunnsmessig betydning.	stor	1/1000

I praksis betyr dette at det i *utgangspunktet* ikke er tillatt med nye byggverk i de delene av Lillestrøm kommune hvor det er faresoner for flom. Innenfor faresonen for 20-årsflom kan det ikke settes opp nye bygg i sikkerhetsklasse F1 og høyere. Innenfor faresonen for 200-årsflom kan det ikke settes opp byggverk i sikkerhetsklasse F2 og høyere, og innenfor faresonen for 1000-årsflom kan det ikke settes opp byggverk i sikkerhetsklasse F3.

Sonene med byggerestriksjoner omfatter vesentlige deler av Lillestrøm by og sentrale deler av tidligere Fet kommune, og i tillegg til det nasjonale regelverket følges restriksjonene opp gjennom kommunens arealplaner og byggesaksbehandling.

Forutsetningene for utbygging der det er etablert sikringstiltak mot flom er nærmere beskrevet i avsnitt 9.6 om eksisterende tiltak.

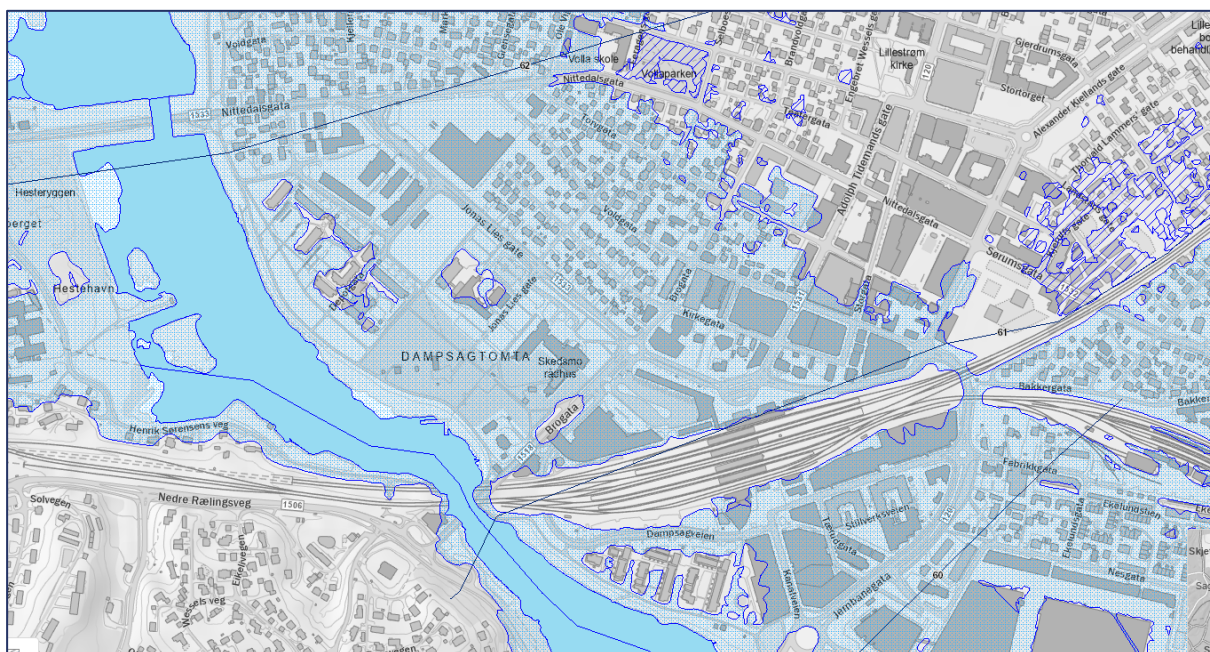
9.4 Sårbarhet

Flom rammer kommunen både som samfunn og organisasjon, og i begge tilfeller er sårbarheten et resultat av størrelsen på flommen. Generelt er det høy robusthet mot små og moderate flommer i hovedvassdragene. Dette er repeterende og relativt sett forutsigbare hendelser, og over tid har både samfunnet og tjenestene tilpasset seg. Vårflommen i 2018 var den største etter årtusenskiftet. Den var noe større enn en 10-årsflom i størrelse, men hadde

svært beskjedne konsekvenser både for sikkerhet og samfunnsfunksjoner. Heller ikke 1995-flommen, som i Øyeren var noe større enn en 50-årsflom, ga alvorlige konsekvenser i det som har blitt Lillestrøm kommune. Størst konsekvenser og kostnader var kanskje knyttet til usikkerheten og de midlertidige flomsikringstiltakene som ble etablert, men som vannet heldigvis ikke nådde. At 1995-flommen ikke ble høyere, kan i vesentlig grad tilskrives flomsikringstiltakene som etter 1967-flommen ble etablert ved utløpet av Øyeren. Disse er nærmere beskrevet i avsnitt 9.6.

Men robustheten har likevel en grense, og sårbarheten overfor en tilsvarende flom som den i 1967 er en helt annen. Mot en slik hendelse er det først og fremst store materielle verdier som står uten god motstandskraft, men flere kritiske samfunnsfunksjoner vil også bli satt under kraftig press. 1967-flommen var på nivå med en 500-årsflom.

Figur 11 viser en modellert flomvannstand i sentrale deler av Lillestrøm by. En slik flom vil føre til enorme materielle ødeleggelser, flere tusen mennesker må evakueres, kommunikasjonslinjer blir brutt og kritiske samfunnsfunksjoner må driftes fra alternative lokaler.



Figur 11. Modellering av 1000-årsflom i sentrale deler av Lillestrøm by. Kilde: NVE-atlas.

Gjennom fysiske tiltak er det mulig å redusere sårbarheten for alle samfunnsverdier som rammes av flom, men dette vil alltid være et spørsmål om nytte og kostnad. Når det gjelder materielle verdier knyttet til etablert bebyggelse, er det vanskelig å se for seg andre tiltak enn fysiske flomverk. Det er sannsynligvis mulig å etablere flomvoller som sikrer både Lillestrøm by og Fetsund mot 1000-årsflom, men foreløpig har kommunen vurdert kostnaden, både i form av økonomi og inngrep, til å være for høy. Så lenge denne vurderingen står seg, vil de immobile materielle verdiene innenfor flomsonen være svært sårbare mot alle flommer som overskrider den fysiske sikringen. For mobile verdier er det mulig å redusere sårbarheten

gjennom kartlegging av sårbare objekt, god flomvarsling og planer for punktsikring eller flytting til flomsikkert sted.

Tilsvarende er det for mennesker og samfunnsfunksjoner mulig å redusere sårbarheten gjennom den samme tiltakskjeden: kartlegging, varsling og planer for konkrete tiltak.

Hvilke tiltak som er gjennomført og hvilke nye tiltak som er aktuelle er drøftet i avsnittene 9.6 og 9.7.

9.5 Usikkerhet

Flom i hovedvassdragene er repeterende og til en viss grad forutsigbare hendelser. Det er ingen andre hendelser i denne ROS-analysen der det er mulig å modellere de fysiske egenskapene så presist som for flom i hovedvassdragene. Det er liten usikkerhet knyttet til vannhastigheter og erosjon, nesten alt handler om hvor høy vannstanden vil bli. Konsekvensbildet kan modelleres centimeter for centimeter, og behovene for tiltak kan relateres til vannstanden.

Størst usikkerhet er det til tidsdimensjonen. Selv om Glomma bare kan gi stor skadeflom én gang i året, i tilknytning til snøsmeltingen, er det helt umulig å forutse hvilket år neste storflom kommer. Selv med gode prognoseverktøy, er potensialet i årets flom sjelden avklart før den er godt i gang. Og hva som skjer neste år er det ingen som vet. Neste flom som er større enn Stor-Ofsen, *kan* komme i 2024. Det er lite sannsynlig, men det kan skje.

For Nitelva og Leira er det mer usikkerhet når neste skadeflom vil komme. Flommene i disse vassdragene er i større grad knyttet til nedbør, de kan komme når som helst på året og, for den del, flere ganger i året.

Nitelva og Leira er også mer sensitive for klimaendringer. Ifølge klimaprofilen for Oslo og Akershus (Klimaservicesenteret 2022) forventes det at gjennomsnittlig nedbør og vannføring vil øke noe. Økt temperatur vil også påvirke vannføringen fordi den påvirker snøakkumulasjon, snøsmelting og fordampning. Det forventes likevel ikke større flommer i store elver som i dag har snøsmelteflom som årets største flom. Dette gjelder blant annet Glomma og Vorma. For disse elvene vil snøsmelteflommene komme tidligere på året og bli mindre mot slutten av århundret.

I mindre elver og bekker som reagerer raskt på kraftig regn, og i tettbygde strøk med tette flater vil mer intens lokal nedbør skape særlige problemer. Her kan en forvente minst 20 % økning i flomvannføringene. Dette vil gjelde for Leira og til en viss grad også Nitelva. I nedre del av Nitelva og i Leira sør for Leirsund er største flomhøyde i praksis styrt av flom i Glommavassdraget.

Klimaendringer kan påvirke usikkerheten. Framskrivninger er ikke tydelige på endringer fram til midten av dette hundreåret, men det er forventet færre flommer i saktevoksende elver nærmere 2100. Dette skyldes lengere smelteperiode om våren grunnet høyere temperaturer.

9.6 Eksisterende tiltak

Lillestrøm kommune må leve med risikoen for flom, og historien har vist at konsekvensene kan bli store. Først og fremst for Lillestrøm by og de lavtliggende områdene i Fet. Selv om det begynner å bli noen år siden 1789, 1860, 1966 og -67, og selv om det gikk bedre enn frykta i 1995, gir flomsteinen ved Lensene en tydelig beskjed: Det har vært mange skadeflommer de siste 300 åra. Og nesten like tydelig: Det kommer flere.

Historien viser også at det er gjort mye for å redusere risikoen. Sannsynlighetsfaktoren er betydelig redusert gjennom tiltakene som er gjennomført ved utløpet av Øyeren. Sammen med omfattende vassdragsregulering lenger oppe i nedbørsfeltet, gir dette muligheter til å påvirke flomforløpet. Denne oppgaven ivaretas av Glommens og Laagens Brukseierforening etter vilkår fastsatt av NVE.

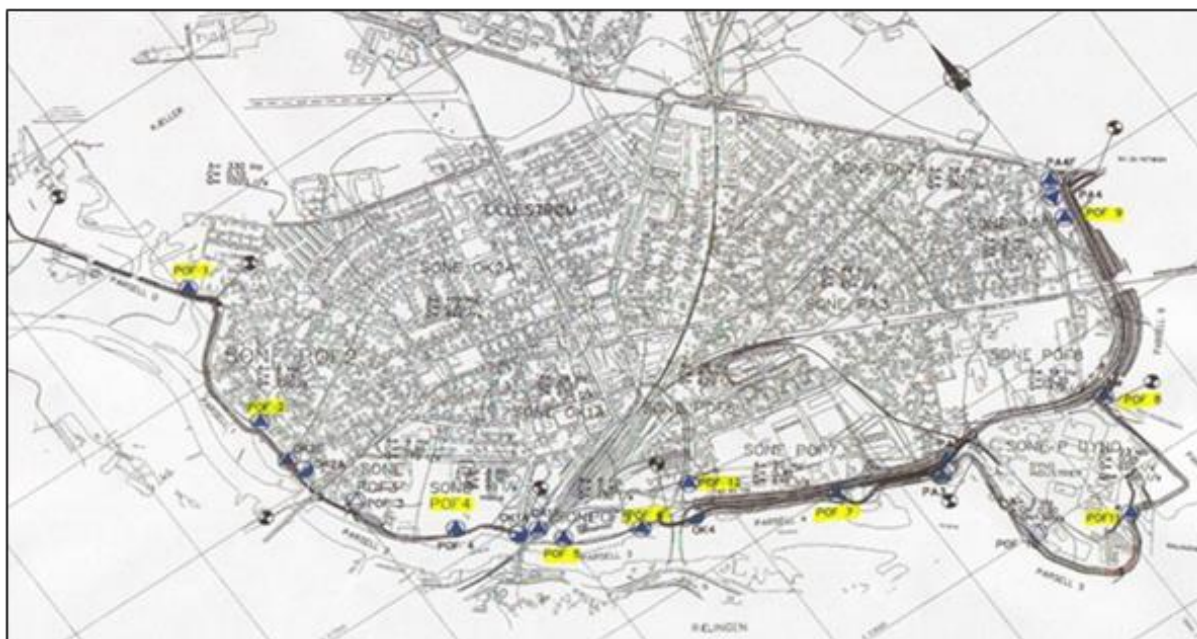
Reguleringen er på ingen måte tilstrekkelig for å eliminere risikoen for skadeflom, men den kan medvirke til at en gitt flomstørrelse kommer sjeldnere. Dette kom tydelig til uttrykk ved at 1995-flommen ga over to meter lavere vannstand og lang færre skader i vår del av Glommavassdraget enn 1967-flommen. Dette til tross for at 1995-flommen fra naturens side, blant annet målt i vannføring, var større. Tiltakene ved utløpet av Øyeren, og effekten av disse, er beskrevet slik av Tollan (1995):

«Under flommen i 1995 ble Øyeren tappet maksimalt etter manøvreringsreglementet etter 20. april. NVE påla åpning av omløpstunnellene allerede 31. mai og 2. juni da vannstanden nærmet seg 6 m i Øyeren. Den totale senkningsvirkningen av tiltakene viste seg i virkeligheten å bli enda bedre enn beregnet, 2,27 m. Dette sparte dermed bebyggelsen rundt Øyeren for store flomskader. Vannstanden i Øyeren kulminerte på 7,85 m 6. juni og holdt seg nær dette nivået en uke, (...).»

Flomvollen rundt Lillestrøm by

Mens tiltakene i utløpet av Øyeren kan oppfattes som både sannsynlighetsreduserende og konsekvensreduserende, er flomvollen rundt Lillestrøm et arketypisk eksempel på konsekvensreduserende tiltak. Vollen forholder seg til de flommene som kommer og verner bebyggelsen, verdiene og funksjonene innenfor, opptil et visst nivå.

Flomvollen er nesten 7 km lang, og ble bygd i perioden 1995-2003. Senere har det blitt gjort kompletteringer over Forsvarets område på Kjeller fram til 2008. 15 pumpestasjoner skal hindre oversvømmelse innenfor vollen ved å pumpe regnvann og lekkasjevann ut i elva. På toppen av flomvollen er det anlagt en kjørbar gang og sykkelsti.



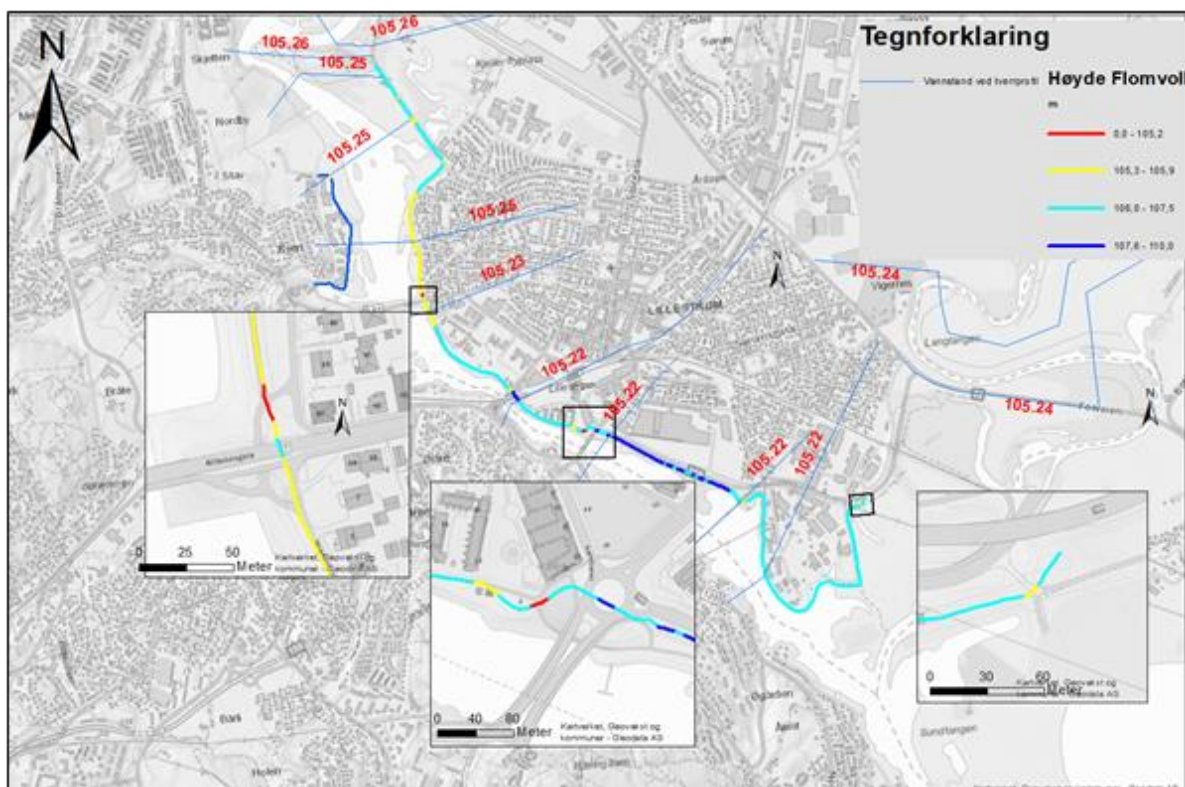
Figur 12. Flomvallen rundt Lillestrøm by. Vollen består av åtte parseller.

Vollen skulle i hovedsak anlegges til en høyde på kote 106,70 og ville, i samsvar med 1990-tallets kunnskapsgrunnlag, sikre byen mot en 500-årsflom. Denne høyden er også godt sammenfallende med 1967-flommen som i Øyeren kulminerte på *lokalhøyde* 10 meter. Lokalhøyden i Øyeren regnes utfra en basishøyde på 96,54 moh., og med korreksjoner for endringer i de nasjonale grunnkartene sitt nullnivå i år 2000, tilsvarer dette om lag 106,73 moh. i dagens kartverk og høydemodeller.

Ut fra hensynet til bebyggelsen, og for å redusere sjenansen mest mulig, ble likevel flomvollen langs Volla bygget en meter lavere enn den generelle flomvollhøyden. På denne strekningen var det forutsatt at vollen skulle kunne høynes ved beredskapsmessige tiltak under stor flom, og her er det forberedt for «påbygging» med sandsekker og «vannpølser».

Revisjonen av NVEs flomsonekart i 2016 viser en økning av flomhøydene sammenlignet med det som ble lagt til grunn da flomvollen ble bygd. Flomvollen gir dermed ikke lenger det vernet som var forutsatt. Byen kan likevel sikres mot 200 års-flom ved å iverksette beredskapstiltak ved lavpunktene.

Som vist i figur 13, er status nå at det meste av flomvollen er høy nok til å gi vern mot 200-årsflom, mens den om lag 600 m lange strekningen langs Volla mangler inntil 60 cm på å kunne gi vern mot 200-årsflom. På to punkt er flomvollen for lav til å gi vern mot 100-årsflom. Begge disse punktene er av få meters lengde (< 20 m) og er der gangveger krysser flomvollen.



Figur 13. Kartet viser flomvollens kotehøyder. Høydene er basert på laveste punkt innenfor hver 5-meterseksjon. Lyseblå og mørkeblå parseller gir vern mot 200-årsflom. De gule parsellene gir vern mot 100-årsflom, men mangler inntil 60 cm på å kunne vi vern mot 200-årsflom. De røde parsellene verner ikke mot 100-årsflom.

For ny utbygging i flomsonene er det en vesentlig begrensning at sikkerhetsnivået skal være ivarettatt av permanente, fysiske barrierer. Flomvollen rundt Lillestrøm er eksempel på en slik barriere, men den permanente delen av vollen sikrer bare mot 100-årsflom.

Selv om det finnes både planer, utstyr og praktisk erfaring med å heve flomvollen ved hjelp av sandsekker, «vannpølser» og lignende – og at dette sannsynligvis vil sikre den eksisterende bebyggelsen på en tilfredsstillende måte, er slike tiltak *ikke tilstrekkelige* for å sikre ny bebyggelse. For ny bebyggelse er ikke flomvollen bedre enn det laveste punktet, og Direktoratet for byggkvalitet (DiBK) har ved flere anledninger presisert at sikringstiltak ikke kan være avhengige av *organisatoriske tiltak* for å oppfylle kravene i plan- og bygningsloven og TEK17.

Bruk av sandsekker og lignende beredskapstiltak er eksempel på organisatoriske tiltak, og i arealplanlegging og byggesaksbehandling i Lillestrøm by, må kommunen og utbyggere forholde seg til den sikkerheten den permanente flomvollen gir.

Kommunestyret vedtok 09.03.2022 at det skal utarbeides et forprosjekt for oppgradering av flomsikringen rundt Lillestrøm by til vern mot flom med 200-års gjentakintervall, og at det skal utredes løsningsalternativer for håndtering av flom med 1000-års intervall der det anses

som nødvendig. I kommunedirektørens forslag til økonomiplan for 2023-26 er det satt av midler til å jobbe videre med dette prosjektet.

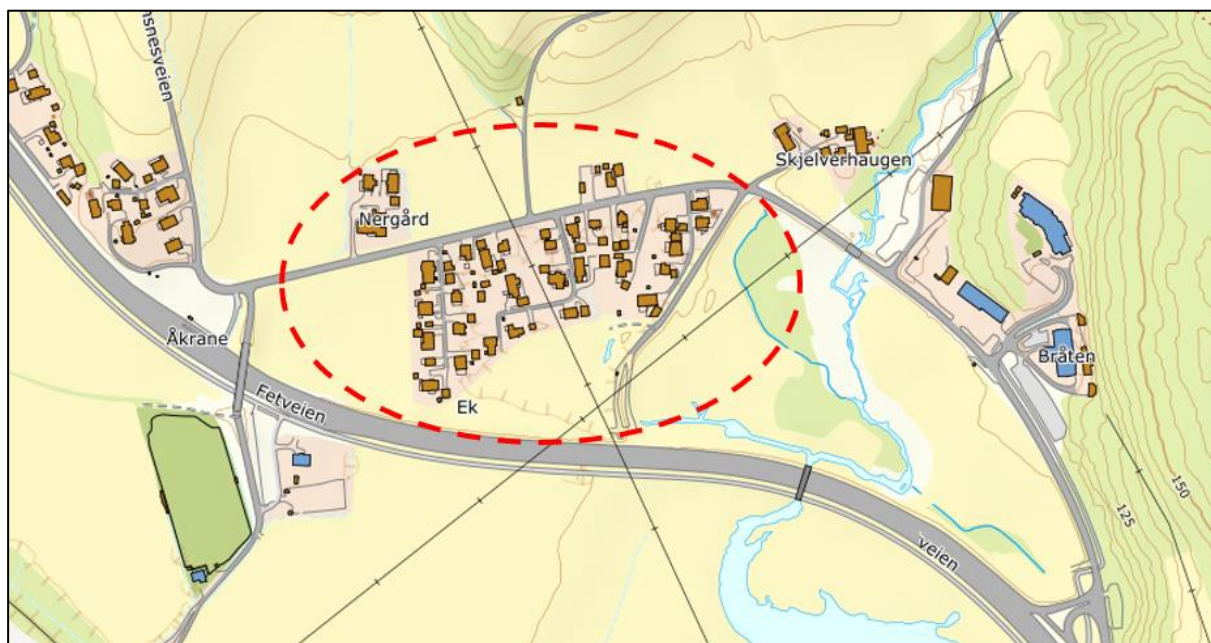
Flomvoller på Leirsund

Allerede ved 20-årsflom er deler av bebyggelsen på Leirsund og Frogner flomutsatt, og på Leirsund er det bygget flomvoll. Denne flomvollen gir imidlertid ikke vern mot flom som er større enn 50-årsflom, og Lillestrøm kommune vedtok i juni 2021 en reguleringsplan for heving av flomvollene ved Leirsund slik at de kan gi vern mot 200-årsflom. I kommunedirektørens forslag til økonomiplan for 2023-26 er det satt av midler til å realisere dette prosjektet.

Flomvoller i Fet

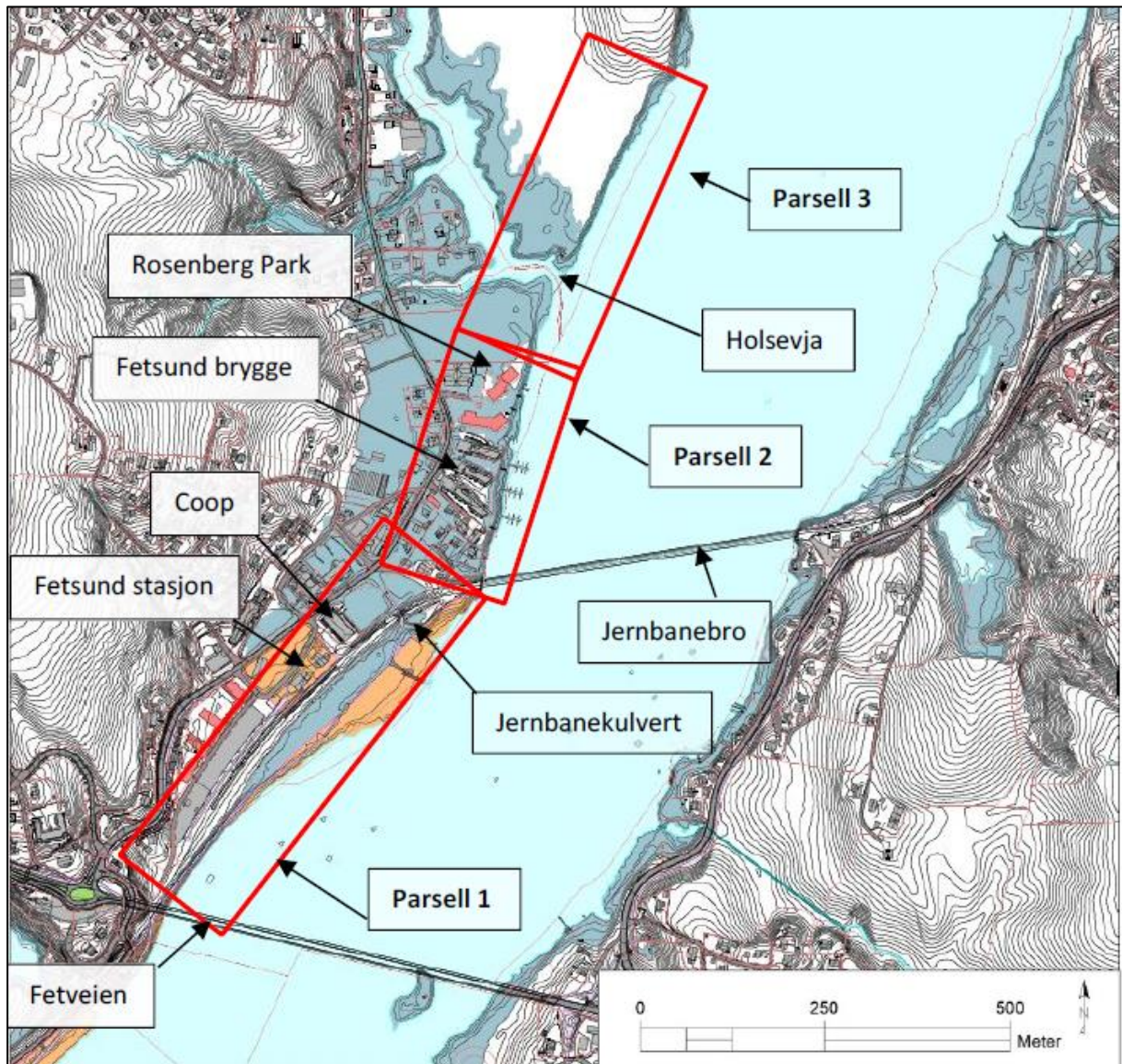
Etter 1995-flommen identifiserte Fet kommune åtte flomutsatte bolig- og næringsområder, og etter dialog med NVE, ble det besluttet å prioritere tre områder: Fetsund sentrum og boligområdene på Enga og Balnes (Romerikes Blad 2010).

I 2010-13 ble det bygget en 280 m lang flomvoll som verner bebyggelsen langs Engaveien innerst i Merkja. Ved flom i Glomma og Øyeren presses vannet opp i Merkja, noe som fører til oversvømmelse av boligfeltet. Tiltaket omfattet også legging av ny kommunal overvannsledning og ble gjennomført innenfor en kostnadsramme på 5,8 mill. kr. Fet kommune var tiltakshaver og dekte 50 % av kostnaden. Resten ble dekt av tilskudd til flomsikring fra NVE.



Figur 14. Boligområdet mellom Fetveien og Engaveien ble flomsikra i 2010-13.

Sikringstiltaket ved Balnes er ikke realisert og var heller ikke prioritert av Fet kommune i kommuneplanen for 2018-30. I kommuneplanens ROS-analyse blir det vist til at Bane NOR stiller svært strenge vilkår for bruk av jernbanefyllingen som en del av sikringstiltaket (Fet kommune 2019).



Figur 15. Utsnitt fra mulighetsstudien for flomsikring av Fetsund sentrum Kilde: NVE-Eksternrapport 12/2020.

For Fetsund sentrum er det gjennomført en mulighetsstudie som viser at det er mulig å bygge en flomvoll med tilhørende infrastruktur som sikrer Fetsund sentrum mot 200-årsflom (NVE 2020a). Det vil i praksis bli en flomvoll som strekker seg fra Fetsundbrua, langs jernbanefyllinga på Stasjonsstranda, på utsida av Fetsund Brygge og Rosenberg Park, over Holsevja og langs elvebredden til landskapet hever seg tilstrekkelig. I Holsevja må det bygges en flomsluse. I mulighetsstudien er det lagt til grunn at vannstand ved 200-årsflom vil variere

mellom kote 106,59 (oppstrøms ende) og 106,38 (nedstrøms ende). Med 30 cm fribord og for å sikre at hele vollen blir høy nok, er det lagt til grunn at vollen må bygges til kote 107 langs hele strekningen. Dette er 50 cm høyere enn dagens flomvoll utenfor Rosenberg Park.

Beredskap mot flom i hovedvassdragene

Lillestrøm kommune har egne beredskapsplaner som fastsetter hvilke tiltak kommunen skal iverksette ved flomfare og flom i Lillestrøm by og ved Leirsund. Planene tar utgangspunkt i terskelverdier for vannstand og beskriver tiltak og ansvar for iverksettelse.

De laveste tiltaksnivåene omfatter i hovedsak årvåkenhet, ettersyn og tiltak som berører den kommunaltekniske infrastrukturen.

Det første tiltaket som gir konsekvenser for innbyggere er oftest stenging av bruene ved Leirsund. Dette skjer med få års mellomrom, og berører blant annet skoleskyssen til og fra Asak skole.

De høyeste tiltaksnivåene handler om forsterking av den permanente flomvollen rundt Lillestrøm by med sandsekker og vannpølser. For å kunne gjennomføre dette har kommunen lagret en del av materiellet som trengs og har planer for hurtig anskaffelse av resten.

Ved større flommer kommer også overordnede beredskapsplaner, blant annet for kriseledelse, krisekommunikasjon og evakuering til anvendelse.

Planbestemmelser om sikker arealbruk

Det viktigste tiltaket for å forebygge risiko og sårbarhet i flomsonene er å sørge for at ny utbygging skjer i samsvar med regelverket for sikker arealbruk. Her gir plan- og bygningslovens §§ 28-1 og 29-5 og byggteknisk forskrift (TEK17) § 7-2 de viktigste premissene, men det er kommunens ansvar å sikre at regelverket blir fulgt opp.

Rammene for kommunens oppfølging er fastsatt i kommuneplanens arealdel. Gjennom arealformål, hensynssoner, bestemmelser og retningslinjer gir kommuneplanen premisser for reguleringsplaner og byggesaksbehandling.

I forslaget til ny kommuneplan som formannskapet la til høring 01.06.2022 er de viktigste premissene gitt i bestemmelsenes §§ 1-20, 8-1.7 og 8-1.8 og tilhørende hensynssoner.

§ 1-20 Fare for flom

På grunn av fare for kjellerflom, tillates det ikke innredning av rom for varig opphold under kote 106,2 i noen del av kommunen. Ved etablering av bebyggelse under kote 106,2 må det være utført beregninger som viser at bebyggelsen vil tåle belastning for 200-års flom, og tilstrekkelig flomsikring må etableres, jf. TEK17 § 7-2. Avløp og vannforsyning skal ha tilbakeslagssikring. Dersom området er gitt et strengere krav til sikkerhet mot flom etter §§ 1-19, 8-1.5, 8-1.6, 8-1.7 eller 8-1.8 gjelder de strengeste sikkerhetskravene.

Tiltak i sikkerhetsklasse F3 skal plasseres, dimensjoneres eller sikres mot flom i henhold til teknisk forskrift (TEK17) § 7-2 og tilhørende veiledning. NVEs retningslinjer 2/2011 "Flaum og skredfare i arealplanar" skal legges til grunn ved planlegging og utførelse av nye tiltak.

§ 8-1.7 Hensynssone – fare for flom i Glomma, Nitelva og Leira sør for Leirsund bru H320_1
Innenfor hensynssonen er det fare for flom. Sonen er beregnet ut fra 200 års flomhøyde. Ved utarbeiding av reguleringsplan og søknad om tillatelse til tiltak innenfor hensynssonen skal tiltak etter sikkerhetsklasse F1 og F2 plasseres, dimensjoneres eller sikres mot flom i henhold til teknisk forskrift (TEK17) § 7-2 og tilhørende veiledning. NVEs retningslinjer 2/2011 "Flaum og skredfare i arealplanar" skal legges til grunn ved planlegging og utførelse av nye tiltak.

Ved tiltak etter plan- og bygningsloven § 20-1 a), b) d), g), k), l) og m) innenfor hensynssonen må det utarbeides reguleringsplan, dersom området ikke allerede er regulert eller inntatt i kommuneplanbestemmelsene § 2-2.1.

Innenfor hensynssonen skal avløp og vannforsyning ha tilbakeslagsventil.

§ 8-1.8 Hensynssone – fare for flom i Leira nord for Leirsund bru H320_2
Innenfor hensynssonen er det fare for flom. Sonen er beregnet ut fra 200 års flomhøyde.. Ved utarbeiding av reguleringsplan og søknad om tillatelse til tiltak innenfor hensynssonen skal tiltak etter sikkerhetsklasse F1 og F2 plasseres, dimensjoneres eller sikres mot flom i henhold til teknisk forskrift (TEK17) § 7-2 og tilhørende veiledning. NVEs retningslinjer 2/2011 "Flaum og skredfare i arealplanar" skal legges til grunn ved planlegging og utførelse av nye tiltak.

Ved tiltak etter plan- og bygningsloven § 20-1 a), b) d), g), k), l) og m) innenfor hensynssonen må det utarbeides reguleringsplan, dersom området ikke allerede er regulert eller inntatt i kommuneplanbestemmelsene § 2-2.1.

Innenfor hensynssonen skal avløp og vannforsyning ha tilbakeslagsventil.

Retningslinje: Hensynssonen har ikke tatt høyde for nødvendig sikkerhetsmargin/klimapåslag på 20 %. Merk at for tiltak her vil også krav i TEK17 § 7-2 gjelde.

9.7 Nye tiltak

Analysen viser at flom i hovedvassdragene er en sammensatt risiko som Lillestrøm kommune må leve med i all framtid, men der det også er store muligheter for å påvirke risikobildet. Det er allerede gjennomført mange tiltak som har ført til vesentlig reduksjon av risikoen, men vurderingene av flomvullen rundt Lillestrøm by og mulighetsstudien av flomvoll rundt Fetsund viser med tydelighet at det også er mulig å gjøre enda mer.

Når det gjelder beredskap har Lillestrøm kommune de grunnleggende verktøyene på plass, men også her er det rom for videre arbeid og forbedringer, og ROS-analysen anbefaler at kommunen utarbeider en overordnet beredskapsplan for flom.

Når det gjelder planbestemmelser om sikker arealbruk er alle aktuelle tiltak innarbeidet i planforslaget som ligger til behandling, og det gis derfor ingen nye anbefalinger her.

Anbefaling om fysiske sikringstiltak

Når det gjelder flomvollene rundt Lillestrøm by og Leirsund har kommunestyret allerede fattet vedtak om videre prosess, og i budsjett og økonomiplan er det satt av midler. ROS-analysen har ingen videre anbefaling knyttet til disse tiltakene.

Neste lokalitet der spørsmålet om flomsikring bør avklares er Fetsund sentrum. Med utgangspunkt i erfaringene fra 1995-flommen var flomsikring av Fetsund sentrum prioritert av Fet kommune og NVE, og det foreligger også en nylig utarbeidet mulighetsstudie som viser at det er *mulig* å sikre Fetsund sentrum mot 200-årsflom.

Gjennom kommunestyret sitt vedtak 14.12.2022 om å starte områderegulering av Fetsund sentrum er det også etablert en hensiktsmessig ramme for videre arbeid med dette tiltaket. I planinitiativet er det blant annet fastsatt at:

«Formålet med områdereguleringen er å lage en plan for videre utvikling av Fetsund sentrum, som følger opp kommunedelplanen. Planen skal legge føringer og bidra til en positiv utvikling av Fetsund sentrum. Planen skal legge til rette for bygging av flere nærings- og service funksjoner, nye boliger, møteplasser, grøntanlegg og teknisk infrastruktur med blant annet gangveier og flomvoll.

(...)

NVE har utarbeidet en mulighetsstudie for flomsikring av hele sentrum. En gjennomføring av disse planene vil sikre sentrum mot en fremtidig 200-års flom, og er en forutsetning for at utbyggingen kan foregå på en sømløs måte mellom de ulike byggeprosjektene og offentlig infrastruktur. Det jobbes parallelt med disse planene i samarbeid med NVE, og det kan være mest hensiktsmessig å regulere inn flomsikringsplanene som en del av områdereguleringen.

(...)

NVE har som nevnt over utarbeidet en mulighetsstudie som viser hvordan sentrum kan flomsikres i form av et helhetlig grep. Det vil være ønskelig eller nødvendig å regulere inn en tilsvarende løsning i forbindelse med områdereguleringen. Først må det imidlertid fattes et prinsippvedtak i kommunen for å bekrefte et fortsatt ønske og behov for flomsikring av Fetsund sentrum.»

Formuleringene i planinitiativet understreker at områdereguleringen er en *mulighet* til å komme videre med flomsikringen, men at det også er nødvendig med avklaringer utenfor selve planarbeidet – et *prinsippvedtak for å bekrefte et fortsatt ønske og behov for flomsikring av Fetsund sentrum*. Som grunnlag for et slikt vedtak vil utredninger av forholdet mellom nytte og kostnader og muligheter for finansiering være viktige. Relativt stor nytte sammenlignet med kostnaden er blant annet helt avgjørende for å få statlig tilskudd.

ROS-analysen anbefaler at videre arbeid med flomsikring av Fetsund sentrum gjennomføres i samsvar med rammene som er trukket opp i planinitiativet til områdeplanen.

ROS-analysen viser også at det er andre lokaliteter som kan være aktuelle for flomsikring. Fet kommune hadde en tiltaksplan med åtte lokaliteter totalt og tre prioriterte. Av de prioriterte lokalitetene er en sikra (Enga), en er i prosess (Fetsund sentrum) og en er lagt til siden (Balnes). Tiltaksplanen til Fet eller annen prioritert eller helhetlig oversikt over behovet for flomsikring er ikke videreført i Lillestrøm kommune.

ROS-analysen anbefaler at det blir etablert en helhetlig og prioritert oversikt over behov for flomsikring i Lillestrøm kommune. Oversikten bør omfatte alle vassdrag, ikke bare hovedvassdragene. Oversikten bør også omfatte realiserte sikringstiltak og status og eventuelle vedlikeholdsbehov for disse.

Kommunen bør også vurdere om oversikten over behov for flomsikring bør samordnes med tilsvarende oversikt for skredsikring og på den måten utgjøre en *samlet oversikt over behov og status for sikring mot naturskade* i Lillestrøm kommune. En slik samlet oversikt vil lette arbeidet med prioritering internt, og det vil sannsynligvis også styrke kommunens posisjon og mulighet til å få tilskudd fra de statlige tilskuddsordningene.

Anbefaling om beredskapstiltak

Når det gjelder beredskap er situasjonen litt den samme som for fysiske sikringstiltak: Kommunen har gode planer for flom i Lillestrøm by og ved Leirsund, men mangler en flomberedskapsplan som dekker hele kommunen. Kommunen hadde sannsynligvis vært tjent med en beredskapsplan som med terskelverdier knyttet til vannstand beskriver tiltak og ansvar for gjennomføring i hele kommunen, ikke bare i Lillestrøm by og ved Leirsund.

Gjennom arbeidet med denne ROS-analysen er det også pekt på konkrete tiltak som kan styrke beredskapen mot flom:

- Etablere døgnbemannede vaktordninger som skal tre i funksjon under flomhendelser. Vaktordningene bør omfatte personell som kan ivareta blant annet veidrift og kommunikasjonsoppgaver og vil komme i tillegg til dagens døgnbemannede vaktordning for vann og avløp.
- Etablere flere sanntidsmålepunkt for vannstand. Disse gir kommunen, infrastruktureierne og nødetatene godt beslutningsgrunnlag, og slike data er også et godt grunnlag for publikumsinformasjon.
- Forbedre innbyggerportalens temaside om flom, blant annet legge til rette for effektiv formidling av situasjonsbilde (herunder sanntidsdata), prognoser og behov for tiltak.
- Legge flomscenarier inn i malene for risikovurderinger og kontinuitetsplaner. Mange tjenester som ikke har ansvar for å håndtere selve flommen vil likevel bli berørt, for eksempel av stengte veier eller ved at lokalene deres blir evakuert

ROS-analysen anbefaler at kommunen utarbeider en overordnet flomberedskapsplan, og at det i prosessen gjøres nærmere vurderinger av de konkrete anbefalingene som det er redegjort for her.

Anbefaling om nye tiltak (oppsummert)

- Oppgradering av flomsikringen rundt Lillestrøm by og Leirsund gjennomføres i samsvar med vedtakene som er gjort.

- Videre arbeid med flomsikring av Fetsund sentrum gjennomføres i samsvar med rammene som er trukket opp i vedtatt planinitiativ for områderegulering av Fetsund sentrum.
- Etablere en helhetlig etablert og prioritert oversikt over behov for flomsikring i Lillestrøm kommune. Oversikten bør omfatte alle vassdrag, ikke bare hovedvassdragene. Oversikten bør også omfatte realiserte sikringstiltak og status og eventuelle vedlikeholdsbehov for disse.
- Utarbeide en overordnet beredskapsplan for flom. Planen bør samordne alle beredskapstiltak mot flom i hele kommunen.

10 Flom i mindre vassdrag, urban flom og overvann

Kort oppsummert

Lillestrøm kommune har store tettbygde arealer på flatt terreng og nært vassdrag, og er særlig utsatt for flom i mindre vassdrag, urban flom og overvann. Klimaprognoser tilsier at det blir mer nedbør i framtiden, og at flom forårsaket av nedbør blir mer sannsynlig enn snøsmelting. Både årsnedbør, antall dager med kraftig nedbør og nedbørmengden på dager med kraftig nedbør beregnes å øke.

Flom i mindre vassdrag, urban flom og overvann skyldes både naturgitte forhold, klimaendringer og lokal, menneskelig påvirkning gjennom fortetting og andre inngrep. Liv og helse er sjelden direkte truet, men de økonomiske konsekvensene kan bli enorme. Hvor store skadevirkningene blir, er avhengig av sårbarheten til eksisterende bebyggelse, infrastruktur og tjenestene som er avhengige av bygninger og infrastruktur.

Lillestrøm kommune har de viktigste verktøyene på plass: kunnskap, infrastruktur, beredskap og planbestemmelser om sikker arealbruk, men analysen viser likevel at det er rom for forbedringer og ytterligere risikoreduksjon innenfor alle områdene. Sannsynligvis er størst risikoreduksjon å hente ved å styrke det lokale kunnskapsgrunnlaget og å tydeliggjøre ansvarsforhold og rutiner for samordning internt i kommunen. Dette er nøkkelen til riktig prioritering av de andre områdene.

Sannsynlighet

Sannsynlig

I motsetning til flom i hovedvassdragene, finnes det ikke statistikk eller modelleringer som gir grunnlag for å fastsette et presis gjentakintervall for hvor ofte Lillestrøm kommune opplever flommer i mindre vassdrag, urban flom eller overvannshendelser med vesentlig skadepotensial. Her spiller det blant annet inn at ekstreme nedbørshendelser kan være svært lokale, og at ulike rammefaktorer spiller sammen på ulike måter. Både 80 mm nedbør på et døgn, 50 mm på en time og 30 mm på 20 minutt er alle i seg selv 200-årshendelser. Alle kan gi alvorlige konsekvenser, men det er ikke gitt hvilken som er verst med hensyn til overvann og urban flom. Her kommer samspillet med for eksempel vannmetning i underlaget før hendelsen, og i Lillestrøm by vil det også være helt avgjørende hvor høyt Nitelva og Øyeren ligger før hendelsen.

Dette gjør det i vanskelig å gi et presist sannsynlighetsestimat, men utfra en skjønnsmessig vurdering, der det er tatt vesentlig hensyn til forventet utvikling er det derfor antatt at flom i mindre vassdrag, urban flom og overvann som gir vesentlig skade i Lillestrøm kommune, har et gjentakintervall på om lag ti år, og heller hyppigere enn sjeldnere.

Konsekvenser

Liv og helse:

Mindre alvorlig

Natur og miljø:

Alvorlig

Samfunnsstabilitet:

Alvorlig

Økonomi:

Svært alvorlig

Flom i mindre vassdrag, urban flom og overvann er sjelden en direkte trussel mot liv og helse, men slike konsekvenser kan gjøre seg gjeldende gjennom følgehendelser og mer indirekte konsekvenser. Vann på avveie kan medføre problemer for vannforsyning og avløp, at vegbaner oversvømmes og stenges, og at tilgang for nødetater blir begrenset eller at nødetatene får lenger utrykningstid. Dette gir i sin tur konsekvenser for et stort spekter av samfunnsverdier, fra liv og helse til miljø, trygghetsfølelse og verdiskaping.

Når det gjelder økonomiske tap som følge av overvann, har overvannsutvalget (NOU 2015:16, s. 15 & 43) estimert den nasjonale skadekostnaden til 1,6-3,6 milliarder kroner årlig. En enkel nedskalering basert på innbyggertall indikerer at skadekostnaden knyttet til overvannshendelser i Lillestrøm kommune kan estimeres til mellom 26 og 59 millioner kroner årlig. At Lillestrøm kommune har store tettbygde arealer på flatt terreng og nær store vassdrag, gir grunnlag for å anta at forventet skadekostnad i Lillestrøm kommune er i øvre del eller over det estimerte intervallet. Ikke hvert år, men i gjennomsnitt over en lang tidsperiode.

Usikkerhet

Lav

Selv om flom i mindre vassdrag, urban flom og overvann ikke er like repeterende og forutsigbare hendelser som flom i hovedvassdragene, må usikkerheten likevel regnes som lav. Årsaksforholdene er kjente, og selv om det er mer krevende å lage konsekvensmodelleringer som viser hvordan vannet stiger, centimeter for centimeter, er det fullt mulig å modellere fareområder også for flom i mindre vassdrag, urban flom og overvann.

Den største usikkerheten er, som for flom i hovedvassdragene, knyttet til tidsdimensjonen. Både i det korte perspektivet: Den neste alvorlige hendelsen kan komme i morgen eller om femti år. Og i det lange perspektivet: Hvordan vil klimaendringer påvirke frekvensen av slike hendelser?

Eksisterende tiltak

- Lokalt kunnskapsgrunnlag (modelleringer, ROS-analyser)
- Infrastruktur for overvannshåndtering
- Beredskapsplaner
- Planbestemmelser om sikker blågrønn arealbruk og retningslinjer for overvannshåndtering

Anbefaling om nye tiltak

- Utarbeide en skybruddsplan for Lillestrøm kommune, herunder kartlegging av kritiske nedbørsfelt
- Vurdere og anskaffe verktøy for utvikling og vedlikehold av et dynamisk overvannskart med dreneringslinjer
- Klargjøre ansvarsforhold og etablere strukturer for samordning av kommunens arbeid med overvann
- Videreutvikle infrastrukturen for overvannshåndtering i samsvar med hovedplanen for vannmiljø
- Etablere en helhetlig etablert og prioritert oversikt over behov for flomsikring i Lillestrøm kommune. Oversikten bør omfatte alle vassdrag, ikke bare hovedvassdragene. Oversikten bør også omfatte realiserte sikringstiltak og status og eventuelle vedlikeholdsbehov for disse.
- Utarbeide en overordnet beredskapsplan for flom. Planen bør samordne alle beredskapstiltak mot flom i hele kommunen.

10.1 Beskrivelse

Intens nedbør og snøsmelting i mindre nedbørsfelt gir en annen type flommer enn i hovedvassdragene. Forskjellen er aller størst når nedbøren treffer i byer og tettsteder med mange tette flater. Selv om både konsekvensene og oppfølgingstiltakene er overlappende, er det derfor hensiktsmessig å vurdere flom i mindre vassdrag, urban flom og overvann som en egen hendelse.

Med mindre vassdrag mener vi her alle vassdrag utenom hovedstrengene i Glomma, Leira, Nitelva, Svelle og Øyeren. Flom i hovedvassdragene er analysert i kapittel 9. Urban flom og overvann er begreper som langt på veg overlapper hverandre, men inneholder likevel nyanser og understrekinger som gjør det hensiktsmessig å bruke begge. Med urban flom mener vi oversvømmelser som oppstår i tettbygde områder. Overvann er et litt mer generelt, faglig begrep som betegner regn- og smeltevann som renner av på overflata. Når det oppstår mye overvann kan vannet renne som midlertidige bekker gjennom terrenget eller i bebygde områder, og samle seg i lavpunkt der det ikke vanligvis står vann. Hvis overvannet renner ut i en bekk eller en elv, vil ikke vannet lenger være overvann. Det blir del av et vassdrag. Hvis overvannet renner ned i et kommunalt avløpsnett, vil heller ikke vannet lenger være overvann. Det blir avløpsvann. I dagligtale har disse nyansene liten betydning, men etter regelverket og forvaltningsmessig er definisjonene viktige (NVE 2021).

Årsaker

Ved regn og snøsmelting vil mye av vannet infiltrere ned i bakken, men flere forhold har innvirkning på hvor mye. Grunnen kan være mettet med vann, frosset eller det kan oppstå nedbørshendelser der nedbørintensiteten overstiger infiltrasjonskapasiteten. Overvann er særlig problematisk i områder der naturlig infiltrasjon i grunnen ikke er god nok (for eksempel på leirgrunn) og der infrastruktur og bygningsmasse forringer den naturlige infiltrasjonskapasiteten.

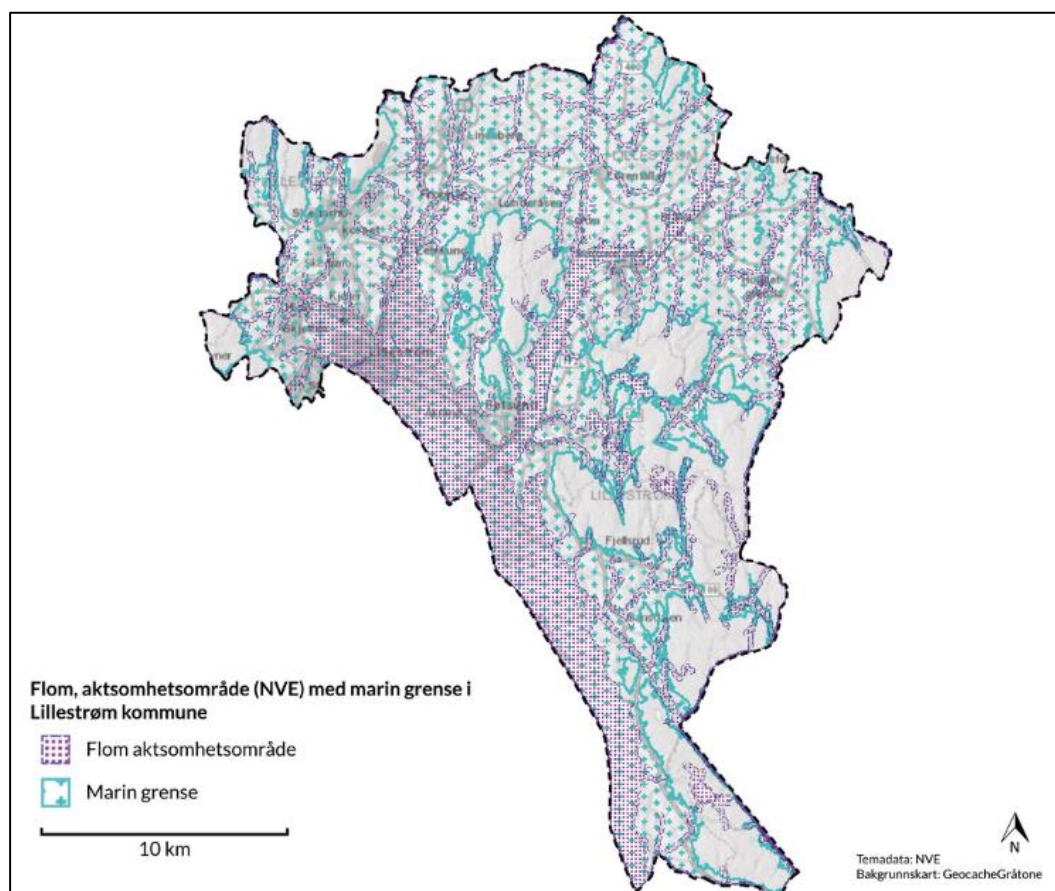
De samme forholdene kan føre til stor vannføring og flom i bekker og mindre vassdrag, og i motsetning til flom i hovedvassdragene, kan vannføringsøkningen komme svært raskt.

Forventede klimaendringer vil, sammen med en samfunnsutvikling med økt fortetting, øke intensiteten i overvannsavrenning. I urbane områder med flere tette flater vil avrenning i stor grad foregå på overflaten og gjennom avløpsnettet. Urban flom oppstår når nedbørsmengde og smeltevann overstiger kapasiteten til avløpsnettet, tilrettelagte avrenningskanaler og andre tiltak som er etablert for å håndtere overvann i urbane områder.

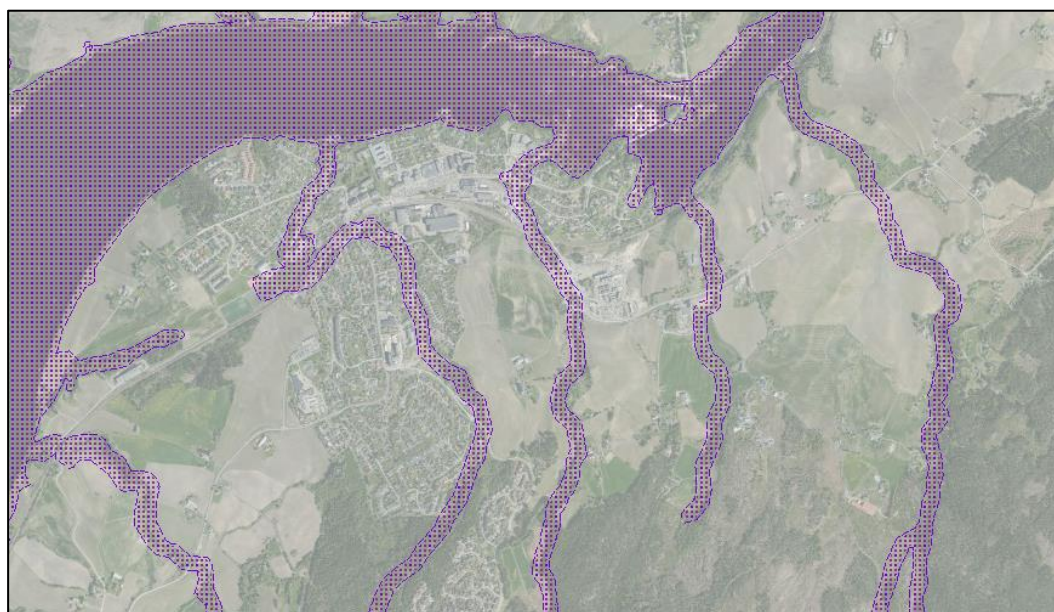
Eksisterende kunnskap

Klimaprofilen for Oslo og Akershus (Norsk klimaservicesenter 2021) gir informasjon om klimaet, forventede klimaendringer og klimautfordringer. Episoder med kraftig nedbør ventes å øke vesentlig både i intensitet og hyppighet, og dette stiller større krav til overvannshåndteringen i framtiden.

NVEs aktsomhetskart (Figur 16 og Figur 17) viser på oversiktsnivå hvilke arealer som kan være utsatt for flom, både i hovedvassdragene og i mindre vassdrag. Kartet er tilgjengelig gjennom kommunens kartverktøy og på temakart.nve.no/tema/flomaktsomhet. Kartet kan aldri bli helt nøyaktig, men er godt nok til å gi en indikasjon på hvor flomfaren bør vurderes nærmere, dersom det er aktuelt med ny utbygging.

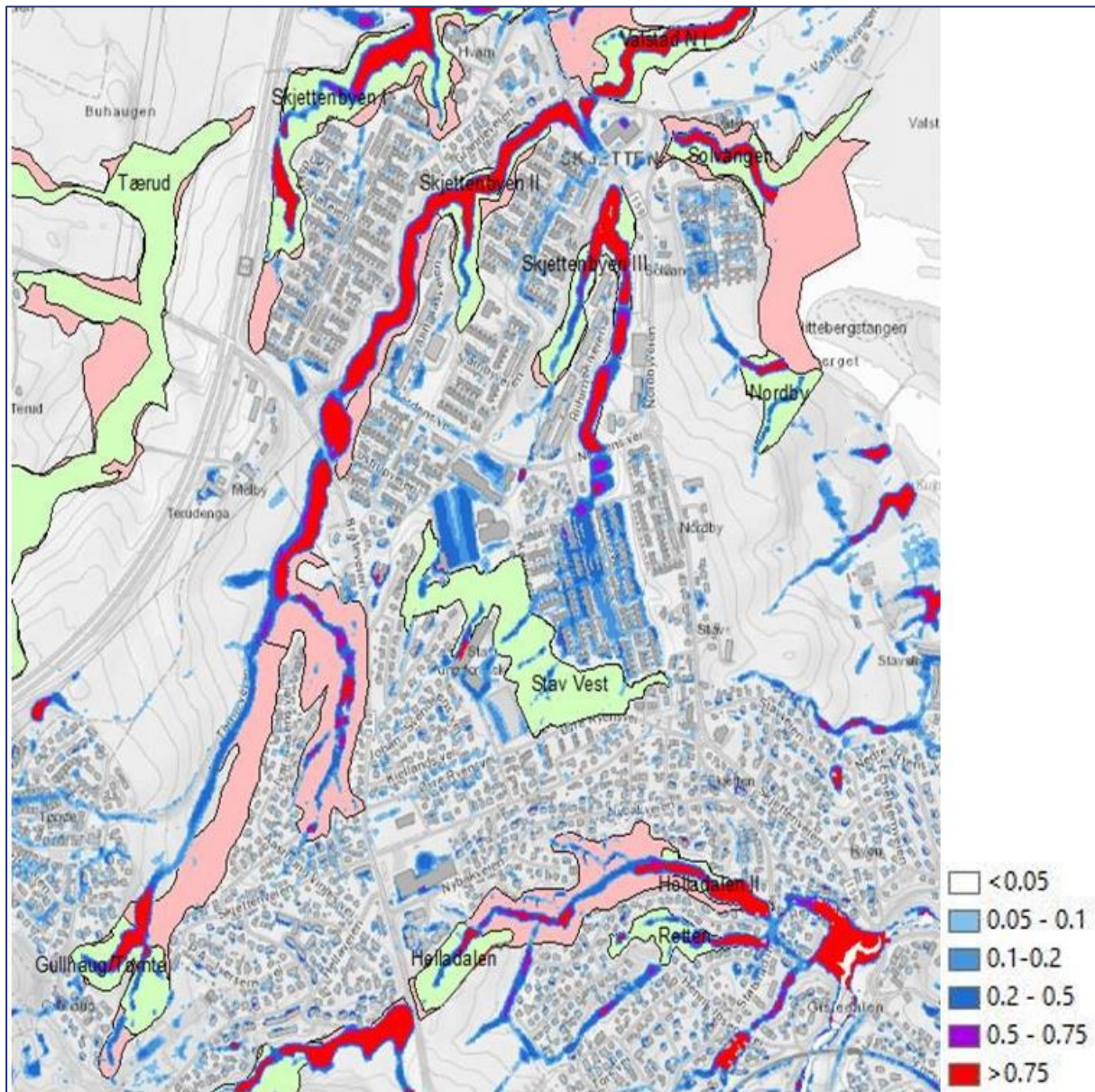


Figur 16. Aktsomhetskart for flom i Lillestrøm kommune. Flomsonene er hentet fra NVE, marin grense er hentet fra NGU og bakgrunnskart er fra Kartverket, Geovekst, kommuner.



Figur 17. Detaljutsnitt av aktsomhetskartet for flom. Utsnittet viser Sørumsand og områdene rundt. Flomsonene er hentet fra NVE, flyfoto er fra Kartverket, Geovekst, kommuner.

Detalj kartet i Figur 17 viser at aktsomhetssonene rundt Sørumsand følger bekkene og bekkedrogene som drenerer nordover mot Glomma. Gjennom bebygde områder er flere av disse bekkene lagt i rør og usynlige for de fleste. Men ved stor flom kan bekker på overflaten gjenoppstå og skape store utfordringer.



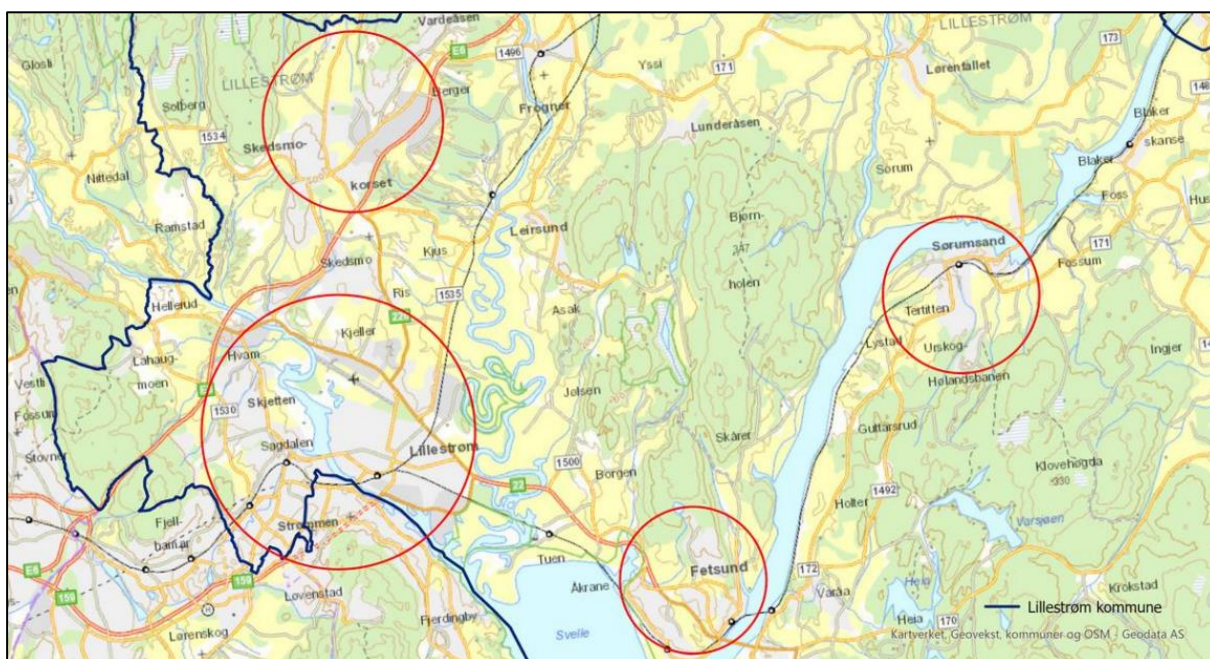
Figur 18. Simulering av en 200-års nedbørshendelse ved bruk av MIKE Flood. Røde områder viser at vannets dybde er mer enn 75 cm. Grønne områder er nåværende raver, mens rosa områder er raver som er tapt grunnet igjenfylling, bekkelukking eller andre inngrep. Kartutsnittet er fra Skjetten.

Tidligere Skedsmo kommune og Lørenskog kommune etablerte i 2018 en modell som kan simulere hvordan vannet oppfører seg ved gitte nedbørshendelser. Modellen bygger på programvaren MIKE Flood. Den er bare opprettet innenfor tidligere Skedsmo kommune med data fra 2017. Modellen kombinerer kapasiteten til avløpsnett, overflateavrenning og

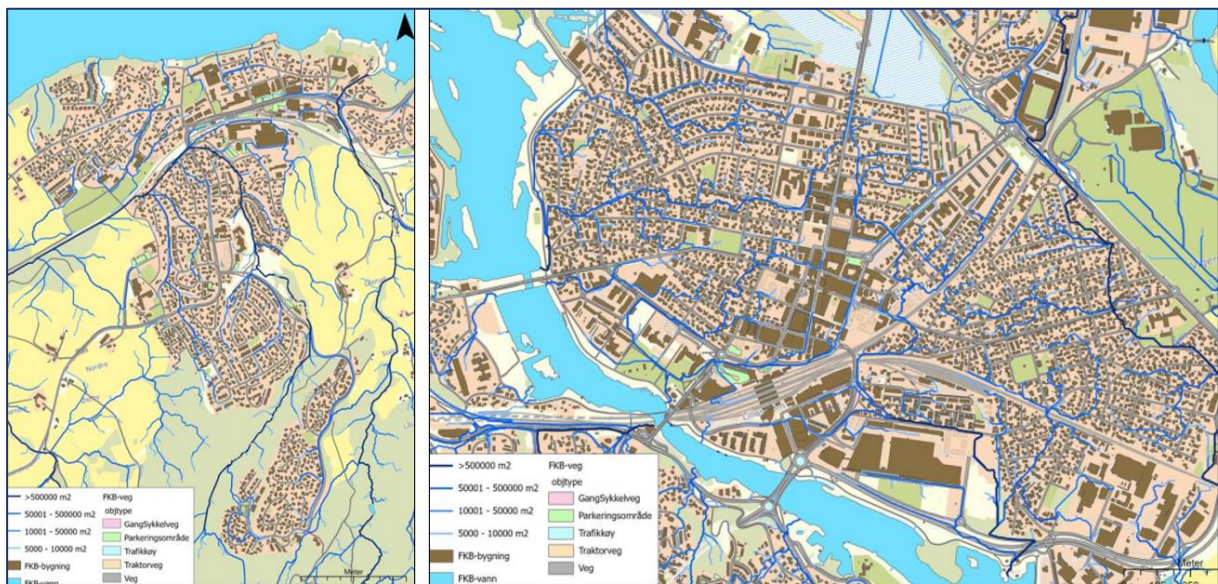
vassdrag, og viser hvor store mengder med vann som vil samle seg ved 2-, 20- og 200-års flom med og uten klimafaktor. Figur 18 viser en simulering av en nedbørshendelse med gjentakintervall på 200 år.

Vann vil også følge gamle bekkeløp, og disse vil gjenoppstå ved store nedbørshendelser, selv om bekkeløpene er lagt i rør eller fylt igjen. Dette medfører at overvann ofte samler seg over gjenfylte ravinedaler. Modellen over tydeliggjør dette.

For å videreutvikle datagrunnlaget for kartlegging av overvannsutsatte- og sårbare områder, gjennomførte Martine Thune i 2021 en bacheloroppgave i Geomatikk med oppgavetittel: GIS-analyse av dreneringslinjer i Lillestrøm kommune (Thune 2021). Resultatene viser dreneringslinjer og lavpunktsoner, som indikerer hvor det kan samles vann under kraftig nedbørshendelser. Oppgaven ser nærmere på risikoområder i urbane og tettbebygde strøk på Sørumsand, Fetsund, Lillestrøm sentrum, Strømmen, Kjeller og Skedsmokorset. Metoden baserer seg på en terrengeanalyse som ikke tar hensyn til VA-infrastruktur, infiltrasjonsevne, vannmengde, hastighet og andre hydrologiske parametere. Erfaringer fra nedbørshendelser og urban flom viser likevel at metoden er anvendbar og at vannet hovedsakelig søker mot og følger dreneringslinjer. Metoden kan derfor brukes til å identifisere sårbare områder for overvann og urban flom i kommunen.



Figur 19. Fokusområder i GIS-analyse av dreneringslinjer i Lillestrøm kommune. Fra Thune (2021, s. 23).



Figur 20. Dreneringslinjer av ulike størrelsesorden. Kartutsnitt fra Sørumsand til venstre og Lillestrøm by til høyre. Fra Thune (2021, s. 28-29).

Tidligere hendelser

Lillestrøm kommune har flere ganger vært utsatt for nedbørshendelser som har ført til oversvømmelser i veginfrastrukturen og at vann har funnet veien ned i kjellere og annen infrastruktur.

Ett eksempel er en styrtregnhendelse 12. juli 2016 som blant annet førte til store skader på Urskog-Hølandsbanen sin skinnegang. I tillegg ble det gjort skade på en del privat eiendom, hovedsakelig i Blaker. Dette illustrerer at styrtregnhendelser kan være svært lokale.



Figur 21. Skader på Urskog-Hølandsbanen etter styrtregn 12. juli 2016. Foto: Espen Børrestuen, Romerikes Blad.

Strategi for overvannshåndtering

Fram til årtusenskiftet handlet overvannshåndtering i byer og tettsteder om å lede vannet til avløpsnettet og å sørge for at avløpsnettet har tilstrekkelig kapasitet til å ta unna.

De siste 15-20 årene har det kommet helt nye måter å håndtere overvann på. Dette er delvis som følge av en større grad av urbanisering, delvis som en følge av at klimaendringer gir kommunaltekniske utfordringer med å ta unna alt overvannet i avløpsnettet, men også som følge av et perspektivskifte der overvann i åpne løsninger ble sett på som en ressurs.

På nasjonalt nivå har rapportene Veiledning i klimatilpasset overvannshåndtering (Norsk Vann 162/2008), Overvann i byer og tettsteder (NOU 2015:16) og NVEs veileder nr. 4/2022 (NVE 2022) gitt viktige bidrag til en mer bærekraftig overvannshåndtering. Lokalt representerte de felles retningslinjene for overvannshåndtering i kommunene Lørenskog, Rælingen og Skedsmo som kom i 2017 et viktig tidsskille. Retningslinjene fastslår at

«Strategien er derfor endret; fra å lede vannet raskest mulig vekk i rør til å ta vare på vannet som ressurs og lede det åpent på overflaten, samt forsinke det på veien til en resipient (bekk eller vann/innsjø). Den grunnleggende filosofien for lokal overvannshåndtering er å ta hånd om regnet der det faller, (...)» (Retningslinjer for overvannshåndtering for kommunene Lørenskog, Rælingen og Skedsmo, s. 6 (2017)

Ansvar for overvannshåndtering

Den generelle ansvarsfordelingen mellom kommunene og Staten er i NOU 2015:16 beskrevet slik:

- Kommunene må sørge for planlegging og gjennomføring av overvannstiltak.
- Staten må på sin side sørge for tilrettelegging og enhetlig praksis, og i forbindelse med dette opptre som kompetanse- og premissleverandør for kommunen.

Fra dette ukontroversielle utgangspunktet har det i praksis vist seg krevende å viderefordre ansvaret til ulike aktører, både på statlig og kommunalt nivå. Noe av årsaken kan ligge i at overvann både kan oppfattes som en naturfare og som et menneskeskapt problem, at det både kan oppfattes som en naturlig prosess, men også som forurensning – og at det egentlig er litt av alt.

Dette har ført til uklarheter både når det gjelder ansvar for regelverksutfordring og ansvar for forvaltningsoppgaver. Først i 2019 fikk NVE et definert forvaltningsansvar for overvann på statlig nivå. Dette ansvaret omfatter blant annet at NVE skal bistå kommunene med å:

- Bygge opp og tilrettelegge et urbanhydrologisk kunnskapsgrunnlag.
- Tilby veiledning som setter kommunen i stand til å ivareta overvannshensyn i arealplanlegging, i første omgang på overordnet plannivå

Også i Lillestrøm kommune har forvaltningsansvaret for overvann vært utydelig fordelt. Ulike tjenester som miljøteknikk, arealplan og strategi og analyse har alle ivaretatt deloppgaver som åpenbart faller på dem, men ansvaret for helheten og fellesinteresser, som blant annet risikokartlegging, har ikke vært tydelig plassert. I 2023 er det likevel pågående prosesser for å etablere en mer helhetlig kommunal forvaltning av overvann.

10.2 Sannsynlighet

Ifølge klimaprofilen er årsnedbøren i Oslo og Akershus beregnet til å øke med 15 % fram til år 2100. Det er forventet at episoder med kraftig nedbør vil øke vesentlig både med hensyn til intensitet og hyppighet og i alle årstider. Antall døgn med kraftig nedbør forventes å øke med cirka 20 %. Beregninger viser at endringene vil være størst om vinteren og våren. Samtidig vil det sannsynligvis bli reduserte snømengder og færre dager med snø. Selv om klimaprofilen viser at det fremdeles vil være år med betydelig snøfall, er det forventet at vi får færre og mindre snøsmelteflommer, mens regnflommene blir hyppigere og større.



Figur 22. Gangbrua like ovenfor Flaenfossen i Sagelva etter kraftig nedbør 9. september 2015. Foto: Hilde Birkeland, Lillestrøm kommune

Ved større nedbørhendelser er det i kommunen flere mindre vassdrag som får rask økning i vannføring og vannstand. Sagelva på Strømmen er ett eksempel. Sagelva hever seg meget raskt ved nedbør, og kombinasjon av snøsmelting med nedbør vil forsterke skadepotensialet. Elver som Sagelva er spesielt utsatt, siden den går gjennom bebygde områder med stor andel harde flater, som fører til en mindre grad av infiltrasjon og fordrøyning av overvannet.

I motsetning til flom i hovedvassdragene, finnes det ikke statistikk eller modelleringer som gir grunnlag for å fastsette et mer riktig gjentaksintervall for hvor ofte Lillestrøm kommune opplever flommer i mindre vassdrag, urban flom eller overvannshendelser med vesentlig skadepotensial. Her spiller det blant annet inn at ekstreme nedbørshendelser kan være svært lokale, og at den samla sannsynligheten for at ett av tettstedene i kommunen opplever en gitt nedbørintensitet, for eksempel en 200-års nedbørhendelse er vesentlig høyere enn 1/200.

Ekstremsituasjoner kan også oppstå som et resultat av at ulike ramme faktorer spiller sammen på ulike måter. Både 80 mm nedbør på et døgn, 50 mm på en time og 30 mm på 20 minutt er

alle i seg selv 200-årshendelser¹. Alle kan gi alvorlige konsekvenser, men det er ikke gitt hvilken som er verst med hensyn til overvann og urban flom. Her kommer samspillet med for eksempel vannmetning i underlaget før hendelsen, og i Lillestrøm by vil det også være helt avgjørende hvor høyt Nitelva og Øyeren ligger før hendelsen.

Dette gjør det vanskelig å gi et mer presist sannsynlighetsestimat, men utfra en skjønnsmessig vurdering, der det er tatt vesentlig hensyn til forventet utvikling er det derfor antatt at flom i mindre vassdrag, urban flom og overvann som gir vesentlig skade i Lillestrøm kommune, har et gjentakintervall på om lag ti år, og heller hyppigere enn sjeldnere.

10.3 Konsekvenser

Konsekvensene av flom i mindre vassdrag, urban flom og overvann kan i utgangspunktet deles i tre grupper:

1. Direkte konsekvenser i form av ødeleggelser og skade på bygninger, løsøre, infrastruktur og miljøverdier
2. Indirekte konsekvenser som følgehendelser og forstyrrelser av samfunnsfunksjoner
3. Konsekvenser for arealbruk.

Direkte konsekvenser

Flom i mindre vassdrag, overvann og urban flom er i liten grad en direkte trussel mot liv og helse, men slike konsekvenser kan gjøre seg gjeldende gjennom følgehendelser som skred og forstyrrelser i for eksempel veginfrastrukturen.

Når det gjelder direkte tap som følge av overvann, har overvannsutvalget (NOU 2015:16, s. 15 & 43) estimert den nasjonale skadekostnaden til 1,6-3,6 milliarder kroner årlig. En enkel nedskalering basert på innbyggertall indikerer at skadekostnaden knyttet til overvannshendelser i Lillestrøm kommune kan estimeres til mellom 26 og 59 millioner kroner årlig. At Lillestrøm kommune har store tettbygde arealer på flatt terreng og nær store vassdrag, gir grunnlag for å anta at forventet skadekostnad i Lillestrøm kommune er i øvre del eller over det estimerte intervallet.

Indirekte konsekvenser

Det største potensialet for indirekte konsekvenser ligger i at flom og overvann kan grave og forårsake skred i områder med marine avsetninger og kvikkleire.

¹ Her er det tatt utgangspunkt i IVF-kurven for Oslo, Blindern. Kurven beskriver intensitet, varighet og returperiode for ulike nedbørshendelser (Store norske leksikon, 2021)

Risikoen for kvikkleireskred er nærmere vurdert i kapittel 11, men i denne sammenhengen er det svært viktig å understreke at vannmetning og erosjon er blant de viktigste utløsningsårsakene til mange skredtyper og at god forebygging av disse prosessene også er god og ofte nødvendig forebygging av skredfare.

Den andre hovedgruppen med indirekte konsekvenser er forstyrrelser i samfunnsfunksjoner. Vann på avveie kan medføre problemer for vannforsyning og avløp, at vegbaner oversvømmes og stenges, og at tilgang for nødetater blir begrenset eller får lenger utrykningstid. Jernbanen kan også bli rammet. Dette gir i sin tur konsekvenser for et stort spekter av samfunnsverdier, fra liv og helse til miljø, trygghetsfølelse og verdiskaping.

Konsekvenser for arealbruk

Fare for flom i mindre vassdrag, urban flom og overvann legger vesentlige begrensninger på hvor det kan bygges og utløser vesentlige krav om utredning og dokumentasjon i arealplanlegging og byggesaker.

Kravene til sikkerhet mot flom i mindre vassdrag, er de samme som kravene til sikkerhet mot flom i hovedvassdragene som er satt opp i Tabell 8. Kravene gjelder også for urban flom og overvann, men særlig når det gjelder overvann, finnes det i tillegg særskilte føringer for aktiv håndtering av overvann i forbindelse med nye utbygginger. Regelverk og nasjonal veiledning er sammenfattet i NVEs veileder nr. 4/2022 (NVE 2022). Lokalt gjelder de felles retningslinjene for overvannshåndtering i kommunene Lørenskog, Rælingen og Skedsmo (2017).

10.4 Sårbarhet

Lillestrøm kommune har store tettbygde arealer på flatt terreng og nært vassdrag, og er særlig utsatt for flom i mindre vassdrag, urban flom og overvann. Hvor store skadevirkningene blir, er avhengig av sårbarheten til eksisterende bebyggelse, infrastruktur og tjenestene som er avhengige av bygninger og infrastruktur.

De største, sammenhengende risikoområdene finnes langs vassdragene og i urbane og tettbebygde strøk som Sørumsand, Fetsund, Lillestrøm sentrum, Strømmen, Kjeller og Skedsmokorset. På generelt grunnlag har flate arealer større risiko enn kupert, men også kupert arealer som Sørumsand har risiko for overvannsskader, særlig i tilknytning til de lukkede bekkeløpene som går gjennom sentrum, jf. Figur 17.

Helt generelt representerer bekkelukkinger og til en viss grad også lukkede overvannsledninger, som tidligere var hovedstrategien for overvannshåndtering, nå en vesentlig sårbarhet. Svikt i lukkede vannveier kan gi svært uoversiktlige konsekvenser.

Sammenlignet med flom i hovedvassdragene er det mer krevende å forutse hvor flom i mindre vassdrag, urban flom og overvann vil ramme, og hvordan det vil ramme. Varslingstiden er også

vesentlig kortere. Dette gjør det i sin tur vanskeligere å velge riktige tiltak for å forebygge og redusere skade, og både samfunnet og kommunen som organisasjon vil derfor være sårbare overfor slike hendelser.

Det største potensialet for å redusere sårbarheten ligger sannsynligvis i bevisstgjøring og mange små tiltak. Store flomvoller kan ikke beskytte Lillestrøm by eller andre tettsteder mot en oversvømmelse som oppstår i byen, og tanken på at oppdimensjonering av avløpsnettets kan løse problemet for alle er en forlatt strategi.

Lokal, bærekraftig overvannshåndtering i nye byggeprosjekter er sannsynligvis ikke nok, dét heller.

Kanskje ligger det aller mest kraft i om alle som kan bli berørt av urban flom, privatpersoner, bedrifter og kommunale tjenester, stiller seg selv noen spørsmål om nettopp dét: Hvordan kan jeg, min eiendom og min virksomhet bli berørt av flom og oversvømmelse? Og hva kan, og hva bør jeg gjøre med det? Svarene ville forhåpentligvis dekket et vidt spekter, fra å slutte å dumpe hageavfall i det nesten alltid tørre bekkeløpet til kontinuitetsplaner for drift av samfunnskritiske funksjoner ved lokal oversvømmelse.

10.5 Usikkerhet

Selv om flom i mindre vassdrag, urban flom og overvann ikke er like repeterende og forutsigbare hendelser som flom i hovedvassdragene, kan usikkerheten likevel regnes som lav. Årsaksforholdene er kjente, og selv om det ikke er mulig å lage konsekvensmodelleringer som viser hvor og hvordan vannet stiger, centimeter for centimeter, er det fullt mulig å modellere aktsomhetsområder, både gjennom modelleringsverktøy og visuelt.

Den største usikkerheten er, som for flom i hovedvassdragene, knyttet til tidsdimensjonen. Både i det korte perspektivet: Den neste alvorlige hendelsen kan komme i morgen eller om femti år. Og i det lange perspektivet: Hvordan vil klimaendringer påvirke frekvensen av slike hendelser?

10.6 Eksisterende tiltak

Mange av de samme verktøyene som brukes for å redusere risikoen for flom i hovedvassdragene, kan også brukes mot flom i mindre vassdrag, urban flom og overvann. Det handler om kunnskap, infrastruktur, beredskap og sikker arealbruk.

Lokalt kunnskapsgrunnlag

En utfordring både for presis konsekvensvurdering og prioritering av tiltak, er at det ikke finnes nasjonal kartlegging av fare for flom i mindre vassdrag som tilsvarer faresonene for flom i hovedvassdragene og som er tilpasset sikkerhetsklassene i TEK17.

NVEs aktsomhetskart for flom (Figur 16 og Figur 17) er den eneste farekartleggingen som dekker hele kommunens areal. Detaljeringsgraden er i utgangspunktet tilpasset kommuneplannivået, og kartene er egnet til bruk som et første vurderingsgrunnlag i kartlegging av flomfare. Aktsomhetskartene kan også, til en viss grad, brukes til avklaring av reell risiko for byggetiltak med lave krav til sikkerhet, men i praksis er det for flom i mindre vassdrag, urban flom og overvann behov for å etablere et lokalt kunnskapsgrunnlag.

MIKE Flood-modellen som ble etablert av Skedsmo og Lørenskog i 2017/18 er brukt til utarbeidelse av faresoner for flom langs Sagelva og noen bekker med helårsvannføring. I forslaget til ny kommuneplan (2022-34) er disse faresonene inntegnet som hensynssoner med bestemmelser som setter krav om nærmere utredning av flomfare før utbygging. Modellen er også brukt til utarbeidelse av et temakart for nedbørsflom som i kommuneplanen for Skedsmo (2019-31) var utgangspunkt for at det i visse områder kan stilles særskilte krav til utbygging. Dette kartet er ikke oppdatert, og det er tatt ut av forslaget til ny kommuneplan.

I MIKE Flood-modellen (Figur 18) og modellen som ble brukt i bachelor-oppgaven til Martine Thune i 2021 (Figur 20) har Lillestrøm kommune verktøy til å framstille aktsomhetskart som gir et mer høyoppløselig risikobilde enn NVEs aktsomhetskart. Modellen tar hensyn til både topologi og rørsystemet under bakken, og kan simulere hvor mye regn som tas unna av overvannsnettet før det oppstår problemer. Modellen viser også hvor overvannsnettet går fullt først, slik at det synliggjøres hvor det er nødvendig å utbedre kapasiteten på overvannsnettet.

Men MIKE Flood-modellen er har også sårbarheter. Den er svært komplisert å jobbe med og dette krever både opplæring og hyppig bruk. Kommunen bør ha egen kompetanse til å bruke modellen, men denne kompetansen er ferskvare, og MIKE har hittil ikke blitt brukt ofte nok til at kompetansen har blitt vedlikeholdt.

Modellen gir øyeblikksbilder og blir også fort utdatert dersom endringer i bebyggelse og infrastruktur ikke blir kontinuerlig vedlikeholdt. Lillestrøm kommune sin modell er ikke oppdatert med ny infrastruktur siden den var ferdig, og dekker bare Skedsmo slik situasjonen var våren 2018. Kartet over VA-infrastruktur i Sørums og Fet er mangelfullt, og må gjennomgås før modellen eventuelt kan utvides til disse områdene.

Ansvarsfordeling og samordning av kommunens overvannsforvaltning

I 2022 og 2023 er det tatt flere initiativ til å gjennomgå og tydeliggjøre ansvarsforholdene og rutinene for samordning av kommunens oppgaver innenfor overvannshåndtering. Planavdelingen arrangerte i januar 2023 en temadag om overvann. Målgruppen var alle som har oppgaver knyttet til overvann og formålet var både å gi opplæring og en arena for diskusjon av roller og ansvar.

Samtidig jobber miljøteknikk med erfaringsinnhenting fra andre kommuner, og i sum er dette et godt utgangspunkt for å få tydeliggjort ansvarsfordelingen for overvann internt i kommunen.

Overvannshåndtering i den kommunaltekniske infrastrukturen

Overvannshåndteringen i avløpsnettet og problemstillinger knyttet til dette er nærmere beskrevet i Hovedplan for vannmiljø som kommunestyret vedtok 09.11.2022 og i ROS-analysen som ligger til grunn for hovedplanen.

Transportsystemet for overvann består av bekker, åpne renner, fellesledninger og overvannsledninger, med utløp i elver, bekker eller vann. Noe overvann infiltreres eller fordrøyes i nærmiljøet.

Overvann fra bebygde områder går inn på overvannsnettet der det er separatsystem, og på avløpsnettet der det er fellessystem. Overvann som går inn på avløpsnettet, enten via sluk, fellessystem eller ved innlekking i utette rør, kalles *fremmedvann*. Fremmedvann skaper problemer med økt overløpsdrift og dermed også fare for forurensing. Fremmedvann gir også redusert effekt ved renseanleggene og økte kostnader knyttet til transport og rensing.

Beredskap mot flom i mindre vassdrag, urban flom og overvann

Lillestrøm kommune har ikke egne beredskapsplaner for flom i mindre vassdrag, urban flom og overvann, men baserer tiltak på de generelle beredskapsplanene for tjenestene og for kommunal kriseledelse. Beredskapsplaner i tjenesteområdet Kultur, miljø og samfunn er særlig relevante, herunder rutiner for mottak og formidling av flomvarsling og rutiner for ettersyn av kritiske punkt i den kommunaltekniske infrastrukturen når flom er varslet. Ved alvorlige situasjoner kommer også overordnede beredskapsplaner, blant annet for kriseledelse, krisekommunikasjon, befolkningsvarsling og evakuering til anvendelse.

Planbestemmelser om sikker arealbruk og retningslinjer for overvannshåndtering

Det viktigste tiltaket for å forebygge risiko og sårbarhet i områder med fare for flom i mindre vassdrag, urbanflom og overvann, er å sørge for at ny utbygging skjer i samsvar med regelverket for sikker arealbruk. Her gir plan- og bygningslovens § 28-1 og byggt teknisk forskrift (TEK17) § 7-2 de viktigste premissene, men det er kommunens ansvar å sikre at regelverket blir fulgt opp.

Rammene for kommunens oppfølging er fastsatt i kommuneplanens arealdel. Gjennom arealformål, hensynssoner, bestemmelser og retningslinjer gir kommuneplanen premisser for reguleringsplaner og byggesaksbehandling.

I forslaget til ny kommuneplan som formannskapet la til høring 01.06.2022 er de viktigste føringene om flom i mindre vassdrag og urban flom gitt i bestemmelsenes §§ 1-19, 1-20, 8-1.9 og 8-1.10 og tilhørende hensynssoner.

§ 1-19 Fare for urbanflom ved styrtnefbør

I områder som er utsatt for urbanflom, skal flomsikring tilpasses i den enkelte plan- eller byggesak.

For nye tiltak i områder som er utsatt for nedbørsflom, skal det brukes materialer og konstruksjoner som tåler å stå under vann. Det tillates i slike tilfeller ikke å etablere kjeller under terreng. Avløp og vannforsyning skal ha tilbakeslagssikring.

For eksisterende bebyggelse i områder som er utsatt for urbanflom, tillates ikke bruksendring av rom i kjellere til rom for varig opphold.

§ 1-20 Fare for flom

På grunn av fare for kjellerflom, tillates det ikke innredning av rom for varig opphold under kote 106,2 i noen del av kommunen. Ved etablering av bebyggelse under kote 106,2 må det være utført beregninger som viser at bebyggelsen vil tåle belastning for 200-års flom, og tilstrekkelig flomsikring må etableres, jf. TEK17 § 7-2. Avløp og vannforsyning skal ha tilbakeslagssikring. Dersom området er gitt et strengere krav til sikkerhet mot flom etter §§ 1-19, 8-1.5, 8-1.6, 8-1.7 eller 8-1.8 gjelder de strengeste sikkerhetskravene.

Tiltak i sikkerhetsklasse F3 skal plasseres, dimensjoneres eller sikres mot flom i henhold til teknisk forskrift (TEK17) § 7-2 og tilhørende veiledning. NVEs retningslinjer 2/2011 "Flaum og skredfare i arealplanar" skal legges til grunn ved planlegging og utførelse av nye tiltak.

8-1.9 Hensynssone – fare. Flom langs Sagelva, H320_3

Innenfor hensynssonen er det fare for oversvømmelse/flom. Sonen er beregnet ut fra 200 års flomhøyde. Tiltak etter sikkerhetsklasse F2 200-års flom, jf. TEK17 § 7-2, tillates ikke, uten at disse er beregnet til å tåle belastning fra 200-års flom/tilstrekkelig flomsikring er etablert. I større byggeprosjekter skal reguleringsplan avklare løsninger for flomsikring. Flomsikringstiltak, herunder ev. byggeforbud eller forbud mot å øke andel tette flater på tomten, skal avklares i det enkelte tilfelle.

Retningslinje: Hensynssonen har ikke tatt høyde for nødvendig sikkerhetsmargin/klimapåslag på 30 cm. Merk at for tiltak her vil også krav i TEK17 § 7-2 gjelde.

§ 8-1.10 Hensynssone – fare. Flom i bekker med årssikker vannføring, H320_4

Innenfor hensynssonen er det fare for oversvømmelse/flom. Sonen er beregnet ut fra 200 års flomhøyde, og TEK17 § 7-2 gjelder. Det er ikke tillatt å gjennomføre tiltak som hindrer nødvendig avrenning til vassdraget. Nye bygninger tillates ikke oppført.

Ved tiltak på ledningsnettets langs strekninger i hensynssonene for bekker med årssikker vannføring, hvor det tidligere er gjennomført bekkelukking, skal det velges løsninger som sikrer framtidige åpne vannveier.

Retningslinje: Hensynssonen har ikke tatt høyde for nødvendig sikkerhetsmargin/klimapåslag på 30 cm. Merk at for tiltak her vil også krav i TEK17 § 7-2 gjelde.

I tillegg er det i § 1-6.3 om byggegrense mot raviner, vassdrag, grønnstruktur og dyrket mark og § 1-14.6.3 om bekkelukking gitt bestemmelser som har til hensikt å forebygge mot flom.

For overvannshåndtering er de viktigste føringene gitt i §§ 2-1.2.1, 4-2.1 og 4-2.6.

§ 2-1.2.1 Vann og avløp

En VA-rammeplan skal inngå i alle reguleringsplaner for å sikre en tilfredsstillende håndtering av vannforsyning, spillvann og overvann. Planen skal angi prinsipppløsninger for området, sammenheng med overordnet hovedsystem både oppstrøms og nedstrøms, samt dimensjonere og vise overvannshåndtering og flomveier. Bygninger og anlegg skal utformes slik at naturlige flomveier ivaretas og tilstrekkelig sikkerhet mot oversvømmelse oppnås. Kart over teoretiske flomveier (kart over dreneringslinjer) og kartet over føringsveier Lillestrøm by skal legges til grunn.

Ledningsanleggene for vann og avløp skal ha en kapasitet innrettet for utvidelse utover det enkelte planområde, og det må påses at kapasitet og tilstand i bestående VA-nett er god nok dersom ny utbygging gir en økt belastning på dette. Fremtidige klimaendringer skal tas hensyn til. Ved dimensjonering av overvannsanlegg skal det benyttes en klimafaktor på 1,5.

Nedbør/overvann skal fortrinnsvis infiltreres i grunnen og i åpne vannveier etter prinsipp om lokal overvannshåndtering, og på en slik måte at det ikke medfører ulemper for naboeiendommer. Taknedløp, innvendig eller utvendig, tillates ikke ført til offentlig avløpsnett, herunder overvannsledninger. Reguleringsplaner skal identifisere og sikre arealer for overvannshåndtering, herunder fordrøynings- og renseløsninger, og beskrive hvordan løsningene kan gi nye bruksmessige og visuelle kvaliteter til det offentlige rom. Grøntstrukturens funksjon for områdets vannbalanse skal vurderes.

Følgende dokumenter skal legges til grunn for arealplanlegging:

- Gjeldende retningslinjer for vann- og avløpsanlegg
- Gjeldende retningslinjer for overvannshåndtering for kommunene Lørenskog, Rælingen og Skedsmo.
- Standard abonnementsvilkår for vann og avløp
- Retningslinjer for slokkevann og vann til sprinkleranlegg for kommunene på Romerike
- Veiledning – tilrettelegging for rednings- og slokkemannskaper.

Bestemmelsene fra Standard abonnementsvilkår for vann og avløp (Administrative bestemmelser og Tekniske bestemmelser) gjelder ved tilknytning til offentlig vann- og avløpsanlegg, og sikre betryggende utførelse av sanitærinstallasjoner og private vann- og avløpsanlegg.

§ 4-2.1 Blågrønn struktur

Arealformålet er aktuelt å bruke for å kunne møte klimaendringer med flom og overvannsproblematikk, og brukes der blågrønne strukturer bidrar til å demme opp, fange opp og/eller lede overvann. Det kan i reguleringsplan også blir detaljert som «vannspeil» eller «dam», dersom disse er planlagt/opparbeidet slik at de tar opp regnvann/avrenning fra overflater.

Bruk av blågrønn struktur er uavhengig av kapasiteten i overvannsnettet. Planlegging av blågrønn struktur skal skje gjennom en samordning av terrengforming, fallforhold, materialvalg, vannhåndtering, rekreasjon, lek, ferdsel, flora og dyreliv. Blågrønn struktur skal tegnes, beregnes og beskrives av fagkyndig hos forslagsstiller, og må godkjennes av fagansvarlig i kommunen.

Formål med arealformålet er å synliggjøre vannets betydning både på kommune- og reguleringsplan. Dette gjøres for å kunne møte nye klimautfordringer med flom og overvannsproblematikk i byer og tettsteder.

§ 4-2.6 Overvannstiltak

Arealformålet er aktuelt å bruke for å kunne møte klimaendringer med flom og overvannsproblematikk, og brukes der vegetative overvannstiltak bidrar til å infiltrere, fordrøye og/eller lede overvann til resipient. Formålet overvannstiltak kan utdypes videre i reguleringsplan ut fra type vannhåndtering i form av infiltrasjon, fordrøyning og avledning.

Bruk av «overvannstiltak» er uavhengig av kapasiteten i overvannsnett. Planlegging av «overvannstiltak» vil måtte skje gjennom en samordning av terrengforming, fallforhold, materialvalg, vannhåndtering, rekreasjon, lek, ferdsel, flora og dyreliv.

Overvannstiltak skal tegnes, beregnes og beskrives av fagkyndig hos forslagsstiller, og må godkjennes av fagansvarlig i kommunen.

For overvannshåndtering er retningslinjene for overvannshåndtering i Lørenskog, Rælingen og Skedsmo (2017) et vesentlig, lokalt supplement til planbestemmelsene.

10.7 Nye tiltak

Analysen viser at flom i mindre vassdrag, urban flom og overvann er en enda mer sammensatt risiko enn flom i hovedvassdragene. Det er vanskeligere å modellere konsekvenser og det er vanskeligere å være sikker på hvilke tiltak som gir best forebygging og beredskap.

Samtidig er sannsynligheten for alvorlige hendelser større, og sårbarheten er også høy. Både i paddeflate Lillestrøm by, men også i de andre tettstedene og andre bebygde områder med mange tette flater, bekkelukkinger og overvannsledninger som ikke er dimensjonert for framtidens klima.

Lillestrøm kommune har de viktigste verktøyene på plass: kunnskap, infrastruktur, beredskap og planbestemmelser om sikker arealbruk, men analysen viser likevel at det er rom for forbedringer og ytterligere risikoreduksjon innenfor alle områdene. Sannsynligvis er størst risikoreduksjon å hente ved å styrke det lokale kunnskapsgrunnlaget og å tydeliggjøre ansvarsforhold og rutiner for samordning internt i kommunen. Dette er nøkkelen til riktig prioritering av de andre områdene.

Når det gjelder planbestemmelser om sikker arealbruk er alle aktuelle tiltak innarbeidet i planforslaget som ligger til behandling. Det gis derfor ingen anbefalinger her, men det er likevel naturlig å nevne at et styrket lokalt kunnskapsgrunnlag, for eksempel i form av lokalt utarbeidede faresonekart som er koblet til sikkerhetskravene i TEK17, vil gi muligheter for bedre presisjon både i kommuneplankartet, kommuneplanbestemmelsene og planarbeid og byggesaksbehandling som forholder seg til kommuneplanen.

Anbefaling om lokalt kunnskapsgrunnlag

Flere kommuner (Asker, Bærum, Stavanger m.fl) har de siste årene utarbeidet det de har kalt *skybruddsplaner*. Dette er i praksis en overbygning for farekartlegging og tiltaksvurdering for ekstremnedbør. Stavanger kommune (2022) beskriver målsetningen med planen slik:

- *Identifisere flomveier og oversvømmelser ved ekstremnedbør i kommunen*
- *Avdekke risikoen for skader under ekstremnedbør (ROS/risiko- og sårbarhetsanalyse)*
- *Beskrive aktuelle tiltak for å avbøte flomskader*

Stavanger kommune har bestemt at flomanalysen baseres på et styrtregn med intensitet tilsvarende 80 mm nedbør i løpet av 1 time. Nedbørsmengden er omtalt som et 1000 års regn i rapporten. De høyeste observerte nedbørhendelsene i Norge ligger på dette nivået (uværet Frida (2012), Vigrestad (2014), Tjøme (2021)).

Et tilsvarende arbeid for Lillestrøm kommune, er et godt utgangspunkt for videre arbeid for å redusere konsekvenser av flom i mindre vassdrag, urban flom og overvann. For å best mulig imøtekomme plan- og bygningsloven og TEK17 sine krav til dokumentasjon av sikker byggegrunn, bør arbeidet ta utgangspunkt i 200-årshendelser og 1000-årshendelser, som ikke nødvendigvis samsvarer med returperiodene for nedbørintensitet, jf. vurderingene i avsnitt 10.2. Arbeidet bør også omfatte temakart med status tilsvarende faresonekart, og disse bør kunne brukes i arealplanlegging og byggesaksbehandling, jf. anbefalingen om sikker arealbruk.

Arbeidet med en skybruddsplan er også en naturlig arena for å avklare *om* og eventuelt *hvordan* kommunen skal arbeide videre med MIKE Flood modellen, eller om kommunen heller bør satse på andre verktøy framstilling av mer dynamiske overvannskart.

MIKE Flood, som er en koblet modell, viser hvordan regn og smeltevann renner på overflaten og ned i rørene. Modellen gir et øyeblikksbilde og vil fort bli utdatert når bygninger, veier og infrastrukturen under bakken endres. De siste årene har det kommet flere alternative løsninger til MIKE Flood. Da det er behov for en oppdatert og kontinuerlig tilnærming til overvann har flere kommuner utviklet egen metodikk som er mer tilpasset kommunenes behov og kompetansenivå. Et eksempel er Bærum kommunes dansk-norske samarbeid med spesialister på klimaendringer og overvannshåndtering. Ambisjonen har vært å utvikle et nytt verktøy som blant annet kan simulere effekten av ulike flomtiltak og løsninger i et gitt område. Løsningen, som har fått navnet InnoVann, er overførbart til andre kommuner.

Anbefaling om intern ansvarsfordeling

Ansvar for kommunens arbeid med overvann er ikke tydelig fordelt. Dette gjelder særlig ansvaret for samordning og det som kan kalles fellesoppgaver. Ansvar for utvikling og vedlikehold av det lokale kunnskapsgrunnlaget er et typisk eksempel på en slik fellesoppgave. Kunnskapsgrunnlaget er nyttig og nødvendig for flere tjenester, men hverken gjennomføringsansvaret eller føringer for hvordan de som har nytte av tiltaket også skal bidra, er ikke fastsatt.

Anbefaling om infrastruktur for overvannshåndtering

Hovedplanen for vannmiljø som kommunestyret vedtok 09.11.2022 beskriver behovet for tiltak i infrastrukturen for overvann, og det er satt opp en liste over prioriterte tiltak:

- 1 **Fullføre påbegynt separering.** I områder med avløp fellessystem oppstrøms og/eller nedstrøms separatsystem bør det separeres. Dette vil redusere fremmedvannsandelen, og man får utnyttet investeringer som allerede er utført.
- 2 **Åpne/grunne overvannsløsninger.** I sentrumsområder der tradisjonell separering ikke er mulig, eller hensiktsmessig bør det vurderes å legge åpne overvannsløsninger eller grunne overvannsledninger for å håndtere takvann og overvann fra tette flater. Eksisterende AF-ledninger håndterer da spillvann og drensvann.
- 3 **Separere nye områder.** Separering av flere områder vurderes i Saneringsplan/tiltaksplan omtalt i tiltaksliste for kapittel 9 [i tiltaksplanen].

Disse tiltakene ligger til grunn for vedtatt budsjett for 2023 og økonomiplan for 2023-26.

ROS-analysen har foreløpig ingen videre anbefaling knyttet til infrastrukturen for overvann, men en skybruddsplan vil kunne gi grunnlag for andre tiltak og prioriteringer.

Anbefaling om fysiske sikringstiltak

Lillestrøm kommune har ingen systematisk oversikt over behovet for sikringstiltak og realiserte sikringstiltak i mindre vassdrag, og ROS-analysen anbefaler derfor det blir etablert en helhetlig og prioritert oversikt over behov for flomsikring i Lillestrøm kommune. Utgangspunktet for en slik oversikt kan utarbeides gjennom arbeidet med en skybruddsplan.

Oversikten bør også omfatte realiserte sikringstiltak og status og eventuelle vedlikeholdsbehov for disse. Tilsvarende anbefaling er gitt i analysen av flom i hovedvassdragene, og oversikten bør altså omfatte alle vassdrag.

Kommunen bør også vurdere om oversikten over behov for flomsikring bør samordnes med tilsvarende oversikt for skredsikring og på den måten utgjøre en *samlet oversikt over behov og status for sikring mot naturskade* i Lillestrøm kommune. En slik samlet oversikt vil lette arbeidet med prioritering internt, og det vil sannsynligvis også styrke kommunens posisjon og mulighet til å få tilskudd fra de statlige tilskuddsordningene.

Anbefaling om beredskapstiltak

Analysen av flom i hovedvassdragene (kapittel 9) anbefaler at kommunen utarbeider en overordnet flomberedskapsplan. Det er naturlig at denne planen også omfatter flom i mindre vassdrag, urban flom og overvann.

Anbefaling om nye tiltak (oppsummert)

- Utarbeide en skybruddsplan for Lillestrøm kommune, herunder kartlegging av kritiske nedbørfelt
- Vurdere og anskaffe verktøy for utvikling og vedlikehold av et dynamisk overvannskart med dreneringslinjer
- Klargjøre ansvarsforhold og etablere strukturer for samordning av kommunens arbeid med overvann
- Videreutvikle infrastrukturen for overvannshåndtering i samsvar med hovedplanen for vannmiljø
- Etablere en helhetlig etablert og prioritert oversikt over behov for flomsikring i Lillestrøm kommune. Oversikten bør omfatte alle vassdrag, ikke bare hovedvassdragene. Oversikten bør også omfatte realiserte sikringstiltak og status og eventuelle vedlikeholdsbehov for disse.
- Utarbeide en overordnet beredskapsplan for flom. Planen bør samordne alle beredskapstiltak mot flom i hele kommunen.

11 Kvikkleireskred

Kort oppsummert

Det systematiske arbeidet med å redusere risikoen for kvikkleireskred starta etter Rissa-skredet i 1978, og siden da er det både nasjonalt og lokalt etablert et formidabelt kunnskapsgrunnlag og det har kommet regler og retningslinjer for å hindre at kvikkleireskred blir utløst.

Likevel viser skredene på Asak og i Gjerdrum at vi fremdeles har en stor risiko hos oss. Utvalget som ble nedsatt etter Gjerdrumskredet er tydelige på at det som har blitt gjort har god effekt, men like tydelig på at det fremdeles må gjøres mye for at risikoen skal komme ned på et akseptabelt nivå. Utvalget foreslår en nasjonal handlingsplan med disse prioriterte oppgavene:

- Tydeligere ansvarsfordeling
- Mer og bedre kartlegging
- Overvåking av erosjon og andre terrengendringer
- Mer fysisk sikring av eksisterende bebyggelse
- Ny utbygging må skje på en sikker måte
- Økt kunnskap og kompetanse

Utvalgets beskrivelse av situasjonen nasjonalt, kan langt på veg gjøres gjeldende også for Lillestrøm kommune. Vi er ikke i mål med arbeidet med kvikkleirerisiko, og det er de samme områdene vi bør prioritere. Det er likevel grunn til å understreke at kommunen har en god grunnstruktur på plass, og at videre arbeid handler om å videreutvikle og styrke det vi allerede gjør. Det er allerede mange andre kommuner som ser til hva Lillestrøm kommune gjør på dette området.

Sannsynlighet

Lite sannsynlig

På landsbasis har det siden 1950 i gjennomsnitt gått mellom ett og to kvikkleireskred i året. Virkelig store kvikkleireskred-ulykker har det i historisk tid vært 2-3 av hvert hundreår.

Selv om grunnforholdene i Lillestrøm kommune tilsier at kommunen vil oppleve flere kvikkleireskred enn de fleste andre kommuner, vil en nedskalering av den nasjonale statistikken tilsa at store kvikkleireskred er en svært sjelden hendelse, også i Lillestrøm kommune. Dette underbygges også av lokale erfaringer. De siste 250 årene har det i kommunen vært to kvikkleireskred der menneskeliv har gått tapt (Skjea 1768 og Asak 2016) og det har vært ett til to andre skred med potensial til å ta liv (Lørenfallet 1794 og kanskje Hekseberg 1967).

Med en antakelse om at historiske kilder sannsynligvis ville dokumentert alvorlige hendelser også en tid lenger tilbake enn 1768, har vi holdepunkt for at store kvikkleireskred har en teoretisk returperiode på i underkant av 100 år i Lillestrøm kommune.

Konsekvenser

Liv og helse:

Svært alvorlig

Natur og miljø:

Alvorlig

Samfunnsstabilitet:

Alvorlig

Økonomi:

Svært alvorlig

Konsekvensbildet er helt avhengig av hvor kvikkleireskredet går, hvor stort det er og om det kommer forvarslar, for eksempel i form av initialskred eller mindre utglidninger før det går større skred. Konsekvensene for liv og helse er avhengig av om det kommer forvarslar eller ikke, men i verste fall kan det bli flere titalls omkomne og skadde. Tallet på evakuerte kan overstige tusen. Enda flere kan bli indirekte berørt gjennom midlertidig tap av infrastruktur (vann, avløp, strøm, ikt og vegsamband). Kvikkleireskred kan føre til total ødeleggelse av bygningsmasse og infrastruktur i berørt område. I tillegg kan det oppstå behov for stabiliseringstiltak i nærområdet. Økonomiske kostnader for grunneiere/forsikringsselskap, infrastrukturereiere og kommune vil sannsynligvis overstige 50 mill. kr, men kan, avhengig av hvor skredet går, også overstige 1 milliard.

Usikkerhet

Lav

Oversiktskartlegging, svært mange detaljutredninger, forhistoriske og historiske skred og det daglige arbeidet med kommunens grunnforhold tilsier at kvikkleireskred er en vesentlig risiko i Lillestrøm kommune. Alvorlige hendelser er sjeldne, men konsekvensene kan bli svært alvorlige. Denne grunnpremissen må regnes som svært sikker.

Usikkerheten er som for andre lavfrekvente naturhendelser knyttet til tidsdimensjonen og hvor det neste store skredet rammer. Det kan med relativ stor sikkerhet slås fast at i Lillestrøm kommune kan store kvikkleireskred forventes sjeldnere enn hvert femtiende år, men det kan like gjerne skje i år som om hundre år.

Eksisterende tiltak

- Plan for oppfølging av utglidninger i løsmasser. Avklarer roller internt og sikrer rask oppfølging.
- Kompetanseheving, høy bevissthet og føre var-holdning i den kommunale organisasjonen. Kommunen har egen geotekniker.
- Praksis for å benytte de statlige tilskuddsordningene til utredning og sikring mot naturfare.
- Nasjonalt regelverk og kommunale planbestemmelser fastsetter krav til arealbruk og utbygging i områder der det er eller kan være kvikkleire
- Fokus på kvikkleirerisiko i dialog med utbyggere og informasjon til befolkningen generelt
- Marine avsetninger og fareområder med kvikkleire er kartlagt og informasjon er tilgjengelig
- Kommunen har gjennom nasjonale innsynsløsninger og interne systemer god oversikt over detaljundersøkelser og geotekniske rapporter
- Årvåkenhet blant innbyggerne er avgjørende for å fange opp det som kan utvikle seg til alvorlige hendelser i et tidlig stadium
- Deltakelse i nettverk og prosjekt der andre kommuner og nasjonale kompetansemiljøer også deltar

Anbefaling om nye tiltak

- Utvide planen for oppfølging av utglidninger i løsmasser til å omfatte rutiner for systematisering og prioritering av funn som kan være aktuelle for sikring.
- Tilgjengeliggjøre undersøkelser og vurderinger som allerede finnes i de nasjonale innsynsløsningene.
- Vurdere å gjøre seg nytte av den tilskuddsordningen for (ytterligere) utredning av eksisterende kvikkleiresoner.
- Utvikle metoder for analyse og overvåking av erosjon som kan utløse kvikkleireskred.
- Viderefører og styrker arbeidet med å gjøre seg nytte av de nasjonale tilskuddsordningene.
- Etablere en helhetlig og prioritert oversikt over behov for sikring mot kvikkleireskred i Lillestrøm kommune. Oversikten bør også omfatte realiserte sikringstiltak og status og eventuelle vedlikeholdsbehov for disse. Vurdere om oversikten over behov for skredsikring bør samordnes med tilsvarende oversikt for flomsikring og på den måten utgjøre en *samlet oversikt over behov og status for sikring mot naturskade* i Lillestrøm kommune.
- Videreutvikle og utvide temaene som dekkes av interne rutiner for saksbehandling.
- Videreutvikle og styrke kunnskapsformidling og kompetanseutvikling for hovedmålgruppene.
- Beredskapsorganisasjonen bør øve på håndtering av kvikkleireskred.
- Kommunen bør prioritere deltakelse i nettverk og prosjekt der andre kommuner og nasjonale kompetansemiljøer også deltar.

11.1 Beskrivelse

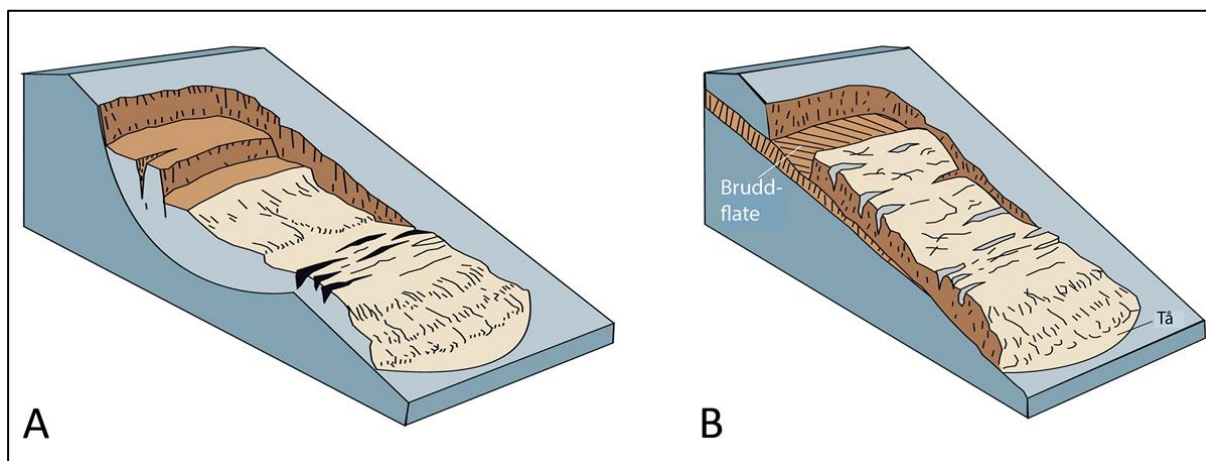
Kvikkleire er betegnelsen på en spesiell type leire som ved overbelastning kan kollapse, bli tyntflytende og danne kvikkleireskred. Kvikkleire dannes av leire som er avsatt i saltvann. Saltet binder leirpartiklene sammen med elektriske ladninger og danner en korthusstruktur som inneslutter vann. Landhevingen etter siste istid har ført til at leire som ble avsatt i saltvann, nå ligger over havnivå. Under gitte forhold blir saltet i leiravsetningene vasket ut. Dette svekker bindingene mellom partiklene, og det blir dannet kvikkleire.

Uforstyrret er kvikkleire like fast som annen leire, men ved ytre påvirkning kan kvikkleira bli overbelastet. Strukturen i leira kan klappe sammen, og leirpartiklene vil flyte i frigjort vann. Om det i tillegg finnes høydeforskjeller i terrenget, kan resultatet bli kvikkleireskred.

Årsaker

Hovedårsaker til at kvikkleire blir overbelastet og kvikkleireskred blir utløst, er (1) naturlige årsaker som graving fra bekker og elver (erosjon) og (2) menneskeskapte tiltak som graving i bunnen av skråninger, fylling på toppen av skråninger og andre terrengbelastninger som svekker stabiliteten.

Det er hovedsakelig to typer kvikkleireskred: *bakoverforplantende* (retrogressive) skred og *flaskskred* (NOU 2022:3).



Figur 23. Eksempler på skredtyper i kvikkleire. A: bakoverforplantende (retrogressivt) skred. B: flaskskred. Figur etter Highland og Bobrowsky (2008), også gjengitt i NOU 2022:3.

Bakoverforplantende skred (Figur 23A) er den mest kjente skredmekanismen i kvikkleire. Flere av de store løsne- og utløpsområder har vært retrogressive skred (NVE 2020b). Bakoverforplantende skred oppstår når skredet utløses i skråningsfoten og kan forplante seg bakover i relativt tykke lag av kvikkleire. Når en skalk glir ut, ofte med en rotasjonsbevegelse, og renner ut av gropa, vil en ny ustabil bakkant bli blottlagt. Hvis grunnen består av mye kvikkleire, kan skredet utvikle seg svært raskt bakover og sidevegs, og store områder kan gli ut (NOU 2022:3). Kvikkleireskredet i Gjerdrum 30.12.2020 var et bakoverforplantende kvikkleireskred. Det ble utløst i skråningsfoten nedenfor Holmen, og i løpet av 10 minutter hadde skredet forplantet seg bakover og sidelengs, helt til boligområdet i Nystulia, cirka 400 meter fra initialpunktet (Gjerdrumutvalget 2021).

Flaskskred kan oppstå der grunnen består av et tynt kvikkleirelag med mindre sensitive masser over (Figur 23B). Når kvikkleirelaget kollapser glir et stort flak ut på den omrørte leira. Flaskskred kan starte ved overbelastning langt oppe i et hellende terreng, eller utløses i skråningsfoten (NOU 2022:3). Kvikkleireskredet i Sørumsund 10.11.2016 var et flaskskred som ble utløst av anleggsarbeid og høy belastning på skråningstoppen (NGI 2017).

Rotasjonsskred er en tredje type kvikkleireskred. Slike skred kan inntreffe i alle leirjordarter, ikke bare i sprøbruddmateriale. Typisk for rotasjonsskred er at skredmassene beveger seg mer eller mindre i ett stykke og viser en tydelig rotasjon. Dette vises som en nedsynkning av skråningstoppen og heving i bunnen av skråningen (NVE 2020b).

I store kvikkleireskred kan det være en kombinasjon av skredmekanismer, og skredet kan utvikle seg på ulike måter avhengig av terreng, hvor og hvordan kvikkleira ligger i bakken, relasjonen til andre løsmasser og hvor berggrunnen ligger (NOU 2022:3).

Når et kvikkleireskred er initiert, stopper det ikke før det går inn i mindre sensitiv leire, grove masser eller berg, eller fordi terrengforholdene ikke gir skredet tilstrekkelig energi (NOU 2022:3). For at skredmekanismen skal få tilført energi, må det være en viss høydeforskjell mellom terrenget som raser ut og utløpsområdet. Men i motsetning til andre skredtyper, er det små høydeforskjeller som skal til. Under gitte forutsetninger så lite som fem meter. Og når skredmekanismen først har kommet i gang, kan leirsuppa som oppstår få høy hastighet og nå svært langt, selv på nesten flatt terreng.

Eksisterende kunnskap

De viktigste kildene til kunnskap om risikoen for kvikkleireskred i Lillestrøm kommune er den nasjonale oversiktskartleggingen, lokale undersøkelser og utredninger som blir gjennomført i forbindelse med arealplanlegging og utbygging, tidligere hendelser og kommunens daglige arbeid med kvikkleirerisiko. Disse kildene blir nærmere beskrevet og drøftet i egne avsnitt.

Nasjonal kartlegging

I nasjonal skala blir risikoen for kvikkleireskred presentert på to nivå:

- 1) Aktsomhetskart
- 2) Faresonekart

Innenfor begge nivåene finnes det kart med ulik presisjon, begge nivåene blir stadig bedre, og særlig faresonekartene har gjennomgått en omfattende utvikling siden de første kartene kom tidlig på 1980-tallet.

Aktsomhetskart

Aktsomhetskart er det laveste presisjonsnivået for naturfarekartlegging, og kartene er som regel basert på enkle analyser og datasett som dekker store områder, ofte hele landet. Som navnet tilsier er de laget med tanke på å påkalle aktsomhet dersom det planlegges tiltak innenfor aktsomhetsområdene. Før det planlegges eller gjennomføres tiltak i aktsomhetsområder, skal nærmere undersøkelser avklare det om faren er reell eller ikke.

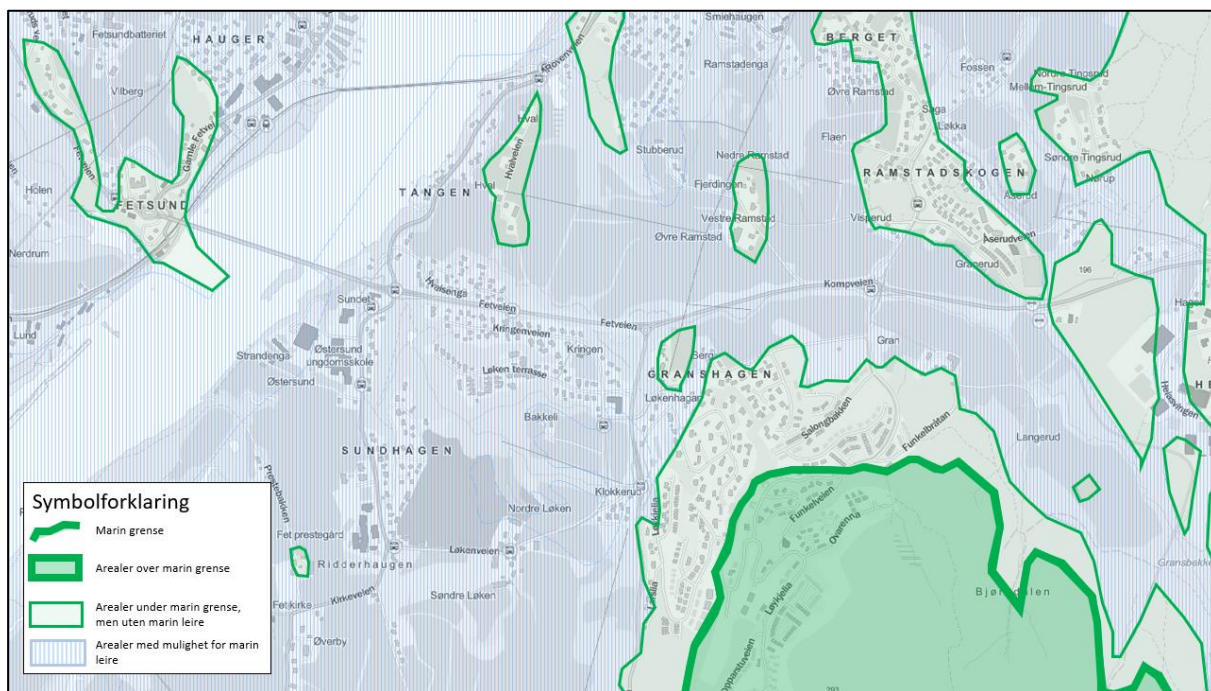
Aktsomhetskart viser områder der det utfra generelle kriterier *kan være naturfare*. Hver naturfare har sine sett med kriterier, og for snøskred handler det, for eksempel, om enkle,

men nødvendige forutsetninger som at terrenget er bratt nok til at det kan gå skred. For løsmasseskred handler det i tillegg om terrenget består av bart fjell eller har løsmasser, som i sin tur er en nødvendig forutsetning for at det skal kunne gå ulike typer løsmasseskred.

For kvikkleireskred er et kart som viser *marin grense* (MG) og arealene som ligger *under marin grense*, den enkleste formen for aktsomhetskart. Dette bygger på forutsetningen om at kvikkleire må være avsatt i saltvann, og dette kan ikke ha skjedd over det høyeste nivået salt sjøvann har nådd etter siste istid. I Lillestrøm kommune ligger marin grense mellom 200 og 205 moh. I praksis betyr dette at det ikke kan gå kvikkleireskred i terreng som ligger høyere enn dette, mens det i terreng som ligger lavere må utvises aktsomhet.

Det neste nivået for aktsomhetskart for kvikkleire, er kart som i tillegg til marin grense også tar hensyn til om det i det aktuelle terrenget er løsmasser eller ikke. Disse aktsomhetskartene kalles *mulighet for marin leire* (MML) og bygger på NGUs nasjonale kartlegging av løsmasser og bygger på forutsetningen om at kvikkleireskred bare kan gå der det er, eller kan være forekomster av leire i en viss mektighet. Terreng med bart fjell eller tynt løsmassedekke er i disse kartene «friskmeldt» og ikke lenger aktsomhetsområder.

Figur 24 viser en sammenstilling av de to nivåene for aktsomhetskart for kvikkleireskred. Kartutsnittet er fra Fetsund og viser at det bare er de høyeste delene av Løkenåsen og Granåsen som er over marin grense og «friskmeldt» utfra dette aller enkleste kriteriet. Marin grense er synliggjort med tykk, grønn strek, og arealene over har fyldig grønnfarge. I tillegg er det på kartet en rekke lysegrønne felter der løsmassekartlegging dokumenterer at det er fjell i dagen eller så tynt løsmassedekke at kvikkleireskred ikke kan gå, selv om områdene ligger til dels betydelig lavere enn marin grense. Dette gjelder blant annet de nedre delene av Løkenåsen og Granåsen, Ramstadskogen og området vest for Fetsundbrua. Legg også merke til at et lite areal ved Fet prestegård er avmerket, her er det en liten blotning av berg i et område som ellers er preget av løsmasser.



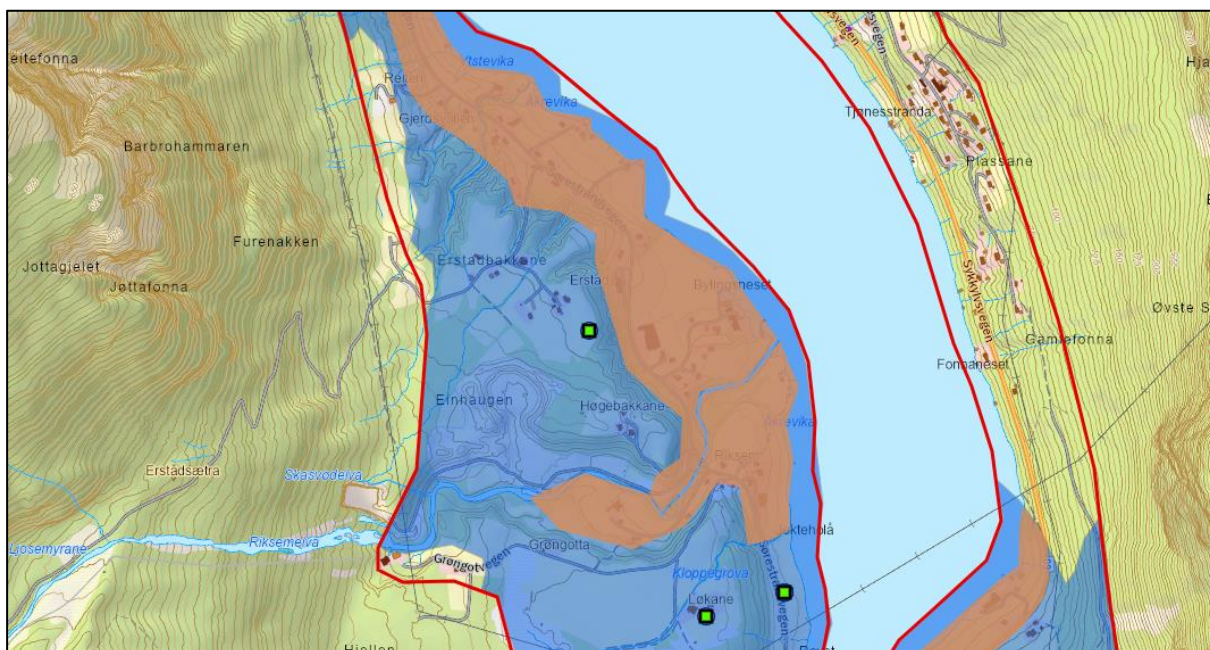
Figur 24. Sammenstilling av ulike typer aktsomhetskart for kvikkleireskred, kartutsnitt fra Fetsund. Se teksten for nærmere forklaring. Kilde: NVE-atlas.

NVE har siden 2019 vurdert og gjort forsøk på å utarbeide en tredje og enda mer avklarende type aktsomhetskart for kvikkleireskred (NOU 2022:3). Disse kalles «aktsomhetskart for områdeskred», og det er foreløpig utarbeidet slike kart for seks kommuner i Møre og Romsdal, og det arbeides videre med fire kommuner i Sogn og Fjordane og fire kommuner i Nord-Troms.

I tillegg til marin grense og løsmassekartlegging, bygger aktsomhetskart for områdeskred på et sett terrengkriterier som avgrenser hvor det kan gå kvikkleireskred. Det er tatt utgangspunkt i at større kvikkleireskred (områdeskred) bare kan gå der terrenget er brattere enn 1:20 og der det er mer enn 5 m høydeforskjell. Dette er de samme kriteriene som kvikkleireveilederen (NVE 2020b) fastsetter for utredning av fare for områdeskred ved utbygging.

Det er imidlertid utfordrende å utvikle gode GIS-analyser, herunder modellering av den bakoverforplantende effekten et kvikkleireskred kan ha. Så langt har det derfor vært behov for en del manuelle justeringer i GIS-analysen.

Det er foreløpig ikke laget aktsomhetskart for områdeskred for Lillestrøm kommune, og siden metoden er under utvikling er «aktsomhetskart områdeskred» foreløpig ikke presentert på NVE sine ordinære kartportaler. Noen kart er likevel tilgjengelige i en egen GIS-applikasjon for de aktuelle kommunene i Møre og Romsdal (NOU 2022:3, NVE 2022b).



Figur 25. Aktsomhetskart for områdekred. Eksempel fra Sykkylven kommune i Møre og Romsdal. Rød strek avgrenser undersøkelsesområdet, i praksis marin grense eller det som kan kalles «aktsomhetskart nivå 1». Blå farge viser arealer med sammenhengende løsmassedekke eller «aktsomhetskart nivå 2». Brun farge viser arealer der de første kriteriene er oppfylt, og der terrenget i tillegg er slik at det kan gå områdekred – «aktsomhetskart nivå 3», foreløpig bare som pilotprosjekt. Kartet er hentet fra NVE (2022b).

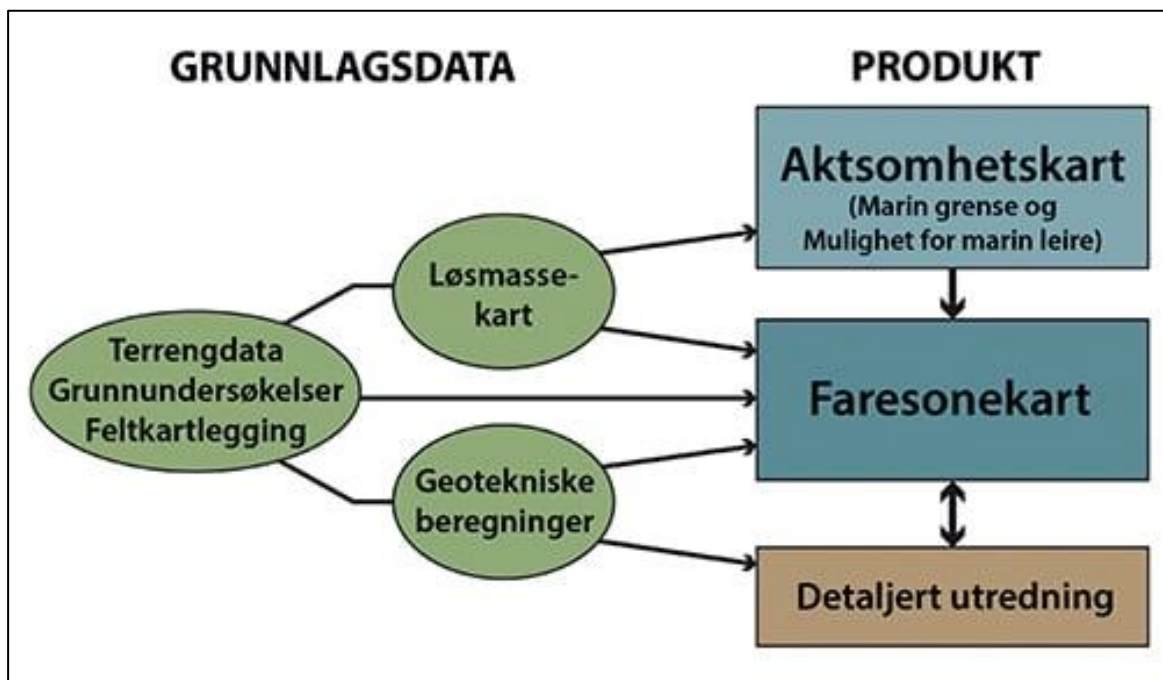
Faresonekart

Mens aktsomhetskart viser områder der det kan være naturfare, skal faresonekart vise områder med dokumentert fare. Men på samme måte som for aktsomhetskart, kan graden av detaljering og presisjon variere, og i noen tilfeller kan et detaljert aktsomhetskart gi vel så presis informasjon som et faresonekart med lav detaljeringsgrad.

Generelt er det likevel mer å hente i et faresonekart, og en vesentlig forskjell er at der aktsomhetskartlegging tar utgangspunkt i store, helst landsdekkende datasett, tar faresonekartleggingen utgangspunkt i den enkelte lokaliteten og bruker tilgjengelige kilder til å analysere og fastsette farenivået akkurat der.

For noen tema, for eksempel flom og snøskred, er det utviklet faresonekart som viser fare i samsvar med sikkerhetsklassene i TEK17. For kvikkleireskred er det ikke slik, og for å avklare faren for kvikkleireskred i forbindelse med ny utbygging, er det derfor behov for en detaljert utredning som utfyller faresonekartleggingen.

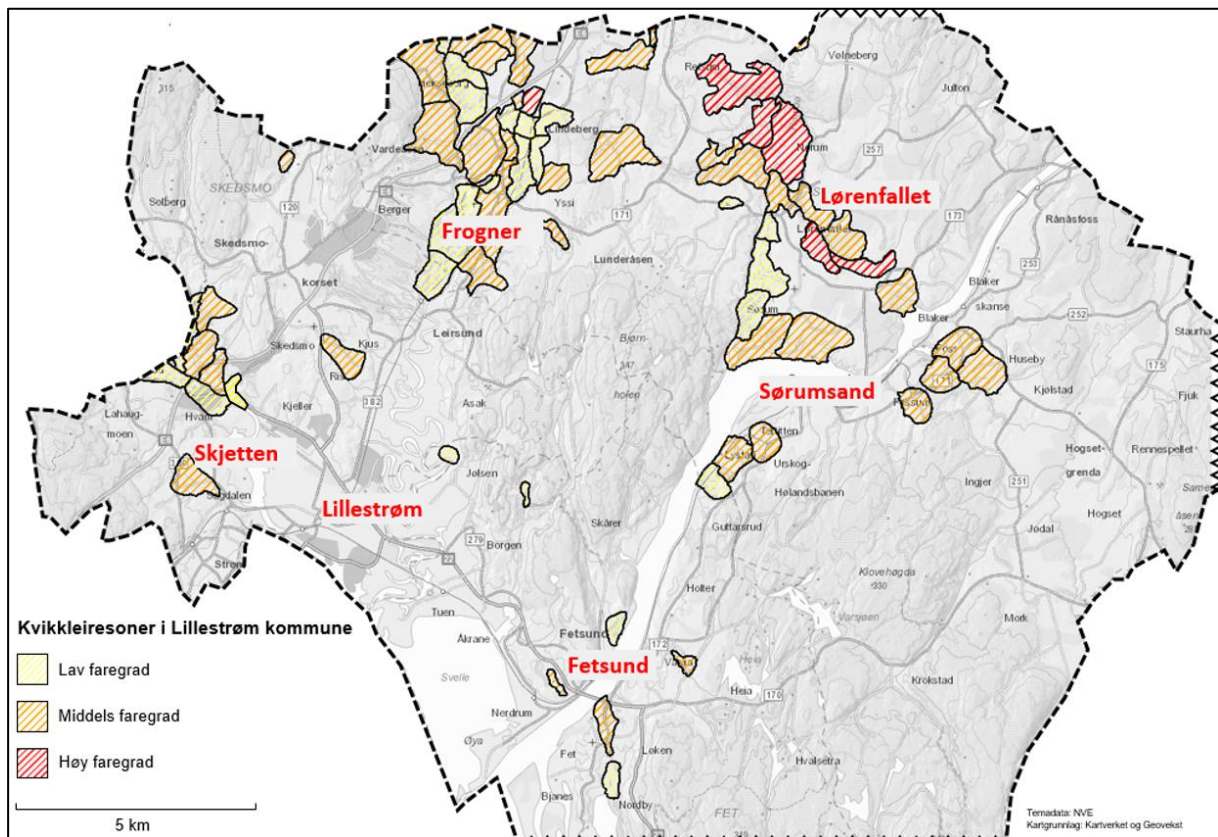
Figur 26 viser nivåene i kartlegging av naturfare og sammenhengen mellom ulike grunnlagsdata og kartleggingsnivå for naturfare.



Figur 26. Nivåene innenfor kartlegging av naturfare og sammenhengen mellom grunnlagsdata og ulike kartleggingsnivå for kvikkleirerisiko. Figuren er hentet fra NOU 2022:3.

Faresonekartlegging i Lillestrøm kommune

I Lillestrøm kommune er det i mars 2023 identifisert 69 faresoner for kvikkleireskred. Disse er vist på kartet i figur 27 og listet opp i Tabell 9. Faresonekartene er tilgjengelige gjennom kommunens kartverktøy og på den nasjonale kartportalen NVE Atlas.



Figur 27. Kartlagte kvikkleiresoner i Lillestrøm kommune. I tillegg til kvikkleiresonene i kartutsnittet, er det en kartlagt kvikkleiresone på Enebakkneset. Det kan også være kvikkleire utenfor de kartlagte sonene.

De første faresonekartene

Beslutning om å sette i gang oversiktskartlegging av faresoner for kvikkleire kom etter kvikkleireskredet i Rissa i 1978. I starten var det bare utvalgte områder som ble kartlagt, og det ble kun kartlagt kvikkleiresoner med areal større enn 10 dekar (NVE 2021). Målet var å identifisere områder som kunne være utsatt for store kvikkleireskred, og slik legge til rette for å

- ta hensyn til faren for kvikkleireskred i plan- og byggesaksprosesser,
- gjøre riktige prioriteringer for å sikre mot erosjon og derved redusere faren for skred (NVE 2021).

Det er også verdt å merke seg forbeholdet som er tatt i påfølgende avsnitt:

Den alt vesentligste delen av de marine leirområdene er ikke skravert. For disse områdene anser vi det lite sannsynlig at store skred (større enn 10 mål) vil inntreffe. Problemer av større eller mindre omfang vil imidlertid også kunne forekomme her. For eksempel kan mindre skred inntreffe i tilknytning til bratte eller høye skråninger. Slike skred vil neppe forplante seg langt bakover fra selve skredkanten (kanskje noen 10-talls meter). (NGI 1995)

Her kommer det tydelig til uttrykk at hensikten med kartleggingen har vært å kartlegge faren for store skred, og at kvikkleire og kvikkleireskred også kan forekomme utenfor de kartlagte faresonene. Det kom etter hvert flere skred som understreket nettopp dette, og risikoen for at det kan gå skred også utenfor faresonene, er sannsynligvis den største svakheten med den nasjonale faresonekartleggingen.

Oppgradering av faresonekartene

Etter flere skred og søkelys på behovet for sikringstiltak, startet NVE i 2001 "Program for økt sikkerhet mot kvikkleireskred". Dette programmet klassifiserte alle de kartlagte sonene med en faregrad og en konsekvensklasse og produktet av disse: en risikoklasse. Risikoklassene deles inn i 5 kategorier, hvor 5 har høyest risiko. Under dette arbeidet ble alle faresonene befart for kontroll av erosjonsforhold, utglidninger og terrenginngrep, men det ble ikke utført nye grunnundersøkelser.

Som en del av programmet leverte NGI rapporten "Evaluerings av risiko for kvikkleireskred i Skedsmo kommune" i 2005 (NGI 2005a) og tilsvarende rapporter for Sørum (NGI 2005b) og Fet (NGI 2006). I de tre kommunene ble til sammen 10 faresoner plassert i nest høyeste risikoklasse (ingen i høyeste). Av de om lag 2300 kvikkleiresonene som er kartlagt i Norge, er det 33 faresoner som er plassert i høyeste risikoklasse (NVE 2021).

For faresonene i de høyeste risikoklassene ble det anbefalt supplerende undersøkelser, og til dette formålet har NVE fastsatt en metode for detaljerte soneutredninger.

Detaljerte soneutredninger

Ved detaljert soneutredning skal det utføres nok grunnundersøkelser og stabilitetsberegninger for å avgrense området med skredfare så riktig som mulig. I noen tilfeller viser detaljerte soneutredninger at det ikke er skredfare innenfor deler av faresonene fra oversiktskartleggingen, for eksempel ved at forekomsten av kvikkleire er svært begrenset og at områdeskred derfor ikke er sannsynlig. Utstrekningen av faresonene kan i slike tilfeller reduseres, og i enkelte tilfeller kan faresoner tas ut av kartet. Det kan også vise seg at avgrensningen av sonene må justeres, eller at det er grunnlag for å dele opp soner til flere mindre soner.

I detaljerte soneutredninger skal også erosjonsforhold vurderes, og faregrad, konsekvens og risiko skal oppdateres etter utført befaring, grunnundersøkelser og nye vurderinger av løsn- og utløpsområder.

Detaljerte soneutredninger avdekker ofte behov for sikring, og dersom sikringstiltak gjennomføres, skal faregrad og risiko oppdateres etter gjennomført sikring (NVE 2021).

Detaljerte soneutredninger i Lillestrøm kommune

I perioden fra 2006 er det gjennomført detaljutredninger for 23 av kommunens 69 faresoner. I Tabell 9 er disse sonene synliggjort med feit skrift. Selve detaljutredningene er tilgjengelige på NVEs oversikt over kvikkleirerapporter fra Lillestrøm kommune (2020a).³

De fleste detaljerte soneutredningene er gjennomført i regi av NVE, som oppfølging av anbefalingene som ble gitt i forbindelse med risikoklassifiseringen, men de siste årene er det også soner som er detaljutredet i forbindelse med arealplanlegging og utbyggingsprosjekter. Siste utgave av NVEs kvikkleireveileder (2020b) sine krav til utredning av områdestabilitet før utbygging, forutsetter i praksis at det gjennomføres detaljerte soneutredninger både innenfor eksisterende faresoner og at det opprettes nye, detaljutredede faresoner dersom grunnundersøkelser og stabilitetsvurderinger tilsier det.

I Lillestrøm kommune har detaljerte soneutredninger gitt både endringer i eksisterende faresoner og helt nye faresoner.

I forbindelse med kommunens områderegulering på Hvam, har grunnundersøkelser og stabilitetsvurderinger gitt grunnlag for flere endringer i de eksisterende faresonene (339 Kråkerud, 340 Kjellerholen og 341 Hvam) og også etablering av en helt ny faresone. Foreløpig (mars 2023) er bare den nye faresonen, 2779 Niteberg, tegnet inn i NVE sitt offisielle faresonekart, men i detaljutredningen (Løvlien 2019) er det også foreslått vesentlige endringer i de eksisterende faresonene. I all hovedsak er det snakk om innsnevring av de eksisterende faresonene.

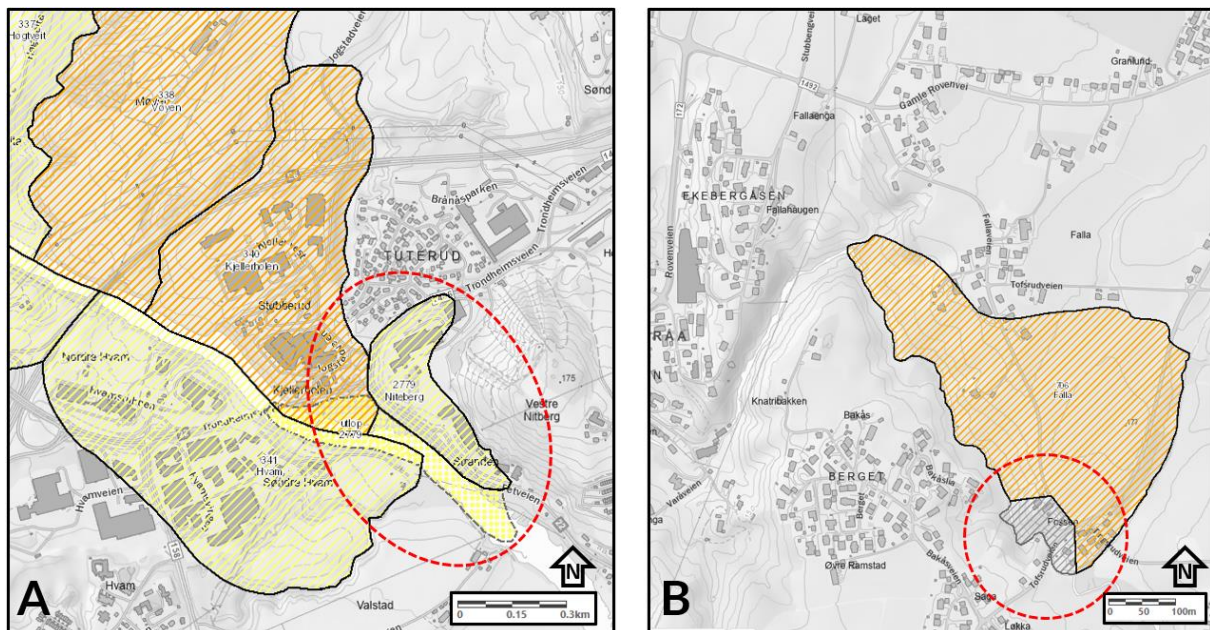
Figur 29 A viser den helt nye faresonen som er tegnet inn på NVEs offisielle faresonekart og Figur 30 viser reviderte faresoner slik de er foreslått i den detaljerte soneutredningen (Løvlien 2019) på Hvam.

I faresone 706 Falla, langs Varåa i Fet, har grunnundersøkelser og stabilitetsvurderinger i forbindelse med planlegging av et boligområde (Løvlien 2022) gitt grunnlag for å innsnevre faresonen noe. Dette er synliggjort ved at det aktuelle området har fått grå skravur i NVEs offisielle faresonekart, se Figur 29 B.

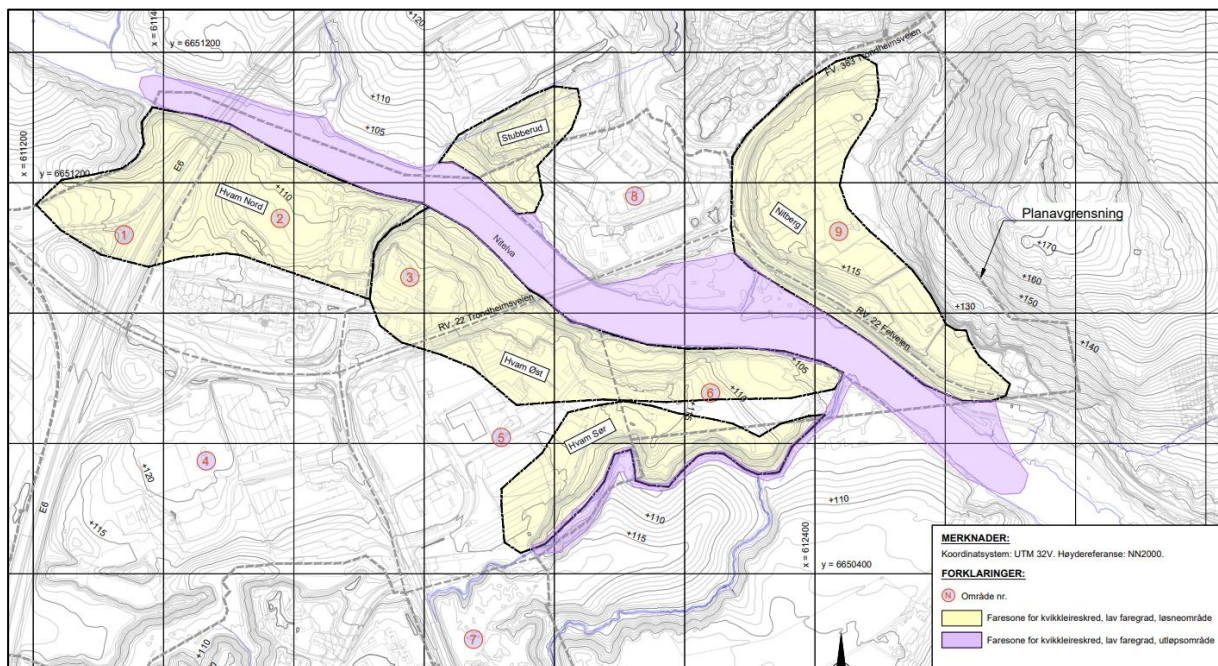
³ NVEs oversikt er begrenset til undersøkelser og utredninger som gjelder faresonekartleggingen som NVE har ansvar for. Oversikten omfatter ikke alle grunnundersøkelser og stabilitetsvurderinger som er gjennomført i Lillestrøm kommune. Lokal kartlegging og utredning er nærmere omtalt i neste hovedavsnitt.

Tabell 9. Tabell over kvikkleiresoner i Lillestrøm kommune, med fare-, konsekvens- og risikoklasse. Fare er angitt på en tredelt skala: 1 (lav), 2 (middels), 3 (høy). Konsekvens er også angitt på en tredelt skala: 1 (mindre alvorlig), 2 (alvorlig), 3 (meget alvorlig). Risiko er angitt på en skala fra 1 til 5, der 1 er lav risiko og 5 er høyeste risiko. For sonene som er markert med fet skrift er det utarbeidet detaljutredninger om farenivået. I faresonenavnet ligger det hyperlenke til NVEs faktaark om den aktuelle sonen. Detaljutredningene baserer seg på det som er innmeldt til NVE sin kartløsning per mai 2023.

Faresone	Fare	Konsekvens	Risiko	Faresone	Fare	Konsekvens	Risiko
1 Imshaug	2	2	3	74 Eidsvoll	2	3	3
2 Bingen	1	2	3	75 Gran	1	2	3
3 Solberg	2	2	3	76 Gran Nordre	1	1	2
4 Smedsrud Syd	1	1	1	77 Hekseberg	2	2	3
5 Smedsrud	1	1	2	78 Bjørke	2	2	3
6 Vall	3	2	3	79 Bjørkemoen	2	2	3
7 Skea Øst	2	1	1	80 Fløgstad	2	2	3
8 Skea	2	2	3	86 Skarud	2	1	2
9 Prestenga	3	1	3	322 Lystad	1	2	3
10 Lørenenga	1	2	3	323 Østby	2	2	3
11 Løren	2	2	3	324 Fossum	2	2	3
12 Frydenlund	1	2	2	325 Gran	3	2	4
13 Nyland	2	1	2	326 Foss	2	2	3
14 Asak	2	1	2	327 Engen	2	2	3
15 Norum	3	2	4	336 Skolsegg	2	1	1
16 Mjølnerud	3	2	3	337 Høgtveit	1	2	2
17 Tangerud	3	1	3	338 Vøyen	2	2	3
19 Sæter	2	1	2	339 Kråkerud	1	3	3
26 Vilberg	3	2	3	340 Kjellerholen	2	3	4
27 Arteid	2	1	2	341 Hvam	1	3	3
59 Enger	1	3	3	342 Slogum	2	2	3
60 Børke	1	3	3	343 Skjetten	2	3	4
61 Leirud	2	2	3	702 Jølsen	1	1	2
62 Skrøver	2	3	4	703 Ødegården	1	1	1
63 Frogner	1	3	4	704 Rogner	1	2	3
64 Myrvoll	3	2	3	705 Holen	2	2	3
65 Frognerhagen	1	2	3	706 Falla	2	2	3
66 Mo Søndre	1	2	2	707 Jærhaugen	1	1	2
67 Tangerud	2	2	3	708 Ødeby	2	1	2
68 Mohagen	1	2	3	709 Sundhagen	2	3	4
69 Liverud	1	2	3	1071 Bjerke Vest	2	1	2
70 Lindeberg	1	3	3	1072 Bjerke Øst	3	2	4
71 Mo Nordre	2	1	2	1878 Lystad Sør	1	2	1
72 Mohagen Sykehjem	1	3	4	2779 Niteberg	1	2	3
73 Melvoll	2	3	4				



Figur 29. Eksempel på endringer som følge av detaljerte faresoneutredninger. A viser faresone 2779 Niteberg som var ny i 2022 og er tegnet i samsvar med NVE veileder 1/2019. Dette betyr blant annet at utløpsområde er tegnet inn. B viser faresone 706 Falla som i 2022 ble noe innsnevret etter at grunnundersøkelser og stabilitetsvurderinger avkreftet faren for kvikkleireskred i et planlagt utbyggingsområde. Kartutsnittene er hentet fra NVE Atlas 14.02.2023.



Figur 30. Reviderte faresoner slik de er foreslått i den detaljerte soneutredningen (Løvlien 2019) som er gjennomført i forbindelse med områdereguleringen på Hvam.

Lokal kartlegging og lokale utredninger

Siden de nasjonale aktsomhets- og faresonekartene ikke kan legges til grunn for konkrete utbyggingssaker, har det gjennom årene kommet et rikt tilfang av lokale undersøkelser og utredninger av risiko for kvikkleireskred. De aller fleste utredningene utarbeides av private konsultentselskaper etter bestilling fra offentlige og private utbyggere. I tillegg utarbeides et mindre antall utredninger for å avklare fare og eller sikringsbehov i etablert bebyggelse.

Selv om rettighetene til disse undersøkelsene og utredningene ofte ligger hos konsultentselskapet som har gjennomført dem (etter åndsverkslovens § 2) eller hos private utbyggere som har bestilt utredningene, er det i samsvar med unntaksbestemmelsene i åndsverkslovens § 14⁴ etablert en forvaltningspraksis der utredninger som inngår i kommunens myndighetsutøvelse ikke har vern etter åndsverksloven. I praksis betyr dette at rapporter som har tilkommet kommunen gjennom arealplanlegging og byggesaksbehandling kan inngå i kommunens samlede kunnskapsgrunnlag og at rapportene, under gitte forutsetninger kan legges inn i offentlige innsynsløsninger og på den måten også nyttiggjøres av tredjepart.

For ytterligere å legge til rette for at grunnundersøkelser og utredninger om naturfare blir et allment felleseie, har Kommunal- og distriktsdepartementet (2023) foreslått en pliktig innmeldingsordning for grunnundersøkelser og naturfareutredninger. Hensikten er å bedre kunnskapsgrunnlaget og øke sikkerheten, og departementet viser i høringsbrevet til at enkel tilgang til data om naturgitte farer vil kunne redusere faren for uvitenhet og uvetting tiltak som graving og massefylling som kan føre til for eksempel kvikkleireskred i slakt terreng.

Departementet foreslår at innmeldte data og rapporter skal være offentlig tilgjengelig for alle. Rapportene skal derfor ligge åpent tilgjengelig på Internett i databaser hos Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) og Norges geologiske undersøkelse (NGU).

Forslaget innebærer en ny bestemmelse i plan og bygningsloven (ny § 2-4 om grunnundersøkelser og naturfareutredninger) og en endring i åndsverkslovens § 33 som åpner for rett til fri viderebruk av verk som er omfattet av ny § 2-4 i pbl.

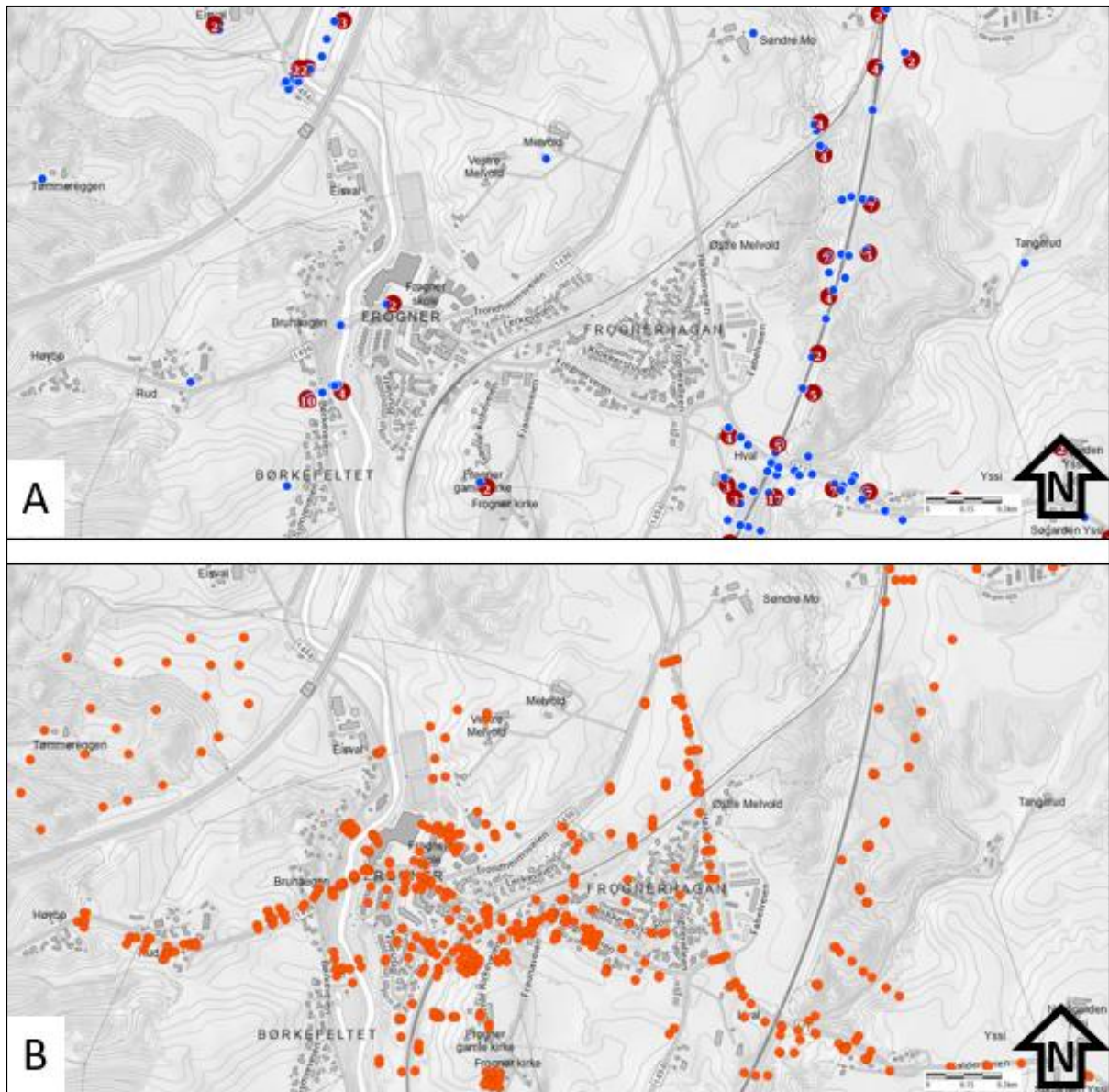
Departementets forslag ble sendt til høring i mars 2023 med høringsfrist i juni samme år.

Status i Lillestrøm kommune

Uavhengig av forslaget om pliktig innmelding, stiller Lillestrøm kommune allerede krav om at grunnundersøkelser og geotekniske rapporter skal rapporteres inn i NVEs innmeldingsløsning for kvikkleiresoner og NADAG – den *Nasjonale DAtabasen for Grunnundersøkelser* som NGU

⁴ Åndsverkloven § 14 første ledd bestemmer at blant annet «vedtak av offentlig myndighet» samt «utredninger [...] som gjelder offentlig myndighetsutøvelse, [...] og er avgitt av offentlig myndighet, offentlig oppnevnt råd eller utvalg, eller utgitt av det offentlige» er uten vern etter åndsverkloven.

forvalter. I NADAG ligger også grunnundersøkelser som er innhentet av statlige myndigheter, i hovedsak Statens vegvesen, Bane NOR, NVE og NGU.



Figur 31. Borepunkt for grunnundersøkelser som er tilgjengelig gjennom NADAG (A) og Lillestrøm kommune sine interne systemer (B)

Den største utfordringen for kommunen, er at det er at det foreløpig er få av grunnundersøkelsene som kommunen har innhentet gjennom sin myndighetsutøvelse som er lagt inn i NADAG. Selv om kommunen de siste årene har hatt krav om at nye undersøkelser og rapporter skal legges inn, er det store flertallet av rapporter og undersøkelser foreløpig bare tilgjengelig gjennom interne systemer. Dette kommer tydelig til uttrykk i Figur 31. Figuren viser to kartutsnitt over samme område rundt Frogner. Utsnitt A viser grunnundersøkelser som er tilgjengelige for alle gjennom NADAG, utsnitt B viser

grunnundersøkelser som er tilgjengelige gjennom kommunens interne systemer. I praksis viser dette at det som foreløpig er tilgjengelig gjennom NADAG er grunnundersøkelser som er gjennomført i forbindelse med infrastrukturetatene sine prosjekt i området.

Grunnundersøkelser som er innhentet av kommunen i forbindelse med annen utbygging i området er foreløpig bare tilgjengelig gjennom kommunens interne systemer.

Tilfeldige observasjoner, bekymringsmeldinger og kommunens daglige oppfølging

Gjennom året får kommunen om lag 100 meldinger om observasjoner som innbyggere og andre har gjort – som i større eller mindre grad kan være forvarsel om fare for utglidninger eller kvikkleireskred. Antallet slike meldinger har økt kraftig de siste årene, og dette har sannsynligvis sammenheng med flere alvorlige hendelser og generelt økt oppmerksomhet rundt naturfare generelt og kvikkleireskred spesielt. At kommunen aktivt oppfordrer innbyggerne til å melde fra om slike observasjoner kan også ha bidratt til at antallet øker.

Det gir seg selv at de fleste observasjonene og bekymringsmeldingene kommunen får inn ikke er reelle forvarsler om kvikkleireskred. Oftest handler det om overflateglidninger, setningsskader og erosjon som ikke kan utvikle seg videre.

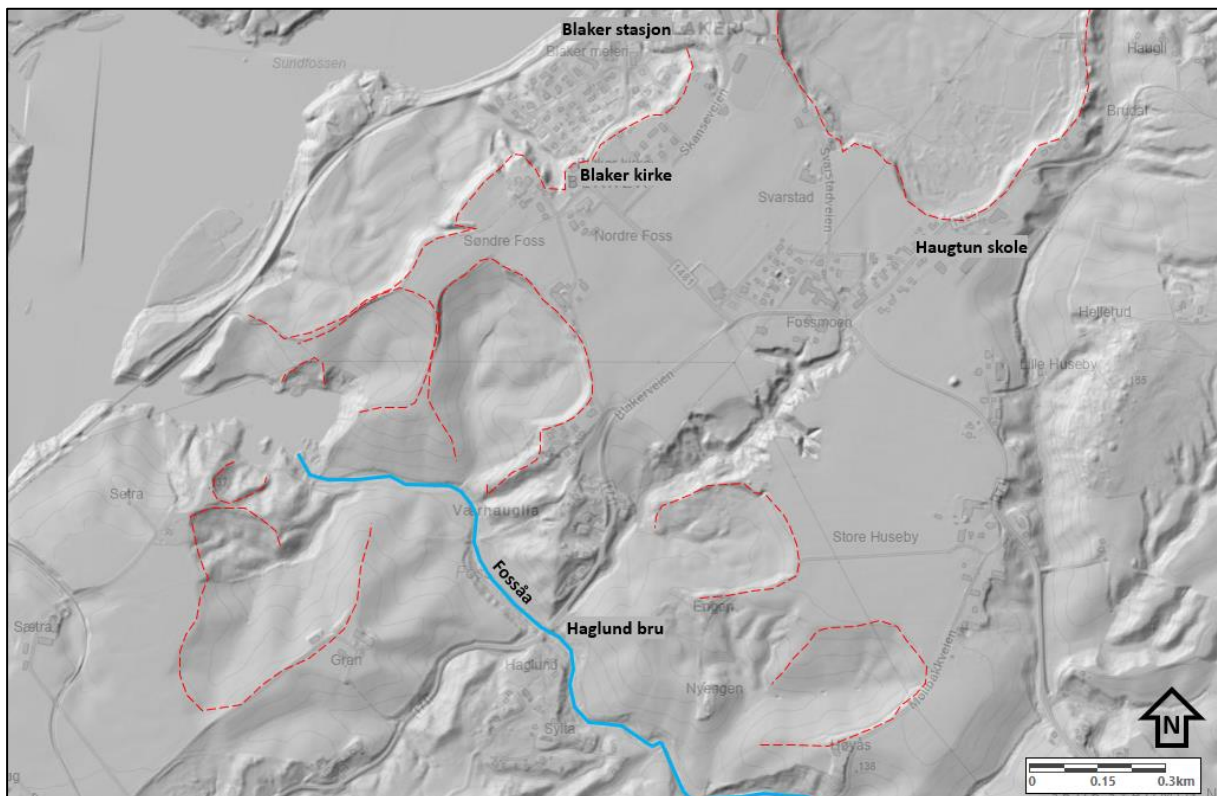
Det kan likevel være grunn til å anta at nettopp denne «lytteposten» ute i terrenget kanskje er den aller viktigste enkelt-kilden kommunen har til å få inn kritisk viktig informasjon om at et alvorlig kvikkleireskred kan være under utvikling. Bak denne antakelsen finnes det eksempler på at slik informasjon har bidratt både til å avverge kvikkleireskred og eksempel på at informasjon ikke har nådd fram eller blitt fulgt tilstrekkelig opp.

Like før påske i 2007 mottok Sørums kommunen melding om en liten utglidning ved Elverhøy, på motsatt side av Glomma ved Sørumsand. Utglidningen ble undersøkt, geofaglig ekspertise ble tilkalt, fagmyndigheter ble koplet inn, og i september samme år var et statlig finansiert sikringstiltak ferdig og faren for et stort kvikkleireskred var avverget.

Uten å ta stilling til hvem som kunne gjort hva, er Gjerdrumutvalget tydelig på at skredet som gikk 30.12.2020 kunne vært unngått dersom alle observasjoner som var rapportert inn av forstadiene til skredet hadde blitt fulgt opp på en annen måte.

Tidligere hendelser

I forhistorisk og historisk tid har det vært flere kvikkleireskred i Lillestrøm kommune. I hele perioden fra isavsmeltingen er det sannsynligvis snakk om mange hundre skred. Selv om vi i skriftlige kilder bare har tidfesting og samtidige beskrivelser av en håndfull store kvikkleireskred, er sporene i terrenget utvetydige.

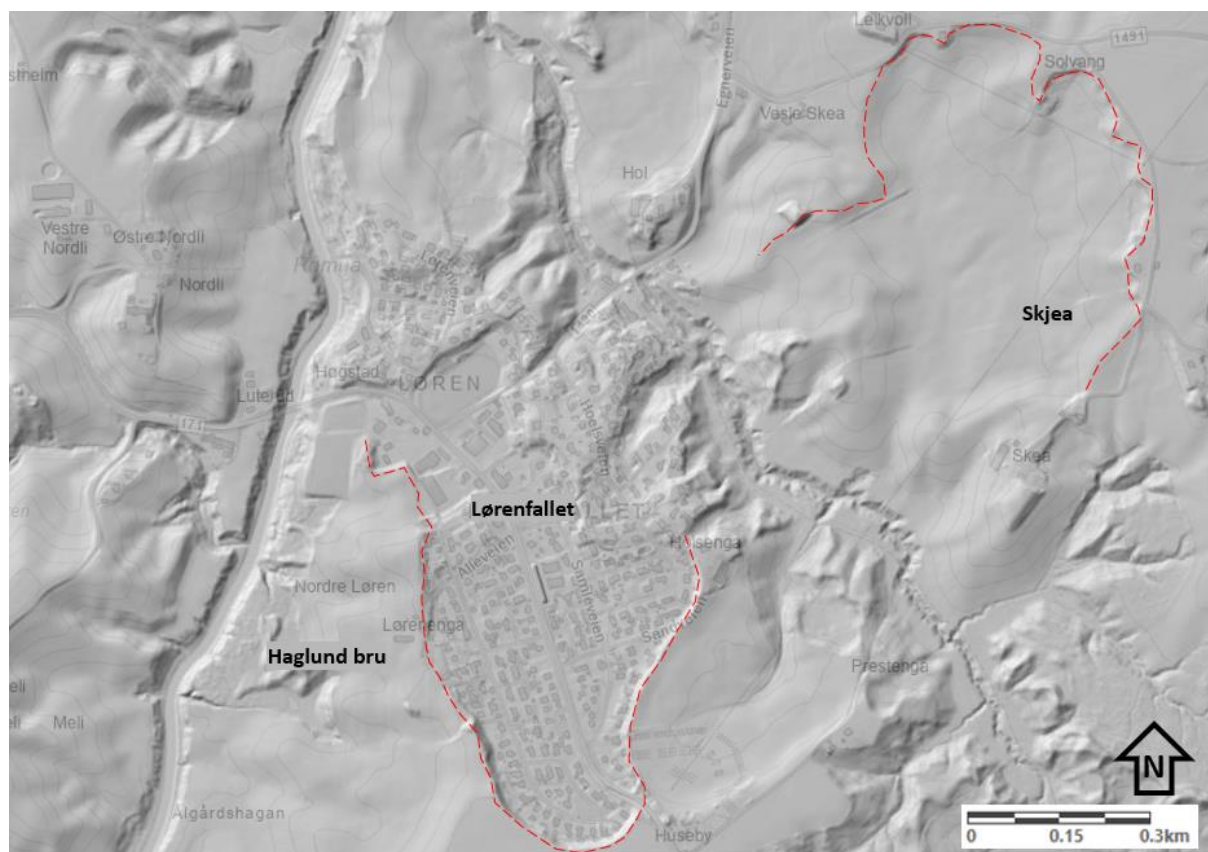


Figur 32. Spor etter kvikkleireskred langs Fosså og rundt Blakersletta. Over bakgrunnskartet er det lagt en delvis gjennomsiktig høydemodell med skyggerelieff. De mest tydelige skredgropene er markert med rød, stipla linje. Bakgrunnskart og høydemodell fra NVE-atlas.

Figur 32 viser hvordan gamle skredgropene preger landskapet langs Fosså og rundt Blakersletta i Blaker. Bortsett fra de minste utglidningene ned mot Fosså, er vi kommunen ikke kjent med at noen av disse skredene er beskrevet i historiske kilder, og det tyder på at skredene har gått i middelalderen eller sannsynligvis enda tidligere. Kommunen er heller ikke kjent med at det er gjort andre dateringer av disse skredene.

Landskapsformene er likevel umiskjennelige – skålformede innskjæringer med en tydelig bakkant, kan ikke være dannet på annen måte enn ved kvikkleireskred. Disse formene skiller seg veldig tydelig fra den andre hovedformen i det romerikske løsmasselandskapet: ravinene, som dannes av erosjon i ravinebunnen og sig, så utglidninger og erosjon i ravineskråningene. Figuren viser også en slik, typisk ravine, fra Haglund bru og nordøstover mot Fossmoen og Haugtun skole.

Den både største og tydeligste skredgropa som er synlig på Figur 32 ligger nord for Haugtun skole og Svarstad, øst for Skansen. Bakkanten er stedvis knivskarp, og både i størrelse og form ligner denne skredgropa på den vi finner i Lørenfallet (se Figur 33). Dette kan tyde på at det her har gått et stort kvikkleireskred i førhistorisk, men likevel relativt nær fortid. Skredet har gått nordøstover om mest sannsynlig ut i Glomma.



Figur 33. Skredgropene i Lørenfallet og på Skjea slik de framstår i dag. De mest tydelige delene av skredgropene er markert med rød, stipla linje. Bakgrunnskart og høydemodell fra NVE-atlas.

Kvikkleireskredet på Løren i 1794

Mest kjent blant de historisk dokumenterte skredene, er sannsynligvis skredet, eller skredene som gikk på Løren sommeren 1794, området som senere har blitt hetende Lørenfallet. Det første skredet gikk i fint solskinn om kvelden 18. juni, og i ukene fram til 20. juli gikk det seks skred på til sammen 6 mill. m³. Ingen menneskeliv gikk tapt, trolig fordi det første skredet gikk mens folk var våkne og ute. Men all bygningsmasse og det meste av jorda på de fire bruka på Løren ble helt ødelagt.

Kvikkleireskredet på Skjea i 1768

Den største kvikkleireskred-ulykken målt i tap av menneskeliv, skjedde i samme område 26 år tidligere, 15. april 1768. Skjea-skredet gikk klokka tre om natta og tok med seg begge Skjea-gårdene. 15 av de 23 som bodde på gårdene omkom, flere av de overlevende ble hardt skadet, og de materielle ødeleggelsene var totale. Skredgropa var om lag 40 meter djup og 300 mål stor. Figur 34 er en gjengivelse av en kartskitse som ble tegna kort tid etter skredet. Her er både skredgropa og steder i dagens landskap lett å finne igjen.

Skjea-ulykken ble i samtiden omtalt i Norske Intelligenz-Seddel No. 17 for 20. april 1768. En uke etter raset ga sogneprest Mandahl gi følgende skildring av hendelsesforløpet (her gjengitt fra Mathisen 2002):

«En gaard Schea kaldet, blev sistleden Fredag den 15. April om Morgen en omtrent Klokken 4 ved et gruesomt Jordfald i Bund og Grund ødelagt, saa at ej allene alle de paa Gaarden staaende Huse, 26 i Tallet, men endog 23 Mennesker med Hæster og Fæ, samt andre slags Creature, i et Minut blev omkastet, og med Jorden, der blev drevet af nogle hemmelige Vand- Aarer, saa bortskyllet, at de længst bortdrevne Ting standsede en halv Miils Vei på hver sin Siide af Gaarden; af Menneskene ere 7 blevet ræddede, men de øvrige 16 ynkeligen omkomne, deraf 9 fundet i en Elv Rømuen kaldet, hvorudi den nede Gaarden rindende Bæk havde sit Udløb. Iblant de 7 bjergede ere de fleste saarede, og een afbrudt Laar-Beenet.

(...) hver Dag udfalder meer og meer, saa at Gaardens største herlighed hermed borttages. Den udskyllede Jord ere et tykt, seigt og slibrigt Blaae-Leer eller Mergel, hvilket saaledes har opfyldt den førømmeldte Elv, at det har betaget alle Rejsende Overfarten.»



Figur 34. Kartskisse som viser skredet på Skjea i 1768. Skissa er tegna i samtida, men det er lett å finne landemerke som ennå finnes, som Sørums kirke og prestegården. Løren gård (Löhren) er også tegna inn, men legg da merke til at gården ligger der den lå før skredet i 1994 og dermed også før skredgroppa som siden har vært så tydelig nettopp i Lørenfallet. Kartskissen er kopiert fra Mathisen (2002).

I nyere tid har det vært kvikkleireskred blant annet ved Fossåa i Blaker og ved Hekseberg, begge i 1967 og på Bjørkemoen i 2000. Ingen av disse skredene har tatt bolighus, men i alle tilfellene har hus blitt stående så nær raskanten at de har måttet bli flyttet og har flere har blitt evakuert. Høsten og vinteren 2000/2001 var nær 50 personer evakuert som følge av flom, utglidninger og skred på Bjørkemoen og andre steder i kommunen, flest i Frognerområdet. Noen var evakuerte i nær tre måneder.

Kvikkleireskredet på Asak 10. november 2016

Kvikkleireskredet på Asak 10. november 2016 var, da det gikk, det klart største kvikkleireskredet på Romerike i nyere tid, og det ble fulgt opp med en av de mest komplekse og langvarige beredskapsaksjonene i Sørum noen gang.

Skredets løsneområde var på 200 x 150 meter, og NGI (2017) har beregnet at ca. 140.000 m³ masse kom i bevegelse. Massene ble avsatt i nesten en kilometers lengde langs bekkedalen nedstrøms skredet.

Seks gårdsarbeidere var i skredområdet, tre av disse omkom. Seks år etter hendelsen er to av disse ennå ikke funnet.

I tillegg førte skredet til omfattende ødeleggelser på veginfrastruktur, vesentlige skader på vann og avløpsnett, skader på jordbruksarealer og forstyrrelser av selve vassdraget. Skredet ga også følgekonssekvenser i form av evakuering av ett hus og stenging av fylkesveg 256 i om lag tre måneder.

Årsaken til skredet var oppfylling i forbindelse med et bakkeplaneringsprosjekt.



Figur 35. Kvikkleireskredet på Asak i Sørum i 2016. Foto: Christian Wangberg, Lillestrøm kommune

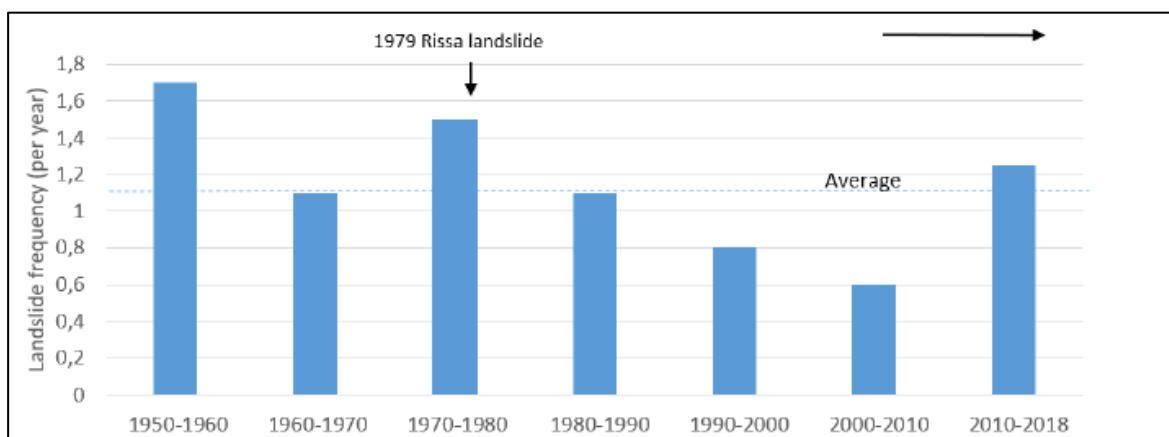
Kvikkleireskredet i Gjerdrum 30. desember 2020

Kvikkleireskredet i Gjerdrum 30. desember 2020 gikk i Lillestrøm kommune sitt nærmeste nabolag og var en brutal påminnelse om at kvikkleireskred også kan ramme ny bebyggelse. Elleve menneskeliv gikk tapt, ti av dem i boligfeltet Nystulia som ble regulert og bygd ut mellom 2004 og 2007.

Utvalget som har gjennomgått årsakene til skredet konkluderte med at hovedårsaken var erosjon, men at denne erosjonen var sterkt påvirket av flere menneskelige inngrep: bakkeplanering, bekkelukking og økt avrenning som følge av urbanisering (Gjerdrumutvalget 2021).

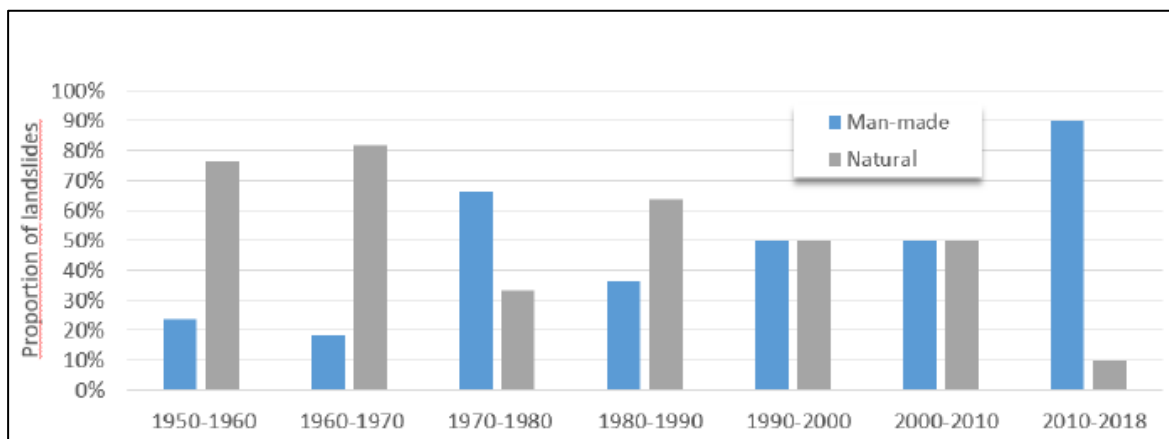
11.2 Sannsynlighet

På landsbasis har det siden 1950 i gjennomsnitt gått mellom ett og to kvikkleireskred i året (L'Heureux m.fl. 2018). Virkelig store kvikkleireskred-ulykker har det i historisk tid vært 2-3 av hvert hundreår og til sammen har om lag 1150 mennesker omkommet i disse skredene (Furseth 2006).



Figur 36. Gjennomsnittlig antall kvikkleireskred i Norge per år, fordelt på ti-årsperioder siden 1950. Bare skred over 50.000 m³ er tatt med. Figuren er hentet fra L'Heureux m.fl. (2018).

Siden 1950-tallet har antallet variert fra ti-år til ti-år, uten noen signifikant trend. Om en ser på årsakene bak skredene framkommer det imidlertid en klar tendens til at flere kvikkleireskred nå er utløst av menneskelig aktivitet. På 1950- og -60-tallet var om lag 20 % av kvikkleireskredene utløst av menneskelig aktivitet, de siste årene har andelen steget til om lag 50 %. Fra 2010-18 var andelen på hele 90 %, men totaltallene er så små at en så ekstrem verdi kan skyldes tilfeldigheter.



Figur 37. Fordeling av kvikkleireskred med menneskeskapt og naturlig årsak i Norge, fordelt på ti-årsperioder siden 1950. Bare skred over 50.000 m³ er tatt med. Figuren er hentet fra L'Heureux m.fl. (2018).

Selv om grunnforholdene i Lillestrøm kommune tilsier at kommunen vil oppleve flere kvikkleireskred enn de fleste andre kommuner, vil en nedskalering av den nasjonale statistikken tilsi at store kvikkleireskred er en svært sjelden hendelse, også i Lillestrøm kommune. Dette underbygges også av lokale erfaringer. De siste 250 årene har det i kommunen vært to kvikkleireskred der menneskeliv har gått tapt (Skjea 1768 og Asak 2016) og det har vært ett til to andre skred med potensial til å ta liv (Lørenfallet 1794 og kanskje Hekseberg 1967).

Med en antakelse om at historiske kilder sannsynligvis ville dokumentert alvorlige hendelser også en tid lenger tilbake enn 1768, har vi holdepunkt for at store kvikkleireskred har en teoretisk returperiode på i underkant av 100 år i Lillestrøm kommune.

Høy utbyggingstakt og den nasjonale trenden mot at flere kvikkleireskred er utløst av menneskelige inngrep, kan bidra til at returperioden er noe kortere. Nasjonal og lokal kartlegging, regelverk og krav til sikker utbygging og generelt større oppmerksomhet mot kvikkleirerisikoen de siste 50 årene har sannsynligvis hatt motsatt effekt.

Det er ellers et poeng at sannsynligheten for kvikkleireskred er ujevnt fordelt internt i kommunen. I utgangspunktet finnes risikoen der det er marine avsetninger og tilstrekkelig med høydeforskjeller. Spor etter forhistoriske skred viser også at det innenfor dette er noen deler av kommunen som har vesentlig flere og tydeligere spor etter kvikkleireskred. Området langs Fossåa og rundt Blakersletta er ett eksempel, Midtbygda i Sørumsund og Jaren-Bjanes i Fet er andre eksempler på områder med mange spor etter forhistoriske kvikkleireskred. Kommunen er ikke kjent med at det er gjort undersøkelser eller forskning på om det er sammenheng mellom forekomst av tidligere kvikkleireskred og sannsynlighet for nye i samme område, men i utgangspunktet kan det være en rimelig antakelse.

11.3 Konsekvenser

Konsekvensbildet etter kvikkleireskred er helt avhengig av hvor skredet går, hvor stort det er og om det kommer forvarsler, for eksempel i form av initialskred eller mindre utglidninger før hovedskredet.

Konsekvensene for liv og helse er avhengig av om det kommer forvarsler eller ikke, men i verste fall kan det bli flere titalls omkomne og skadde. Tallet på evakuerte kan overstige tusen. Enda flere kan bli indirekte berørt gjennom midlertidig tap av infrastruktur (vann, avløp, strøm, ikt og vegsamband).

Kvikkleireskred fører til total ødeleggelse av bygningsmasse og infrastruktur i berørt område. I tillegg kan det oppstå behov for stabiliseringstiltak i nærområdet. Økonomiske kostnader for grunneiere/forsikringsselskap, infrastruktureiere og kommune vil sannsynligvis overstige 50 mill. kr., men kan, avhengig av hvor skredet går, også overstige 1 milliard.

Gjerdrumutvalget gjorde i 2022 et forsøk på å estimere kostnadene som Gjerdrum-skredet utløste. Et overslag over noen av de største kostnadselementene summerte seg til i overkant av 1,8 mrd. Kr. Tabell 10 viser både hvilke anslag som er gjort og hvilke kostnadselement det ikke fantes anslag for, drøyt et år etter skredet. Estimatenes ble gjort før alt arbeid ble avsluttet.

Tabell 10. Kostnader, der det finnes anslag, utløst av kvikkleireskredet i Gjerdrum i 2020 (NOU 3:2022)

Kostnadselement	Anslag, mill. kr.	Kilde
Skader på blant annet bygninger, innbo, kostnader ved rivning og opprydding	875	Norsk Naturskadepool
Andre materielle skader (blant annet kjøretøy)	–	–
Redningskostnader	–	–
Krisehåndtering, evakuering av innbyggere	25	Gjerdrum kommune
Skade på lokaler for kommunale tjenester (midlertidige lokaler og nybygg)	123	Gjerdrum kommune
Skade på kommunal infrastruktur – vann, avløp, veger (midlertidige løsninger og nyanlegg)	57	Gjerdrum kommune
Opprydding og sikringstiltak i skredgropa	78	Gjerdrum kommune
Personlige kostnader og ulemper ved evakuering	–	–
Merkostnader kollektivtrafikk, skader fylkesveg, kostnader	35	Viken fylkeskommune
Sikringsarbeider, NVE	200	NVE
Tap av liv	322	
Personskader	–	–
Psykiske ettervirkninger	–	–
Omkjøringskostnader	90-120	Statens vegvesen
Skader på annen infrastruktur	–	–
Skader på natur, miljø, biologisk mangfold og friluftsliv	–	–
Negative ringvirkninger for næringsliv og offentlige tjenester	–	–
Sum	1805-1835	

Kvikkleireskred er i utgangspunktet en naturlig prosess, og dersom skredet ikke berører alvorlige forurensningskilder, er det lite sannsynlig at det vil oppstå alvorlige konsekvenser for miljøet.

11.4 Sårbarhet

Lillestrøm kommune er fra naturens side sårbar for kvikkleireskred. Store deler av kommunens bebyggelse og infrastruktur ligger i områder der det er påvist eller kan være kvikkleire.

Denne grunnpremissen er det vanskelig å endre. Områdene med kvikkleire har også hatt sine fortrinn. Generasjonene før oss har funnet jorda lettdyrka og god, og grunnkonturene av samfunnet ble tegna lenge før bevisstheten om kvikkleire og forståelsen av risiko kvikkleireskred kom inn i samfunnet.

Vi kan ikke flytte fra kvikkleira og vi kan heller ikke flytte kvikkleira. Vi må leve med sammen med kvikkleira, og forholde oss til den med kunnskap, bevissthet og respekt.

Sannsynligvis er bevissthet om at vi er sårbare den viktigste forutsetningen for å kunne redusere den samme sårbarheten og risikoen for at det skal gå alvorlige kvikkleireskred. Bevisstheten stimulerer de andre viktige forutsetningene: kunnskap og forholdsregler. Kunnskap om hvor det er farlig og hva som er farlig. Og forholdsregler for hva man kan gjøre i et område der det er eller kan være kvikkleire og hva man bør gjøre dersom naturen selv truer med å utløse skred.

Det er i seg selv ingen ønskesituasjon, men ferske, dyrekjøpte og lokale erfaringer fra kvikkleireskredene på Asak og i Gjerdrum har bidratt til at bevisstheten rundt kvikkleire i Lillestrøm kommune er større enn noen gang. Dette viser seg på mange områder, gjennom bekymringsmeldingene fra kommunens innbyggere og ikke minst i det offentlige ordskiftet.

Bevisstheten og forventningene som følger disse har vært utgangspunkt for en rekke konkrete tiltak i Lillestrøm kommune. Disse er det gjort nærmere rede for i avsnitt 11.6, og samlet sett bidrar disse til å redusere sårbarheten i vesentlig grad.

Beredskapsmessig kan ingen kommuner eller andre aktører være klar til å håndtere et katastrofalt kvikkleireskred. Men også her kommer de historiske og nyere erfaringene til nytte. Det er både i organisasjonen og i befolkningen en bevissthet om at det kan skje igjen, og når det skjer må det håndteres. Vi veit at Gjerdrum kommune måtte klare det ekstreme, da må vi kunne hente fram det samme, dersom det blir vår tur.

11.5 Usikkerhet

Oversiktskartlegging, svært mange detaljutredninger, forhistoriske og historiske skred og det daglige arbeidet med kommunens grunnforhold tilsier at kvikkleireskred er en vesentlig risiko i Lillestrøm kommune. Alvorlige hendelser er sjeldne, men konsekvensene kan bli svært alvorlige. Denne grunnpremisen må regnes som svært sikker.

Kunnskapen om årsaksforhold, hva som kan utløse kvikkleireskred og metoder for å redusere risikoen må også regnes som sikker.

Usikkerheten er som for andre lavfrekvente naturhendelser knyttet til tidsdimensjonen. Det kan med relativ stor sikkerhet slås fast at i Lillestrøm kommune kan store kvikkleireskred forventes sjeldnere enn hvert femtiende år, men det kan like gjerne skje i år som om hundre år. I enda større grad enn for flom, er det også en vesentlig grad av usikkerhet rundt hvor kvikkleireskred vil ramme. Selv om ulike nivå av faresonekartlegging vil kunne vise hvor sannsynligheten er størst, vil det fortsatt være store områder der sannsynligheten er lavere, men der det likevel *kan* gå skred.

11.6 Eksisterende tiltak

Gjerdrumutvalget foreslår i NOU 2022:3 at det fastsettes en nasjonal tiltaksplan for reduksjon av risiko for kvikkleireskred. Tiltaksplanen har seks hovedpunkt:

- Tydeligere ansvarsfordeling
- Mer og bedre kartlegging
- Overvåking av erosjon og andre terrengendringer
- Mer fysisk sikring av eksisterende bebyggelse
- Ny utbygging må skje på en sikker måte
- Økt kunnskap og kompetanse

Disse punktene er også godt egna for å strukturere gjennomgangen av tiltak Lillestrøm kommune har iverksatt for å redusere risiko og sårbarhet mot kvikkleireskred.

Tydeligere ansvarsfordeling

Gjerdrumutvalget mener at det for å redusere risikoen for kvikkleireskred er behov for en tydeligere lovmessig presisering av ansvarsfordelingen mellom staten, kommunene og den enkelte grunneier. Dette gjelder særlig risiko for kvikkleireskred i eksisterende bebyggelse, her gir dagens naturskadelov et svært uklart ansvar.

Lillestrøm kommune har i sin høringsuttalelse til NOU 2022:3 støttet utvalgets anbefaling om at ansvarsfordelingen bør klargjøres og at kommunens primære oppgave bør være å avklare og utrede risiko i egen kommune. Statens oppgave blir i denne modellen å finansiere nødvendig utredning og sikre der det er samfunnsøkonomisk lønnsomt å sikre.

Lillestrøm kommune har langt på veg tatt den rollen Gjerdrumutvalget foreslår at en kommune bør fylle. Gjennom en egen plan for oppfølging av bekymringsmeldinger, gjennom ansettelse av egen geotekniker og gjennom søknader om statlig bistand til utredning og sikring, er et rammeverk for å fylle denne rollen på plass.

Internt i kommunen er det flere enheter (by og stedsutvikling, eiendom, miljøteknikk, beredskap m.fl.) som har ansvar for å følge opp grunnforhold. Siden arbeidet omfatter mange fagområder, må det være slik, men samtidig kan det være en sårbarhet fordi det kan være vanskelig å få oversikt over helheten.

For å sikre tilstrekkelig samarbeid og informasjon på tvers av fagmiljøene, er det etablert et eget samordningsteam for kvikkleirerisiko og flere interne rutiner, blant annet for oppfølging av kvikkleirerisiko i reguleringsplaner.

Planen for oppfølging av bekymringsmeldinger er på sitt nivå også et vesentlig bidrag til å klargjøre ansvar og roller internt i egen organisasjon. Planen er også etterspurt fra andre kommuner, og flere kommuner både i nærområdet og andre steder i landet har brukt Lillestrøm kommune sin plan som utgangspunkt for eget planverk.

Mer og bedre kartlegging

Som det er gjort rede for i avsnitt 11.1 er oversiktskartlegging i vesentlig grad en statlig oppgave, men der det er viktig at kommunene følger opp, blant annet gjennom innsending av nye soneutredninger til NVE og nye grunnundersøkelser til NADAG.

Kommunen har rutiner som sikrer at nye utredninger og grunnundersøkelser blir meldt inn. Kommunen har også relativt god oversikt over grunnundersøkelser og utredninger som er gjort i kommunen gjennom interne fagsystem, men det er fremdeles mye som ennå ikke er rapportert inn til de nasjonale løsningene.

Overvåking av erosjon og andre terrengendringer

Kvikkleireskredet i Gjerdrum viste at langsom erosjon, som var observert gjennom flere år, kan utløse skred med katastrofale konsekvenser. Gjerdrumutvalget sine undersøkelser viste også at denne typen erosjon er mulig å avdekke gjennom systematiske analyser av høydedata.

Kommunedirektørkollegiet i SNR har gitt beredskapsnettverket for Nedre Romerike i oppdrag å foreslå et prosjekt der muligheten for denne typen risikokartlegging blir tatt videre. Foreløpig er denne oppgaven foreslått løst gjennom forskningsprosjektet SAFERCLAY der Lillestrøm kommune er med. Dette prosjektet er nærmere omtalt i avsnittet om økt kunnskap og kompetanse.

Mer fysisk sikring av eksisterende bebyggelse

I utgangspunktet er det grunneier som er ansvarlig for å sikre egen eiendom mot naturskade. Dette ansvaret er ikke lovfestet, men framkommer tydelig gjennom ulovfestet rett.

Kommunen har gjennom naturskadeloven en plikt til å legge til rette for sikring mot naturskade. Lovens § 20 fastsetter at:

«Kommunen plikter å treffe forholdsregler mot naturskader slik som bestemt i plan- og bygnings/oven§ 11-8 tredje ledd bokstav a og§ 28-1, samt ved nødvendige sikringstiltak. (...)

Både Stortingsmelding 15 (2011-2012) «Hvordan leve med farene - om flom og skred», rettsavgjørelser og Gjerdrumutvalget sin NOU påpeker at det er uklart hvor langt kommunenes plikter på dette området går. Det kan for eksempel ikke legges til grunn at kommunen, på eget initiativ og for egen regning skal sikre privat eiendom mot naturskade. Eidsivating lagmannsrett har i avgjørelse (LE-2011-190892) uttalt:

«Når det konstateres rasfare etter at en eiendom er bebygd vil det være grunneiers ansvar å iverksette og bekoste nødvendige sikringstiltak. Kommunen har ikke noe ansvar etter naturskadeloven for å gjennomføre slike tiltak. Naturskadeloven er ingen rettighetslov i den forstand at den gir rettssubjekter rettskrav på kontantytelser eller tilskudd til sikringstiltak fra kommunen. Dersom kommunen velger å gjennomføre sikringstiltak, kan kommunen etter naturskadeloven § 24 kreve refundert fra berørte grunneiere den verdiøkning tiltaket har tilført deres eiendommer. Kommunen kan også nedlegge bruksforbud inntil grunneier har gjennomført nødvendige sikringstiltak»

Det er likevel klart at kommunen har et åpenbart ansvar for å legge til rette og bistå i arbeidet med å sikre eksisterende bebyggelse mot naturfare, og de statlige bistandsordningene som forvaltes av NVE er tydelig innrettet mot at kommunen har en slik rolle. Disse ordningene er også den eneste reelle muligheten kommunene og private grunneiere har til å innhente ekstern finansiering av sikringstiltak.

NVEs bistandsordninger

Kommunen kan få bistand fra NVE til utredning av fare, planlegging av sikringstiltak og gjennomføring av sikringstiltak. Det kan søkes både «etappevis» og samlet. Det kan også søkes om bistand til vedlikehold og ombygging av eksisterende sikringstiltak. Det er også mulig å søke om krise- og hastetiltak.

Ved innvilgning av støtte til utredning eller etablering av sikringstiltak, kan NVE dekke inntil 80 % av kostnadene ved tiltaket. Kommunen er ansvarlig for å dekke de resterende 20 %, den såkalte «distriktsandelen». Dersom kommunen ønsker at grunneierne eller andre skal dekke distriktsandelen helt eller delvis, er det kommunen som må ordne dette i form av frivillige avtaler eller pålegg. Naturskadeloven § 24 gir kommunene hjemmel til å kreve utgifter til sikringstiltak refundert av de som eier eller fester eiendom innenfor det området sikringstiltaket beskytter.

Kommunens oversikt over sikringsbehov

Lillestrøm kommune har foreløpig ikke etablert en samlet og systematisk oversikt over behovene for å sikre eksisterende bebyggelse mot naturfare. Mange lokaliteter blir likevel fulgt opp gjennom egne saker (f.eks. flomvollene i Lillestrøm og Leirsund), og administrasjonen har gjennom den løpende behandlingen av plan- og byggesaker, bekymringsmeldinger og hendelser god oversikt over hvor behovene er.

På dette grunnlaget har det både i 2021 og 2022 blitt sendt søknader om støtte:

- 2021: Søknad om tilskudd på kr. 1.600.000 til etablering av skredsikring langs Jeksla ved Myrer
- 2022: Søknad om tilskudd på kr. 800.000 til utredning av behov for sikringstiltak på Tømmereggen ved Frogner
- 2022: Søknad om tilskudd på kr. 800.000 til utredning av behov for sikringstiltak i Skibakkeveien i Lørenfallet

Samtlige søknader har blitt innvilget og tiltakene er nå i planlegging-/gjennomføringsfase.

Ny utbygging må skje på en sikker måte

Menneskelige inngrep har de siste ti-årene vært årsak til 80 % av alle kvikkleireskred, og i praksis er alle tiltak som er store nok til å kunne utløse kvikkleireskred søknadspliktige etter plan- og bygningsloven. Det betyr i sin tur at alle slike tiltak skal gjennom minst en kommunal saksbehandling før de kan gjennomføres. Andre tiltak skal gjennom både kommuneplan, regulering og byggesak. Målet må være å fange opp tiltak som kan utløse kvikkleireskred gjennom disse «filtrene», helst så tidlig som mulig, og sørge for at tiltaket ikke blir gjennomført eller at det blir gjennomført på en trygg måte.

Kommuneplan

I kommuneplanen som skal sluttbehandles i juni 2023, er det lagt inn flere tiltak for å redusere risikoen for kvikkleireskred:

- **Hensynssoner for kvikkleire i plankartet.** Faresonene slik de framgår av NVEs faresonekart videreføres som hensynssoner.
- **Bruk av NVEs anbefalte planbestemmelser for kvikkleire.** Erstatte ulike bestemmelser i de tre tidligere kommunene.
- **Interne rutiner tas inn som planbestemmelser.** Rutinene omhandler flere tema, blant annet krav til innsending av innledende geoteknisk vurdering før oppstartsmøtet, krav om kvalitetssikring gjennomført av uavhengig foretak for tiltakskategori K3 og K4, og krav om bruk av Vedlegg 1 til NVE-veileder nr. 1/2019 med tillegg fra kommunen.

- **Anbefaling om at oppdatering av NVEs kartbaser pålegges forslagsstiller.** Krav i kommuneplanbestemmelsene om at forslagsstillere må oppdatere fareområder i NADAG og NVE sine temakart med sine funn fra gjennomførte geotekniske utredninger ved utarbeidelse av detaljreguleringsplan. Kravet går ut på at dette må være gjort før planforslaget sendes til førstegangsbehandling.

Reguleringsplan

For detaljreguleringsplaner er det et krav om at det utføres en ROS-analyse. Grunnforhold er ett av forholdene som skal utredes i denne. Det innebærer at områdestabilitet skal være avklart i alle nyere detaljreguleringsplaner. Å ivareta dette kravet er til dels utfordrende.

I områder med fare for kvikkleireskred er det i henhold til NVEs veileder krav til uavhengig kvalitetssikring av den geotekniske vurderingen i reguleringssaker, så sant det skal etableres næringsbygg, mer enn to enheter eller andre større tiltak der kvikkleire kan gi fatale utfall.

Geotekniske utredninger som kommer inn holder ikke alltid den nødvendige kvalitet, og kommunens saksbehandlere må ofte sende rapporter tilbake med krav om bedre utredninger og krav om klarere konklusjoner. Kommunen møter i flere saker motstand fra utbyggere mot å gjøre geotekniske undersøkelser i det omfang kommunen ønsker.

I enkelte tilfeller har kommunen engasjert egen geotekniker for å gjøre tredjepartskontroll. Dette kan være aktuelt i saker hvor vi ikke kan pålegge tiltakshaver dette, men hvor vi ønsker en ekstra forsikring. Dette ble for eksempel gjort i forbindelse med reguleringsplanen for Husebyjordet.

NVE er høringsinstans for reguleringsplanforslag, og gir innsigelse til reguleringsforslag dersom de mener at dokumentasjonen av geoteknisk sikkerhet er mangelfull, eller at den foreslåtte utbygging ikke vurderes å ha tilstrekkelige eller riktige avbøtende tiltak. NVE har ikke kapasitet til å gi høringsuttalelser i alle saker, og prioriterer områder der det er størst risiko. NVEs arbeid kan bidra til å fange opp svakheter i geotekniske vurderinger, men kommunen kan ikke basere seg på at de alltid vil gjøre det. Derfor må kommunen legge til grunn at dens egne rutiner og egen kompetanse skal ivareta dette.

Kommunens fokus på kvalitet i de geotekniske utredningene er økt, og kommunen vil i større grad legge forutsetninger og avbøtende geotekniske tiltak inn i plankart og reguleringsbestemmelser som konkrete krav til utbygging.

Planavdelingen har fastsatt en egen rutine, *Geoteknikk i reguleringssaker - rutine fra A – Å for kommunens saksbehandlersom*, sikrer at alle relevante hensyn blir tatt i hele prosessen med å utarbeide en reguleringsplan – fra oppstartmøte til reguleringsplan.

Byggesak og landbruk

I alle byggesaker som omfattes av områder under marin grense har kommunen rutine for å kreve geoteknisk vurdering av fagkyndig foretak. Der det bygges bolig stilles det krav om kontroll av uavhengig foretak. I nyere reguleringsplaner skal områdestabiliteten avklares på reguleringsplannivå, men lokalstabilitet og geoteknikk må likevel også behandles i byggesaken. I eldre reguleringsplaner må ofte både vurderingene av lokalstabilitet og vurderingene av områdestabilitet gjøres i byggesaken.

Der det ved behandling av byggesaker oppstår tvil om geotekniske forhold er tilstrekkelig avklart på plannivå, kan kommunen med hjemmel i plan- og bygningsloven kreve ytterligere grunnundersøkelser samt kontakte NVE for råd. Kommunen har god og tett dialog med NVE.

Da organiseringen for nye Lillestrøm kommune ble formet, ble det valgt å etablere en egen fagenhet under avdeling Stedsutvikling for tilsyn og ulovlighetsoppfølging (nå organisert under avdeling Byggesak). I 2020 ble det vedtatt en tilsynsstrategi. Enheten skal prioritere oppfølging av tiltak som kan medføre fare for liv og helse.

Tiltak på landbrukseiendommer behandles av avdeling Byggesak i saker hvor det er krav om behandling etter plan- og bygningsloven. I disse sakene vil vurdering av behov for geotekniske undersøkelser tas i forbindelse med byggesaken.

Avdeling landbruk behandler saker etter landbrukslovene og forurensingsloven. For eksempel saker om:

- Etablering av landbruksvei
- Planering
- Utbedring av hydrotekniske anlegg og erosjonssikring av kantsone mot vassdrag/planeringsskråning (SMIL-tiltak)
- Drenering av jordbruksareal

I flere av disse sakene er det også aktuelt med geoteknisk vurdering og dette inngår i saksbehandlingen. Vedlegg 2 i veileder 1/2019 fra NVE (Sikkerhet mot kvikkleireskred) beskriver prinsipper for gjennomføring av små tiltak som medfører svært begrensede terrenginngrep. I de tilfellene kommunen krever geoteknisk vurdering av SMIL-tiltak åpnes det for at kostnadene til vurderingen kan dekkes av SMIL-midlene (tilskudd til spesielle miljøtiltak i jordbruket).

Økt kunnskap og kompetanse

Kunnskap og bevissthet er selve grunnsteinen i arbeidet med å redusere risikoen for kvikkleireskred. For kommunen er det to målgrupper som er viktige:

- Ansatte som har oppgaver knyttet til kvikkleirerisiko
- Kommunens innbyggere og utbyggere som ikke bør gjøre ting som øker risikoen og være observante på faresignal.

Internt handler dette om rekruttering, opplæring og gode systemer for rutiner og informasjonsdeling. Siden Lillestrøm kommune ble etablert har det blitt gjennomført flere kursopplegg for store ansattgrupper (plan, byggesak, landbruk, miljøteknikk m.fl., og i 2022 ble det ansatt en egen geotekniker med særlig fagansvar for området.

Lillestrøm kommune er også en attraktiv partner for nasjonale fagmiljø som trenger kommunale deltakere i forskningsprogram. I 2023 deltar Lillestrøm kommune i et fellesskap som søker støtte til prosjektet SAFERCLAY. Hensikten med prosjektet er å

- i. Kvantifisere virkningen av klimaendringer, urbanisering, arealplanlegging og erosjon på utløsningen av kvikkleireskred;
- ii. Oppmuntre til en landsdekkende bruk av fjernmålingsteknologi for å effektivisere overvåkingen av skredfare og -risiko i kvikkleire terreng;
- iii. Gi klare anbefalinger om akseptabel og tolerabel risiko for boliger, infrastruktur og miljø i kvikkleireområder;
- iv. Forbedre kunnskapsutvekslingen mellom bla. myndigheter, utviklere og arealplanleggere for å sikre at mangel på kunnskap eller uklare ansvarsområder ikke fører til kvikkleireskred;
- v. Etablere kunnskapsgrunnlag og anbefalinger for å sikre optimale løsninger (miljø, sikkerhet, økonomi) når man planlegger sikringstiltak i kvikkleireområder.

Andre deltakere omfatter blant annet NVE, NGU, NTNU, NGI, Multiconsult, Statens vegvesen, Sveriges Geotekniske institutt, Université Laval i Canada og tre andre norske kommuner. Gjennomføring av prosjektet forutsetter støtte fra forskningsrådet, men gevinster kan uansett hentes ut fra nettverksbyggingen rundt slike prosjekter.

Overfor innbyggere og utbyggere er informasjon på nettsiden og gode maler og tydelighet i saksbehandlingen de viktigste verktøyene våre.

11.7 Nye tiltak

Analysen viser at kvikkleireskred er en sammensatt risiko som Lillestrøm kommune må leve med i all framtid, men der det også er store muligheter for å påvirke risikobildet. Det er allerede gjennomført mange tiltak som har ført til vesentlig reduksjon av risikoen, og kommunen har etablert en solid grunnstruktur for arbeidet med kvikkleirerisiko.

I hovedsak handler anbefalingene som gis om å videreutvikle og styrke det arbeidet som gjøres.

Anbefaling om klargjøring av ansvarsforhold

I det nasjonale perspektivet er det viktig at kommunen er bevisst på at det er juridiske uklarheter når det gjelder kommunens ansvar for håndtering av kvikkleirerisiko. Dette gjelder først og fremst risiko i utbygde områder.

Gjerdrumutvalget m.fl. har påpekt denne uklarheten og utvalget har også foreslått en rolleavklaring. Inntil en juridisk avklaring er vedtatt, må kommunen i vesentlig grad forme rollen selv.

Den rollen som er beskrevet i egen sak til kommunestyret 16.06.2021 og som senere har blitt utfylt gjennom planen for oppfølging av utglidninger i løsmasser og sak til kommunestyret 15.06.2022 om søknader om bistand til utredning av skredfare, er i vesentlig grad i god overensstemmelse med den rollen Gjerdrumutvalget har anbefalt at kommunen bør ha.

Det som mangler er en beskrivelse av hvordan oppgavene med akutt avklaring av bekymringsmeldinger skal koples sammen med det langsiktige strategiske arbeidet med å utrede behovet for sikring og gjennomføring av sikringstiltak.

ROS-analysen anbefaler at planen for oppfølging av utglidninger i løsmasser utvides til å omfatte rutiner for systematisering og prioritering av funn som ikke er av akutt karakter, men som likevel kan være aktuelle for sikring.

Anbefaling om kartlegging

Når det gjelder generell kartlegging anbefaler ROS-analysen at Lillestrøm kommune i første omgang prioriterer å samle og tilgjengeliggjøre undersøkelser og vurderinger som allerede finnes i de nasjonale innsynsløsningene.

Kommunen bør også vurdere å gjøre seg nytte av den helt nye (2023) tilskuddsordningen for (ytterligere) utredning av eksisterende kvikkleiresoner.

Overvåking av erosjon og andre terrengendringer

ROS-analysen anbefaler at Lillestrøm kommune finner en hensiktsmessig måte for å utvikle metoder for analyse og overvåking av erosjon som kan utløse kvikkleireskred. Dette er nybrottsarbeid som helst bør skje i samarbeid med nasjonale kompetansemiljø og andre kommuner med tilsvarende behov.

Anbefaling om sikring av eksisterende bebyggelse

ROS-analysen anbefaler at Lillestrøm kommune viderefører og styrker arbeidet med å gjøre seg nytte av de nasjonale tilskuddsordningene. Erfaring viser at det for godt begrunnede søknader finnes midler.

Framover bør dette arbeidet bygge på en mer systematisk oversikt over behovene enn kommunen har i dag, og ROS-analysen anbefaler at det blir etablert en helhetlig og prioritert oversikt over behov for sikring mot kvikkleireskred i Lillestrøm kommune. Oversikten bør også omfatte realiserte sikringstiltak og status og eventuelle vedlikeholdsbehov for disse.

Kommunen bør også vurdere om oversikten over behov for skredsikring bør samordnes med tilsvarende oversikt for flomsikring og på den måten utgjøre en *samlet oversikt over behov og status for sikring mot naturskade* i Lillestrøm kommune. En slik samlet oversikt vil lette arbeidet med prioritering internt, og det vil sannsynligvis også styrke kommunens posisjon og mulighet til å få tilskudd fra de statlige tilskuddsordningene.

Anbefaling om sikker utbygging

Når det gjelder planbestemmelser om sikker arealbruk er alle aktuelle tiltak innarbeidet i forslaget til ny kommuneplan som ligger til behandling, og det gis derfor ingen nye anbefalinger her.

Internt anbefales det å videreutvikle og utvide temaene som dekkes av interne rutiner for saksbehandling. Planavdelingens rutine, *Geoteknikk i reguleringssaker - rutine fra A – Å for kommunens saksbehandler*, som representerer god, kommunal bransjestandard og kan brukes som utgangspunkt for andre fagområder.

Anbefaling om kunnskap og kompetanse

Kommunen bør videreutvikle og styrke kunnskapsformidling og kompetanseutvikling for hovedmålgruppene:

- Ansatte som har oppgaver knyttet til kvikkleirerisiko
- Kommunens innbyggere og utbyggere som ikke bør gjøre ting som øker risikoen og være observante på faresignal.

For egne ansatte bør kommunen legge til rette for grunnleggende opplæring, videreutdanning ved behov, møteplasser og nettverksbygging. Gode interne systemer for oversikt og prioritering bygger opp under kompetansehevingen.

For eksterne bør faginformatjonen på innbyggerportalen videreutvikles og tilpasses ulike målgrupper (utbyggere, bønder, allmennheten).

Beredskapsorganisasjonen bør øve på håndtering av kvikkleireskred.

Kommunen bør prioritere deltakelse i nettverk og prosjekt der andre kommuner og nasjonale kompetansemiljø også deltar. Her formidles både ny kunnskap, inspirasjon og økonomiske midler.

Anbefaling om nye tiltak (oppsummert)

- Utvide planen for oppfølging av utglidninger i løsmasser til å omfatte rutiner for systematisering og prioritering av funn som kan være aktuelle for sikring.
- Tilgjengeliggjøre undersøkelser og vurderinger som allerede finnes i de nasjonale innsynsløsningene.
- Vurdere å gjøre seg nytte av den tilskuddsordningen for (ytterligere) utredning av eksisterende kvikkleiresoner.
- Utvikle metoder for analyse og overvåking av erosjon som kan utløse kvikkleireskred.
- Viderefører og styrker arbeidet med å gjøre seg nytte av de nasjonale tilskuddsordningene.
- Etablere en helhetlig og prioritert oversikt over behov for sikring mot kvikkleireskred i Lillestrøm kommune. Oversikten bør også omfatte realiserte sikringstiltak og status og eventuelle vedlikeholdsbehov for disse. Vurdere om oversikten over behov for skredsikring bør samordnes med tilsvarende oversikt for flomsikring og på den måten utgjøre en *samlet oversikt over behov og status for sikring mot naturskade* i Lillestrøm kommune.
- Videreutvikle og utvide temaene som dekkes av interne rutiner for saksbehandling.
- Videreutvikle og styrke kunnskapsformidling og kompetanseutvikling for hovedmålgruppene:
- Beredskapsorganisasjonen bør øve på håndtering av kvikkleireskred.
- Kommunen bør prioritere deltakelse i nettverk og prosjekt der andre kommuner og nasjonale kompetansemiljø også deltar.

12 Ekstremvær

Kort oppsummert

I denne ROS-analysen er ekstremvær brukt som en samlebetegnelse på ekstreme tilfeller av sterk vind og store nedbørmengder (regn og snø), tørke og ekstreme temperaturer. Noen av de mest fremtredende konsekvensene av ekstremvær, som skogbrann og flom er analysert som egne hendelser og er derfor ikke analysert i full bredde her.

I det store perspektivet er Lillestrøm kommune robust og lite sårbar for det kjente spekteret av ekstremvær. De siste 50 årene har ingen ekstremvær ført til svært alvorlige konsekvenser i Lillestrøm kommune. Av hendelsen som er drøftet i denne analysen er tørkesommeren 2018 den enkelthendelsen som kommer nærmest. Denne hendelsen gav økonomiske konsekvenser opp mot 50 mill. kroner som er terskelen for svært alvorlige konsekvenser.

Dette betyr likevel ikke at kommunen ikke har sårbarheter og ikke kan rammes av ekstremvær. Både i nåværende klima, og i alle fall om klimaendring bidrar til å skru opp både forekomsten og intensiteten av ekstremvær.

Lillestrøm kommune har store tettbygde arealer på flatt terreng og nært vassdrag, og er derfor sårbar for ekstremnedbør og påfølgende flom i mindre vassdrag, urban flom og overvann. Lillestrøm kommune er også sårbar for ekstremvær som slår ut infrastrukturen for strøm og telekommunikasjon, og denne sårbarheten er større i utkanten enn sentralt i kommunen. Og selv om vannforsyningens råvannskilde i praksis ikke kan tørke ut, viste hendelsen med ikke forskriftsmessig drikkevannskvalitet i april 2023 at en værhendelse kan sette også denne ut av spill. Her var det en flomhendelse som førte til svært høyt partikkelinnhold i råvannet og som i sin tur gav problemer i renseprosessen.

Landbruket i Lillestrøm er sårbart for tørke. Omfattende bakkeplanering har gjort mye av jorda mer utsatt for tørke enn den var fra naturens side. Det finnes også veldig få vanningsanlegg i det kommersielle landbruket, som da blir helt avhengig av at det kommer tilstrekkelig nedbør. Robustheten i dette systemet er først og fremst representert gjennom gode ordninger for avlingsskadeerstatning og andre tiltak som næringa og forvaltninga kan iverksette når det røyner på. Tidlig slått av korn til grovfôr, og såing av ettervekster, for eksempel.

Men kanskje er Lillestrøm-samfunnet aller mest sårbar for det helt ukjente? Hva hadde skjedd om vi fikk et ekstremt snøvær, slik som det som rammet Danmark i 1978/-79 eller kanskje enda verre? Sannsynligheten for en slik hendelse er ekstremt lav, sannsynligvis enda lavere enn i Danmark der vedvarende sterk vind over flere dager i seg selv ikke er noe merkverdig. Sannsynligvis har vi i Lillestrøm kommune tilstrekkelig med lastebiler, traktorer og brøyteutstyr til å holde hovedveiene åpne. Men ville vi klart å opprettholde veiforbindelse og tjenestetilbud til alle sårbare grupper? Helt sikkert ikke.

Sannsynlighet

Sannsynlig

Ekstremvær omfatter mange vær fenomener, og utfra statistikk og erfaringer må det legges til grunn at ekstremvær i en eller annen form rammer Lillestrøm kommune med få års mellomrom.

En vesentlig faktor i sannsynlighetsestimatet er at det vil kunne påvirkes av endring i klimaet. Helt generelt vil høyere temperatur føre til mer energi i det globale klimasystemet og i sin tur flere vær hendelser som bryter terskelverdiene som er satt for ekstremvær.

Beregninger som er gjort for Norge indikerer at det først og fremst er hendelser knyttet til temperatur og nedbør som er forventet å øke, og økningen påvirker både forekomst og intensitet.

Konsekvenser

Liv og helse:
Alvorlig

Natur og miljø:
Mindre alvorlig

Samfunnsstabilitet:
Alvorlig

Økonomi:
Svært alvorlig

Det skal mye til for at ekstremværhendelser er en direkte trussel mot liv og helse. Men følgehendelser i form av ulykker og bortfall av infrastruktur og kommunikasjon, kan føre til skader og i verste fall dødsfall. Denne typen følgekonskvenser kan også gi alvorlige konsekvenser for tjenesteproduksjon og samfunnsstabilitet.

Størst konsekvenspotensial har ekstremvær for økonomiske verdier. Når det gjelder økonomiske tap som følge av ekstrem nedbør og overvann, har overvannsutvalget (NOU 2015:16, s. 15 & 43) estimert den nasjonale

skadekostnaden til 1,6-3,6 milliarder kroner årlig. En enkel nedskalering basert på innbyggertall indikerer at skadekostnaden knyttet til overvannshendelser i Lillestrøm kommune kan estimeres til mellom 26 og 59 millioner kroner årlig. At Lillestrøm kommune har store tettbygde arealer på flatt terreng og nær store vassdrag, gir grunnlag for å anta at forventet skadekostnad i Lillestrøm kommune er i øvre del eller over det estimerte intervallet. Ikke hvert år, men i gjennomsnitt over en lang tidsperiode.

Også når det gjelder tørke og avlingsskade kan det bli snakk om økonomiske tap oppimot 50 millioner kroner.

Når det gjelder konsekvenser for natur og miljø, er det foreløpig ikke holdepunkt for at verken tørke eller andre ekstremværhendelser vil gi alvorlige konsekvenser.

Usikkerhet

Lav

Været er i seg selv usikkert, men i langt tidsperspektiv framstår det sikkert at den naturlige variasjonen enkelte ganger når ekstreme utslag. At det før eller senere kommer til å regne ekstremt mye i Lillestrøm kommune, enn at det kan bli enda tørrere enn i 2018 framstår som sikkert.

Den største usikkerheten er, som for de fleste andre naturhendelser, knyttet til tidsdimensjonen. Både i det korte perspektivet: Den neste alvorlige hendelsen kan komme i morgen eller om femti år. Og i det lange perspektivet: Hvordan vil klimaendringer påvirke frekvensen av slike hendelser?

Det er også en viss usikkerhet knyttet til konsekvensdimensjonen. Det skal mye til for at ekstremværhendelser er en direkte trussel mot liv og helse. Men følgehendelser i form av ulykker og bortfall av infrastruktur og kommunikasjon, kan føre til skader og i verste fall dødsfall.

Eksisterende tiltak

- Tiltak mot flom i mindre vassdrag, urban flom og overvann, se kapittel 10
- Tiltak mot skogbrann, se kapittel 14
- Tiltak mot svikt i vannforsyning, strømforsyning og telekommunikasjon, se kapittel 20, 22 og 23
- Kommunens rolle som veileder og bindeledd mellom nasjonale myndigheter og næringa og i forvaltningen av ordningen for avlingsskadeerstatning.

Anbefaling om nye tiltak

- Tjenester som blir berørt av ekstremt snøfall bør gjennom ROS-analyse vurdere om det skal tas særlig hensyn til dette scenarioet i beredskaps- og kontinuitetsplaner.
- Videreutvikle kommunens kontinuitetsplaner fra å være mer eller mindre rene sykefraværsplaner til planer som dekker alle kontinuitetsutfordringer (bortfall av innsatsfaktorer som strøm, ikt-tjenester, lokaler, legemidler og andre produkter mv.) Alle kommunale tjenester bør ha beredskaps- og kontinuitetsplaner som gir klare føringer for hva tjenesten har skal gjøre ved strømbrudd

12.1 Beskrivelse

Begrepet «ekstremvær» brukes på flere måter. I *værvarslingssammenheng* brukes ekstremvær om vær med stort skadepotensial, og i Norge kan Meteorologisk institutt (MET) sende farevarsel på rødt nivå (ekstremvær) om følgende værphenomen:

- Vind
- Regn
- Snø
- Høy vannstand

- Kombinasjon av værelementer ovenfor som til sammen utgjør en fare, men som hver for seg ikke oppfyller varslingskriterier

I tillegg kan MET sende farevarsel på gult og oransje nivå for styrtregn, lyn, snøfokk og ising, og det er også MET som utarbeider skogbrannvarsel. Skogbrannfare kan i praksis forstås som en type ekstremvær, men er like mye et resultat av været som har vært enn av været som kommer. På den måten havner skogbrannfare også i den andre vanlige bruksmåten av begrepet ekstremvær: som ekstremverdier av vær over tid eller statistisk. I denne kategorien er også tørke, hetebølger og kuldebølger.

Ekstremvær i denne ROS-analysen

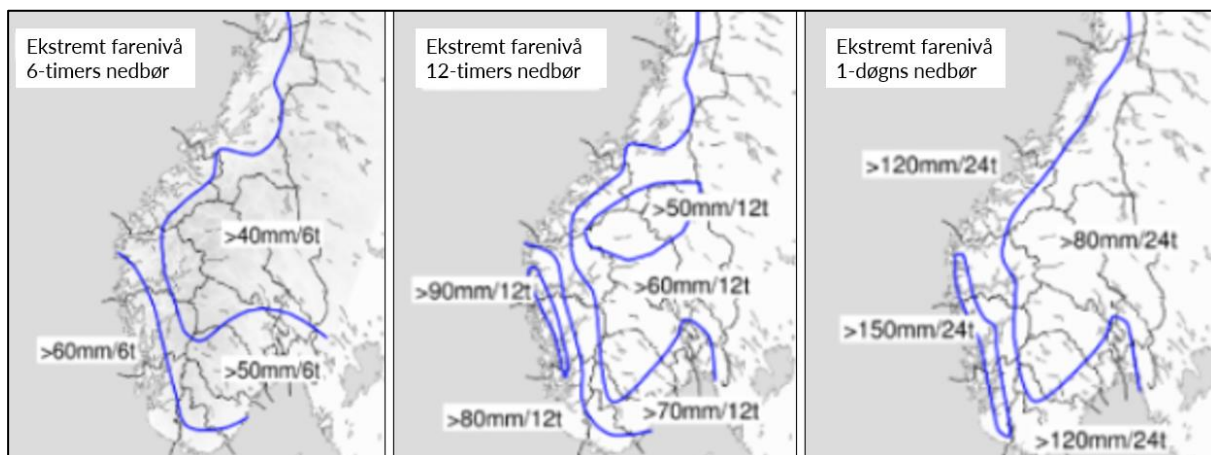
I denne ROS-analysen er ekstremvær brukt som en samlebetegnelse på ekstreme tilfeller av sterk vind og store nedbørsmengder (regn og snø). Dette er ekstremvær som kan varsles i Lillestrøm kommune. Ekstremvarsel om høy vannstand gjelder bare i sjøen og er derfor ikke tatt med.

I tillegg til ekstremværene som kan varsles er også tørke og ekstreme temperaturer tatt med i analysen. I Norge blir ikke ekstrem varme eller ekstrem kulde varslet som ekstremvær, men kan likevel gi konsekvenser for samfunnssikkerheten.

Skogbrann er analysert som egen hendelse og er ikke tatt med i dette kapitlet. Det samme gjelder til en viss grad regn og vind som ekstremvær. For disse hendelsene er vesentlige deler av risikobildet analysert i flomkapitlene og kapitlet om svikt i strømforsyningen.

Kriterier for varsling av ekstremvær

Hva som regnes som ekstremvær varierer fra sted til sted og også med årstiden. En ekstrem nedbørsmengde på Romerike vil ikke nødvendigvis være ekstrem i Ytre Sogn, og når det gjelder vind er terskelverdiene høyere om vinteren enn om sommeren.



Figur 38. Terskler for varsling av ekstremt mye regn (rødt farenivå). For Lillestrøm kommune må det ventes over 50 mm i løpet av seks timer, over 70 mm i løpet av tolv timer eller over 120 mm i løpet av ett døgn. (MET 2021)

Figur 38 viser terskelverdiene for varsling av ekstrem nedbør (regn) i Sør-Norge. Terskelverdiene er retningsgivende, og Lillestrøm kommune ligger omtrent på grensa mellom kyststrøkene og indre strøk. Ved utarbeiding av et varsel vil derfor meteorologen vurdere flere forhold enn dette kartet før det blir avgjort om Lillestrøm kommune skal omfattes av et farevarsel på rødt nivå.

Kriteriene for å varsle ekstremt kraftige vindkast (rødt nivå) for «indre strøk Østafjells» er forventede vindkast på 27 eller 25 m/s for henholdsvis vinter og sommer. Skillet mellom vinter og sommer er i denne sammenhengen ca. 1. mai og 1. oktober, men både disse datoene og terskelverdiene må oppfattes som retningsgivende. Ved utarbeiding av varsel bruker meteorologen mer detaljert statistikk og skal i tillegg vurdere demografi, infrastruktur, hendelsens varighet, sannsynligheter, årstid, vindretning, lokale forhold og annet som påvirker skadeomfang. Kriteriene for vindkast gjelder områder i lavlandet med fast bosetting (MET 2021).

Kriteriet for å varsle ekstremt mye snø i Lillestrøm kommune er et forventet snøfall på 50 cm i løpet av 24 timer, men også denne terskelverdien må oppfattes som retningsgivende. Her vil meteorologen ta skjønnsmessig hensyn til tidspunkt på året, tidspunkt i uka (eventuelt tidspunkt på dagen), om snøfallet vil treffe urbane eller rurale områder og om terrenget er snødekt fra før. Meteorologen kan i visse tilfeller også ta hensyn til større arrangement eller hendelser i det berørte området. (MET 2021).

Ekstremvær siden 1994

MET sin varsling av ekstremvær i Norge ble satt i system på første halvdel av 1990-tallet og bygde på erfaringene etter Nyttårsorkanen i 1992. Denne blei varslet, men varselet var utydelig og nådde dårlig fram.

Siden 1994 er det varslet 82 ekstremvær i Norge. De åtte første var navnløse, men siden ekstremværet Agnar i oktober 1995, har alle norske ekstremvær fått et navn. Dette letter kommunikasjonen rundt hendelsen.

Av de navngitte ekstremværene har bare to vært varslet for Lillestrøm kommune:

- Ekstremværet Petra, 17.-18. september 2015, regn
- Ekstremværet Knud, 21.-22. september 2018, vind

Petra førte til skadeflom i Leira, Knud gav svært små konsekvenser på Romerike. En vindhendelse i august samme år, som ikke var varslet som ekstremvær, gav vesentlig større konsekvenser, først og fremst i form av utfall av strømforsyning.

Tørke

I motsetning til ekstremnedbør, er tørke langt på vei en «ikke-hendelse» fordi den er forårsaket av fravær av nedbør. Tørke utvikler seg langsomt, og mens ekstremnedbør og flommer har en varighet fra timer til noen dager, kan tørke vare opp til flere måneder (NVE 2020d). Derfor er det også vanskelig å varsle tørke, utover å varsle at en oppstått tørkesituasjon vil vedvare.

Tørke er som regel forårsaket av naturlige klimavariasjoner som fører til mangel på nedbør i et bestemt tidsrom (meteorologisk tørke). Fraværet av nedbør forplanter seg gjennom det hydrologiske kretsløp og kombinert med høy fordampning kan det oppstå markvannsunderskudd (jordbrukstørke), noe som igjen kan gi lite vann i vassdrag og uttapping av grunnvannsmagasin (hydrologisk tørke) (NVE 2020d).

Ekstreme temperaturer

I Norge blir ikke ekstremt høye eller lave temperaturer varslet som ekstremvær, men MET har siden 2022 startet et prøveprosjekt med registrering av hetebølger. Definisjonen som nå blir brukt er fem eller flere sammenhengende dager der maksimumstemperaturen er 27 grader eller høyere (MET 2021).

I prøveprosjektet samarbeider MET og Folkehelseinstituttet om studier om hvordan hete påvirker helsen og det norske samfunnet. Generelt kan det antas at mulige konsekvenser av høye temperaturer over tid er dehydrering, hodepine, vanskeligheter med å sove eller redusert allmenntilstand. Noen er mer sårbare for hete enn andre er, som for eksempel spedbarn og eldre (MET 2021).

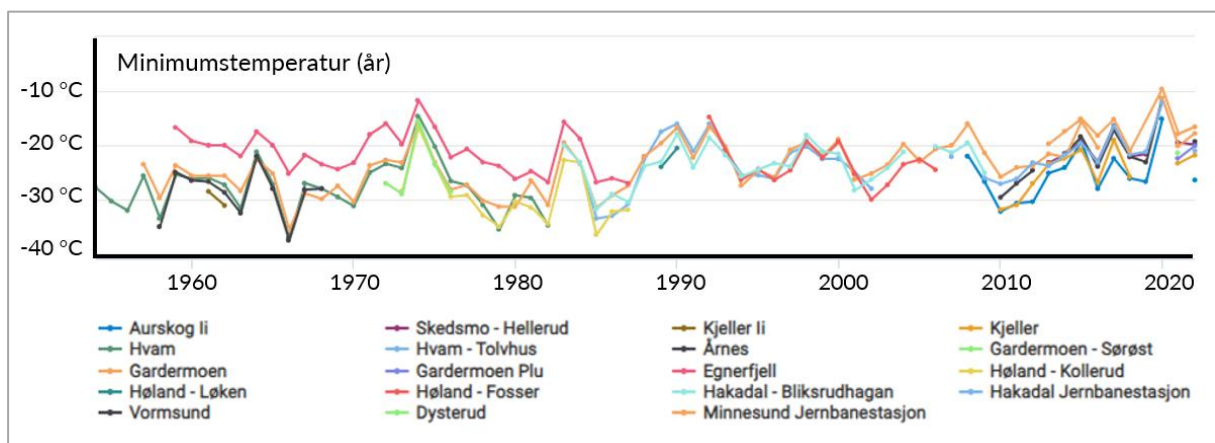
Ved hetebølger i Europa og USA er det påvist overdødelighet hos eldre personer. Med dette utgangspunktet ble det etter sommeren 2018, som var uvanlig varm i Sørøst-Norge, gjennomført en studie for å undersøke om det var flere eldre som døde denne sommeren sammenliknet med gjennomsnittet for de ti siste somrene.

Studien viste at ingen av fylkene i Sørøst-Norge skilte seg ut med forhøyet dødelighet for personer over 75 år, bortsett fra Vest-Agder. Tre fylker, deriblant Aust-Agder, hadde noe lavere dødelighet enn forventet. På grunn av klimaendringer og prognoser om hyppigere hetebølger ble det likevel anbefalt å overvåke dødeligheten knyttet til hetebølger, og å vurdere offentlige varslingsystemer (Ranhoff m.fl. 2019).

Det finnes ingen tilsvarende definisjoner av ekstrem kulde og kuldebølge, kanskje fordi kulde alene ikke blir oppfattet som en risiko, og problem oppstår ikke uten at kulden kommer i tillegg til andre faktorer som strømbrudd, ulykker, sykdom og rus. Kanskje også fordi konsekvensgraden ikke er like lineært avhengig av selve temperaturen som andre værphenomen. I kombinasjon med tilleggskatorene som er nevnt ovenfor kan de samme konsekvensene inntre ved -10°C som ved -30°C . Samtidig er det klart at det også i Norge er mennesker som fryser i hjel når det er kaldt. Det har ikke lyktes å finne verifisert statistikk, men uttalelser i media kan tyde på at det er like mange eller flere enn som dør som følge av hete (Nettavisen 13.12.2009).

Statistikk fra de offisielle målestasjonene viser at det alle vintere kan ventes temperaturer under -10°C på Romerike. De fleste årene kryper også minimumstemperaturen under -20°C , og siden 1954 har det vært 16 år med minimumstemperaturer under 30 grader på Romerike. Laveste temperatur målt på Romerike i denne perioden var $-37,5^{\circ}\text{C}$ på Vormsund i 1966.

I Lillestrøm kommune er det ikke måleserier som dekker hele perioden, men de laveste temperaturene som er registrert er $-31,1$ i 1962 og $-31,8$ i 2010, begge på Kjeller. Begge årene var dette laveste måling på Romerike, og dette kan utledes til at målinger under 30°C andre steder på Romerike også kan gjøres gjeldende for Lillestrøm. At de svært lave temperaturene måles i et relativt urbant område, kan bidra til å øke sårbarheten.



Figur 39. Årlige minimumstemperaturer på utvalgte målestasjoner på Romerike fra 1954 til 2023. Data fra MET/Norsk klimaservicesenter.

12.2 Sannsynlighet

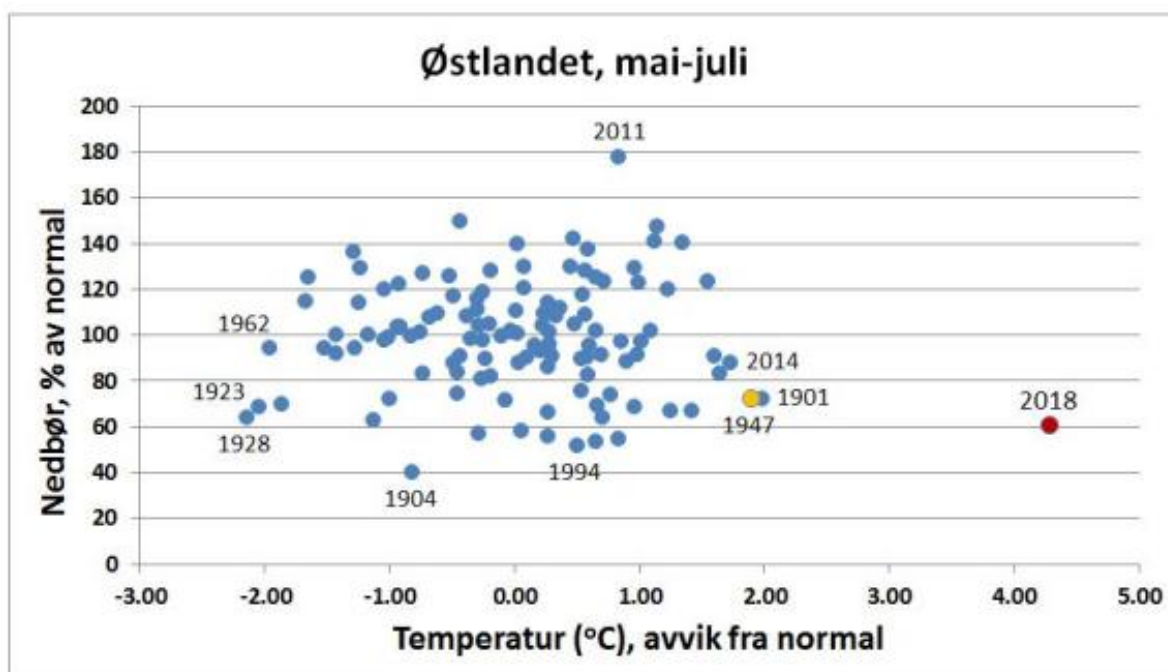
Ekstremvær omfatter mange værfenomener, og utfra statistikk og erfaringer må det legges til grunn at ekstremvær i en eller annen form rammer Lillestrøm kommune med få års mellomrom.

Om vi ser på hvert værfenomen for seg selv har ekstremt regnvær høyest delsannsynlighet med en returperiode på om lag 10 år. En ekstrem vind-hendelse, med samme skadepotensial som ekstremværet Gudrun som rammet Sør-Sverige i 2005 har en returperiode på 50 år eller noe mer. Begge disse sannsynlighetsvurderingene er nærmere omtalt i kapittel 10 om flom i mindre vassdrag og kapittel 22 om svikt i strømforsyningen.

Sannsynligheten for et ekstremt snøfall er antakelig enda lavere, men et slikt snøfall kan ikke utelukkes. Det finnes ikke tilgjengelig statistikk for snødybder og snøfall i Lillestrøm kommune, men en måleserie fra Ukkestad i Nannestad viser at det der ikke har vært snøfall på over 50 cm i løpet av 24 timer siden målingene startet i 1965. Største endring i snødybde i løpet av ev ett døgn var 32 cm fra 27.-28. desember 1967, og største endring i løpet av to døgn var 42 cm fra 18.-20. januar 2009.

Alvorlig tørke kan utfra tilgjengelig statistikk antas å ha en returperiode mellom 10 og 50 år. Den alvorligste tørkeperioden på Romerike i nyere tid var fra mai til august 2018, og før det må en tilbake til 1947 for å finne en tilsvarende tørkesommer, i alle fall når det gjelder jordbrukstørke. 1994, 1992, 1982, 1976, 1955, og 1945 regnes også som tørkesommer i Norge (Aftenposten 21.07.2006).

Det som først og fremst kjennetegner sommeren 2018 var den unormalt høye temperaturen. I perioden mai til juli var gjennomsnittstemperaturen på Østlandet over 4 °C høyere enn normalt. Det var også lite nedbør, men blant annet i 1994 kom det enda mindre nedbør.



Figur 40. Plott som viser nedbør og temperatur på Østlandet som avvik fra normal i perioden 1900 til 2018. Figuren er hentet fra MET (2019).

En fellesnevner for alle sannsynlighetsestimat er at de vil kunne påvirkes av endring i klimaet. Helt generelt vil høyere temperatur føre til mer energi i det globale klimasystemet og i sin tur flere værhendelser som bryter terskelverdiene som er satt for ekstremvær.

Beregninger som er gjort for Norge indikerer at det først og fremst er hendelser knyttet til temperatur og nedbør som er forventet å øke. Rapporten Klima i Norge 2100 (Hansen-Bauer m.fl. 2015) peker på følgende hovedtrender:

Med fortsatt raskt økende klimagassutslipp beregnes følgende medianverdier for klimaendringer for Norge fram mot slutten av dette århundret:

- Årstemperatur: Økning på ca. 4,5 °C (spenn: 3,3 til 6,4 °C)
- Årsnedbør: Økning på ca. 18 % (spenn: 7 til 23 %)
- Styrregnepisodene blir kraftigere og vil forekomme hyppigere
- Regnflommene blir større og kommer oftere
- Snøsmelteflommene blir færre og mindre
- I lavtliggende områder vil snøen bli nesten borte i mange år, mens det i høyfjellet kan bli større snømengder i enkelte områder
- Det blir færre isbreer og de som er igjen har blitt mye mindre
- Havnivået øker med mellom 15 og 55 cm avhengig av lokalitet

Med reduserte klimagassutslipp vil klimaendringene bli betydelig mindre.

For vindhendelser er det beregnet små endringer både i middelvind og i store hastigheter (Hansen-Bauer m.fl. 2015).

12.3 Konsekvenser

Ekstremvær kan føre til et bredt spekter av konsekvenser og følgekonskvenser.

Ekstremt regn

Tydeligst er kanskje konsekvensene av ekstrem nedbør og følgekonskvensene av flom i mindre vassdrag, urban flom og overvann. Slike hendelser er sjelden en direkte trussel mot liv og helse, men vann på avveie kan medføre problemer for vannforsyning og avløp, at vegbaner oversvømmes og stenges, og at tilgang for nødetater blir begrenset eller at nødetatene får lenger utrykningstid. Dette gir i sin tur konsekvenser for et stort spekter av samfunnsverdier, fra liv og helse til miljø, trygghetsfølelse og verdiskaping.

Når det gjelder økonomiske tap som følge av overvann, har overvannsutvalget (NOU 2015:16, s. 15 & 43) estimert den nasjonale skadekostnaden til 1,6-3,6 milliarder kroner årlig. En enkel nedskalering basert på innbyggertall indikerer at skadekostnaden knyttet til overvannshendelser i Lillestrøm kommune kan estimeres til mellom 26 og 59 millioner kroner årlig. At Lillestrøm kommune har store tettbygde arealer på flatt terreng og nær store vassdrag, gir grunnlag for å anta at forventet skadekostnad i Lillestrøm kommune er i øvre del eller over det estimerte intervallet. Ikke hvert år, men i gjennomsnitt over en lang tidsperiode.

Ekstrem vind

Ekstrem vind kan gi direkte konsekvenser for bygninger, infrastruktur og skog og indirekte følgekonskvenser ved at samfunnsfunksjoner rammes av for eksempel strømbrudd og/ eller telekommunikasjonsbrudd. Disse konsekvenskjedene er nærmere analysert i kapittelet om svikt i strømforsyningen, og det er konkludert med svært alvorlige konsekvenser for både liv og helse og for økonomi. For samfunnsstabilitet og miljø er det konkludert med henholdsvis alvorlige og mindre alvorlige konsekvenser.

Ekstremt snøfall

For en hendelse med ekstremt snøfall finnes det ingen relevante erfaringer fra Romerike, men fra resten av landet og resten av Skandinavia finnes det noen hendelser i nær historie som gir en pekepinn på mulige konsekvenser:

- 12. desember 2012 snødde Jæren ned
- I nyttårshelgen mellom 1978 og -79 snødde Danmark ned

Av de to hendelsene hadde «århundredets snestorm» som rammet Danmark de klart største konsekvensene, men begge har det likhetstrekket at de rammet områder som normalt ikke opplever store snøfall. Konsekvensbildet var preget av stengte veier, stopp i jernbane og flytrafikk, følgekonskvenser for alle samfunnsfunksjoner som er avhengige av transport (inkludert nødetater og helsetjenester), isolerte enkeltpersoner og isolerte lokalsamfunn. Snøværet i Danmark varte i fire døgn, men situasjonen var ikke avklart før etter over en uke. Konstant vind la opp snødriver i flere meters høyde, og Danmark fikk etter hvert brøytekanter som vi ellers helst kjenner fra det norske høyfjellet (TV2 ØST, 28.12.2018).

Ekstreme temperaturer

Ekstreme temperaturer kan gi direktekonsekvenser for liv og helse. Selv om det ikke ble påvist forhøyet dødelighet etter den varme sommeren i Sørøst-Norge i 2018, er det både grunn til å anta hete kan gi andre negative helseeffekter (forringet søvnkvalitet m.v.), men også grunn til å frykte at framtidige, enda sterkere hetebølger kan påvirke dødstall. (Ranhoff m.fl. 2019).

Samtidig er det klart at det også i Norge er mennesker som fryser i hjel når det er kaldt. Det har ikke lyktes å finne verifisert statistikk, men uttalelser i media kan tyde på at det er like mange eller flere enn som dør som følge av hete. (Nettavisen 13.12.2009).

Ekstrem tørke

De mest framtreddende konsekvensene av ekstrem tørke er skogbrannfare, avlingssvikt i jordbruket og uttørking av vannkilder. For alle konsekvenskategoriene er det de økonomiske konsekvensene som blir størst.

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

Avlingssvikt i jordbruket er også dominert av økonomiske konsekvenser, men kan også ha en viss negativ helsekonsekvens for yrkesutøvere som mister store verdier. Etter tørkesommeren 2018 ble det i Akershus fylke utbetalt i underkant av 270 millioner kroner i avlingsskadeerstatning (Landbruk 24, 10.07.2019). For kommunene Fet, Skedsmo og Sørum ble det til sammen utbetalt 42,6 mill. kr. Dette er høyt oppe i intervallet for alvorlige konsekvenser.

Siden hovedvannforsyningen til Lillestrøm kommune har Glomma som råvannskilde, er det ikke sannsynlig at denne blir direkte rammet av tørke. Men ved at en tørkesituasjon fører til mye hagevanning, kan også hovedvannforsyningen bli indirekte rammet. Det samme gjelder i situasjoner der NRVA er trenger reservevann fra nabovannverkene, siden flere av nabovannverkene er mer sårbare for tørkesituasjoner.

De private vannverkene, private brønner og vannkilder som blir brukt i jordbruket kan også bli direkte rammet av tørke.

Samlet konsekvensvurdering

Det skal mye til for at ekstremværhendelser er en direkte trussel mot liv og helse. Men følgehendelser i form av ulykker og bortfall av infrastruktur og kommunikasjon, kan føre til skader og i verste fall dødsfall. Denne typen følgekonsekvenser kan også gi alvorlige konsekvenser for tjenesteproduksjon og samfunnsstabilitet.

Størst konsekvenspotensial har ekstremvær for økonomiske verdier. Når det gjelder økonomiske tap som følge av ekstrem nedbør og overvann, har overvannsutvalget (NOU 2015:16, s. 15 & 43) estimert den nasjonale skadekostnaden til 1,6-3,6 milliarder kroner årlig. En enkel nedskalering basert på innbyggertall indikerer at skadekostnaden knyttet til overvannshendelser i Lillestrøm kommune kan estimeres til mellom 26 og 59 millioner kroner årlig. At Lillestrøm kommune har store tettbygde arealer på flatt terreng og nær store vassdrag, gir grunnlag for å anta at forventet skadekostnad i Lillestrøm kommune er i øvre del eller over det estimerte intervallet. Ikke hvert år, men i gjennomsnitt over en lang tidsperiode.

Også når det gjelder tørke og avlingsskade kan det bli snakk om økonomiske tap oppimot 50 millioner kroner.

Når det gjelder konsekvenser for natur og miljø, er det foreløpig ikke holdepunkt for at verken tørke eller andre ekstremværhendelser vil gi alvorlige konsekvenser.

12.4 Sårbarhet

I det store perspektivet er Lillestrøm kommune robust og lite sårbar for det kjente spekteret av ekstremvær. De siste 50 årene har ingen ekstremvær ført til svært alvorlige konsekvenser i Lillestrøm kommune. Av hendelsen som er drøftet i denne analysen er tørkesommeren 2018 den enkelthendelsen som kommer nærmest. Denne hendelsen gav økonomiske konsekvenser opp mot 50 mill. kroner som er terskelen for svært alvorlige konsekvenser.

Dette betyr likevel ikke at kommunen ikke har sårbarheter og ikke kan rammes av ekstremvær. Både i nåværende klima, og i alle fall om klimaendring bidrar til å skru opp både forekomsten og intensiteten av ekstremvær.

Lillestrøm kommune har store tettbygde arealer på flatt terreng og nært vassdrag, og er derfor sårbar for ekstremnedbør og påfølgende flom i mindre vassdrag, urban flom og overvann. Hvor store skadevirkningene blir, er avhengig av sårbarheten til eksisterende bebyggelse, infrastruktur og tjenestene som er avhengige av bygninger og infrastruktur. Denne sårbarheten er nærmere omtalt i kapittel 10.

Lillestrøm kommune er også sårbar for ekstremvær som slår ut infrastrukturen for strøm og telekommunikasjon, og denne sårbarheten er større i utkanten enn sentralt i kommunen. Og

selv om vannforsyningens råvannskilde i praksis ikke kan tørke ut, viste hendelsen med ikke forskriftsmessig drikkevannskvalitet i april 2023 at en værhendelse kan sette også denne ut av spill. Her var det en flomhendelse som førte til svært høyt partikkelinnhold i råvannet og som i sin tur gav problemer i renseprosessen.

Landbruket i Lillestrøm er sårbart for tørke. Omfattende bakkeplanering har gjort mye av jorda mer utsatt for tørke enn den var fra naturens side, og det finnes nesten ikke vanningsanlegg i det kommersielle landbruket, som da blir helt avhengig av at det kommer tilstrekkelig nedbør. Robustheten i dette systemet er først og fremst representert gjennom gode ordninger for avlingsskadeerstatning og andre tiltak som næringa og forvaltninga kan iverksette når det røyner på. Tidlig slått av korn til grovfôr, og såing av ettervekster som raigras, for eksempel.

På enkeltindividnivå er noen også sårbare for ekstreme temperaturer, både når det blir for varmt og når det blir for kaldt.

Men kanskje er Lillestrøm-samfunnet aller mest sårbar for det helt ukjente, for eksempel et ekstremt snøvær, slik som det som rammet Danmark i 1978/-79 eller kanskje enda verre? Sannsynligheten for en slik hendelse er ekstremt lav, sannsynligvis enda lavere enn i Danmark der vedvarende sterk vind over flere dager i seg selv ikke er noe merkverdig. Sannsynligvis har vi i Lillestrøm kommune tilstrekkelig med lastebiler, traktorer og brøyteutstyr til å holde hovedveiene åpne. Men ville vi klart å opprettholde veiforbindelse og tjenestetilbud til alle sårbare grupper? Helt sikkert ikke.

12.5 Usikkerhet

Været er i seg selv usikkert, men i langt tidsperspektiv framstår det sikkert at den naturlige variasjonen enkelte ganger når ekstreme utslag. At det før eller senere kommer til å regne ekstremt mye i Lillestrøm kommune, enn at det kan bli enda tørrere enn i 2018 framstår som sikkert.

Den største usikkerheten er, som for de fleste andre naturhendelser, knyttet til tidsdimensjonen. Både i det korte perspektivet: Den neste alvorlige hendelsen kan komme i morgen eller om femti år. Og i det lange perspektivet: Hvordan vil klimaendringer påvirke frekvensen av slike hendelser?

Det er også en viss usikkerhet knyttet til konsekvensdimensjonen, særlig når det gjelder konsekvenser for liv og helse, der de alvorligste konsekvensene kommer et stykke ut i følgehendelsene.

12.6 Eksisterende tiltak

Risiko og sårbarhet knyttet til ekstremvær må håndteres gjennom forebygging og god beredskap.

Mye av forebyggingen løses gjennom en mest mulig robust drift av kommunens tjenester, hele spekteret fra arealplanlegging til vannforsyning og gode rutiner rundt sårbare innbyggere.

Beredskapstiltak som direkte omhandler flom, skogbrann og telekommunikasjonsbrudd og brudd i vannforsyning omtales ikke her, men det understrekes likevel at gode kontinuitetsplaner og god grunnberedskap er viktig, også for å møte utfordringene som ekstremvær kan by på.

Ved langvarig tørke og avlingsskade har kommunen viktige oppgaver som veileder og bindeledd mellom nasjonale myndigheter og næringa og i forvaltningen av ordningen for avlingsskadeerstatning.

12.7 Nye tiltak

Det er sannsynligvis lite hensiktsmessig å utvikle egne beredskapsplaner for ekstremt snøfall, men det anbefales likevel at tjenester som vil bli berørt av et slikt scenario vurderer det i arbeid ROS-analyser, beredskapsplaner og kontinuitetsplaner.

Det anbefales også at alle relevante ekstremvær scenario blir lagt til grunn for virksomhetene sine beredskaps- og kontinuitetsplaner. For de fleste handler det antakelig om å ha kontinuitetsplaner som sikrer driften gjennom hendelser med ekstremvær.

Anbefaling om nye tiltak

- Tjenester som blir berørt av ekstremt snøfall bør gjennom ROS-analyse vurdere om det skal tas særlig hensyn til dette scenarioet i beredskaps- og kontinuitetsplaner.
- Videreutvikle kommunens kontinuitetsplaner fra å være mer eller mindre rene sykefraværsplaner til planer som dekker alle kontinuitetsutfordringer (bortfall av innsatsfaktorer som strøm, ikt-tjenester, lokaler, legemidler og andre produkter mv.) Alle kommunale tjenester bør ha beredskaps- og kontinuitetsplaner som gir klare føringer for hva tjenesten har skal gjøre ved strømbrytning.

13 Jordskjelv

Kort oppsummert

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

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

Det finnes ingen eksempler på at jordskjelv har utløst kvikkleireskred, men det kan likevel ikke utelukkes at jordskjelv over en viss styrke og med uheldig lokalisering kan utløse kvikkleireskred. Sannsynligheten for dette er trolig langt lavere enn direkte skader fra selve skjelvet, men en slik følge-hendelse vil trolig gi langt større konsekvenser.

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

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

Sannsynlighet

Lite sannsynlig

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

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

Konsekvenser

Liv og helse:

Svært alvorlig

Natur og miljø:

Alvorlig

Samfunnsstabilitet:

Alvorlig

Økonomi:

Svært alvorlig

Konsekvensvurderingen tar utgangspunkt i at jordskjelv kan utløse kvikkleireskred og konsekvensfastsettelsen er den samme som for kvikkleireskred som utløses av andre årsaker.

Usikkerhet

Høy

Gjennom NORSAR sin rapport «Vurdering av jordskjelvfare for Lillestrøm kommune, analyse av primær- og sekundæreffekter som underlag for ROS-analyse» (2020), er ROS-analysen av jordskjelv vitenskapelig forankret, og i dette perspektivet er vurderingene både av sannsynlighet og konsekvenser så sikre som de kan være på dette nivået.

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

Samlet sett er derfor usikkerheten vurdert til å være høy.

Eksisterende tiltak

- Byggesaksbehandling sikrer at regelverkskrav om sikkerhet mot seismisk last blir fulgt
- Utarbeidelse av rapporten «Vurdering av jordskjelvfare for Lillestrøm kommune, analyse av primær- og sekundæreffekter som underlag for ROS-analyse» (NORSAR 2020)

- Deltakelse på faglige arenaer der jordskjelv og følgekonssekvenser er tema

Anbefaling om nye tiltak

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

13.1 Beskrivelse

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

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

Denne ROS-analysen tar utgangspunkt i NORSAR sin rapport «*Vurdering av jordskjelvfare for Lillestrøm kommune, analyse av primær- og sekundæreffekter som underlag for ROS-analyse*» (2020).

13.2 Sannsynlighet

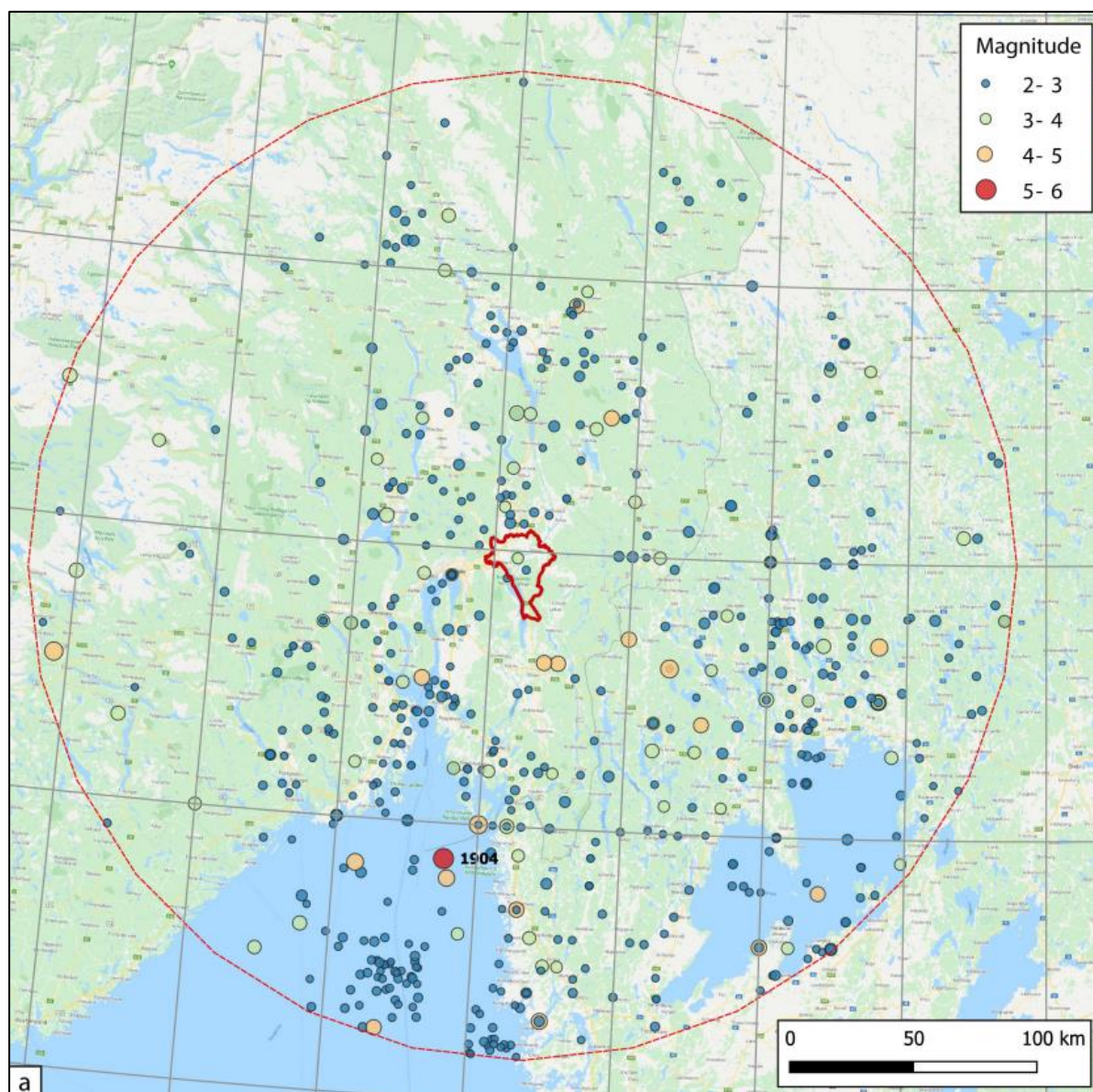
Sammenlignet med mange andre land, er Norge et land med få historisk dokumenterte jordskjelv, men Norge er likevel det landet nord for Alpene som har flest og sterkest jordskjelv. Årlig er det mellom 10 og 15 skjelv som kan merkes av mennesker i Norge.

Tidligere hendelser

I vårt område er det mellom 1623 og 2018 registrert 611 jordskjelv. Av disse hadde 531 en styrke mellom 2 og 3, 19 hadde en styrke mellom 4 og 5, og én hendelse hadde styrke over 5 på Richters skala. (NORSAR 2020). Skjelvene sitt episenter og styrke er vist på kartet i Figur 41.

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

Et enda kraftigere jordskjelv kom søndag 23. oktober 1904 kl. 11:27. Skjelvet er i ettertid blitt beregnet til en styrke på 5.4, og er det største kjente jordskjelv i denne delen av Norge i historisk tid. Skjelvet skjedde midt under høymessen, og det skapte flere steder tilløp til panikk og førte til betydelige skader på bygninger.



Figur 41. Kart over seismiske hendelser rundt Lillestrøm kommune med en radius på 200 km. Fra NORSAR (2020)

1904-jordskjelvet er i nyere tid grundig analysert, og det er antatt at episenteret lå i Kattégat ca. 25 km sør for Hvaler og like langt vest for Strømstad, se kartet i Figur 41. Det er videre antatt at skjelvet hadde et djup på omkring 28 km, altså i den nedre del av skorpen, og dette forklarer hvorfor det ble følt over et uvanlig stort område (Aftenposten/NORSAR 2004).

Rystelsene var sterkest innenfor trekanten Moss, Fredrikstad, Tønsberg, men med kraftige rystelser også i Oslo som på den tiden var det tettest befolkede område (derfor kalles det også ofte for Osloskjelvet eller Oslofjordskjelvet). Jordskjelvet ble følt over et område på 800,000 km² fra Namsos i nord til Polen i sør og over hele Sør-Norge til Helsinki i øst.

Det kraftigste skjelvet i Norge i historisk tid var på Helgelandskysten i 1819. Skjelvet hadde en styrke på 5,8, og kildene beskriver både at det var vanskelig å stå oppreist, bygningsskader, skred og bølger på havet.

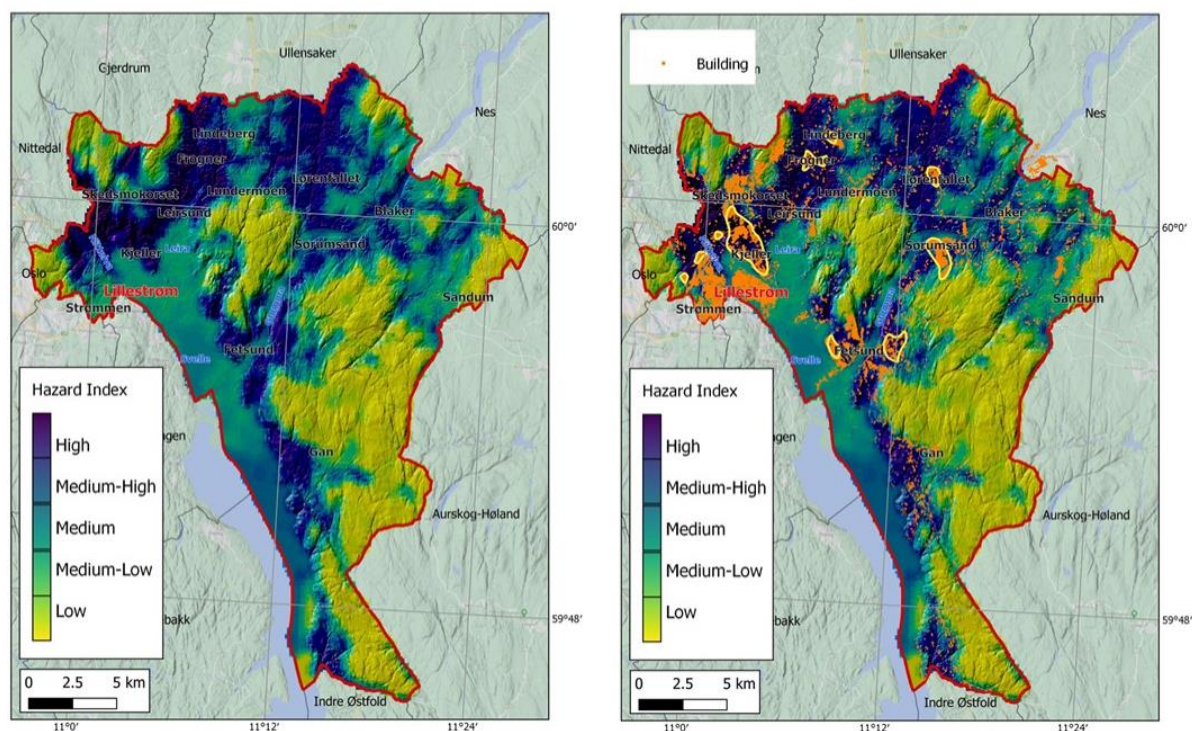
Sannsynlighetsvurdering

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

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

13.3 Konsekvenser

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

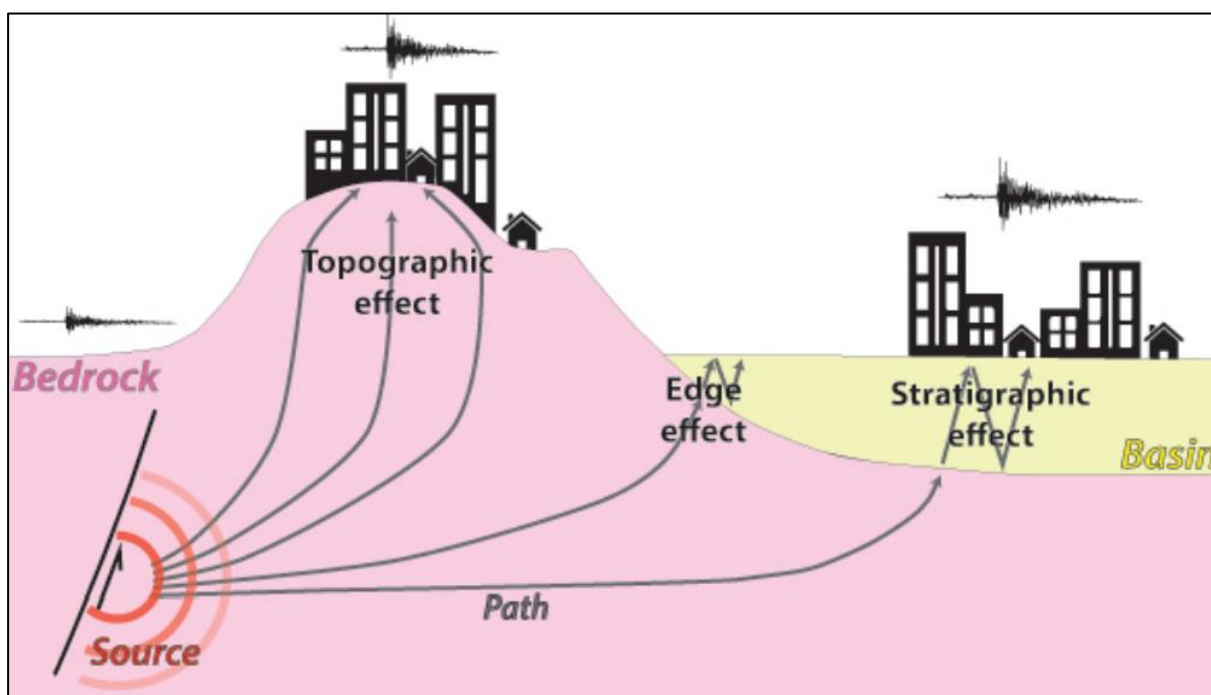


Figur 42. Kartet til venstre illustrerer jordskjelvfare med en fareindeks fra lav (gul) til høy (blå) og mellomliggende nivå (grønntoner). Kartet til høyre viser i tillegg områder med tett bebyggelse (oransje), og de gule konturer viser områder der det er både tett bebyggelse og høy fareindeks.

Kartet i Figur 42 viser jordskjelvfaren i Lillestrøm kommune på en relativ fareskala. Kartet viser en tett sammenheng med fordelingen av løsmasser. Der det er løsmasser er jordskjelvfaren høyere enn på hardmark. Dette skyldes både at seismiske bølger kan forsterkes i løsmasser (*stratigrafisk effekt*) og at det i løsmasseområdene kan være kvikkleire.

Dette er en vesentlig forutsetning for jordskjelvfaren i Lillestrøm kommune. Vesentlige deler av bebyggelsen og infrastrukturen er lokalisert på løsmasser, og faren blir påvirket både i områder der det kan være fare for kvikkleireskred, men også i flate områder som Lillestrøm by. Her ligger ikke topografien til rette for kvikkleireskred, men byen ligger på mektige løsmassedekker som kan forsterke seismiske bølger.

Det grunnleggende fenomenet bak stratigrafisk effekt (forsterkning av bevegelsen i løsmasser) er opphopning av seismiske bølger, som i sin tur kan gi sterkere og lengre varighet av rystelsene. Det grunnleggende fenomenet bak *topografisk effekt* (forsterkning av bakkebevegelsen på grunn av topografisk uregelmessighet) er generelt knyttet til fokusering av seismiske bølger i høydedrag (Bard 1982).



Figur 43. Geologiske faktorer som bidrar til å forsterke seismiske bølger. Topografisk effekt på høydedrag og stratigrafisk effekt i løsmasseområder. (Panzer 2012)

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

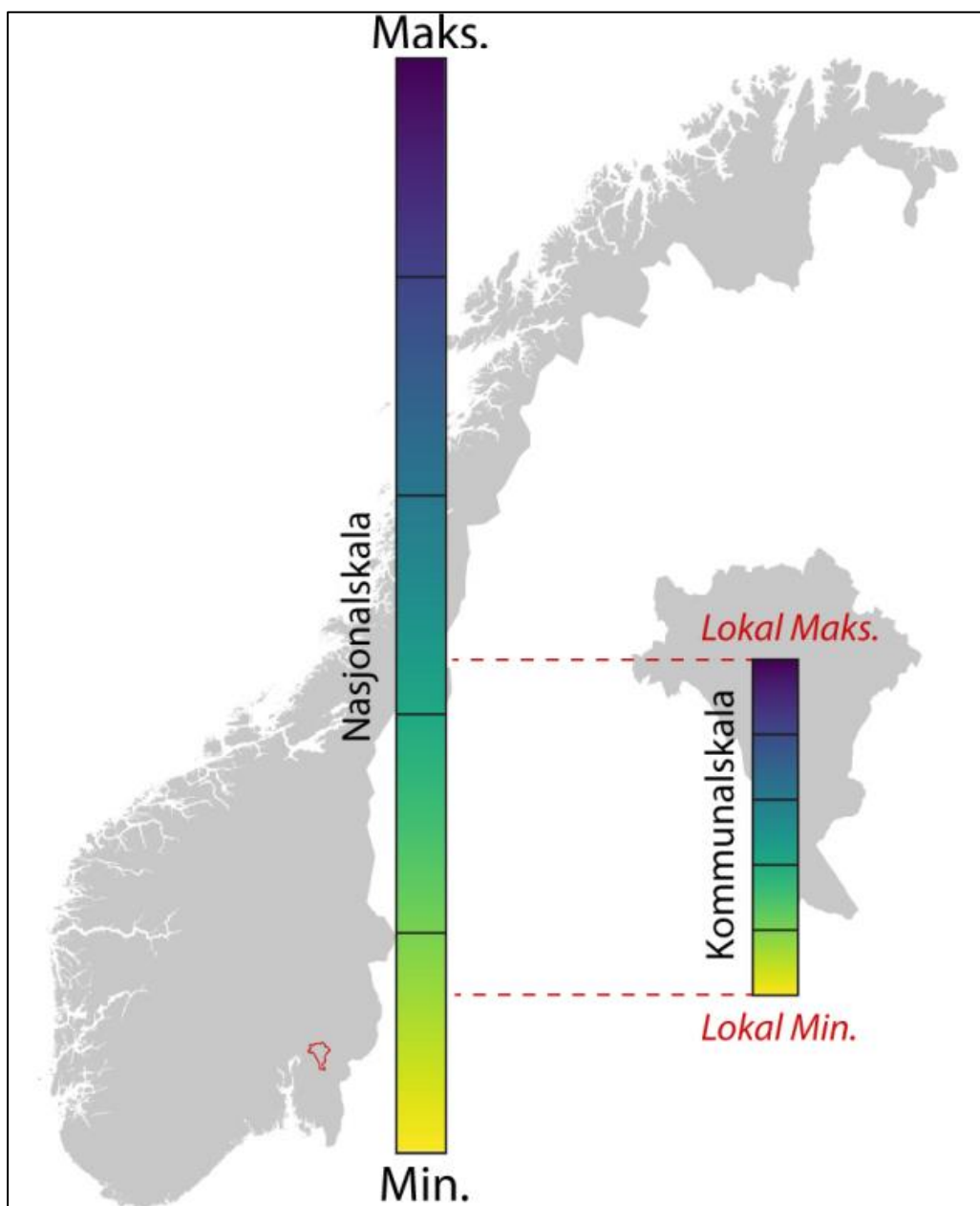
«Presten stod netop for alteret og messede, da det første stød merkedes som et rystende bulder med underjordiske dybe drøn. Straks derefter saaes den metertykke altergavl at synke, og en aabning paa 4-5 tommer blev synlig oppe ved taggesimsen. Derpaa løftedes atter muren, presseses opp mot loftet, og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

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

Det kan likevel ikke utelukkes at jordskjelv over en viss styrke og med uheldig lokalisering kan utløse kvikkleireskred. Denne ROS-analysens konsekvensvurderinger tar derfor utgangspunkt i konsekvensvurderingene som er gjort for kvikkleireskred i kapittel 11. Sannsynligheten for dette er trolig langt lavere enn direkte skader fra selve skjelvet, men en slik følge-hendelse vil trolig gi langt større konsekvenser og er derfor et både plausibelt og interessant verstefallsscenario.

13.4 Sårbarhet

I nasjonalt perspektiv er jordskjelvfaren i Lillestrøm kommune på middels til lavt nivå (NORSAR 2020).



Figur 44. Skisse som viser hvordan fareindeksene skaleres forskjellig i nasjonal- og kommunal kala og hvor Lillestrøm sin kommuneskala (til høyre) er plassert på den nasjonale skalaen (til venstre). Figuren er hentet fra NORSAR (2020).

At vesentlige deler av bebyggelse og infrastruktur ligger på løsmasser og store områder også har fare for kvikkleireskred, gjør likevel at kommunen kan være mer sårbar enn mange andre kommuner.

13.5 Usikkerhet

Gjennom NORSAR sin rapport «*Vurdering av jordskjelvfare for Lillestrøm kommune, analyse av primær- og sekundæreffekter som underlag for ROS-analyse*» (2020), er ROS-analysen av jordskjelv vitenskapelig forankret, og i dette perspektivet er vurderingene både av sannsynlighet og konsekvenser så sikre som de kan være på dette nivået.

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

Samlet sett er derfor usikkerheten vurdert til å være høy.

13.6 Eksisterende tiltak

Forebyggende tiltak er klart viktigst. Jordskjelv kan ikke forhindres, men oppfølging av regelverkskrav om sikkerhet mot seismisk last kan redusere konsekvensene. Kommunen tar hensyn til dette i byggesaksbehandling. Å ta hensyn til jordskjelv og seismisk risiko i ROS-analyser og å delta på faglige arenaer der jordskjelv og følgekonskvenser er tema er andre viktige tiltak.

I 2020 utarbeidet NORSAR en underlagsrapport om jordskjelvfare for Lillestrøm kommune, som denne analysen tar utgangspunkt i. Rapporten er basert på nye data fra NORSARs nasjonale soneringskart som ble lansert i mars 2020. Rapporten gjør at kommunen har et helt nytt kunnskapsgrunnlag for videre planlegging av framtidige prosjekter og utbygginger. Det nye soneringskartet er vesentlig mer presist enn tidligere grunnlag og gir ny kunnskap om både fare og konsekvenser for jordskjelv.

Deltakelse på faglige arenaer der jordskjelv og følgekonskvenser er tema er også et viktig tiltak.

13.7 Nye tiltak

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

Resultater fra rapporten NORSAR har utarbeidet bør også innarbeides i ROS-analysen til kommuneplanens arealdel.

Anbefaling om nye tiltak

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

14 Skogbrann

Kort oppsummert

Av de vurderte hendelsene i ROS-analysen er skogbrann en av hendelsene som er vurdert som mest sannsynlig, og kan forventes hvert tiende år eller oftere. Lillestrøm kommune har store skogarealer. Det meste av skogen er produktiv og det er relativt jevnt fordelt mellom høy, middels og lav bonitet.

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

Sannsynlighet

Sannsynlig

Kartdata fra DSB viser at Lillestrøm har omfattende områder med relativt høyt skogbrannpotensial. Mindre skogbranner som slukkes med få ressurser kan forventes oftere.

Konsekvenser

Liv og helse:

Mindre alvorlig

Natur og miljø:

Mindre alvorlig

Samfunnsstabilitet:

Mindre alvorlig

Økonomi:

Alvorlig

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

Usikkerhet

Lav

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

Eksisterende tiltak

- Det er generelt forbud mot bålbrekking i utmark mellom 15. april og 15. september. Ved særlig brannfare kan det nedlegges forbud også utenom denne perioden.
- Brannvesenet, Sivilforsvaret og DSBs skogbrannbredskep, inkludert skogbrannhelikopter.
- Samarbeid med gård- og skogeiere
- I Viken er det etablert en ordning der flyklubber driver skogbrannovervåkning ved å fly over skogområdene for å kunne gi tidlig varsel om branner.
- ROS-analyse og beredskapsplan for skogbrann.
- Evakueringsplanverk
- Plakater med informasjon om bålforbud i utmark og generelle forsiktighetsregler mot skogbrann
- Befolkningsvarsling

Anbefaling om nye tiltak

- Samarbeidsforum mellom grunneiere og NRBR
- Skogbrann som tema under fagsamling for skogeiere
- Egnede avfallsordninger for engangsgriller i turområder bør etableres (friluftsliv)
- Benytte rentemidler fra skogfond til å støtte skogeiere med utstyr og kompetanse (landbruk forvalter)

14.1 Beskrivelse

Lillestrøm kommune har store skogarealer. Det meste av skogen er produktiv og det er en relativt jevn fordeling mellom høy, middels og lav bonitet.

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

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

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

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

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

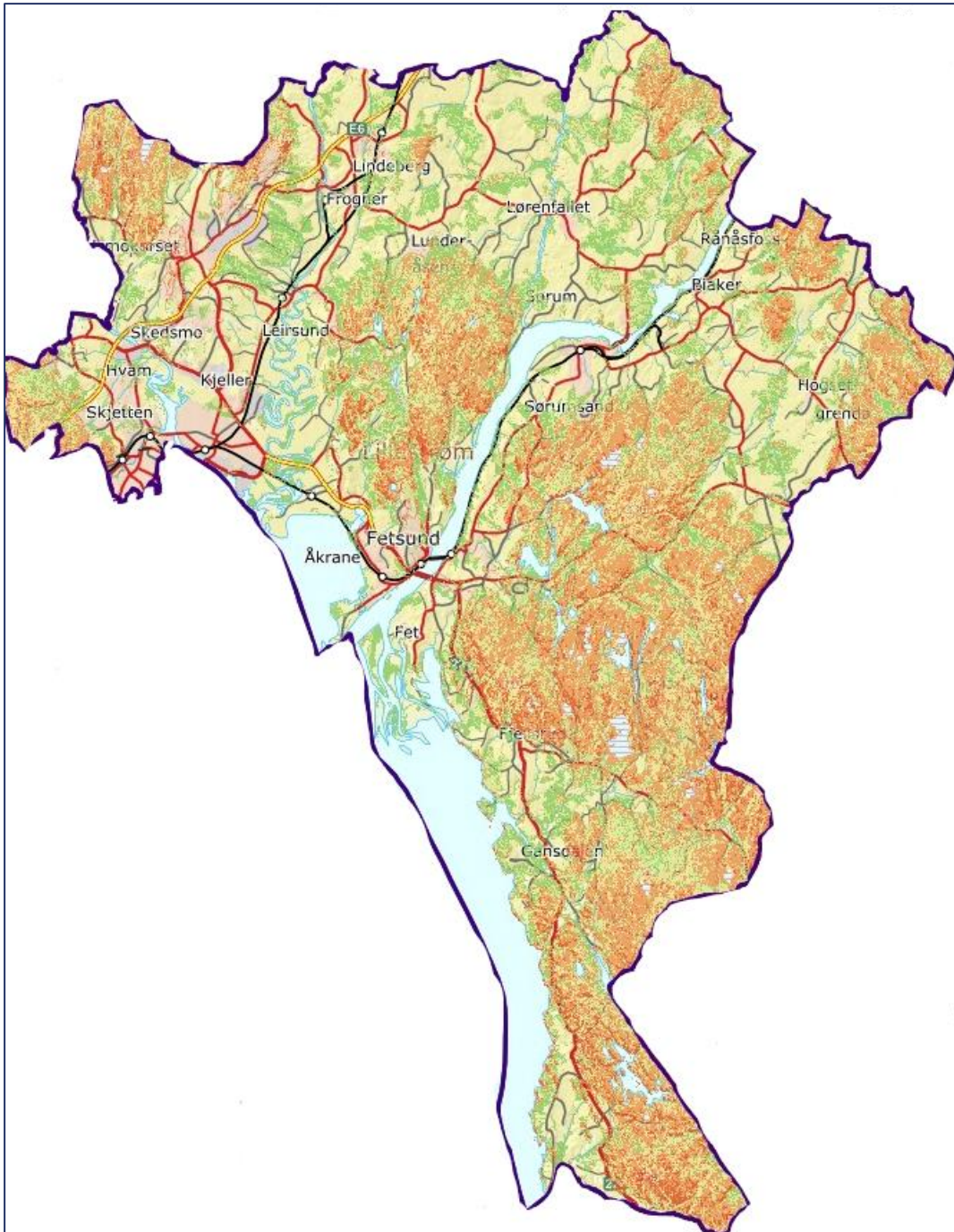
Spørsmålet om en skogbrann fører til miljøskade er både årsaks- og perspektivavhengig. Skogbranner er på den ene siden en naturlig prosess, og i mange tilfeller kan brannen virke positivt på naturmiljø og artsmangfold. På den andre siden kan skogbranner true særlig viktige naturlokaliteter, og særlig i de tilfellene årsaken er menneskelig, vil det være naturlig å oppfatte dette som en miljøskade.

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

14.2 Sannsynlighet

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

DSB henter kartdata fra NIBIO som gir oversikt over brannpotensiale i skog. Grunnlagsdataene er frambrakt ved bruk av fjernmåling og er basert på treslag, alder, bonitet, terrenghelning og volum. Basert på disse dataene har DSB gjennomført en geografisk analyse av brannpotensiale i skog. Kartet viser at Lillestrøm har omfattende områder med relativt høyt skogbrannpotensial.



Figur 45. Skogbrannpotensial i Lillestrøm. Oransje farge viser økt skogbrannpotensiale. Kilde DSB (uten dato).

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

14.3 Konsekvenser

Skogbrann kan få mindre konsekvenser for liv og helse og natur og miljø. Det vurderes ikke at hendelsen vil medføre dødsfall, men det kan føre til visse forstyrrelser..

Konsekvensvurderingen tar utgangspunkt i en skogbrann som kan håndteres med eksisterende ressurser. Konsekvensbildet er helt avhengig av hvor skogbrannen starter, hvilket område den sprer seg til og om den truer andre samfunnsverdier enn skog og natur. En skogbrann vil kunne true liv og helse, men det er lite sannsynlig at den vil gi alvorlige konsekvenser. Skader på innsatspersonell kan likevel ikke utelukkes. De økonomiske konsekvensene kan bli alvorlige for enkeltskogeiere hvis de ikke har tegnet skogbrannforsikring. Kostnadene kan forventes å overstige 5 millioner kroner, men under 50 millioner kroner. Spørsmålet om en skogbrann fører til skade på natur og miljø er både årsaks- og perspektivavhengig. Skogbranner er på den ene siden en naturlig prosess, og i mange tilfeller kan brannen virke positivt på naturmiljø og arts mangfold. På den andre siden kan skogbranner true særlig viktige naturlokaliteter, og særlig i de tilfellene årsaken er menneskelig, vil det være naturlig å oppfatte dette som en miljøskade.

14.4 Sårbarhet

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

At selve brannberedskapen ivaretas av et interkommunalt foretak gjør at avstanden mellom kommunen, skogbruksnæringa og brannvesenet kan bli eller oppleves stor. I dette ligger det en sårbarhet og kommunen bør tilstrebe å få et tettere samarbeid med NRBR om forebyggende tiltak, beredskapsplaner og øvelser.

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

14.5 Usikkerhet

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

14.6 Eksisterende tiltak

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

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

I Viken er det etablert en ordning der flyklubber driver skogbrannovervåkning ved å fly over skogområdene for å kunne gi tidlig varsel om branner. Ordningen blir finansiert gjennom tilskudd fra statsforvalteren.

Kommunen har et ansvar for å ha oppdatert beredskapsplanverk, ha informasjonstiltak om bålforbud og forsiktighetsregler og samarbeider med NRBR om forebygging, beredskap og øvelser. Det er generelt forbud mot bålbrekking i utmark mellom 15. april og 15. september. Ved særlig brannfare kan det nedlegges forbud også utenom denne perioden. Det blir satt opp plakater med informasjon om bålforbud i utmark og generelle forsiktighetsregler mot skogbrann.

Hvis skogbrannen oppstår, kan kommunen bistå med befolkningsvarsling.

14.7 Nye tiltak

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

Anbefaling om nye tiltak

- Kommunen kan legge til rette for et samarbeidsforum mellom grunneiere og NRBR
- Løfte skogbrann som tema under fagsamling for skogeiere
- Etablere en egnet avfallsordning for engangsgriller i turområder
- Kommunen kan benytte rentemidler fra skogfond til å støtte skogeiere med utstyr og kompetanse.

- Tettere samarbeid med NRBR om forebygging, beredskap og øvelser.

15 Ulykker i bygninger og næringsvirksomhet

Kort oppsummert

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

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

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

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

Sannsynlighet

Mindre sannsynlig

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

Konsekvenser

Liv og helse:
Alvorlig

Natur og miljø:
Mindre alvorlig

Samfunnsstabilitet:
Mindre alvorlig

Økonomi:
Alvorlig

Det er vanskelig å vurdere konsekvensene uten konkrete scenarioer, men ulykker av en viss størrelse vil kunne få alvorlige konsekvenser, særlig for liv og helse. Det sammenraste taket ved Sørum skole viser konsekvenspotensialet. Konsekvensene fra hendelser i næringsvirksomhet vil variere avhengig av hvor tett på boligbebyggelse ulykken skjer og hvilke stoffer som eventuelt er involvert. Konsekvensene kan bli alvorlige, med død og alvorlig skadde som ytterste konsekvens.

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

Usikkerhet

Lav

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

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

Eksisterende tiltak

- Oversikt over og dialog med storulykkevirksomhetene i kommunen
- Virksomhetenes risikoanalyser
- Evakueringsplanverk og beredskap- og kontinuitetsplaner

- Hensynssoner og bestemmelser i kommuneplanens arealdel
- Branntilsyn av særskilte brannobjekt

Anbefaling om nye tiltak

- Utarbeide kontinuitetsplaner som dekker alle kontinuitetsutfordringer (bortfall av innsatsfaktorer som strøm, ikt-tjenester, lokaler, legemidler og andre produkter mv.)

15.1 Beskrivelse

Dette kapitelet fokuserer på ulykker i bygninger og næringsvirksomheter, inkludert storulykker, mens påfølgende kapitler tar for seg ulykker på veg og jernbane, ulykker ved store arrangementer samt atomulykker.

Ulykker i bygninger og næringsvirksomhet kan for eksempel være sammenrasning av bygning, eksplosjoner, brann eller spredning av brennbar eller giftig gass. Akutt forurensning blir nærmere beskrevet i kapittel 19.

Virksomheter i Lillestrøm

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

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

Dynea næringspark

Dynea næringspark er en næringspark som samler flere industrivirksomheter, mindre leietakere og underleverandører. Det produseres et vidt spekter av produkter, bl.a. til trebearbeidende industri, bilindustri og andre industrielle applikasjoner.

Dynea AS, Allnex AS og Skangas AS omfattes av forskrift om tiltak for å avverge og begrense skadevirkningene av storulykker i virksomheter der farlige kjemikalier forekommer (storulykkesforskriften) på grunn av lagret mengde formalin, metanol, LNG, brennbare løsemidler og Fenol (Dynea 2021). Stoffene er giftige for mennesker og/eller brannfarlige. Det eksisterer i dag en hensynssone rundt anlegget.

Bedriftene innenfor næringsparken har risikovurdert sine fabrikker og prosesser, og det foreligger rutiner for revisjoner og oppfølging. Det er også utført flere sikkerhetstiltak på fabrikkområdet. For å ivareta et akseptabelt risikonivå, vil det være nødvendig å videreføre

den angitte hensynssonen for området med tilhørende bestemmelser. Restrisiko må bevares gjennom beredskap.

Ekornes Beds AS

Ekornes har anlegg for skumplastproduksjon på Fetsund. I produksjonen benyttes isocyanater som er helseskadelig og virksomheten er omfattet av storulykkesforskriften (Ekornes Beds 2020). Ekornes har utarbeidet en sikkerhetsrapport for virksomheten i henhold til storulykkesforskriftens § 9, som er sendt Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB).

Forskningsparken Kjeller

Forskningsparken Kjeller er et av Norges største forsknings-, innovasjons- og teknologimiljøer. Forskningsparken omfatter nærmere 40 virksomheter innen forskning. Mange av virksomhetene driver med forskning og industriell utvikling, hvorav noen av virksomhetene også driver med farlige stoffer.

15.2 Sannsynlighet

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

Tidligere hendelser

Det har vært noen mindre ulykker i Lillestrøm kommune som potensielt kunne fått store konsekvenser. I 2020 kollapset taket på gymsalen ved Sørum skole. Det var ingen personer i bygget da det skjedde, men hendelsen kunne fått alvorlige konsekvenser. I 2022 revnet en sementsilo på Frogner. Siloen var over 30 meter høy. To personer ble lettere skadet.

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

24. mai 2007 eksploderte en tank med et svovelholdig bensinprodukt ved anlegget til bedriften Vest Tank i Sløvåg i Gulen kommune i Ytre Sogn. Eksplosjonen var voldsom og førte også til at en nærliggende tank begynte å brenne. Ingen kom fysisk til skade ved ulykken, men mange i nærmiljøet opplevde ubehag, kvalme, sår hals og stor bekymring i ettertid.

Helsemyndighetenes undersøkelse konkluderte likevel med at ulykken ikke hadde medført langvarige helseskader (Statsforvalteren i Oslo og Viken 2022).

Sannsynlighetsvurdering

Det er vanskelig å vurdere sannsynligheten uten et konkret scenario, men analysen tar utgangspunkt i en ulykke med et visst konsekvenspotensial. Det er ikke noe som tilsier at en slik hendelse er mer eller mindre sannsynlig i Lillestrøm enn andre steder. Det finnes flere virksomheter med potensial for store ulykker. Generelt er sannsynligheten for ulykker, eksplosjoner eller brann som følge av produksjon eller lagring av kjemiske eller radioaktive stoffer eller eksplosiver er svært liten, da virksomhetene er sikret gjennom et omfattende sikkerhetsregelverk. Det gjennomføres systematisk vedlikehold og ulykkesforebyggende arbeid som skal redusere muligheten for at ulykker og uønskede hendelser oppstår. Likevel kan ikke uønskede hendelser utelukkes. En slik hendelse kan forventes hvert femtiende år eller oftere, men sjeldnere enn hvert tiende år.

15.3 Konsekvenser

Det er vanskelig å vurdere konsekvensene uten konkrete scenarioer, men ulykker av en viss størrelse vil kunne få alvorlige konsekvenser, særlig for liv og helse. Men det sammenraste taket ved Sørums skole viser konsekvenspotensialet. Konsekvensene fra hendelser i næringsvirksomhet vil variere avhengig av hvor tett på boligbebyggelse ulykken skjer og hvilke stoffer som eventuelt er involvert.

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

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

15.4 Sårbarhet

Lillestrøm kommune har både næringsvirksomhet som ligger i egne næringsområder med relativt stor avstand til befolkningskonsentrasjoner og boligbebyggelse, men det finnes også eksempler på det motsatte. Sårbarheten er størst der næring og befolkning er nær hverandre.

15.5 Usikkerhet

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

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

15.6 Eksisterende tiltak

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

Kommunens kriseledelse og overordnede beredskap vil først og fremst bli berørt når befolkningsvarsling, evakueringer, omlegging av kommunal virksomhet og/eller annen oppfølging av direkte berørte blir nødvendig. Evakuering må håndteres gjennom kommunens evakueringsplan, omlegging av drift må vurderes i hvert enkelt tilfelle og oppfølging av direkte berørte kan ved behov ivaretas av psykososialt kriseteam.

Helseinstitusjoner, skoler og barnehager er kategorisert som særskilte brannobjekter og kontrolleres jevnlig. Det er stort fokus på brannsikkerhet og bygningsmessige tiltak i den daglige driften. Jevnlige tilsyn og bygningsmessige tiltak er viktige forebyggende tiltak. ROS-analyser og kontinuitet- og beredskapsplaner for flytting og alternativ drift av institusjoner, barnehager og skoler er viktig for å sikre kontinuitet.

Alle prosesser rundt potensiell storulykke skal være risikovurdert og virksomhetene skal ha iverksatt konsekvensreducerende tiltak og organisatoriske, tekniske og driftsmessige barrierer for å begrense konsekvenser av storulykker. Kommunen har som planmyndighet ansvaret for forvaltningen av arealene i kommunen. Kommunen får dermed også ansvar for planlegging knyttet til plassering av nye storulykkesvirksomheter og endringer i omgivelsene rundt eksisterende virksomheter.

15.7 Nye tiltak

Ulykker i bygninger og næringsvirksomhet kan føre til kontinuitetsutfordringer. Følgende tiltak anbefales:

- Videreutvikle kommunens kontinuitetsplaner fra å være mer eller mindre rene sykefraværsplaner til planer som dekker alle kontinuitetsutfordringer (bortfall av innsatsfaktorer som strøm, ikt-tjenester, lokaler, legemidler og andre produkter mv.) Alle kommunale tjenester bør ha beredskaps- og kontinuitetsplaner som gir klare føringer for hva tjenesten skal gjøre dersom lokalene virksomheten normalt bruker blir skadet, ødelagt eller på annen måte utilgjengelige.

16 Ulykke på veg og jernbane

Kort oppsummert

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

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

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

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

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

Sannsynlighet

Mindre sannsynlig

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

Konsekvenser

Liv og helse:

Alvorlig

Natur og miljø:

Mindre alvorlig

Samfunnsstabilitet:

Mindre alvorlig

Økonomi:

Mindre alvorlig

Det er vanskelig å vurdere konsekvensene uten konkrete scenarioer, men ulykker av en viss størrelse vil kunne få alvorlige konsekvenser. Hendelsen på Lillestrøm stasjon i 2000 viser konsekvenspotensialet.

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

Usikkerhet

Høy

Det eksisterer store mengder data og relevante erfaringer, men det er likevel høy usikkerhet om hvor og når hendelser kan inntreffe. I tillegg antas det at flere ulykker innen transportsektoren kan bli utløst av klimarelaterte årsaker. Økt digitalisering av sektoren kan både bidra til å redusere risikoen for hendelser, men også introdusere ny risiko. Samlet sett vurderes derfor usikkerheten knyttet til ulykker på vei og bane som høy.

Eksisterende tiltak

- Trafikksikkerhetsarbeid
- Psykososialt kriseteam
- Plan for evakuert- og pårørendesenter
- Skolenes beredskapsplaner
- Befolkningsvarsling

Anbefaling om nye tiltak

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

16.1 Beskrivelse

Det skjer stadig trafikkulykker i kommunen. Ulykker på vegnettet er langt hyppigere enn på jernbanestrekningene, mens konsekvenspotensialet er enda større på jernbanen.

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

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

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

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

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

Vegtrafikk

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

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

Lillestrøm kommune holder på å utarbeide sin første trafiksikkerhetsplan.

Trafiksikkerhetsplanen er et steg på vei mot å bli sertifisert som en trafiksikker kommune.

Jernbane

Jernbanesektoren består av Jernbanedirektoratet, Statens jernbanetilsyn, infrastrukturforvalteren Bane Nor og togselskapene som operatører for personell- og godstransport. Jernbane som transportform regnes som relativt sikkert og sikkerhetsnivået på jernbanen i Norge er blant de beste i Europa. Alle alvorlige jernbanehendelser og jernbaneulykker skal rapporteres til Statens jernbanetilsyn (SJT) og Statens havarikommisjon.

Sikkerhetsutfordringer for jernbanesektoren domineres i stor grad av farer fra omgivelsene, slik som naturhendelser og tredjeparts atferd i tilknytning til jernbanen (ved planoverganger og langs sporet). De fleste dødsfall og skader i jernbanesektoren er nettopp knyttet til tredjepart, både feilhandlinger og viljestyrte handlinger.

Transport av farlig gods

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

For jernbanens del registreres transport av farlig gods før togene forlater avgangsterminalen. Togleder har oversikt over togvognen med farlig gods, og kan raskt gi slik informasjon til nødetatene.

Alvorlige ulykker med farlig gods er sjeldne, men kan få alvorlige konsekvenser. Fra vårt nærområde kjenner vi ulykken på Lillestrøm stasjon i 2000. Her var det ikke selve togkollisjonen som førte til de største konsekvensene, men at det oppstod brann i en tankvogn. Dette førte i sin tur til langvarig evakuering av om lag 2000 mennesker i flere døgn og store utfordringer for mange samfunnsfunksjoner.

Andre steder i landet har ulykker med farlig gods ført til alvorlig lokal forurensning, blant annet av drikkevann.

16.2 Sannsynlighet

I år 2000 var det to alvorlige hendelser på jernbanen i Norge. Åsta-ulykken i januar 2000 sør for Rena var en møteulykke hvor 19 mennesker omkom. Det ble nedsatt en undersøkelseskommisjon som fant alvorlige mangler innen sikkerhetsstyring. I etterkant av hendelsen ble det iverksatt en rekke tiltak for å forbedre sikkerhetsstyringen for jernbane.

Senere i 2000 skjedde det en hendelse i egen kommune. Et tog som fraktet propan mistet bremsekraft og kolliderte med et ventende tog. Det begynte å lekke propan og det oppsto brann. Det var en overhengende fare for at gassen i tankene skulle eksplodere. 2000 personer ble evakuert fra Lillestrøm sentrum og evakueringsradiusen ble satt til 1 km. Hendelsen oppsto natt til 5. april og ble avsluttet ettermiddagen 9. april. Først da kunne de evakuerte vende tilbake. NOU-rapporten undersøkte potensiale i hendelsen. Dersom gassen i tankene hadde eksplodert ville alle som oppholdt seg utendørs innenfor en radius på 500 m fra tankene bli drept av strålingen. Det ville ha omfattet alt av innsatspersonell på skadestedet. Videre ville det startet branner i et stort antall bygninger i nærheten. Ettersom eksplosjonen ville ha drept samtlige av brannvesenets mannskaper i aksjon, ville brannene fått utviklet seg i lang tid. Hendelsen ville ha lagt store deler av Lillestrøm sentrum i ruiner.

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 ulykken.

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

Ulykker med farlig gods kan skje hvor som helst og når som helst. Sannsynligheten er selvsagt størst langs hovedvegene, f.eks. på E6, men et scenario som det i Lillestrøm i 2000 kan også skje på vegen eller på jernbanen gjennom tettbygd strøk.

Den samlede sannsynligheten for ulykke på veg og jernbane er vurdert til mindre sannsynlig. Hendelsen kan forventes å skje hvert femtiende år eller oftere, men sjeldnere enn hvert tiende år.

16.3 Konsekvenser

Det er vanskelig å vurdere konsekvensene uten konkrete scenarioer, men ulykker av en viss størrelse vil kunne få alvorlige konsekvenser. Hendelsen på Lillestrøm stasjon i 2000 viser konsekvenspotensialet.

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

Transport av farlig avfall kan få konsekvenser for både liv og helse, natur og miljø og samfunnsstabilitet. En ulykke med transport av farlig avfall ved Bingsfoss kan for eksempel få alvorlige konsekvenser for vannforsyningen, da inntaket til NRVA ligger like ved.

16.4 Sårbarhet

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

Sikkerheten på dagens jernbanenett i Norge er generelt høy. Dagens transportnett er imidlertid sårbart for ytre påkjenninger som følger av ekstremvær. Sett i sammenheng med klimaendringene vil jernbanen kunne oppleve utvasking av fundamentene under jernbanen, skred og flom på jernbanen og skogbranner som hindrer trafikk.

16.5 Usikkerhet

Det eksisterer store mengder data og relevante erfaringer, men det er likevel høy usikkerhet om hvor og når hendelser kan inntreffe. I tillegg antas det at flere ulykker innen transportsektoren kan bli utløst av klimarelaterte årsaker. Økt digitalisering av sektoren kan både bidra til å redusere risikoen for hendelser, men også introdusere ny risiko. Eksempel på dette er ny teknologi i kjøretøy (hele spekteret fra ryggesensorer til «selvkjørende biler»), signalanlegg på jernbanen og trafikkstyringssystemer som fjernstyrte skilt og bomber i biltrafikken. I utgangspunktet bidrar alt dette til å redusere risiko, men ved feilsituasjoner kan en stå overfor helt nye risikoer, for eksempel biler som blir ført på kollisjonskurs av teknologien. Samlet sett vurderes derfor usikkerheten knyttet til ulykker på vei og bane som høy.

16.6 Eksisterende tiltak

Forebyggende tiltak er først og fremst opp til infrastrukturmyndighetene og transportøren, men kommunen har også påvirkningskraft gjennom arealplanlegging og trafikk sikkerhetsarbeid. Lillestrøm kommune holder på å utarbeide sin første trafikk sikkerhetsplan. Trafikk sikkerhetsplanen er et steg på vei mot å bli sertifisert som en trafikk sikker kommune.

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

16.7 Nye tiltak

Alle former for forebyggende arbeid er selvsagt aller viktigst, men alvorlighetspotensialet i slike ulykker gjør at det også er viktig å ha god og tilpasset beredskap til en slik hendelse.

En vurdering av eksisterende beredskapsplanverk tilsier at det er behov for å revidere planverket med tanke på håndtering av alvorlige trafikkulykker der skoleelever eller andre brukere under kommunens ansvar er involvert. Dette gjelder blant annet skolene sine beredskapsplaner. Revisjonen av planverket bør følges opp med en øvelse.

Et beredskapsplanverk som er tilpasset og dimensjonert for å kunne håndtere en alvorlig trafikkulykke der skoleelever eller andre under kommunens ansvar er involvert, vil også kunne brukes som grunnlag til å håndtere andre alvorlige trafikkulykker som for eksempel ulykker med passasjertog, rutebusser eller turbusser og mindre kjøretøy.

Anbefaling om nye tiltak

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

17 Ulykke ved store arrangementer

Kort oppsummert

Det er flere store arrangementer, varemesser, idrettsarrangement og andre samlinger for allmennheten i Lillestrøm. 17. mai-feiringen, med arrangementer i hele kommunen, er den største enkelthendelsen, og Byfesten og Oslo Motor Show, som også arrangeres årlig, er eksempel på andre store arrangement.

Vanlige årsaker til at det oppstår ulykker på arrangementer er feilkonstruksjon eller overbelastning av konstruksjon, feil dimensjonering, innslipp av for mange deltakere, manglende brannsikring, pyroteknikk, underdimensjonert sceneutstyr, midlertidig konstruksjon for sceneinfrastruktur og andre krav enn faste installasjoner. Store arrangementer kan også påvirke trafikkbildet slik at trafikkulykker kan oppstå, og trafikkorker kan også hindre nødvendig framkommelighet for innsatspersonell.

Sannsynlighet

Mindre sannsynlig

Analysen fokuserer på ulykker eller hendelser som kan medføre dødsfall eller alvorlig personskade. Nasjonalt og internasjonalt har det vært flere slike hendelser, og de samme hendelsene kan også skje i Lillestrøm.

På grunn av lavere deltakerantall og færre arrangement er sannsynligheten for en alvorlig hendelse i Lillestrøm kommune lav, men en slik hendelse kan likevel ikke utelukkes. Utfra analysen vurderer vi at hendelsen kan skje hvert femtiende år eller oftere, men sjeldnere enn hvert tiende år.

Konsekvenser

Liv og helse:

Alvorlig

Natur og miljø:

Ubetydelig

Samfunnsstabilitet:

Mindre alvorlig

Økonomi:

Alvorlig

Ulykker ved store arrangement kan først og fremst kunne få alvorlige konsekvenser for liv og helse, med i verste fall dødsfall eller flere hardt skadde. Det er ikke forventet konsekvenser for natur og miljø, og mindre alvorlige konsekvenser for samfunnsstabiliteten. En slik hendelse kan også få alvorlige økonomiske konsekvenser. Dødsfall og alvorlig personskader kan gi kostnader opp mot 50 millioner kroner.

Usikkerhet

Høy

Det er knyttet høy usikkerhet til vurderingene av denne hendelsen. Kommunen har ingen nyere erfaring med slike hendelser, og hendelses- og konsekvenspotensialet er uoversiktlig. Den samlede usikkerheten vurderes å være høy.

Eksisterende tiltak

- Veiledning for arrangører ved større arrangementer på kommunens nettsider
- Politivedtekter for Lillestrøm kommune
- Overordnet beredskapsplan og evakueringsplan
- Psykososialt kriseteam

Anbefaling om nye tiltak

Analysen har ikke avdekket behov for nye tiltak

17.1 Beskrivelse

Store arrangementer er i denne sammenhengen definert som "arrangementer med store ansamlinger av mennesker og/eller med potensial for store ulykker" (DSB 2017). Dette gjelder de fleste typer arrangementer som eksempelvis idrettsarrangement, stevner, festivaler, konserter osv. Felles for disse er at det er flere personer enn normalt samlet innenfor et avgrenset område i en tidsavgrenset periode. Dette gjør risikoen for ulykker og uønskede hendelser større enn normalt. Analysen fokuserer på ulykker eller hendelser på eller i forbindelse med et arrangement som kan medføre dødsfall eller alvorlig personskade. Det kan også oppstå mindre ulykker, men disse blir ikke vurdert her.

Det behøver ikke være et konkret farepotensiale for at et arrangement skal kunne vurderes som en risiko. Store ansamlinger av mennesker kan være tilstrekkelig, samtidig som at det foreligger potensial for ulykker uten at det er spesielt store ansamlinger til stede. Så lenge allmenheten har tilgang til et arrangement er det et visst farepotensial selv om ikke arrangementet er stort. Potensialet for ulykker vil blant annet være avhengig folketetthet, arrangementssted, type arrangements, publikumstype og adferd.

Det er flere store arrangementer, varemesser, idrettsarrangement og andre samlinger for allmenheten i Lillestrøm. 17. mai-feiringen, med arrangementer i hele kommunen, er den største enkelthendelsen, og Byfesten og Oslo Motor Show, som også arrangeres årlig, er eksempel på andre store arrangement. Under Byfesten i 2019 var det rundt 220 000 besøkende i løpet av fire dager. Oslo Motor Show, som arrangeres ved Nova Spectrum, hadde 40.000 besøkende over tre dager i 2022.

Ulykker kan oppstå som følge av blant annet brann, panikk i store folkemengder, kollaps av scene eller annen infrastruktur og nedtramping. Store arrangementer kan også påvirke trafikkbildet slik at trafikkulykker kan oppstå, og trafikkorker kan også hindre nødvendig framkommelighet for innsatspersonell.

17.2 Sannsynlighet

Ulykker kan være forårsaket av blant annet kollaps av scene eller annen infrastruktur, kvelning eller knusningsskader ved trengsel eller panikk i store menneskemengder, eller brann i arrangementslokale. Ved publikumsansamlinger i gatene f.eks. ved 17. mai kan det bli svært trangt og uoversiktlig. Ulykker kan skje som en del av feilbedømming bilfører eller publikum. Terrorhandlinger kan heller ikke utelukkes. Det har vært flere store ulykker i tilknytning til arrangementer i løpet av de siste 30 årene.

Internasjonalt har det vært flere svært alvorlige ulykker ved større arrangement, blant annet diskotekbrannene i Brasil i 2013 hvor 232 mennesker omkom og i Gøteborg i 1998 hvor 63 ungdommer omkom. Ni personer ble klemt i hjel på Roskildefestivalen i 2000, 19 mennesker omkom i trengsel under Teknofestivalen Love Parade i Duisburg i 2010, og i 2011 omkom sju mennesker under "Indiana State Fair stage collapse" i Indianapolis. Aller mest kjent er kanskje

fotballtribune-tragediene på 1980-tallet, på Valley Parade i Bradford (brann) og på Heysel stadion i Brussel (opptøyer, trengsel), begge i 1985 og på Hillsborough i Sheffield i 1989 (trengsel). Til sammen 191 mennesker mistet livet i disse hendelsene.

Ingen av hendelsene som er nevnt her er resultat av terrorhandlinger eller forsettlig vond vilje, men en terrorhandling vil ofte ramme på samme måte med de samme konsekvensene.

Disse ulykkene har primært vært i utlandet, men de samme hendelsene kan også skje i Lillestrøm. Det antas en lavere sannsynlighet i Lillestrøm på grunn av lavere deltakerantall og mindre arrangement, men en slik hendelse kan likevel ikke utelukkes. Vanlige årsaker til at det oppstår ulykker på arrangementer er feilkonstruksjon eller overbelastning av konstruksjon, feil dimensjonering, innspill av for mange deltakere, manglende brannsikring, pyroteknikk, underdimensjonert sceneutstyr, midlertidig konstruksjon for sceneinfrastruktur og andre krav enn faste installasjoner. Ulykke ved store arrangement kan forventes å skje hvert femtiende år eller oftere, men sjeldnere enn hvert tiende år.

17.3 Konsekvenser

Ulykker ved store arrangement vil først og fremst kunne få alvorlige konsekvenser for liv og helse. Tidligere hendelser viser at ulykker kan føre til flere hardt skadde, og kan i ytterste konsekvens også medføre dødsfall. Det er ikke forventet betydelige konsekvenser for natur og miljø, men kan få mindre alvorlige konsekvenser for samfunnsstabiliteten, da en alvorlig hendelse ved store arrangement kan skape stor uro hos befolkningen.

En slik hendelse kan også få alvorlige økonomiske konsekvenser, med kostnader opp mot 50 millioner kroner. Dette kostnadsestimatet hviler tungt på Finansdepartementets (2021) rundskriv R-109 om prinsipper og krav ved utarbeidelse av samfunnsøkonomiske analyser. Her fastsettes det at den økonomiske verdien av et statistisk liv skal settes til 30 mill. 2012-kroner, men at det i analyser spesielt rettet mot barns sikkerhet, kan det som en tilleggsanalyse anvendes en verdi som er to ganger dette. Vi understreker at dette er grunnlag for statistiske beregninger, og at det også er andre måter å regne kostnader knyttet til dødsfall og alvorlig skade, men Finansdepartementets rundskriv er uansett et tydelig signal om at dødsfall og alvorlig personskade representerer en stor kostnad for samfunnet.

17.4 Sårbarhet

DSB har utarbeidet en veileder for gjennomføring av store arrangement (2017). I veilederen oppfordres det til å gjennomføre en risiko- og sårbarhetsanalyse i forkant av arrangement for å avdekke risiko. De store faste arrangørene har systemer for gjennomføring, men det finnes også uerfarne aktører som vil arrangere festivaler eller arrangement. Det er for eksempel mulig å kjøpe og sette opp scene uten sertifisering.

17.5 Usikkerhet

Det er knyttet høy usikkerhet til vurderingene av denne hendelsen. Kommunen har ingen erfaring med slike hendelser, og hendelses- og konsekvenspotensialet er uoversiktlig. Den samlede usikkerheten vurderes å være høy.

17.6 Eksisterende tiltak

Politiloven § 11, brann- og eksplosjonsvernloven § 7 og politivedtektene for Lillestrøm kommune §§ 7-1 og 7-2 fastsetter at det under gitte forutsetninger er søknadsplikt og meldeplikt for arrangement på offentlig sted. Dette etablerer et formelt grunnlag for at det kan settes krav om sikkerhet ved store arrangement.

I politivedtektene for Lillestrøm kommune §§ 7-1 og 7-2 er det fastsatt:

§ 7-1. Søknadsplikt for arrangement på offentlig sted

Den som på offentlig sted vil holde arrangement som overveiende er av underholdningsmessig, kunstnerisk, selskapelig eller kommersiell art, og som har et omfang som vil medføre behov for betydelige ferdselsreguleringer eller vakthold, må søke om dette innen en frist som politiet setter.

Politiloven § 11 gjelder tilsvarende.

§ 7-2. Meldeplikt for allment tilgjengelige arrangementer

Den som vil holde et arrangement som er allment tilgjengelig, må i god tid forut for arrangementer sende melding til politiet, når dets art eller størrelse gjør det sannsynlig at politioppsyn blir nødvendig av hensyn til ro og orden eller avvikling av trafikken. Dette gjelder også når arrangementet ikke skjer på offentlig sted.

Meldeplikten gjelder også sammenkomst eller tilstelning av overveiende selskapelig eller underholdende art for medlemmer av en forening e.l. sammenslutning.

Politiloven § 11 gjelder tilsvarende.

Veiledning på innbyggerportalen

På innbyggerportalen har kommunen lagt ut en veiledning til arrangører ved større arrangementer. Her er det informasjon om hvor det kan søkes om tillatelser og hvilke krav som stilles til arrangører. Det understrekes at det etter gitte kriterier er søknadsplikt både til politiet og brannvesenet, og det vises til DSBs veileder for sikkerhet ved store arrangement (2017).



Figur 46. DSBs Veileder for sikkerhet ved store arrangement (2017). Veilederen er på nær 200 sider og en bred innføring i hele forløpet fra risikovurdering til planlegging og beredskap under store arrangement.

Både politiet og NRBR er opptatt av at det er gjennomført risikoanalyser og iverksatt nødvendige tiltak før det blir gitt godkjenning til store arrangementer. NRBR sier eksplisitt i sitt nettbaserte søknadsskjema at en søknad ikke vil bli behandlet før en risikovurdering er sendt inn.

Risikovurdering

Utarbeidet risikovurdering for arrangementet skal legges ved. Meldingen / søknaden vil ikke bli behandlet før risikovurderingen er sendt inn. En risikoanalyse er en kartlegging av hva som kan gå galt, hvordan dette skal hindres fra å skje og hvilke sikkerhetstiltak som er planlagt for å redusere konsekvensene dersom noe galt skjer.

Last opp din risikoanalyse her:

Accepted file types: pdf, jpg, doc, docx, txt, Max. file size: 200 MB.

Ingen fil valgt

Figur 47. Faksimile fra NRBRs nettbaserte søknadsskjema for arrangører.

Grunnberedskap

Hvis hendelsen først oppstår er kommunens generelle beredskapsplanverk relevant, herunder plan for kommunal kriseledelse, evakueringsplanverk og psykososialt kriseteam.

17.7 Nye tiltak

Analysen har ikke avdekket behov for nye tiltak.

18 Atomulykke

Kort oppsummert

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

Lillestrøm kommune har en lang historie som vertskap for Institutt for energiteknikk (IFE) sitt atomanlegg på Kjeller, og historisk har dette vært den viktigste premissgiveren for kommunens arbeid med atomberedskap. Selv om nedstengingen av Kjeller-reaktoren har endret risikobildet, og de største truslene kommer utenfra, er det likevel viktig å ta med seg det nære forholdet til atomsikkerhet og miljøet på Kjeller videre.

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

Selv om det er svært lite sannsynlig at mennesker i vår kommune vil få akutte stråleskader og det finnes gode tiltak for å motvirke langtidseffekter på liv og helse, er det likevel noe ekstraordinært med atomhendelser. Radioaktivitet er usynlig og luktfritt, få har kunnskap om hva det egentlig er, og alle hendelser vil føre til usikkerhet, frykt og et stort behov for informasjon og kommunikasjon. Dette setter krav både til kommunen og andre aktører som har beredskapsansvar ved atomhendelser.

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

Sannsynlighet

Mindre sannsynlig

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

Når det gjelder ulykker med kraftige strålekilder, er ulykken ved IFE sitt anlegg på Kjeller i 1982 eksempel på en lokal hendelse med svært alvorlig utfall, men med begrensende konsekvenser for samfunnet utenfor anlegget. Denne hendelsen hadde ikke, og kunne ikke under noen omstendighet gi stråling utenfor selve anlegget, men slike hendelser kan likevel bidra til å skape frykt og usikkerhet i befolkningen.

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

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

Konsekvenser

Liv og helse:

Alvorlig

Natur og miljø:

Svært alvorlig

Samfunnsstabilitet:

Svært alvorlig

Økonomi:

Svært alvorlig

Atomulykker kan gi et bredt spekter av konsekvenser innenfor alle konsekvensklasser.

Akutte strålingsskader rammer sjelden mer enn enkeltpersoner, langtidseffekter kan ramme langt flere.

Langtidseffekter handler primært om økt risiko for kreft, men også om nedsatt forplantningsevne og genetiske skader.

Atomnedfall er usynlig, men går inn i næringskjedene og blir der i lang tid. Radioaktivt Cesium-137, har en halveringstid på 30,1 år, som i sin tur betyr at 10 % av den opprinnelige mengden er til stede etter 100 år. Og i mellomtiden tas det

radioaktive cesiumet opp i alle organismer som trenger kalium og øker risikoen for langtidseffekter – både for organismene som tar cesium opp fra naturen, men også videre i næringskjeden.

Konsekvensene for landbruket kan bli ekstreme. Litt avhengig av tid på året, kan en hel årsavling gå tapt, og landbruket vil i et slikt tilfelle måtte leve med restriksjoner og kontrollregimer i flere år, kanskje tiår.

De samfunnsmessige og økonomiske konsekvensene for denne hendelsen er uoversiktlige, men kan bli svært store.

Usikkerhet

Høy

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

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

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

Eksisterende tiltak

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

Anbefaling om nye tiltak

- Etablere god relasjon til Norsk nukleær dekommisjonering (NND) som de kommende årene skal dekommisjonere det nukleære anlegget på Kjeller. Bygge kunnskap om dekommisjonering og innarbeide kunnskapen inn i kommunens egne risikovurderinger og beredskapsplaner
- Videreutvikle kommunens atomberedskapsplanverk
- Øve kommunens atomberedskapsplanverk, helst sammen med øvrige aktører i atomberedskapsorganisasjonen

18.1 Beskrivelse

Atomulykker og atomhendelser brukes i denne ROS-analysen som samlebetegnelse for alvorlige radiologiske og nukleære hendelser. I fagterminologien er det vanlig å skille mellom såkalte R- og N-hendelser, og i Regjeringens nasjonale strategi for CBRNE beredskap (JD/HOD/FD, 2016) er disse begrepene definert slik:

- radiologiske hendelser (R) skyldes ioniserende stråling fra radioaktivt materiale for eksempel på grunn av utslipp av radioaktivt materiale til luft, vann, eller jordsmonn, radioaktive kilder på avveie, eller ulykker med bestrålingsapparater, og
- nukleære hendelser (N) skyldes en kjernefysisk kjedereaksjon som frigjør radioaktive fisjonsprodukter og direkte ioniserende stråling. Dette kan skje ved uhell i kjernereaktorer eller ved at et kjernevåpen detoneres. Dette gir i tillegg radioaktivt nedfall, og for kjernevåpen meget høyt trykk (sjokkbølge) og varmestråling

De andre bokstavene står for kjemiske hendelser (C), biologiske hendelser (B) og eksplosivhendelser (E).

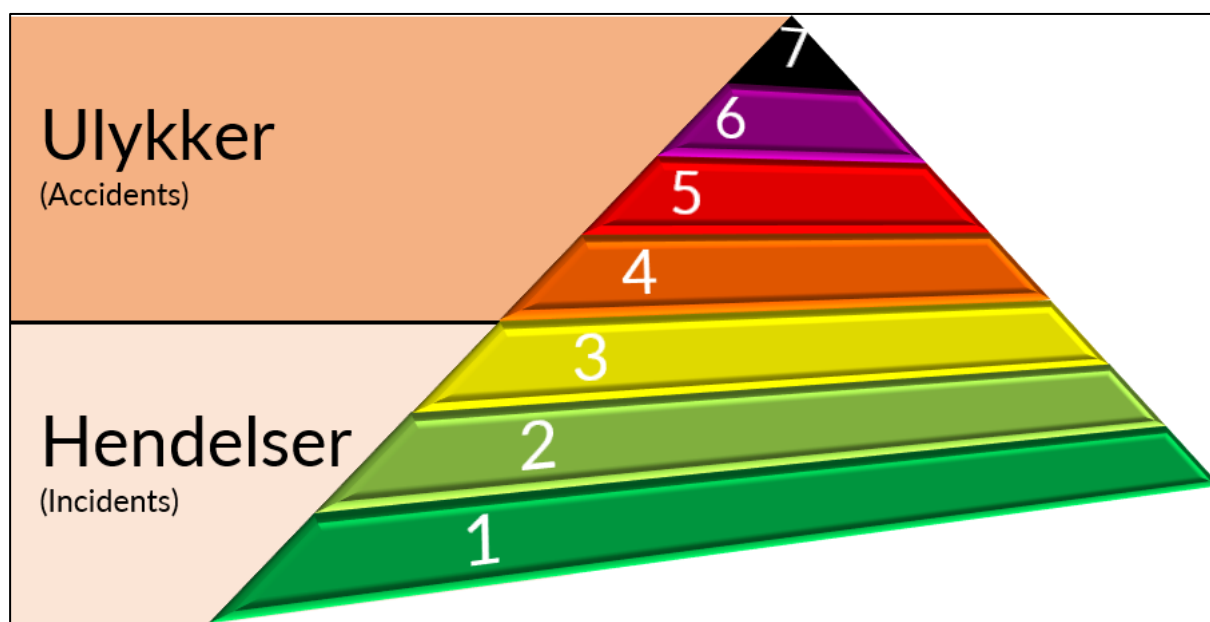
Inntil videre er det imidlertid vanlig å bruke samlebetegnelsen *atomberedskap* om beredskap som er innrettet mot både R- og N-hendelser. Dette kommer tydelig til uttrykk i Direktoratet for strålevern og atomberedskap (DSA) sin definisjon av atomberedskap:

atomberedskap er beredskapen vi har mot alle atomulykker og villedte handlinger som kan gi radioaktiv forurensning og stråleeksponering (DSA ikke datert)

Plangrunnlaget for kommunal atomberedskap (DSA 2022) .

Atomulykker kjennetegnes ved lav sannsynlighet, men høyt ulykkespotensial og at de i verste fall kan ramme store områder langt fra selve hendelsen. Mest kjent og mest alvorlig var ulykken ved atomkraftverket i Tsjernobyl i 1986. Denne ulykken førte til betydelig nedfall av radioaktiv forurensning også i Norge, og tiltakene for å motvirke radioaktivitet i enkelte næringsmidler er ennå ikke avsluttet.

Alle atomulykker og -hendelser kan klassifiseres på den såkalte INES-skalaen som det internasjonale atomenergibyrået (IAEA) utviklet i 1990. Dette er en sju-delt skala, der anomalier eller mindre driftsforstyrrelser får verdien 1 og de mest alvorlige ulykkene får verdien 7. Skalaen omfatter både R- og N-hendelser (International Nuclear and Radiological Event Scale, IAEA (udatert)).



Figur 48. Visualisering av INES-skalaen der hendelser og ulykker rangeres på en alvorlighetsskala fra 1 (minst alvorlig) til 7 (mest alvorlig).

Ulykken ved Fukushima-kraftverket i Japan i 2011 er sammen med Tsjernobyl ulykken den eneste som er klassifisert på nivå 7 på den internasjonale INES-skalaen. For perspektivets skyld er det likevel grunn til å legge til at utslippene av radioaktivt Jod (^{131}I) og Cesium (^{137}Cs) til luft bare utgjorde henholdsvis 10 % og 20 % av tilsvarende utslipp fra Tsjernobyl-ulykken.

Det har også vært alvorlige ulykker ved kjernekraftverket Three Mile Island (USA, 1979, INES-5) og ved prosesseringsanleggene for kjernebrensel i Majak (Russland, INES-6) og Windscale (nå Sellafield i Storbritannia, INES-5), begge i 1957.

I tillegg til de store kjernekraftulykkene har det på verdensbasis vært mange ulykker med reaktordrevne fartøy («Komsomolets» i 1989, «Kursk» i 2000, begge sovjetisk/russiske atomubåter som forliste i Barentshavet), flyulykker der det har vært atomvåpen om bord (amerikansk B-52 som styrtet ved Thule på Grønland i 1968), nedfall av radioaktive satellitter (en sovjetisk havovervåkningssatellitt med reaktor om bord falt ned i Canada i 1978), radioaktive kilder på avveier (Goiânia i Brasil i 1987 (INES-5) og Mayapuri (INES-4) i India i 2010 er kanskje de mest alvorlige).

Det har også vært ulykker ved virksomheter (næringsliv, forskning mv.) som bruker stasjonære radiologiske strålingskilder og ved transport av slike kilder. Konsekvensene av slike ulykker er avgrenset til virksomheten eller området nær ulykkespunktet, men kan likevel bli alvorlige. En slik ulykke skjedde ved Institutt for energiteknikk (IFE) sitt anlegg på Kjeller i 1982, da en ansatt uforvarende gikk inn i kammeret som da ble brukt til bestrålingsoppgaver for sykehus, industri og forskning (avkimming av krydder og andre smaksgivere, konservering av matvarer, sterilisering av medisinsk utstyr og legemidler mv.). Det er usikkert hvor lenge den ansatte oppholdt seg i bestrålingskammeret og hvor stor stråledose han fikk, men selv oppga han om lag 30 sekund, og det er senere beregnet at han kunne mottatt en dose på minimum 5-6 Gy, sannsynligvis over 10 Gy. Dødelig dose antas å være om lag 3 Gy, og den ansatte døde av stråleskadene 13 døgn etter uhellet (Evensen 2019).

Dimensjonerende scenario

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

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

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

En detaljert beskrivelse av hvilke hendelser de seks scenarioene omfatter finnes i Strålevernrapport 2012:5 (DSA 2012) og en oppsummering er satt inn i Tabell 11.

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

Tabell 11. Dimensjonerende scenario for norsk atomberedskap (DSA 2022)

Nr.	Scenario	Særpreg	Eksempel
1	Stort luftbåret utslipp fra anlegg i utlandet	Utslipp av radioaktivt materiale til luft som fraktes med luftstrømmer. Nedfall kan spres over store geografiske områder. Antatt transporttid før radioaktive stoffer når Norge er fra noen timer til flere dager, avhengig av vind- og værforhold og hvordan utslippet arter seg.	Eksempler: Tsjernobyl-ulykken i 1986 og framtidige hendelser ved kjernekraftverk, behandlingsanlegg eller avfallsleger i Europa. Gjelder alle kommuner
2	Stort luftbåret utslipp fra anlegg eller annen fast virksomhet i Norge	Utslipp til luft fra anlegg eller annen virksomhet i Norge med radioaktivt materiale kan gi store lokale eller regionale konsekvenser. Konsekvensene kan være umiddelbare og gi liten eller ingen tid til forberedelser.	Alvorlig hendelse ved de norske forskningsreaktorene, alvorlig hendelse eller reaktorhavari om bord i reaktordrevet fartøy ved havn på Haakonvern orlogsstasjon ved Bergen eller Grøtsund havn ved Tromsø, eller ved virksomhet med betydelige strålekilder (helse- og, undervisningsinstitusjoner, næringsliv). Gjelder kommuner nær anlegget
3	Lokal hendelse i Norge eller norske nærområder uten stedlig tilknytning	Hendelser som kan finne sted hvor som helst i landet, uten tilknytning til anlegg eller etablert virksomhet. Slike hendelser kan ha store regionale konsekvenser. Konsekvensene kan være umiddelbare og gi liten eller ingen tid til forberedelser.	Alvorlig hendelse med reaktordrevet fartøy i eller nær norsk farvann, alvorlig hendelse under transport av radioaktivt materiale, styrt av satellitt, strålekilder på avveier og bruk av radioaktivt materiale i terrorøymed. Gjelder alle kommuner
4	Lokal hendelse som utvikler seg over tid.	Hendelser som utvikler seg over tid før de oppdages vil gi en egen dimensjon til den nødvendige håndteringen. Radioaktivt materiale blir spredt i større grad enn når spredningen blir oppdaget med en gang, og konsekvensene kan bli større så lenge det ikke iverksettes effektive tiltak. Når en slik hendelse først blir oppdaget, vil den ikke gi tid til forberedelser. Slike hendelser vil først og fremst ramme lokalt, og innebærer mye arbeid med kartlegging av omfang mm. De kan også ha regionale, nasjonale eller internasjonale konsekvenser.	Kilder på avveier og langvarige, mindre utslipp fra virksomheter med radioaktivt materiale. Kilder på avveier i Goiânia i Brasil (1987) og Mayapuri i India (2010) er de mest alvorlige hittil. Forgiftningen av Alexander Litvinenko i 2006 er et annet eksempel. Gjelder alle kommuner
5	Stort utslipp, eller rykte om stort utslipp til marint miljø i Norge eller i norske nærområder	Hendelser som gir utslipp til marint miljø i nærheten av Norge eller andre hendelser der det skapes usikkerhet rundt kvaliteten til norske produkter. Slike hendelser kan gi store konsekvenser for norsk næringsliv, selv når usikkerheten er ubegrunnet og det ikke forekommer forurensning av norske produkter eller områder.	Alvorlige utslipp til marint miljø fra reaktordrevne fartøy eller skipstransport av radioaktivt materiale i eller nær norsk farvann. Eksempler: forlisene av de russiske reaktordrevne ubåtene Komsomolets i 1989, Kursk i 2000 og K-159 i 2003. Gjelder alle kystkommuner
6	Alvorlige hendelser i utlandet uten direkte konsekvenser for norsk territorium.	Alvorlige hendelser over hele verden der det er norske statsborgere eller interesser til stede kan berøre norske myndigheter, selv om ikke norsk territorium blir direkte berørt.	Eksempel er reaktorhavariene ved kjernekraftverket Fukushima Dai-ichi i Japan i 2011. - Gjelder alle kommuner som har innbyggere med relasjoner til ulykkeslandet

De dimensjonerende scenarioene sin relevans for Lillestrøm kommune

De dimensjonerende scenarioene er i utgangspunktet like relevante for alle norske kommuner, men lokale forhold gjør likevel noen scenarioer mer aktuelle enn andre. For Lillestrøm kommune har scenario nr. 2, *stort luftbåret utslipp fra fast virksomhet i Norge*, vært særlig aktuelt gjennom eventuelle hendelser ved IFE sitt anlegg på Kjeller, mens scenario nr. 5, *stort utslipp til marint miljø mv.* er uaktuelt så lenge kommunen ikke har kystlinje.

Når det gjelder eventuelle hendelser ved IFE sitt anlegg på Kjeller, er både sannsynligheten og konsekvens-spekteret redusert etter nedstengingen av Jeep II-reaktoren i 2018. Men det er fremdeles betydelige mengder radioaktivt materiale ved anlegget, og hverken dekommisjoneringen som skal gjennomføres de neste ti-årene, IFE sin videre forskning eller Agilera Pharma sin virksomhet innen radiofarmasi vil være risikofri. Hendelser kan skje både innenfor anlegget (fremdeles klassifisert som scenario 2) og ved transport til og fra (scenario 3).

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

18.2 Sannsynlighet

Bak hvert av de dimensjonerende scenarioene ligger komplekse årsakskjeder, og for hver enkelt hendelse er sannsynligheten svært lav. Det er derfor ikke hensiktsmessig å vurdere sannsynlighet for hvert enkelt scenario og hver enkelt hendelse.

Den samlede sannsynligheten for at Lillestrøm kommune skal rammes av en alvorlig atomhendelse er noe mer oversiktlig. Her kan erfaringer fra internasjonale, nasjonale og lokale hendelser legges til grunn. Hendelsene ved atomkraftverkene i Three Mile Island, Tsjernobyl og Fukushima viser at slike ulykker kan skje, og selv om sannsynligheten knyttet til hvert enkelt anlegg og sannsynligheten for at Norge skal rammes er svært lav, kan slike hendelser ikke utelukkes. Det samme gjelder ulykker med reaktordrevne fartøyer og transport av radioaktivt materiale.

Ulykken ved IFE sitt anlegg på Kjeller i 1982 er eksempel på en lokal hendelse med svært alvorlig utfall, men begrensende konsekvenser for samfunnet utenfor anlegget. Denne hendelsen hadde ikke, og kunne ikke under noen omstendighet gi stråling utenfor selve anlegget, men slike hendelser kan likevel bidra til å skape frykt og usikkerhet i befolkningen.

Den sikkerhetspolitiske situasjonen er en annen vesentlig faktor for sannsynlighetsvurderingen. Russlands angrep på Ukraina viser både at atomanlegg kan bli berørt av krigshandlinger og at sikkerheten på alle plan, også når det gjelder sannsynligheten

for at atomvåpen skal bli tatt i bruk er mer usikker enn på svært lenge. Dette bidrar til å øke sannsynligheten for at Lillestrøm kommune skal bli rammet eller berørt av en alvorlig atomhendelse.

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

18.3 Konsekvenser

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

Liv og helse

Atomhendelser kan gi både akutte stråleskader og langtidseffekter som først viser seg år eller tiår etter selve hendelsen.

Akutte strålingsskader rammer sjelden mer enn enkeltpersoner. Ansatte på atomanlegg, innsatspersonell eller andre som ved ulykker, uhell eller villedte handlinger som kommer nær en kraftig strålekilde. Strålingsulykken på Kjeller i 1982, ansatte og innsatsmannskaper ved Tsjernobylanlegget og de som uforvarende tok hånd om en kraftig strålingskilde i Goiânia er eksempel mennesker som har fått akutte strålingsskader med dødelig utfall.

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

Samlet sett vurderes konsekvensene for liv og helse som alvorlige.

Natur og miljø

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

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

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

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

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

Samfunnsstabilitet

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

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

Konsekvensene for samfunnsstabilitet vurderes, samlet sett som svært alvorlige.

Økonomi

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

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

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

18.4 Sårbarhet

Lillestrøm kommune har en lang historie som vertskap for IFE sitt atomanlegg på Kjeller, og historisk har dette vært den viktigste premissgiveren for kommunens arbeid med atomberedskap. Vi har visst at ulykker i verste fall kan skje hos oss, og at dette har gjort oss ekstra sårbare.

Selv om nedstengingen av Kjeller-reaktoren har endret risikobildet, og de største truslene kommer utenfra, er det likevel viktig å ta med seg det nære forholdet til atomsikkerhet og miljøet på Kjeller videre.

Det er svært lite sannsynlig at mennesker i vår kommune vil få akutte stråleskader, og det finnes gode tiltak for å motvirke langtidseffekter på liv og helse.

Likevel er det noe ekstraordinært med atomhendelser. Radioaktivitet er usynlig og luktfritt, veldig få har kunnskap om hva det egentlig er, og alle hendelser vil føre til usikkerhet, frykt og et ekstremt behov for informasjon og kommunikasjon. Dette setter store krav både til kommunen og andre aktører som har beredskapsansvar ved atomhendelser. Vi er sårbare dersom vi ikke har god beredskap.

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

Dette understrekes av nasjonale fagmyndigheter sine risikovurderinger og kommunikasjon om sikkerheten ved de ukrainske kjernekraftverkene som på ulike måter har blitt truet etter Russlands angrep og okkupasjon av ukrainsk territorium i 2022. Det er ikke vurdert sannsynlig at alvorlige hendelser ved de ukrainske kraftverkene vil føre til direkte konsekvenser for liv og helse i Norge, men konsekvenser for landbruket kan ikke utelukkes.

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

18.5 Usikkerhet

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

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

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

18.6 Eksisterende tiltak

Sikkerheten ved IFE sitt atomanlegg på Kjeller ivaretas av IFE i samsvar med krav i aktuelle lover, forskrifter, konsesjoner og tillatelser. Tilsvarende gjelder for IFE og Agilera Pharma sin øvrige virksomhet som innbefatter håndtering av radioaktivt materiale og stråling. DSA er konsesjons- og tilsynsmyndighet. Lillestrøm kommune har ingen direkte rolle i sikkerhet- og beredskapsregimet på selve anlegget.

Kommunen har likevel en god og aktiv relasjon til IFE. Sikkerhet og beredskap blir ofte diskutert, og kommunen deltar i øvelser ved anlegget. Dette er viktig for at kommunen skal kunne være best mulig forberedt på å håndtere sine beredskapsoppgaver dersom det på IFE sitt anlegg skjer en hendelse med konsekvenser for samfunnet rundt.

Det er viktig at relasjonen til IFE og NND (Norsk nukleær dekommisjonering) blir videreført også inn i dekommisjoneringen som nå er i startfasen.

Kommunens viktigste redskap mot alvorlige atomulykker er kommunens atomberedskapsplan og tilhørende delplaner. Atomberedskapsplanen bygger på det nasjonale plangrunnlaget for kommunal atomberedskap (DSA 2022) og beskriver kommunens rolle og oppgaver ved de seks dimensjonerende scenarioene for norsk atomberedskap.

Som en del av kommunens beredskap er det ved kommunens barnehager, skoler, helsestasjoner og institusjoner og boliger for barn forhåndslagret jodtabletter. Dersom nasjonale myndigheter gir råd om inntak av jod, skal disse tablettene raskt (i løpet av timer) kunne deles ut til målgruppene (barn og unge under 18 år, gravide og ammende.). Dette er en beredskap som alle norske kommuner er pålagt å ha, og er innrettet mot store, luftbårne anlegg fra anlegg utenfor Norge. Ved IFE sitt anlegg på Kjeller er det ikke lenger radioaktivt jod i en slik mengde at et slikt tiltak vil være aktuelt.

Kommunens atomberedskap hviler også tungt på øvrige deler av kommunens beredskapsplanverk og beredskapsorganisasjon, herunder planen for kommunal kriseledelse, krisekommunikasjonsplanen, planverk og verktøy for befolkningsvarsling og evakueringsplanverket. En evakuering forårsaket av en lokal atomhendelse, er forutsatt gjennomført etter samme prinsipper og med samme organisering som andre evakueringer.

18.7 Nye tiltak

Dekommisjoneringen av atomanlegget på Kjeller blir en ny epoke i det lokale atomsikkerhetsarbeidet, og det blir viktig for Lillestrøm kommune å være tett på denne prosessen. Med utgangspunkt i relasjonen til IFE, må det bygges en god relasjon til NND. Lillestrøm kommune må bygge kunnskap om risiko, sikkerhet og beredskap rundt dekommisjoneringen og ta denne kunnskapen inn i egne risikoanalyser og beredskapsplaner.

Det generelle atomberedskapsplanverket må videreutvikles og øves. Planverkets største sårbarhet er at det sjeldent, eller kanskje aldri blir brukt i reelle hendelser. Det er også en

faktor at atomberedskapen er svært sentralstyrt og det er lite rom for lokalt skjønn, for eksempel når det gjelder gjennomføring av innendørsopphold.

Dette gir to vesentlige føringer. Den ene er at det kan være hensiktsmessig å ha et relativt detaljert planverk, som gir tydelige føringer for hva den enkelte tjeneste skal gjøre i de enkelte scenarioene. Her er det rom for å videreutvikle og forbedre kommunens planverk.

Når det gjelder øvelser, blir det jevnlig gjennomført øvelser ved IFEs anlegg som kommunen enten deltar i eller observerer. Når det gjelder andre scenarioer, hendelser i andre land etc., er det en generell svakhet ved den norske atomberedskapen at det er mange år siden det ble gjennomført en nasjonal eller regional atomberedskapsøvelse som har involvert flere forvaltningsnivåer og gått helt ned til kommunalt nivå. I 2020 og 21 var det planlagt å gjennomføre en slik øvelse «Øvelse Sellafeld», men pandemien og Ukraina-krigen har sendt denne øvelsen ut i det blå. Lillestrøm kommune bør arbeide for at det blir gjennomført en slik øvelse i løpet av få år. Aller helst sammen med lokale aktører som IFE og nødetatene, andre kommuner, statsforvalteren og de andre statlige aktørene i atomberedskapsorganisasjonen. Om det ikke lykkes bør kommunen prioritere å øve egen atomberedskapsplan.

19 Akutt forurensning

Kort oppsummert

I Lillestrøm kommune er det mange virksomheter og privatpersoner som oppbevarer, benytter, produserer og får transportert stoffer som ved uhell eller ulykker kan føre til akutt forurensning, og hvert år er det flere mindre forurensningsutslipp som håndteres av forurenser selv og nødetatene. I tillegg har det de siste årene også vært noen mellomstore hendelser som også har aktivert kommunens rolle som forurensningsmyndighet. I denne analysen brukes aktivisering av rollen som forurensningsmyndighet som innslagspunkt for hvilke hendelser som analyseres.

I august 2018 rant en anslått mengde på 3000 liter fyringsolje ut i grunnen, og noe rant også videre ut i Glomma ved Sørumsand. Utslipet kom fra en virksomhet som drev med sanering av oljetanker til fyringsanlegg. I desember 2021 rant 15000 liter biofyringsolje ut i avløpsnett ved Skedsmotun.

Også i nabokommunene har det siste årene vært hendelser med akutt forurensning. I 2019 gikk det hull på en drivstofftank ved luftambulansbasen i Lørenskog, og i overkant av 20.000 liter jetfuel rant ut i grunnen (NTB 2019). I Aurskog-Høland var det i 2022 en relativt kompleks hendelse der et avløpsrenseanlegg hadde vært ute av drift i over to måneder og avløpsvann hadde gått urensset ut i en innsjø som er brukt både som drikkevannskilde og til bading og rekreasjon (Aurskog-Høland 2022). I Nittedal var det i 2022 et utslipp ved Ringnes som følge av overfylling med biofyringsolje.

Ansvaret for håndtering av akutt forurensning er fastsatt i forurensningsloven, og når det gjelder beredskap beskriver loven tre nivåer. Den som driver virksomhet som kan medføre akutt forurensning skal ha en privat førstelinjebereidskap. Der denne ikke strekker til, skal kommunene ha en kommunal beredskap mot mindre tilfeller av akutt forurensning. Det siste nivået er den statlige forurensningsberedskapen mot større tilfeller av akutt forurensning.

Kommunens beredskapsansvar er sammenfattet i forskrift om kommunal beredskap mot akutt forurensning. Forskriften setter detaljerte krav til hvordan kommunens beredskap mot akutt forurensning skal være og hvilke vurderinger som skal ligge til grunn.

I Lillestrøm kommune ivaretas kommunen operative beredskapsoppgaver mot akutt forurensning av NRBR. Dette gjelder både kommunens egne oppgaver og oppgavene som i samsvar med akuttforurensningsforskriftens § 7 skal ivaretas av interkommunalt samarbeidsorgan. kommunens rolle som forurensningsmyndighet. Rollen som forurensningsmyndighet ivaretas av tjenesteområde Kultur, miljø og samfunn, og myndigheten til å anmelde brudd på forurensningsloven er i kommunedirektørens delegeringsreglement delegert til kommunalsjef for miljøteknikk.

Analysen viser at den mest framtrepende mangelen er en bedre kopling mellom de operative beredskapsoppgavene som ivaretas av NRBR og kommunens ansvar som forurensningsmyndighet. Kommunen har heller ikke gjennomført egne miljørisiko- og beredskapsanalyser slik forskriften om kommunal beredskap mot akutt forurensning forutsetter.

Sannsynlighet

Sannsynlig

Erfaringer fra de siste årene, både fra Lillestrøm kommune og nabokommunene, tilsier at hendelser med akutt forurensning som er av en slik karakter at de aktiverer kommunens roller som beredskapsaktør og forurensningsmyndighet skjer oftere enn hvert tiende år, men sjeldnere enn hvert år.

Konsekvenser

Liv og helse:

Mindre alvorlig

Natur og miljø:

Alvorlig

Samfunnsstabilitet:

Mindre alvorlig

Økonomi:

Alvorlig

Akutt forurensning kan føre til et bredt spekter av konsekvenser for helse, natur og miljø og økonomi. Luftbåren forurensning og vannbåren forurensning som berører drikkevannsforsyningen, kan føre til sykdom og helseplager. Samtidig er det ofte snakk om kjemikalier, væske, røyk eller gass som mennesker oppdager, og vil trekke seg unna. Dette gjør i sin tur gjør at sannsynlighet for tap av liv er svært lav.

Fra hendelser av samme karakter som de som har vært i Lillestrøm og nabokommunene siste årene, kan det forventes få eller mindre sykdomstilfeller, som tilsvarer mindre alvorlige konsekvenser for liv og helse. For natur og miljø kan

konsekvensene føre til alvorlig miljøskade, med forventet normaltilstand innen 10 år. De økonomiske kostnadene kan forventes å overstige 5 millioner kroner, men vil sjelden overstige 50 millioner. Av disse estimatene har de økonomiske konsekvensene størst usikkerhet, og dette konsekvensområdet er også mest sensitivt for utslippets størrelse.

Usikkerhet

Lav

Usikkerheten knyttet til akutt forurensning er samlet sett lav. Erfaring både fra Lillestrøm og andre kommuner gir et generelt bilde av hvilke hendelser som kan forventes. Usikkerheten kan reduseres ytterligere ved å gjennomføre en miljørisikoenalyse og en beredskapsanalyse – og på det grunnlaget utarbeide en beredskapsplan som kopler kommunens rolle som forurensningsmyndighet bedre sammen med NRBR og den operative beredskapen mot akutt forurensning.

Eksisterende tiltak

- Operativ beredskap ivaretatt gjennom NRBR og KOAF
- Fagmiljø og fagsystem med god oversikt over mulige forurensningskilder og sårbare områder.
- Befolkningsvarsling
- Evakueringsplanverk

Anbefaling om nye tiltak

- Utarbeide miljørisikoenalyse, beredskapsanalyse og beredskapsplanverk som kopler sammen kommunens rolle som forurensningsmyndighet med de operative oppgavene som blir ivaretatt av NRBR.

19.1 Beskrivelse

Akutt forurensning er i forurensningsloven definert som forurensning av betydning som inntreffer plutselig og som ikke er tillatt.

Kilder til akutt forurensning

I Lillestrøm kommune er det mange virksomheter og privatpersoner som oppbevarer, benytter, produserer og får transportert stoffer som ved uhell eller ulykker kan føre til akutt forurensning. Stoffene dekker et bredt spekter fra industrikjemikalier og petroleumsprodukter til landbruksprodukter og avløpsvann. Kilder til akutt forurensning trenger verken være giftige eller farlige i seg selv, ofte er det et spørsmål om kombinasjonen av mengde, konsentrasjon og lokalitet. 25.000 liter melk fra en havarert melketankbil kan gi akutt forurensning. Ikke like alvorlig som samme mengde parafin eller flussyre, men likevel akutt forurensning.

Det siste eksempelet illustrerer at uhell og ulykker med stoffer som blir transportert gjennom kommunen også kan føre til akutt forurensning, og det samme kan stoffer som spres gjennom luft eller i rennende vann fra utslipp i andre kommuner.

Akutt dårlig luftkvalitet er en hendelse som faller utenfor forurensningslovens definisjon av akutt forurensning (inntreffer ikke plutselig, og trenger ikke være ulovlig). Men håndteringen av slike situasjoner har likevel mange likhetstrekk med annen akutt forurensning og drøftes derfor i dette kapitlet.

Ansvar for håndtering av akutt forurensning

Ansvar for håndtering av akutt forurensning er fastsatt i forurensningsloven, og loven stiller blant annet krav til beredskap, varsling av hendelser, bistand til andre og plikt til å aksjonere. Når det gjelder beredskap beskriver loven tre nivåer. Den som driver virksomhet som kan medføre akutt forurensning skal ha en privat førstelinjebereidskap. Der denne ikke strekker til, skal kommunene ha en kommunal beredskap mot *mindre tilfeller* av akutt forurensning. Det siste nivået er den statlige forurensningsberedskapen mot *større tilfeller* av akutt forurensning som ikke er dekket av den private eller den kommunal beredskapen. Den statlige beredskapen ledes av Kystverket.

Som skille mellom kommunens og statens ansvar, er det i forurensningsloven og forskriftene gjennomgående vist til at kommunens ansvar gjelder *mindre tilfeller* av akutt forurensning og Statens ansvar gjelder *større tilfeller*. Grensen mellom mindre og større er ikke kvantifisert, og kan i konkrete hendelser være vanskelig å trekke, særlig tidlig i hendelsesforløpet.

Det er også i systemet for ansvarsfordeling en grunnleggende forutsetning at den som har forårsaket akutt forurensning, eller som på annet måte kan anses å være ansvarlig for akutt forurensning, har tiltakspunkt og økonomisk ansvar for hendelsen. Den eller de ansvarlige kan under gitte forutsetninger få straff for å ha forårsaket eller medvirket til akutt forurensning.

Dersom den ansvarlige ikke iverksetter tilstrekkelige tiltak, skal kommunen eller eventuelt Staten iverksette tiltak for å hindre og begrense forurensning. Kommunen skal i slike tilfeller ha dekket sine kostnader fra den ansvarlige. Kostnadsspørsmål skal ikke begrense kommunens tiltakspunkt dersom den ansvarlige forurensner ikke iverksetter tilstrekkelige tiltak (Kystverket 2020).

Kommunens ansvar for håndtering av akutt forurensning

Kommunens ansvar omfatter både aktørplikter og kommuneplikter. Aktørpliktene er i praksis de samme som pliktene til private virksomheter som driver virksomhet som kan medføre akutt forurensning (forurensningsloven §§ 39-42), og er relatert til at også kommunen driver slik virksomhet. Kommunen har, for eksempel, tanker med (og tanker om) petroleumsprodukter og infrastruktur og anlegg som håndterer avløpsvann.

Kommunepliktene er blant annet fastsatt i forurensningsloven §§ 43-47 og forskrift om kommunal beredskap mot akutt forurensning.

Forskrift om kommunal beredskap mot akutt forurensning ble gjort gjeldende fra 04.01.2022. Den sammenfatter og presiserer andre regelverkskrav og setter detaljerte krav til hvordan kommunens beredskap mot akutt forurensning skal være og hvilke vurderinger som skal ligge til grunn.

Generelle krav

I forskriftens § 3 fastsettes generelle krav til den kommunale beredskapen, blant annet at kommunen er ansvarlig for å etablere beredskap for å stanse, fjerne og begrense virkningen av mindre tilfeller av akutt forurensning som ikke er dekket av privat beredskap etter forurensningsloven § 40. Med mindre tilfeller av akutt forurensning menes blant annet akutt forurensning fra transport på land og sjø, landbruk, nedgravde oljetanker og bensinstasjoner.

Det forutsettes videre at kommunens beredskap mot akutt forurensning skal etableres gjennom interkommunalt samarbeid i henhold til forskriftens § 7, men at den enkelte kommune likevel skal etablere en begrenset, lokal beredskap som kan håndtere små hendelser og som sikrer at en førsteinnsats kan igangsettes raskt. Den lokale og den interkommunale beredskapen skal samlet utgjøre kommunens beredskap mot akutt forurensning.

Miljørisikoanalyse

Kommunen skal i samsvar med forskriftens § 4 identifisere potensialet for mindre tilfeller av akutt forurensning i en *miljørisikoanalyse*. Her skal kommunen kartlegge kilder til akutt forurensning og ha en detaljert, prioritert og kartfestet oversikt over miljøverdier og sårbare naturområder i kommunen. Kommunen skal analysere miljørisikoen forbundet med akutt forurensning forårsaket av blant annet kjemikalier, petroleumsprodukter, oljeprodukter og farlig avfall.

Miljørisikoanalysen skal ta utgangspunkt i hendelser som kan føre akutt forurensning, og miljørisiko for de identifiserte hendelsene skal analyseres. Ut fra analysen skal det velges representative scenarioer som skal være dimensjonerende for beredskapen. Scenarioene skal være konkrete og blant annet beskrive mulig omfang av forurensningen og varighet av aktuelle hendelser.

Miljørisikoanalysen skal oppdateres ved endringer i dimensjonerende scenarioer og miljøfølsomhet samt andre endringer som kan påvirke miljørisikoen. Miljørisikoanalysen skal uansett gjennomgås minst hvert fjerde år og om nødvendig oppdateres.

Beredskapsanalyse

I samsvar med forskriftens § 5 skal kommunen på grunnlag av miljørisikoanalysen og de dimensjonerende scenarioene utarbeide en *beredskapsanalyse*. Beredskapsanalysen skal fastsette rammene for kommunens beredskap mot mindre tilfeller av akutt forurensning ved at det for hvert av de dimensjonerende scenarioene som et minimum bestemmes og begrunnes:

- a. organisering av beredskapen,
- b. nødvendig beredskapsutstyr,
- c. nødvendig mannskap og
- d. responstid.

Beredskapsanalysen skal oppdateres ved endret miljørisiko, endret sammensetning av personell og materiell, ny kunnskap om teknologi og miljøsårbarhet samt andre endringer som kan påvirke beredskapen. Beredskapsanalysen skal uansett gjennomgå minst hvert fjerde år og om nødvendig oppdateres.

Kommunal og interkommunal beredskap

Den kommunale beredskapen mot akutt forurensning skal etableres med utgangspunkt i de generelle kravene som er fastsatt i forskriftens § 3 og de lokale forutsetningene som kommer fram gjennom miljørisikoanalysen, beredskapsanalysen og de dimensjonerende scenarioene. Beredskapen skal sikre at kommunen har tilstrekkelig personell med relevant kompetanse og praktisk erfaring med å kunne gjøre innsats mot de dimensjonerende scenarioene.

For det interkommunale samarbeidet om beredskap mot akutt forurensning skal det utarbeides en beredskapsplan som beskriver den etablerte beredskapen. Beredskapsplanen skal omfatte både den interkommunale beredskapen og deltakerkommunenes lokale beredskap. Beredskapsplanen skal minst beskrive den etablerte beredskapens organisering, bemanning, innsatsutstyr og personlig utstyr. Beredskapsplanen skal angi innsatsplaner for de dimensjonerende scenarioene. Beredskapsplanen skal godkjennes av kommunestyrene i kommunene som inngår i det interkommunale samarbeidet.

Det er også krav om at kommunens beredskap mot akutt forurensning er samordnet med kommunens øvrige beredskapsforpliktelser i henhold til sivilbeskyttelsesloven og forskrift om kommunal beredskapsplikt. Og tilsvarende at den interkommunale beredskapen mot akutt forurensning er samordnet tilstøtende interkommunale samarbeidsorgan og statens beredskap mot akutt forurensning.

Opplæring, beredskapsøvelser og testing

Det interkommunale samarbeidet om beredskap mot akutt forurensning skal til enhver tid ha oversikt over personell som innehar beredskapsfunksjoner, jf. § 6 andre ledd. Det skal utarbeides en årlig plan for gjennomføring av opplæring av personellet.

Det interkommunale samarbeidet om beredskap mot akutt forurensning skal utarbeide en årlig plan for beredskapsøvelser. Øvelsene skal gi aktuelt personell nødvendig trening til å fylle sin oppgave og slik at de kan bli kjent med og trenet i bruk av beredskapsutstyret. Øvelsene skal varieres i type og omfang slik at alle de dimensjonerende scenarioene blir øvet

over tid. Øvelsene skal dokumenteres der det legges spesielt vekt på evaluering av erfaringer som er høstet og hvilke endringer i beredskapen som er nødvendig.

Kommunens rolle som forurensningsmyndighet

I tillegg til de rene beredskapspliktene har kommunen en vesentlig rolle som forurensningsmyndighet, også i saker som gjelder akutt forurensning. Dette gjelder blant annet kommunens hjemmel til å gi pålegg om at den som har etterlatt, tømt eller oppbevart avfall, skal fjerne det, rydde opp innen en viss frist, eller at han skal dekke rimelige utgifter som noen har hatt til fjerning eller opprydding.

Kommunen har også myndighet gjennom bestemmelsene i forurensningslovens kapittel 9. Her ligger det blant annet hjemmel til å skrive ut tvangsmulkt dersom pålagte tiltak ikke gjennomføres innen fastsatt frist og hjemmel til umiddelbar gjennomføring av tiltak for forurensers regning.

Innenfor sitt ansvarsområde kan også kommunen begjære påtale etter straffebestemmelsene i forurensningslovens §§ 78 og 79 (Miljøverndepartementet 1998).

Status i Lillestrøm kommune

I Lillestrøm kommune ivaretas kommunen operative beredskapsoppgaver mot akutt forurensning av NRBR. Dette gjelder både kommunens egne oppgaver og oppgavene som i samsvar med akuttforurensningsforskriftens § 7 skal ivaretas av interkommunalt samarbeidsorgan. I praksis skjer dette ved to nivåer av interkommunalt samarbeid.

Det laveste nivået er NRBR – det interkommunale brannvesenet på Nedre Romerike. NRBR ivaretar i egen rolle kommunenes operative beredskap innenfor akutt forurensning. På samme måte som for andre av brannvesenets oppgaver, er det ikke vurdert hensiktsmessig å ha kommunale kapasiteter på enda lavere nivå enn i NRBR.

NRBR er også kommunens representant inn i det andre nivået av interkommunalt samarbeid. Dette nivået har tradisjonelt blitt kalt *interkommunale utvalg mot akutt forurensning* (IUA), men er fra 2022 organisert som *kommunale oppgavefelleskap mot akutt forurensning* (KOAF). Lillestrøm kommune inngår i KOAF-region nr. 2, Romerike, som også omfatter kommunene i Glåmdalsregionen.

Det som ikke ivaretas av NRBR er kommunens rolle som forurensningsmyndighet. Denne rollen ivaretas av tjenesteområde Kultur, miljø og samfunn. Myndigheten til å anmelde brudd på forurensningsloven er i kommunedirektørens delegeringsreglement delegert til kommunalsjef for miljøteknikk, og det er presisert at denne myndigheten ikke kan videredeles.

19.2 Sannsynlighet

I Lillestrøm kommune er det hvert år flere mindre forurensingsutslipp som håndteres av forurenser selv og nødetatene. I tillegg har det de siste årene også vært noen mellomstore hendelser som også har aktivert kommunens rolle som forurensningsmyndighet. I denne analysen brukes aktivering av rollen som forurensningsmyndighet som innslagspunkt for hvilke hendelser som analyseres.

I august 2018 rant en anslått mengde på 3000 liter fyringsolje ut i grunnen, og noe rant også videre ut i Glomma ved Sørumsand. Utslipet kom fra en virksomhet som drev med sanering av oljetanker til fyringsanlegg. I desember 2021 rant 15000 liter biofyringsolje ut i avløpsnettet ved Skedsmotun.

Etter at Lillestrøm kommune i 2021 utarbeidet en egen beredskapsplan for akutt *luftforurensning*, har det ikke vært situasjoner som har oversteget terskelverdiene for å iverksette tiltak for å redusere luftforurensningen. Nærmest var en i desember 2022 da faggruppen ble sammenkalt for å *vurdere* behovet.

Også i nabokommunene har det siste årene vært hendelser med akutt forurensning. I 2019 gikk det hull på en drivstofftank ved luftambulansebasen i Lørenskog, og i overkant av 20.000 liter jetfuel rant ut i grunnen (NTB 2019).

I Aurskog-Høland var det i 2022 en relativt kompleks hendelse der et avløpsrenseanlegg hadde vært ute av drift i over to måneder og avløpsvann hadde gått urensset ut i en innsjø som er brukt både som drikkevannskilde og til bading og rekreasjon (Aurskog-Høland 2022).

I Nittedal var det i 2022 et utslipp ved Ringnes som følge av overfylling med biofyringsolje.

Lillestrøm kommune har foreløpig ikke gjennomført en miljørisikoanalyse slik det er krav om i forskrift om kommunal beredskap mot akutt forurensning, men erfaringer fra de siste årene tilsier at hendelser med akutt forurensning som er av en slik karakter at de aktiverer kommunens roller som beredskapsaktør og forurensningsmyndighet skjer oftere enn hvert tiende år, men sjeldnere enn hvert år.

19.3 Konsekvenser

Som de fleste hendelser kan akutt forurensning føre til et bredt spekter av konsekvenser og følgekonskvenser. I kapittel 21 om svikt i avløp er det vist til en årsakskjede der akutt forurensning som havner i avløpsnettet fører til driftsstans ved renseanlegg og dermed enda et utslipp av akutt forurensning i form av urensset avløpsvann. Dette understreker viktigheten i å analysere konsekvenskjedene fullt ut.

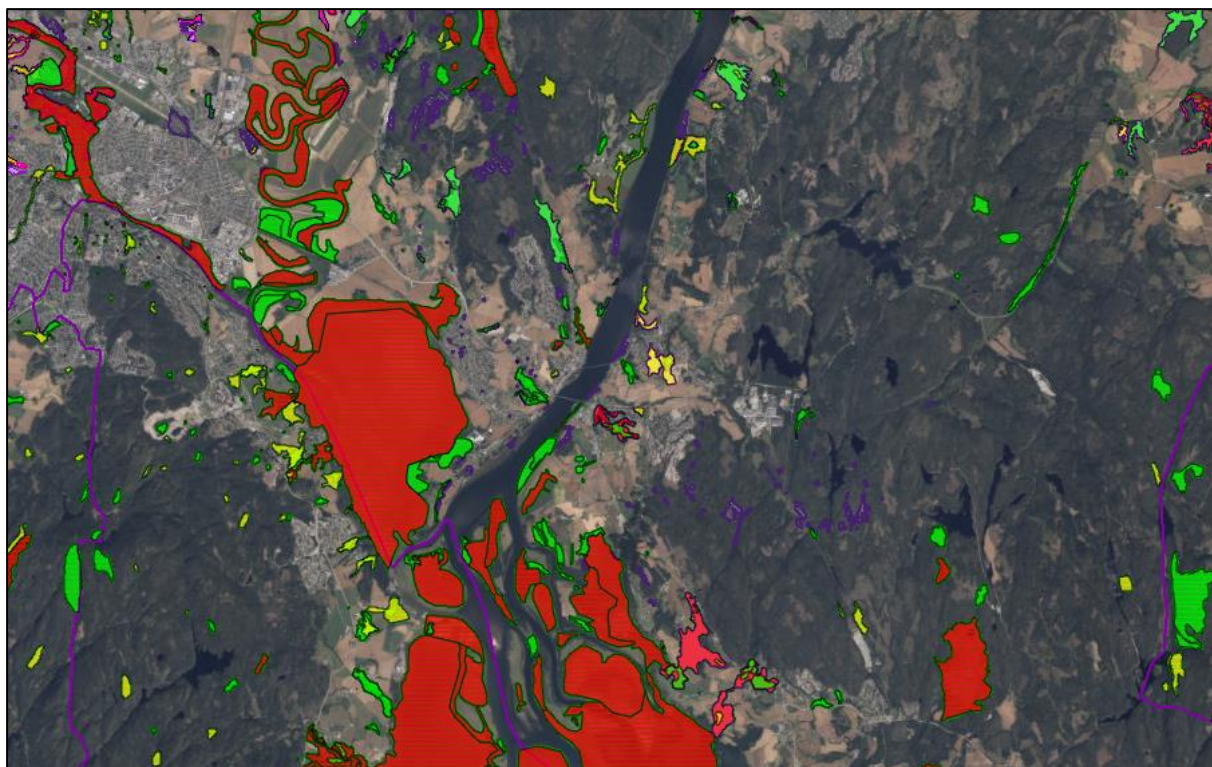
Manglende miljørisikoanalyse gjør det foreløpig vanskelig å tegne et presis bilde av konsekvensene av akutt forurensning, men generelt kan akutt forurensning føre til et bredt spekter av konsekvenser for helse, natur og miljø og økonomi. Luftbåren forurensning og

vannbåren forurensning som berører drikkevannsforsyningen, kan føre til sykdom og helseplager. Samtidig er det ofte snakk om kjemikalier, væske, røyk eller gass som mennesker oppdager, og vil trekke seg unna. Dette gjør i sin tur gjør at sannsynlighet for tap av liv er svært lav.

Fra hendelser av samme karakter som de som har vært i Lillestrøm og nabokommunene siste årene, kan det forventes få eller mindre sykdomstilfeller, som tilsvarer mindre alvorlige konsekvenser for liv og helse. For natur og miljø kan konsekvensene føre til alvorlig miljøskade, med forventet normaltilstand innen 10 år. De økonomiske kostnadene kan forventes å overstige 5 millioner kroner, men vil sjelden overstige 50 millioner. Av disse estimatene har de økonomiske konsekvensene størst usikkerhet, og dette konsekvensområdet er også mest sensitivt for utslippets størrelse.

19.4 Sårbarhet

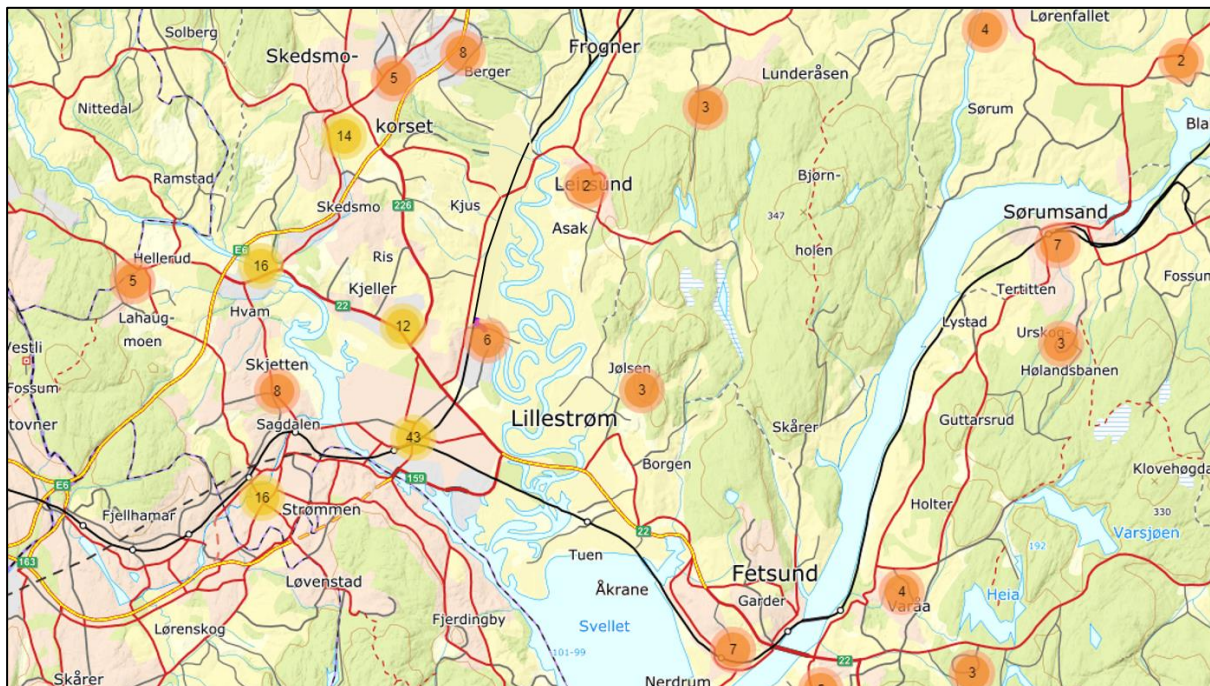
Analysen viser at Lillestrøm kommune er både økologisk og organisatorisk sårbar for akutt forurensning. Den økologiske sårbarheten ligger i at akutt forurensning kan være en trussel mot verdifulle naturtyper.



Figur 49. Utsnitt for kommunens temakart over verdifulle naturtyper. Fullstendig kart og tegnforklaringer ligger på kommunens åpne kartportal.

Lillestrøm kommune har god oversikt over naturtypene og både oversikten og forutsetningene for god forvaltning styrkes gjennom pågående arbeid med temaplan for naturmangfold.

Kommunen har også god tilgang til informasjon om virksomheter som håndterer farlige stoffer og statistikk over farlige stoffer som blir transportert gjennom kommunen.

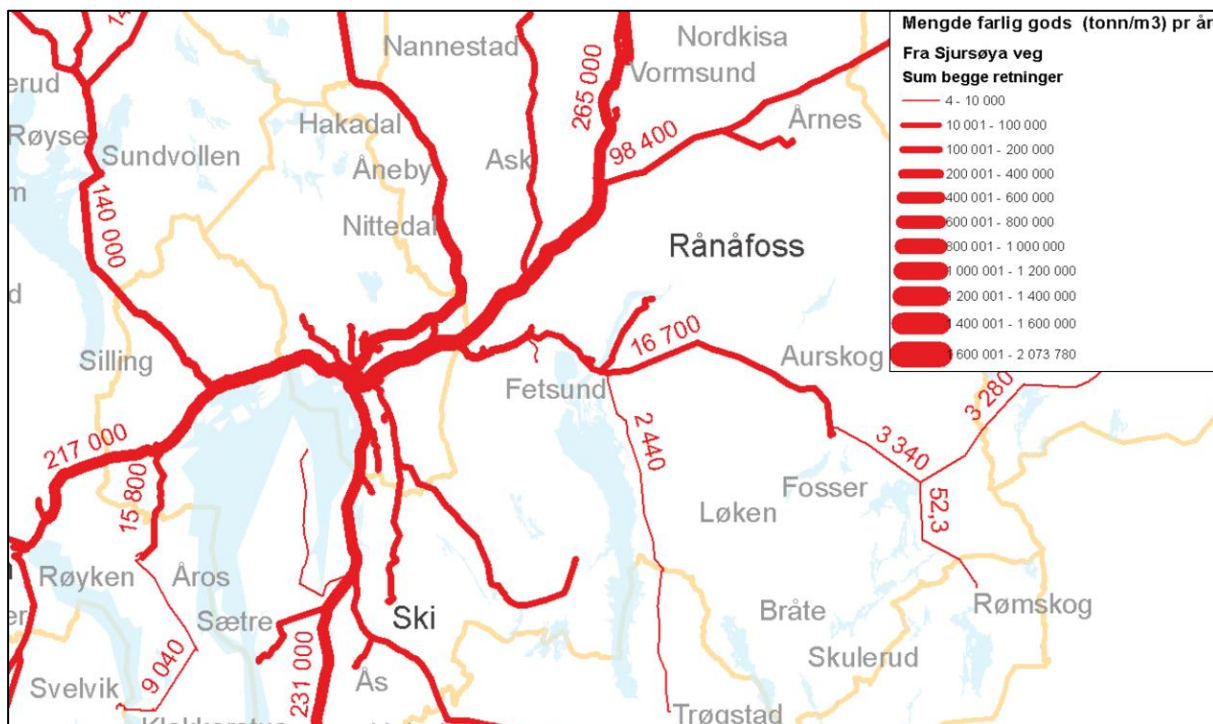


Figur 50. Generalisert oversikt over anlegg som håndterer farlige stoffer i Lillestrøm kommune. Kartet er hentet fra DSBs innsynsløsning FAST, og denne kartvisningen viser antall og omtrentlig lokalisering. Kommunen kan ved behov hente nøyaktig lokalisering og spesifikasjoner om hvert enkelt anlegg.

Noe som foreløpig mangler er en egen miljørisikoanalyse slik det er forutsatt i forskrift om kommunal beredskap mot akutt forurensning. Grunnlaget som en slik analyse skal bygge på er på plass, men det er ikke gjennomført en systematisk sammenstilling av sårbare arealer og mulige forurensningskilder og heller ikke utarbeidet dimensjonerende scenarioer for beredskapen.

Den organisatoriske sårbarheten ligger i at det ikke er utarbeidet et beredskapsplanverk som på en tilfredsstillende måte kopler kommunens rolle som forurensningsmyndighet og NRBR sitt operative ansvar for beredskap mot akutt forurensning.

Et planverk for håndtering av akutt luftforurensning er på plass, men også dette kan koples bedre sammen med kommunens øvrige beredskapsplanverk.



Figur 51. Skjematisk oversikt over mengden av farlig gods som hvert år blir transportert på veg ut fra havneterminalen på Sjursøya. Dette er bare en liten del av den samlede mengden, men kartet illustrerer likevel aksene for transport. Fra Transportøkonomisk institutt (2013)

19.5 Usikkerhet

Usikkerheten knyttet til akutt forurensning er samlet sett lav. Erfaring både fra Lillestrøm og andre kommuner gir et generelt bilde av hvilke hendelser som kan forventes. Usikkerheten kan reduseres ytterligere ved å gjennomføre en miljørisikoanalyse og en beredskapsanalyse – og på det grunnlaget utarbeide en beredskapsplan som kopler kommunens rolle som forurensningsmyndighet bedre sammen med NRBR og den operative beredskapen mot akutt forurensning.

19.6 Eksisterende tiltak

Lillestrøm kommune sin operative beredskap mot akutt forurensning er ivaretatt av NRBR og KOAF nr. 2 Romerike. NRBR og KOAF har gjennomført risikovurderinger og har beredskapsplaner som ligger til grunn for sine oppgaver.

Kommunen har også, gjennom fagsystemer og fagmiljø god oversikt over mulige forurensningskilder og sårbare områder.

19.7 Nye tiltak

Analysen viser at Lillestrøm kommune ikke oppfyller alle krav i forskrift om kommunal beredskap mot akutt forurensning. Dette gjelder miljørisikoanalyse, beredskapsanalyse og beredskapsplanverk som kopler sammen kommunens rolle som forurensningsmyndighet med de operative oppgavene som blir ivaretatt av NRBR.

Anbefaling om nye tiltak

- Utarbeide miljørisikoanalyse, beredskapsanalyse og beredskapsplanverk som kopler sammen kommunens rolle som forurensningsmyndighet med de operative oppgavene som blir ivaretatt av NRBR.

20 Svikt i vannforsyning

Kort oppsummert

Svikt i vannforsyning kan forårsakes av naturhendelser, tilsiktede hendelser, menneskelig svikt, teknisk svikt og svikt i underliggende system som strømforsyning. Hendelsene som oppstår kan i sin tur deles inn i to scenarioer: 1) at vannet ikke kommer fram til abonnenten, eller 2) at vannet kommer fram, men ikke er av tilfredsstillende kvalitet.

Gjennom året er det flere driftsforstyrrelser og mindre hendelser som påvirker leveransen av drikkevann. Når det gjelder alvorlige hendelser vurderes hendelser vannet kommer fram, men ikke holder drikkevannskvalitet som mer sannsynlig og en større risiko en hendelser der vann ikke kommer fram til abonnentene.

Analysen viser at kommunen har en robust vannforsyning Det finnes strenge rutiner for kontroll av vannkvaliteten, det er utarbeidet en rehabiliteringsplan av ledningsnett og det er etablert beredskap for levering av reservevann, nødvann og krisevann.

Analysen viser likevel at det også er behov for å styrke vannforsyningen. Det er blant annet behov for å styrke reservevannforsyningen og ytterligere rehabilitering og fornying av distribusjonsnett.

NRVA har inngått avtale med Oslo kommune, Aurskog-Høland kommune, Ullensaker kommune, Årnes Vannverk SA og Gimilvann SA om utveksling av reservevann, men det er ikke tilstrekkelig overføringskapasitet til å dekke opp for et fullstendig bortfall av leveransen fra NRVA. Lillestrøm kommune, som ligger sentralt i NRVAs forsyningsområde er særlig sårbar for slike situasjoner.

Det er etablert gode ordninger for nødvann. Krisevann kan distribueres og benyttes i særskilte tilfeller, men det vil kreve at abonnentene koker vannet før bruk til mat og drikke.

Sannsynlighet

Sannsynlig

Mindre driftsforstyrrelser kan forventes årlig og blir håndtert i de ordinære tjenestene, enten av NRVA eller av kommunen, basert på hvor svikten oppstår. Større hendelser er sjeldne, men forekommer med års mellomrom. Hvor ofte varierer, men det har vært et par hendelser hvert tiende år på nasjonalt nivå. Samlet sett kan alvorlige hendelser i Lillestrøm forventes å skje hvert femtiende år eller oftere, men sjeldnere enn hvert tiende år.

Konsekvenser

Liv og helse:

Alvorlig

Natur og miljø:

Ubetydelig

Samfunnsstabilitet:

Alvorlig

Økonomi:

Svært alvorlig

Konsekvensene vil variere fra hendelse til hendelse. En større svikt kan føre til *alvorlige* konsekvenser for liv og helse. Mange kan bli syke, og i verste fall kan det oppstå dødsfall.

Det er lite sannsynlig at svikt i vannforsyningen vil føre til vesentlige konsekvenser for natur og miljø, men vil i stor grad påvirke samfunnets evne til å ivareta en rekke kritiske funksjoner.

Både hendelser med alvorlig forurensning og svikt som innebærer at vannet ikke kommer fram til abonnentene eller at vannet ikke kan benyttes, kan gi alvorlige konsekvenser for samfunnsstabiliteten og kommunen. Kommunen må organisere vannstasjoner, innbyggerne må koke eller hente vann, og for helseinstitusjoner, skoler og barnehager vil det være særlig krevende å opprettholde normal drift.

Basert på hendelser i andre kommuner (Bergen 2004, Askøy 2019) kan det forventes økonomiske kostnader som faller innenfor kategorien *svært alvorlig*.

Usikkerhet

Høy

Usikkerheten knyttet til denne hendelsen vurderes som høy. Svikt i vannforsyning kan oppstå som følge av ulike hendelser. Konsekvensene vil variere ut fra hvor mange som rammes, om vannet forsvinner helt og om det er mulig å iverksette tiltak, som for eksempel å koke vannet.

Eksisterende tiltak

- Rehabiliteringsplan for vannledninger
- Rutiner for kontroll av vannkvalitet
- Fysisk sikring
- Døgnkontinuerlig vaktordning
- Adressebasert befolkningsvarsling
- Beredskap for reservevann, nødvann og krisevann
- Kartlegging av sårbare abonnenter
- ROS-analyse for vannforsyning
- Beredskapssamarbeid og øvelser sammen med NRVA IKS
- Driftsavtaler med leverandører og andre aktører i markedet
- Opprette permanente vannposter på forskjellige områder (pågående)
- Forberede sårbare abonnenter på mottak av reservevann fra tank (pågående)

Anbefaling om nye tiltak

- Beredskapssamarbeid og øvelser med NRVA og NRVA-kommunene
- Gjennomgå avtaler og planverk som dekker beredskapsansvaret kommunen har overfor innbyggere med privat vannforsyning.
- Vurdere å øke ledningsfornyelsen til 2 % per år.
- Vurdere å anskaffe krisestøtteverktøyet Vann-CIM
- Videreutvikle kontinuitetsplaner til å omfatte bortfall av vannforsyning

20.1 Beskrivelse

Rundt 93 % av innbyggerne i Lillestrøm kommune har kommunal vannforsyning. Kommunen har ikke egne vannbehandlingsanlegg, men får levert vann fra Nedre Romerike vann- og avløpsselskap IKS (NRVA IKS) og Indre Østfold/Sandstangen vannverk. NRVA henter råvann fra Glomma, renser det til drikkevannskvalitet og distribuerer det til eierkommunene Lillestrøm, Rælingen, Lørenskog, Nittedal og Gjerdrum. Vanninntaket ligger ved Sørumsand, og fra inntaket føres vannet i sjøledning til Hammeren, sør for Sørumsand. På inntaksstasjonen ved Hammeren siles vannet før det går gjennom en tunell til vannbehandlingsanlegget i Hauglifjell. I hovedtrekk består vannbehandlingen av partikkelfjerning ved kjemisk felling, sedimentering og filtrering før desinfeksjon med UV og klor. Herfra transporteres vannet i tre hovedledninger som forsyner Lillestrøm, Rælingen, Lørenskog, Nittedal og Gjerdrum. Unntaket er abonnenter på Enebakkneset, som forsynes fra Indre Østfold vannverk.

Tabell 12. Oversikt over fordeling av vannforbruk i Lillestrøm kommune (Tall fra Mattilsynet, hentet fra Hovedplan Vann, 2022).

Fordeling	Vannforbruk i prosent
Husholdningsforbruk - fast bosetting	55 %
Vannforbruk - industri	5 %
Vannforbruk - tjenesteytende næringer	8 %
Vannforbruk - primærnæringer	1 %
Annet	1%
Vannforbruk - lekkasje	30 %

Private vannverk

Det er fire private vannverk i kommunen, og det er registrert 40 grunnvannsbrønner (COWI 2021). Drikkevannsforskriften viser til vannverkseier som ansvarlig for kvalitet, mengde og leveringssikkerhet. Mattilsynet er myndighet. Alle vannverk er registreringspliktige.

Tabell 13. Oversikt over private vannverk i Lillestrøm kommune per 2021 (Tall fra Mattilsynet, hentet fra Hovedplan Vann, 2022).

Private vannverk	
Blaker	3 366 personer
Dalen	1 427 personer
Arteidmoen	104 personer
Leirud	55 personer
40 grunnvannsbrønner	96 personer

Ansvarsfordeling mellom NRVA og kommunen

Mens NRVA er ansvarlig for å produsere drikkevann (hente og rense), er kommunen ansvarlig for forsyning til sine abonnenter. Kommunen har også plikter i egenskap av å være kommune, og myndighet. Kommunen skal ta hensyn til drikkevann i planarbeidet, vurdere behovet for restriksjoner, ha oversikt over vannforsyningssystemer i egen kommune og sørge for beredskapsplaner for svikt i vannforsyningen.

Lillestrøm kommune tar regelmessige vannprøver i henhold til prøvetakingsplan.

Ved svikt i vannforsyningen er NRVA ansvarlig for å forsyne kommunene med nødvann. Levering av nødvann ved hjelp av tankbiler, 1 000 liters dunker og poser for utlevering er avtalefestet. Lillestrøm kommune er ansvarlig for informasjon til befolkningen, identifisere steder for utplassering av tanker og å organisere mannskap for utlevering av nødvann (vaktordning etc. på vannpost).

Drikkevannsforskriften pålegger også kommunen ansvar og oppgaver knyttet til de private vannverkene. Kommunen skal i samarbeid med vannverkseier, private og NRVA, vurdere behovet for restriksjoner for å beskytte råvannskilder og vanntilsigsområder. Dette gjelder også i forbindelse med planarbeid etter plan- og bygningsloven. Kommunen skal på bakgrunn av data fra Mattilsynet ha oversikt over samtlige vannforsyningssystemer i kommunen for å ivareta sine forpliktelser etter folkehelseloven. Kommunen har ikke driftsansvar for private vannverk eller NRVA, men har beredskapsansvar for at kommunens innbyggere får trygt drikkevann.

Kommunen har forpliktelser knyttet til innbyggere med private drikkevannsløsninger. Ved en eventuell kommunal overtakelse av private vannverk er utgangspunktet at anleggene skal være av en slik standard at det ikke er nødvendig med kommunale investeringer.

Scenario

Svikt i vannforsyningen kan oppstå på flere måter, men litt forenklet er det to scenarioer som er mest aktuelle:

- 1) At vannet ikke kommer fram til abonnentene
- 2) At vannet kommer fram, men ikke har tilfredsstillende kvalitet

Det finnes også varianter og kombinasjoner av disse scenarioene, for eksempel at vannet kommer fram, har tilfredsstillende kvalitet, men ikke i tilstrekkelig mengde.

Reservevann, nødvann og krisevann

I en situasjon der forsyningen fra NRVA faller bort, eller det leveres vann som ikke holder forskriftsmessig kvalitet, kan leveranser av *reservevann* fra nabovannverkene som NRVA har avtale med kobles inn. Disse kan levere vann med forskriftsmessig kvalitet, men har ikke tilstrekkelig overføringskapasitet til å opprettholde normalt forbruk i hele NRVAs forsyningsområde samtidig.

Dersom reservevannforsyningen ikke er tilstrekkelig for å opprettholde forsyning av tilfredsstillende mengde og/eller kvalitet, kan det etableres forsyning av *nødvann* der abonnenter henter vann på vannposter. Noen prioriterte abonnenter kan også få nødvann fra tank inn på sitt interne vannledningsnett. Dette krever særlig tilrettelegging. Nødvann hentes fra godkjente drikkevannskilder og kan brukes til drikke, matlaging og personlig hygiene.

En tredje variant er krisevann. Dette er vann som ikke holder drikkevannskvalitet, men likevel distribueres gjennom distribusjonsnettet. Distribusjon av krisevann vil kreve at abonnentene koker vannet før bruk til mat og drikke.

20.2 Sannsynlighet

Det kan være mange årsaker til svikt i vannforsyning. Årsakene kan, grovt sett, deles inn i «naturlige» og «menneskeskapte». Naturlige årsaker er ofte følgekonssekvenser av andre hendelser, som skred, flom og tørke, mens forurensning fra landbruk, bebyggelse, næring og transport er eksempel på menneskeskapte årsaker. Ledningsbrudd, teknisk svikt, svikt i strømforsyningen og tilsiktede handlinger kan også påvirke vannforsyningen.

Vannet kommer ikke fram til abonnentene

Det er flere faktorer som kan påvirke om vannet kommer fram til abonnentene. Manglende rensekapasitet, ledningsbrudd eller naturhendelser kan føre til manglende eller redusert leveringsevne.

Glomma har høy minstevannføring. Elven er over 600 km lang og har et nedbørfelt som utgjør 13 % av Norges areal. Det er altså kapasitet til å levere råvann til abonnentene til enhver tid

og under ulike hydrologiske forhold, også ved en ekstrem tørke eller ekstrem kulde. Tilgang til vann i råvannskilden er med andre ord ikke en risiko i NRVA sitt dekningsområde.

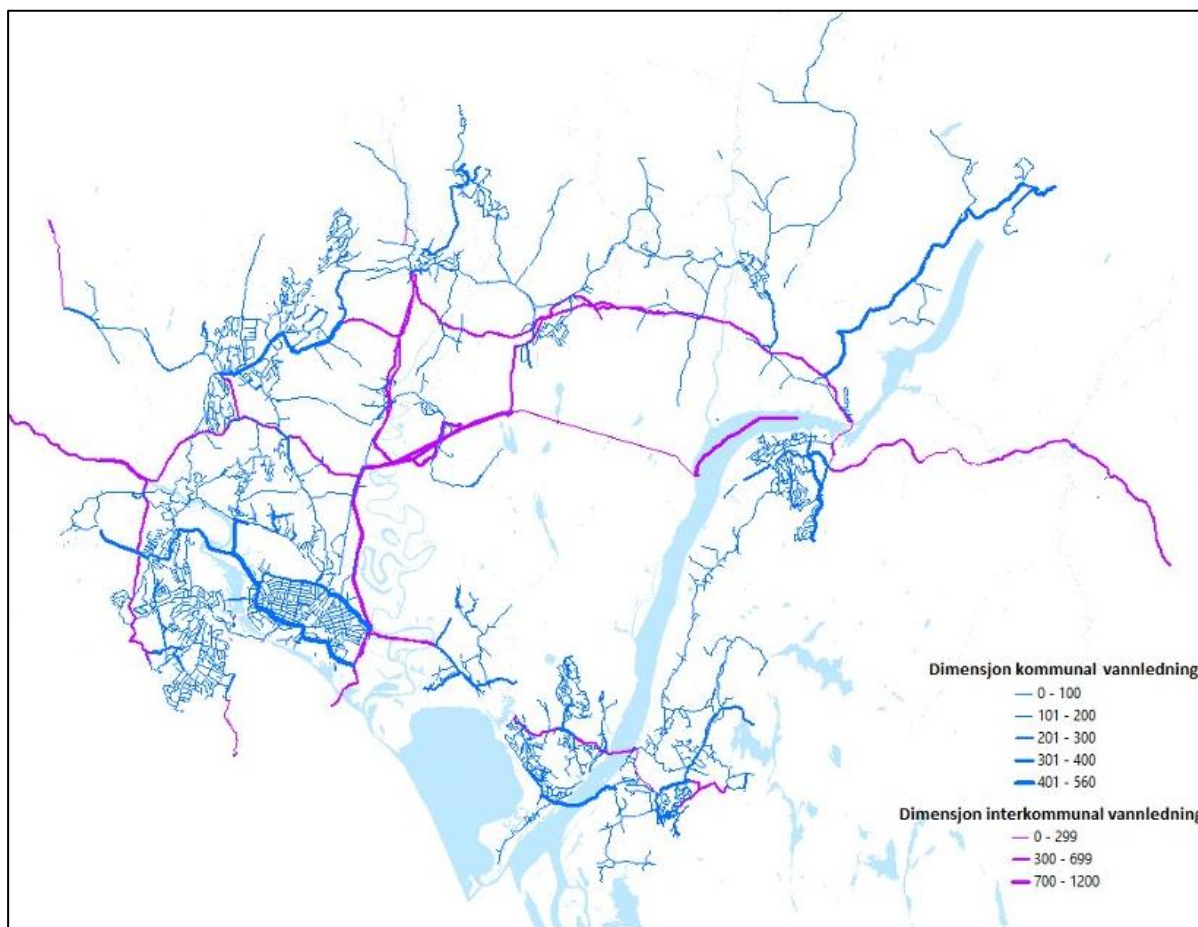
Det som eventuelt begrenser kapasiteten, er rensekapasiteten i vannbehandlingsanlegget, primært som følge av variabel råvannskvalitet. Rensing av råvann fra Glomma til drikkevann er en omfattende og teknisk krevende prosess. Vannbehandlingsanlegget i Haugliffjell produserer i snitt rundt 600 liter per sekund.

Fra vannbehandlingsanlegget transporteres vannet til forsyningspunkter i kommunene. For å få vannet fram til abonnentene er det behov for pumpestasjoner. Pumpestasjonene er strømdrevne, og et langvarig strømbrudd vil kunne påvirke leveringssikkerheten. Alle kommunale stasjoner kan driftes av reservekraft. Noen har stasjonært aggregat, andre kan driftes av mobilt aggregat.

Sannsynligheten for strømbrudd som følge av ekstremvær eller rasjonering er nærmere drøftet i kapittel 22. Sannsynligheten for et omfattende og langvarig strømbrudd er lav, men kan ikke utelukkes.

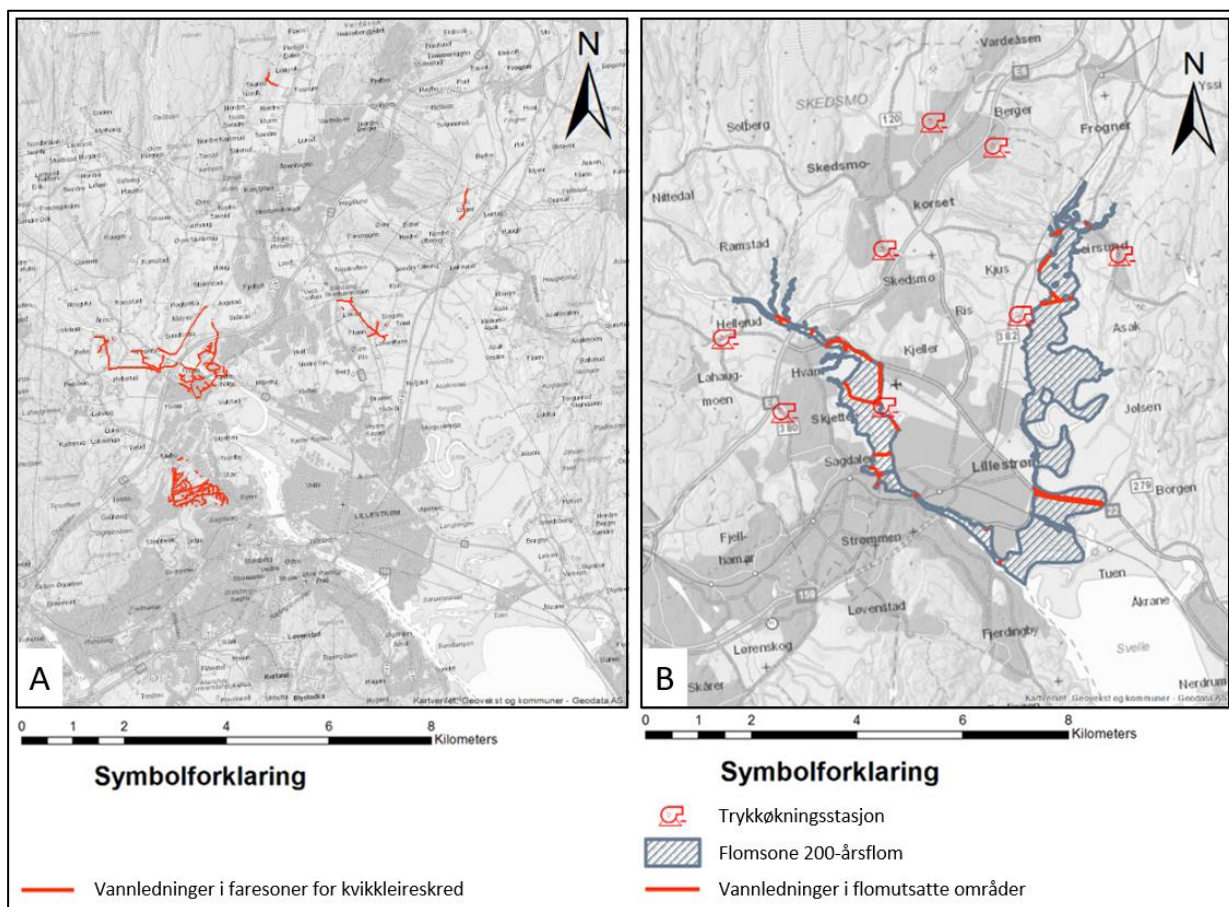
Figur 52 viser vannledningsnett i Lillestrøm kommune, som består av både kommunale og interkommunale ledninger. Det kommunale vannledningsnett utgjør ca. 570 km ledninger i ulike dimensjoner. I tillegg kommer det interkommunale ledningsnett, ledningsnettene til de private vannverkene og private stikkledninger inn til eiendommene.

En kartlegging av ledningsnett i Lillestrøm peker på et fornyelsesbehov på flere av ledningene, særlig ledninger av grått støpejern (COWI 2021). Kapasitetsmessige flaskehalser og eldre ledningsnett med dårlig materialteknisk tilstand, kan føre til redusert kapasitet, lekkasjer og ledningsbrudd, og med det redusert leveringssikkerhet.



Figur 52. Vannledningsnett i Lillestrøm kommune

Svikt i vannforsyning kan også komme som en konsekvens av naturhendelser, som for eksempel skred og flom. I ROS-analysen for Skedsmo kommune i 2017 ble det utarbeidet kart som viser vannledninger som er lokalisert i skred- og flomutsatte områder. Kartet er vist i Figur 53, og tilsvarende oversikt for hele kommunen er nå tilgjengelig i kommunens fagsystemer.



Figur 53. Vannledninger i skredutsatte områder (A) og flomsone i tidligere Skedsmo kommune.

Vannet kommer fram, men har ikke tilfredsstillende kvalitet

Det andre hovedscenarioet er at vannet kommer fram til abonnenten, men ikke holder drikkevannskvalitet. Det er flere tilfeller av dette på nasjonalt nivå. Giardiatutbruddet i Bergen i 2004, campylobacter-utbruddet i Røros i 2007, og utbruddet av campylobacter på Askøy i 2019 er eksempler på dette. Campylobacter er den vanligst forekommende bakterien som smitter via vann. Større vannbårne campylobacter-utbrudd er tidligere rapportert fra Narvik i 1981, Skjervøy 1988, Alsvåg i Vesterålen 1991, Stjørdal 1994, Verdal 1995, Søgne 1997, Røros 2007 og Askøy 2019. Kilden til forurensningen av drikkevannet, i den grad den er kjent, har vært avføring fra måker, husdyr på beite eller ville gjess (FHI uten dato).

Glomma har stabil pH-verdi og lavt forurensningsnivå. Vannet går gjennom en omfattende rensesprosess før det blir levert til kommunene. Det mest sannsynlige scenarioet er at ledningsbrudd og dårlige ledninger fører til forurensning av vannet. Som beskrevet tidligere i analysen er flere av ledningene i Lillestrøm kommune av dårlig stand, og har behov for fornyelse. Dette kan øke sannsynligheten for en svikt i vannforsyningen.

Et annet scenario oppstod i april 2023, da råvannet hadde en sammensetning som medførte at NRVA sitt vannbehandlingsanlegg hadde redusert kapasitet.

Tilsiktede hendelser

Tilsiktede hendelser kan også påvirke om vannet kommer fram til abonnenten, og om vannet er av tilfredsstillende kvalitet. Økt avhengighet til IKT-baserte systemer kan gi økt sårbarhet. Vi har ikke kunnskap om spesifikke aktører med *intensjon* om å gjennomføre angrep mot norske vannbehandlingsanlegg. At det kan finnes aktører med *kapasitet*, er likevel bekreftet. PST trusselvurdering for 2019 peker blant annet på virksomheter innen kritisk infrastruktur som potensielle mål for nettverksoperasjoner.

Sabotasje mot ledningsnettets eller høydebassenger kan få alvorlige konsekvenser for vannforsyningen, men en vurdering av trusselen tilsier at sannsynligheten for slike angrep er lav per i dag.

Samlet sannsynlighetsvurdering

Stabiliteten på leveringen av vann er generelt god, men det er store behov for rehabilitering og fornying på distribusjonssystem (FHI 2022). Drikkevannet som leveres fra NRVA tilfredsstiller i normalsituasjonen alle krav i Norge og i EU, og holder god kvalitet. Det er likevel flere faktorer som gjør at svikt i vannforsyning kan forekomme. Mindre driftsforstyrrelser kan forventes årlig og blir håndtert i de ordinære tjenestene, enten av NRVA eller av kommunen, basert på hvor svikten oppstår. Større hendelser er sjeldne, men forekommer med års mellomrom. Hvor ofte varierer, men det har vært et par hendelser hvert tiende år på nasjonalt nivå. Samlet sett kan **alvorlige hendelser** i Lillestrøm forventes å skje hvert femtiende år eller oftere, men sjeldnere enn hvert tiende år.

20.3 Konsekvenser

Konsekvensene vil variere fra hendelse til hendelse. En større svikt kan føre til alvorlige konsekvenser for liv og helse. Mange kan bli syke, og i verste fall kan det oppstå dødsfall.

Sykdom som følge av dårlig drikkevann gir ofte mild sykdom, men alvorlige forløp kan finne sted (FHI 2022). I Östersund (Sverige) i 2010 ble rundt 27 000 personer syke med mageinfeksjon (cryptosporidiose) som følge av at urensset avløpsvann som kom ut i drikkevannskilden (Folkhälsomyndigheten 2010). På Askøy i 2019 ble 2000 personer syke, og 76 personer innlagt på sykehus og to personer døde som følge av et bakterieutbrudd i et høydebasseng. De siste 20 årene er det registrert 78 utbrudd med totalt 17 000 sykdomstilfeller i Norge. Årsaken er enten forurensning av vannet, mangelfull rensing av vannet eller forurensning på ledningsnettets (FHI 2022). Konsekvensene for liv og helse kan bli alvorlige, med mange syke personer.

Det er lite sannsynlig at svikt i vannforsyningen vil føre til vesentlige konsekvenser for natur og miljø, men vil i stor grad påvirke samfunnets evne til å ivareta en rekke kritiske funksjoner.

Både hendelser med alvorlig forurensning og svikt som innebærer at vannet ikke kommer fram til abonnentene eller at vannet ikke kan benyttes, kan gi alvorlige konsekvenser for

samfunnsstabiliteten og kommunen, Kommunen må organisere vannstasjoner, innbyggerne må koke eller hente vann, og for helseinstitusjoner, skoler og barnehager vil det være særlig krevende å opprettholde normal drift.

Både matproduksjon og helsevesenet er for eksempel avhengig av tilstrekkelig tilgang på rent vann. Kokevarsel eller nødvann vil føre til tap av stabilitet hos husholdninger. Konsekvenser for samfunnsstabilitet er vurdert til å være alvorlig, med forstyrrelser eller bortfall over flere dager, og mange rammes (DSB 2016). Det er vanskelig å si hvor store konsekvensene vil bli uten å ta utgangspunkt i et konkret scenario, men det er sannsynlig at en større svikt i vannforsyningen vil føre til alvorlige forstyrrelser i samfunnsstabiliteten (forstyrrelser eller bortfall over flere dager, mange rammes).

Uten mer spesifikke scenario er det vanskelig å spesifisere hva ulike svikt i vannforsyning vil koste. Basert på tidligere hendelser (Bergen 2004, Askøy 2019) kan det forventes økonomiske kostnader som faller innenfor kategorien svært alvorlig.

20.4 Sårbarhet

Evnen til å levere drikkevann er kritisk fordi tilgang på vann er en grunnleggende fysiologisk forutsetning for alt liv og også viktig av hygieniske årsaker (DSB 2016).

Bortfall av vann i et større område, særlig over tre døgn, vil være kritisk. Innbyggere er oppfordret til å ha egenberedskap for å klare seg i minst tre døgn. Innbyggere på Østlandet er dårligst på egenberedskap i landet (Statsforvalteren i Oslo og Viken 2022).

Infrastrukturen for vann er naturlige monopol, men med gjensidige avtaler med nabovannverk sikrer leveranser ved bortfall av egne løsninger.

NRVA har inngått avtale med Oslo kommune, Aurskog-Høland kommune, Ullensaker kommune, Årnes Vannverk SA og Gimilvann SA om utveksling av reservevann, men det er foreløpig ikke tilstrekkelig overføringskapasitet til å dekke opp for et fullstendig bortfall av leveransen fra NRVA.

Hvor stor andel av abonnentene som normalt forsynes med drikkevann fra NRVA som nå kan forsynes med reservevann fra nabovannverkene, vil variere fra situasjon til situasjon. Forholdet mellom produksjon og forbruk hos nabovannverkene er en vesentlig faktor her, og dette varierer både med årstidene og er påvirket av planlagte og uforutsette hendelser.

For Lillestrøm kommune er det særlig viktig å være klar over at ved fullstendig bortfall av NRVAs egenproduksjon, vil en vesentlig del av området som ikke kan forsynes med reservevann ligge i Lillestrøm kommune. Dette skyldes, litt forenklet at vår kommune ligger midt i forsyningsområdet, mens reservevannet kommer inn fra kantene. Dette kom tydelig til uttrykk under hendelsen i april 2023.

Det er etablert gode ordninger for nødvann. Krisevann kan distribueres og benyttes i særskilte tilfeller, men det vil kreve at abonnentene koker vannet før bruk til mat og drikke.

Nødvannforsyningen har ikke nok kapasitet til å forsyne hele kommunen med tilstrekkelig vann i en krisesituasjon. NRVA har to krisevannkilder med enkel vannbehandling, men dette dekker ikke fullt ut kapasiteten i Hauglifjell.

Kommunen har robuste ordninger ved en svikt i vannforsyningen, selv om ingen av tiltakene er fullstendig dekkende alene. Ved å kombinere ulike tiltak er det mulig å sikre vann til innbyggerne hvis det skulle oppstå en svikt i den ordinære vannforsyningen.

20.5 Usikkerhet

Usikkerheten knyttet til dette vurderes som høy. Svikt i vannforsyning kan oppstå som følge av ulike hendelser. Konsekvensene vil variere ut fra hvor mange som rammes, om vannet forsvinner helt og om det er mulig å iverksette tiltak, som for eksempel å koke vannet. At noen rammes av svikt i vannforsyningen hvert år er relativt sikkert, men hvem, hvor mange og hvordan er usikkert.

20.6 Eksisterende tiltak

Eksisterende tiltak kan deles inn i ulike kategorier: rehabiliteringstiltak, rutiner for sjekk av vannkvalitet, fysisk sikring og beredskapstiltak.

Rehabiliteringsplan for vannledninger

Gjennomsnittlig ledningsfornyelse fra 2019-2022 har vært på 1,02 prosent. Kommunen har en fornyelsesplan, og har lagt opp til en årlig ledningsfornyelse på 1,4 prosent som er 0,2 prosent høyere enn Norsk Vann sine anbefalinger.

Sjekk av vannkvalitet

Lillestrøm har et godt utviklet sentralt driftskontrollsystem med instrumentering, sensorer og alarmer. Kommunen gjennomfører overvåkning og fjernkontroll av vannforsyningen gjennom kommunens driftssentral. Bassengnivåer, trykkforhold på nettet med mer, overføres til driftssentralen. Avvik vil utløse en alarm. Hver uke tas det også prøver av vannet som blir analysert for bakterier og kjemikalier. Det tas egne vannprøver av høydebassengene i forbindelse med årlig inspeksjon og i forbindelse med rengjøring.

Fysisk sikring

Det er etablert fysisk sikring av stasjoner. Det finnes blant annet låsesystemer, alarmer, kameraovervåkning og bomber.

Beredskapstiltak

Lillestrøm kommune har en døgnkontinuerlig vaktordning for vann og avløp som kan ta beslutninger og iverksette tiltak. NRVA har dessuten døgnvakt på sin driftssentral med innsyn til kommunens høydebassenger og varsler kommunen ved avvik. Ved større hendelser har kommunene på Romerike en felles avtale om bistand.

Kommunen har også et system for adressebasert befolkningsvarsling som kan benyttes for informasjon til befolkningen om eventuelle tiltak.

Ved behov har NRVA og kommunen beredskap for reservevann, krisevann og nødvann som gjør at innbyggerne kan få tilgang til vann:

- Ved større hendelser kan det være behov for reservevann fra andre vannbehandlingsanlegg. NRVA IKS har inngått avtale med Oslo kommune, Aurskog-Høland kommune, Ullensaker kommune, Årnes Vannverk SA og Gimilvann SA om utveksling av reservevann.
- NRVA IKS har også to krisevannkilder med enkel vannbehandling, som kapasitetsmessig ikke dekker opp for nødvendig vannmengde som normalt leveres fra vannbehandlingsanlegget i Hauglifjell.
- Ved avbrudd i vannforsyningen, som overstiger reservevannkapasiteten, etableres nødvannforsyningen, det vil si at det distribueres drikkevann ved bruk av vanntanker/tappeposter. Dette omfatter
 - Utplassering av vanntanker
 - Tilkjøring av vann til basseng og etablering av tappeposter på vannledningsnett
 - Tilkjøring av vann til sårbare abonnenter

NRVA er ansvarlig for nødvendig forsyning av nødvann til Lillestrøm kommune. Levering av nødvann ved hjelp av tankbiler, 1000 liters dunker og poser for utlevering er avtalefestet. Lillestrøm kommune er ansvarlig for informasjon til befolkningen, identifisere steder for utplassering av tanker og å organisere mannskap for utlevering av nødvann (vaktordning etc. på vannpost).

Nødvannforsyningen har ikke nok kapasitet til å forsyne hele kommunen med tilstrekkelig vann til alle typer forbruk.

Kommunen har utarbeidet en oversikt over sårbare abonnenter. Listen gjennomgås hvert halvår, og baserer seg på næringskoder i Brønnøysundregisteret. Listen må samordnes med

helsetjenestene. Det jobbes med en rutine for å forberede sårbare abonnenter på mottak av nødvann fra tank. Rutinen vil også legge opp til et skriv som beskriver hva mottakere må gjøre for å kunne få nødvannet rett inn.

Det utarbeides en ny beredskapsplan for Lillestrøm kommune som er ferdig 3. kvartal i 2023. Beredskapsplanen skal beskrive håndtering av uønskede hendelser som kan medføre konsekvenser for vannkvalitet, avbrudd i vannforsyningen samt omdømme og økonomiske konsekvenser for kommunal vannforsyning.

Det arbeides med å få satt opp permanente vannposter på forskjellige områder.

20.7 Nye tiltak

Svikt i vannforsyning forutsetter tett samhandling med NRVA og de andre NRVA-kommunene. Beredskapssamarbeid og øvelser med NRVA bør derfor prioriteres.

Kommunen bør også gjennomgå avtaler og planverk som dekker beredskapsansvaret kommunen har overfor innbyggere med privat vannforsyning.

Siden lekkasjegraden i ledningsnett er på 30 % og høyere enn den nasjonale målsetningen om 25 % innen 2020, bør ytterligere økning av fornyingstakten vurderes. Mattilsynet anbefaler i sin høringsuttalelse at planlagt fornyingstakt økes fra dagens 1,4 % til opp mot 2 %.

Videre er det aktuelt å vurdere å anskaffe Vann-CIM, som er en modul i krisestøtteverktøyet CIM som kommunen i dag benytter til loggføring og rapportering ved større hendelser i kommunen. Vann-CIM tilrettelegger for bruk av moduler som allerede eksisterer, og legger til relevant innhold for vann og avløp.

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

Anbefaling om nye tiltak

- Styrket beredskapssamarbeid og øvelser med NRVA
- Vurdere å øke ledningsfornyelsen til 2 % per år.
- Gjennomgå avtaler og planverk som dekker beredskapsansvaret kommunen har overfor innbyggere med privat vannforsyning.
- Vurdere å anskaffe og benytte krisestøtteverktøyet Vann-CIM for hendelser som oppstår.

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

21 Svikt i avløp

Kort oppsummert

Når drikkevannet er brukt og skal returneres som avløpsvann, sørger kommunen for at det leveres til rensing. Avløp fra boliger og virksomheter ledes i kommunalt avløpsnett fram til det interkommunale nettet. Avløpsvannet går så gjennom en omfattende renseprosess før det slippes ut i Nitelva og Glomma.

Svikt i avløp kan oppstå på flere måter, men litt forenklet er det to scenarioer som er mest aktuelle: 1) Driftsstans som gjør at det ikke er mulig å sikre bortledning av avløpsvann, hvilket kan føre til utslipp av urensset avløpsvann til i bekker, elver og terreng eller tilbakeslag inn i hus, eller 2) driftsstans som gjør at avløpsvannet blir stående for lenge i pumpestasjoner som kan medføre at det bygges opp gass.

Evnen til å lede bort avløpsvann er viktig fordi et bortfall vil kunne medføre betydelige driftsmessige og hygieniske konsekvenser for virksomheter med kritisk samfunnsfunksjon, som for eksempel virksomheter innenfor matproduksjon og helsevesen.

Driftsavdelingen tar seg av den daglige driften og har sine arbeidsrutiner for tilsyn av ledningsnett og pumpestasjoner samt hva som skal gjøres ved driftsutfall. Lillestrøm kommune har en døgntkontinuerlig vaktordning for vann og avløp som kan ta beslutninger og iverksette tiltak. Ved større hendelser har kommunene på Romerike en felles avtale om bistand.

Sannsynlighet

Sannsynlig

Det er sannsynlig at det vil oppstå mindre og mellomstore problemer med avløpshåndteringen i kommunen, men de aller fleste av disse hendelsene blir håndtert av driftsorganisasjonen, NRVA og MIRA, som driftsforstyrrelser og mindre beredskapshendelser. Større hendelser kan forventes å skje hvert tiende år eller oftere, men sjeldnere enn hvert år.

Konsekvenser

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

Svikt i avløp gir i få tilfeller direkte og alvorlige konsekvenser for liv og helse, selv om luktproblematikk rundt pumpestasjoner og kummer kan oppfattes som sjenerende av beboere rundt.

Langvarig svikt vil likevel kunne medføre at boliger må evakueres og dermed alvorlige konsekvenser for samfunnsstabiliteten. Langvarig driftsstans kan også føre til at terskelen for alvorlige konsekvenser for natur og miljø.

De økonomiske kostnadene kan forventes å overstige 5 millioner kroner, men vil sjelden overstige 50 millioner.

Usikkerhet

Lav

Usikkerheten knyttet til dette vurderes som lav. Svikt i avløp kan oppstå som følge av ulike hendelser. Konsekvensene vil variere ut fra hvor mange som rammes og om det er mulig å iverksette tiltak.

Eksisterende tiltak

- Hovedplan vannmiljø med ROS-analyse av pumpestasjoner og ledningsnett
- Beredskapsplaner
- 24 timers vaktordning
- Driftsavtaler med leverandører og andre aktører i markedet

Anbefaling om nye tiltak

- Vurdere å anskaffe Vann-CIM
- Tiltaksplan basert på hovedplanen
- Samordning av beredskapsplanene for avløp
- Plan for utskifting/ oppgradering av eldre spillvannspumpestasjoner.

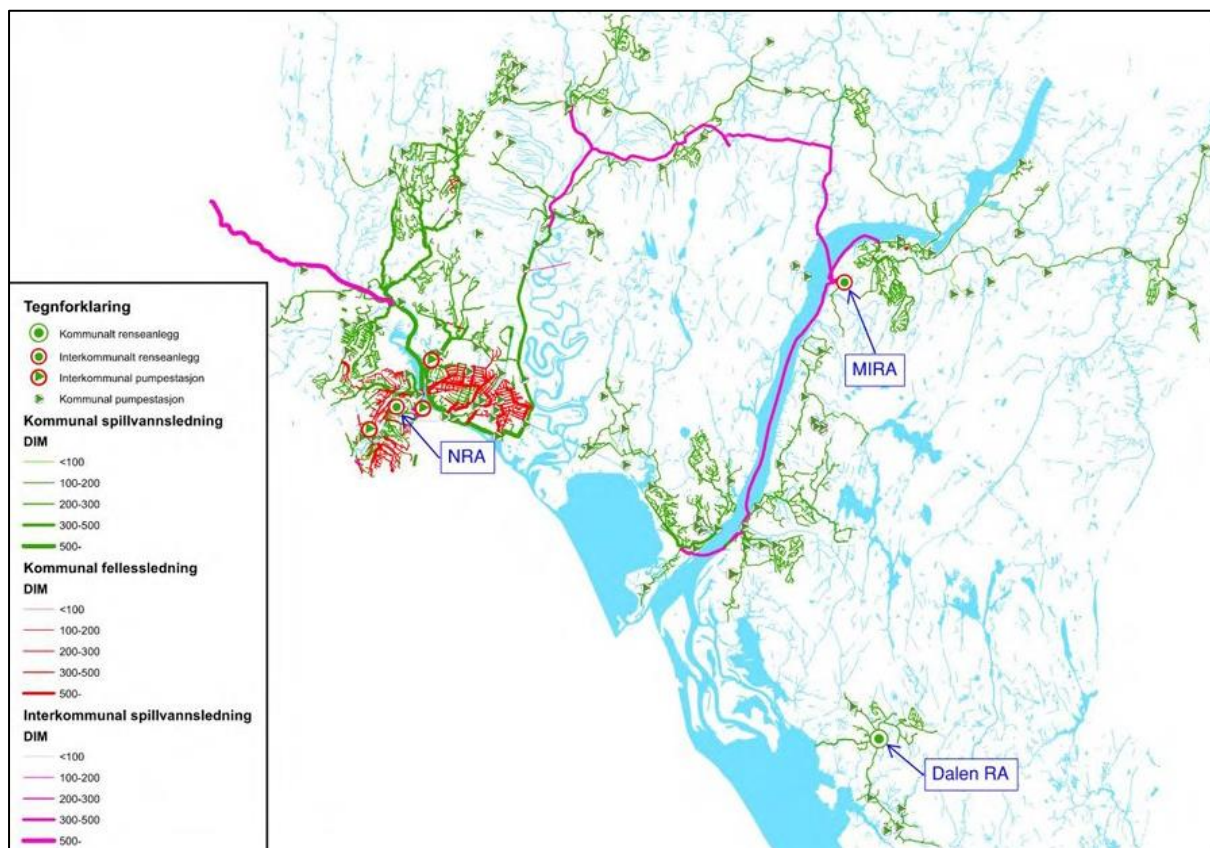
- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none">– Rammeavtale for utskifting i henhold til hovedplan er under etablering– Øvelse med scenario som omfatter avløp og akutt forurensing |
|--|

21.1 Beskrivelse

Når drikkevannet er brukt og skal returneres som avløpsvann, sørger kommunen for at det leveres til rensing. Avløp fra boliger og virksomheter ledes i kommunalt avløpsnett fram til det interkommunale nettet. Avløpsvannet går så gjennom en omfattende renseprosess før det slippes ut i Nitelva og Glomma. Det renses for å beskytte vassdraget. Når avløpsvannet er renses blir det sluppet ut i Nitelva og Glomma med en kvalitet som ikke forringer vassdraget. Etter en omfattende renseprosess kan vannet leveres tilbake til naturen igjen. Slammet som skilles ut blir brukt til jordforbedring.

Avløpshåndtering inkluderer innsamling/oppsamling av avløpsvann/overvann, transport av avløpsvann (ledningsnett, tunneler, pumpestasjoner) og avløpsrensing før utslipp til resipient (avløpsanlegg).

Kommunen har samarbeid med to interkommunale selskaper, Nedre Romerike vann- og avløpsselskap IKS (NRVA IKS) og Midtre Romerike avløpsselskap IKS (MIRA IKS) for rensing av avløpsvann. De gjør samme arbeid, men dekker ulike geografiske områder i kommunen. I tillegg er det et lite kommunalt renseanlegg, Dalen RA, som planlegges overført til MIRA. Figur 54 viser avløpsanleggene i Lillestrøm kommune.



Figur 54. Avløpsanlegg og «rensedistrikt» i Lillestrøm kommune

Kommunen har overordnet ansvar for at de sanitære forholdene i kommunen er tilfredsstillende.

Scenario

Svikt i avløp kan oppstå på flere måter, men litt forenklet er det to scenarioer som er mest aktuelle:

- 1) Driftsstans som gjør at det ikke er mulig å sikre bortledning av avløpsvann, hvilket kan føre til utslipp av urensset avløpsvann til i bekker, elver og terreng eller tilbakeslag inn i hus.
- 2) Driftsstans som medfører at avløpsvannet blir stående for lenge i pumpestasjoner, hvilket kan medføre at det bygges opp gass.

21.2 Sannsynlighet

Det kan være mange årsaker til svikt i avløpssystemet. Årsakene kan, grovt sett, deles inn i «naturlige» og «menneskeskapte». Naturlige årsaker er ofte følgekonssekvenser av andre

hendelser, som skred og flom, mens de menneskeskapte kan for eksempel være forurensning fra landbruk, bebyggelse og industri (tilstopping av ledninger som følge av fett, filler og annet). Ledningsbrudd, teknisk svikt, svikt i strømforsyningen og tilsiktede handlinger kan også påvirke stabiliteten i avløpssystemet.

Påslipp av alvorlig forurensning (kjemikalier, oljer mv.) til avløpsnettet er et scenario som kan føre til at renseprosessen ved avløpsrenseanleggene blir satt ut av drift i lang en lang periode. I verste fall en måned eller mer dersom forurensningen når fram til renseanlegget og ødelegger renseprosessene. Det kan også oppstå situasjoner der tilstrømningen til renseanlegget må stanses for å beskytte renseanlegget mot slike konsekvenser. Følgekonskvensene blir i begge tilfeller utslipp av urensset avløpsvann til resipienten. Konsekvensen for Lillestrøm kommune blir svært stor dersom Tangen RA (MIRA IKS) eller RA2 (NRVA) får en slik hendelse.

Klimaendringer vil medføre mer avløp som igjen vil presse anleggene og medføre mer utilsiktet utslipp i bekker og elver.

Det er sannsynlig at det vil oppstå mindre og mellomstore problemer med avløpshåndteringen i kommunen, men de aller fleste av disse hendelsene blir håndtert av driftsorganisasjonen, NRVA og MIRA, som driftsforstyrrelser og mindre beredskapshendelser. Større hendelser kan forventes å skje hvert tiende år eller oftere, men sjeldnere enn hvert år.

21.3 Konsekvenser

Evnen til å lede bort avløpsvann er viktig fordi svikt vil kunne medføre betydelige driftsmessige og hygieniske konsekvenser for virksomheter med kritisk samfunnsfunksjon, som for eksempel virksomheter innenfor matproduksjon og helsevesen.

Bortfall vil i få tilfeller gi direkte og alvorlige konsekvenser for liv og helse, selv om luktproblematikk rundt pumpestasjoner og kummer kan oppfattes som sjenerende av beboere rundt.

Langvarig svikt vil likevel kunne medføre at boliger må evakueres og dermed alvorlige konsekvenser for samfunnsstabiliteten. Langvarig driftsstans kan også føre til at terskelen for alvorlige konsekvenser for natur og miljø.

De økonomiske kostnadene kan forventes å overstige 5 millioner kroner, men vil sjelden overstige 50 millioner..

21.4 Sårbarhet

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

En god avløpsbehandling er viktig for folkehelsen.

21.5 Usikkerhet

Usikkerheten knyttet til dette vurderes som lav. Svikt i avløp kan oppstå som følge av ulike hendelser. Konsekvensene vil variere ut fra hvor mange som rammes og om det er mulig å iverksette tiltak.

21.6 Eksisterende tiltak

Vann- og avløpssektoren er ikke underlagt et eget departement, slik andre kritiske infrastruktursektorer er. Kommunene må derfor forholde seg til ulike statlige myndigheter, alt etter hvem som har ansvaret for den aktuelle problemstillingen.

Rammeverket finnes i en rekke lover, forskrifter, retningslinjer og veiledninger. I tillegg blir europeiske direktiver fortløpende gjort gjeldende i Norge. EUs rammedirektiv for vann (Vanddirektivet) og EUs avløpsdirektiv (Avløpsdirektivet) er de viktigste.

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

- Forurensningsloven
- Forurensningsforskriften
- Vannforskriften
- Plan- og bygningsloven
- Vass- og avløpsanleggslova
- Vannressursloven
- Internkontrollforskriften
- Arbeidsmiljøloven
- Helse- og sosialarbeidsloven
- Kommunehelsetjenesteloven
- Internkontrollforskriften
- Forskrift om vann og avløpsavgifter
- Byggteknisk forskrift (TEK 17)

I tillegg er det vedtatt lokale bestemmelser slik som VA-normen, standard abonnementsvilkår, forskrift om utslipp fra mindre avløpsvann, kommunal forskrift om vann- og avløpsgebyrer og

retningslinjer for overvannshåndtering. I tillegg har kommunen utarbeidet en hovedplan for vannmiljø med en egen ROS for pumpestasjoner og ledningsnett. Kommunen må også forholde seg til utslippstillatelsen gitt av statsforvalteren.

Driftsavdelingen tar seg av den daglige driften og har sine arbeidsrutiner for tilsyn av ledningsnett og pumpestasjoner samt hva som skal gjøres ved driftsutfall. Lillestrøm kommune har en døgnkontinuerlig vaktordning for vann og avløp som kan ta beslutninger og iverksette tiltak. NRVA har døgnvakt på sin driftssentral og varsler kommunen ved avvik. Ved større hendelser har kommunene på Romerike en felles avtale om bistand.

21.7 Nye tiltak

Anbefaling om nye tiltak

- Vurdere å anskaffe Vann-CIM for hendelser som oppstår.
- Tiltaksplan basert på hovedplanen
- Samordning av beredskapsplanene for avløp. Hver av de gamle kommunene hadde sine beredskapsplaner, men det gjenstår å samordne disse.
- Plan for utskifting/ oppgradering av eldre spillvannspumpestasjoner. Rammeavtale for utskifting i henhold til Hovedplan er under etablering (50 stasjoner i løpet av 10 år).
- Øvelse med scenario som omfatter avløp og akutt forurensing

22 Svikt i strømforsyning

Kort oppsummert

Samfunnet er fundamentalt avhengig av elektrisk kraft, og avhengigheten er økende. Nær sagt alle samfunnsfunksjoner kan rammes av strømbrudd, og følgekonskvensene av et strømbrudd kan bli store og komplekse.

Kraftforsyningene både i Lillestrøm, Norge og Europa er integrert i et større forsyningsmarked og et kraftnett som i stor skala brukes til å balansere mellom kraftproduksjon og -forbruk. Kraftforsyningen i Lillestrøm kommune kan derfor rammes av hendelser langt borte, og risiko og sårbarhet er i vesentlig grad avhengig av nasjonale, og i noen tilfelle også internasjonale rammefaktorer.

Årsakene til strømbrudd varierer, men de fleste strømbrudd, særlig de langvarige, er forårsaket av naturhendelser (lynnedslag, ekstremvær, skred mv.). Kortere strømbrudd er ofte forårsaket av tekniske feil i forsyningsnettet. Årsakene er ikke gjensidig utelukkende, og kombinasjoner og grensetilfeller er i praksis vanlig. Naturhendelser som slår ut deler av nettet, kan øke belastningen på resterende nett og dette senker terskelen for tekniske følgefeil.

I det store perspektivet er kraftforsyningen på Romerike robust med innmating fra flere sider, også Sverige. Et langvarig omfattende strømbrudd som rammer hele Lillestrøm kommune, eller et enda større område, er lite sannsynlig, men kan ikke utelukkes.

Kortvarige strømbrudd må regnes med, og innenfor noen samfunnsfunksjoner kan også slike strømbrudd få alvorlige konsekvenser. Det er derfor helt avgjørende at virksomheter som er sårbare for strømbrudd har reservestrømkilder. Hvilke samfunnsfunksjoner og hvilke kommunale tjenester som skal eller bør ha reservestrømforsyning, er et spørsmål om risiko, risikoaksept, kostnader, nytte og prioriteringer opp mot andre behov.

Det alle trenger er beredskap- og kontinuitetsplaner som fastsetter hva tjenesten skal gjøre når strømmen blir borte. Dette gjelder også tjenester er sikret med reservestrømforsyning. Et aggregat starter ikke nødvendigvis av seg selv og det dekker ikke nødvendigvis det normale strømbehovet. Reservestrøm hjelper heller ikke mot at andre samfunnsfunksjoner rammes, og slike følgekonskvenser bør også avbøtes med beredskap- og kontinuitetsplaner.

Krav eller forventninger om beredskap- og kontinuitetsplaner bør også gjøres gjeldende for samfunnet som helhet. For noen virksomheter er det regelverkskrav om slik beredskap, for de fleste, både offentlige og private virksomheter, men også for den enkelte, handler dette om det som oftest blir kalt *egenberedskap*. God egenberedskap er sannsynligvis det mest effektive tiltaket for å redusere samfunnets sårbarhet mot strømbrudd.

Sannsynlighet

Sannsynlig

Kortvarige strømbrudd kan forventes med få års mellomrom og kan ramme hvor som helst.

Langvarige og omfattende strømbrudd har vi lite erfaring med, men flere hendelser og eller sammenfall av hendelser kan føre til en situasjon der hele Lillestrøm kommune mister strømmen i 24 timer eller mer. Sannsynligheten for en slik hendelse vurderes til å være sjeldnere enn en gang hvert femtiende år, men hendelsen kan likevel ikke utelukkes å skje i år eller neste år.

Konsekvenser

Liv og helse:

Svært alvorlig

Natur og miljø:

Mindre alvorlig

Samfunnsstabilitet:

Alvorlig

Økonomi:

Svært alvorlig

Svikt i strømforsyningen, uavhengig av årsak, kan føre til et bredt spekter av konsekvenser, og konsekvensbildet henger tett sammen med hvor mange som rammes, hvem som rammes, tidspunkt, varighet, værforhold, og hvor godt forberedt samfunnet og individene er på strømbrudd.

Usikkerhet

Lav

For korte strømbrudd er usikkerheten i analysen svært lav. Dette er hendelser som skjer ofte, det finnes god statistikk og alle har erfaringer med slike strømbrudd.

Usikkerheten er vesentlig større for lange, omfattende strømbrudd. Her bygger analysen på mulige scenario, erfaringer fra andre steder og i liten grad lokal empiri.

Eksisterende tiltak

- Reservestrømforsyning i bygninger og infrastruktur som ivaretar kritiske tjenester
- Beredskap- og kontinuitetsplaner
- Egenberedskap

Anbefaling om nye tiltak

- Utarbeide kontinuitetsplaner som dekker alle kontinuitetsutfordringer (bortfall av innsatsfaktorer som strøm, ikt-tjenester, lokaler, legemidler og andre produkter mv.)
- Helhetlig gjennomgang og prioritering av reservestrømforsyning.

22.1 Beskrivelse

Samfunnet er fundamentalt avhengig av elektrisk kraft, og avhengigheten er økende. Nær sagt alle samfunnsfunksjoner kan rammes av strømbrudd, og følgekonskvensene av et strømbrudd kan bli store og komplekse.

Den norske kraftforsyningen

I kraftforsyningen finnes ikke kommunegrenser. Strømmen som brukes i Lillestrøm produseres i svært liten grad lokalt, og det er få eller ingen steder i Norge det er lokal balanse mellom produksjon og forbruk. Kraftforsyningene både i Lillestrøm, Norge og Europa inngår i et større forsyningsmarked og et kraftnett som i stor skala kan brukes til å balansere mellom kraftproduksjon og -forbruk. Kraftforsyningen i Lillestrøm kommune kan derfor rammes av hendelser langt borte, og for å vurdere risiko og sårbarhet i kraftforsyningen lokalt, er det først nødvendig å løfte blikket mot nasjonale, og i noen tilfelle også internasjonale rammefaktorer.

Kraftforsyningen som system

Kraftforsyningen er et system av ulike faser og komponenter. *Fasene* refererer til produksjon, overføring og forbruk. Figur 55 viser ei enkel framstilling av kraftsystemet sine tre faser.

Komponentene er de fysiske og organisatoriske strukturene, som produksjonsselskap og produksjonsanlegg, overføringsnett, nettselskap, leverandørselskap, myndigheter, regelverk osv. Kraftforsyningen er et komplekst system, og styrker og sårbarheter kan finnes i mange undersystem.



Figur 55. Kraftforsyningen sine tre faser

Kraftproduksjon

Det aller meste av strømmen som blir produsert i Norge (89%) er basert på vannkraft (Energifakta Norge, 13.05.2022). Nedbør og tilsig av vann er helt avgjørende for kraftproduksjonen. Tilsiget varierer fra år til år og gjennom året, avhengig av klimatiske og lokalgeografiske forhold. I andre land er det andre energikilder som dominerer. Fossile brensel som olje, gass og kull, jordvarme og kjernekraft er de klart største energikjeldene, også nabolandene våre.

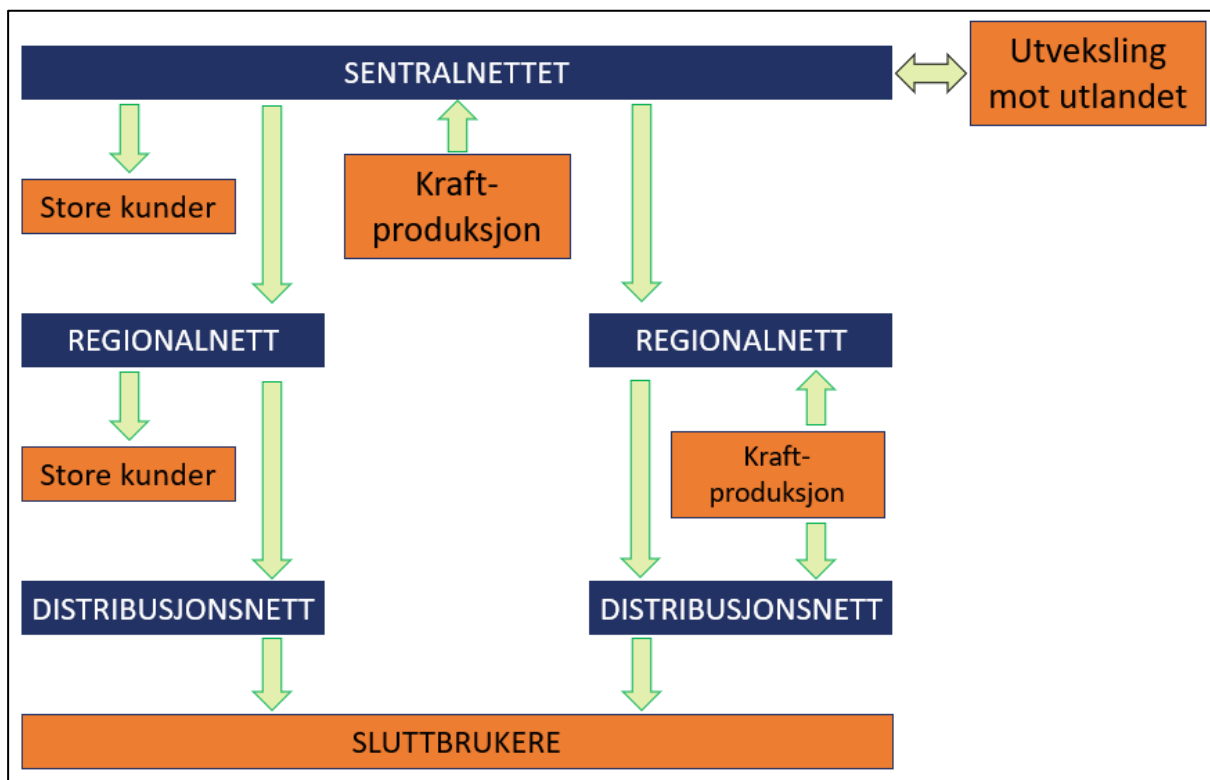
Alternativ som vind, sol og biobrensel har også fått større plass i Norge. Vindkraft utgjør nå 10 % av den norske kraftproduksjonen, og mesteparten av ny kraftproduksjon er vindkraft. I 2020 var 86 % av den nye produksjonskapasiteten vindkraft (Energifakta Norge, 13.05.2022).

Det norske kraftsystemet har siden dereguleringen i 1991 blitt stadig sterkere integrert med det nordiske og europeiske kraftsystemet, både markedsmessig og fysisk. Sjøkabler og linjer over land knytter den norske kraftproduksjonen sammen med produksjonen i nabolandene og på kontinentet – i hovedsak fra andre energikilder enn vannkraft.

Overføring

Overføring og distribusjon av elektrisitet skjer gjennom *kraftnettet* – som her blir brukt som samlebetegnelse for en rekke anleggsdeler på ulikt spenningsnivå: overføringslinjer, transformatorer, skinner, koblingsanlegg og mer.

Kraftnettet går i prinsippet mellom produksjonslokalitetene og forbrukerne, og er organisert i tre nivå: sentralnettet, regionalnettet og distribusjonsnettet.



Figur 56. Det norske kraftsystemet fra produksjon til sluttbruker. (Fylkesmannen i Møre og Romsdal og Møre og Romsdal fylkeskommune 2017).

På regional- og sentralnettnivå består overføringsnettet av forbindelser med 420, 300, 132, 66 og 50 kV. Sentralnettet har høyest spenningsnivå og muliggjør overføring av større kraftmengder over lengre strekninger. Sentralnettet er landsomfattende, og har som funksjon å knytte sammen produksjon og forbruk i ulike deler av landet. Det er også på sentralnettet forbindelsene til utlandet inngår. Regionalnettet dekker mindre geografiske områder, tilsvarende et fylke, og fungerer som bindeledd mellom sentralnettet og distribusjonsnettene. Distribusjonsnettene har det laveste spenningsnivået, i Lillestrøm kommune 22 og 11 kV, og dekker område tilsvarende en eller flere kommuner.

Mens sentralnettet i all hovedsak eies av det statlige selskapet Statnett, er regional- og distribusjonsnettet eid av ulike nettselskaper med ansvar for geografisk avgrensede områder. I distribusjonsnettet omtales nettselskapene som områdekonsesjonærer, og nettselskapene har her eksklusiv rett, men også plikt til å bygge infrastruktur for å føre strøm fram til sluttbruker.

Innenfor denne bransjen har det de siste tiårene vært store endringer der trenden har vært oppkjøp, sammenslåinger og stadig større enheter. Regional- og distribusjonsnettet i Lillestrøm kommune driftes nå av nettselskapet Elvia, som ble etablert 01.01.2020, etter en sammenslåing av Hafslund Nett og Eidsiva Nett.

Forbruk og marked

Det er verdt å merke seg at den som selger strøm til sluttbruker hverken er den som produserer strømmen (produksjonsselskap) eller den som sørger for at den kommer fram (nettselskap). Etter avreguleringen av kraftsystemet i 1991 er det etablert et *marked* mellom produsent og sluttbruker, og litt forenklet består dette markedet av *kraftprodusenter*, *kraftleverandører* og en felles nordisk *kraftbørs*. Kraftleverandørene kjøper strøm av kraftprodusentene på børsen og selger den videre til kundene sine. Kraftleverandørene beregner forbruket til kundemassen sin for det kommende døgnet og kjøper denne strømmen av produsentene på børsen.

Dette markedet er i dag en grunnleggende del av det norske kraftsystemet. Kraftprisene gir signaler om behovet for nye investeringer, samtidig som markedet bidrar til å balansere produksjon, forbruk og overføring av strøm på kort sikt (Energifakta Norge, 13.05.2022).

Andre organisatoriske rammefaktorer

Kraftforsyninga er underlagt sterke føringer og tett oppfølging fra myndighetene. Mens forsyningskjeden og handelen av strøm mellom kraftprodusenter, kraftleverandører og sluttbrukere er relativt fri og markedsstyrt, er nettvirksomheten særlig strengt regulert. Parallelle overføringsnett er ikke lønnsomt for samfunnet, og kraftnettet er derfor regulert som et naturlig monopol. Målet er at nettet skal driftes, utnyttes, og utvikles på en rasjonell og effektiv måte. Gjennom inntektsrammeregulering legger staten opp til at det er nettselskapene (områdekonsesjonærene) selv som vurderer behovet for vedlikehold og investeringer. Hvert nettselskap får fastsatt ei øvre ramme for tillatte årlige inntekter, slik at inntekten over tid skal dekke kostnadene ved drift og avskrivning av nettet, og dessuten gi en rimelig avkastning på investert kapital ved effektiv drift, utnytting og utvikling av nettet.

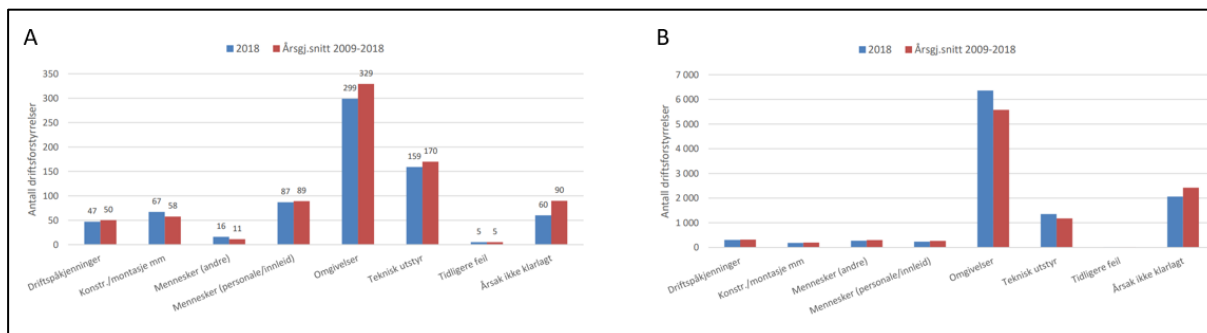
Nettselskapa er også pålagt å drive langsiktig strategisk analyse og utredningsarbeid om kraftsystemet, og de er pålagt å ha beredskap mot ekstraordinære påkjenninger. Analyse og utredningsarbeidet blir sammenfattet i kraftsystemutredninger på alle tre nettnivå. På regionalt nivå i Oslo, Akershus og Østfold har Elvia hovedansvaret for kraftsystemutredningsarbeidet. Den regionale kraftsystemutredningen blir revidert annethvert år, sist gang i 2022 (Elvia 2022).

Årsaker

Årsakene til strømbrudd varierer, men nasjonalt er de fleste strømbrudd, særlig de langvarige, forårsaket av naturhendelser (lynnedslag, ekstremvær, skred mv.). Kortere strømbrudd er ofte forårsaket av tekniske feil i forsyningsnettet. Årsakene er ikke gjensidig utelukkende, og kombinasjoner og grensetilfeller er i praksis vanlig. Naturhendelser som slår ut deler av nettet, kan øke belastningen på resterende nett og dette senker terskelen for tekniske følgefeil.

Statnett (2019a og 2019b) sin statistikk for leveringskvalitet viser *årsakene* til strømbrudd på nasjonalt nivå. Her er det åpenbart at naturhendelser, som i Figur 57 ligger i kategorien «omgivelser», er den klart viktigste enkeltårsaken til strømbrudd. Selv om tallene i figuren er

fra bare ett år, er bildet det samme i andre år (Statnett 04.11.2020). Lynnedslag er den viktigste enkeltårsaken værrelaterte strømbrudd, men trefall, vind, snø og is kan medfører også mange strømbrudd (NOU 2010:10).



Figur 57. Antall driftsforstyrrelser i sentral- og regionalnettet (A) og distribusjonsnettet (B) fordelt på utløsende årsak. Grunnlagstallene er hentet fra hele landet. Det er ikke utarbeidet tilsvarende oversiktsstatistikk på lavere nivå. Diagrammene er hentet fra Statnett (2019a og 2019b).

Tekniske feil/utstyr er den nest største årsaka til brudd i kraftforsyninga. Tekniske feil er knyttet til selve anlegga, for eksempel aldring, slitasje eller korrosjon på komponenter. Tekniske feil stod for 21,5 prosent av driftsforstyrrelsene i sentral og regionalnettet i 2018 (Statnett 2019a).

En spesiell form for strømbrudd er de som skyldes at det ikke er nok i produksjonsleddet. Langvarige tørkeperioder (flere år med ekstremt lite nedbør) kan sette den vannkraftbaserte norske kraftforsyningen på prøve. Slike scenario har svært lav sannsynlighet, men kan ikke utelukkes.

22.2 Sannsynlighet

Det er få hendelser det finnes bedre statistikk og erfaringsgrunnlag enn strømbrudd. Alle merker at strømmen blir borte, og nettselskapene er pålagt å føre statistikk over alle avbrudd i strømleveransen. Statistikken fra nettselskapene blir rapportert inn til NVE som årlig utgir en nasjonal avbruddsstatistikk (NVE 2015).

Tall fra den nasjonale avbruddsstatistikken

Den nasjonale avbruddsstatistikken er satt opp med abonnenter, nettselskap og fylker som grunnleggende enheter. Siden Lillestrøm tilhører både et stort nettselskap (Elvia) og et stort fylke (Viken), er det ikke mulig å ta ut statistikk for Lillestrøm kommune alene.

Avbruddsstatistikken viser at i 2021 ble 295.268 av Elvias 775.120 abonnenter (38 %) rammet av ett eller flere strømbrudd med varighet over 3 minutt. I tillegg opplevde 163.825 abonnenter (21 %) strømbrudd under 3 minutt.

13 % av strømbryddene var planlagte, varslede utkoplinger. Gjennomsnittlig varighet for de ikke-varslede strømbryddene var 24 minutter.

Selv om statistikk for Lillestrøm kommune ikke er tilgjengelig, kan det antas at statistikken for hele Elvias dekningsområde er representativ, men kanskje i noe ulik grad for ulike deler av kommunen. Lokalt erfarer vi at sentrale deler av kommunen opplever noe færre strømbrydd enn utkantene, og dette kan forklares med at linjenettet i tettbefolkede områder er mer finmasket, og feilsituasjoner kan raskt eller momentant avbøtes med å legge om forsyningen til andre linjer. I tettbefolkede områder ligger også en større del av nettet under bakken og er derfor mindre sårbart for værhendelser, som vind, trefall, snø og nedising.

Variasjonene innad i kommunen er likevel ikke større enn at den viktigste informasjonen som kan trekkes ut fra avbruddsstatistikken er at strømbrydd skjer ganske ofte. Om lag en tredjedel av abonnentene kan regne med å rammes hvert år, men også at de aller fleste strømbrydd er ganske korte.

Dette generelle bildet har vært relativt stabilt i lang tid, og disse korte strømbryddene er mer å regne som hverdagshendelser og driftsforstyrrelser enn vesentlige trusler mot samfunnssikkerheten. De fører til plunder og heft for mange, og for noen virksomheter som er kritisk avhengige av strøm, kan de, dersom det ikke er etablert reservestromforsyning, gi svært alvorlige konsekvenser fra første sekund.

Omfattende og langvarige strømbrydd

Den nasjonale avbruddsstatistikken er mindre egnet til å vurdere sannsynligheten for de virkelig omfattende og langvarige strømbryddene. Det finnes ingen fast definisjon på langvarig strømbrydd, men i denne analysen brukes begrepet om strømbrydd utover 24 timer.

Konsekvensene øker etter hvor lenge strømmen er borte og når på året hendelsen inntreffer. Ved sterk kulde kan det oppstå behov for tiltak lenge før det har gått 24 timer. Konsekvensene øker også dramatisk dersom store sammenhengende områder rammes samtidig. Da øker presset på reparasjonskapasitetene, hjelpen blir lenger unna og sannsynligheten for at kritiske samfunnsfunksjoner er rammet øker.

Langvarige strømbrydd er ikke vanlige i vår landsdel, og Lillestrøm kommune har ikke opplevd et *både* omfattende og langvarig strømbrydd de siste 50 årene. Flere strømbrydd har vært *enten* omfattende *eller* langvarige for noen få abonnenter, ingen har vært begge deler.

De alvorligste strømbryddene på Romerike etter årtusenskiftet var etter en storm i desember 2003, etter ekstremværet «Dagmar» i romjula 2011 (Romerikes Blad 2011) og etter en navnløs men tidlig høststorm i august 2018 (Romerikes Blad 2018).

I Hafslundkonsernet sin årsrapport om 2011 (Hafslund 2012) ble konsekvensene etter ekstremværet «Dagmar» beskrevet slik:

«I romjulen feide stormen "Dagmar" over Hafslund Netts område, og gjorde over 50 000 kunder strømløse. Hafslund Nett hadde oppbemannet driftssentralen, og hadde store mannskapsstyrker ute

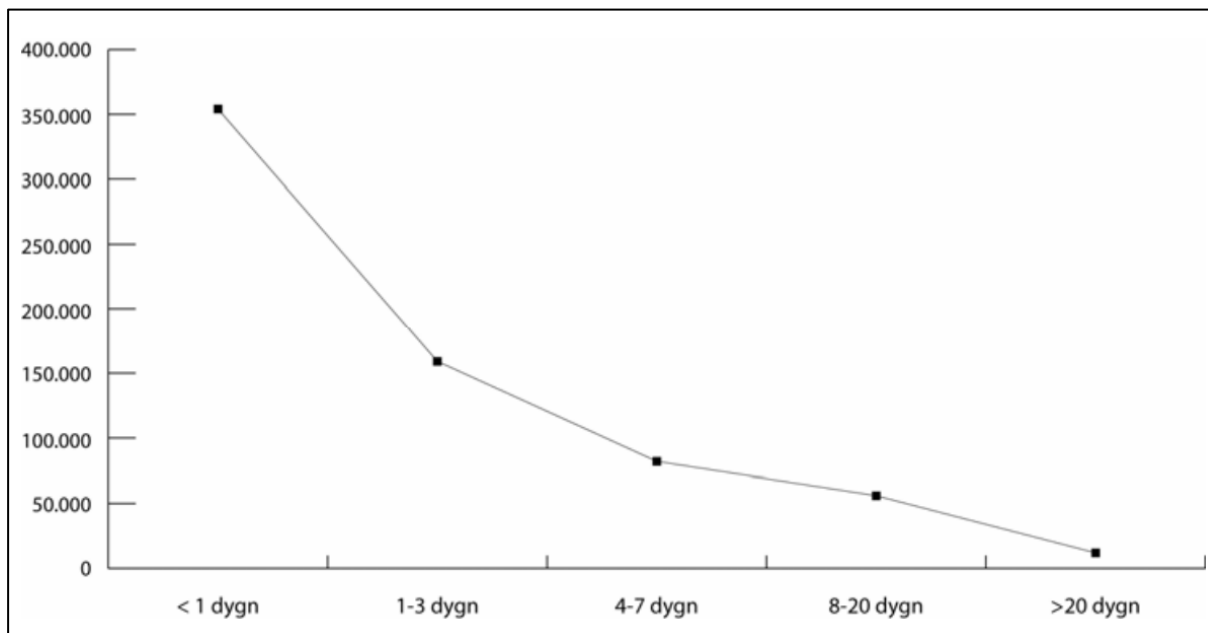
hele romjulen for å gjenopprette strømforsyningen. På de tre mest hektiske dagene jobbet rundt 200 personer ute samtidig med feilretting. 12 000 kunder fikk strømmen tilbake før det var gått en time, og etter 24 timer var om lag 1100 kunder uten strøm. Et fåtall kunder var uten strøm i mer enn tre døgn.»

Blant annet på Skedsmokorset i Lillestrøm var det enkeltabonnenter som var strømløse i to døgn (Romerikes Blad 2011).

I tillegg til disse hendelsene var det i 17. januar 2018 et lærerikt strømbrudd på Sørumsand. Det rammet bare 351 abonnenter og varte bare om lag to timer, men det rammet viktige samfunnsfunksjoner som legevakta, private helse og tannhelsetjenester, kommunens IKT-infrastruktur og detaljhandel. Ifølge kommunens evalueringsrapport oppstod det ikke alvorlige hendelser som følge av strømbruddet, men det kunne det gjort dersom omfanget og varigheten var større. Derfor ga hendelsen viktig innsikt om hva som kan skje ved strømbrudd som rammer viktige samfunnsfunksjoner. Årsaken til strømbruddet var linjebrudd som følge av våt, tung snø.

Vel så interessant som hendelsene i nærområdet, er erfaringene fra ekstremværet «Gudrun» som i januar 2005 rammet store deler av Nord-Europa og blant annet førte til et svært omfattende og langvarig strømutfall i Sør-Sverige, et område der både naturgeografien og samfunnsstrukturene er sammenlignbare med Romerike.

Totalt 663.000 abonnenter ble rammet av strømbruddet. Etter ett døgn var 309.000 uten strøm, etter fire døgn var tallet redusert til 150.000, etter en uke var 68.000 abonnenter uten strøm, og etter 20 døgn var det fremdeles 12.000 abonnenter som ikke hadde fått strømmen tilbake (Statens energimyndighet 2005).



Figur 58. Antall abonnenter som fikk strømmen tilbake innen ulike tidsintervaller etter ekstremværet «Gudrun» i januar 2005. Hentet fra Statens energimyndighet (2005, s. 34).

«Gudrun» var først og fremst en vindhendelse og strømbruddene skyldtes i hovedsak trefall, ødelagte luftspenn og følgekonssekvenser av dette. SMHI har i ettertid beregnet gjentaksintervallet for denne hendelsen og konkluderer med at for områdene som ble aller hardest rammet, har et ekstremvær som «Gudrun» en returperiode på over 50 år, mens det for Sør-Sverige som helhet var en returperiode på mellom 20 og 50 år. (SMHI, 13.10.2011).

Ut fra dette kan en med noen forbehold regne med at et ekstremvær som Gudrun er en 50-årshendelse også i vårt område. Kanskje noe sjeldnere siden Romerike ligger mer i le bak Langfjella. Danmark gjør ikke samme nytten for Sør-Sverige.

Sannsynlighet for strømrasjonering

I vårt område har det siden etterkrigstiden ikke vært gjennomført strømrasjonering som følge av energimangel i kraftsystemet, og det er følgelig vanskelig å beregne sannsynligheten for at det skal skje. Samtidig er det klart at det ikke er vanskelig å se for seg scenario og uheldige sammenfall av hendelser som kan gjøre et slikt tiltak nødvendig, og flere ganger etter årtusenskiftet har noen faktorer vært på plass, sist gang i 2022 da kraftmagasinnyllingen i enkelte deler av landet var historisk lavt, samtidig som den sikkerhetspolitiske situasjonen var mer labil enn på lenge.

Andre faktorer som påvirker sannsynligheten

I tillegg til værhendelser (lynnedslag, vind, snø, nedising), tekniske feil i kraftforsyningens produksjon- og distribusjonsnett og energimangel i kraftsystemet, er det også mulig å se for seg andre årsaker til at kraftforsyningen blir slått ut, både mindre utfall og omfattende, langvarige utfall.

Dette gjelder blant annet solstormer (DSB 2019) og hele spekteret av vond vilje, fra logiske angrep mot kraftforsyningens styringssystemer (DSB 2019) til fysisk sabotasje og krigshandlinger.

Felles for disse årsakskjedene er at manglende empiri gjør det vanskelig å vurdere sannsynligheten. Relativt sett kan det likevel legges til grunn at sannsynligheten er lav, men at hendelser ikke kan utelukkes.

Samlet vurdering av sannsynlighet

Analysen viser at strømbrudd kommer i to varianter. De kortvarige og de langvarige og omfattende.

Kortvarige strømbrudd kan forventes med få års mellomrom og kan ramme hvor som helst.

Langvarige og omfattende strømbrudd har vi lite erfaring med, men flere hendelser og eller sammenfall av hendelser kan føre til en situasjon der hele Lillestrøm kommune mister strømmen i 24 timer eller mer. Sannsynligheten for en slik hendelse vurderes til å være

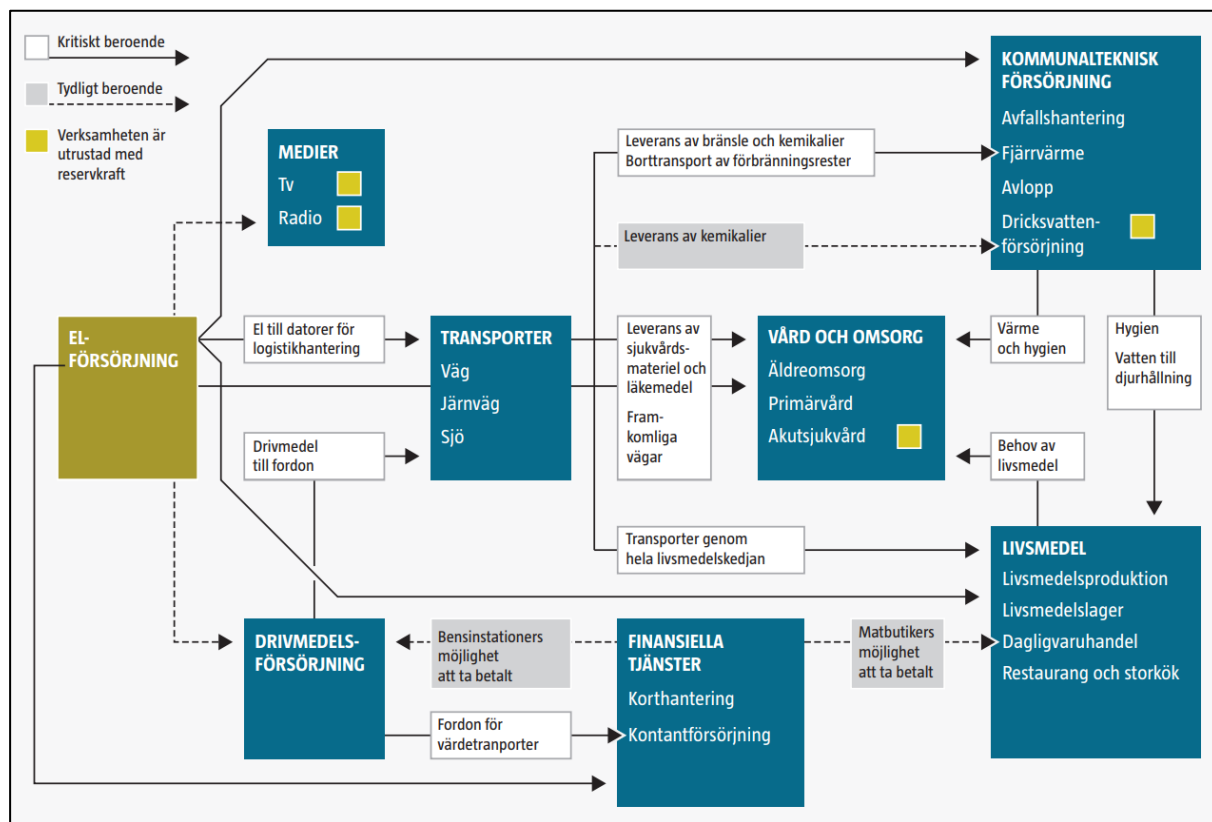
sjeldnere enn en gang hvert femtiende år, men hendelsen kan likevel ikke utelukkes å skje i år eller neste år.

22.3 Konsekvenser

Svikt i strømforsyningen, uavhengig av årsak, kan føre til et bredt spekter av konsekvenser, og konsekvensbildet henger tett sammen med hvor mange som rammes, hvem som rammes, tidspunkt og værforhold, varighet og hvor godt forberedt samfunnet og individene er på strømbrudd.

Alt går på strøm

Siden «alt går på strøm», er det også et særlig kjennetegn ved strømbrudd at spekteret av følgekonskvenser er omfattende og komplekst. Selv om en tjeneste har sikret seg selv med reservestrøm, er det likevel sannsynlig at virksomheten, i større eller mindre grad, vil berøres av konsekvenser i andre tjenester, for eksempel telekommunikasjon. Dette er illustrert i Figur 59. Figuren er hentet fra den svenske Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB) sin rapport "Faller en – faller då alla?" (MSB 2008) som drøfter avhengighetsforhold mellom ulike deler av samfunnet.



Figur 59. Faller en – faller då alla? Och, är verksamheten sikker med reservkraft? Ulike samfunnsområders avhengighet av strømforsyning, selv om de har sikret seg selv med reservestrøm (MSB 2008).

Korte og lange strømbrudd

Som det kommer fram av sannsynlighetsvurderingen, kan strømbrudd deles inn i korte og langvarige hendelser. For noen personer og funksjoner kan oppstå livstruende situasjoner selv ved et kort utfall. For andre fører ikke slike situasjoner til stort annet enn plunder og heft. For strømbrudd som er kortere enn én time, gjelder dette de fleste – både innbyggerne generelt, næringslivet og offentlige tjenester.

Lange, omfattende strømbrudd kan gi et helt annet konsekvensbilde, særlig dersom hendelsen skjer om vinteren og en basal forutsetning som oppvarming av egen bolig blir fratatt svært mange.

Konsekvenser for liv og helse

For flere samfunnskritiske funksjoner kan et strømbrudd, dersom det ikke finnes reservestrømsløsninger føre til akutte livstruende situasjoner. Dette gjelder blant annet spesialisthelsetjenesten og for andre som i institusjon eller hjemme er avhengige av livsnødvendige apparater som går på strøm.

Andre livstruende situasjoner kan også oppstå, relativt raskt, dersom viktige kommunikasjons tjenester eller vannforsyning blir slått ut som en følge av strømbruddet.

Om vi i denne sammenhengen også tar med dyrevelferd, kan det relativt raskt oppstå alvorlige situasjoner for dyrebefolkninger som er avhengige av elektrisk ventilasjon. Dette gjelder blant annet større fjørfebefolkninger.

Lange, omfattende strømbrudd aktualiserer mange flere trusler mot liv og helse for store grupper av befolkningen. Brudd i telekommunikasjoner er en vanlig følgekonsklusjon av slike strømbrudd. Mange nøkkelkomponenter i telekommunikasjonsinfrastrukturen (basestasjoner mm.) har batteri-back up som holder tjenestene oppe noen timer eller døgn. Når disse faller ut, vil mange miste enkleste mulighet til å kontakte nødetatene ved ulykker, brann og sykdom.

Det kan også oppstå problemer i drikkevannsforsyningen og avløpsinfrastrukturen.

Enda lenger ut i konsekvenskjedene ligger faren for at mange mister muligheten til å holde varmen i eget hjem, og det kan også bli vanskelig å hente ut medisiner ved apotek og matvarer og andre viktige forbruksvarer fra butikker.

Konsekvenser for natur og miljø

Den største direkte trusselen mot natur og miljø er at deler av avløpsinfrastrukturen er avhengig av strøm. Der det ikke er etablert reservestrømforsyning, vil avløpet relativt raskt gå i overløp og urensset avløpsvann vil da renne ut i naturen. Dette er lite ønskelig, men selv for langvarige strømbrudd antas det at normalsituasjon vil kunne være reetablert innen ett år, og denne konsekvenskategorien klassifiseres da som mindre alvorlig.

Konsekvenser for samfunnsstabilitet

Det som under avsnittet om liv og helse er omtalt som plunder og heft, er også utgangspunktet for det som videre kan utvikle seg til vesentlige konsekvenser for svært mange dersom strømbryddet varer to døgn istedenfor to timer. Ulike samfunnsfunksjoner, vil etter hvert stoppe opp. Barnehager og skoler vil måtte redusere tilbudet eller stenge helt og dette gir i sin tur følgekonskvenser for omsorgspersoner. Helsetjenestene vil måtte prioritere øyeblikkelig hjelp, varehandel og produksjonsbedrifter vil stoppe opp, elbiler går tomme for strøm og drivstoffpumper som går på strøm virker heller ikke.

Og i tillegg følger alle konsekvensene av at telekommunikasjonen er helt eller delvis slått ut, også det som en følge av strømbryddet.

Konsekvenser for økonomi

Konsekvensene for økonomi er uoversiktlige, men kan bli formidable. Selv om KILE-ordningen (NVE 2009) i det regulerte inntektssystemet for nettselskapene tar utgangspunkt i strømkundenes tap ved strømbrydd, må det antas at KILE-satsene ikke dekker hele kostnadsbildet. I hvert fall ikke ved omfattende, langvarige strømbrydd med svært komplekse konsekvenser og følgekonskvenser.

Heller ikke kompensasjonsordningen som trer i kraft ved strømbrydd over 12 timer er ment å være en erstatningsordning som dekker alle kostnadene som strømbrydd medfører. Etter ordningen har husstander og fritidsboliger rett på en kompensasjon på henholdsvis kr 500 og kr 125 ved strømbrydd som har vart i minimum 12 timer og deretter en kompensasjon på hhv. Kr 40 og kr 10 for hver påløpte time (NVE 27.02.15).

I 2021 ble Elvias inntektsramme redusert med i overkant av 96 mill. kr som følge av KILE-ordningen. Utfra en svært grov generalisering, der vi forutsetter at avkortningen er fordelt jevnt over alle abonnenter og jevnt over alle kommunene i dekningsområdet, betyr det at om lag en halv million av Elvias KILE-kostnad i 2021 var relatert til strømbrydd i Lillestrøm kommune.

Den samlede kostnaden av et omfattende og langvarig strømbrydd antas å være mye høyere, i verste fall over 50 millioner kroner. Det er ved denne revisjonen ikke forsøkt å utarbeide et presist økonomisk tap for Lillestrøm kommune, men ved et strømbrydd på 24 timer kan det for eksempel antas at store deler av fersk- og frossenvarene som ligger ute i detaljhandelen eller på grossistlager vil gå tapt. I prosessindustrien, der det er kritisk å holde temperaturen på ulike stoffer og produkter innenfor et gitt intervall, kan tapene bli like høye eller høyere.

Samlet konsekvensvurdering

Som for sannsynlighet er det hensiktsmessig å vurdere konsekvensene av korte og langvarige strømbrydd hver for seg.

Uten barrierer som aggregat og batteri-back up, kan selv kortvarige strømbrudd gi svært alvorlige konsekvenser. I praksis viser det seg likevel at de fleste samfunnskritiske funksjonene har denne robustheten. Det er få eksempler på alvorlige *direktekonsekvenser*, for liv og helse eller andre samfunnsverdier ved korte strømbrudd. Det er imidlertid ganske eksempler på at selv relativt korte strømbrudd har slått ut mobilnett, nødnett og telekommunikasjon – med den sårbarheten og risikoen for følgekonskvenser som det medfører. Ett eksempel var et uvær (ikke klassifisert som ekstremvær) som rammet Østlandet vest for Oslofjorden og Mjøsa 19. november 2021. I Numedal, Hallingdal og Valdres ble store deler av nettene til Telenor, Telia, ICE og Nødnett slått ut, i hovedsak som en følge av strømbrudd (Romerikes Blad 19.11.2012 og Statsforvalteren i Innlandet 2022).

Omfattende og langvarige strømbrudd har svært alvorlige konsekvenser for alle samfunnsverdier, bortsett fra natur og miljø.

22.4 Sårbarhet

Kraftmarkedet i Norge er vannbasert og dermed bundet til været. Det er både fordeler og ulemper med dette. Både i produsent- og samfunnsperspektivet er bindinga til været en sårbarhet. Det kan vanskelig tenkes at det slutter å regne og snø, men det kan oppstå knapphet.

En fordel er at vannkraft er lett regulerbart, og kan raskt tilpasse seg endringer i forbruket. Råvaretilgangen (nedbør) er mer stabil og forutsigbar enn andre vesentlige energikilder. Det er relativt mange små og mellomstore vannkraftverk spredd over heile landet, og mange har magasinlagring av energi. Sammen med den norske topografien og det nord-atlantiske klimasystemet som Norge er en del av, reduserer dette sannsynligheten for at hele den norske vannkraftproduksjonen skal bli rammet av langvarig, samtidig tørke.

Været kan en gjøre lite med, det er derfor viktig at det eksisterer alternativ til kraftproduksjon fra vann. I Norge skjer dette gjennom import av kraft fra andre land. I det store bildet gjør dette produksjonsfasen i den norske kraftforsyninga mer robust. Dersom norsk produksjon blir redusert eller slått ut, for eksempel av langvarig tørke, gjør integrasjonen det mulig å hente store mengder energi som er produsert i utlandet. Samtidig er det slik at den same integrasjonen også gjør den norske kraftforsyninga sårbar for produksjonssvikt i utlandet. Hendelser eller trusler som i et gitt tilfelle kan sette den svenske kjernekraftproduksjonen ut av spill, vil ikke bare være kritisk for den svenske kraftforsyninga. Det vil i same stund legge kraftig press på den norske kraftforsyninga.

Sårbarheten er større i utkantene

I det store perspektivet er kraftforsyningen på Romerike robust med innmating fra flere sider, også Sverige.

Robustheten er størst i de tettest befolkede områdene, utkantene er mer sårbare for strømbrudd som tar lang tid å rette. Dette samsvarer med erfaringene fra ekstremværet «Gudrun» i Sverige, der distriktene ble vesentlig hardere rammet enn byer og tettsteder.

I det stormdrabbade området begränsades, som tidigare redovisats, elavbrotten i tätorterna till att i de flesta fall endast omfatta några timmar och upp till ett dygn. Den stora majoriteten av nätkunder som drabbades av längre än ett dygns avbrott bor därmed i det som Statens Energimyndighet klassificerat som glesbygd, med mer än 124 meter ledning vardera. (Statens energimyndighet 2005, s. 34.)

Et langvarig omfattende strømbrudd som rammer hele Lillestrøm kommune, eller et enda større område, er derfor lite sannsynlig, men kan ikke utelukkes.

Kortvarige strømbrudd må regnes med, og innenfor noen samfunnsfunksjoner kan også slike strømbrudd få alvorlige konsekvenser. Det er derfor helt avgjørende at virksomheter som er sårbare for strømbrudd har reservestrømkilder.

Hvem trenger reservestrømforsyning?

Hvilke samfunnsfunksjoner og hvilke kommunale tjenester som *skal* eller *bør* ha reservestrømforsyning er et spørsmål om risiko, risikoaksept, kostnader, nytte og prioriteringer opp mot andre behov. Disse avveiningene må gjøres for hver enkelt funksjon og tjeneste. Like klart som at noen funksjoner må ha reservestrøm, er det at alle kan ikke ha et aggregat som dekker normalt strømforbruk. Utfordringen er å finne ut hvem som trenger hva av reservestrøm.

Alle trenger beredskap- og kontinuitetsplaner

Det alle trenger er beredskap- og kontinuitetsplaner som fastsetter hva tjenesten skal gjøre når strømmen blir borte. Hvordan skal tjenesteproduksjonen opprettholdes, hvilke oppgaver som skal prioriteres og hva som kan eller må settes på vent.

Dette gjelder også tjenester er sikret med reservestrømforsyning (aggregater eller batterier, det som er mest hensiktsmessig). Et aggregat starter ikke nødvendigvis av seg selv og det dekker ikke nødvendigvis det normale strømbehovet. Det må derfor finnes rutiner for vedlikehold og beredskap for å kople inn reservestrømkildene. Beredskapen må også omfatte reserveløsninger for brukere som bor hjemme, men som er avhengig av medisinsk utstyr eller som får andre særlige utfordringer ved strømbrudd.

Reservestrøm hjelper heller ikke mot at andre samfunnsfunksjoner rammes, og slike følgekonskvenser bør også avbøtes med beredskap- og kontinuitetsplaner.

For kommunen er den primære utfordringen å opprettholde tjenesteproduksjonen under strømbrudd, men ved langvarige strømbrudd kan det også være aktuelt å iverksette beredskapstiltak som går utover den ordinære virksomheten. Det kan f.eks. være snakk om å etablere varmestuer for innbyggere som mister oppvarming og etablering av alternative

varslingskanaler og kommunikasjonslinjer dersom følgekonssekvenser f.eks. gjør det umulig å nå fram til nødtelefonnummerne.

God egenberedskap reduserer behovet for andre tiltak

Krav eller forventinger om beredskap- og kontinuitetsplaner bør også gjøres gjeldende for samfunnet som helhet. For noen virksomheter er det regelverkskrav om slik beredskap, for de fleste, både offentlige og private virksomheter, men også for den enkelte, handler dette om det som oftest blir kalt *egenberedskap*. God egenberedskap er sannsynligvis det mest effektive tiltaket for å redusere samfunnets sårbarhet mot strømbrudd. Det sikrer at kortvarige strømbrudd ikke blir verre enn plunder og heft og det reduserer risikoen for at langvarige strømbrudd får alvorlige konsekvenser.

En vesentlig premiss for at det bør være høy egenberedskap hos sluttbrukerne av strøm, er at aktørene i kraftsystemet (produsenter, leverandører og nettselskap) gjennom regelverket ikke har plikt til å yte kontinuerlig leveranse av strøm. Regelverket tar høyde for at det kan oppstå feil, og aktørene har mange incentiver til å redusere risikoen for feil, men de kan ikke stilles til ansvar for konsekvenser som oppstår hos sluttbruker. Blant incentivene er KILE-ordningen, kompensasjonsordningen for husstander og fritidsboliger og forskrift om leveringskvalitet sine krav om blant annet feilretting uten ugrunnet opphold og reguleringsmyndighetens sanksjonsmuligheter dersom aktørene ikke oppfyller forskriftens krav. Den enkelte sluttbruker kan også inngå privatrettslige avtaler med aktørene som fastsetter strengere krav til leveringskvalitet, eventuelt også kompensasjon- eller erstatningsordninger.

22.5 Usikkerhet

For korte strømbrudd er usikkerheten i analysen svært lav. Dette er hendelser som skjer ofte, det finnes god statistikk og alle har erfaringer med slike strømbrudd.

Usikkerheten er vesentlig større for lange, omfattende strømbrudd. Her bygger analysen på mulige scenario, erfaringer fra andre steder og i liten grad lokal empiri.

22.6 Eksisterende tiltak

På samfunnsnivå finnes det mange barrierer for å redusere risikoen for strømbrudd. Mange er nevnt i teksten ovenfor og disse gjentas ikke her.

Kommunens viktigste tiltak er

- Reservestrømforsyning i bygninger og infrastruktur som ivaretar kritiske tjenester
- Beredskap- og kontinuitetsplaner
- Egenberedskap

Reservestrømforsyning

Kommunen har i 2023 reservestrømforsyning i deler av helse- og mestringstjenestene, deler av rådhuset og kritiske punkter i infrastrukturen for vannforsyning, avløp og IKT.

I helse- og mestringstjenestene er det reservestrøm ved legevakta i Lillestrøm, sykehjemmene på Skedsmotun, Pålsetunet, Sørvald og Blaker. I tillegg er det i økonomiplanen (2023-2026) lagt inn midler til nødstrømsaggregat på Stalsberg, Åråsveien og LIBOS.

På rådhuset er det reservestrøm som dekker drift av IKT-infrastrukturen og deler av bygget. Nok til å drifte kriseledelsen, men ikke alle funksjonene i rådhuset over tid.

I kommunens øvrige IKT infrastruktur og i den kommunaltekniske infrastrukturen er det etablert reservestrømforsyning til noen kritiske punkter. Noen steder aggregat, andre steder batteribackup.

Flere av punktene som ikke har fast reservestrømforsyning er forberedt for tilkopling av mobilt aggregat. Ved lokale strømbrudd, dette en god sikring av funksjoner der innkopling av reservestrøm ikke er tidskritisk. For omfattende, langvarige strømbrudd, er tilgangen til aggregat, både i kommunen og markedet, en begrensende faktor for denne løsningen.

Beredskap- og kontinuitetsplaner

Tiltak ved strømbrudd er også dekket opp i mange av kommunens beredskap- og kontinuitetsplaner. Dette gjelder både rutiner som spesifikt omhandler tiltak ved strømbrudd, men generelle planer for kriseledelse og fagplaner for befolkningsvarsling og evakuering kan også komme til anvendelse ved langvarige og omfattende strømbrudd.

Kommunen har også gjennomført en detaljert kartlegging av alle strømforsyningen til alle tjenester og funksjoner som ivaretar samfunnskritiske og samfunnsviktige tjenester i kommunen. Denne oversikten skal primært brukes til å skjerme disse punktene ved en eventuell rasjonering, men kan også brukes til videre strategisk styrking av reservestrømdekningen.

Egenberedskap

Beredskap- og kontinuitetsplaner er på mange måter den kommunale formen for egenberedskap. Men i tillegg har kommunen en viktig rolle som rådgiver og pådriver for god egenberedskap hos folk flest. De viktigste kanalene er informasjonen som kontinuerlig ligger på kommunens nettsider og deltakelse i kampanjer og arrangement.

Satsing på god egenberedskap er et tiltak som har lav kostnad og relativt høy nytte. Kommunen bør derfor fortsette dette arbeidet og om mulig styrke det, for eksempel ved å forsøke å nå enda flere grupper.

22.7 Nye tiltak

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

Det kan også være grunnlag for å gjennomføre en helhetlig gjennomgang og prioritering av reservestromforsyningen. Det er viktig at det, som planlagt etableres reservestromforsyning til alle sykehjemmene, men det bør også vurderes om det er andre tjenester eller kritiske punkt som bør sikres på denne måten. En slik gjennomgang og vurdering er ikke gjennomført etter kommunesammenslåingen.

Anbefaling om nye tiltak

- Videreutvikle kommunens kontinuitetsplaner fra å være mer eller mindre rene sykefraværplaner til planer som dekker alle kontinuitetsutfordringer (bortfall av innsatsfaktorer som strøm, ikt-tjenester, lokaler, legemidler og andre produkter mv.) Alle kommunale tjenester bør ha beredskaps- og kontinuitetsplaner som gir klare føringer for hva tjenesten har skal gjøre ved strømbrytning
- Helhetlig gjennomgang og prioritering av reservestromforsyning.

23 Svikt i telekommunikasjon og IKT-systemer

Kort oppsummert

Samfunnet er like avhengig av telekommunikasjon og IKT-systemer som av strømforsyning. Disse funksjonene er tett kopla og gjensidig avhengige av hverandre.

Svikt i telekommunikasjon og IKT-systemer er ofte, men ikke alltid, en følgekonsekvens av strømbrudd. Andre årsaker kan være programvarefeil og systemsvikt, brann, graving eller annen fysisk ødeleggelse av linjer og nettverkskomponenter. Kraftig vind og lynnedslag er også hyppige årsaker. Dette rammer oftere radiobasert kommunikasjon enn nettbasert.

I tillegg blir stadig flere systemer anskaffet fra og driftet av skyleverandører. Kommunen og andre sluttbrukere er avhengige av at også skyleverandørene sin infrastruktur og beredskap (redundans/backup/tilgjengelighet) er god nok og tilpasset det aktuelle systemets kritikalitet.

Sannsynlighet

Mindre sannsynlig

Utfall skjer ved jevne mellomrom, men rammer vanligvis et begrenset antall aktører og rettes opp relativt raskt. Det er imidlertid mindre sannsynlig at alle kommunikasjonsmetoder rammes samtidig (mobiltelefoni, Nødnett, Helsenett og internett).

Sannsynligheten avhenger av omfanget på utfallet, mindre utfall skjer hele tiden, og må derfor anses som meget sannsynlig. En større, mer langvarig hendelse er mindre sannsynlig, men mer og mer aktuell gitt situasjonen i Europa. Man kan se for seg villet sabotasje mot kommunikasjonslinjer og utfall grunnet energimangel.

PST vurderer sabotasje til lite sannsynlig i sin nasjonale trusselvurdering for 2023.

Den angitte sannsynlighet gjelder en større hendelse.

Konsekvenser

Liv og helse:
Alvorlig

Natur og miljø:
Mindre alvorlig

Samfunnsstabilitet:
Alvorlig

Økonomi:
Alvorlig

Langvarige hendelser vil få store konsekvenser for kommunikasjon mot innbyggere og eksterne aktører.

Svikt i interne systemer medfører tap av effektivitet, omdømmetap, men kan også ha betydning for liv og helse, hvis for eksempel en trygghetsalarm blir berørt. For eksempel i tilfeller der journalsystemer og annen kritisk informasjon ikke er tilgjengelig eller ikke kan formidles.

Svikt i eksterne systemer kan i tillegg gi konsekvenser for liv og helse ved at innbyggere ikke får kontakt med kommunens helsetjenester. Tilsvarende kan man se for seg at kommunen ikke blir varslet i tide ved miljøhendelser.

Usikkerhet

Høy

Høy usikkerhet da det er komplekse verdikjeder med mange involverte aktører.

Eksisterende tiltak

- Reservestrøm til kommunens datasentral
- Tilgang til internett via mobilnettet
- Tilgang til internett via Starlink
- Redundante internettsesjoner og datasentre
- Manuelle rutiner

Anbefaling om nye tiltak

- Innhentes priser for etablering av redundant internettilinje fra en annen leverandør.
- Vurdere enda mer robuste reserveløsninger for internettilgang via mobilnettet og Starlink.

- Gjennomføre ROS av kritiske systemer/funksjoner for å kartlegge eventuelle sårbarheter.
- Kartlegge om avdelinger har manuelle rutiner ved bortfall av IKT og kommunikasjon.
- Gjennomgang av nødstrømløsninger for å finne eventuelle svakheter.
- Lage en plan for å opprette intern kommunikasjon mellom kommunale lokasjoner ved bortfall av tradisjonell kommunikasjon.
- Gjennomgå Databehandleravtaler/SLA med leverandører for å avdekke om de har robuste nok løsninger.
- Implementering av styringssystem for informasjonssikkerhet

23.1 Beskrivelse

Samfunnet er like avhengig av telekommunikasjon og IKT-systemer som av strømforsyning. Dessuten er alle disse funksjonene tett kopla og gjensidig avhengige av hverandre.

Årsaker

Svikt i telekommunikasjon og IKT-systemer er ofte, men ikke alltid en følgekonsekvens av strømbrudd. Andre årsaker kan være programvarefeil og systemsvikt, brann, graving eller annen fysisk ødeleggelse av linjer og nettverkskomponenter. Kraftig vind og lynnedslag er også hyppige årsaker. Dette rammer oftere radiobasert kommunikasjon enn nettbasert.

Det er heldigvis sjelden, men solstormer kan også forårsake utfall av digitale kommunikasjonssystemer (for eksempel Starlink). Bruk av avansert våpenteknologi (elektromagnetisk bombe/elektromagnetisk puls/EMP-våpen) kan framkalle tilsvarende utfall.

Ved ulike politiske hendelser eller kriser i et land, kan det være at ordinære kommunikasjonskanaler sperres, for å kunne styre eller hindre informasjonsflyten. Etablering av alternative og uavhengige kommunikasjonskanaler er et tiltak mot dette.

I tillegg blir stadig flere systemer anskaffet fra og driftet av skyleverandører. Kommunen og andre sluttbrukere er avhengige av at også skyleverandørene sin infrastruktur og beredskap (redundans/backup/tilgjengelighet) er god nok og tilpasset det aktuelle systemets kritikalitet. Man er også avhengig av kommunikasjonsveien mellom skyleverandørens datasenter, og kundens lokasjoner. Hvis skyleverandørens datasenter er i et fjerntliggende land, må man ta hensyn til faren for at kommunikasjonen, og følgelig tilgang til tjenesten kan bli borte.

Kommunen kan rammes både ved bortfall i telekommunikasjonen eller ved svikt i intern kommunikasjon eller i egne IKT-systemer. Konsekvensbildet til disse to scenarioene har både likheter og nyanseforskjeller.

Begge vil gjøre tjenesteproduksjonen vanskelig, men der svikt i interne systemer først og fremst er en utfordring for kommunen alene. Aktører som er avhengige av tjenester fra kommunen, vil også bli berørt av svikt i kommunens interne kommunikasjon. Svikt i telekommunikasjonen også utfordre kommunen som beredskapsaktør med ansvar for egne innbyggere. I en situasjon der f.eks. mobilnettet faller ut i flere timer eller over et døgn, blir det etter hvert kritisk å få etablert alternative måter å få formidlet nødmeldinger – de som

normalt går til nødtelefonnummerne til brannvesenet, politiet og helsevesenet (110, 112 og 113).

23.2 Sannsynlighet

Utfall skjer ved jevne mellomrom, men rammer vanligvis et begrenset antall aktører og rettes opp relativt raskt. Det er eksempler på kraftige høststormer som har ødelagt kommunikasjonen i større områder. Ising på kraft og kommunikasjonslinjer har også medført store utfall (for eksempel i Canada). Erfaring viser at det er mer ekstremvær nå enn tidligere, og dette gir en øket sannsynlighet for skader av denne typen.

I tidligere tider var det statseide operatører som bygde infrastrukturen, disse hadde som en uttalt del av samfunnsoppdraget sitt å samfunnssikkerhet og beredskap. Anleggene var derfor romslig dimensjonert og redundante. Dette ble kostbart, og enklere løsninger tvang seg fram da telemarkedet ble liberalisert, og det ble større fokus på kostnader og profit.

Liberaliseringen har gitt flere tilbydere, men disse leier ofte basis transmisjonstjenester fra samme infrastrukturleverandør (gjør etterlevninger av den gamle statlige operatøren). Staten gjorde tiltak for å kompensere, slik at infrastrukturen skulle være tilstrekkelig robust.

Imidlertid ser man at lønnsomhetskrav medfører at for eksempel mobilnettet i mindre grad er utstyrt med nødstrøm. Dette bør tas i betraktning når sannsynlighet for utfall skal vurderes.

Det er likevel mindre sannsynlig at alle kommunikasjonsmetoder rammes samtidig (mobiltelefoni, Nødnett, Helsenett og internett). Det er uansett en viss redundans som følge av at det er flere tilbydere.

Utfall på grunn av hacking er sjeldnere, men mer og mer aktuelt, gitt situasjonen i Europa. Sabotasje av en motstanderens kommunikasjonsinfrastruktur anses å være et virkningsfullt tiltak. (se neste kapittel)

Utfall grunnet energimangel er også et aktuelt scenario jf. kapittel 22.

23.3 Konsekvenser

Langvarige hendelser vil få store konsekvenser for kommunikasjon mot innbyggere og eksterne aktører.

Svikt i interne systemer medfører tap av effektivitet, omdømmetap, men kan også ha betydning for liv og helse. For eksempel i tilfeller der journalsystemer og annen kritisk informasjon ikke er tilgjengelig eller ikke kan formidles.

Svikt i eksterne systemer vil i stor grad påvirke samfunnet. For eksempel er betalingsformidlingen i all hovedsak elektronisk. Rammes kommunikasjonen, rammes

muligheten til å kunne betale for varer og tjenester, noe som igjen påvirker utførelsen av slike tjenester eller vareleveranser. Innføring av manuelle rutiner kan til en viss grad kompensere, men det er klart at langvarige utfall vil få store konsekvenser.

I forbindelse med et internt prosjekt (Alternativ kommunikasjon), ble det gjennomført en spørreundersøkelse for å kartlegge avhengigheten av internett og telefoni innen ulike områder av kommunens tjenesteproduksjon. Generelt anså man det som mindre kritisk å miste telefonen enn internett, det opplevdes som håndterbart å miste en av tjenestene. Fravær av både internett og telefoni ble imidlertid ansett som kritisk. For eksempel kan det gi konsekvenser for liv og helse ved at innbyggere ikke får kontakt med kommunens helsetjenester. Tilsvarende kan man se for seg at kommunen ikke blir varslet i tide ved miljøhendelser, ulykker eller annet som krever øyeblikkelig oppmerksomhet.

23.4 Sårbarhet

Svikt i telekommunikasjon og IKT-systemer er en kontinuerlig trussel og mindre hendelser er relativt hyppige. Disse må først og fremst forebygges gjennom korrekt håndtering, oppdatering, bevissthet på farer, trygge rutiner, tilstrekkelig redundans og godt arbeid med informasjonssikkerhet i hverdagen.

Når det gjelder de store hendelsene, som også kan komme – både i telenettet og interne systemer, er det en god begynnelse å ha et bevisst forhold til at svikt kan skje og at det da må finnes alternativer. Først og fremst for å ivareta kritiske oppgaver, men også alternative måter å jobbe på og alternative arbeidsoppgaver som kan løses mens de ordinære systemene ligger nede.

Ulike former for backup-løsninger og redundante systemer som avtaler med flere teleleverandører, utvidet bruk av nødnettet og satellittelefon må også vurderes.

23.5 Usikkerhet

På større driftssentre kan man se større og mindre feilsituasjoner hele tiden. Det er stor sikkerhet for at dette vil fortsette, men det er umulig å si nøyaktig hvor og når feilene inntreffer. I så fall kunne de enkelt være unngått!

Det er klart at sannsynligheten for at man blir utsatt for noe slikt, blir mindre når man investerer i sikringstiltak. Gjennomføring av ROS og implementering av styringssystem for informasjonssikkerhet vil bidra til at man med større sannsynlighet velger fornuftige sikringstiltak, og oppnår en større sikkerhet for at man opprettholder et akseptabelt lavt risikonivå.

23.6 Eksisterende tiltak

Kommunen har to separate internettlinjer, en aktiv og en reservelinje. Begge linjene er fra samme leverandør, dette er en sårbarhet.

Det er etablert nødstrøm i datasentrene og på sentrale kommunikasjonsnoder. Noe usikkerhet i om alle kritiske lokasjoner er dekket med nødstrøm for å opprettholde kommunikasjon.

Det finnes rutiner for å produsere manuelle lister fra Geric (sykehjem og hjemmetjenesten) slik at nødvendige tjenester kan utføres ved bortfall av journalsystemer.

23.7 Nye tiltak

Følgende nye tiltak anbefales:

- Innhentes priser for etablering av redundant internettlinje fra en annen leverandør.
- Vurdere enda mer robuste reserveløsninger for internetttilgang via mobilnett eller Starlink.
- Gjennomføre ROS av kritiske systemer/funksjoner for å kartlegge eventuelle sårbarheter.
- Kartlegge om avdelinger har manuelle rutiner ved bortfall av IKT og kommunikasjon.
- Gjennomgang av nødstrømløsninger for å finne eventuelle svakheter.
- Lage en plan for å opprette intern kommunikasjon mellom kommunale lokasjoner ved bortfall av tradisjonell kommunikasjon.
- Gjennomgå Databehandleravtaler/SLA med leverandører for å avdekke om de har robuste nok løsninger.
- Implementering av styringssystem for informasjonssikkerhet

24 Cyberhendelser

Kort oppsummert

Cyberangrep som villede hendelser har de siste årene blitt mer og mer vanlig. Angrepene mot Østre Toten kommune, Hydro, Stortinget, Volue, m.fl. er eksempler på dette.

Kommunen kan rammes både ved direkte angrep mot Lillestrøm sin lokale («on-prem») infrastruktur eller mot eksterne systemer, driftet av skyleverandører.

Cyberangrep vil medføre tap av effektivitet, omdømmetap, men kan også ha betydning for liv og helse. For eksempel i tilfeller der journalsystemer og annen kritisk informasjon ikke er tilgjengelig eller ikke kan formidles.

Sannsynlighet

Sannsynlig

Kommunen utsettes fortløpende for forsøk på å få tilgang til interne systemer og konti. De fleste angrep er tilfeldige og får ingen konsekvenser annet enn ubeleilighet for den som er rammet. Sannsynligheten for en større inntrengning er vanskelig å anslå, men øker betraktelig basert på hvilke aktører som står bak. Med den spente politiske situasjonen for tiden må man gå ut fra at ressurssterke aktører har interesse av å kunne angripe samfunnsfunksjoner i Norge.

Sannsynligheten for vellykkede angrep vil øke hvis Lillestrøm kommune ikke fortsetter å ha fokus på å stoppe cyberangrep.

Konsekvenser

Liv og helse:

Alvorlig

Natur og miljø:

Mindre alvorlig

Samfunnsstabilitet:

Svært alvorlig

Økonomi:

Alvorlig

Eksempler på vellykkede Cyberangrep viser at konsekvensene kan blir svært alvorlige for den som blir rammet. I Østre Totens tilfelle ble mer eller mindre alle IT-systemer gjort utilgjengelige i flere måneder og det meste av informasjon kommunen hadde lagret ble ugjenkallelig tapt. Sykesignalanlegget falt også ut, slik at pasientene ble utstyrt med bjeller for varsling av behov for hjelp. I det hele tatt er det mange funksjoner som overvåkes og styres av IT baserte hjelpemidler i dag, så konsekvensene ved utfall kan fort bli omfattende. Sensitive personopplysninger om kommunens innbyggere ble også publisert på det mørke nettet. I tilfellet med Østre Toten kommune har det kostet i størrelsesorden 40 millioner å gjenopprette systemene etter skaden. Kommunen fikk også en bot på 4 millioner for manglende ivaretagelse av informasjonssikkerheten. Det er fremdeles mulig at dataene som ligger på det mørke nettet kan misbrukes, og gi ytterligere skadevirkninger. Også mindre vellykkede angrep kan få betydelige konsekvenser, som for eksempel at et flertall av brukernes enheter må reinstallerer og dermed føre til flere dagers tap av arbeidstid.

Usikkerhet

Lav

Liten usikkerhet om at hendelser vil forekomme, da det er mange eksempler på det. Omfang og konsekvenser er vanskeligere å beskrive med stor sikkerhet.

Eksisterende tiltak

- Gode rutiner og fortløpende arbeid på å oppdatere systemer
- Etablert NSMs grunnprinsipper i IT-infrastrukturen
- Øvelser med cyberscenario
- Informasjon- og datasikkerhetsarbeid
- Segmentering av nettverk og tilganger for å redusere konsekvensen av kompromitterte maskiner eller brukere.
- Gode rutiner for administrering (forskjellige roller, sikre oppkoblinger, rettighetsstyring etc.)
- Backup (redundante, uten mulighet for sletting med eksisterende brukere)
- VDI-sensorer fra NSM som overvåker trafikk inn og ut til Lillestrøm kommune
- Samarbeid med offentlige aktører innen informasjonssikkerhet

Anbefaling om nye tiltak

- Se på muligheten for å inngå avtale om døgntkontinuerlig overvåking av sikkerhetshendelser (SOC / SIEM).
- Gjennomgang av databehandleravtaler for å kvalitetssikre at sikkerheten er god nok hos våre leverandører
- Etablere rammeverk for sikkerhetsstyring basert på NSM og ISO-27001
- Gjennomføre obligatorisk opplæring av ansatte for økt bevissthet og bedre kompetanse på å avdekke mulige angrep tidlig.
- Gjennomføre øvelser med cyberangrepsscenario

24.1 Beskrivelse

Cyberangrep som villede hendelser er blitt mer og mer vanlig de siste årene, angrep mot Østre Toten kommune, Hydro, Stortinget, Volue, m.fl. er eksempler på dette.

Kommunen kan rammes både ved direkte angrep mot Lillestrøm sin lokale infrastruktur eller mot eksterne systemer, driftet av skyleverandører.

Kjennetegn ved slike villede hendelser er at aktørene går inn for å gjøre gjenoppretting så vanskelig som mulig, som f.eks. ved å slette sikkerhetskopier.

Scenarier kan være angrep fra kriminelle med hensikt å presse kommunen for penger (eks. løsepengevirus), eller angrep fra aktører som ønsker å lamme produksjonen/driften til kommunen (eks. hackerorganisasjoner, fremmede stater). Hacking og cyberangrep representerer den tredje største økonomien i verden i dag (Atea 2022).

Cyberangrep vil medføre tap av effektivitet, omdømmetap, men kan også ha betydning for liv og helse. For eksempel i tilfeller der journalsystemer og annen kritisk informasjon ikke er tilgjengelig eller ikke kan formidles.

24.2 Sannsynlighet

Kommunen utsettes fortløpende for forsøk på å få tilgang til interne systemer og konti. De fleste angrep er tilfeldige og får ingen konsekvenser annet enn ubeleilighet for den som er rammet. Sannsynligheten for en større inntrengning er vanskelig å anslå, men øker betraktelig basert på hvilke aktører som står bak. Med den spente politiske situasjonen for tiden må man gå ut fra at ressurssterke aktører har interesse av å kunne angripe samfunnsfunksjoner i Norge.

I PST sin trusselvurdering (2023) pekes det på at Norge er strategisk viktig som en stor energileverandør i dagens Europa. Det er derfor øket sannsynlighet for at fremmede makter kunne ønske å hente informasjon, og i verste fall sabotere norsk infrastruktur for å hindre energileveranser.

Det at så mange ansatte er lite bevisste på angrep innen dette området medfører at det er en større sannsynlighet for at kommunen vil bli utsatt for "vellykkede" Cyberangrep. Denne

sårbarheten bør det gjøres noe med, obligatorisk opplæring anses å være et hensiktsmessig virkemiddel.

24.3 Konsekvenser

Eksempler på vellykkede Cyberangrep viser at konsekvensene kan blir svært alvorlige for den som blir rammet. I Østre Totens tilfelle ble mer eller mindre alle IT-systemer gjort utilgjengelige i flere måneder og det meste av informasjon kommunen hadde lagret ble ugjenkallelig tapt. Sensitive personopplysninger om kommunens innbyggere ble også publisert på det mørke nettet.

For Østre Toten kommune har det kostet i størrelsesorden 40 millioner å gjenopprette systemene etter skaden. Kommunen fikk også en bot på 4 millioner for manglende ivaretagelse av informasjonssikkerheten. Det er fremdeles mulig at dataene som ligger på det mørke nettet kan misbrukes, og gi ytterligere skadevirkninger.

Også mindre vellykkede angrep kan få betydelige konsekvenser, som for eksempel at et flertall av brukernes enheter må reinstallerer og dermed føre til flere dagers tap av arbeidstid.

24.4 Sårbarhet

Cyberangrep er en kontinuerlig trussel og mindre hendelser er relativt hyppige. Disse må først og fremst forebygges gjennom god sikring av data og backup, gode overvåkningssystemer, bevissthet og godt arbeid med cybersikkerhet i hverdagen.

Kommunens ansatte har varierende grad av digital kompetanse. Mange biter på såkalte «phishing mails» - nettfisking - og oppgir brukernavn og passord. Ellers er typisk gjenbruk av passord og valg av vanlige passord (For eksempel "Sommer2022") utbredt. Dette gjør det lettere for en angriper å gjette seg fram.

Det er heller ikke uvanlig at folk forlater PC-en uten å låse skjermen, og jevnt over er man heller ikke mistenksom om det kommer fremmede folk inn i lokalene. Dette er en enkel måte for angripere å komme seg inn i våre systemer.

Nye metoder utvikles hele tiden. En ny trend er at man kombinerer sosial manipulering med tekniske angrep. Det er nødvendig da tofaktorautentisering gjør direkte inntrengning vanskeligere. De siste årene har kommunen bl.a. deltatt i Sikkerhetsmåneden for at de ansatte skal få relevant kursing på området. Selv om informasjon er gitt i flere kanaler, er deltakelsen lav.

24.5 Usikkerhet

Cyberangripes metodikk er godt kjent, men kompleksiteten i moderne IT-systemer gjør det krevende å tette alle sårbarheter. Det råder en viss usikkerhet rundt nye så langt ukjente angrepsmetoder, men det er usikkert om potensielle angripere vil velge å bruke dette på kommunen.

24.6 Eksisterende tiltak

- Gode interne rutiner med fokus på å benytte anbefalte sikkerhetstiltak i produkter og tjenester.
- Etablert NSMs grunnprinsipper i IT-infrastrukturen
- Øvelser med cyberscenario
- Informasjon- og datasikkerhetsarbeid, herunder opplæring av ansatte.
- Segmentering av nettverk og tilganger for å redusere konsekvensen av kompromitterte maskiner eller brukere.
- Gode rutiner for administrering (forskjellige roller, sikre oppkoblinger, rettighetsstyring etc.)
- Backup (redundante, uten mulighet for sletting med eksisterende brukere)
- VDI-sensorer fra NSM som vil kunne varsle om mistenkelig trafikk.
- Samarbeid med offentlige aktører innen informasjonssikkerhet. Pågående samarbeid i regi av DigiViken og KS innen informasjonssikkerhet og personvern.

24.7 Nye tiltak

- Se på muligheten for å inngå avtale om døgntkontinuerlig overvåking av sikkerhetshendelser (SOC / SIEM).
- Gjennomgang av databehandleravtaler for å kvalitetssikre at sikkerheten er god nok hos våre leverandører
- Etablere rammeverk for sikkerhetsstyring basert på NSM og ISO-27001
- Gjennomføre obligatorisk opplæring av ansatte innen informasjonssikkerhet og personvern.
- Gjennomføre øvelser

25 PLIVO-hendelser

Kort oppsummert

Pågående livstruende vold (PLIVO) er en vid kategori med ulike hendelser og trusselaktører med ulike motivasjon. Det er lite som tilsier at PLIVO-hendelser skal forekomme i Lillestrøm kommune, men det kan ikke utelukkes. PLIVO er hendelser som krever få, om noen, forberedelser, og er lett gjennomførbart dersom noen bestemmer seg for dette. Lillestrøm kommune har Norges tredje største kollektivknutepunkt. Det er flere steder hvor mange mennesker samles. Samtidig kan slike hendelser forekomme hvor som helst, og krever ikke nødvendigvis større folkemengder.

Forebygging av slike angrep krever samarbeid mellom ulike samfunnsaktører og årvåkenhet i befolkningen når det gjelder å oppdage sårbare enkeltindivider som er i ferd med å radikaliseres.

De viktigste tiltakene, både forebyggende og konsekvensreducerende, gjennomføres i skolene, på større samlingspunkter og hos nødetatene. Det er også avgjørende at tiltak planlegges i tett samarbeid med politiet. Nødetatene øver jevnlig på å håndtere PLIVO-hendelser.

Sannsynlighet

Lite sannsynlig

Hendelsen kan forventes å skje sjeldnere enn hvert femtiende år, men faglig skjønn tilsier at hendelsen ikke kan utelukkes.

Konsekvenser

Liv og helse:

Svært alvorlig

Natur og miljø:

Ubetydelig

Samfunnsstabilitet:

Mindre alvorlig

Økonomi:

Mindre alvorlig

PLIVO-hendelser kan få svært alvorlige konsekvenser for liv og helse, med tap av liv som ytterste konsekvens.

En PLIVO-hendelse vil kunne skape frykt, men får neppe langvarige konsekvenser for samfunnet generelt. En slik hendelse vil kunne føre til økte konflikter mellom ulike grupperinger i samfunnet.

De økonomiske konsekvensene er uoversiktlige, men kan ved tap av liv og alvorlig skade bli betydelige.

Usikkerhet

Høy

Det er knyttet høy usikkerhet til vurderingene av denne hendelsen. Selv om det finnes relevante data og erfaringer som er pålitelige om liknende hendelser, vil den neste hendelsen kunne ha andre karakteristika og gjerningspersonen(e) et helt annet motivasjonsgrunnlag.

Eksisterende tiltak

- Nødetatene øver jevnlig på PLIVO-hendelser
- Samarbeid mellom skole og politi
- Evakueringsplanverk og plan for kommunal kriseledelse
- Kommunens psykososiale kriseteam
- Beredskapsplanverk og tiltakskort i skoler og barnehager
- Systematisk jobbing med et inkluderende læringsmiljø
- Bevisst utforming av nye utdanningsinstitusjoner

Anbefaling om nye tiltak

Analysen har ikke avdekket behov for nye tiltak.

25.1 Beskrivelse

I Bergen kommune sin risiko- og sårbarhetsanalyse defineres pågående livstruende vold (PLIVO) som: «En pågående situasjon hvor en eller flere gjerningspersoner utøver livstruende vold med våpen og farlige gjenstander mot flere uskyldige personer og hvor politiet skal gå i direkte innsats for å nøytralisere gjerningspersonen(e) for å redde liv». PLIVO er et konsept som dekker pågående livstruende vold på ulike typer åsted som utdanningsinstitusjoner, offentlig transport og kommunikasjon, store arrangementer og andre møteplasser for mange mennesker (Bergen kommune 2020).

PLIVO er en vid kategori med ulike hendelser og trusselaktører med ulik motivasjon. Både enkeltpersoner med personlig agenda slik som et hatforhold mot en institusjon eller samfunn, eller ruspåvirkede/psykisk syke personer kan være mulige trusselaktører. PLIVO er hendelser som krever få, om noen, forberedelser, og er lett gjennomførbart dersom noen bestemmer seg for dette.

Årsaker

Årsaksbildet for PLIVO-hendelser er både omfattende og komplekst, og motivasjonsgrunnlaget vil være varierende fra tilfelle til tilfelle. Det er mulig å trekke fram fellesfaktorer som sosial ulikhet, utenforskap og misnøye med omstendighetene, men det er imidlertid ingen kausalitet mellom disse faktorene og det å utøve livstruende vold med våpen mot flere uskyldige personer. Dette kan på så måte ikke kalles en direkte årsak. Det er mange i utenforskapet som aldri utgjør en fare for andre.

Et annet fenomen som kan være relevant er såkalt radikalisering: en endringsprosess, hvor en person blir mer ekstrem, enten i religiøse, ideologiske eller politiske overbevisninger. Ved hevnmotiverte handlinger vil en radikalisert gjerningspersonen over tid blitt mer overbevist over den urett som er begått og at den må bli rettet opp i.

FN trekker fram fire kategorier av drivkrefter bak endringsprosessen som medfører mer ekstreme holdninger:

1. Søken etter tilhørighet og trygghet
2. Idealisme og urettferdighet
3. Sosial frustrasjon
4. Søken etter spenning eller mening i livet

Forekomst av psykiske lidelser, sosial isolasjon og frustrasjon gjør at disse personene ofte er i kontakt med aktører innen helse- og sosialtjenester, skole eller arbeidslivet før politi- og sikkerhetstjenesten får kjennskap til dem. Dette tydeliggjør behovet for et tverrfaglig samarbeid for å kunne både forebygge, men også oppdage slike personer før de får gjennomført et angrep. Sannsynligheten for slike hendelser i Lillestrøm kommune anses for lav, men sannsynligheten kan endres svært hurtig, og er vanskelig å avdekke.

25.2 Sannsynlighet

Tidligere har arbeidet med PLIVO-hendelser fokusert mest på skoleskyting. De siste årene har vi sett ulike PLIVO-hendelser, både i Norge og i utlandet.

Den verste hendelsen i nyere norsk historie var terrorangrepene i Regjeringskvartalet og på Utøya 22. juli 2011. Mens bomben i Regjeringskvartalet gjorde skaden i det øyeblikket den ble utløst, var angrepet på Utøya en arketypisk PLIVO-hendelse – pågående, livstruende vold. Til sammen 69 personer ble drept på Utøya, i et angrep som pågikk over en time.

Drapet og moskéangrepet i Bærum i 2019 er eksempel på en terrorhandling og PLIVO-hendelse som ble avskåret tidlig i hendelsesforløpet, men der potensialet for svært store konsekvenser var til stede. Gjerningspersonen ble dømt for terrorhandling, forsettlig drap og rasistisk drap.

I juni 2022 ble to mennesker drept og 23 personer skadet i den såkalte «Pride-terroren». Gjerningspersonen er siktet for terrorhandling. Felles for disse hendelsene er at de fremstår målrettet mot spesifikke målgrupper. Det er motivet for handlingen som avgjør om den defineres som terror eller ikke.

Fellesnevneren for PLIVO-hendelser er likevel at de ofte rammer uskyldige, og ofte tilfeldige personer. I oktober 2021 gikk en person med pil og bue til angrep på tilfeldige personer i Kongsberg sentrum. Personen angrep også flere med kniv. Fem personer ble drept og tre personer ble skadet. Noen måneder senere, i november 2021, skjedde en lignende hendelse på Bislett i Oslo, hvor en mann løp etter personer med kniv. En politimann ble skadet. Personen ble skutt og drept av politiet. Felles for disse hendelsene er at gjerningsmennene er kjent for politiet og helsevesenet.

Det er lite som tilsier at PLIVO-hendelser skal forekomme i Lillestrøm, men det kan ikke utelukkes. Dette er hendelser som krever få, om noen, forberedelser, og er relativt lett gjennomførbare dersom noen bestemmer seg for dette.

25.3 Konsekvenser

PLIVO-hendelser kan få svært alvorlige konsekvenser for liv og helse, med tap av liv som ytterste konsekvens.

En PLIVO-hendelse vil kunne skape frykt, men får neppe langvarige konsekvenser for samfunnet generelt. En slik hendelse vil kunne føre til økte konflikter mellom ulike grupperinger i samfunnet.

De økonomiske konsekvensene er uoversiktlige, men kan ved tap av liv og alvorlig skade bli betydelige.

25.4 Sårbarhet

Lillestrøm kommune har Norges tredje største kollektivknutepunkt. Det er flere steder hvor mange mennesker samles. Samtidig kan slike hendelser forekomme hvor som helst, og krever ikke nødvendigvis større folkemengder.

25.5 Usikkerhet

Det er knyttet høy usikkerhet til vurderingene av denne hendelsen. Selv om det finnes relevante data og erfaringer som er pålitelige om liknende hendelser, vil den neste hendelsen kunne ha andre karakteristika og gjerningspersonen(e) et helt annet motivasjonsgrunnlag.

Årsaksbildet er som oftest komplekst, hvor en analyse av en gjerningspersons fortid vil avdekke ulike faktorer som kan sies å lede fram til angrepet. Men tilstedeværelse av disse faktorene vil ikke kunne brukes for å forutsi at en slik handling vil finne sted. Det er knyttet usikkerhet til årsakene som ligger bak hendelsen, hvilke konsekvenser den kan få og hva som er sannsynligheten for at den vil inntreffe. Sannsynligheten for tilsiktede hendelser er avhengig av en trusselaktør intensjon og kapasitet, to parametere vi har lite kjennskap og kunnskap om.

25.6 Eksisterende tiltak

De viktigste tiltakene, både forebyggende og konsekvensreducerende, gjennomføres i skolene i helse- og mestringstjenestene, hos politiet, på større samlingspunkter og hos nødetatene. Det er også avgjørende at tiltak planlegges i tett samarbeid med politiet. Nødetatene øver jevnlig på å håndtere PLIVO-hendelser.



Figur 60. Øvelse på Strømmen Storsenter. Foto: Tonje Lorem, Lillestrøm kommune

Kommunens barnehager og skoler har egne tiltakskort for PLIVO-hendelser. Det gjøres også forebyggende arbeid i form av at barnehager og skoler må være kjent med varslingsmuligheter, rømningsveier og samlingsplasser. Det gjennomføres øvelser jevnlig, men uten barn.

Analyse av krisescenarier (DSB 2019) peker på at systematisk jobbing med et inkluderende læringsmiljø, forebygging mot mobbing, gode psykososiale tjenester og samarbeid om lokale beredskapsplaner kan bidra til å redusere risikoen for skoleskyting og hevnmotivert vold.

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

Kommunens kriseledelse og øvrige beredskapsorganisasjon må også være oppmerksom på PLIVO som et mulig ekstremscenario. Disse må forholde seg til PLIVO-hendelser som ett av mange scenarioer som må håndteres utfra den overordnede beredskapsplanen og de ordinære krisestøtteverktøyene.

25.7 Nye tiltak

Analysen har ikke avdekket behov for nye tiltak, men det er viktig at eksisterende praksis, planverk og rutiner videreføres, videreutvikles og øves.

26 Kilder

Aftenposten. (21.07.2006). *Mot rekordtørr sommer*. <https://www.aftenposten.no/norge/i/dnA7J/mot-rekordtoerr-sommer>

Atea. (2022). *Slik forbereder du virksomheten på et cyberangrep*. https://www.atea.no/media/taql320c/soc_whitepaper_2022.pdf.

Aurskog-Høland kommune. (2022). *Evalueringsrapport Vortungen avløpsrenseanlegg*.

Bakke, J. (2011). *Idd kirke og jordskjelvet i 1904*. HaldenMagasinets februarnummer 2011. <https://web.archive.org/web/20150402152934/http://www.idd.no/wikidd.php?id=70>.

Bergen kommune. (2020). *Bergen ROS 2020 – en trygg by for fremtiden*. <https://www.bergen.kommune.no/politikere-utvalg/api/fil/3664496/Bergen-ROS-2020-Bergen-en-trygg-by-for-fremtiden-Rapport-fra-arbeidsprosessen-med-revisjon-av-helhetlig-risiko-og-sabarhetsanalyse-for-Bergen-docx>.

Bergens Tidende. (02.03.2005). *Giardia kostet 46 millioner*. <https://www.bt.no/nyheter/lokalt/i/313gA/giardia-kostet-46-millioner>.

Bergens Tidende (01.03.2006). *Hundrevis får giardia-erstatning*. <https://www.bt.no/nyheter/innenriks/i/dJ5Jq/hundrevis-faar-giardia-erstatning>.

COWI. (2021). *ROS – risiko og sårbarhetsanalyse for vannforsyningen i Lillestrøm kommune*.

DSA (uten dato). *Atomberedskap*. <https://dsa.no/atomberedskap>

DSA. (2012). *Strålevernrapport 2012:5. Roller, ansvar, krisehåndtering og utfordringer i norsk atomberedskap*. https://dsa.no/publikasjoner/stralevernrapport-5-2012-roller-ansvar-krisehandtering-og-utfordringer-i-norsk-atomberedskap/StralevernRapport_05-2012.pdf

DSA. (2022). *Kommunal atomberedskap, plangrunnlag, revidert 2022*. https://dsa.no/publikasjoner/_/attachment/inline/5c723518-dd92-4f43-8f32-d87e92c2db3c:f69e94b72d6858d7cdb8e4d06f970bb2f7d8439a/Plangrunnlag_kommunal_atomberedskap%202022.pdf

DSB. (Uten dato). *Kart ved skogbrann*. <https://www.dsb.no/lover/brannvern-brannvesen-nodnett/artikler/skogbrann/kart-ved-skogbrann/>.

DSB. (2016). *Samfunnets kritiske funksjoner. Hvilken funksjonsevne må samfunnet opprettholde til enhver tid?* <https://www.dsb.no/rapporter-og-evalueringer/samfunnets-kritiske-funksjoner/>.

DSB. (2017). *Veileder for sikkerhet ved store arrangementer*. <https://www.dsb.no/globalassets/dokumenter/veiledere-handboker-og-informasjonsmaterieell/veiledere/veileder-for-sikkerhet-ved-store-arrangementer.pdf>.

DSB. (2019). *Analyser av krisescenarioer*. <https://www.dsb.no/rapporter-og-evalueringer/analyser-av-krisescenarioer-2019/>.

DSB. (2022). Veileder til helhetlig risiko- og sårbarhetsanalyse i kommunen (2022).

https://www.dsb.no/globalassets/dokumenter/veiledere-handboker-og-informasjonsmaterieell/veiledere/veileder_helhetlig_ros_01-22.pdf

Dynea AS. (2021). *Hva skjer på andre siden av gjerdet? Informasjon om sikkerhet og beredskap ved Dynea næringspark.*

<https://dynea.com/media/1839/2021-nabobrosjyre-for-web-oppdaterert-20211027.pdf>.

Ekornes Beds AS. (2020). *Informasjon til naboer* utg. 3.

Ekornes Beds AS. (2021). *Sikkerhetsrapport Ekornes Beds.*

Elvia. (2022). *Kraftsystemutredning 2022-2042 for Akershus, Oslo og Østfold. Hovedrapport.*

<https://assets.ctfassets.net/jbub5thfds15/1SqLjDdAR5u0flyUcZkltq/4a0eb78639ffea7bbf676001587daf0a/Hovedrapport-2022-2042.pdf>

Energifakta Norge (13.05.2022) *Kraftproduksjon.*

<https://energifaktanorge.no/norsk-energiforsyning/kraftforsyningen/>

Evensen, J. F. (2019). *Stråleuhellet på Kjeller i 1982.* OnkoNytt nr. 1 2019.

<https://onkonytt.no/straleuhellet-pa-kjeller-1982/>

Fet kommune. (2019). *Kommuneplan 2018-2030. Risiko- og sårbarhetsanalyse.*

<https://kartutside.lillestrom.kommune.no/planinnsyn/api/plandocument?documentId=22228>.

FHI. (Uten dato). *Vannbårne utbrudd – årsaker og forekomst i Norge.*

https://www.matportalen.no/matsmitte_og_hygiene/tema/smittestoffer/vannbaarne_utbrudd_aarsaker_og_forekomst_i_norge.

FHI. (2010). *Vannhygiene - veileder for helsepersonell.*

<https://www.fhi.no/nettpub/smittevernveilederen/temakapitler/10.-vannhygiene---veileder-for-hels/?term=&h=1>.

FHI. (2010). *Campylobacteriose - veileder for helsepersonell.*

<https://www.fhi.no/nettpub/smittevernveilederen/sykdommer-a-a/campylobacteriose---veileder-for-he/>.

FHI. (2020). *Legionellaveilederen.*

<https://www.fhi.no/nettpub/legionellaveilederen/temakapitler/om-legionellabakterier-og-legionellose2/?term=&h=1>.

FHI. (2021). *Folkehelse rapporten – Skader og ulykker i Norge.*

<https://www.fhi.no/nettpub/hin/skader/skader-og-ulykker-i-norge/>.

FHI. (2022). *Drikkevatt.* <https://www.fhi.no/nettpub/hin/smitte/drikkevann/>.

Finansdepartementet. (2021). *Rundskriv R-109. Prinsipper og krav ved utarbeidelse av samfunnsøkonomiske analyser.*

https://www.regjeringen.no/globalassets/upload/fin/vedlegg/okstyring/rundskriv/faste/r_109_2021.pdf

Folkhälsomyndigheten (2010). *Cryptosporidiuminfektion – sjukdomsstatistik. Årsrapport 2010.*

<https://www.folkhalsomyndigheten.se/folkhalsorapportering-statistik/statistik-a-o/sjukdomsstatistik/cryptosporidiuminfektion/?tab=tab-report&rid%5B%5D=5539>

Forskning.no (07.11.2013). *Kraftigste meteor på hundre år.*

<https://forskning.no/romforskning/kraftigste-meteor-pa-hundre-ar/599681>.

Forsvarsbygg. (2017). *Veileder, Forsvarets arealbruksinteresser i arealplanlegging.* Versjon

1.0. <https://www.forsvarsbygg.no/globalassets/02-dokumenter/arealplanveileder.pdf>.

Furseth, A. (2006). *Skredulykker i Norge.* Tun Forlag.

Fylkesmannen i Møre og Romsdal og Møre og Romsdal fylkeskommune. (2017). *FylkesROS Møre og Romsdal.*

<https://www.statsforvalteren.no/siteassets/fm-more-og-romsdal/dokument-fmmr/samfunnstryggleik-og-beredskap/53.1.-ros/fylkesros.2017.pdf>

Gjerdrumutvalget. (2021). *Årsakene til kvikkleireskredet i Gjerdrum. Rapport fra ekspertutvalg.*

<https://www.regjeringen.no/contentassets/3dad8f7fad94608861163fa524023c0/no/pdfs/arsakene-til-kvikkleireskredet-i-gjerdrum-2020.pdf>

Hafslund. (2012). *Årsrapport 2011.*

<https://mb.cision.com/Public/MigratedWpy/86104/9241447/9b6369fee174df9e.pdf>

Hanssen-Bauer mfl. (2015). Hanssen-Bauer, I., Førland, E. J., Haddeland, I., Hisdal, H., Mayer, S., Nesje, A., Nilsen, J.E.Ø., Sandven, S., Sandø, A.B., Sorteberg, A. & Ådlandsvik, B. *Klima i Norge 2100, kunnskapsgrunnlag for klimatilpasning oppdatert i 2015.* NCCS report no. 2/2015. ISSN 2387-3027.

https://www.met.no/kss/_attachment/download/4140d58a-d368-4145-9c1f-e85de3d5fe74:1760c9f2c4acae80b91f61299dcf9e1187ce81cb/klima-i-norge-2100-opplag2.pdf

Helsedirektoratet. (2019). *Nasjonal legemiddelberedskap. Vurderinger og anbefalinger.*

<https://www.helsedirektoratet.no/rapporter/nasjonal-legemiddelberedskap/pdf-versjon-av-rapporten>.

Highland, L., & Bobrowsky, P. (2008). *The landslide handbook – A guide to understanding landslides.* U.S. Geological Survey Circular 1325.

IAEA (uten dato). *International Nuclear and Radiological Event Scale (INES).*

<https://www.iaea.org/resources/databases/international-nuclear-and-radiological-event-scale>

IFE. (07.2020). *Ambisiøs satsning for videre vekst ved IFE på Kjeller.*

<https://ife.no/ambisios-satsning-for-videre-vekst-ved-ife-pa-kjeller/>.

J.S. L'Heureux m.fl. (2018). *Impact of climate change and human activity on quick clay landslide occurrence in Norway.*

JD/HOD/FD (Justis- og politidepartementet, Helse- og omsorgsdepartementet og Forsvarsdepartementet) (2016). *Nasjonal strategi for CBRNE-beredskap.*

<https://www.regjeringen.no/contentassets/3fe1d74dc4e94cf58d4dbc10a9c410da/nasjonal-strategi-cbrne.pdf>

Klimaservicesenteret. (2022). *Klimaprofil for Oslo og Akershus.*

<https://klimaservicesenter.no/kss/klimaprofiler/oslo-og-akershus>.

Kommunal- og distriktsdepartementet. (2023). *Høring - pliktig innmelding av grunnundersøkelser og naturfareutredninger.*

<https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/horing-pliktig-innmelding-av-grunnundersokelser-og-naturfareutredninger/id2966789/?expand=horingsbrev>

Kystverket. (2020). *Nasjonal plan: Beredskap mot akutt forurensning og ved fare for akutt forurensning i Norge*.

<https://www.kystverket.no/contentassets/f0c533cb7fec447aaa6869149349f6b0/nasjonal-beredskapsplan.pdf>.

Landbruk 24. (10.07.2019). 2 milliarder i avlingsskadeerstatning etter tørkesommeren. <https://landbruk24.no/2-milliarder-i-avlingsskadeerstatning-etter-torkesommeren/>

Lørenskog, Rælingen og Skedsmo kommuner. (2017). Retningslinjer for overvannshåndtering for kommunene Lørenskog, Rælingen og Skedsmo.

<https://www.lillestrom.kommune.no/globalassets/pdf/kultur-miljo-og-samfunn/teknisk/vann-og-vannmiljo/retningslinjer-overvannshandtering.pdf>.

Løvlien Georåd. (2019). Områderegulering, Hvam, 17031 Notat RIG04 Geotekniske vurderinger.

<https://webfileservice.nve.no/API/PublishedFiles/Download/7d0d4f80-bda8-4b2b-acb1-09ea4522bd6e/202005085/3430785>.

Løvlien Georåd. (2022). *Nye boliger Fallaveien 79, 17389 Notat RIG0, innledende geotekniske*

vurderinger. <https://webfileservice.nve.no/API/PublishedFiles/Download/2a38e62d-0f46-4468-9bd9-8f76419e4132/202005085/3431218>.

Mamelund og Iversen. (2000). Sykelighet og dødelighet ved pandemisk influensa i Norge.

Tidsskrift for den norske legeforening, 10.02.2000.

Mangelsenteret. (22.09.2022). *Nasjonalt senter for legemiddelmangel og legemiddelberedskap i*

spesialisthelsetjenesten. <https://oslo-universitetssykehus.no/fag-og-forskning/nasjonale-og-regionale-tjenester/nasjonalt-senter-for-legemiddelmangel-og-legemiddelberedskap-i-spesialisthelsetjenesten>.

Mathisen, L. (2002). *Leirskred i Sørum*. Sørum-Speilet nr. 2-2002.

<https://www.blakerogsumhistorielag.no/informasjon/nyheter/vis/?T=Leirskred%20i%20S%C3%B8rum&ID=22851&af=1>

Matportalen.no. (2022). *E. coli*.

[https://www.matportalen.no/matsmitte og hygiene/tema/smittestoffer/e coli.](https://www.matportalen.no/matsmitte%20og%20hygiene/tema/smittestoffer/e.coli)

MET. (2019). *Tørkesommeren 2018*. <https://www.met.no/publikasjoner/met->

info/_attachment/download/e0ef32dc-d9ac-4506-b6bb-3ceeb0d88ce6:98ec5c085e3d8ddc04f158cda767c676b6fbc142/T/C3%B8rkesommeren%202018.pdf

MET. (2021). Værfenomener som kan gi farevarsler fra MET. [https://www.met.no/vaer-og-klima/ekstremvaervarsler-](https://www.met.no/vaer-og-klima/ekstremvaervarsler)

[og-andre-farevarsler/vaerfenomener-som-kan-gi-farevarsel-fra-met](#)

Miljøverndepartementet. (1998). *Kommunens myndighet og plikter etter forurensningsloven*.

Rundskriv nr.: T-5/98, 01.10.1998. <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/t-598-kommunens-myndighet/id108212/>.

MSB. (2008). *Faller en – faller då alla? En slutredovisning från KBM:s arbete med samhällskritiska beroenden*

<https://www.msb.se/siteassets/document/amnesomraden/krisberedskap-och-civilt-forsvar/stod-i-att-analysera-beroenden/faller-en---faller-da-alla.pdf>

Nettavisen. (13.12.2009). *Flere fryser i hiel*. <https://www.nettavisen.no/nyheter/flere-fryser-i-hiel/s/12-95->

2769816

NGI. (1990). *Kartlegging av områder med potensiell fare for kvikkleireskred. Rapporten omfatter kartbladet Ullensaker.*

NGI. (1995). *Kartlegging av områder med potensiell fare for kvikkleireskred. Kartblad Fet.*

NGI. (2005A). *Evaluering av risiko for kvikkleireskred i Skedsmo kommune. Rapport nr.: 20001008.* <https://webfileservice.nve.no/API/PublishedFiles/Download/201600907/1866409>.

NGI. (2005B). *Evaluering av risiko for kvikkleireskred i Sørums kommun. Rapport nr.: 20001008-10.* <https://webfileservice.nve.no/API/PublishedFiles/Download/201600907/1866410>.

NGI. (2006). *Evaluering av risiko for kvikkleireskred i Fet kommune. Rapport nr: 20001008-51.* <https://webfileservice.nve.no/API/PublishedFiles/Download/201600907/1866415>.

NGI. (2017). *Sørums kvikkleireskred - Bistand til etterforskning. Vurdering av utløsningsårsak for kvikkleireskredet på Asak 10. november 2016. Dok.nr. 20160825-01-R.*

Norconsult. (21.12.2021). *Lillestrøm kommune, Risiko- og sårbarhetsanalyse, Byutvikling på Kjeller flyplassområde.* <https://www.lillestrom.kommune.no/aktuelt/nyhetsarkiv/2022/ros-analysen-for-kjeller-flyplassomrade-er-klar/>.

NORSAR. (24.10.2004). *Jordskjelvet i Oslo i 1904.* <https://www.jordskjelv.no/om-jordskjelv/jordskjelv-i-norge/jordskjelvet-i-oslo-i-1904/>.

Norsk meteornettverk. (17.12.2012). *Meteoritter i Norge.* <http://norskmeteornettverk.no/bakgrunn/norge.html>.

Norsk Vann. (2008). *Veiledning i klimatilpasset overvannshåndtering.* https://va-kompetanse.no/wp-content/uploads/rapport162_2008.zip.

NOU 2001:9. (2001). *Lillestrøm-ulykken 5. april 2000. Statens forvaltningstjeneste, Informasjonsforvaltning.* <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/nou-2001-09/id377038/>.

NOU 2010:10. (2010). *Tilpassing til eit klima i endring.* <https://www.regjeringen.no/contentassets/01c4638b3f3e4573929f3b375f4731e0/nn-no/pdfs/nou201020100010000dddpdfs.pdf>

NOU 2015:16. (2015). *Overvann i byer og tettsteder, Som problem og ressurs. Departementenes sikkerhets- og serviceorganisasjon. Informasjonsforvaltning.* <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/nou-2015-16/id2465332/>.

NOU 2021:6. (2021). *Myndighetenes håndtering av koronapandemien. Rapport fra koronakommisjonen (første delrapport).* https://files.nettsteder.regjeringen.no/wpuploads01/blogs.dir/421/files/2021/04/Koronakommisjonens_rapport_NOU.pdf.

NOU 2022:3. (2022). *På trygg grunn. Bedre håndtering av kvikkleirerisiko.* <https://www.regjeringen.no/contentassets/a65c53c3028443fea787bf0c331035c8/no/pdfs/nou20222022000300dddpdfs.pdf>.

NTB. (2019, 7. august). *20.000 liter flybensin har lekket ut på Romerike. Dagsavisen* <https://www.dagsavisen.no/nyheter/innenriks/2019/08/07/20000-liter-flybensin-har-lekket-ut-pa-romerike/>.

NVE. (20.03.2009). KILE – kvalitetsjusterte inntektsrammer ved ikke-levert energi.

<https://www.nve.no/reguleringsmyndigheten/regulering/nettvirksomhet/oekonomisk-regulering-av-nettselskap/om-den-okonomiske-reguleringen/kile-kvalitetsjusterte-inntektsrammer-ved-ikke-levert-energi/>

NVE. (27.02.2015). Strømbrydd – rettigheter og regler.

<https://www.nve.no/reguleringsmyndigheten/kunde/nett/stroembrudd-rettigheter-og-regler/>

NVE. (2015). Avbrottsstatistikk. <https://www.nve.no/reguleringsmyndigheten/publikasjoner-og-data/statistikk/avbruddsstatistikk/>

NVE. (2016). Flomsonekart Glomma, Øyeren, Nitelva, Leira og Vorma.

https://publikasjoner.nve.no/rapport/2016/rapport2016_83.pdf

NVE (2020a). Kvikkleirerapporter for Lillestrøm kommune.

<https://www.nve.no/naturfare/utredning-av-naturfare/flom-og-skredfare-i-din-kommune/faresonekart-kommuner/viken/lillestroem-kommune/kvikkleirerapporter-for-lillestroem-kommune/>

NVE. (2020b). Veileder nr. 1/2019 Sikkerhet mot kvikkleireskred.

https://publikasjoner.nve.no/veileder/2019/veileder2019_01.pdf

NVE. (2020c). Mulighetsstudie – flomsikring av Fetsund sentrum.

https://publikasjoner.nve.no/eksternrapport/2020/eksternrapport2020_12.pdf

NVE. (2020d). Tørke. <https://www.nve.no/naturfare/laer-om-naturfare/torke/>

NVE. (2021). Kvikkleirekartlegging – metoder, status og videre arbeid – Rapport fra intern arbeidsgruppe. Rapport 12/2021. Norges vassdrags- og energidirektorat.

NVE. (28.04.2021). Lær om overvann.

<https://www.nve.no/naturfare/laer-om-naturfare/laer-om-overvann/>

NVE. (2022a). Veileder Nr. 4/2022. Rettleiar for handtering av overvatn i arealplanar. Korleis ta omsyn til vassmengder?

https://publikasjoner.nve.no/veileder/2022/veileder2022_04.pdf

NVE. (2022b). Kart fra oversiktskartlegging kvikkleire – aktsomhetsområder.

<https://nve.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=3ea355b6940a4c21979dc79cd467f224>

Nærings- og fiskeridepartementet. (2020). Trygg nedbygging av norske atomanlegg og håndtering av atomavfall. (Meld. St. 8 (2020-2021)).

<https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/meld.-st.-8-20202021/id2784721/?ch=1>

Panzera, F. (2012). Approaches to earthquake scenarios validation using seismic site response.

Perret, D. M. (2013). Two large sensitive clay landslides triggered by the 2010 Val-des-bois earthquake, Quebec (Canada)–implications for risk management. Workshop on Landslides in Sensitive Clays (IWLSC), Quebec, Canada (pp. 28-30).

PST. (2023). Nasjonale trusselvurdering 2023.

https://www.pst.no/globalassets/ntv/2023/ntv_2023_nor_web.pdf

Ranhoff, A., Hygen, H., Ruscio, F., Rao, S., Strand, B. (2019). *Varm sommer 2018 – økt dødelighet blant eldre?* Tidsskrift for den norske legeforening 2019 doi: 10.4045/tidsskr.19.0167. <https://tidsskriftet.no/2019/06/kort-rapport/varm-sommer-2018-okt-dodelighet-blant-eldre>

Romerikes Blad. (13.12.2010). *Sikrer mot storflom.*
<https://www.rb.no/lokale-nyheter/sikrer-mot-storflom/s/1-95-5414393>.

Romerikes Blad. (28.11.2011). *Fortsatt strømløst hos Ruth (81).*
<https://eavis.rb.no/titles//NaN/publications/1343/pages/2>

Romerikes Blad. (11.08.2018). *Kan ta dager før strømmen er tilbake.*
https://eavis.rb.no/titles/rb_no/3376/publications/4729/pages/8

Romerikes Blad. (19.11.2021.). *Nødnettet nede i deler av Innlandet og Viken: – Alvorlig situasjon som kan bli verre.*
<https://www.rb.no/nodnettet-nede-i-deler-av-innlandet-og-viken-alvorlig-situasjon-som-kan-bli-verre/s/5-43-1686214>

Slottemo, H. (2012). *Skedsmo, En historie om samhold og splittelse.* Scandinavian Academic Press: Oslo.

SMHI. (13.10.2011). *Gudrun – januaristormen 2005.*
<https://www.smhi.se/kunskapsbanken/meteorologi/gudrun-januaristormen-2005-1.5300>

Standard Norge. (2021). *NS 5814:2021, krav til risikovurderinger.*
<https://handle.standard.no/no/Nettbutikk/produktkatalogen/Produktpresentasjon/?ProductID=1352200>

Statens energimyndighet. (2005). *Stormen Gudrun – Konsekvenser för nätbolag och samhälle.*
<https://energimyndigheten.a-w2m.se/FolderContents.mvc/Download?ResourceId=103901>

Statens strålevern. (2017). *Bebyggelse nær høyspentanlegg.*
https://dsa.no/publikasjoner/bebyggelse-naer-hoyspenningsanlegg/Bolig%20n%C3%A6r%20h%C3%B8yspenningsanlegg_enkelt sider.pdf.

Statnett.(2019a). *Årsstatistikk 2018 Driftsforstyrrelser, feil og planlagte utkoplinger i 1-22 kV-nettet.*
<https://www.statnett.no/contentassets/5fb5605039314f498ed16f8561695a0c/arsstatistikk-2018-1-22-kv.pdf>

Statnett.(2019b). *Årsstatistikk 2018 Driftsforstyrrelser, feil og planlagte utkoplinger i 33-420 kV-nettet.*
<https://www.statnett.no/contentassets/5fb5605039314f498ed16f8561695a0c/arsstatistikk-2018-33-420-kv.pdf>

Statnett. (04.11.2020). *Statistikk om leveringskvalitet.*
<https://www.statnett.no/for-aktorer-i-kraftbransjen/systemansvaret/leveringskvalitet/statistikk/>

Statsforvalteren i Innlandet. (2022). *Evaluering etter uvær i Innlandet november 2021.*
<https://www.statsforvalteren.no/siteassets/fm-innlandet/000-annet/publikasjoner/fmin-rapportserie/evaluering-etter-uvar-i-innlandet-november-2021.pdf>

Statsforvalteren i Oslo og Viken. (2022). *FylkesROS 2022.*
<https://www.statsforvalteren.no/siteassets/fm-oslo-og-viken/samfunnssikkerhet-og-beredskap/forebyggengde-amfunnssikkerhet/fylkesros-oslo-og-viken-2022.pdf>.

Stavanger kommune. (2022). Skybruddsplan.

<https://www.stavanger.kommune.no/siteassets/bolig-og-bygg/vann-og-avlop/skjema-veiledere-planer-og-regelverk/skybruddsplan-stavanger-kommune-08.04.2022.pdf>

Stensås, A. (25.01.22). Trafikkulykke på Fetsundbrua.

<https://www.rb.no/trafikkulykke-pa-fetsundbrua/s/5-43-1723315>.

Store norske leksikon. (2021). Dimensjonerende nedbør.

https://snl.no/dimensjonerende_nedbør.

Thune. (2021). GIS-analyse av dreneringslinjer i Lillestrøm kommune.

<https://hdl.handle.net/11250/2782308>.

Tollan, A. (1995). *Flommen 1995, forutsetninger og varsling*. Innlegg på seminar i Norsk Vannforening 12. september 1995, gjengitt i V A N N – 3B – 95, s. 447-459.

Transportøkonomisk institutt. (2013). *Kartlegging av transport av farlig gods i Norge*.

<https://www.toi.no/getfile.php?mmfileid=34941>.

TV2 ØST. (28.12.2018). Vinterkrigen – den perfekte snestorm. <https://www.tv2east.dk/sjaelland-og-oerne/laes-eller-genlaes-dengang-den-vaerste-snestorm-i-100-aar-ramte-og-alt-gik-i-staa>

