



NVE



RAPPORT NR. 21 / 2023



Forvaltningsregimet for naturfarer i Norge – statlig fagansvar

SKREVET AV Hallvard Berg, Arvid Lillethun, Bjørnar Ansnes, Gunnbjørg Kindem, Iva Pervan, Jeanette Gundersen, Kjersti Løvseth Ruud, Kjetil Gjønnes, Roar Skuterud, Solfrid Agersten og Sten Celius

NVE Rapport nr. 21/2023

Forvaltningsregimet for naturfarer i Norge – statlig fagansvar

Utgitt av: Norges vassdrags- og energidirektorat

Forfattere: Hallvard Berg/Norges vassdrags- og energidirektorat
Arvid Lillethun/Kartverket
Bjørnar Ansnes/Landbruksdirektoratet
Gunnbjørg Kindem/Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
Iva Pervan/Direktoratet for byggkvalitet
Jeanette Gundersen/Statens vegvesen
Kjersti Løvseth Ruud/Norges geologiske undersøkelse
Kjetil Gjønnnes/Jernbanedirektoratet
Roar Skuterud/Miljødirektoratet
Solfrid Agersten/Meteorologisk institutt
Sten Celius/Kommunesektorens organisasjon

Omslagsfoto: Jan Ivar Rødli/Promo Norge: promonorge.no/

ISBN (online): 978-82-410-2260-9
ISBN (trykt utg.): 978-82-410-2261-6
ISSN (online): 2704-0305
ISSN (trykt utg.): 1501-2832
Saksnummer: 202300863
Opplag: 100

Sammendrag: En prosjektgruppe har undersøkt om det finnes en statlig aktør med fagkompetanse og ansvar for å legge premisser og veilede aktørene i forvaltningen for naturfarer i Norge. For flere naturfarer peker gruppa på at det mangler en slik aktør eller at det er behov for tydeliggjøring av ansvaret. Det er også pekt på behovet for mer enhetlig tilnærming og styrket tverrsektorielt samarbeid. Det er gitt noen anbefalinger knyttet til plan- og bygningsregelverket samt naturskadeerstatning.

Emneord: Naturfare, forvaltning, kunnskapsgrunnlag, forebygging, arealplanlegging, sikringstiltak, overvåking, varslingsberedskap, krisehåndtering, plan- og bygningsloven, naturskadeerstatning

Norges vassdrags- og energidirektorat
Middelthuns gate 29
Postboks 5091 Majorstuen
0301 Oslo

Telefon: 22 95 95 95
E-post: nve@nve.no
Internett: www.nve.no

September 2023

Forvaltningsregimet for naturfarer i Norge

statlig fagansvar

Rapport fra prosjektgruppe



Innhold

Forord	10
Sammendrag	11
1 Innledning	14
1.1 Leseveiledning – oppbygging av rapporten	14
1.2 Bakgrunn	14
1.3 Mandat.....	14
1.4 Gjennomføring av prosjektet	15
1.5 Gruppas forståelse av mandatet, avgrensninger.....	16
2 Forvaltning av naturfare – hva innebærer det?	18
2.1 Kunnskapsgrunlaget	18
2.2 Forebygging.....	19
2.2.1 Arealplanlegging	19
2.2.2 Sikring.....	19
2.3 Overvåking og varsling av fare.....	20
2.4 Beredskap og hendelses- og konsekvenshåndtering	20
2.5 Evaluering, læring og normalisering.....	21
2.5.1 Evaluering og læring	21
2.5.2 Erstatningsordninger	21
2.6 Hensynet til et klima i endring	22
3 Lovforankring	23
3.1 Internasjonale forpliktelser	23
3.1.1 Sendai-rammeverket.....	23
3.1.2 WMO	23
3.1.3 Copernicus.....	24
3.2 Plan- og bygningsloven og byggteknisk forskrift (TEK17)	24
3.2.1 Arealplanlegging og naturfare	24
3.2.2 Krav til sikkerhet.....	25
3.2.3 Samordnet formidling av kunnskapsgrunnlag.....	27
3.3 Sektorlover	27
3.4 Sivilbeskyttelsesloven og kommunal beredskapsplikt	28
3.5 Naturskadeforsikringsloven og naturskadeerstatningsloven.....	28
3.6 Brann- og eksplosjonsloven	29
3.7 Vannressursloven	29
3.8 Forurensningsloven	29
4 Aktørbildet	31
4.1 Innledning	31
4.2 Statlige fagetater / sektormyndigheter.....	31
4.2.1 NVE	31
4.2.2 NGU.....	32
4.2.3 Meteorologisk institutt	32
4.2.4 Folkehelseinstituttet (FHI)	33
4.2.5 DSB / statsforvalteren	33

4.2.6	Direktoratet for strålevern og atomsikkerhet (DSA)	34
4.2.7	Direktoratet for byggkvalitet	35
4.2.8	Miljødirektoratet / statsforvalteren	35
4.2.9	Landbruksdirektoratet / statsforvalteren	36
4.2.10	Kartverket	36
4.2.11	Jernbanedirektoratet	37
4.2.12	Statens vegvesen	37
4.2.13	Avinor	38
4.2.14	Luftfartstilsynet	38
4.2.15	Statens havarikommisjon	38
4.2.16	Kystverket	39
4.2.17	Norsk Romsenter (NRS)	39
4.3	Infrastruktureiere	39
4.4	Kommuner og fylkeskommuner	39
4.5	Nødetater (Politi, Brann, Helse)	40
4.6	Utbyggere	40
4.7	Grunneiere og den enkelte	41
5	Temavis gjennomgang	42
5.1	Flom, erosjon og skred	42
5.1.1	Om fenomenene	42
5.1.2	Kunnskapsgrunnlaget	43
5.1.3	Arealplanlegging	43
5.1.4	Fysiske sikringstiltak	43
5.1.5	Overvåking og varsling	44
5.1.6	Beredskap og krisehåndtering	45
5.1.7	Evaluering, læring, normalisering	45
5.2	Jøkullaup	45
5.2.1	Om fenomenet	45
5.2.2	Kunnskapsgrunnlaget	45
5.2.3	Arealplanlegging	46
5.2.4	Fysiske sikringstiltak	47
5.2.5	Overvåking og varsling	47
5.2.6	Beredskap og krisehåndtering	47
5.2.7	Evaluering, læring, normalisering	47
5.3	Is i vassdrag	47
5.3.1	Om fenomenet	47
5.3.2	Kunnskapsgrunnlaget	48
5.3.3	Arealplanlegging	48
5.3.4	Fysiske sikringstiltak	49
5.3.5	Overvåking og varsling	49
5.3.6	Beredskap og krisehåndtering	49
5.3.7	Evaluering, læring, normalisering	49
5.4	Flodbølger / tsunami	49
5.4.1	Om fenomenet	49
5.4.2	Kunnskapsgrunnlaget	50
5.4.3	Arealplanlegging	50
5.4.4	Fysiske sikringstiltak	50

5.4.5	Overvåking og varsling.....	50
5.4.6	Beredskap og krisehåndtering.....	51
5.4.7	Evaluering, læring, normalisering.....	51
5.5	Stormflo, havvannstand langs kysten og i fjordene	51
5.5.1	Om fenomenet	51
5.5.2	Kunnskapsgrunnlaget	52
5.5.3	Arealplanlegging	53
5.5.4	Fysiske sikringstiltak	54
5.5.5	Overvåking og varsling.....	54
5.5.6	Beredskap og krisehåndtering.....	55
5.5.7	Evaluering, læring, normalisering.....	55
5.6	Bølger, oppskylling på land	55
5.6.1	Om fenomenet	55
5.6.2	Kunnskapsgrunnlaget	56
5.6.3	Arealplanlegging	56
5.6.4	Fysiske sikringstiltak	57
5.6.5	Overvåking og varsling.....	57
5.6.6	Beredskap og krisehåndtering.....	57
5.6.7	Evaluering, læring og normalisering	58
5.7	Overvann.....	58
5.7.1	Om fenomenet	58
5.7.2	Kunnskapsgrunnlaget	58
5.7.3	Arealplanlegging	59
5.7.4	Fysiske sikringstiltak	60
5.7.5	Overvåking og varsling.....	60
5.7.6	Beredskap og krisehåndtering.....	60
5.7.7	Evaluering, læring, normalisering	60
5.8	Ekstremvær for vind, snø og snøfokk.....	61
5.8.1	Om fenomenet	61
5.8.2	Kunnskapsgrunnlaget	61
5.8.3	Arealplanlegging	62
5.8.4	Fysiske sikringstiltak	62
5.8.5	Overvåking og varsling.....	62
5.8.6	Beredskap og krisehåndtering.....	63
5.8.7	Evaluering, læring, normalisering	63
5.9	Ekstremvær for regn, styrtregn og lyn	64
5.9.1	Om fenomenet	64
5.9.2	Kunnskapsgrunnlaget	64
5.9.3	Arealplanlegging	65
5.9.4	Fysiske sikringstiltak	65
5.9.5	Overvåking og varsling.....	65
5.9.6	Beredskap og krisehåndtering.....	66
5.9.7	Evaluering, læring, normalisering	66
5.10	Hete-/ kuldebølge.....	66
5.10.1	Om fenomenet.....	66
5.10.2	Kunnskapsgrunnlaget.....	66
5.10.3	Arealplanlegging.....	67

5.10.4	Fysiske sikringstiltak.....	67
5.10.5	Overvåking og varsling	67
5.10.6	Beredskap og krisehåndtering	67
5.10.7	Evaluering, læring, normalisering	68
5.11	Atmosfæriske forhold, flyvær.....	68
5.11.1	Om fenomenet.....	68
5.11.2	Kunnskapsgrunnlaget.....	68
5.11.3	Arealplanlegging.....	68
5.11.4	Fysiske sikringstiltak.....	68
5.11.5	Overvåking og varsling	69
5.11.6	Beredskap og krisehåndtering	69
5.11.7	Evaluering, læring, normalisering	69
5.12	Is / ising.....	69
5.12.1	Om fenomenet.....	69
5.12.2	Kunnskapsgrunnlaget.....	69
5.12.3	Arealplanlegging.....	70
5.12.4	Fysiske sikringstiltak.....	70
5.12.5	Overvåking og varsling	70
5.12.6	Beredskap og krisehåndtering	70
5.12.7	Evaluering, læring, normalisering	71
5.13	Tørke	71
5.13.1	Om fenomenet.....	71
5.13.2	Kunnskapsgrunnlaget.....	71
5.13.3	Arealplanlegging.....	72
5.13.4	Fysiske sikringstiltak.....	72
5.13.5	Overvåking og varsling	72
5.13.6	Beredskap og krisehåndtering	73
5.13.7	Evaluering, læring, normalisering	73
5.14	Skogbrann.....	73
5.14.1	Om fenomenet.....	73
5.14.2	Kunnskapsgrunnlaget.....	73
5.14.3	Arealplanlegging.....	74
5.14.4	Fysiske sikringstiltak.....	74
5.14.5	Overvåking og varsling	74
5.14.6	Beredskap og krisehåndtering	75
5.14.7	Evaluering, læring, normalisering	75
5.15	Tining av permafrost	75
5.15.1	Om fenomenet.....	75
5.15.2	Kunnskapsgrunnlaget.....	75
5.15.3	Arealplanlegging.....	76
5.15.4	Fysiske sikringstiltak.....	77
5.15.5	Overvåking og varsling	77
5.15.6	Beredskap og krisehåndtering	77
5.15.7	Evaluering, læring, normalisering	77
5.16	Radon	77
5.16.1	Om fenomenet.....	77
5.16.2	Kunnskapsgrunnlaget.....	78

5.16.3	Arealplanlegging.....	79
5.16.4	Fysiske sikringstiltak.....	79
5.16.5	Overvåking og varsling.....	79
5.16.6	Beredskap og krisehåndtering.....	79
5.16.7	Evaluering, læring, normalisering.....	80
5.17	Romvær.....	80
5.17.1	Om fenomenet.....	80
5.17.2	Kunnskapsgrunnlaget.....	80
5.17.3	Arealplanlegging.....	80
5.17.4	Fysiske sikringstiltak.....	81
5.17.5	Overvåking og varsling.....	81
5.17.6	Beredskap og krisehåndtering.....	81
5.17.7	Evaluering, læring, normalisering.....	81
5.18	UV-stråling.....	82
5.18.1	Om fenomenet.....	82
5.18.2	Kunnskapsgrunnlaget.....	82
5.18.3	Arealplanlegging.....	83
5.18.4	Fysiske sikringstiltak.....	83
5.18.5	Overvåking og varsling.....	83
5.18.6	Beredskap og krisehåndtering.....	83
5.18.7	Evaluering, læring, normalisering.....	83
5.19	Jordskjelv.....	84
5.19.1	Om fenomenet.....	84
5.19.2	Kunnskapsgrunnlaget.....	84
5.19.3	Arealplanlegging.....	84
5.19.4	Fysiske sikringstiltak.....	84
5.19.5	Overvåking og varsling.....	84
5.19.6	Beredskap og krisehåndtering.....	84
5.19.7	Evaluering, læring, normalisering.....	84
5.20	Vulkanutbrudd.....	85
5.20.1	Om fenomenet.....	85
5.20.2	Kunnskapsgrunnlaget.....	85
5.20.3	Arealplanlegging.....	85
5.20.4	Fysiske sikringstiltak.....	85
5.20.5	Overvåking og varsling.....	85
5.20.6	Beredskap og krisehåndtering.....	85
5.20.7	Evaluering, læring, normalisering.....	85
5.21	Meteoritnedslag.....	86
5.21.1	Om fenomenet.....	86
5.21.2	Kunnskapsgrunnlaget.....	86
5.21.3	Arealplanlegging.....	86
5.21.4	Fysiske sikringstiltak.....	86
5.21.5	Overvåking og varsling.....	86
5.21.6	Beredskap og krisehåndtering.....	87
5.21.7	Evaluering, læring, normalisering.....	87
6	Prosjektgruppas funn og anbefalinger.....	88
6.1	Innledning.....	88

6.2	Statlig fagansvar	90
6.2.1	Flom, jøkullaup, erosjon, is i vassdrag	90
6.2.2	Skred	90
6.2.3	Flodbølge / tsunami.....	90
6.2.4	Stormflo, havvannstand	90
6.2.5	Bølgeoppskylling.....	91
6.2.6	Overvann	91
6.2.7	Ekstremvær for vind, snø og snøfokk, regn og lyn	92
6.2.8	Hete- / kuldebølge.....	92
6.2.9	Is / ising.....	93
6.2.10	Atmosfæriske forhold, flyvær	93
6.2.11	Tørke.....	93
6.2.12	Skogbrann.....	93
6.2.13	Permafrost (tining)	94
6.2.14	Radon.....	94
6.2.15	Romvær	94
6.2.16	UV-stråling.....	94
6.2.17	Jordskjelv	94
6.2.18	Vulkanutbrudd	95
6.2.19	Meteoritnedslag.....	95
6.3	Samordning på tvers av naturfarer.....	95
6.3.1	Kunnskapsgrunnlaget	95
6.3.2	Arealplanlegging	96
6.3.3	Overvåking og varsling av fare.....	96
6.3.4	Evaluering, læring og normalisering	97
6.3.4.1	Evaluering av håndtering av hendelser.....	97
6.3.4.2	Faglige undersøkelser etter naturhendelser på tvers av sektorer	97
6.4	Regelverk	98
6.4.1	Plan- og bygningslovgivningen.....	98
6.4.2	Naturskadeerstatning	98
6.4.2.1	Status i dag	98
6.4.2.2	Prosjektgruppas vurdering og anbefaling.....	99
6.5	En helhetlig og koordinert forvaltning	99
7	Økonomiske og administrative konsekvenser.....	101
	Referanser	102
	VEDLEGG	103

Forord


Denne rapporten er resultatet av et prosjektsamarbeid innenfor Naturfareforum.

Gjennom dette prosjektet ønsker Naturfareforum å belyse om det for alle relevante naturfarer er plassert et tydelig faglig ansvar på statlig side for å legge premisser og veilede aktørene i forvaltningen.

Rapporten er utarbeidet av en prosjektgruppe bestående av representanter fra ti statlige etater samt KS.

Prosjektgruppa peker på noen mangler med hensyn til fordeling av fagansvar på statlig side. Gruppa fremmer også noen forslag til forbedringstiltak innenfor enkeltområder og for samordning på tvers.

Oslo, september 2023


Brigt Samdal

Leder styringsgruppa for Naturfareforum

Om Naturfareforum

Naturfareforum er etablert for å styrke samarbeidet mellom nasjonale, regionale og lokale aktører for å redusere vår sårbarhet for uønskede naturhendelser.

Naturfareforum skal identifisere mangler eller forbedringspotensial i samfunnets forebygging og håndtering av naturfarer og foreslå tiltak for å møte dette.

Naturfareforum tar initiativ til og gjennomfører prosjekter på områder hvor det er særlig sektorovergripende utfordringer. Naturfareforum er nasjonal plattform for det globale rammeverket for katastrofebygging (Sendai rammeverket), som Norge har forpliktet seg til å følge opp.

Naturfareforum er organisert som et nettverk med en styringsgruppe som består av representanter fra Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap, Norges vassdrags- og energidirektorat, Statens vegvesen, Direktoratet for byggkvalitet, Jernbanedirektoratet, Kartverket, KS - Kommunesektorens organisasjon, Landbruksdirektoratet, Miljødirektoratet, Meteorologisk Institutt, Norges geologiske undersøkelse og fylkesberedskapssjefene.

Sammendrag

Kommuner og andre aktører på regionalt og lokalt nivå kan ikke ha egen kompetanse på alle typer naturfare og har behov for faglig støtte og veiledning. For en del naturfarer er det derfor definert en statlig aktør med fagkompetanse og ansvar for å legge premisser og veilede aktørene i forvaltningen av de ulike naturfarene. Utgangspunktet for dette prosjektet var om det er plassert et slikt fagansvar på statlig side for alle relevante naturfarer i Norge og i hvilken grad det burde tildeles slikt fagansvar.

Gruppen har gått gjennom regelverk, roller og ansvar knyttet til de enkelte naturfarene.

Det er valgt å avgrense arbeidet til fysiske farer i motsetning til biologiske farer som insektangrep, bakterier og virus. Vi inkluderer både brå hendelser (som skred) og de som utvikler seg over tid (som tørke).

Det er videre valgt å avgrense analysen til landområdene, og heller ikke inkludert Svalbard.

Gruppen har gått gjennom regelverk, roller og ansvar knyttet til de enkelte naturfarene. For vurdering av ansvars plassering har prosjektgruppen gått gjennom alle ledd i samfunnssikkerhetskjeden. Det er undersøkt om det finnes en eller flere statlige virksomheter som har ansvar for å frambringe kunnskapsgrunnlag, veilede og stille krav til sikring og forebygging i arealplanlegging og byggesaksbehandling, varsle og gi faglig støtte til beredskap og håndtering, samt ansvar for evaluering etter naturhendelser. Denne aktøren skal ikke overta, men understøtte, det ansvaret som eksempelvis kommunene har som plan- og bygningsmyndighet og som infrastruktureiere har for å ivareta sikkerheten mot naturfare.

I vurderingene er det sett hen til hvor stor utfordring den enkelte naturfare utgjør for samfunnet. Behovet for støtte fra en statlig fagetat trenger ikke være like stort for alle faretyper. Det kan også være egenskaper ved naturfaren som tilsier at behovet kan dekkes på ulike måter.

Gjennomgangen demonstrerer det vide spekteret av naturfarer vi som samfunn er utsatt for. Det er etter prosjektgruppas syn avdekket noen mangler med hensyn til fordeling av ansvar på statlig side. Disse manglene bør følges opp med tiltak.

Noen naturfarer peker seg ut med flere mangler. De største og viktigste manglene finner vi knyttet til **stormflo/havvannstand** og **bølgeoppskylning**. Vi vil også framheve behovet for samordning av arbeidet med forebygging og håndtering av naturfarer. Gruppen anbefaler blant annet at Naturfareforum gis et tydeligere mandat til å bidra til en samordnet forvaltning av naturfarer.

For **stormflo/havvannstand** er det plassert tydelig ansvar for kunnskapsgrunnlaget og for varsling. Utfordringene med stigende havnivå og stormflo vil bare bli større i årene som kommer. Det er behov for å gjennomgå ansvaret for å bistå i arealplanlegging og det mangler plassering av sikringstiltak og bistand ved hendelser. Gruppen mener det er viktig at forvaltningen av stormflo og havnivåstigning får en faglig forankring på statlig side som sikrer god medvirkning i kommunenes arealplanlegging, nødvendige føringer og bistand knyttet til sikringstiltak, samt faglig bistand i beredskapssituasjoner.

For **bølgeoppskylling** mangler det fagansvarlig for alle ledd i samfunnssikkerhetskjeden. Bølger alene eller i kombinasjon med stormflo kan føre til store skader på bygninger og infrastruktur i kyst- og fjordstrøk. Bølger kan også føre til erosjon som i neste omgang kan utløse skred i strandsonen. Gruppen mener det her er en betydelig mangel i forvaltningen. Det er behov for faglig veiledning på alle ledd i samfunnssikkerhetskjeden. Plassering av fagansvaret bør ses i sammenheng ansvar for stormflo, bølger på havet, havvannstand, erosjon og skred.

For **overvann** er det plassert ansvar for kunnskapsgrunnlag og veiledning i arealplanlegging. Det bør vurderes om det er behov for å peke ut en myndighet som kan veilede på planlegging og gjennomføring av overvannstiltak. Gruppen mener også det er viktig å få på plass virkemidler som for eksempel overvannsgebyr, som sikrer gjennomføring av tiltak for trygg avledning av overvann både i ny og eksisterende bebyggelse. Det er ikke utpekt noen etat til å veilede i håndteringen av overvannshendelser, noe som bør vurderes.

Innenfor forebygging (arealplanlegging og sikring) går det et hovedskille mellom de farene hvor lokalisering er særlig relevant og de farene som har størst betydning for konstruksjonssikkerhet av bygninger og infrastruktur. Vi ser flere naturfarer som med fordel kunne hatt en tydeligere plass i arealplanleggingen. Eksempler er plassering i le for ekstreme vindkast (**ekstremvær for vind**), tiltak for å dempe varmeøyeffekten i urbane områder (**hetebølge**) og tverrsektorielle planer for vanndisponering eller andre avbøtende tiltak mot **tørke**. Det er behov for en aktør som kan veilede på disse temaene. For **radon** er det utviklet en veileder for arealplanlegging, men det bør gjøres tydelig hvem som er ansvarlig for å holde veilederen oppdatert.

Endringer i regelverket kan være nødvendig for å sikre at farene inkluderes i arealplaner. Vi anbefaler at det vurderes å gjøre endringer i byggteknisk forskrift (TEK17) slik at **tinging av permafrost** blir tema for lokalisering. Vi mener det er en mangel at det ikke finnes norske eller europeiske byggestandarder for utbygging og fundamentering på permafrost og at det ikke er utpekt noen nasjonal myndighet som har ansvar for å veilede om denne faren. Vi anbefaler også at det vurderes å regulere **skogbrann** som naturfare i TEK17 eller på annen måte sikre at temaet ivaretas i plan-ROS der dette er naturlig

For **romvær** (solstorm) er ansvar for kunnskapsgrunnlaget plassert. For de øvrige ledd i kjeden er det ikke klart for gruppa om det er definert en aktør med fagansvar slik vi har definert det i denne analysen. Gruppen mener det bør vurderes å utpeke en etat som kan veilede i sikring mot romvær, drive varsling og bistå i håndtering av hendelser.

Vi har ikke funnet noen som har ansvar for kunnskapsgrunnlaget om **tsunami** fra havet som følge av jordskjelv eller undersjøiske skred. For **meteorittnedslag** etterlyser vi også et tydelig ansvar for kunnskapsgrunnlaget. For meteorittnedslag bør det i tillegg vurderes krav til konstruksjonssikkerhet for nedslag av moderat størrelse.

Generelt har ikke gruppa vurdert innholdet i eller kvaliteten på tjenestene som de ansvarlige byr på. Ett unntak gjelder overvåking og varsling. Gruppen mener det bør vurderes å utvikle overvåking av erosjon og særskilte farevarsler for isgang, bølgeoppskylling og tørke. For overvann, hete-/kuldebølge og romvær pågår allerede vurdering av farevarsling, noe gruppa støtter. Det vil i utgangspunktet være ønskelig med

varslingsmulighet for alle naturfarer, spesielt de som medfører brå hendelser. Der det så langt ikke er funnet egnete metoder, bør det være tema for FoU.

Gruppen mener evaluering av forebygging og håndtering av naturhendelser på tvers av sektorer er sentralt for å fange opp relevante læringspunkter. Vi legger til grunn at hver enkelt aktør gjennomfører evaluering av sin forebygging og håndtering, men ser behov for å tydeliggjøre ansvaret for at det skjer tverrsektorielle evalueringer.

Spørsmålet om å innføre en fast ordning for faglige undersøkelser etter naturhendelser, ref for eksempel Gjerdrumutvalgets og tilsvarende undersøkelser av årsaker til kvikkleirskred, bør tas opp på nytt. Siktemålet må være å sikre læring både i fagmiljøet og i forvaltningen på tvers av sektorer. Bedre faktagrunnlag om hendelsesforløp og årsaker vil være viktig både for å videreutvikle kunnskapsgrunnlaget og for øvrige ledd i samfunnssikkerhetskjeden.

Ved siden av plan- og bygningsregelverket har gruppa sett på ordningene for naturskadeerstatning. I hovedsak mener gruppa at gjeldende ordninger har en rimelig avgrensning, men peker på at avgrensningen av hva som er erstatningsbetingende naturulykke i noen tilfeller virker ulogisk. Prosjektgruppa har merket seg at det er ulik praksis mellom de to ordningene når det gjelder bølgeslag. Prosjektgruppa mener det bør vurderes lovendring som inkluderer isgang som erstatningsbetingende naturulykke.

Det kan være flere sider ved erstatningsordningene som er verdt å se nærmere på, for eksempel om gjenoppretting skal inkludere forbedring av sikkerheten. Det samme gjelder om forebygging i større grad kan eller bør kobles til forsikring.

Prosjektgruppa har merket seg at flomvern mot landbruksarealer verken er dekket over erstatningsordningene for naturskade eller når opp i prioriteringen over NVE sin ordning for bistand til sikringstiltak. Dette er en problemstilling som prosjektgruppa mener bør følges opp i et eget arbeid.

Ulikhetene som er identifisert i dette prosjektet, understreker behovet for en samordnet forvaltning av naturfarer. Brukere på regionalt og lokalt nivå etterspør sterkt at staten samordner seg. Samordning bør skje på alle ledd i samfunnssikkerhetskjeden og på tvers av naturfarer og prosjektgruppa har flere anbefalinger knyttet til dette. Kartverkets rolle som geodatakoordinator bør tydeliggjøres for å sikre samarbeid om dataforbedring og felles deling av relevante data for naturfarehåndtering. Det er behov for å se nærmere på hvordan ansvaret for samordning av faglig veiledning i arealplanleggingen bør organiseres og plasseres. Prosjektgruppa ser videre behov for å tydeliggjøre ansvaret for at det skjer tverrsektorielle evalueringer av håndteringen av hendelser og at det vurderes på nytt å innføre en fast ordning for faglige undersøkelser etter naturhendelser.

Flere etater har i dag et samordningsansvar. Det er likevel ikke noen aktør med ansvar for samordning slik at staten bistår regionalt og lokalt nivå på en enhetlig måte for alle naturfarer. Det er behov for mer enhetlig tilnærming og styrket samarbeid. Framfor å etablere noe helt nytt, ser gruppa det som enklere å bygge videre på noe eksisterende. Gruppen anbefaler at Naturfareforum gis et tydeligere mandat til å bidra til en samordnet forvaltning av naturfarer. Vi legger i det å koordinere og stimulere til samarbeid på tvers knyttet til forvaltning av naturfarer. Det ligger ikke til rollen vi foreslår å ha myndighet til å styre eller forplikte andre aktører.

1 Innledning

1.1 Leseveiledning – oppbygging av rapporten

I kapittel 1 er det redegjort for bakgrunn og mandatet, med gruppas forståelse og avgrensning av oppdraget.

I kapittel 2 ser vi først på hva vi mener med «forvaltningsregimet», og hvilke elementer som inngår i det (kap 2.1. og 2.2)

I kapittel 3 redegjør vi for ansvarsforhold slik det er definert i lovverk og andre styrende dokumenter.

I kapittel 4 presenterer vi de ulike aktørene og deres roller.

I kapittel 5 går vi så systematisk gjennom hver enkelt naturfare og ser på hvordan de ulike elementene i forvaltningsregimet er ivaretatt.

I kapittel 6 presenterer vi gruppas funn basert på de foregående kapitlene. Vi vurderer om det er mangler i plassering av ansvar eller ulikheter som vi ikke anser som logiske ut fra naturfarenes egenskaper eller andre forhold. Basert på dette gir vi våre anbefalinger både med hensyn til ansvarsforhold og utvalgte deler av regelverket.

I kapittel 7 vurderes økonomiske og administrative konsekvenser.

1.2 Bakgrunn

Prosjektet er en oppfølging av punktet i handlingsplanen for Naturfareforum 2022-2025: «NFF skal påpeke kunnskapshull og uavklarte forvaltningsansvar innen fagfeltet naturfare.»

Det er pekt på at en analyse av forvaltningsregimer og verdikjeder for alle typer naturfare kan gi en basis for arbeidet med helhetlig risikobilde og bør starte høsten 2022. Det kan også gi grunnlag for innspill til politisk nivå, avhengig av resultatene fra analysen, i tråd med strategien for 2022 – 2025 om å «være et tydeligere talerør for status, utfordringer og muligheter innen det samlede arbeidet arbeid med naturfare i Norge».

Utgangspunktet for å ta opp temaet i Naturfareforum er at naturfarene forvaltes ulikt. Spørsmålet er om det er logiske grunner til dette, eller om det burde gjøres mer enhetlig. Aller viktigst er å avklare om det er mangler /huller i forvaltningen på noen områder.

1.3 Mandat

Mandat for arbeidet ble godkjent i styringsgruppemøte 26.10.2022.

Det er etablert følgende mål for arbeidet:

Effektmål:

Innspill til politikkutforming på naturfareområdet

Resultatmål:

- Etablere oversikt over ansvars- og oppgavefordeling knyttet til alle naturfarer i Norge.
- Sammenliknende analyse på tvers av typer naturfare.
- Forslag om forbedringstiltak der det avdekkes mangler eller uklarheter.

Prosjektet skal dokumentere hvordan forvaltningsregimet er pr i dag. I vedlegg til mandatet er det gjort en foreløpig inndeling i naturfarer og ansvarsfordeling. Prosjektgruppa vurderer nærmere inndeling og avgrensning av typer naturfare og ansvar/ oppgaver.

Prosjektet skal sammenlikne forvaltningen på tvers av naturfarer og vurdere om det er behov for endringer.

Basert på analysen skal prosjektet foreslå forbedringstiltak innenfor enkeltområder og for samordning på tvers.

Prosjektet skal ha følgende hovedleveranser:

- Problemnotat
- Seminar for utforskning av forvaltningsregimet på tvers av naturfarer
- Underveisrapportering til styringsgruppa
- Rapport med oversikt og sammenliknende analyse av ansvars- og oppgavefordeling knyttet til naturfarer i Norge

1.4 Gjennomføring av prosjektet

Prosjektet har vært organisert med en prosjektgruppe bestående av:

Hallvard Berg, Norges vassdrags- og energidirektorat (prosjektleder)

Arvid Lillethun, Kartverket

Bjørnar Ansnes, Landbruksdirektoratet

Gunnbjørg Kindem, Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap

Iva Pervan, Direktoratet for byggkvalitet

Jeanette Gundersen, Statens vegvesen

Kjersti Løvseth Ruud, Norges geologiske undersøkelse

Kjetil Gjønnes, Jernbanedirektoratet

Roar Skuterud, Miljødirektoratet

Solfrid Agersten, Meteorologisk institutt

Sten Celius, KS – kommunesektorens organisasjon

Prosjektgruppa hadde sitt første møte 19. januar 2023. I mandatet var det skilt mellom prosjektgruppe og referansegruppe. Med kort tid til disposisjon ble det valgt å jobbe som en gruppe.

Utkast til rapport ble lagt fram for styringsgruppa 15. juni. Rapporten har deretter vært en runde i virksomhetene for kvalitetssikring og forankring. Prosjektgruppa oppdaterte rapporten på bakgrunn av innspill og la fram endelig rapport på styringsgruppemøte 22. september.

Det er avholdt totalt 10 møter, hvorav ett heldags arbeidsseminar 30. mars. Gruppemedlemmer har i tillegg hatt kontakt med noen særlig relevante aktører, som ikke var oppnevnt i gruppa.

1.5 Gruppas forståelse av mandatet, avgrensninger

Hva er naturfare?

Vi bruker følgende definisjon, som er utformet i forbindelse med mandatet for Naturfareforum: *Hendelser som utløses i naturen og som innebærer fare for menneskers liv og helse eller vesentlige materielle verdier.*

Hvilke naturfarer vil gruppa analysere? Når blir et naturfenomen en naturfare?

Vi har valgt å avgrense arbeidet til geofysiske farer i motsetning til biologiske farer. Insektangrep, sopp, bakterier og virus kan føre til store samfunnskonsekvenser, men inngår altså ikke i vår behandling av naturfarer.

Vi inkluderer både brå hendelser (som skred) og de som utvikler seg over tid (som tørke). Samtidig trekker vi en grense mot «dagligdagse» hendelser og de som utvikler seg veldig langsomt. Regn er ikke en naturfare før det er en viss mengde eller intensitet.

Flere naturfarer påvirkes av klimaendringene og i forsterkende retning. Klimaendringskomponenten inngår da i håndteringen av naturfaren.

Vårt mandat innebærer å vurdere egenskapene til de ulike farene og hva det betyr for forvaltningen av dem. Dagens regelverk gjelder i ulik grad og er utformet ulikt mellom naturfarene. Roller og ansvar kan også være ulikt fordelt mellom naturfarene. Det inngår i vår analyse å vurdere om dette er logisk ut fra naturfarens egenskaper eller andre forhold.

Oppmerksomheten vår er særlig rettet mot hvordan staten er rigget for å ivareta de ulike naturfarene / fagfeltene. Hvem sitter med fagkompetanse og har fått tildelt et ansvar som innebærer at de kan legge premisser og veilede aktørene i håndteringen av de ulike naturfarene? Eksempelvis har NVE et tydelig ansvar for dette knyttet til flom. Finnes det en aktør med tilsvarende ansvar for alle de andre naturfarene?

Hvor langt skal vi gå i å belyse og vurdere ansvar for konsekvenser naturhendelser kan få?

Naturfarene kan få konsekvenser på en rekke samfunnsområder og for mange aktører. En naturhendelse kan påvirke direkte i form av skader på mennesker, materielle verdier og miljø. Denne rapporten har primært fokus på når og hvordan farene treffer bygg og infrastruktur, og ikke hvordan naturfarene i neste omgang kan utløse en kjede av følghendelser. Det kan være i form av utlekking av farlige stoffer, kortslutning og brann, forsinkelse i kritiske vareleveranser, nødetater kommer ikke fram osv. Videre kan ulike typer indirekte konsekvenser også oppstå, f.eks. kan frykt for en hendelse påvirke folks helse.

Vi går likevel ikke nærmere inn og analyserer disse følgehendelsene. Vi legger til grunn at håndteringen av konsekvenser følger av ansvarsprinsippet og ivaretas i den enkelte sektor og i tverrsektorielle ordninger i tråd med dette.

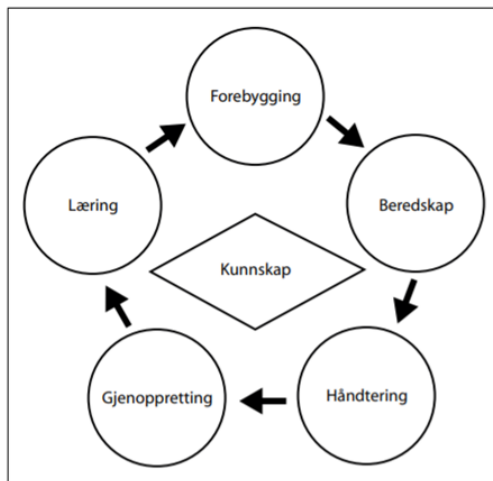
For å ivareta sitt ansvar kan likevel disse aktørene ha behov for kunnskap om farene og behov for bistand i forbindelse med hendelser. Det vil være en del av vår analyse.

Geografisk avgrensning

Vi har valgt å avgrense analysen til landområdene, og heller ikke inkludert Svalbard. Det har sammenheng med at både aktørbildet og regelverket er annerledes for havområdene og Svalbard. Innenfor den korte tidsrammen til prosjektet, så vi det nødvendig å gjøre en slik avgrensning.

2 Forvaltning av naturfare – hva innebærer det?

Vi har tatt utgangspunkt i samfunnssikkerhetskjeden slik den framkommer av figur 2-1 nedenfor.



Figur 2-1 Samfunnssikkerhetskjeden (JD, 2020)

I dette kapitlet redegjør vi for innholdet i de ulike leddene i kjeden. I kap 5 brukes samme struktur på hver enkelt naturfare, med gjennomgang av hvordan staten er rigget for å bistå samfunnet for øvrig.

2.1 Kunnskapsgrunnlaget

Kunnskap om farene, hvordan og hvor de opptrer legger grunnlaget for aktørenes arbeid både med å forebygge mot skader gjennom arealplanlegging og sikring, overvåking og varsling, etablering av beredskap og håndtering av hendelsene når de kommer. Kartlegging gjøres med ulik detaljeringsgrad for ulike formål og ut fra aktørenes behov.

Det er nedfelt krav til å gjennomføre risiko- og sårbarhetsanalyser i ulike lover og forskrifter. Dette gjelder både tverrsektorielle analyser og analyser innen særskilte tjenester, kritiske funksjoner og sektorer. Analysene kan både ha som formål å gi kunnskap for å forebygge f.eks. gjennom arealplanlegging og forsterking av tjenester. I tillegg kan analysene brukes som grunnlag for beredskapsplanlegging for å forberede myndigheter og leverandører av kritiske tjenester og funksjoner på å kunne opprettholde disse når de utsettes for farer og trusler.

I denne rapporten ser vi på om det finnes en aktør som har et fagansvar for å bygge kunnskap om de aktuelle naturfarene. Tilsvarende undersøker vi om det finnes en eller flere aktører som definerer kravene til innhold i ROS-analyser og kan veilede i hvordan faren skal utredes for ulike formål. Ettersom det er ulike aktører som bidrar med kunnskapsgrunnlag på de ulike farene, er samordnet formidling til brukerne også en del av dette temaet.

Den etat eller myndighet som har ansvar for kunnskapsgrunnlaget anser vi også har et ansvar for FoU knyttet til de enkelte naturfarer og håndtering av disse. Det kan være FoU knyttet til både bedre forståelse av naturprosessene og alle deler av samfunnssikkerhetskjeden. Det gjelder uavhengig av om etaten selv har virkemidler i form av egne forskere eller midler til finansiering av FoU-aktivitet. FoU er en forutsetning for videreutvikling av kunnskapsgrunnlaget. Behovet er økende for en del naturfarer som følge av klimaendringene.

2.2 Forebygging

Forebygging handler om å iverksette tiltak for å redusere muligheten for en uønsket hendelse, eller på forhånd redusere konsekvenser av en mulig hendelse (JD, 2020).

2.2.1 Arealplanlegging

Hvor og hvordan vi bygger eller utnytter arealer, er avgjørende for risikoen samfunnet utsettes for knyttet til den enkelte naturfare. Gjennom arealplanlegging kan vi unngå å bygge i fareområder, eventuelt bygge i fareområder i tråd med sikkerhetskrav.

I arealplanleggingen skal det tas hensyn til samfunnssikkerhet ved å følge opp føringer og gjennomføre risiko og sårbarhetsanalyse av forhold som er av betydning for om arealet er egnet for utbyggingsformål, og ev. endringer som følge av planlagt utbygging, og legge denne til grunn for planen. Områder med fare, risiko og sårbarhet skal avmerkes som hensynssoner og tilknyttes bestemmelser som ivaretar tilstrekkelig sikkerhet.

Krav til utforming og dimensjonering av bygninger og infrastruktur er også et viktig virkemiddel for å oppnå ønsket sikkerhet. Betydningen av plassering versus dimensjonering varierer mellom de ulike naturfarene. Krav til sikkerhet finnes i plan- og bygningsloven, byggt teknisk forskrift (TEK17) og i sektorspesifikke lover og forskrifter.

I vår analyse undersøker vi om det er utpekt en etat eller myndighet som skal medvirke og gi faglige innspill til hvordan hver enkelt naturfare skal ivaretas i arealplanlegging og byggesak.

2.2.2 Sikring

Med sikringstiltak mener vi primært fysiske tiltak for å oppnå ønsket sikkerhet i et fareområde og konstruksjonssikkerhet som ivaretas gjennom ordinær prosjektering. Det kan f.eks. være å dimensjonere byggverk og infrastruktur for å tåle laster gjennom prosjekteringen eller en voll for å hindre oversvømmelse under flom. Sikringstiltak kan enten bygges for å muliggjøre utnyttelse av et område til ønsket formål, for å redusere risikoen i allerede utbygd bebyggelse eller infrastruktur, eller gjennom prosjekteringsstandarder dimensjonere og utforme byggverket til å ha tilstrekkelig motstand mot visse naturpåkjenninger. Et alternativ for å redusere risikoen er også å sanere eller flytte bebyggelse / infrastruktur ut av et fareområde. I tillegg kommer sikringstiltak for å i hovedsak verne om landbruksjord som erosjonssikring i vassdrag eller andre fysiske tiltak for å forebygge flomskader.

Vi definerer også som sikringstiltak å forsterke eksisterende byggverk for å tåle påkjenninger fra naturfare.

For infrastruktur er redundans en måte å opprettholde funksjonalitet ved skade på en del av infrastrukturen. Det kan f.eks. være omkjøringsveger eller at det finnes mer enn en kraftlinje til å forsyne et gitt område.

Krav til sikkerhet finnes i plan- og bygningsloven, byggt teknisk forskrift (TEK17) og i sektorspesifikke lover og forskrifter. Kravene har vært gjenstand for utvikling over tid. Det innebærer at det finnes mye bebyggelse og infrastruktur som ikke tilfredsstiller dagens krav ved nybygging.

I vår analyse undersøker vi om det er utpekt en etat eller myndighet til å definere krav eller veiledning for planlegging, prosjektering og bygging av sikringstiltak mot den enkelte naturfare. For å identifisere sikringstiltak vil det trenge data ut over naturfareinformasjonen. Dette gjelder data som skal få fram konsekvenser. I et slikt bilde vil det være behov for data, ofte geografisk informasjon, om infrastruktur som ledningsnett og transportnett, bygninger, befolkning, næring mv. Forberedende arbeid knyttet til sikring vil dermed bringe inn supplerende etater. Etater med ansvar for slike konsekvensdata bør kartlegges og deres ansvar bør avklares.

2.3 Overvåking og varsling av fare

Uansett hvor godt vi klarer å sikre og unngå å legge bebyggelse og infrastruktur i områder som kan bli utsatt for naturfare, vil det være en «restrisiko». Gjennom overvåking og varsling av fare i forkant og gjennom et hendelsesforløp, kan aktørene forberede seg på håndteringen og gjennomføre tiltak som reduserer skadevirkningene av hendelsen. Overvåking og varsling gjør også innbyggere og tilreisende oppmerksom på aktuelle farer og hjelper disse å ta hensyn til farene, f. eks. i forbindelse med friluftsliv.

Observasjoner, modeller, verktøy og kunnskap brukes til å overvåke og varsle om naturfarer som kan inntreffe. De siste ti årene er Varsom blitt utviklet til å bli den nasjonale kilden for informasjon om overvåking og varsling av naturfare i Norge. Alle farevarsler fra MET og NVE vises også på Yr og NRK TV.

I vår analyse undersøker vi om det er utpekt en etat eller myndighet til å overvåke og varsle om hver enkelt naturfare.

2.4 Beredskap og hendelses- og konsekvenshåndtering

Beredskap handler om å planlegge og forberede tiltak som styrker evnen til å håndtere uønskede hendelser slik at skadeomfanget blir minst mulig. Håndtering handler om å omsette beredskapen til å opprettholde og gjenopprette tjenester og funksjoner. I hendeshåndteringen er tiden ofte kritisk. God hendelses- og konsekvenshåndtering forutsetter derfor at de som skal håndtere krisen har nødvendige ressurser i form av kompetanse, utstyr og personell, og at de har nødvendige fullmakter til å håndtere situasjonen raskt. (JD, 2020).

Ved fare for liv og helse er det politi og nødetatene som har ansvar for redningsarbeidet.

Det er normalt krav til beredskapsplaner og en forberedt og øvet kriseorganisasjon innen alle myndigheter og på alle forvaltningsnivå. På strategisk nivå er disse gjerne generiske. Innen de ulike tjenestene og funksjonene, og på operativt nivå kan dette også være konkrete planer og

tiltak innen håndtering av særskilte naturfarer. Det kan være som oppfølging av risiko- og sårbarhetsanalyser eller som følge av erfaringer og evalueringer av gjentatte hendelser

I vår analyse undersøker vi om det er utpekt en etat eller myndighet til å gi faglige råd om hver enkelt naturfare til de som skal ha beredskap og håndtere hendelsene.

2.5 Evaluering, læring og normalisering

Innen de fleste beredskapsområder er kravene systemrettet og funksjonsbaserte. Formålet er å systematisere og strukturere kunnskaps- og læringsprosesser for kontinuerlig utvikling av samfunnssikkerhet og beredskap. Læring etter øvelser og hendelser er slike prosesser som både bidrar til å utvikle kunnskapsgrunnlaget, styrker kapasitet og utvikler kompetansen til de som inngår i krisehåndteringen for å bedre evnen til å håndtere fremtidige hendelser. Slike læringsprosesser forutsetter gode evalueringer og evne til å iverksette forbedringstiltak.

Gjenopprettingsevne handler om evnen til å gjøre tapte funksjoner virksomme igjen etter en hendelse. Når håndteringen av en hendelse går mot slutten, blir oppgaven gradvis å gjenopprette normaltilstanden. Høy gjenopprettingskapasitet i form av oversikt over ressurser, etablerte rutiner, god kompetanse og reparasjonsberedskap bidrar til å øke samfunnets motstandskraft og tåleevne (JD, 2020).

2.5.1 Evaluering og læring

Innen samfunnssikkerhet og beredskap er det ofte krav om evaluering etter uønskede hendelser og øvelser. For å sikre god kvalitet og nødvendig oppfølging må det etableres gode systemer for evaluering og læring. Særskilte funn skal følges opp gjennom revisjon/oppdatering av risiko- og sårbarhetsanalyser og beredskapsplaner. Lignende bestemmelser finnes både tverrsektorielt, innen de fleste myndigheter og forvaltningsnivå og innen beredskapen for kritiske tjenester og funksjoner.

I vår analyse er vi spesielt ute etter om det er en etat eller myndighet som har ansvar for å følge opp og bygge kapasitet for å håndtere spesifikke naturhendelser på tvers av sektorens håndtering

2.5.2 Erstatningsordninger

Det finnes flere ordninger som bidrar til at normaliseringen går raskere og letter byrdene for den enkelte som rammes (risikospredning). Normalt dekker husholdningenes brannforsikring også skader som følge av naturfarer. Det er også etablert særskilte ordninger som dekker skade ved noen typer naturhendelser. Etter både naturskadeerstatningsloven og naturskadeforsikringsloven er naturskade en skade som direkte skyldes naturulykke ved skred, storm, flom, stormflo, jordskjelv eller vulkanutbrudd, se kap 2.4.5. Naturskadestatistikk tilgjengeligjøres månedlig offentlig, for fylker.

Andre forsikringsordninger er forsikringsavtaler tegnet gjennom private forsikringselskaper. Det generelle som skal være innfridd for at en skade skal være dekningsmessig er at skaden skyldes en plutselig og uforutsett ytre hendelse. Dette kan gi dekning for skader etter noen flere typer hendelser, men varierer fra selskap til selskap.

Kommuner og fylkeskommuner kan få dekket ekstraordinære utgifter knyttet til naturhendelser gjennom tildeling av skjønnsmidler fra staten (statsforvalter / KDD). Ordningen er forankret i de årlige budsjettvedtak fra Stortinget.

I tillegg til naturskadeordningen har Landbruksdirektoratet også støtteordninger for foretak som kan dokumentere produksjonssvikt på grunn av klimatiske årsaker som det ikke er mulig å sikre seg mot.

Vi vil i vår analyse se på hvilke typer naturfarer som omfattes av naturskadeerstatning eller andre ordninger for å avlaste skadelidte, og om det er forskjeller som ikke kan forklares med naturfarens egenskap eller andre forhold.

2.6 Hensynet til et klima i endring

Vurdering av naturfare er grunnleggende for all planlegging og får økt betydning som følge av klimaendringene. Statlige planretningslinjer for klima- og energiplanlegging og klimatilpasning (SPR) gir føringer for kommunenes, fylkeskommunenes og statens arbeid med klimatilpasning. I tråd med ansvarsprinsippet ligger ansvaret for klimatilpasning til den aktøren som har ansvaret for en oppgave eller funksjon som blir berørt av klimaendringer. Det innebærer at alle som har et ansvar som er omtalt i dette dokumentet også har ansvar for at hensynet til klimaendringer er vurdert og at klimapåslag er integrert.

Ny kunnskap om fareområder og effekter av klimaendringer kan føre til at områder som tidligere har vært ansett som tilstrekkelig sikre for bebyggelse, ikke lenger innfrir kravene til sikkerhet i plan- og bygningsloven, se § 28-1 og byggeteknisk forskrift (TEK 17) kapittel 7. En utbygging kan også øke påkjenningen for nærliggende områder, både ovenforliggende og nedenforliggende. Det er nødvendig å ta hensyn til endring i farenivå for å oppfylle kravene i lov og forskrift til forebygging av skader og ulemper.

Målet med klimatilpasning er at samfunnet er tilpasset det til enhver tid rådende klimaet, og er forberedt på ventede endringer. Tilpasning må ta høyde for eksisterende klima, fremtidige endringer, raske og langsomme effekter, og direkte og indirekte konsekvenser av disse. Som omtalt i kap 1.5. vil vi i denne analysen ikke følge hele kjeden av mulige konsekvenser av naturfarene.

Norsk klimaservicesenter (KSS), et samarbeid mellom Meteorologisk institutt, NVE, NORCE, Bjerknessenteret og Kartverket, utvikler klima- og hydrologiske framskrivninger for Norge på oppdrag fra Miljødirektoratet, og tilbyr tjenester som gir grunnlag for klimatilpasning. KSS utarbeider klimaprofiler og beregner klimapåslag som kan benyttes av kommuner og andre samfunnsaktører/infrastruktureiere i sin planlegging.

Copernicus Climate Change Services bidrar også med tjenester og verktøy om klima i fortid, nåtid og fremtid som er relevante for Norge.

Regjeringen la fram en ny stortingsmelding om klimatilpasning i juni 2023.

3 Lovforankring

3.1 Internasjonale forpliktelser

3.1.1 Sendai-rammeverket

Medlemslandene i FN vedtok i 2015 et globalt rammeverk for katastrofeforebygging, «Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015– 2030», noe Norge også har sluttet seg til og forpliktet seg til å følge opp. Det overordnede målet for Sendairammeverket er å forebygge og redusere risiko. Rammeverket dekker alle typer katastrofer, herunder naturkatastrofer.

Rammeverket skal fremme samfunnsikkerhet lokalt, nasjonalt, og internasjonalt gjennom tverrsektorielt samarbeid, og operasjonalisert gjennom syv delmål (JD,2020):

- redusere dødelighet ved hendelser og katastrofer innen 2030.
- redusere antall berørte mennesker ved hendelser og katastrofer globalt innen 2030.
- redusere økonomiske tap som følge av uønskede hendelser som andel av brutto nasjonalprodukt innen 2030.
- redusere bortfall av kritisk infrastruktur og kritiske samfunnsfunksjoner, herunder utdanning og helse, innen 2030.
- øke antall land som har nasjonale og lokale strategier for samfunnsikkerhet innen 2020.
- øke internasjonalt utviklingssamarbeid gjennom formålstjenlig og bærekraftig bistand som støtter opp om landenes egne planer for implementering av dette rammeverket innen 2030.
- styrke systemer for (tidlig) varsling og risikoinformasjon til befolkningen innen 2030.

3.1.2 WMO

Verdens Meteorologiorganisasjon (WMO) er en FN-organisasjon med 193 land og territorier som medlemmer. WMO gir føringer for blant annet observasjoner, varsling og internasjonal utveksling av data og varsler innen meteorologi og hydrologi. For MET og NVE gjelder dette for eksempel innføring av konesekvensbasert varsling og bruk av CAP (common alerting protocol) ved utstedelse av farevarsel.



EARLY WARNINGS FOR ALL

The UN Global Early Warning Initiative for the Implementation of Climate Adaptation



WORLD
METEOROLOGICAL
ORGANIZATION



<https://public.wmo.int/en/media/press-release/early-warnings-all-action-plan-unveiled-cop27>

Tidlig varsling er et effektivt tiltak for å sikre liv og verdier, inkludert som et ledd i tilpasning til et endret klima.

På oppdrag fra FN jobber WMO for at alle skal ha tilgang på tidlig varsling av naturfarer og at de skal være relatert til den risikoen og konsekvensen naturfaren har i samfunnet og for ulike brukere. Det vil si at varselet skal være forstått av myndigheter, sektorer og samfunnet for øvrig slik at de kan forberede seg på håndtering av hendelsen.

3.1.3 Copernicus

Copernicus er en stor satsning på å øke forståelsen av naturen, klimaforandringer og miljøet vårt. Programmet er utviklet i samvirke med blant annet European Space Agency (ESA), EU-kommisjonen, medlemslandene og det europeiske miljøbyrået EEA. Copernicus ble et operasjonelt program i 2014. Formelt ble Norge deltaker i programmet i juni 2015.

For å dekke brukerbehovene har EU bygget egne satellitter: Sentinel-familien. Syv Sentinel-satellitter er allerede operative. I tillegg brukes også data fra andre satellitter.

Data fra satellittene danner grunnlag for et stort antall nye tjenester som skal gi nytteverdi til mange områder i samfunnet, både i Europa og internasjonalt.

Copernicus produserer tjenester til seks områder: Marine miljøer, Landmiljøer, Atmosfæriske tjenester, Krisesituasjoner, Samfunnssikkerhet og Klima.

Mange aktører innen forvaltning av naturfare i Norge bruker data og tjenester fra Copernicusprogrammet i sitt arbeid.

3.2 Plan- og bygningsloven og byggteknisk forskrift (TEK17)

Plan- og bygningslovgivningen skal sikre vern av liv og materielle verdier. Regelverket legger opp til at sikkerhet mot naturpåkjenninger skal vurderes og ivaretas i alle fasene i plan- og byggesaksprosessen. Utgangspunktet for vurderingene av sikkerhet i både arealplanlegging, byggesak og ved gjennomføring av tiltak, er kravene til sikkerhet gitt i TEK17.

3.2.1 Arealplanlegging og naturfare

Krav til sikkerhet mot fare som følge av naturforhold skal først og fremst ivaretas i arealplanleggingen. I forbindelse med utarbeiding av arealplaner, skal det foretas en risiko- og sårbarhetsanalyse etter pbl. § 4-3. I denne analysen skal blant annet naturfarer som flom og skred vurderes, herunder hvordan disse farene blir påvirket av klimaendringene, hvordan de samlet påvirker sårbarheter i planområdet og omkringliggende områder. Informasjon om aktuelle farer og hvordan risiko og sårbarhet skal håndteres må framgå av arealplanen, for eksempel gjennom hensynssoner og bestemmelser. For kommuneplaner og reguleringsplaner som kan få vesentlige virkninger for miljø, naturressurser og samfunn skal det utarbeides en konsekvensutredning etter pbl. § 4-2. Arealplaner skal sikre at det ikke foretas ny utbygging i områder som vurderes som flomutsatt eller utsatt for skredfare eller andre naturpåkjenninger. Alle relevante forhold skal være kartlagt og vurdert. Sikkerhetskravene gitt i byggteknisk forskrift (TEK17) er førende for plan. Kapittel 7 i TEK17 omfatter krav om sikkerhet mot naturpåkjenninger, herunder sikkerhet mot flom, stormflo og skred. Reglene angir hvilke sikkerhetsnivå som skal legges til grunn ved regulering og bygging i fareområder. Sikkerhetskravene gitt i TEK17 kapittel 7 kan begrense, eller gi grunnlag for å avslå muligheten for å regulere et område til utbygging.

Alle offentlige organer har rett og plikt til å delta i planleggingen når den berører deres saksfelt eller deres egne planer og vedtak og skal gi planleggingsmyndighetene informasjon som kan ha betydning for planleggingen, jf. pbl. § 3-2. Berørt statlig og regionalt organ kan fremme innsigelse til forslag til kommuneplanens arealdel og reguleringsplan i spørsmål som er av nasjonal eller vesentlig regional betydning, eller som av andre grunner er av vesentlig betydning for vedkommende organs saksområde, jf. pbl. § 5-4. Av vedlegg til rundskriv H2/14 framgår hvilke myndigheter som har innsigelseskompetanse i plansaker. Blant naturfarer er det pr mars 2023 kun NVE ansvarsområder som er eksplisitt nevnt (skred, flom, vassdrags- og grunnvannsspørsmål).

Kommunene skal ta stilling til om eksisterende arealplaner bør revideres eller oppheves dersom de underliggende forutsetningene for planen har endret seg, jf. pbl. § 10.1, se også rundskriv H-5/18 Samfunnsikkerhet i planlegging og byggesaksbehandling pkt. 2.12 og SPR for klima- og energiplanlegging og klimatilpasning pkt 4.3.

Det er ikke angitt konkrete tidspunkter for når revisjonen må gjennomføres, men kommunen må overholde sin plikt til revisjon og oppdatering i planleggingen etter blant annet pbl. §§ 10-1 og 12-4.

Mange arealplaner er av eldre dato og ikke oppdatert i henhold til ny kunnskap om fareområder eller klimaendringer. Siden plangrunnlaget kan være utdatert eller ha mangelfull informasjon, inneholder regelverket ulike bestemmelser som skal sikre at det ikke bygges i fareområder dersom dette ikke ivaretas i arealplanen. I denne sammenheng har det betydning hvordan kunnskapsgrunnlaget oppdateres og formidles.

3.2.2 Krav til sikkerhet

Plan- og bygningsloven § 28-1 første ledd fastsetter at grunn bare kan bebygges dersom det er tilstrekkelig sikkerhet mot fare eller vesentlig ulempe som følge av natur- eller miljøforhold. Bestemmelsen innebærer også at det ikke kan gjennomføres tiltak på en eiendom som medfører at andre eiendommer utsettes for fare eller vesentlig ulempe. At ethvert tiltak skal prosjekteres og utføres slik at det ferdige tiltaket oppfyller krav til sikkerhet, er fastsatt i pbl. § 29-5. Kravene til sikkerhet er videre konkretisert i TEK17 som er gitt med hjemmel i pbl. §§ 28-1 og 29-5.

Krav til sikkerhet mot natur- og miljøforhold gjelder for alle tiltak. Kravene til sikkerhet ivaretas flere steder i regelverket. Byggverk skal enten plasseres slik at de ikke utsettes for naturfarer eller dimensjoneres slik at de tåler de belastninger de kan bli utsatt for.

Naturfarene kan deles inn i tre kategorier, se tabell 1:

Kategori 1: Laster som bygninger dimensjoneres for og som er gjenstand for ordinær prosjektering. Dette er laster som snølaster, vindlaster og seismiske laster, og disse lastene er omhandlet i prosjekteringsstandarder. Denne kategorien inkluderer også håndtering av overvann ved utbygging. Slike naturpåkjenninger faller utenfor virkeområdet for § 28-1.

Kategori 2: Laster en prøver å unngå ved å plassere bygninger slik at de ikke rammes. Eksempler på denne typen laster er blant annet flom og skred. Dette ligger innenfor virkeområdet for § 28-1, og skal ivaretas for å kunne få byggetillatelse. Sikkerhet mot slike naturpåkjenninger skal dokumenteres av utbygger og vurderes av kommunen i byggesaksbehandlingen.

Kategori 3: Laster som ikke er regulert i TEK17.

Tabell 3-1: Krav til sikkerhet mot naturfare i TEK17.

Kategori 1	Kategori 2	Kategori 3
Overvann Jordskjelv Ekstremvær for vind, snø og regn Hete-/kuldebølge Radon Is/ising	Flom Erosjon Isgang Skred Stormflo, havnivå Flodbølger/tsunami Bølger	Vulkanutbrudd Meteoritnedslag Romvær (solstorm) Tørke Skogbrann Snøfokk Lyn Permafrost (tining) UV-stråling Atmosfæriske forhold, flyvær

Kategori 1: Naturfare som byggverk dimensjoneres for

Overvann er ikke en naturfare på linje med flom og skred. Overvann skal ivaretas i arealplanlegging og av prosjekterende ved utbygging, men er ikke en naturfare som medfører byggeforbud slik flom og skred gjør i visse områder. Sikkerhet mot overvann er forvaltet gjennom krav til utforming av terrenget rundt byggverket, eller implementering av andre tiltak for å lede bort overvann jf. TEK17 §§ 13-11 og 15-8. Bortledning av overvann skal ikke forårsake oversvømmelse eller andre ulemper, jf. TEK17 § 15-8.

Byggverk skal tåle de laster det utsettes for, også naturlaster. Naturlaster som jordskjelv, ekstremvær for vind/vindkast og snølast er forvaltet gjennom konstruksjonssikkerhet, jf. TEK17 § 10-2. Byggverket skal prosjekteres og utføres slik at det oppnås tilstrekkelig sikkerhet og stabilitet for laster som kan oppstå under byggverkets levetid. Standard Norge utvikler og forvalter standarder i Norge, og har enerett på å utgi Norsk Standard.

For at byggverket skal være godt beskyttet mot nedbør er det satt krav til drenering og tetting mot regn- og vindpåkjenninger, jf. TEK17 §13-12.

Sikkerhet mot hete-/kuldebølge er ikke definert eksplisitt i byggetekniske forskriften, men er forvaltet gjennom krav til termisk inn klima, TEK17 § 13-4. Termisk inn klima i rom for varlig opphold skal tilrettelegges ut fra hensynet til helse og tilfredsstillende komfort ved forutsatt bruk.

Byggteknisk forskrift stiller krav til årsmiddelverdi for radonkonsentrasjon, TEK17 § 13-5. Forebyggende tiltak for å begrense innstrømmingen av radonholdig luft fra byggegrunnen er som oftest av bygningsteknisk art, som f.eks. bruk av tettesjikt mot grunnen, ventilering av byggegrunnen og ventilasjonstekniske tiltak.

Byggteknisk forskrift stiller krav til at ising ikke skal føre til skader på byggverket. Sikkerhet mot ising og frostskafer er ivarettatt gjennom flere bestemmelser i forskriften bl.a. takutforming, vann- og avløpsinstallasjon og gangankomst.

Kategori 2: Naturfarer som skal unngås ved plassering, dimensjonering eller sikring av byggverk

Kravene til sikkerhet i pbl. § 28-1 må ses i sammenheng med kravene til sikkerhet som følger av TEK17. Det kreves ikke absolutt visshet om at faresituasjon ikke vil oppstå eller at vesentlig ulempe ikke vil forekomme. Krav til sikkerhet mot naturfarer innebærer at det skal foreligge tilstrekkelig sikkerhet både i dag og i framtidens klima.

Hva som anses som tilstrekkelig sikkerhet vurderes med utgangspunkt i formålet med tiltaket. For eksempel stilles det vanligvis strengere krav i saker som gjelder fradeling til boligformål enn til landbruksformål. På samme måte stilles det strengere krav ved oppføring av sykehus og barnehager enn ved små garasjer og uthus. Dersom plasseringen i seg selv overskrider årlig sannsynlighet for flom eller skred for gitt sikkerhetsklasse, må imidlertid byggverket dimensjoneres eller sikres.

Byggteknisk forskrift gir konkrete bestemmelser for sikkerhet mot flom, stormflo, erosjon, flodbølge og skred. TEK17 har ikke egne bestemmelser for sikkerhet mot bølger. Sikkerheten mot bølger er enten knyttet til sikkerhet mot flom eller stormflo (bølger som kan opptre samtidig med stormfloen).

3.2.3 Samordnet formidling av kunnskapsgrunnlag

I pbl. § 2-1. "Kart og stedfestet informasjon" med tilhørende forskrift gis kommunen i samarbeid med staten ansvar for etablering av et offentlig kartgrunnlag (DOK) og legge det til rette for planlegging og byggesak. Blant temaene i DOK er både naturfareinformasjon og konsekvensinformasjon. Kartverket har fått oppgaven å følge opp DOK mot kommuner og etater, og sikre at formidling av informasjon og data skjer samordnet og tilrettelagt for bruk på tvers av kommuner, private forslagsstillere, innsigelsesmyndigheter mv.

3.3 Sektorlover

Det er en rekke sektorlover med tilhørende forskrifter som definerer ulike sektors ansvar for å både beskytte og ha beredskap slik at de kan gjenopprette funksjonsevnen til infrastruktur og/eller samfunnsfunksjoner mot ulike påvirkninger, herunder påkjenninger fra naturfarer. Sektorkravene følger overordnede krav i byggteknisk forskrift, men tilpasses forholdene i sektoren.

Det gjelder f.eks. energiloven, elsikkerhetsloven, veglova, jernbaneloven, luftfartsloven og ekomloven. Lovene med forskrifter omfatter blant annet tekniske krav og krav til drift,

vedlikehold og beredskap. Disse har betydning for håndteringen av naturfarer i sektorene både ved nyanlegg og i driftsfasen.

Også i landbrukssektoren er det til dels egne lover og forskrifter som regulerer planlegging og gjennomføring av tiltak, så som landbruksveger, nydyrking og bakkeplanering.

3.4 Siviltbeskyttelsesloven og kommunal beredskapsplikt

Lov 25. juni 2010 om kommunal beredskapsplikt, sivile beskyttelsestiltak og Siviltforsvaret gir kommunene krav til kommunal beredskapsplikt og DSB adgang til behandling av opplysninger som følge av uønskede hendelser (§ 15 A).

DSBs adgang innebærer å innhente, foreta vurderinger og analyser fra forsikringsselskaper og organer som administrerer offentlige forsikringsordninger, når dette er nødvendig for å forebygge og redusere konsekvensene av uønskede hendelser. Opplysningene kan gjøres tilgjengelig for andre offentlig organer.

Kommunal beredskapsplikt har to bestemmelser, §§14 (Helhetlig risiko- og sårbarhetsanalyse) og 15 (Overordnet beredskapsplan) som sammen utgjør kommunal beredskapsplikt. Disse bestemmelsene er nærmere konkretisert i forskrift om kommunal beredskapsplikt.

Den kommunale beredskapsplikten er en systembestemmelse som skal bidra til å samordne, supplere og skape sammenhenger, men ikke erstatte de lovpålagte fagområdene (funksjonene og tjenestene) som er en del av samfunnssikkerhet og beredskap på lokalt nivå.

3.5 Naturskedeforsikringsloven og naturskadeerstatningsloven

I Norge har vi en todelt erstatningsordning etter naturskader, regulert gjennom naturskadeerstatnings- og naturskedeforsikringsloven. Hvilken av ordningene som erstatter skaden, er avhengig av om objektet kan forsikres eller ikke.

Etter naturskedeforsikringsloven er bygninger og innbo som er forsikret mot brannskade også forsikret mot naturskade. Alle forsikringsselskaper som tilbyr brannforsikring, er medlemmer av Norsk Naturskadepool. Norsk Naturskadepool skal være kontaktleddet mellom forsikringsbransjen og myndighetene. Mer om Norsk Naturskadepool kan man lese på www.naturskade.no.

Ikke alle forsikrede objekter har dekning for naturskade gjennom denne ordningen. Dette gjelder f.eks. campingvogner, biler og båter. Blir slike gjenstander skadet i en naturhendelse må du ha tegnet kasko forsikring for å kunne få erstatning fra ditt forsikringsselskap.

Skader på privat eiendom som ikke kan forsikres ved en alminnelig forsikringsordning, kan erstattes gjennom den statlige naturskadeordningen hos Landbruksdirektoratet. Det som avgjør om skadelidte kan søke erstatning blir derfor om objektet kunne vært forsikret - uavhengig om det faktisk ikke var forsikret. Skade på jordbruksareal, skogbruksareal, veier som ligger utenfor 5 dekar fra bolighus/hytte, broer og betongkaier, er eksempler på slike arealer og objekter som kan dekkes av den statlige naturskadeordningen. Dette reguleres av naturskadeerstatningsloven.

Les mer på: <https://www.landbruksdirektoratet.no/nb/eiendom/ordninger-for-eiendom/naturskadeordningen>

Etter både naturskadeerstatningsloven og naturskadeforsikringsloven er naturskade en skade som direkte skyldes naturulykke ved skred, storm, flom, stormflo, jordskjelv eller vulkanutbrudd. Fra 1.1.2023 er også flodbølge og meteoritnedslag tatt med i oppstillingen av naturulykker i naturskadeforsikringsloven. Naturskadeerstatningsloven har ikke en uttømmende oppstilling av naturulykker. Det er lagt til grunn at flodbølger og meteoritnedslag er inkludert, jf merknader til § 4 første ledd i Prop. 80 L (2013–2014).

Etablering samt gjenoppretting av sikringstiltak blir ikke dekket, jf. naturskadeerstatningsloven § 5 femte ledd.

3.6 Brann- og eksplosjonsloven

Loven beskriver bl.a. det kommunale brann- og redningsvesenet operative ansvar, ansvar for skogbrann og mulighet for å legge andre beredskapsoppgaver til brann- og redningsvesenet, som f.eks. operativ håndtering av naturfare.

3.7 Vannressursloven

Vannressursloven skal sikre en samfunnsmessig forsvarlig bruk og forvaltning av vassdrag og grunnvann.

Loven har betydning for forvaltningen av naturfarer som opptrer i vassdrag eller har nær tilknytning til vassdrag eller grunnvann. Det gjelder flom, erosjon, overvann, jøkullaup, tørke, bølger og is i vassdrag. Det samme gjelder om det er aktuelt å gjennomføre tiltak i vassdrag for å håndtere andre naturfarer, f.eks. skredsikring.

Loven stiller krav om konsesjon for vassdragstiltak som kan være til nevneverdig skade eller ulempe for noen allmenne interesser. Det innebærer også at vassdragstiltaket selv må ha tilfredsstillende sikkerhet mot naturskade. Bestemmelsen har betydning for all utbygging som berører vassdrag. Det er samtidig viktig å merke seg hjemmelen til samordning av tillatelser i vrl §20. Det innebærer at vassdragstiltak som ellers ville ha vært konsesjonspliktige, under visse forutsetninger kan fritas fra konsesjonsplikt så lenge hensynet til allmenne interesser er ivarettatt gjennom reguleringsplan eller tillatelse etter noen nærmere angitte særlover.

Loven gir vassdragsmyndigheten hjemmel til om nødvendig å iverksette tiltak på fremmed eiendom for å verne mennesker, miljø eller eiendom mot en særskilt fare for alvorlig skade. Loven gir også adgang til å gjenopprette vassdragets tilstand etter flom og skred uten konsesjon.

Gjennom forskrifter er det stilt krav til sikkerhet for dammer og andre vassdragsanlegg, krav til beredskap og krav til kompetanse.

3.8 Forurensningsloven

Forurensningsloven med forskrifter har særlig betydning for forurenset overvann.

Loven sier at ingen må ha, gjøre eller sette i verk noe som kan medføre fare for forurensning uten at det er lovlig etter §§ 8 eller 9, eller tillatt etter vedtak i medhold av § 11. Dette gjelder dermed også for de som eier anlegg for overvannshåndtering.

Når det er fare for forurensning i strid med loven, eller vedtak i medhold av loven skal den ansvarlige for forurensning sørge for tiltak for å hindre at den inntreffer. Forurensningsmyndigheten kan pålegge den ansvarlige å treffe tiltak innen en nærmere angitt frist. Statsforvalteren er forurensningsmyndighet for overvann. Kommunen er forurensningsmyndighet for overvann som håndteres i avløpsanlegg omfattet av forurensningsforskriften kapittel 12 og 13.

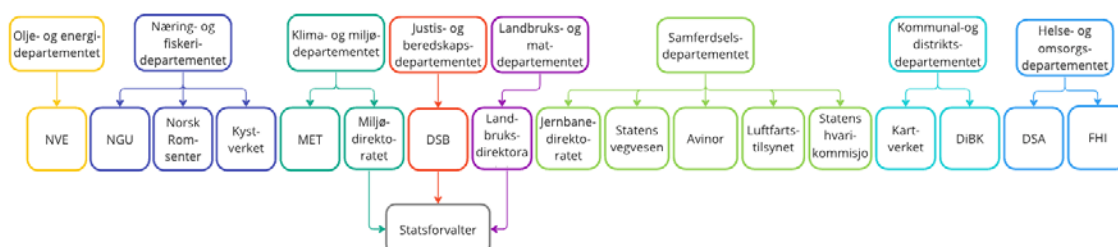
4 Aktørbildet

4.1 Innledning

I dette kapitlet presenterer vi hvilket ansvar de ulike aktørene har. I tråd med mandatet tar vi særlig for oss statlige aktører med et ansvar for å frambringe kunnskapsgrunnlag og/ eller bistå regionale og lokale aktører med håndtering av naturfarer. Ansvaret til de statlige aktørene vil i noen tilfeller være forankret i lov, i andre tilfeller kun i form av instruks eller premisser som er lagt for de årlige tildelingene på statsbudsjettet.

Øvrige aktører er gitt en kort omtale for å få fram hovedtrekkene i ansvarsfordeling fra grunneiernivå til nasjonalt nivå.

Figur 4-1 viser linjene i organisering av statlige aktører.



Figur 4-1 Organisering av de statlige aktørene

4.2 Statlige fagetater / sektormyndigheter

4.2.1 NVE

NVE er underlagt Olje- og energidepartementet og har ansvar for å forvalte landets vann- og energiressurser. NVE ivaretar også de statlige forvaltningsoppgavene innen flom- og skredforebygging. NVEs oppgave er i stor grad å bistå kommuner, fylkeskommuner og private i deres håndtering av flom- og skredrisiko. NVE samarbeider med alle aktører med ansvar innenfor flom- og skredforebygging. Dette arbeidet er i liten grad nedfelt i lov, men følger av den årlige tildelingen av oppgaver og ressurser til NVE.

NVEs ansvar inkluderer å bidra med koordinering og å stimulere til samarbeid mellom aktører som har sektoransvar eller fagkompetanse. Det er NVE som på direktoratsnivå skal ivareta den koordinerende rollen i utøvelsen av den nasjonale politikken knyttet til flom- og skredforebygging. Øvrige statsetater har sektoransvar knyttet til spesifikke deler av det forebyggende arbeidet. (OED, 2012)

NVE har som ett av sine hovedmål å «bedre samfunnets evne til å håndtere flom- og skredrisiko i et klima i endring». Som delmål skal NVE (OED, 2022):

- øke kunnskapen i samfunnet om flom- og skredfare
- bidra til at det tas tilstrekkelig hensyn til flom- og skredfare ved arealplanlegging

- redusere risikoen for flom- og skredskader ved å bidra til fysiske sikringstiltak
- redusere konsekvensene av flom- og skredhendelser gjennom overvåking, varsling og rådgivning
- fremme godt samarbeid og god koordinering mellom berørte aktører på flom- og skredområdet
- bistå kommunene med å forebygge skader fra overvann gjennom kunnskap om avrenning i tettbygde strøk og veiledning til kommunal arealplanlegging

NVE er nasjonal faginstusjon i hydrologi, som innebærer nasjonal overvåking av vannføring, vannstand, grunnvann, markvann, vanntemperatur, snø, breer, isforhold og sedimenter i Norge, samt varsling, analyser, og forskning på fagområdet. Gjennom overvåking av vannføring og grunnvann overvåker NVE også tørkehendelser i Norge. NVE deltar i Norsk klimaservicesenter og beregner hvordan klimaendringer vil påvirke Norges vannressurser inkludert flom og tørke, og ulike typer skred.

NVE har det nasjonale ansvaret for å overvåke og varsle fare for flom, jordskred, snøskred, fjellskred og usikker is, samt for Varsom-systemene.

NVE har konsesjonsmyndighet etter vannressursloven. NVE har også myndighet til å pålegge tiltakshavere å gjennomføre tiltak for å avverge overhengende fare for skade, eventuelt gjennomføre tiltak selv (vrl. § 40).

4.2.2 NGU

NGU kartlegger Norges geologi og sprer kunnskap om den. Vi skal dekke samfunnets behov for geologisk basiskunnskap, og dermed bidra til økt bærekraftig verdiskaping. Norges geologiske undersøkelse (NGU) er et statlig forvaltningsorgan underlagt Nærings- og fiskeridepartementet (NFD).

I hverdagen handler geologi om ressurser og risiko, om naturmangfold, infrastruktur og samfunnsutvikling. Samfunnet trenger geologisk informasjon i leting etter ulike råstoffer, i vurdering av naturfarer som skred og radongass, ved arealplanlegging, i planlegging og gjennomføring av samferdselstiltak og i ulike miljøspørsmål.

NGU samarbeider tett med NVE både for å bidra med geologisk kunnskap til NVEs forvaltningsoppgavene innen flom- og skredforebygging og skaffe nødvendig geologiske grunnlagsdata til dette. NGU er vassdragsmyndighet for brønnboring og grunnvannsundersøkelser, etter vannressursloven § 46.

4.2.3 Meteorologisk institutt

Meteorologisk institutt (MET) står for den offentlige meteorologiske tjenesten for sivile og militære formål og er underlagt Klima- og miljødepartementet. MET skal overvåke og varsle været med høy kvalitet og regularitet, og beregne klimaet i nåtid og framtid. Meteorologisk institutt samarbeider med NRK om Yr, og har en dedikert værportal for offentlige samarbeidspartnere.

Det overordnede formålet har alltid vært, og er fortsatt, å bidra til å sikre liv og verdier. Det vil si gi samfunnet det best mulige grunnlaget for å være forberedt på naturfarer på kort og lang

sikt. Samt det beste som finnes innenfor varsling og overvåkning av atmosfære, hav, is og luftkvalitet, samt klimatjenester.

METs deltakelse i totalforsvaret støtter Forsvarets og andre etaters sikring av landet. MET samarbeider nært med NVE langs hele verdikjeden fra observasjoner til handling hos brukerne slik at samfunnet blir i stand til å sikre liv og verdier mot farlig vær og konsekvenser av farlig vær.

Farevarslingen evalueres og forbedres gjennom læring fra hendelser, bedre grunnlagsdata og tilpasning til brukernes behov.

Internasjonalt samarbeid om operasjonelle tjenester og forskning og utvikling er svært viktig for kvaliteten på METs tjenester. Eksempler på dette er deling av observasjoner og datautveksling i regi av WMO, samarbeid om globale modeller i regi av ECMWF (European Center for Medium-Range Weather Forecasts), og samarbeid om satellittobservasjoner gjennom EUMETSAT.

Norsk klimaservicesenter (KSS) ledes av MET.

METs data (observasjoner, modelldata m.m.) og egenutviklede programvare er åpne og kan gjenbrukes og videreutvikles av andre.

4.2.4 Folkehelseinstituttet (FHI)

Folkehelseinstituttet (FHI) er underlagt Helse- og omsorgsdepartementet (HOD) og har en sentral rolle i den nasjonale og globale helseberedskapen og som kunnskapsprodusent i helsesystemet. Beredskapsarbeidet skjer i tett samarbeid med nasjonale og internasjonale myndigheter og fagmiljø (<https://www.fhi.no/om/fhi/org-visjon/>).

FHI er en sentral aktør i å utarbeide kunnskapsgrunnlag og drive forskning på helserelaterte problemstillinger. FHI skal overvåke utviklingen av folkehelsen, utarbeide oversikt over befolkningens helsetilstand og faktorer som påvirker denne, samt utføre helseanalyser og drive forskning på folkehelseområdet. Opplysningene skal være basert på statistikk fra sentrale helseregistre, samt annen relevant statistikk.

I forbindelse med eksponering for helseskadelige miljøfaktorer skal FHI bistå kommuner, fylkeskommuner, statsforvaltere og andre statlige institusjoner, helsepersonell og befolkningen for å sikre beskyttelse av befolkningens helse.

4.2.5 DSB / statsforvalteren

Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB) er underlagt Justis- og beredskapsdepartementet. DSB skal være en pådriver i arbeidet med å forebygge ulykker, kriser og andre uønskede hendelser, og har i den forbindelse en veiledningsrolle overfor offentlig forvaltning. DSB er gitt en særskilt samordningsrolle innen samfunnssikkerhet og beredskap der DSB understøtter JDs samordningsansvar (instruks for DSBs koordinerende roller, kgl.res. 24. juni 2005). I denne rollen samordner DSB sivile myndigheter innen totalforsvaret og legger til rette for sivil samarbeid med Forsvaret. DSB har i tillegg virkemidler som innebærer oversikt over risiko og sårbarhet i samfunnet og nasjonale øvelser og tilsyn med departementenes samfunnssikkerhetsarbeid.

Med utgangspunkt i DSBs samordningsrolle, vil DSB i krisehåndteringen ta initiativ til samvirkekonferanser hvor sentrale, faglige beredskapsmyndigheter og Forsvaret, og beredskapsmøter der også statsforvalteren deltar.

I krisehåndtering iverksettes situasjonsrapportering. Kommunene rapporterer til statsforvalteren, som rapporterer videre til DSB. DSB rapporter til JD (samordningskanal).

DSB følger opp statsforvalteren og kommunenes samordningsansvar med samfunnssikkerhet etter hhv. statsforvalterens samfunnssikkerhetsinstruks og kommunal beredskapsplikt i sivilbeskyttelsesloven. Overfor kommunene er statsforvalteren tilsynsmyndighet og har innsigelsesmyndighet innen samfunnssikkerhet knyttet til:

- Samfunnssikkerhet
- Risiko og sårbarhet

Statsforvalterne har en egen retningslinje (DSB, 2010) for innsigelsesmyndighet innen samfunnssikkerhet på JDs ansvarsområde.

Statsforvalteren samordner arbeidet med samfunnssikkerhet og beredskap regionalt. Ved krisehåndtering i fylket innkaller Statsforvalteren fylkesberedskapsrådet (FBR) til samarbeid og gjensidig informasjonsutveksling. Fylkesberedskapsrådet består av regionale beredskapsmyndigheter- og aktører som for eksempel infrastruktureiere, MET, Sivilforsvaret, Forsvaret, helseforetak, biskopen og NVE. FBR skal bistå kommuner eller regionale aktører, avklare bistandsbehov osv.

Statsforvalteren har i sin instruks følgende (V.5): "ta initiativ til og følge opp evalueringer etter øvelser og hendelser for å sikre læring og utvikling av samfunnssikkerhets- og beredskapsarbeidet lokalt og regionalt".

DSB er nasjonal brann- og elsikkerhetsmyndighet, en rolle som innebærer at direktoratet har et fag, forvaltnings- og tilsynsansvar. DSB har ingen instruksjonsmyndighet over kommunenes brann- og redningstjeneste. DSB er tilsynsmyndighet overfor kommunene med hensyn til deres ivaretagelse av forpliktelser de er pålagt etter brann- og eksplosjonsvernloven med tilhørende forskrifter. Som elsikkerhetsmyndighet skal DSB se til at elektrisitet som vare er sikkert for 3-person, og stiller sikkerhetskrav og fører tilsyn med til sikkerhet ved elektriske anlegg DSB forvalter og drifter nasjonale forsterkningsressurser som skogbrannhelikopter og lederstøtte. DSB forvalter Nødnett. I tillegg er Sivilforsvaret underlagt DSB, og som ved naturhendelser vil være en forsterkningsressurs for nødetatene

DSB forvalter Kunnskapsbanken. Det er DSBs tekniske løsning for å gjøre informasjon om risiko og sårbarhet lettere tilgjengelig på ett sted. Informasjonen hentes både fra DSBs egne fagsystemer og fra andre offentlige og private virksomheter. DSBs kunnskapsbank består av flere deler; en nettportal, som blant annet viser statistikk og rapporter, og en kartløsning

4.2.6 Direktoratet for strålevern og atomsikkerhet (DSA)

Direktoratet for strålevern og atomsikkerhet (DSA) er underlagt Helse- og omsorgsdepartementet. DSA arbeider for å redusere negative følger av stråling ved å påse at all håndtering av strålekilder, all medisinsk strålebruk, all håndtering av radioaktivt avfall og utslipp samt at avvikling og opprydding av atomanlegg (dekommisjonering) gjennomføres riktig og forsvarlig. DSA arbeider for å redusere eksponering fra radon og UV-stråling. I tillegg inngår forvaltning av eksponering for elektromagnetiske felt i samfunnsoppdraget.

DSA koordinerer tverrsektorielle arbeidsgrupper for den nasjonale radonstrategien og UV- og hudkreftstrategien. Disse strategiene har som formål å redusere henholdsvis lungekreft og hudkreft. DSA har ansvar for det nasjonale nettverket for overvåkning av UV-stråling fra sola.

4.2.7 Direktoratet for byggkvalitet

Direktoratet for byggkvalitet (DiBK) er underlagt Kommunal- og distriktsdepartementet og er et nasjonalt kompetansesenter på bygningsområdet. DiBK forvalter forskrift om tekniske krav til byggverk (byggteknisk forskrift, TEK17) med tilhørende veiledning som skal bidra til at det bygges sikre, miljøvennlige og tilgjengelige bygninger. Når det gjelder naturfare er TEK17 kapittel 7 med tilhørende veiledning sentral. DiBK forvalter også byggesaksforskriften (SAK 10) med veiledning (DiBK, 2022a) som utfyller plan- og bygningslovens regler om blant annet byggesaksbehandling, kvalitetssikring og kontroll. DiBK har også utgitt veiledningen Utbygging i fareområder (DiBK, 2022b).

4.2.8 Miljødirektoratet / statsforvalteren

Miljødirektoratet har en nasjonal koordineringsrolle for klimatilpasning og skal bidra til at klimatilpasning tas inn som et hensyn i klima, miljø- og naturforvaltningsarbeid hos alle relevante aktører og skal integrere klimatilpasning i direktoratets forvaltningsområder. I tillegg er Miljødirektoratet fagetaten som støtter KLD i arbeidet med klimatilpasning, og skal medvirke til at regjeringens arbeid med klimatilpasning blir tatt vare på i forvaltningen og i samfunnet.

Direktoratet har ansvar for det naturvitenskapelige kunnskapsgrunnlaget om klima og ventede endringer til bruk i arbeidet med tilpasning. Miljødirektoratet skal også koordinere det helhetlige arbeidet med klimatilpasning, herunder følge opp arbeidet med planretningslinjene for klimatilpasning og veileder den regionale og kommunale forvaltningen innen klima- og miljøområdet.

Miljødirektoratet skal blant annet ha oversikt over virkemidler for håndtering av overvann, identifisere samordningsbehov og tilrettelegge for videreutvikling og felles veiledning.

Av relevant regelverk forvalter Miljødirektoratet forurensningsloven, lov om kommunale vass- og avløpsanlegg, og naturmangfoldloven og er det direktoratet som leder arbeidet med Vannforskriften. I tillegg veileder Miljødirektoratet om klima-, miljø- og naturhensyn i regional- og lokal planlegging.

I nært samarbeid med andre berørte direktorater skal Miljødirektoratet medvirke til at aktører på lokalt, regionalt og nasjonalt nivå tilpasser seg klimaendringene.

Miljødirektoratet styrer og veileder statsforvalternes arbeid innen direktoratets ansvarsområder, herunder klima og klimatilpasning. På samme måte som for samfunnsikkerhet har statsforvalteren en samordningsrolle når det gjelder klimatilpasning. Miljødirektoratet har føringer til statsforvalternes arbeid med klimatilpasning i hovedinstruksen og oppdrag i de årlige tildelingsbrevene. Statsforvalteren har som regional samordner innen klimatilpasning også i oppgave å sørge for at dette hensynet er ivaretatt i kommunenes planer etter plan- og bygningsloven og annet sektorlovverk bl.a. på forurensing og landbruk. Statsforvalteren har også innsigelsesmyndighet for klimatilpasning i tråd med rundskriv T2/16 - Nasjonale og vesentlige regionale interesser på miljøområdet – klargjøring av miljøforvaltningens innsigelsespraksis.

4.2.9 Landbruksdirektoratet / statsforvalteren

Landbruksdirektoratet skal ivareta direktoratsoppgaver for Landbruks- og matdepartementet (LMD). Landbruksdirektoratet gir faglige råd, iverksetter landbrukspolitikken og legger til rette for landbruket og matindustrien.

Landbruksdirektoratet forvalter statens naturskadeordning, se kap 2.3.5.

Landbruksdirektoratet har også støtteordninger for foretak som kan dokumentere produksjonssvikt på grunn klimatiske årsaker som det ikke er mulig å sikre seg mot. <https://www.landbruksdirektoratet.no/nb/jordbruk/ordninger-for-jordbruk/erstatning-ved-avlingssvikt>

Naturfare er relevant i flere sektorlover innen landbruket, se kap 2.3.3.

Landbruksdirektoratet vil i løpet av 2023 sette i gang et arbeid med å se på regelverket rundt landbruksveibygging og hvordan hensynet til naturfare og skredrisiko skal innarbeides videre. En gruppe i Naturfareforum leverte forslag til forbedringer på dette området: http://publikasjoner.nve.no/rapport/2019/rapport2019_09.pdf

Landbruksdirektoratet jobber med en veileder til statsforvalteren for arbeidet med å revidere eller opprette nye vernskogforskrifter. Skog kan i mange sammenhenger fungere som sikringsskog mot naturfarer. Veilederen skal hjelpe statsforvalteren med å tegne ut skog som kan ha en funksjon mot naturfare, og forslag til forvaltningsregler som kan innarbeides i forskriftene. Arbeidet vil pågå i samarbeid med bl.a. NVE som har ansvaret for den nasjonale skredfarekartleggingen.

4.2.10 Kartverket

Kartverket er underlagt Kommunal- og distriktsdepartementet og koordinerer utviklingen av den geografiske infrastrukturen, for både land og sjøarealer.

Kartverket skal selv og i samarbeid med andre etater sørge for etablering av et geografisk digitalt kunnskapsgrunnlag, som også dekker behovene innen naturfarehåndtering og klimatilpasning. Viktige deler av dette kalles med felles betegnelse nasjonale geografiske grunndata, og håndteres i nasjonale felleskomponenter.

Kartverket har ansvar for ulike nasjonale data og systemer, som eiendommer (matrikkel og tinglysning), i hht Matrikkelloven, drifter nasjonale posisjonssystemer, har ansvar for sjøkartlegging og etablerer et spekter av geografiske grunndata i samarbeid med kommunene og andre etater for landområdene. Geografiske grunndata utgjør viktig informasjon for naturfareanalyser, konsekvensanalyser og informasjon til bruk i håndtering av kriser. Informasjon som terreng, dybde, samferdselsinformasjon, bygninger, adresser, eiendommer, vei, bane og annen infrastruktur danner fundament for analyser og aksjoner.

Geografisk naturfareinformasjon sammen med annen miljø- og samfunnsinformasjon fra sektormyndigheter og kommuner skal i hht geodataloven og plan og bygningsloven gjennomgå nasjonal standardisering og må deles på felles form for å sikre enhetlig og enkel bruk i kommuner, innsigelsesmyndigheter, beredskapsaktører mv.

Kartverket har også en rolle som nasjonal geodatakoordinator i hht Geodataloven, skal samordne nasjonens geografiske kunnskapsgrunnlag samt sørge for en felles nasjonal delingsplattform for geografisk informasjon (Geonorge), samt sørge for standardisert deling mellom etater, kommuner, næringsliv og borgere. Etater med naturfareinformasjon har selvstendig ansvar for å levere i hht krav via Geonorge-portalen for samordnet distribusjon av kunnskapsgrunnlag til involverte aktører.

Kartverket har «ansvar for overvåkning av havnivået» (Meld. St. 33 (2012–2013) Klimatilpasning i Norge). Kartverket drifter det nasjonale målenettet for havnivå - som inkluderer vannstandsmålere og geodetiske stasjoner. Kartverket er nasjonalt fagorgan for vannstand i norske kyst- og havområder, herunder ligger beregning av returnivå for stormflo.

Kartverket har ansvar for å drifte nasjonale koordineringsfunksjoner, som Nasjonal samordningsgruppe for geografisk informasjon, definert i geodataloven, Geodatarådet nedsatt av KDD, Geovekstforum som er samarbeid mellom grunndata-aktører, og andre nasjonale fora.

4.2.11 Jernbanedirektoratet

Jernbanedirektoratet er underlagt Samferdselsdepartementet. Jernbanedirektoratets samfunnsoppdrag er å nå overordnede mål om en effektiv, sikker og miljøvennlig jernbanesektor. Direktoratet har tre roller:

Som *avtalepart* inngår Jernbanedirektoratet avtaler med Bane NOR SF om utredning, planlegging, utbygging, fornying, drift og vedlikehold av jernbaneinfrastruktur og med togselskapene om persontogtjenester. Videre inngår direktoratet avtaler med Norske tog AS om tilgang på persontogmateriell og med Entur AS om reiseinformasjon-, og billetteringstjenester.

Direktoratet kan også inngå takstsamarbeidsavtaler med fylkeskommuner og kollektivselskaper.

Som *fagorgan* har Jernbanedirektoratet et nasjonalt koordineringsansvar og faglig ansvar for å samordne sektoren og gir faglige råd til Samferdselsdepartementet.

Som *myndighetsorgan* behandler Jernbanedirektoratet klager i saker etter jernbaneloven § 10 om å utføre tiltak innenfor byggeforbudssonen og treffer vedtak om ekspropriasjon til jernbaneformål etter oreigningslova.

Jernbanedirektoratet skal vurdere og godkjenne systemer for billettering, angi fremgangsmåter for overlevering av reiseinformasjon og fastsette og kreve inn gebyr for tilknytning til og bruk av elektroniske støttesystemer for billettering.

Jernbanedirektoratet driver Norsk fagskole for lokomotivførere og driver delegert etatsstyring av Norsk Jernbanemuseum.

4.2.12 Statens vegvesen

Statens vegvesen (SVV) er underlagt Samferdselsdepartementet og er et forvaltningsorgan som består av Vegdirektoratet og seks divisjoner med rundt 70 trafikkstasjoner og fem vegtrafikksentraler fordelt over hele landet. Etaten har ansvar for planlegging, bygging, drift og vedlikehold av riksvegene. I tillegg står Statens vegvesen som byggherre og bestiller av

tjenester knyttet til disse oppgavene. SVV har en nasjonal beredskap for naturfare på vegnettet og har en aktiv rolle i den nasjonale skredvarslingen.

SVV sitt oppdrag er å utvikle og tilrettelegge for et helhetlig og framtidsrettet transportsystem i hele landet, som fremmer framkommelighet, reduserer transportulykkene og bidrar til omstilling til lavutslippssamfunnet. Vegnormalene er viktige styringsverktøy og hjelpemiddel ved utforming og dimensjonering av offentlig veg- og trafikkanlegg. Vegnormaler er hjemlet i lovverk og gjelder all offentlig veg/gate, både for Statens vegvesen og andre myndigheter. Vegnormalene er kravdokumenter. I tillegg til vegnormaler finnes retningslinjer og veiledninger. Retningslinjene er hjemlet i lovverk eller i instruks fra vegdirektøren, og gjelder kun for riksveger og Statens vegvesen. Retningslinjene gjelder også for konsulenter eller entreprenører som gjør oppdrag for Statens vegvesen. Veiledninger er støttedokumenter til vegnormalene og inneholder utdypende fagstoff med beskriver for bruk av normalkravene.

4.2.13 Avinor

Avinor er underlagt Samferdselsdepartementet. Samfunnsoppdraget til Avinor er å sikre hele Norge gode luftfartstjenester. Dette ansvaret består i å eie, drive og utvikle et landsomfattende nett av flyplasser for sivil sektor, og en samlet flysikringstjeneste for sivil og militær sektor.

Virksomheten skal drives på en sikker, effektiv og miljøvennlig måte, og sikre god tilgang for alle grupper reisende. Norge er et land med store avstander og utfordrende topografi, og norsk næringsliv er internasjonalt orientert. Det betyr at næringslivet er helt avhengig av luftfarten.

Avinor har ansvaret for IPPC - Internet Pilot Planning Centre hvor viktige produkter, deriblant meteorologisk informasjon tilgjengeliggjøres for piloter og luftfarten. (Kilde: <https://avinor.no/konsern/om-oss/samfunnsoppdraget/samfunnsoppdraget>)

4.2.14 Luftfartstilsynet

Luftfartstilsynet skal medvirke til en trygg og samfunnsnyttig luftfart. Luftfartstilsynets kjerneoppgaver er godkjenning, tilsyn, regelverksutvikling og kommunikasjon ut til brukerne. Grunnlaget for virksomhetstilsynet er nasjonale og internasjonale krav til flytrygghet. Sammen med Samferdselsdepartementet deltar Luftfartstilsynet i internasjonale organisasjon for å hevde norske interesser. To av disse er EASA (European Aviation Safety Agency) og FNs organisasjon for sivil luftfart – ICAO (International Civil Aviation Organization). (Kilde <https://luftfartstilsynet.no/om-oss/om-luftfartstilsynet/>)

4.2.15 Statens havarikommisjon

Statens havarikommisjon (SHK) er en offentlig undersøkelseskomisjon som skal undersøke ulykker og alvorlige hendelser innenfor luftfarts-, jernbane-, vei-, sjøfarts- og forsvarssektoren. Formålet med SHKs undersøkelser er å utrede forhold som antas å ha betydning for forebyggingen av ulykker og alvorlige hendelser. SHK skal ikke ta stilling til sivilrettslig eller strafferettslig skyld og ansvar. (Kilde: <https://havarikommisjonen.no/Om-oss/>)

4.2.16 Kystverket

Kystverket er en transportetat som ligger under Nærings- og fiskeridepartementet. Kystverket sørger for sikker og effektiv ferdsel i farleder langs kysten og inn til havner, og ivaretar den nasjonale beredskapen mot akutt forurensning.

Kystverket tar ansvar for sjøveien og produserer viktige fellesgoder for samfunnet. Kystverket deltar i å utarbeide planverk og utøver myndighet etter havne- og farvannsloven, deler av forurensningsloven, svalbardmiljøloven og plan- og bygningsloven.

4.2.17 Norsk Romsenter (NRS)

Norsk Romsenter er en etat under Nærings- og fiskeridepartementet og er statens strategiske, samordnende og utøvende organ for å sikre effektiv utnyttelse av verdensrommet til beste for det norske samfunn. Hovedoppgavene til Norsk Romsenter er rådgivning om romvirksomhet overfor norsk forvaltning og næringsliv, oppfølging av Norges deltakelse i internasjonalt samarbeid om romvirksomhet (blant annet EUs jordobservasjonsprogram Copernicus), samt forvaltning av nasjonale utviklingsmidler for romvirksomhet.

I tillegg forvalter NRS nasjonale følgemidler som er en ordning skal bidra til å utvikle norsk romrelatert næringsliv, særlig gjennom bidrag til FoU-arbeid som setter norsk næringsliv bedre i stand til å konkurrere om leveranser til EU, European Space Agency (ESA) og det kommersielle markedet. støtter norske industriaktører og utarbeider strategier for romvirksomhet i Norge.

I følge Meld. St. 10 (2019–2020) “Høytflyvende satellitter – jordnære formål — En strategi for norsk romvirksomhet” har Norsk Romsenter som rolle å bidra til tverrsektoriell samhandling om nasjonal rominfrastruktur en bedre offentlig samordning av rombaserte infrastrukturprosjekter, noe som også være vil gunstig for norsk industri.

4.3 Infrastruktureiere

Infrastruktureiere har på linje med andre eiere ansvar for sikkerheten knyttet til egen infrastruktur. Dette innebærer også et ansvar for å drive forebyggende arbeid for å motvirke skader som følge av at flom, skred eller annen naturfare rammer infrastrukturen, og omfatter alle sider av det forebyggende arbeidet; kartlegging av utsatte områder, valg av tekniske løsninger, trasevalg/plassering av byggverk, fysiske sikringstiltak, beredskap ved fare for skred eller flom, formidling internt og eksternt samt kompetanseutvikling. Dette følger av eier- og sektoransvaret, men er til dels også regulert ved lov og forskrift. (OED, 2012)

For omtale av aktuelle lover, se kap. 2.4.3.

4.4 Kommuner og fylkeskommuner

Kommunen er etter plan- og bygningsloven ansvarlig for at naturfare blir vurdert og tatt tilstrekkelig hensyn til i arealplanlegging og byggesaksbehandling. Dette innebærer også å vurdere hvordan disse farene vil kunne endre seg i et klima i endring. Som planmyndighet skal kommunen se til at hensynet til samfunnssikkerhet følges opp i alle planer etter plan- og bygningsloven. I arealplaner innebærer dette at kommunene skal se til at det gjennomføres risiko- og sårbarhetsanalyser for planområdene. Områder med farer, risiko og sårbarhet skal

avmerkes som hensynssoner og følges opp med planbestemmelser. Kommunen har i hht pbl. § 2-1 også ansvar for det offentlige kartgrunnlaget i samarbeid med staten. Dette innebærer ansvar for å sikre tilstrekkelig kunnskapsgrunnlag for planlegging og byggesak.

Kommunen har ingen klar juridisk plikt til å sikre eksisterende bebyggelse. Kommunen har imidlertid hjemler for å kunne gjennomføre sikringstiltak i naturskadeloven kapittel 3.

Kommunen har ansvaret for beredskapen for de oppgaver de er pålagt etter lov eller selv tar ansvaret for (for eksempel helse, sosial, opplæring, vann og avløp og veier). Dette etter ansvarsprinsippet som gjelder alle deler av forvaltningen.

Kommunene har også beredskapsansvar etter brann- og eksplosjonsvernloven der det kommunale brann- og redningsvesen kan tillegges andre beredskapsoppgaver der dette ikke kommer i konflikt med loven. I tillegg har kommunen en generell beredskapsplikt, den kommunale beredskapsplikten. Utover en overordnet beredskapsplan, følger det imidlertid ikke myndighet med ansvaret.

Fylkeskommunen er regional planmyndighet og har derfor et overordnet ansvar for regional planlegging. Planleggingen skal medvirke til å oppnå politiske mål for økonomisk, miljømessig, sosial og kulturell utvikling i fylket. Dette gjelder for både fylkeskommunens ansvar for å utforme egne planer og i den planfaglige veiledning til kommunene, jf. pbl. § 3-2. I den planfaglige veiledningen til kommunene skal fylkeskommunene blant annet gi innspill om regionale interesser i planområdet, og veilede om prosesser og krav til plandokumenter. Fylkeskommunen kan fremme innsigelse til forslag til kommuneplanens arealdel og reguleringsplan i spørsmål som er av vesentlig regional betydning.

4.5 Nødetater (Politi, Brann, Helse)

Ved naturhendelser med fare for liv og helse leder politiet den offentlige redningstjenesten i samvirke med øvrige nødetater.

Det kommunale brann- og redningsvesenet har primært oppgaver knyttet til brannberedskap, og inngår i den offentlige redningstjenesten. For kommunene er det naturlig å legge flere operative oppgaver til brann- og redningsvesenet på bakgrunn av den korte responstiden. Dette er for eksempel oppgaver som kommunen ser behov for å ivareta på bakgrunn av erfaringer fra håndtering av uønskede hendelser og tiltak som oppfølging av helhetlig ROS (kommunal beredskapsplikt).

4.6 Utbyggere

Det er utbygger som må utrede og bekrefte at det foreligger tilstrekkelig sikkerhet mot natur- og miljøforhold i søknaden. Utbyggersiden må opplyse saken tilstrekkelig og dokumentere at tiltaket det søkes om er innenfor regelverket, se kap. 3.2.

Det skal foreligge dokumentasjon fra fagkyndig når det skal bygges i områder med potensiell naturfare. Dette vil være aktuelt blant annet i områder som er avmerket som hensynssoner i plan, områder avmerket på aktsomhetskart, områder der det er kjent fare eller områder som har en topografi som tilsier risiko.

Dokumentasjonsplikten og plikten til å kartlegge og utrede sikkerhet mot naturpåkjenninger ligger på utbyggersiden. Kommunen skal i utgangspunktet ikke foreta undersøkelser i forbindelse med saken.

4.7 Grunneiere og den enkelte

Det grunnleggende ansvaret for å beskytte seg selv og egen eiendom mot naturfare ligger på den enkelte. Ansvaret som tillegges den enkelte innbygger må stå i forhold til de forutsetninger den enkelte kan forventes å ha (OED, 2012). For å unngå store økonomiske tap for den enkelte knyttet til naturfare er det etablert flere forsikrings- og erstatningsordninger.

5 Temavis gjennomgang

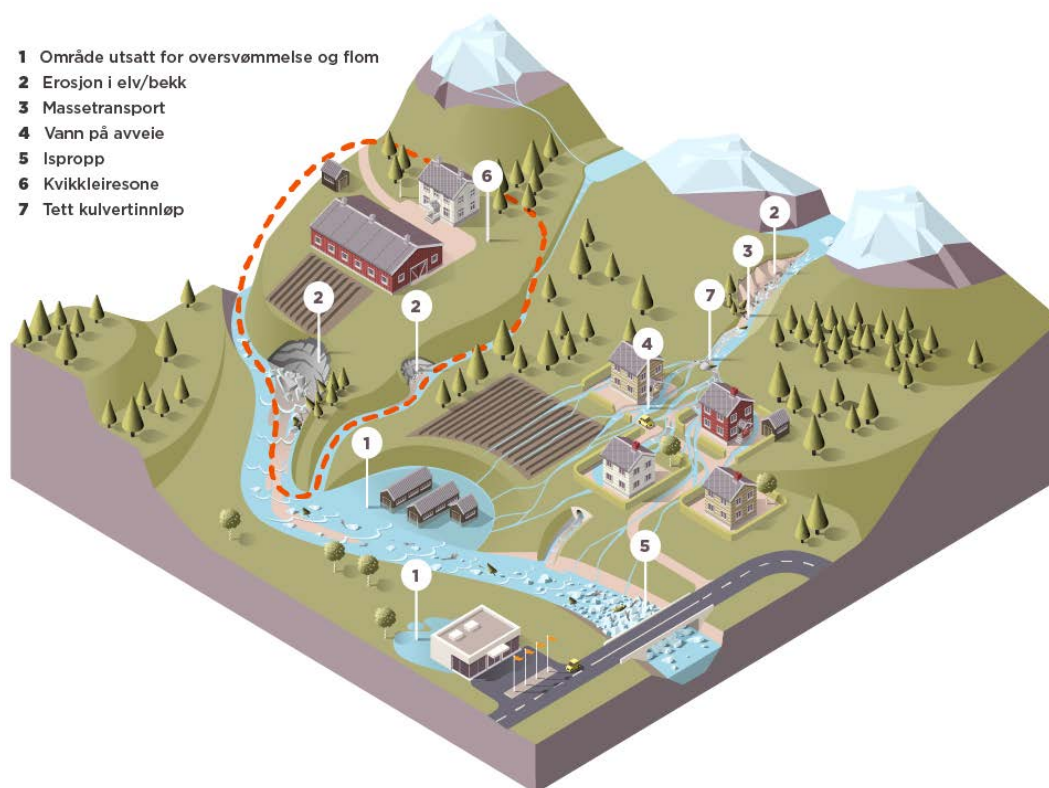
5.1 Flom, erosjon og skred

5.1.1 Om fenomenene

Flom er en forholdsvis stor vannføring i en elv forårsaket av regn eller snøsmelting. I de fleste elver med naturlige eller kunstige bredder, kan det være praktisk å definere flom som en vannføring som går over breddene på deler av elvestrekningen. Imidlertid kan andre årsaker enn stor vannføring ofte forårsake mer lokale oversvømmelser, for eksempel ved oppstuvning på grunn av ismasser i elveløpet, utrasinger av masser som for en tid demmer opp elven, kulverter eller rør med redusert kapasitet, eller i sammenheng med høy vannstand i havet nær elveutløpet

Flom kan medføre **erosjon**, dvs. at vannet graver langs kantene eller bunnen av elveløpet. Massene blir transportert nedover i vassdraget og avsettes når hastigheten på vannet går ned. Vannets dybde, hastighet og massetransport utgjør faremomenter. Erosjon kan også utløse skred i løsmassene.

Skred er bevegelse av masser der tyngdekraften bidrar til at materiale som stein, løsmasser, snø eller is beveger seg nedover en skråning på land og/ eller under vann. Begrepet ras brukes ofte synonymt med skred (NIFS, 2015). Skred deles grovt i tre kategorier basert på hva slags masse de inneholder: skred fra fjell/berg, løsmasseskred og snøskred.



Figur 5-1 Ulike utfordringer knyttet til flom og erosjon i et vassdrag. Kilde: Sikringshånd boka, NVE <https://sikringshandboka.nve.no/sikring-mot-flom-og-erosjon/>

5.1.2 Kunnskapsgrunnlaget

NVE er ansvarlig for det nasjonale kartleggingsprogrammet for flom og skred. Det omfatter tre hovedelementer:

- Utarbeidelse av kartprodukter
- Innhenting, systematisering og presentasjon av flom- og skredinformasjon
- Utvikling av veiledere for kartlegging

Kartleggingen omfatter både landsdekkende kart på oversiktsnivå (aktsomhetskart) og detaljert kartlegging av fare og risiko i prioriterte områder med eksisterende bebyggelse. Arbeidet inkluderer også innsamling og tilgjengeliggjøring av informasjon om flom- og skredhendelser og konsekvenser i form av tap av liv mv. NVE forvalter også en tilskuddsordning til kartlegging i regi av kommuner. I tillegg utfører NVE egen FoU for bedre prosessforståelse og metodeutvikling både for flom og ulike skredtyper samt effekten av klimaendringer på disse naturfarene

NGUs oppgaver er knyttet til produksjon av utvalgte deler av denne kartleggingen samt FoU rettet mot metodeutvikling og prosessforståelse. Som statlig etat for geofaglige spørsmål vil NGU være rådgiver for NVE. NGU har ansvar for kvartærgeologisk kartlegging som utgjør basisdata for kartlegging av fare for ulike skredprosesser. NGU driver også, i samarbeid med NVE, kartlegging av ustabile fjellparti som kan føre til fjellskred.

Staten bidrar på denne måten med felles kartverktøy som de ulike aktørene som arbeider med samfunnsikkerhet kan benytte.

Mange aktører bidrar til kunnskapsbygging på flom, erosjon og skred. Finansiering skjer blant annet via Forskningsrådet og ulike programmer i EU. NVE har egne forskere innen hydrologi, og midler til å gjennomføre forvaltningsrettet FoU på flom, erosjon og skred. NGU gjennomfører FoU i samarbeid med NVE på forskjellige skredprosesser.

5.1.3 Arealplanlegging

NVE er myndighet for nasjonale og vesentlige regionale interesser knyttet til:

- sikkerhet mot flom-, erosjons- og skredfare
- allmenne interesser i vassdrag og grunnvann
- anlegg for energiproduksjon og framføring av elektrisk kraft

Som del av dette ansvaret utvikler NVE tematiske veiledere for utredning av de ulike faretemaene i arealplansammenheng. Kravene til sikkerhet mot flom og skred følger av TEK17 kap. 7, jf. pbl. § 28-1.

Dersom det ikke er tatt tilstrekkelig hensyn til disse interessene, kan NVE fremme innsigelse til planen.

5.1.4 Fysiske sikringstiltak

NVE bistår kommuner med sikringstiltak mot flom, erosjon eller skred i eksisterende bebyggelse. NVE gir bistand enten ved selv å utrede, planlegge og gjennomføre bygging av sikringstiltak på vegne av kommunen eller ved å gi tilskudd til kommunen, som i tilfelle selv

står for planlegging og gjennomføring av tiltaket. Det kan også i spesielle tilfeller gis tilskudd til riving og flytting av bebyggelse ut av fareområdet.

Innenfor de årlige tildelingene på statsbudsjettet prioriterer NVE bistand og tilskudd basert på risiko og samfunnsøkonomisk nytte i forhold til kostnadene.

Fra tidligere tider er det etablert sikringstiltak i form av erosjonssikring eller flomvoller i vassdrag for å forhindre skade på landbruksjord. De fleste av disse sikringstiltakene ble i sin tid finansiert med offentlig støtte. Disse sikringstiltakene er i grunneier sitt eierskap. Gjenoppbygging etter skade på slike anlegg dekkes ikke av den statlige naturskadeerstatningsordningen. NVEs bistandsordning til sikringstiltak er primært rettet mot sikring av bebyggelse. NVE prioriterer bistand til sikring basert på samfunnsøkonomisk lønnsomhet. Sikring av landbruksarealer vil derfor bare unntaksvis bli prioritert. I sum innebærer dette at ingen statlige ordninger i dag gir støtte til gjenoppbygging, reetablering og nybygging av slike sikringstiltak.

5.1.5 Overvåking og varsling

NVE har ansvar for de nasjonale overvåkings- og varslingstjenestene for flom, jordskred (jordskred, flomskred og sørpeskred), fjellskred og snøskred.

Varslene gis på regionalt nivå, det vil si for større områder, som ett eller flere fylker eller en gruppe kommuner. Det blir daglig gjort vurderinger av farenivået for de kommende tre dagene. Resultatet blir publisert på varsom.no.

Varslene utarbeides i et samspill mellom flere aktører. Meteorologisk institutt leverer nødvendig meteorologisk informasjon som underlag. NVE overvåker den hydrologiske situasjonen gjennom et omfattende stasjonsnett, og bruker ulike hydrologiske modeller for å kunne varsle for de nærmeste dagene. I tillegg brukes data fra regobs.no som er en registreringsside på nett og i Varsom-appen for naturfarerelaterte observasjoner.

I forbindelse med snøskredvarslingen har NVE i samarbeid med SVV og MET, bygget opp et stort observatørnettverk som bidrar med informasjon om snødekket.

Stedsspesifikk varsling, også kalt skredbanevarsling eller lokal varsling, varsler skredfaren for definerte skredbaner og objekter nedenfor skredbaner. Til forskjell fra den regionale skredvarslingen dreier stedsspesifikk varsling seg om å varsle faren for at snøskred skal treffe utsatte objekter (bygg, veier, osv.) i definerte skredbaner. Det finnes flere eksempler på stedsspesifikk varsling som utføres av ulike aktører, da dette ikke er klart definert som en oppgave som statlig myndighet (NVE) tar ansvar for. Utenom statlige aktører er det flere kommersielle aktører som tilbyr slik varsling for skred og flom.

NVE har også ansvar for å overvåke ustabile fjellparti med fare for fjellskred. Dette er en lokal overvåking av utvalgte fjellsider (objekter). Objekter som er klassifisert med høy risiko overvåkes kontinuerlig (24/7/365), mens der risikoen er moderat drives periodisk overvåking.

Det finnes ikke varslingstjenester for kvikkleireskred eller for steinsprang.

5.1.6 Beredskap og krisehåndtering

NVE bidrar gjennom varslingstjenestene med informasjon om flom- og skredfaren. NVE kan bistå politi og kommune med lokale vurderinger, for eksempel om behovet for evakuering. NVE kan også bistå med fysiske tiltak for å avverge akutt fare for skade.

NVE har også myndighet til å pålegge tiltakshavere i vassdrag å gjennomføre tiltak for å avverge overhengende fare for skade, eventuelt gjennomføre tiltak selv (vrl § 40).

NGU støtter NVE i beredskapssituasjoner med det som NVE har behov for. Dette kan være generell og lokal geologisk kunnskap som hjelper med å evaluere situasjonen/hendelsen eller at NGU tar noen generelle henvendelser for å avlaste NVE. Flere av NGU sine geologiske kartprodukter er sentrale for vurderinger i krisesituasjoner

5.1.7 Evaluering, læring, normalisering

NVE evaluerer egen håndtering av hendelser, herunder varslingstjenestene.

NVE skal gjennomføre systematiske undersøkelser etter både flom- og skredhendelser av en viss størrelse (OED, 2012). Det ble lagt opp til å etablere en særskilt ordning for dette, men dette er ikke innført. NVE har gjennomført undersøkelser i samarbeid med andre aktører etter en del større kvikkleireskred. Dokumentasjon av flom- og skredhendelser legges på flomhendelser.no og skredregistrering.no. Se også kap 4.2.5 om statsforvalterens rolle.

NGU deltar i evalueringer etter hendelser, for eksempel Gjerdrum, men også mindre lokale hendelser.

NVE gir i en del tilfeller bistand til fysiske sikringstiltak i tilknytning til hendelser, som kan være en nødvendig forutsetning for normalisering f eks i form av tilbakeflytting etter evakuering.

Skader som følge av flom og skred er erstatningsberettiget etter naturskadeerstatningslovene. Gradvis erosjon regnes ikke som naturulykke etter disse lovene.

5.2 Jøkullaup

5.2.1 Om fenomenet

Jøkullaup er en plutselig tapping av store mengder vann fra en isbre. Vannet kan komme fra en sjø som er demmet opp av breen (bredemt sjø), en morenerygg (morenedemt sjø), eller vann som er lagret under eller på breen. Fenomenet kan dermed ses på som et spesialtilfelle av flom.

Jøkullaup er nærmere beskrevet i NVEs faktaark om jøkullaup ([NVE Fakta 5/2022: Jøkullaup](#)).

5.2.2 Kunnskapsgrunlaget

Det er ikke etablert noe kartleggingsprogram for jøkullaup, men utbredelse av bresjøer i Norge er kartlagt flere ganger ved hjelp av satellittbilder, senest med bilder fra 2019 (Andreassen m.fl., 2022; Andreassen, 2022). Bresjøene ligger som lag i NVE Atlas og NVEs [digitale breatlas](#). NVE identifiserer og følger opp en del lokaliteter gjennom sesongen ved hjelp av

satellittbilder og av og til ved befaring i felt, se figur 2-2. Hvert år gir NVE ut en brerapport hvor kjente jøkullaup beskrives (Kjøllmoen m.fl., 2022). I NVEs database registreres jøkullaup og en oversikt over jøkullaup fra denne databasen vises i en åpen webapplikasjon: glacier.nve.no/Glacier/viewer/GLOF/.

Brelandskapet er i konstant endring. Nye bresjøer dukker opp og andre sjøer blir større eller forsvinner når breen smelter tilbake. Andre sjøer er ikke lenger i direkte kontakt med breen pga. bresmeltingen i senere år. I Norge kommer de fleste jøkullaupene fra bredemte sjøer. Mange er nokså små og utgjør ingen fare, mens andre kan forårsake skade på infrastruktur og dyrket mark. Flere av de bredemte sjøene blir tappet til vannkraftmagasin, slik som Messingmalmvatnet.

NVE har egne forskere innen hydrologi og glasiologi, og studerer jøkullaup følger med på kjente og nye steder og rapporterer situasjonen i den årlige publikasjonen «Glaciological investigations in Norway» (siste utgave ligger på [NVE Rapport 27/2022: Glaciological investigations in Norway](#)) og nettsiden [Jøkullaup \(GLOF\) - NVE](#).



Figur 5-2 Oversikt over jøkullauplokaliteter ved norske breer (fra [NVE Fakta 5/2022: Jøkullaup](#)).

5.2.3 Arealplanlegging

Jøkullaup er ikke eksplisitt omtalt i TEK17 med veileder, og heller ikke i NVEs veiledningsmateriale. Vi legger til grunn at faren skal hensyntas på tilsvarende måte som for flom og at NVE skal tilby veiledning i arealplaner der temaet kan være relevant, se kap. 5.1.3.

En utfordring er at jøkullaup oppstår på nye steder etter hvert som at klimaendringer medfører at bresjøer dannes der breene endrer seg. Dette medfører at man ofte ikke har kunnskap om faren fra jøkullaup på det tidspunktet arealplanen lages eller for eksempel vannkraftmagasiner bygges, og dermed må disse farene oppdages og hensyntas etter hvert som de oppstår.

5.2.4 Fysiske sikringstiltak

NVE kan gi bistand til sikringstiltak mot skader fra jøkullaup, på tilsvarende måte som omtalt for flom i kap. 5.1.4. Eksempel på tiltak som har vært gjennomført, er tunnel for å senke vannstanden permanent i bresjøen, senking av naturlig overløp, forsterket overløp i morenedemte sjøer, flomvoller for å hindre oversvømmelser nedstrøms, samt midlertidig senking av vannstand i regulerte magasin nedstrøms. Det er vanskelig å gjøre tiltak i selve breisen, siden en grøft eller tunnel vil bli borte over tid da breisen er plastisk.

5.2.5 Overvåking og varsling

Jøkullaup inngår ikke i noen varslingsjeneste på linje med flomvarslingen omtalt i kap. 5.1.5.

NVE følger likevel med på utviklingen av nye og eksisterende bresjøer med blant annet satellittbilder, flybilder, befaringer i felt og bekymringsmeldinger. Totalt blir ca. 40 bresjøer sjekket jevnlig fra Sentinel satellittbilder (NVE, 2022).

Erfaringsmessig er det vanskeligere å varsle *når* et nytt jøkullaup vil inntreffe for første gang (skjer typisk etter hvert som breen som demmer vannet blir tynnere), men det er som regel mulig å varsle *at* det kan forventes jøkullhaup når det danner seg bredemte sjøer på nye steder.

Ofte gjentar jøkullaup seg på det samme stedet, men det også vanskelig å varsle presist når og hvor stort slike blir.

5.2.6 Beredskap og krisehåndtering

Jøkullaup skjer brått og kan være vanskelig å varsle. Ved hendelser kan NVE bistå kommune og politi på tilsvarende måte som andre typer flommer.

Når nye steder med fare for jøkullaup oppdages kan NVE varsle og bistå kommune, politi og eventuelt regulant.

5.2.7 Evaluering, læring, normalisering

Skade forårsaket ved jøkullaup er dekningsberettiget som naturskade på samme måte som for andre flomskader.

5.3 Is i vassdrag

5.3.1 Om fenomenet

Under lange kuldeperioder blir det dannet store mengder is i ei elv. Isen kan enten være frosset til bredden eller den kan dekke hele elva. Ved mildvær eller vannstandsstigning kan isen løsne og/eller isdekket brytes opp og drive nedover elva. Dette kalles isgang.

Isgang kan representere store krefter og gjøre store skader.

Når isen driver nedover elva, vil den støte mot bunnen eller bredden og kan forårsake erosjon og skade på eventuelle erosjonssikringer, broer og andre installasjoner langs elva. Denne type erosjon vil likevel ofte være beskjeden og ha lite påvirkning på strømmingen i elva. I svinger, på grunne partier, ved innsnevring eller ved bruer kan isgangen stoppe opp og danne en ispropp. Slike ispropper dannes gjerne på samme steder hvert år. En ispropp kan føre til oppdemming og oversvømmelse, men kan også gjøre at vannet tar nye veier utenom elveløpet.

Ved langvarige perioder med kulde og lite snø på bakken kan det i områder med grunnvannstilsig oppstå svellis (kjøving) i bekkene. Når bekken er bunnfrost, vil grunnvannet renne oppå isen som stadig vokser og til slutt fyller hele bekkeløpet. Ved en rask vårløsning eller periode med mildvær og regn kan svellis forårsake oversvømmelse og erosjon, hovedsakelig fordi elveløpet er fylt med is, og vannet må ta nye veier. Dette vil også enkelte steder hindre drenering fra snøsmeltingen og være en medvirkende årsak til sørpeskred.

Is på vann og innsjøer i vassdrag kan utgjøre et faremoment ved ferdsel. Siden 2006 har 65 personer omkommet på islagte vann og så langt NVE kjenner til så har 551 gått gjennom isen med fare for liv og helse ([Isulykker](#) | [Varsom.no](#)).

5.3.2 Kunnskapsgrunnet

NVE er nasjonal faginstusjon for hydrologi. Som del av dette inngår kompetanse om vanntemperatur og is.

Det er ikke etablert noe kartleggingsprogram knyttet til isganger eller ispropper, men mange isproblemer knyttet til is i vassdrag blir lagret med bruk av Regobs og Varsom-appen. I forbindelse med flomsonekartlegging er det i noen tilfeller inkludert fare for oversvømmelse knyttet til isgang. Regulanter er pålagt å kartlegge, merke og informere om hvilke deler av magasiner, vann og elver som har usikker is på grunn av reguleringen. Disse kartene over usikker is er tilgjengelige på NVE systemer, som iskart.no og Varsom-appen.

NVE gjennomfører forvaltningsrettet FoU knyttet til isproblematikk. NVE har Isskolen på Varsom.no ([Isskolen](#) | [Varsom.no](#)).

5.3.3 Arealplanlegging

NVE er myndighet for nasjonale og vesentlige regionale interesser blant annet knyttet til sikkerhet mot flom-, erosjons- og skredfare, se kap. 5.1. I dette ligger også fare knyttet til isgang på linje med annen fare knyttet til vassdrag.

Kravene til sikkerhet mot flom følger av TEK17 § 7-2, jf. pbl. § 28-1. Sikkerhet mot isgangsskader er ikke nevnt som selvstendig fare, men omfattes av kravene som gjelder for flom og erosjon.

Isforhold (utrygg is) som faremoment vil normalt ikke være tema i en arealplan, men NVE kan bidra med kunnskap så langt det måtte være relevant.

5.3.4 Fysiske sikringstiltak

NVE bistår kommuner med sikringstiltak mot flom, erosjon eller skred i eksisterende bebyggelse. Det innebærer også sikring mot isgangsskader.

5.3.5 Overvåking og varsling

NVE driver en varslingstjeneste for is. Formålet er å unngå tap av liv som følge av ferdsel på is. Isvarselet er et regionalt varsel som gir et omtrentlig bilde av issituasjonen på vann og innsjøer i et stort område. Varselet vurderer også sannsynlige endringer i isforholdene en uke frem i tid. Varselet formidles via Varsom.no og Iskart.no.

Det er ingen varslingstjeneste for isgang, men informasjon om is inngår som informasjon i tilknytning til flomvarsel når det er aktuelt. Isgang kan imidlertid oppstå også utenom flomsituasjoner.

Dagens isvarsling kan utvides til å også gjelde isproblemer i elver, men en slik utvikling forutsetter at det utføres FoU for å utvikle metode for å varsle isganger.

5.3.6 Beredskap og krisehåndtering

NVE bistår kommune og politi i forbindelse med isgang, ispropper og kjøving i vassdrag, tilsvarende som for flom og skred, se kap. 5.1.6.

5.3.7 Evaluering, læring, normalisering

Ulike forsikrings- og erstatningsordninger bidrar til at normalisering kan skje raskt. Skader som følge av isgang er i utgangspunktet ikke omfattet av naturskadeforsikringsloven, Skader som skyldes oppdemming som følge av is i elveløpet dekkes likevel tilsvarende som flomskader.

Den statlige erstatningsordningen er ikke like strengt avgrenset og har en større åpning for å gi erstatning som følge av isgang, jf. Naturskadeerstatningsloven § 4 tredje ledd: *Det kan også ytes hel eller delvis erstatning for skade som direkte skyldes nedbør eller isgang når særlige forhold tilsier det».*

NVE holder en oppdatert oversikt over alle kjente ulykker med usikker is ([Isulykker](#) | [Varsom.no](#)) basert på informasjon fra publikum, involverte, redningstjenesten og ikke minst media, men samler ikke systematisk inn data selv.

5.4 Flodbølger / tsunami

5.4.1 Om fenomenet

Vi bruker her begrepet flodbølge om en bølge som oppstår ved jordskjelv eller skred. Et annet ord for flodbølge er tsunami (“meteo-tsunami” er omtalt i kap. 5.55). Tsunamier har en bølgelengde som er stor i forhold til dypet, og kan forplante seg over store avstander med høy hastighet. Over store havdyp er bølgehøydene små, men når bølgene kommer inn over grunnere områder, kan de bli meget høye og forårsake katastrofale ødeleggelser. I 1755 ble Lisboa rasert, men det er det eneste kjente tilfelle av tsunami forårsaket av jordskjelv i Atlanterhavet. For 8 200 år siden gikk det et stort undersjøisk skred ved Storegga som forårsaket en tsunami mot Norge og andre land langs Norskehavet.

I Norge er faren særlig knyttet til store fjellskred som faller ned i en fjord eller innsjø og lager flodbølge. Flodbølgene kan skylle langt opp på land og forårsake stor skade. Ett eksempel er skredet i Loen i 1936 som skylte opp til 73 meter over normal vannstand i Loenvatnet.

5.4.2 Kunnskapsgrunnlaget

NVE kartlegger fare knyttet til store fjellskred i samarbeid med NGU. I den forbindelse kartlegges også faresoner for flodbølger som sekundæreffekt av skredet. Det mangler tilsvarende kunnskapsgrunnlag for flodbølger forårsaket av andre typer skred, men volumet og dermed effekten av disse vil være mindre.

NVE har forvaltningsrettet FoU på flom, erosjon og skred, herunder flodbølger.

Gjennom kartleggingsaktivitet bygger NGU generell kunnskap om historiske flodbølger.

5.4.3 Arealplanlegging

NVE er myndighet for nasjonale og vesentlige regionale interesser blant annet knyttet til sikkerhet mot flom-, erosjons- og skredfare, se kap. 5.1.

I dette ligger også fare knyttet til flodbølger forårsaket av skred. Skredfare knyttet til store fjellskred med flodbølge som mulig følge, må vurderes for de nasjonalt utpekte objektene som krever oppfølging i arealplaner.

Kravene til sikkerhet mot flodbølge følger av kravene til skred i TEK17 §§ 7-3 og 7-4, jf. pbl. § 28-1.

Dersom det ikke er tatt tilstrekkelig hensyn til disse interessene, kan NVE fremme innsigelse til planen.

5.4.4 Fysiske sikringstiltak

NVE bistår kommuner med sikringstiltak mot flom, erosjon eller skred i eksisterende bebyggelse. Det innebærer også sikring mot flodbølger. Det kan være tiltak direkte for å beskytte mot oppskyllingen eller indirekte gjennom fysiske tiltak for å redusere faren for at fjellskredet utløses. Det eneste eksemplet i Norge på det siste er utredning som pågår av drenering av det ustabile fjellpartiet ved Åknes.

5.4.5 Overvåking og varsling

NVE har ansvar for å overvåke ustabile fjellparti med fare for fjellskred. Dette er en lokal overvåking av utvalgte fjellsider (objekter). Der risikoen er klassifisert som høy drives kontinuerlig overvåking (24/7/365), mens der den er moderat drives periodisk overvåking. Implisitt i denne varslingen ligger varsling av flodbølger generert av de samme objektene.

DSB er part i det Europeiske beredskapssamarbeidet (ERCC) som overvåker tsunami i Atlanterhavet (opp til Sørlandskysten).

Det er utover dette ingen overvåkning eller varsling på tsunami fra havet i Norge.

5.4.6 Beredskap og krisehåndtering

NVE bistår kommune og politi på tilsvarende måte som for flom og skred, se kap. 5.1.6.

5.4.7 Evaluering, læring, normalisering

Ulike forsikrings- og erstatningsordninger bidrar til at normalisering kan skje raskt. Skader som følge av flodbølger er dekningsberettiget etter naturskadeerstatningslovene.

5.5 Stormflo, havvannstand langs kysten og i fjordene

5.5.1 Om fenomenet

Vannstand langs kysten og i fjordene varierer med astronomisk tidevann og værrets virkning. Stormflo er høy vannstand pga. sterk vind og lavt trykk. Springflo er høy vannstand pga. astronomiske forhold (nymåne eller fullmåne). Astronomisk tidevann beregnes av Kartverket. Værrets virkning beregnes av Meteorologisk institutt.



Illustrasjon: Mai-Linn Finstad Svehagen, MET

Stormflo oppstår når påvirkning fra været gjør vannstanden ekstra høy. Særlig lufttrykksendring og vind påvirker vannstanden.

Ekstra høy vannstand får vi når en stormflo faller sammen med såkalt høyt astronomisk tidevann. Oppstuing av vann inn en fjord er (i tillegg til lavtrykkets styrke og plassering) følsom for vindretningen.

I Oslofjorden og på sørlandskysten er det liten variasjon i tidevannet, her er værrets virkning viktigst. Fra Stavanger til Lofoten bidrar tidevannet og værrets virkning omtrent like mye til den totale vannstanden. Fra Lofoten til Grense Jakobselv er det stor variasjon i tidevannet og værrets virkning er ikke så viktig for den totale vannstanden.

Det globale havnivået stiger. Økte havtemperaturer og smelting av isbreer er de viktigste årsakene til dette. Samtidig som det globale havnivået stiger, reduserer landheving virkningen av økt havnivå langs Norskekysten noe som fører til at den største havnivåstigningen er å forvente på Sørlandet, Vestlandet, i Lofoten og i Finnmark.

I framtiden vil stormflonivåene stige tilsvarende middelvanns forventede endring.

En meteo-tsunami (sammensatt av meteorologi og tsunami) er en svært lang havbølge fremkalt ved brå endringer i lufttrykket forårsaket av vandrende konvektive værsystem (typisk knyttet til tordenvær). En meteo-tsunami kan forårsake ødeleggelser gjennom store vannstandsendingen når bølgen kommer inn på grunnere vann, og kan også føre til svært sterk strøm i trange sund og i havner. Slike strømmen vil som regel vokse og avta i styrke med kort periodisitet (minutter til timer).

5.5.2 Kunnskapsgrunnlaget

Miljødirektoratet har ansvar for å samordne og gi Klima- og miljødepartementet råd om hvilke prognoser for havnivåstigning som bør legges til grunn for planlegging i ulike deler av landet.

Kartverket har flere oppgaver og ansvarsområder som naturlig knyttes opp mot kunnskapsgrunnlaget for stormflo og havnivåstigning

Kartverket har «ansvar for overvåkning av havnivået» (Meld. St. 33 (2012–2013) Klimatilpasning i Norge). Som ansvarlig for det nasjonale geodetiske grunnlaget og som fagorgan for vannstand drifter Kartverket det nasjonale observasjonssystemet for havnivå – som består av geodetisk infrastruktur og permanente vannstandsmålere. Kartverket har ansvar for innsamling, kvalitetskontroll samt produkter og tjenester knyttet til dette observasjonssystemet.

Kartverket har tjenesten <https://www.kartverket.no/til-sjos/se-havniva> for å vise vannstanden inkludert værrets virkning langs kysten.

I tillegg til produkter og tjenester knyttet til vannstandsobservasjoner (observasjoner, tidevannstabeller, referansenivå m.v.) beregner Kartverket referansenivå knyttet til stormflo (bl.a. 20-, 200- og 1000-års returnivå for stormflo). I samarbeid med Meteorologisk institutt sørger Kartverket for at vannstandsvarsel er tilgjengelig på [Se havnivå](#).

Kartverkets produkt og tjenester distribueres gjennom Kartverkets løsninger, i Geonorge og i APIer. Dette sikrer at brukerne kan få informasjon fra eksisterende tjenester, men at data og produkt også kan brukes direkte i brukernes egne løsninger.

Rapporten «[Sea level change for Norway](#)» ble laget av Kartverket og Bjerknessenteret på oppdrag fra Miljødirektoratet. Den beskriver fremtidig havnivåstigning langs norskekysten, og hvordan ulike stormflonivåer vil påvirke vannstanden. Klimaservicesenteret har brukt disse dataene i klimaprofiler for fremtidig havnivå, les mer:

<https://klimaservicesenter.no/kss/forside/vaertema/velg-tema-hav>

I etterkant av FNs klimapanelers sjette rapport (AR6) er det satt i gang et arbeid i regi av Miljødirektoratet for å få et oppdatert kunnskapsgrunnlag for havnivåstigning, stormflo og bølger. Denne rapporten er forventet ferdig i slutten av 2023.

MET videreutvikler sine havmodeller langs kysten og i fjordene i stadig bedre oppløsning, som gjør at værrets virkning blir bedre håndtert. Eksempelvis er fjordene trange og oppstuing av vann inn en fjord avhenger av bunntopografien samt vindforholdene både lokalt og ute på åpent hav.

Kartverket arbeider kontinuerlig med å forbedre datagrunnlaget for vannstand, stormflo og havnivå, blant annet gjennom å forbedre nettverket av vannstandsmålere og videreutvikle metoder og analyser. Det foregår FoU-aktivitet, blant annet knyttet til satellittaltimetri som brukes til overvåkning av havnivået. I samarbeid med Meteorologisk institutt har Kartverket planer for mulige FoU-aktiviteter knyttet til blant annet videreutvikling av stormflovarslene. Kartverket deltar i ulike internasjonale arbeidsgrupper på fagfeltet hvor kompetansedeling og kunnskapsbygging er vesentlige element.

5.5.3 Arealplanlegging

Kartverket har bistått med faglige innspill og kunnskapsgrunnlag til DSB. DSB ble gitt et veiledningsansvar i Prop.1S 2013-2014 (Miljøverndepartementet). Det ble gjort på bakgrunn av DSBs samordningsrolle for samfunnssikkerhet. DSB har gitt ut veilederen «». Denne gir råd om hvordan kommuner og andre kan gå fram for å skaffe oversikt over farer, risikoer og sårbarhet ved havnivåstigning, stormflo og bølgepåvirkning. Kravene til sikkerhet mot stormflo følger av TEK17 § 7-2, jf. pbl. § 28-1.

I den nylig framlagte stortingsmeldingen om klimatilpasning (Meld. St. 26 (2022-2023) er rollefordeling og utfordringsbildet beskrevet slik:

«Miljødirektoratet har ansvar for å samordne og gi Klima- og miljødepartementet råd om hvilke prognoser for havnivåstigning som bør legges til grunn for planlegging i ulike deler av landet. Som del av sin samordningsrolle for samfunnssikkerhet skal Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB) gi råd om hvordan prognosene skal brukes i kommunenes planarbeid. Havnivåstigning berører imidlertid mange samfunnsområder og gir utfordringer utover samfunnssikkerhetshensyn. Utfordringene med stigende havnivå er ventet å bli større fremover i tid, og arbeidet krever en annen planleggingshorisont enn mye av det øvrige klimatilpasningsarbeidet. Regjeringen vil derfor vurdere hvordan myndighetenes arbeid med å håndtere havnivåstigning kan forbedres. Gjennomgangen vil inkludere en vurdering av hvordan kommunene kan få tilstrekkelig bistand, og om dagens forvaltningspraksis reflekterer utfordringene havnivåstigningen vil gi det norske samfunnet.»

DSBs vurdering er at arbeidet med stormflo og havnivåstigning ikke har naturlig faglig forankring i DSB. DSB har heller ikke et fagmiljø på et så spesifikt fagfelt som havnivå og stormflo. Prosjektgruppa ser fram til at det blir gjort en nærmere vurdering og plassering av ansvaret for å veilede kommunene om stormflo og havnivåstigning. Gruppa ser behov for at disse farene får en faglig forankring på statlig side som sikrer at kommunene og andre aktører får tydelige føringer og god veiledning i arealplanleggingen.

Kystverket utøver veiledning for kommunene og kan fremme innsigelse til planer dersom det ikke i tilstrekkelig grad er tatt hensyn til havnivåstigning/stormflo og dette påvirker sikkerheten til ferdsel på sjøen. Dette vil kunne gjelde sjørettede tiltak på land for ferdsel på sjøen.

Statsforvalteren utøver veiledning for kommunene og kan fremme innsigelse der planene ikke i tilstrekkelig grad tar hensyn til havnivåstigning og stormflo. Innsigelsen kan enten knyttes opp

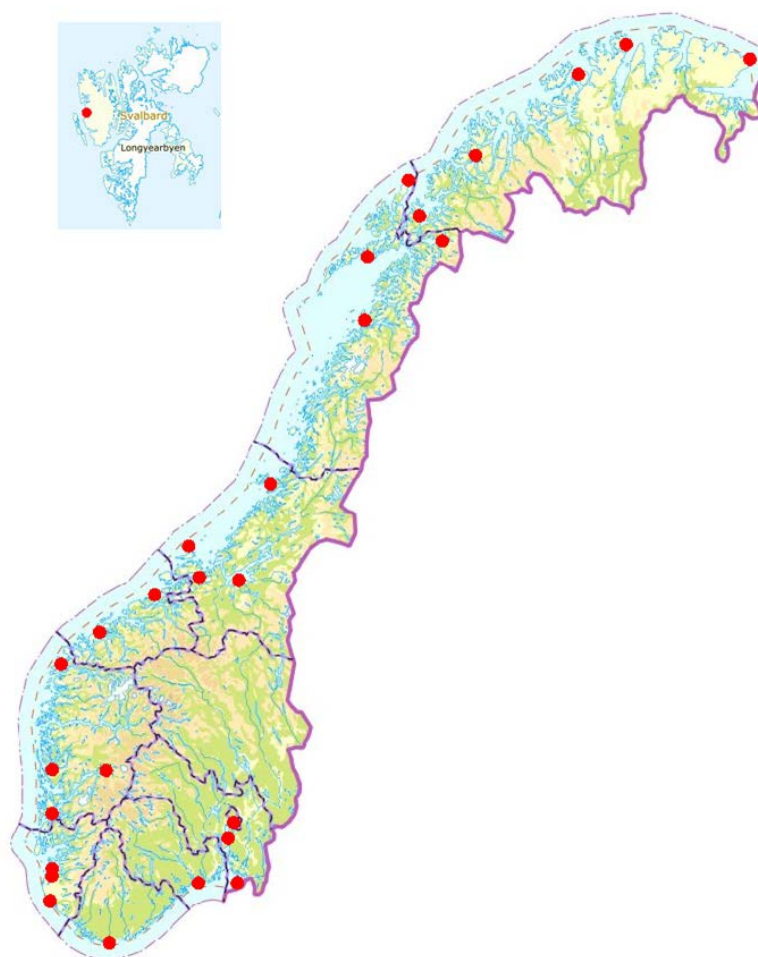
til Statlige planretningslinjer for klima- og energiplanlegging og klimatilpasning eller innsigelse på samfunnsikkerhetsområdet, for eksempel at ROS-analysen ikke inkluderer temaet.

5.5.4 Fysiske sikringstiltak

Det er ingen statlig myndighet som veileder på fysiske sikringstiltak.

5.5.5 Overvåking og varsling

Kartverket overvåker vannstanden og havnivået gjennom sitt målenettet. Data fra dette nettverket overføres automatisk og fortløpende til Meteorologisk institutt som bruker disse dataene inn i de operasjonelle varslingsmodellene. Per utgangen av 2022 består målenettet av 28 permanente stasjoner langs norskekysten og på Svalbard, se Figur 5-3. Kartverket jobber kontinuerlig med å forbedre datagrunnlaget og tar sikte på å utvide nettverket i årene fremover.



Figur 5-3: Kartverkets nettverk av permanente vannstandsmålere (per desember 22)

Meteorologisk institutt har ansvar for å varsle værrets virkning på vannstanden og utstede farevarsel. Kartverket har ansvar for å beregne tidevannet og å publisere vannstandsvarsel på [Se havnivå](#) ved å kombinere tidevann med varslet værbidrag fra Meteorologisk institutt.

Høy vannstand kan føre til ødeleggelse i kyst- og fjordområder. Og derfor sender MET ut varsel når det er ventet høy totalvannstand. MET varsler farenivå for den totale vannstanden på gult, oransje og rødt nivå (ekstremt høy vannstand, navngitt ekstremvær). Om det kommer høye bølger samtidig som høy totalvannstand kan konsekvensene bli enda større.

Klimatilpasning og klimaendringer gjør det utfordrende å sette kriteriene for ekstrem vannstand. Eksempelvis vil fysiske sikringstiltak redusere konsekvensene, noe som krever høyere vannstand for å få ekstreme konsekvenser.

Meteo-tsunamier er et relativt sjeldent fenomen og det er ingen spesifikk overvåking og varsling av dette.

5.5.6 Beredskap og krisehåndtering

Det finnes regionale og kommunale tiltaksplaner ved hendelser med høy totalvannstand. Eiere av havner og andre installasjoner langs kysten og i fjordene bør ha beredskapsplaner med hensyn til totalvannstanden.

5.5.7 Evaluering, læring, normalisering

MET skriver evalueringsrapporter etter hendelser på oransje og rødt nivå. MET og Kartverket har et godt etablert samarbeid på området, og har jevnlig møter hvor hendelser blir evaluert. NVE er også med i samarbeid i forbindelse med fjorder hvor elver har utløp for samordning om stormflo skulle opptre samtidig med en flomhendelse.

MET har utviklet et verktøy for evaluering av tidligere hendelser.

Skader som følge av stormflo er erstatningsberettiget etter naturskadeerstatningslovene.

5.6 Bølger, oppskylling på land

5.6.1 Om fenomenet

Havbølger på havoverflaten skyldes vinden. Tsunami er et annet bølgefenomen som omtales i kap. **Feil! Fant ikke referanse kilden.**4 og meteo-tsunami omtales i kap 5.55. Bølger som er i området der vinden virker, kalles vindsjø og kan være uregelmessige og kaotiske. Når vinden virker på havet vil bølgehøyden vokse med tiden, og bølgene vil bli både lengre og mer langperiodiske. Bølgeenergien øker også med bølgehøyden, og energitransporten øker med både bølgehøyde og bølgeperiode siden denne er avhengig av hastigheten til bølgene. Dette kan gjøre at bølgene treffer med sterk kraft og svært høyt innover land og kan gjøre mye skade. Bølgeopp skylning er den vertikale avstanden mellom stillvannstanden og det høyeste punktet på land som bølgen når opp til. Bølgeopp skylningen går i de fleste tilfeller høyere enn den høyeste toppen av den innkommende bølgen. Bølger kan også føre til erosjon som i neste omgang kan utløse skred i strandsonen.

Monsterbølger er et begrep som gjerne brukes om bølger som er ekstraordinært høye i forhold til 'middelverdien' som signifikant bølgehøyde (H_s) representerer. Per definisjon vil noen enkeltbølger være høyere enn H_s , og noen lavere.

5.6.2 Kunnskapsgrunnlaget

MET har regnet seg frem til hva slags bølgeklimate man har hatt helt tilbake til 1957 (NORA10, Reistad et al, 2011). Disse dataene er åpent tilgjengelige og inneholder informasjon om både normale og ekstreme bølgehøyder. Her er oppløsningen grov i forhold til kystlinjen (10 km) og det trengs ytterligere beregninger for å si noe om hvilke ødeleggelser de kan gjøre. Det nye atmosfære- og bølgearkivet NORA3 har mye bedre oppløsning (3 km), men dekker foreløpig kun perioden 1980 og fremover (breivik et al, 2022, Haakenstad et al, 2021)

Det er ikke utarbeidet veiledere for beregning av havvannstand og bølger kombinert, eller hvilket landareal som kan bli berørt når bølger bryter. Det er ikke lagt noe nasjonalt datasett for bølgeopp skylning, men enkelte kommuner har med konsulentbistand fått gjort slike analyser for sin kystlinje.

Kartverket har oppgaver knyttet til havnivå og er ansvarlig for referansenivå både på land og til sjøs, deriblant sjøkartnull. Viktig for bølgemodellering og konsekvenser av bølger er blant annet sammenhengende terrengmodell (høyde og dybde) med et felles referansenivå.

Vi har per i dag ingen detaljerte klimaframskrivninger for bølger langs norskekysten. Derimot kan man benytte globale klimaframskrivninger for bølger for å få et omtrentlig inntrykk av hvordan bølgeklimate i havområdene utenfor Norge vil endre seg med klimaendringene.

Meteorologisk institutt har forskning og utvikling av bølgemodeller både ute i havet og høyere oppløste modeller som går inn mot kysten og i fjordene for å bedre varslingen av bølger. MET er også del av, og har for tiden ledelsen av, Copernicus' marine tjeneste.

MET har åpen kildekode på en beredskapsmodell (drifty) og den både utvikles og brukes i samarbeid med andre etater som f.eks Havforskningsinstituttet.

5.6.3 Arealplanlegging

Byggteknisk forskrift stiller ikke krav til sikkerhet mot bølger direkte. Kravene til sikkerhet mot bølger er knyttet til sikkerhet mot stormflo følger av TEK17 § 7-2, jf. pbl. § 28-1.

Høy vannstand (stormflo) i kombinasjon med høye bølger kan potensielt føre til store skader på bygninger og infrastruktur i kyst- og fjordstrøk. Arealplanlegging må ta hensyn til dette.

MET kan veilede om historiske bølgedata, men får ikke systematisk arealplaner til uttalelse. MET veileder ikke på modellering av bølgeopp skylning på land.

Kystverket utøver veiledning for kommunene og kan fremme innsigelse til planer dersom det ikke i tilstrekkelig grad er tatt hensyn til havnivåstigning/stormflo og dette påvirker sikkerheten til ferdsel på sjøen. Dette vil kunne gjelde sjørettede tiltak på land for ferdsel på sjøen.

5.6.4 Fysiske sikringstiltak

Installasjoner til havs, bygninger og andre tiltak langs kysten må ta hensyn til både høyden på bølgen, men også på kraften vannet slår med når bølgen treffer. Den internasjonale standarden (ISO 21650:2007) beskriver prinsippene for dimensjonering mot bølgepåvirkning.

Høy vannstand (stormflo) i kombinasjon med høye bølger kan potensielt føre til store skader på bygninger og infrastruktur i kyst- og fjordstrøk.

Kystverket er statlig utbygger, drifter og forvalter av maritim infrastruktur og maritime tjenester, men veileder ikke generelt om sikringstiltak mot bølgeoppskylling.

NVE har gjennomført enkelte sikringstiltak mot erosjon som kan utløse kvikkleireskred i strandsonen.

5.6.5 Overvåking og varsling

MET kjører bølgemodeller operasjonelt i forskjellig romlig oppløsning og dataene er fritt tilgjengelig. Det utstedes ikke spesifikke farevarsler for bølgehøyder fra MET, men det inngår som en konsekvens i farevarselet for kuling, vannstand og vindkast. Det blir også gitt anbefalinger om å fortøye båter og unngå ferdsel i strandsonen.

Passasjertrafikk vil tidvis bli forhindret av uvær for å ivareta sikkerheten til passasjerene. Per i dag varsles ikke ekstreme enkeltbølger.

MET ønsker å utrede om det er et behov om et eget farevarsel på bølger både til havs og langs kyst- og fjordstrøk. Dette arbeidet må utføres i tett dialog med maritime brukere.

Daglig varsling av bølgehøyde inngår i dag både i punktvarsler på Yr, og som en del av kystvarselet, i tekstformat, som lages og oppdateres flere ganger daglig av varslingstjenesten. Som en del av et internasjonalt samarbeid, leverer MET produserer daglig værvarsler for METAREA19 og nære fiskebanker, som også inkluderer et bølgevarsel.

MET kjører også beregninger (beredskapsmodell) på drift av skip, gjenstander, "mann over bord" og oljesøl på oppdrag for og/eller i samarbeid med Hovedredningsentralen, politiet, Kystverket, NOFO eller andre aktører ved behov/hendelser.

5.6.6 Beredskap og krisehåndtering

MET har bølgemodeller som blir brukt inn i beredskapsmodell som simulerer hvordan personer, objekter, skip og olje vil drive i vannet ut i fra vind-, strøm- og bølgeforhold, sammen med drivbaneegenskap. MET har en 24/7 beredskap på å kunne levere slike simuleringer ved behov. Denne beredskapsmodellen/drivbanemodellen blir også brukt direkte av Hovedredningsentralen, Kystvakten, NOFO og Kystverket.

Kystverket har ansvaret for maritime tjenester som eksempelvis navigasjonsvarsler og har beredskapsressurser. BarentsWatch er en tjeneste fra Kystverket hvor man kan finne oversikt over bølge varsler, polare lavtrykk, fiskehelse, arealverktøy for havforvaltningen m.m.

Ut over dette er det ingen etat som har fått tildelt ansvar for å veilede i håndtering av hendelser.

5.6.7 Evaluering, læring og normalisering

Skader som følge av bølgeslag og oppskylning på land er i utgangspunktet ikke erstatningsberettiget etter naturskadeerstatningslovene, men dekkes i kombinasjon med stormflo. Naturskadeforsikringen dekker bølgeskader når de opptrer i kombinasjon med storm.

5.7 Overvann

5.7.1 Om fenomenet

Med overvann forstås vann som renner av på overflaten som følge av regn og smeltevann. Når regnet faller og snøen smelter vil ofte mye av vannet infiltrere ned i bakken. Noen ganger vil ikke alt vannet infiltrere, for eksempel hvis grunnen allerede er mettet med vann eller frossen, eller vannet faller (og snøen smelter) på tette flater i bebygde områder. Da vil vannet renne på overflaten – det blir overvann. Det samme kan skje dersom nedbørintensiteten overstiger infiltrasjonskapasiteten ned i marka. Vannet rekker ikke å trenge ned i bakken, og renner av gårde på overflaten i stedet.

Skader fra overvann øker i samfunnet. Det er tre hovedårsaker:

- urbanisering: økt avrenning som følge av fortetting og transformasjon fra natur til annen arealbruk,
- klimaendringer som fører til økende nedbør og nedbørintensitet,
- underdimensjonerte overvannstiltak og avløpsanlegg i forhold til den økende avrenningen

Overvann kan være positivt for bymiljø, helse og naturmangfold. For å sikre at overvann kan benyttes som en ressurs, er det nødvendig å vurdere faren for forurensning. Det kan være aktuelt med tiltak for å begrense turbiditet, miljøgifter, eutrofi (oksygensvinn) og forsøpling når overvannet må ledes til sårbare resipienter eller når overvannet skal håndteres på overflaten i områder der mange ferdes og oppholder seg.

Forurensningspotensialet til overvann påvirkes av hvilke typer overflater vannet har vært i kontakt med før utslipp til resipient. Aktivitetene som pågår på overflatene vil også ha betydning, for eksempel trafikk, lekkasjer og uhell.

Faremomentene er som for flom en funksjon av vanddyb, vannhastighet og masser som føres med vannet.

5.7.2 Kunnskapsgrunnlaget

NVE er nasjonal faginstitusjon for hydrologi. Det omfatter også urbanhydrologi, som er læren om den delen av det hydrologiske kretsløpet som er knyttet til utbygde områder.

NVE skal også bistå samfunnet i håndtering av overvann ved å bygge opp og tilrettelegge et urbanhydrologisk kunnskapsgrunnlag.

Meteorologisk institutt samler inn og leverer nedbørdata og nedbørintensiteter og utarbeider statistikker basert på observasjoner (intensitet-varighet- og frekvens) som utgjør et viktig grunnlag for beregning av avrenning. Styrregn og overvann henger sammen, men det er ikke et entydig forhold mellom nedbørmengde og avrenningsmengde.

Miljødirektoratet skal bistå med kunnskap om hvordan forurensning fra overvann kan forebygges.

Mange aktører bidrar til kunnskapsbygging på overvann og overvannshåndtering – herunder bruk av naturbaserte løsninger. Finansiering skjer blant annet via Forskningsrådet og ulike programmer i EU.

NVEs FoU omfatter også urbanhydrologi.

Norsk klimaservicesenter (KSS) har studert hvordan overvann vil være i et fremtidig klima, og overvann er et eget kapittel i de fylkesvise klimaprofilene.

5.7.3 Arealplanlegging

Kommunene har en plikt til å ivareta overvann i arealplan og i kommuneplanens arealdel skal det derfor fremgå hvordan arealene samlet sett skal utnyttes for å imøtekomme nåværende og fremtidige behov for blant annet overvannshåndtering.

Forbedret kunnskapsgrunnlag kan forbedre og effektivisere overvannshåndteringen. I tillegg til nedbørs- og hydrologisk informasjon trengs det etablering av og tilgang til detaljerte høydegrunnlag (høydemodell), bygg, infrastruktur med stikkrenner mv. som muliggjør modellering av utsatte områder for overvann - oppstuvingsområder mv. Nasjonale geografiske grunnlag på slike tema og kommunal tilgang er vesentlig både for krisehåndtering, planlegging, byggesak og øvrige sikringstiltak. Etater roller for å framskaffe slikt grunnlag bør avklares.

NVE skal veilede kommunene i håndtering av overvann i arealplanlegging for å forebygge skader (vannmengder), se NVEs veileder nr 4/ 2022. Det inkluderer hvordan overvannsmengder og vannets veier skal kartlegges / modelleres.

Overvann er et eget kapittel i klimaprofilene fra KSS. Anbefalingene om klimapåslag for kraftig nedbør er en viktig bit i planlegging og dimensjonering av infrastruktur.

Miljødirektoratet skal ha oversikt over regelverk og rammebetingelser for kommunenes håndtering av overvann og bidra til å samordne veiledning fra sektormyndighetene og tilrettelegge for tydelige forventninger og gode rammebetingelser for kommunenes overvannshåndtering. Videre har Miljødirektoratet ansvaret for å veilede kommunene i å forebygge forurensning fra overvann og bevare overvann som en ressurs for naturmangfold og rekreasjon. Statsforvalteren er forurensningsmyndighet for overvann og kan pålegge tiltak etter forurensningsloven § 7 ved fare for forurensning.

Kommunens viktigste virkemiddel for å hindre forurensning fra overvann er å sette konkrete krav i vannforvaltningsplaner i henhold til vannforskriften og krav til overvannshåndtering i areal- og reguleringsplaner. Hvordan et areal disponeres har vesentlig betydning både for hvilke rensebehov som oppstår, og hvilke arealer som kan være tilgjengelige for eventuelle renseløsninger.

5.7.4 Fysiske sikringstiltak

Håndtering av overvann skal ivaretas av prosjekterende og utførende ved all utbygging på lik linje med øvrige laster som byggverket skal dimensjoneres for som følge av TEK17. Se også kap. 3.2.2. Det bør vurderes om det er behov for en nasjonal myndighet som kan veilede på planlegging og gjennomføring av overvannstiltak. Både NVE og Miljødirektoratet omtaler overvannstiltak, herunder naturbaserte løsninger, i sine veiledere, og viser til dels til Norsk Vann sin veileder. Norsk Vann er nasjonal interesseorganisasjon for vannbransjen.

Alle aktører med ansvar for en oppgave eller funksjon som påvirker eller påvirkes av overvann må forholde seg til overvannshåndtering og gjennomføre nødvendige tiltak for å sikre at ansvaret for oppgaven eller funksjonen overholdes. Kommunenes vann- og avløpsgebyr kan bare brukes til å finansiere tiltak for å separere overvann som allerede er koblet på en ledning. Gebyret kan ikke brukes til å finansiere tiltak for å håndtere overvann før det kobles på ledning. Generelt må derfor overvannstiltak finansieres over kommunens ordinære budsjett. Regjeringen har i klimatilpasningsmeldingen (Meld. St. 26 (2022-2023)) varslet en utredning av ulike modeller for overvannsgebyr.

5.7.5 Overvåking og varsling

Varsling av overvannshendelser henger sammen med varsling av styrtregn og regn fra MET, og formidles blant annet via varsom.no og yr.no.

Det er kun to varslingsnivåer for styrtregn der oransje nivå er høyeste nivå. Styrtregnavarsel på oransje nivå er en alvorlig situasjon som forekommer sjelden, men det vil inntreffe oftere i et varmere klima. Styrtregn kan gi store skader i det området som blir berørt av den intense nedbøren.

MET varsler også om fare for mye regn over en lengre periode (6-24t) som kan føre også til problemer med overvann spesielt i tett bebygde områder. NVE sender et flomvarsel når det er fare for at bekker og elver kan føre til lokale oversvømmelser.

5.7.6 Beredskap og krisehåndtering

Det er ikke utpekt noen statlig etat som skal veilede spesifikt om håndtering av overvannshendelser. MET gir informasjon om forventet situasjon gjennom styrtregnavarslingen. NVE kan gi bistand dersom hendelsen også berører vassdrag eller skredfare.

5.7.7 Evaluering, læring, normalisering

Overvannskader er ikke definert som naturskade etter naturskadeforsikringsloven. Det er likevel en åpning for visse tilfeller av oversvømmelse og erosjon utenfor vassdrag. Det gjelder såkalte «villbekker», som følge av ekstraordinær nedbør og avrenning i skrånende terreng. Ordinær byggforsikring kan dekke ulike typer vannskader, herunder overvannsskader.

Den statlige erstatningsordningen er ikke like strengt avgrenset og har en noe større åpning for å gi erstatning som følge av overvann (nedbør), jf. Naturskadeerstatningsloven § 4 tredje ledd: «Det kan også ytes hel eller delvis erstatning for skade som direkte skyldes nedbør eller isgang når særlige forhold tilsier det»

5.8 Ekstremvær for vind, snø og snøfokk

5.8.1 Om fenomenet

Vind

For vind skiller man mellom middelvind over 10 minutter og vindkast, som per definisjon er maksimal vindstyrke observert over 3 sekunder. MET varsler både middelvind og vindkast, og vindfarevarslene for landområdene baseres i hovedsak på vindkastene sin styrke, siden det er denne som oftest vil forårsake skade. Over kupert terreng vil vinden være turbulent, og dermed er forskjellen mellom middelvind og vindkast større enn over hav og flatt terreng. Forholdet mellom kast og middelvind (kastfaktoren) ligger gjerne mellom 1.5 og 2, men ved fallvinder på le-siden av fjell kan den være betydelig større.

Snø

Snø er nedbør i fast form som snøfnugg dannet som seks-kantede snøkrystaller eller samlet som snøfiller. Snøfnugg inneholder gjerne også skydråper som dels kan være underkjølte, dels frosne. I relativt mildt vær vil innslaget av flytende vann i snøen gjøre at den lett vil feste seg til for eksempel trær og ledninger. Kombinasjonen av snø på trær og ledninger og vind vil kunne gjøre stor skade. Et eksempel på dette er hendelsen i november 2016 i Agder. Kombinasjonen av våt snø som frøs på tærne, og påfølgende temperaturfall sammen med relativt moderat vindøkning førte til massivt trefall over ledninger og strømbrudd for ca 10 000 husstander.

Snøfokk

Vind og snø er drivende faktor for snøfokk - hvor fallende snø eller lett liggende snø fokker seg på grunn av vinden.

5.8.2 Kunnskapsgrunnlaget

MET har mer enn 250 værstasjoner som observerer vindkast, og for de fleste kan observasjonene sammenlignes med ekstremstatistikk. Værstasjonene har god tidsoppløsning med dårligere geografisk dekning.

MET har re-analyse data på 3 km oppløsning (NORA 3 datasettet) som kan brukes til vindklima, og NVE har (i samarbeid med MET og SVV) snøkart med 1 km oppløsning ([SeNorge](#))

Det er utarbeidet et vindatlas i regi av NVE som benyttes til å dimensjonere og planlegge bygging av vindkraft.

DSB har (i samarbeid med flere) utarbeidet en [beredskapsanalyse](#) for storm i indre Oslofjord. Nibio har i den forbindelse modellert sårbarhet for skog ved et krisescenario og tilhørende karttjeneste.

MET videreutvikler værmodellen og postprosesseringen til å bli mer detaljert og nøyaktig både for varsling med kort og lang tidshorisont. MET forsker også på hvordan svært høyoppløselige modeller for små områder kan være til nytte for lokal varsling.

Værstasjonene har god tidsoppløsning, men dårlig geografisk dekning i forhold til lokal vindstyrke. Det er tidvis tilgjengeliggjort tjenester for satellittmålt vind fra SAR-data over vann (inkl fjorder), men tjenesten har hatt for dårlig oppetid og tidsoppløsning til å gi store bidrag..

MET har også mer enn 200 automatiske værstasjoner som måler nedbørmengde (inkl snø) og snødybde hver time, og rundt 150 manuelle stasjoner som måler nedbørmengde og snødybde en gang i døgnet. Det er utfordrende å måle snømengde pga oppfangingssvikt. Det er imidlertid gjort studier som dokumenterer denne oppfangingsvikten og hvordan man bør ta hensyn til den når man bruker observasjonene ([WMO Solid Precipitation Intercomparison Experiment \(SPICE\)](#))

For øvrig pågår det lite forskning for vind og snø på tvers av etater (inkl samferdsel), og om hvordan sårbarhet skal vektlegges ved fastsettelse av varslingsnivå.

5.8.3 Arealplanlegging

Det er ingen statlig etat som har ansvar for å veilede på dette temaet i arealplaner.

Det er relevant å ta hensyn til dominerende vindretning for å bygge i le av vinden eller vindklima ved et sted. MET kan være rådgivende part, men får ikke arealplaner løpende til uttalelse.

5.8.4 Fysiske sikringstiltak

Naturlaster som ekstremvær for vind/vindkast og snølast er forvaltet gjennom konstruksjonssikkerhet følge av TEK17 §10-2, jf pbl. §29-5.

Vindlaster på konstruksjoner er beskrevet i norsk byggestandard. For å beregne vindlasten et bestemt sted tas det utgangspunkt i referansevind for den aktuelle kommunen. Referansevinden er 10 minutters middelvind med 50 års returperiode i relativt åpent terreng med noe bebyggelse og vegetasjon. Denne typen terreng klassifiseres som terrengkategori 2, mens åpne vidder har kategori 1 og tettere bebyggelse og skog kategori 3.

Det finnes en tilsvarende standard for snølast med referanseverdier for snølast for hver kommune.

Ved planlegging av konstruksjoner for å hindre drivsnø må det gjennomføres klimaanalyser, kartlegging av området. Eksempel på fysisk sikringstiltak kan være ulike former for snøsamleskjermer.

5.8.5 Overvåking og varsling

MET overvåker farlig vær og utsteder farevarsler opp til 4 dager frem i tid, og oppgir fargen til forventet farenivå. Detaljer om muligheten for høyere farenivå enn det forventede, er inkludert i farevarslene.

MET utsteder farevarsel til rødt nivå (ekstremt) for snø. Farevarselet for snø vil ha ulike kriterier ut ifra hvor du er i landet og om du er i lavlandet eller i fjellstrøk. Utsending av farevarselet for snø vil også være konsekvensbasert, der vakthavende meteorolog tar hensyn til flere faktorer.

MET utsteder farevarsler for gult, oransje og rødt nivå for vindkast, med navngitt ekstremvær ved vindhendelse over land. Vindkast-kriteriene for fastlandet er basert på norsk byggstandard (det vil si på 2, 10 og 25 års returperiode for vindkast, og tar ikke hensyn til terrengkategori)

MET sender ut farevarsel til gult nivå (utfordrende situasjon) for snøfokk, basert på forhåndsdefinerte kriterier. Snøfokk kan også være en av konsekvensene ved et farevarsel for vind, eller ved farevarsel om snø.

5.8.6 Beredskap og krisehåndtering

MET følger opp varsel om ekstremvær og rådgir med prognoser videre og når uværet er over.

Ved snøfokk blir vanskelige kjøreforhold gjerne en av konsekvensene. MET rådgir veieiere og entreprenører for innslagspunkt ved stenging og kolonnekjøring.

5.8.7 Evaluering, læring, normalisering

MET skriver evalueringsrapport etter alle oransje og røde hendelser. Naturskadestatistikk tilgjengeliggjøres offentlig månedlig for fylker. MET er tilgjengelig og bidrar inn i evalueringsmøter med fylkesberedskapen ved behov. Det hender at det arrangeres et evalueringsmøte i regi av fylkesberedskapsrådet etter hendelser. Det er ønskelig med et evalueringsforum etter alle hendelser (på oransje og rødt nivå) for å forstå mer av konsekvensene av været, samt at evalueringsrapporter deles i CIM. Mange datakilder er relativt vanskelig tilgjengelig, og noen data er ikke tilgjengelig. Ved oransje hendelser er hovedfokus på vegmeldinger, skadestatistikk, værobservasjoner, informasjon fra media og eventuelle rapporter på samordningskanal. Ved ekstreme hendelser vil mer informasjon om konsekvenser for kritisk infrastruktur inkluderes.

Skader som følge av storm er erstatningsberettiget etter naturskadeerstatningslovene. Skader som følge av snøtyngde regnes ikke som naturulykke etter disse lovene.

I den statlige erstatningsordningen er det unntak for skader på skog, jf. naturskadeerstatningsloven § 2 4 ledd: «Loven omfatter ikke stormskader på skog. Kongen kan i forskrift bestemme at slike skader likevel kan dekkes»

For å få erstatning etter tap av skog som blir skadet ved trefall på grunn av vind eller snø må skogen være forsikret. Skogbrand er det eneste forsikringsselskapet som forsikrer skog i Norge, og mer enn 40 000 skogeiendommer er forsikret gjennom Skogbrand. Skogforsikringen følger skogeiendommen, og alle forsikringskunder er medeiere i Skogbrand.

5.9 Ekstremvær for regn, styrtregn og lyn

5.9.1 Om fenomenet

Regn

Regn er nedbør i flytende form.

Nedbør dannes i vannrike skyer med stor vertikal utstrekning, hvor det er luftstrømmer av en viss styrke som går oppover. Nedbørfordelingen i Norge er nært knyttet til vindforhold og topografi, og varierer stort over landet. De store værssystemene dannes ved at kjølig polar luft møter varmere luftmasser fra sør, og det dannes lavtrykk i Atlanterhavet.

Regnbyger kommer fra bygeskyer som dannes i ustabil luft. Det vil si at luft som blir løftet fortsetter å stige til værs. Når lufta stiger, blir den avkjølt og det dannes skyer og nedbør. Jo kraftigere løft, jo kraftigere blir nedbøren. Sånn bygenedbør har vi typisk om sommeren når bakken varmes opp. Lufta nær bakken vil da også varmes opp og stige. Slike bygeskyer er ofte veldig lokale og det er vanskelig å varsle akkurat hvor de vil oppstå og hvor kraftige de vil bli.

Styrtregn

Styrtregn er et plutselig og kraftig regnskyll som varer fra noen minutter til noen få timer. I Norge kan man oftest oppleve denne intense nedbøren om sommeren. Det finnes ingen offisiell definisjon på hvor mye nedbør som skal til for å kalle noe styrtregn, men intensiteten bør som et minimum tilsvare 10-20 med mer nedbør på en time, avhengig av sted. En slik intensitet kan gi skade på grunn av rask økning i vannføring i bekker og små vassdrag, og overvann i tettbebygde områder. Ofte er det også lyn, torden og hagl når det er styrtregn.

Norge opplever stadig oftere styrtregn.

Lyn

Tordenvær er uvær med lyn og torden, oftest lokalt, som dannes i forbindelse med velutviklede bygeskyer (cumulonimbus). Tordenvær oppstår i ustabile luftmasser når fuktig luft stiger til værs. Lyn er en utladning av spenningen som dannes i skyer når de er høye nok og temperaturen i toppen er lav nok. Vi kan ha lyn fra sky til bakken, og mellom skyer. Tordenvær kan ledsages av sterke regnskyll, hagl, kastevinder og virvelvinder, som lokalt kan gi store skader. Tordenvær kan skje hele året. Om sommeren er det mest lyn over Østlandet og Finnmarksvidda, og om vinteren er det mest lyn langs vestkysten av landet.

5.9.2 Kunnskapsgrunlaget

MET har et stasjonsnett med både automatiske og manuelle nedbørmålinger. De manuelle målingene tas en gang i døgnet, mens noen av de automatiske stasjonene har minuttsoopløsning og kan da fange opp nedbørintensiteten, i tillegg til mengden som faller (om byen treffer der). MET har også radarnettverket hvor man får oversikt over nedbøraktiviteten i sanntid (i tid og rom ut fra radaren), i tillegg til et stort og økende nettverk av private observasjoner. Dataene kvalitetssikres for videre bruk.

MET bruker alltid de ferskeste klimastatistikkene og de beste værvarslingsmodellene for å vurdere hvor sjeldne og farlige nedbørmengdene er fra dag til dag i våre områder. Hva som er farlig nedbørmengde varierer over landet. Både naturen og infrastrukturen på Vestlandet tåler generelt mer nedbør enn naturen og infrastrukturen på Østlandet.

Meteorologisk institutt har ansvaret for lyn-sensor nettverket i Norge og data over all lynaktivitet er fritt tilgjengelig. Om sommeren er det mest lyn over Østlandet og Finnmarksvidda, om vinteren er det mest lyn langs vestkysten av landet.

MET videreutvikler værmodellen og postprosesseringen til å bli mer detaljert og nøyaktig både for varsling med kort tidshorisont og lang tid. Værmodellen kjøres i et ensemble slik at sannsynlige ekstreme hendelser kan detekteres tidlig.

Klimaservicesenteret har utarbeidet klimascenarier for nedbøren i Norge frem mot 2100, og disse vil oppdateres frem mot 2025. Hovedfunnene pr i dag er at årsnedbøren i Norge vil øke med ca 18 prosent og styrtregneepisodene vil bli kraftigere og hyppigere.

5.9.3 Arealplanlegging

Norsk Klimaservicesenter (KSS) har intensitet-varighet-frekvens grafer som benyttes til dimensjonering og med tanke på fremtidsklima er det laget anbefaling til et klimapåslag (er del av Norsk Byggestandard)

KSS har laget klimaprofiler for kraftig regn, les mer her:

<https://klimaservicesenter.no/kss/forside/vaertema/velg-tema-nedbor>

5.9.4 Fysiske sikringstiltak

For at byggverket skal være godt beskyttet mot nedbør er det satt krav i TEK17 til drenering og tetting mot regnpåkjenninger.

Lyn genererer overspenninger i elektriske anlegg. Slike anlegg skal tåle normalt forekommende overspenninger og har sikringstiltak som beskytter anlegg og anleggenes kunder.

5.9.5 Overvåking og varsling

MET utsteder navngitt ekstremvær for regn (rødt nivå), med 50 års returverdi som retningsgivende kriterier. Det er begrenset sammenheng mellom sjeldenheten og skadeomfanget, siden også ikke-meteorologiske faktorer spiller en stor rolle. Farevarsler for regn sendes for å iverksette tiltak mot og konsekvenser av overvann.

For styrtregn utsteder MET farevarsel opp til oransje nivå, og kan komme nært opp til hendelsen. Ved styrtregnavarsel utstedes det ikke egne flom- og jordskrevarsler etter avtale med NVE. Det er stor usikkerhet i intensitet, varighet og plassering av styrtregn med tilhørende vindkast, lyn og hagl, og i hvilken grad infrastruktur vil tåle styrtregnet.

MET sender ut farevarsel om mye lyn (på gult nivå) når det er tordenvær som kan ha store konsekvenser. Det finnes forskjellige kriterier for vinter- og sommertorden.

MET sender ikke farevarsel for mye lyn for konvektive episoder over hav. MET har egen tjeneste for varsling av lyn som er utløst av fly- eller helikopteraktivitet.

5.9.6 Beredskap og krisehåndtering

MET er med som faginstans for oppdaterte prognoser eksempelvis for når regnet slutter.

Tordenvær og styrtregn oppstår lokalt, og ikke alle innenfor farevarsel-området vil oppleve uværet.

5.9.7 Evaluering, læring, normalisering

Skader som følge av lyn er ikke erstatningsberettiget etter naturskadeerstatningslovene.

Skader som følge av regn er heller ikke som utgangspunkt definert som naturskade etter disse lovene. Se likevel om overvann i kap. 5.7.7 der det er en viss åpning for å gi naturskadeerstatning.

Oransje og røde regnhendelser evalueres i samarbeid mellom MET og NVE, med bidrag fra SVV. Etter ekstreme hendelser avholdes det erfaringsseminar med de viktigste brukerne.

Nedbørens sjeldenhet er nyttig for evaluering, men tar ikke hensyn til faktorer som sårbarhet utsatthet

5.10 Hete-/ kuldebølge

5.10.1 Om fenomenet

Høye temperaturer over en periode kalles ofte for en hetebølge. Når det er mye varmere enn normalt i et område, er ofte ikke mennesker og natur tilpasset dette. Internasjonalt finnes det veldig mange definisjoner av hetebølge både med hensyn til terskler, parametere som er med (minimum-maksimum, middeltemperatur, fuktighet, vind etc) og lengden på perioden.

I urbane områder kan varme perioder forsterkes pga utbyggingen. Det oppstår varmeøyer som er signifikant varmere enn omkringliggende områder.

Kulde er på den annen side når temperaturen er mye kaldere enn normalt, både mennesker, planter og infrastruktur kan være sårbar for kulde. Noe kan være mest sårbart for variasjonene rundt frysepunktet, mens annet kan være mer sårbart for ekstrem kulde, eller når temperaturen er mye lavere enn den bruker å være på det stedet eller på den årstiden.

5.10.2 Kunnskapsgrunnlaget

Meteorologisk institutt har temperaturmålinger fra stasjonsnettverket og det finnes mye statistikker og normalverdier for målestasjonenes minimums-, maksimums- og middeltemperaturer etc. I samarbeid med NVE er det tilgjengelig ulike temperaturkart, også historisk på seNorge.no. Klimaservicesenteret har klimascenarioer for temperatur i Norge, noe som viser et varmere klima, med størst økning i nord.

Det er ulik sårbarhet for hete i verden avhengig av hvordan klimaet er, hva folk på ulike steder er vant til og hvordan infrastrukturen er bygd opp i landet. MET har dialog med andre nordiske institutter samt Canada om farevarsling av hetebølge og høster erfaring fra deres arbeid.

Ved klimaendringer vil temperaturen øke og vi vil oppleve flere hetebølger i hele verden, også i Norge.

Folkehelseinstituttet (FHI) har tilgang på data fra ulike helseregistre som er interessante å benytte når det gjelder helsekonsekvenser av varme- og kalde temperaturer i Norge. FHI har sammen med mange andre aktører blant annet Cicero og UiO bidratt inn i EU-prosjektet EXHAUSTION for å finne effekter av temperatur- og luftforurensningseksponering på hjerte- og lungesykdom i Europa.

I samarbeid med FHI undersøkes sammenhengen mellom høye temperaturer over en periode (hetebølge) og overdødelighet i Norge. Det vil videre forskes på sammenheng mellom temperatur og sykehusinnleggelser.

5.10.3 Arealplanlegging

Temaet er generelt lite relevant i arealplansammenheng, men soleksponering er aktuelt tema for lokalisering. Varmeøy-effekten i urbane områder kan motvirkes gjennom blågrønne løsninger og bør være tema i arealplanleggingen. Blågrønne løsninger er særlig relevant for overvannshåndtering, der NVE og Miljødirektoratet veileder.

MET kan være rådgivende part, men får ikke arealplaner løpende til uttalelse.

5.10.4 Fysiske sikringstiltak

Sikkerhet mot hete-/kuldebølge er ikke eksplisitt definert i TEK17, men er forvaltet gjennom krav til termisk innklima, jf TEK17 §13-4.

5.10.5 Overvåking og varsling

MET overvåker og varsler temperaturen i Norge. Det utstedes ikke farevarsler for lave eller høye temperaturer. MET jobber med å legge til rette for varsling av høye temperaturer (norsk hetebølge) opp til gult nivå og 2022 var en prøve-sesong. På bakgrunn av samarbeid med Folkehelseinstituttet (FHI) hvor man undersøker hvilken effekt hete har på det norske samfunnet, vurderer MET å utstede farevarsel opp til gult nivå ved hetebølge i et område.

MET og FHI vil videre undersøke om det også er grunnlag for å varsle kuldeperioder for sårbare grupper i Norge.

MET jobber også med å overvåke temperaturen i Norge utfra WMOs definisjon av varmeperioder (som er +5 graders avvik fra normal maksimumstemperatur over 5 påfølgende dager). Med denne kan vi forvente å få utslag på varmeperioder også vinterstid.

5.10.6 Beredskap og krisehåndtering

FHI er rådgivende organ.

Mange land i Europa har etablert en «heat health action plan» som inkluderer både plan for varsling og respons ved hetebølger. Norge har så langt ikke etablert noe tilsvarende verken for hete eller kuldebølger.

5.10.7 Evaluering, læring, normalisering

Det ble laget en forskningsrapport etter den varme sommeren 2018 med mange hetebølger i sør- og øst Norge, men det er ikke noe fast evalueringsforum.

5.11 Atmosfæriske forhold, flyvær

5.11.1 Om fenomenet

Luftfarten påvirkes av værforholdene. Både ut fra et sikkerhetsmessig synspunkt men også ved at kapasiteten i luftrommet og på flyplassene reduseres ved visse typer værforhold. MET utsteder farevarsler til luftfarten ihht. internasjonalt og nasjonalt regelverk. Varsler sendes ut etter gitte kriterier for tordenvær, ising, turbulens, fjellbølger og vulkansk aske. Alle flyplassene får rutinemessig, hyppig oppdaterte og detaljerte varsler fra MET. Det utstedes også varsler både i tekstformat og i kartform som dekker større områder.

5.11.2 Kunnskapsgrunnlaget

Observasjoner fra bakken og oppover i atmosfæren er en viktig del av grunnlaget for varslene til luftfarten. I tillegg brukes nasjonale, regionale og globale prognosemodeller og ulike indekser avledet av disse. Fjernmålte data med god romlig dekning og hyppig oppdateringer som værradar og satellitt er også av stor betydning, særlig for nåtidsvarslingen (nowcasting).

MET jobber kontinuerlig med å forbedre sine værmodeller og nåvarslingssystemer, da luftfarten er avhengig av nøyaktig informasjon spesielt rundt lufthavnene for vind, nedbør, sikt, skyhøyde, torden mm. Det er også stort fokus på utvikling av beregning og varslingsmetodikk for f.eks turbulensforhold og ising.

5.11.3 Arealplanlegging

Ikke relevant.

5.11.4 Fysiske sikringstiltak

Luftfarten har i alle ledd krav til sikkerhetsbarrierer der det er mulig. Det gjelder alt fra flydesign og produksjon via sikkerhetsprosedyrer hos flyselskapene til luftrafikkjeneste og flyplasser (Avinor). MET bidrar gjennom en stabil og redundant tjenesteyting underlagt en rekke sikkerhets- og kvalitetskrav.

5.11.5 Overvåking og varsling

Vær og tjenester for luftfarten er på global basis regulert gjennom International Civil Aviation Organization (ICAO). Norge er også underlagt Europeiske særkrav gitt av European Aviation Safety Association. I tillegg har Luftfartstilsynet utarbeidet et nasjonalt regelverk gitt som Bestemmelser for Sivil Luftfart (BSL) der noen gjelder den meteorologiske tjenesteytingen.

Meteorologisk institutt har avtale med Avinor Flysikring om leveranse av flyværtjenester. Samferdselsdepartementet har utpekt Meteorologisk institutt som nasjonal yter av flyværtjenester.

MET er utpekt som leverandør av flyvær og har “watch office” det vil si overvåknings ansvar og plikt til å utstede advarsler om farlig vær.

Farevarslene koordineres med våre naboland når det er farlige værforhold som går over landegrensene.

5.11.6 Beredskap og krisehåndtering

Når et fartøy opplever signifikant vær er de pliktet å varsle MET om det, som så kan utstede varsel slik at andre aktører er advart.

5.11.7 Evaluering, læring, normalisering

Statens Havarikommisjon evaluerer alle luftfartshendelser og MET gir faglig innspill på værforholdene under hendelsen. Statens Havarikommisjon evaluerer alle luftfartshendelser og MET gir faglig innspill på værforholdene under hendelsen.

Luftfartstilsynet jobber forebyggende med flytrygghet ved å informere brukerne. Eksempel på informasjonstiltak er kunngjøringer, statistikk over ulykker og hendelser, konferanser, pressemeldinger og annet informasjonsmateriale.

5.12 Is / ising

5.12.1 Om fenomenet

Is er forårsaket av frysende regn, null-føre uten regn, underkjølt regn eller frosttåke.

Is på infrastruktur som vindturbiner, høye bygninger, tekniske installasjoner, master og ledninger

Ising inntreffer under spesielle meteorologiske forhold, spesielt rundt null grader. Is kan da bygge seg opp eksempelvis på turbinblader. Installasjoner til fjells kan komme inn i skyer og dermed treffe iskrystaller i skyen, såkalt atmosfærisk ising, som også er et stort problem for flytrafikken (se kap 5.14).

5.12.2 Kunnskapsgrunlaget

MET har observasjoner og data på historisk null graders passeringer. MET har værmodell som inneholder informasjon om fuktighet og temperatur og har dermed kunnskap om isingsforhold.

MET har forskning på atmosfærisk ising og nedbørtyper og generell forbedring av værvarslingsmodellen.

5.12.3 Arealplanlegging

MET er rådgivende part og har deltatt i flere prosjekter for å kartlegge områder med hensyn til ising, men får ikke systematisk arealplaner på høring.

5.12.4 Fysiske sikringstiltak

Kravene til sikkerhet mot ising og frostskaider for byggverk følger av TEK17 (flere bestemmelser), jf pbl. § 29-5. Se også ISO standard for atmosfærisk ising.

<https://www.standard.no/fagomrader/bygg-anlegg-og-eiendom/eurokoder1/eurokode-1-laster-pa-konstruksjoner/>

Is kan medføre problemer på overflater av infrastruktur som er sensitiv for det. I landbruket kan det være planter som er sårbare for is i noen perioder av året og kan gi uønskede konsekvenser. Sektorene har selv ansvaret for å beskytte seg mot ising. MET er rådgivende part.

Det vil kunne forekomme isdannelse på eksempelvis vindturbinblader under gitte meteorologiske forhold. Iskast vil ved slike forhold kunne utgjøre en risiko ved ferdsel i deler av vindparkene. Det er derfor etablert retningslinjer og avbøtende tiltak som reduserer risikoen. NVE har laget en veileder når det gjelder iskast fra vindturbiner:
http://publikasjoner.nve.no/veileder/2018/veileder2018_05.pdf

5.12.5 Overvåking og varsling

Meteorologisk institutt overvåker atmosfæren med hensyn til om temperatur, fuktighet og nedbør kan gi frysende regn eller regn som fryser på bakken. Når MET sender ut farevarsel for is/mye is, blir vanskelige kjøreforhold gjerne en av konsekvensene.

MET har en egen veivær-modell som kan beregne ulike parametere på bakken som gir verdifull informasjon i forbindelse med varsling av vanskelige kjøreforhold. Modellen kan også ta inn tiltak som brøyting og salting slik at modellen får riktig “initial tilstand” før beregning av varslet om kjøreforhold.

Isvarsel/iskast fra infrastruktur etableres av infrastruktureierne selv.

5.12.6 Beredskap og krisehåndtering

Isen kan forveksles med at det er vått, noe som kan gi farlige situasjoner i trafikken. Veitrafikksentralene (VTS) kan gi varsler til trafikantene via ulike kommunikasjonskanaler f.eks skilting om stengt vei. VTS-ene har også innført en ledelseshåndtering hvor de innkaller alle veieiere og andre relaterte aktører til en samvirkekonferanse for å skaffe felles situasjonsbilde og MET er med som faglig part.

Glatte fortau er en annen konsekvens som kan gi problemer for “myke trafikanter” også, noe som kan gi trykk på helsetjenester. Det er ukjent hvorvidt helsetjenester f.eks oppbemanner ved farevarsel om mye is.

For iskast fra vindturbiner kan NVE gjennomføre tilsyn også under driftsfasen.

5.12.7 Evaluering, læring, normalisering

MET og Veitrafikksentralene har samarbeid før, under og etter hendelser på vei (mangler formell avtale). VTS bidrar med å innhente informasjon om hendelser og MET skriver evalueringsrapport ved oransje hendelser.

5.13 Tørke

5.13.1 Om fenomenet

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 et stort markvannsunderskudd oppstå (markvann- eller jordbrukstørke), som videre fører til lav grunnvannstand og dermed liten eller ingen vannføring i bekker og elver (hydrologisk tørke).

Tørke har et bredt spekter av konsekvenser, og den rammer flere ulike sektorer som jord- og skogbruk, energisektoren og vannforsyning. Tørke utvikler seg langsomt i tid og dekker ofte store områder. Det fleste tørkeperiodene i Norge er relativt kortvarig (under ett år) og kan forekomme i ulike sesonger. Når det gjelder hydrologisk tørke kan vi skille mellom vintertørke forårsaket av frost og sommertørke forårsaket av mangel på nedbør og høy fordampning.

5.13.2 Kunnskapsgrunnlaget

Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) er nasjonal faginstusjon i hydrologi. NVE overvåker de ulike elementene i vannets kretsløp, og utfører målinger og beregninger blant annet av vannstand/vannføring i elver innsjøer og vannmagasiner, snødyb/snømengder, mark- og grunnvannsnivå.

Landsdekkende grunnvannnett (LGN) driftes i samarbeid mellom NVE og NGU, hvor NVE har ansvaret for innsamling av data om grunnvannstemperatur og grunnvannsnivå og NGU ansvaret for grunnvannets kjemiske kvalitet.

Kvantitative hydrologiske data inngår blant annet i prognoseverktøy for flom- og skredfare, og kraftproduksjon. NVE samler informasjon om den landsdekkende hydrologiske tilstanden, og har utarbeidet ulike indekser for å kunne følge opp hydrologisk tørke.

Meteorologisk institutt har målinger av temperatur, fuktighet, vind og nedbør, og utarbeider analyser for meteorologisk tørke. Meteorologisk institutt beregner og varsler fare for skogbrann, gress- og lyngbrann. MET vurderer muligheten for å varsle hetebølger.

Vi må forberede oss på flere alvorlige tørkesituasjoner fremover. Klimaendring tilsier en økning i mengden årsnedbør i Norge. Samtidig vil fordampningen i sommerhalvåret bli så stor at vi vil kunne få flere perioder med sommertørke, spesielt i Sør-Norge. Norsk klimaservicesenter (KSS) som er et samarbeid mellom MET, NVE, NORCE og Bjerknnessenteret er i gang med å innlemme tørke i klimascenarioer.

Vi har en svært mangelfull avgrensning av grunnvannsforekomster i Norge. Dette medfører ved siden av forvaltningsvansker, også store usikkerheter knyttet til grunnvannspotensialet. Grunnvannet kan bli viktigere ved alvorlige tørkesituasjoner fremover.

EDO, [European Drought Observatory](#), er en EU-/Copernicus-basert overvåkingstjeneste for tørke. De publiserer kart over tørke for hele Europa, inkludert Norge, men varsler ikke framover i tid. Det er utfordringer ved at de dataene som benyttes ofte gir et lite realistisk bilde av tørkesituasjonen i Norge.

EDC, European Drought Centre – Det europeiske tørkesenteret er et virtuelt kunnskapssenter med mål om å koordinere tørkerelaterte aktiviteter i Europa for bedre å dempe de miljømessige, sosiale og økonomiske konsekvensene av tørke. WMO, World Meteorological Organization – leder, samler og rådgir internasjonalt om tørke gjennom regionale sentre.

Tørke berører mange fagfelt. NVE, MET og NGU driver FoU innenfor sine respektive fagområder (hydrologi, meteorologi, grunnvann). Forskning på konsekvenser og avbøtende tiltak foregår blant annet innen landbrukssektoren.

5.13.3 Arealplanlegging

Tørke har, så langt gruppa kjenner til, ikke vært en fare som er vurdert i arealplanlegging. Det er ikke etablert noen rådgivende etat på dette område.

Avbøtende tiltak kan være relevant å trekke inn i arealplanleggingen, f.eks. blågrønne løsninger for overvannshåndtering, der NVE og MDir veileder.

MET kan være rådgivende part, men får ikke arealplaner løpende til uttalelse.

5.13.4 Fysiske sikringstiltak

Sikringstiltak vil i sammenheng med tørke dreie seg om ulike avbøtende tiltak. Det kan f.eks. være etablering av vanningsanlegg, lagring av vann. Også i Norge kan det oppstå konflikter i tørkesituasjoner fordi ulike sektorer eller interesser har behov for det vannet som er tilgjengelig. Det har ikke vært praksis for å lage konkrete planer for hvordan vannressursene skal disponeres i situasjoner med langvarig tørke, og tiltakene er ofte mer «ad hoc».

Det er så vidt prosjektgruppa kjenner til ikke etablert særskilte støtte-/ finansieringsordninger for å forebygge tørkeskader.

5.13.5 Overvåking og varsling

MET og NVE overvåker den meteorologiske- og hydrologiske tilstanden, i tillegg til konsekvensene. MET har værvarsler fem uker frem i tid og NVE bruker værvarsler og hydrologiske modeller for å beregne ulike hydrologiske tilstander (snødekke, vannføring, grunnvannstilstand og tørkeindekser). ni døgn frem i tid. Foreløpig benyttes ikke disse beregningene for systematisk varsling av tørke, men NVE følger opp situasjonen og publiserer jevnlig statusrapporter om grunnvannstilstanden. MET og NVE er i dialog om ytterligere behov for varsling av tørke og hvordan denne bør foregå, samt i dialog med DSB om behovet for å ha en AKS (analyse av krisescenariot) for denne faren.

MET deltar i WMOs regionale klimasenter for Europa og får varsler om klimatologiske tørkeperioder gjennom dem.

5.13.6 Beredskap og krisehåndtering

Tørke utvikler seg langsomt. Beredskap og krisehåndtering får dermed en annen valør enn for de mer typiske naturfarene som flom og skred. Det vil dreie seg om avbøtende tiltak, ref omtale av sikringstiltak

Ved en tørkesituasjon vil NVE (i dialog med MET) sende ut en pressemelding om status. NVE er rådgivende for regionale og lokale vannmyndigheter.

5.13.7 Evaluering, læring, normalisering

MET i samarbeid med NVE har utarbeidet rapport etter tørkesommeren 2018.

[Tørkesommeren 2018.pdf \(met.no\)](#)

Tørkeskader er ikke definert som naturskade etter naturskadeforsikringsloven eller naturskadeerstatningsloven.

Foretak innen jordbruk som kan dokumentere produksjonssvikt på grunn av tørke, kan søke om tilskudd ved produksjonssvikt. Søknad rettes til Landbruksdirektoratet:
<https://www.landbruksdirektoratet.no/nb/jordbruk/ordninger-for-jordbruk/erstatning-ved-avlingssvikt>

5.14 Skogbrann

5.14.1 Om fenomenet

Skogbrannfare (og gress- og lyngbrannfare) oppstår når det er brennbart materiale tilgjengelig og ved tørre værforhold. I vekstsesongen kan mye av vegetasjonen være antenbar hvis den blir tørr nok. Utenom vekstsesongen er det dødt og vissent gress og lyng som hovedsakelig er det antenkelige materialet.

Været er en viktig forutsetning for mulig skogbrann. I fravær av nedbør vil vegetasjonen etter hvert begynne å tørke. Dette skjer raskest hvis det både er varmt og tørt. Vind spiller også en rolle, særlig for spredning av brann.

Tradisjonelt er skogbrannfaren størst om våren og om sommeren.

5.14.2 Kunnskapsgrunnlaget

Skogbrannfareindeksen i Norge er basert på den kanadiske Fire Weather Index (FWI), men noe tilpasset til norske forhold. Meteorologisk institutt (MET) begynte å bruke denne indeksen i juni 2021, i samarbeid med DSB.

Sentrale værparametre er lufttemperatur, luftfuktighet, nedbør, vind og snø. For eksempel kan skogbrannfareindeksen øke enten ved fravær av nedbør eller med økende vind. Tilsvarende minker skogbrannfareindeksen ved mindre vind og ved nedbør.

MET prøver hele tiden å videreutvikle skogbrannfareindeksen. Beredskapsaktørene og deres behov er særlig i fokus. Å få tilpasset indeksen bedre til norske forhold har også høy prioritet. Det er også et utbredt samarbeid internasjonalt, særlig i Norden, med god erfaringsutveksling og informasjonsdeling.

5.14.3 Arealplanlegging

Det er et pågående EU-prosjekt som blant annet NIBIO og DSB er med i hvor NIBIOs Skogressurskart (SR16) blir testet som kilde til sårbarhetskart for skogbrann. De samme kartene kan brukes for planlegging med hensyn på arealer til bruk for bygging, infrastruktur, skogbruk og dyrket mark.

5.14.4 Fysiske sikringstiltak

DSB og Landbruksdirektoratet veileder øvrige aktører i forebyggende tiltak.

Blant aktuelle tiltak er å skjytte vegetasjon på en slik måte at en brann vanskelig kan oppstå eller at en mulig brann har begrenset mulighet til å bli spredt.

Det kan ilegges forbud (fra kommunen) mot grilling eller bruk av åpne flammer ved stor skogbrannfare. I store deler av sommerhalvåret er det også et generelt bålforbud. I skognæringen kan hogstmaskiner operere uten kjetting på drivhjulene for å hindre gnistdannelse. De kan også være utstyrt med slukkeutstyr hvis en brann skulle oppstå.

Norge har også et skogbrannutvalg, hvor blant annet DSB, Meteorologisk institutt og forsikringsselskapet Skogbrand er med. Utvalget har siden 1985 arbeidet med å øke kunnskapsnivået om skogbrann og bekjempelsen av skogbrann.

Forsikringsselskapet Skogbrand er engasjert i skadeforebyggende arbeid og er en av organisasjonene bak Skogens Brannvoktere, som er et samarbeidsprosjekt der skog- og beredskapsaktører jobber for å forebygge skogbrann. Skogbrand samarbeider tett med bl.a. myndighetene, forskningsmiljøer og skogorganisasjoner, og er en pådriver for prosjekter som kartlegger og konkretiserer tiltak for å senke risikoen for skogskader.

5.14.5 Overvåking og varsling

MET sender ut farevarsel for skogbrannfare. Skogbrannfareindeksen er et hjelpemiddel i en totalvurdering av den lokale skogbrannfaren. Ofte suppleres dette ved å innhente opplysninger om tilstanden lokalt. Farevarsler og advarsler fra lokale myndigheter kan i så måte forekomme selv om skogbrannfareindeksen har lave verdier. Da er gjerne de faktiske forholdene mer utfordrende enn det skogbrannfareindeksen viser.

5.14.6 Beredskap og krisehåndtering

I tillegg til å sende farevarsler og ha en skogbrannfareindeks åpent tilgjengelig er MET tilgjengelig for beredskapsaktørene ved behov, for eksempel med vind og værforhold under en pågående hendelse. MET leverer også egne varsler til DSB i forbindelse med ressursplanlegging for beredskap.

DSB forvalter og drifter nasjonale forsterkningsressurser som skogbrannhelikopter og lederstøtte. Gjennom en avtale mellom DSB og Helitrans AS er et skogbrannhelikopter i fast beredskap i perioden 15. april til 15. august. Ved behov kan Helitrans AS stille flere helikoptre til disposisjon. DSB beslutter antallet helikoptre og plasserer dem på bakgrunn av risikobildet. Lederstøtte er en avtale mellom DSB og brann- og redningsvesen hvor det stilles et antall ledere i en vaktordning som bistår brann- og redningsvesen som får støtte av skogbrannhelikopter, samt at de skal være rådgivere for DSB og Helitrans når det er behov.

5.14.7 Evaluering, læring, normalisering

Etter en hendelse blir innsatsen til de forskjellige aktørene evaluert og det blir laget forbedringstiltak. 9 av 10 skogbranner starter på grunn av menneskelig aktivitet. Dette inkluderer skognæringen. Den siste tiendedelen skyldes i all hovedsak lynnedslag.

For å få erstatning etter tap av skog som blir skadet i skogbrann må skogen være forsikret. Skogbrand er det eneste forsikringssselskapet som forsikrer skog i Norge, og mer enn 40 000 skogeiendommer er forsikret gjennom Skogbrand. Skogforsikringen følger skogeiendommen, og alle forsikringskunder er medeiere i Skogbrand.

DSB har en tjeneste som heter <https://www.brannstatistikk.no/> hvor man kan få oversikt over alle utrykninger og andre typer oppdrag brann- og redningstjenesten har.

5.15 Tining av permafrost

5.15.1 Om fenomenet

Permafrost, det vil si permanent tise i bakken året rundt, dekker om lag en fjerdedel av jordas landareal på den nordlige halvkule. Store områder i Russland og Nord-Amerika har permafrost. Internasjonalt er det stor forskningsaktivitet knyttet til studier av organiske lag i permafrosten; lag som kan inneholde store mengder organisk karbon, og som kan brytes ned og frigjøre klimagassene karbondioksid (CO₂) og metan (CH₄) når bakketemperaturer stiger og permafrosten tiner.

Andre utfordringer er knyttet til fundamentering av bygg samt økt skredfare.

5.15.2 Kunnskapsgrunnlaget

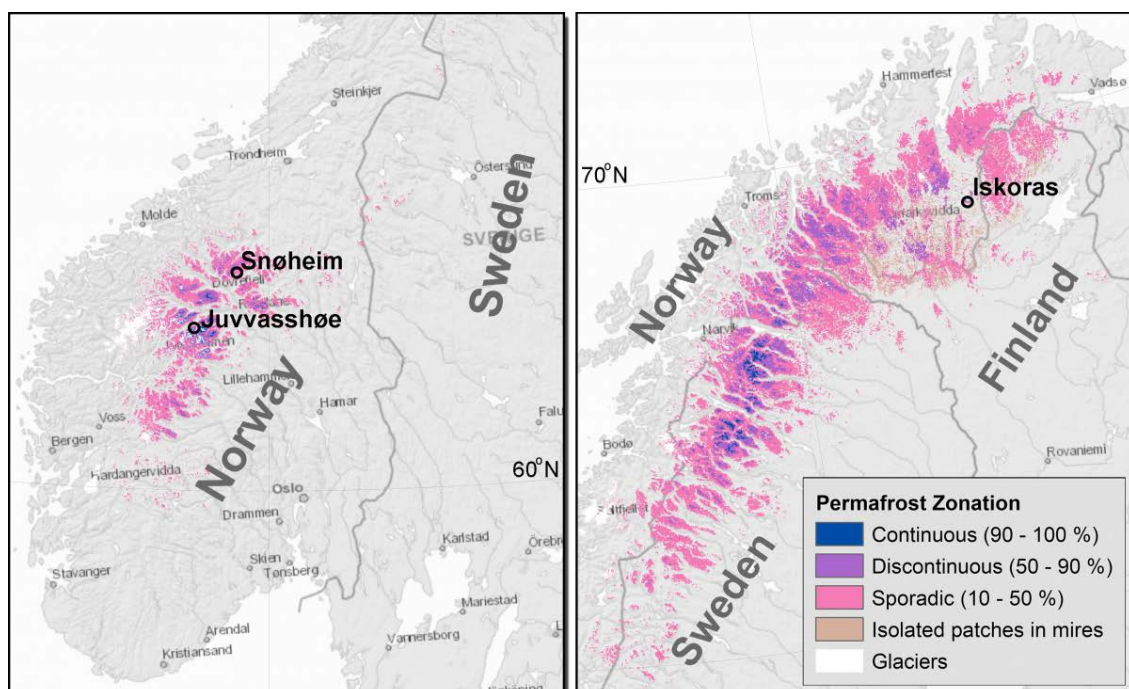
NGU og MET er nasjonale fagetater som bidrar med kunnskapsgrunnlag om permafrost og tining av denne. Flere andre aktører bidrar til kunnskapsbyggingen.

I Norge er forskningen først og fremst rettet mot våre fjellområder. Permafrosten her til lands har størst utbredelse i fjellet og i enkelte myrområder. Ny forskning viser at om lag 14 000 km²

av Norges landareal har permafrost. Observasjoner viser at permafrosten i Norge varmes opp og har tint enkelte steder de senere årene. En tydelig temperaturøkning kan nå måles ned til minst 80 meters dybde. Dette viser at oppvarmingen av bakkeoverflaten og permafrosten må ha pågått over flere tiår. Temperaturen i de øvre lagene av permafrosten på Juvvasshøe og Tarfalaryggen stiger nå med 0,4–0,5 °C per tiår.

Frost i bakken påvirker stabiliteten i bratte skråninger og fjellsider, og faren for skred kan øke dersom permafrosten varmes opp eller tiner som følge av klimaendringer og høyere temperaturer. F.eks. viser en studie at permafrost som tiner kan ha spilt en viktig rolle for utløsning av et stort fjellskred ved Polvartinden i Signaldalen i Troms.

I tillegg utgjør tining av permafrost en fare for setninger der det er bygd på permafrost. Dette er en utfordring avgrenset til noen få områder, f.eks. i indre Finnmark.



Figur 5-4 Områder med permafrost i Norge. Figur fra cryo.met.no – kart etter Gisnås et.al. 2016.

Detaljert forståelse for temperaturforskjellen er viktig i vurderinger av ustabile fjellparti i Norge, og har også blitt nærmere undersøkt i blant andre de ustabile fjellpartiene Mannen i Møre og Romsdal og Gámanjunni i Manndalen i Troms, ledet av Universitetet i Oslo og der NGU, Det tekniske universitet i München, Statens Vegvesen og MET også deltar.

Norsk klimaservicesenter studerer hvordan tining av permafrost vil utvikle seg fremover i tid og vil ha med noe om dette den oppdaterte Klima i Norge 2100 rapporten.

5.15.3 Arealplanlegging

Det er ikke definert noen aktør som skal bistå kommuner og andre i arealplansammenheng.

5.15.4 Fysiske sikringstiltak

Det finnes ikke norske eller europeiske byggestandarder for utbygging og fundamentering på permafrost og det er ikke utpekt noen nasjonal myndighet som har ansvar for å veilede mot denne faren.

5.15.5 Overvåking og varsling

Meteorologisk institutt overvåker permafrost ved flere observasjonsstasjoner, og produktene ligger åpent på <https://cryo.met.no/>. Her presenteres daglige oppdaterte permafrostdata fra operasjonelle stasjoner som observerer jordtemperatur på Svalbard og fastlands-Norge. Den operative overvåkingen gir informasjon raskere enn noen gang tidligere, noe som potensielt kan bidra til tidlig varsling av f.eks. rekordstor tykkelse av det aktive laget, markant temperaturøkning i permafrosten og økt risiko for naturfarer knyttet til oppvarming og tining av permafrost.

Det utstedes ikke farevarsler for fenomenet, men det gjøres stadig forskning for å få mer kunnskap om konsekvenser ved tining av permafrost. Overvåkingen viser at permafrosten i Norge er «varm», typisk mellom -3 og 0 °C. Det aktive laget, det vil si den øvre del av bakken som tiner i sommerhalvåret, er i Norge typisk 1–5 meter dypt, men kan enkelte steder være opptil 10 meter dypt i fast fjell.

5.15.6 Beredskap og krisehåndtering

Tining av permafrost går så langsomt at beredskap i ordinær forstand ikke er relevant.

5.15.7 Evaluering, læring, normalisering

Ved hendelser, som ved fjellskred ved Polvartinden i Signaldalen i Troms, ble de lokale klima-, frost- og geomekaniske forholdene i skredområdet undersøkt, og det ble mellom september 2009 og august 2013 målt jordtemperatur på 14 forskjellige steder nær det opprinnelige utløsningsområdet. Resultatene fra disse målingene og fra en tredimensjonal varmeledningsmodell antyder at den nedre høydegrensen for permafrosten nå ligger på 600–650 moh. Dette tilsvarer den øvre grensen for utløsningsområdet til fjellskredet.

Tinende permafrost i kombinasjon med den svært varme perioden forut for hendelsen, ser ut til å ha vært viktig i utløsningen av fjellskredet i Signaldalen.

5.16 Radon

5.16.1 Om fenomenet

Radon er en radioaktiv gass som dannes i berggrunnen og uranholdige løsmasser. Gassen dannes fra grunnstoffet uran. Uran er et radioaktivt stoff og finnes naturlig i varierende konsentrasjoner i berggrunn og jordsmonn. Når uran brytes ned (henfaller), dannes nye radioaktive stoffer, deriblant radon. Radon, som er en edelgass, har liten evne til å binde seg til faste stoffer. Dette fører til at radon kan unnsnippe, transporteres i bakken og frigjøres til luft. Utendørs vil

radonkonsentrasjonen normalt være lav. Helsefare oppstår først når gassen siver inn og konsentrasjonen i innelufta blir høy.

Radon i inneluft gir en økt risiko for lungekreft. Ifølge Verdens helseorganisasjon (WHO) er radon den viktigste risikofaktoren etter aktiv røyking. Lungekreftrisikoen øker med radonkonsentrasjonen og med oppholdstiden. I Norge er det anslått at radon i boliger forårsaker rundt 300 lungekreftdødsfall årlig. Radon forekommer i alle slags bygninger og total risiko skyldes summen av opphold i ulike bygninger, på jobb, på fritiden og i eget hjem.

Hvor utsatt et område er varierer. Generelt er Norge et land med høye radonnivåer. Det finnes imidlertid områder som er ekstremt radonutsatt og hvor nivåene i innelufta kan bli svært høye.

5.16.2 Kunnskapsgrunlaget

Radonarbeidet i Norge har vært ledet av DSA gjennom en nasjonal strategi med deltakelse fra myndigheter innen flere samfunnssektorer, herunder helse, bygg, arbeid og geologi. Arbeidet er evaluert og en ny og oppdatert nasjonal radonstrategi er på trappene.

Byggegrunnen er den klart viktigste kilden til radon i innelufta. Fra berggrunnen kan radon sive inn gjennom sprekker og utettheter konstruksjonen mot grunnen. Også husholdningsvann fra borebrønner i fast fjell kan inneholde høye konsentrasjoner av radon. Ved bruk av vannet til dusj, oppvaskmaskin og lignende vil radon frigjøres til innelufta. I tillegg kan bruk av stein som byggemateriale bidra. Særlig kan tilkjørte masser som pukk og grus i byggegrunnen bidra til problemer med radon, også i områder som i utgangspunktet var lite utsatt.

Det er flere grunner til at vi har høye radonkonsentrasjoner i Norge. Byggeskikk, ventilasjon, geologiske forhold og klima er de viktigste. Radonnivåene er typisk høyere om vinteren enn om sommeren. Oppvarming av bygninger fører til at den varme luften stiger opp, og det dannes et undertrykk i de laveste etasjene. I en bygning som ikke er tett mot grunnen, vil den radonholdige jordluften kunne strømme inn og gi forhøyde konsentrasjoner i inneluften. Geologiske forhold er også viktig. Områder med permeable løsmasser og berggrunn som inneholder radiumrike bergarter som for eksempel alunskifer og uranrike granitter vil kunne føre til svært høye radonnivåer innendørs.

NGU og DSA lager aktsomhetskart for radon med utgangspunkt i relevante bergarter og målinger av radon i inneluft. Disse kartene er tilgjengelige på nettsidene til NGU.

DSA gjør jevnlig utviklingsarbeid, blant annet undersøkelser for å se på effekten av forebyggende tiltak mot radon i nybygg og se på varighet og effektivitet av forskjellige radonreducerende tiltak i eksisterende bygg. Videre har også DSA utviklet måleprosedyrer for radon i boliger samt i skoler og barnehager. Fra 2020 har DSA deltatt i det femårige forskningsprosjekt RadoNorm som er finansiert av EU. DSA bidrar med data inn i flere av delprosjektene, blant annet om helseeffekter, kunnskapsutvikling om tiltak mot radon, utvikling av måleprosedyrer til ulike bygningstyper og målinger i særlig utsatte områder.

NGU gjør noe forskning på radon og kartlegger blant annet områder med høy urankonsentrasjon. SINTEF Community gir råd om bygningstekniske tiltak mot radon i nye og eksisterende bygg, samt utfører noe FoU-arbeid om dette.

5.16.3 Arealplanlegging

Kjente områder som er særlig utsatt for radon skal tas hensyn til i arealplanlegging. Informasjon om at et område er særlig radonutsatt er viktig ved utbygging av området. Det kan også være aktuelt å kreve særskilte tiltak eller måling av radon i det ferdige bygget. I valget mellom to områder kan det også være aktuelt å bygge ut det minst radonutsatte.

Det eksisterer en veileder om hvordan kommunene kan ta hensyn til radon i arealplanlegging (på Miljødirektoratets nettsider). Veiledningen ble utviklet i et samarbeid med blant andre DSA og Planavdelingen i daværende Miljøverndepartementet, nå Kommunal- og distriktsdepartementet (KDD). Veiledningen er imidlertid moden for å gjennomgås og oppdateres. DSA som fagmyndighet for strålevern har et spesielt ansvar for radon, men veileder ikke i enkeltsaker.

5.16.4 Fysiske sikringstiltak

Byggverk må oppfylle krav til årsmiddelverdi for radonkonsentrasjon følge av TEK17 § 13-5, jf. pbl. §29-5.

For nybygg stiller TEK17 krav om forebygging mot radon og en grenseverdi på 200 Bq/m³. Alle nye bygg for menneskelig opphold skal føres opp med en radonsperre mot grunnen, for eksempel en tett membran. I tillegg skal det legges til rette for et trykkreduserende tiltak i grunnen under bygningen som kan aktiveres dersom radonkonsentrasjonen i inneluften overstiger 100 Bq/m³.

I eksisterende bygg er det anbefalt å måle radon og det er krav for å måle radon i utleieboliger. Dette gjelder for hele landet. Er radonnivået over 100 Bq/m³ er det anbefalt å gjøre tiltak for å redusere nivået.

5.16.5 Overvåking og varsling

DSA overvåker jevnlig radoneksposeringen til befolkningen gjennom ulike kartlegginger. På denne måten kan man følge eksponeringen over tid.

I tillegg gjennomføres kartlegginger i ulike typer bygningskategorier. Informasjon om kartleggingene tilgjengelig gjøres på DSAs nettsider.

NGU og DSA arbeider med å kartlegge områder og lokalsamfunn som er særlig radonutsatt, både med å forstå kjente slike områder og med å finne nye. Det eksisterer per i dag ingen spesiell rutine med å varsle slike særlig utsatte lokalsamfunn, ei heller spesiell bistand til de rammede innbyggerne.

Generelt informerer DSA befolkningen og gir råd om måling og tiltak på sine nettsider. I tillegg informerer og veileder DSA om strålevernforskriftens krav til radonnivåene i skoler, barnehager og utleieboliger.

5.16.6 Beredskap og krisehåndtering

Ikke relevant. Radon er ikke en akutt risiko eller en hendelse, men en risiko som bygger seg opp over år, og som bestemmes av radonnivå og eksponeringstid.

5.16.7 Evaluering, læring, normalisering

Skadeerstatning ikke relevant. Gjelder i tilfelle helseskader, som ikke inngår i de erstatningsordningene vi har sett på.

5.17 Romvær

5.17.1 Om fenomenet

Romvær beskriver en rekke fenomener med opphav på solen som kan påvirke teknologi på jorden og i miljøet rundt den. Romvær oppstår når elektrisk ladede partikler fra Solen (solvind) treffer Jordens magnetfelt. Effekten er sterkest nær polene, Norge og arktiske områder er derfor spesielt utsatt. Kraftig solvind kalles solstorm og kommer fra eksplosive “flares” på soloverflaten. Et eksempel på romvær er nordlys.

Kraftige solstormer kan påvirke sentrale samfunnsfunksjoner, bl.a. navigasjonssystemer, kraftnett og satellitter (om disse ikke er gitt tilstrekkelig beskyttelse). For å redusere skadeomfanget og faren for ulykker er det viktig med romværvarsling. Romværvarsling er også viktig for situasjonsforståelse generelt, ikke minst på militær side.

5.17.2 Kunnskapsgrunnlaget

Kunnskapsgrunnlaget forvaltes av en rekke aktører nasjonalt og internasjonalt.

Myndighetsansvaret er skilt mellom Forsvaret på militær side og Norsk Romsenter (NRS) på sivil side. NRS holder i trådene for å stimulere norske fagmiljøer til å ta ulike roller nasjonalt og internasjonalt, som beskrevet nedenfor under Overvåkning og Varsling og FoU.

NRS er Norges representant i ESA, som er navet i europeisk romvær-aktivitet, og i internasjonale fora som Comitee on the Peaceful Users of Outer Space (COPUOS (FN)). MET er Norges representant i flere andre relevante fora som EUMETSAT, WMO og NATO.

NOAA (National oceanic and atmospheric administration) har romværforskning og overvåkning med mye åpent tilgjengelig data både som kunnskapsgrunnlag og for varsling, se <https://www.swpc.noaa.gov/>

Norge har verdensledende miljøer innen romfysikk og romværforskning ved UiO, UiB, UiT, UNIS og Kartverket. Finansieringen kommer i hovedsak fra grunnbevilgning og fra ESA/NFR.

5.17.3 Arealplanlegging

Generelt er det en Nord-Sør-problematikk, der romvær får størst utslag mot polene, men anses ikke som relevant tema i arealplanlegging.

5.17.4 Fysiske sikringstiltak

Det er ingen spesifikke krav i TEK eller byggstandarder. Infrastruktureiere må selv vurdere tiltak.

5.17.5 Overvåking og varsling

Det er ikke etablert nasjonalt myndighetsansvar for overvåking og varsling av romvær på sivil side.

Norge har p.t. ingen nasjonal operasjonell romværvarslingstjeneste. Det blir gjort en god del av Kartverket og UiT/NOSWE (Norwegian Center for Space Weather), også enkelte tjenester for sluttbrukere. Det er i tillegg åpen tilgang på romværvarsling fra internasjonale kilder. Det er til en viss grad regulert inn i sivil flyværtjeneste (ICAO), som MET ivaretar for norsk luftrom basert på tjenester fra PECASUS. Kystverket har et tilsvarende ansvar for varsling i NAVAREA XIX, og baserer seg i den forbindelse på en leveranse fra MOSWOC (UK Met Office).

ESA overvåker og leverer varsling her <https://swe.ssa.esa.int/current-space-weather> . Norge har også tilgang til romværvarsling fra mange andre internasjonale kilder, for eksempel fratatt amerikanske meteorologiske instituttet NOAA. Felles for varslene fra de internasjonale aktørene er mangel på tilrettelegging for særnorske behov, særlig i arktiske områder.

Norge har tilgang på unike kilder til å observere og varsle romvær. Pr. i dag er det meste tilrettelagt for forskningsformål, men det mangler finansiering og mandat for å få til en helhetlig og brukervennlig tjeneste.

NRS, med støtte fra et bredt norsk ekspertutvalg, anbefalte i 2020 å tildele MET ansvaret for å koordinere romværvarsling i Norge, slik at varslingen kan realiseres etter samme "Science for Service"-modell som værvarslingstjenesten i Norge er bygget på.

Et utvalg ledet av MET jobber med å skissere en nasjonal romværvarslingstjeneste som iverksettes dersom en bevilgning kommer på plass.. I utvalget deltar NRS, Forsvaret, FFI, Kartverket, NOSWE/TGO (UiT), Birkelandsenteret (UiB), UiO og Kjell Henriksen Observatoriet (UNIS).

5.17.6 Beredskap og krisehåndtering

Ut fra den informasjon prosjektgruppa har fått, er det ingen etat som er tildelt ansvar for å veilede ved romværhendelser.

5.17.7 Evaluering, læring, normalisering

Skader som følge av romvær er ikke dekningsberettiget som naturskade.

5.18 UV-stråling

5.18.1 Om fenomenet

Ultrafiolett (UV) stråling kommer naturlig fra sola. UV-stråling deles inn i UVA-, UVB- og UVC-stråling, ut fra hvor energirik den er. Jo kortere bølgelengde, desto høyere energi. UV-nivået påvirkes i hovedsak av solhøyden, ozon, skyer og albedo. UV-strålingen er sterkest midt på dagen vår og sommer og blir sterkere jo nærmere ekvator man befinner seg. Tynnere ozonlag og refleksjon fra snø, lys sand og sjø gir høyere UV-nivå, mens overskyet vær demper UV-strålingen.

I kombinasjon med varmere klima kan endring i ozon og UV ha negative konsekvenser for terrestriske og akvatiske økosystemer.

5.18.2 Kunnskapsgrunnlaget

Både mye UV-eksponering over tid og episoder med intens eksponering gir økt risiko for hudkreft. For å møte utfordringene har DSA ansvar for å koordinere arbeidet med å redusere forekomst og dødelighet av hudkreft gjennom en nasjonal UV- og hudkreftstrategi. I arbeidet deltar sentrale helsemyndigheter og samfunnsaktører i et sektorovergripende folkehelsearbeid.

Overvåkning av UV-stråling fra sola gir grunnlag for varslings-, informasjonsarbeid og forskning innen helse, klima og miljø. DSA har i samarbeid med NILU gjennomført kontinuerlige målinger av UV-stråling ved ni målestasjoner i landet, inkludert Svalbard, fra 1996.

Kvalitetssikrede data vektet med 11 biologiske virkningsspektre ligger på <https://github.com/uvnrpa>.

Den viktigste ytre risikofaktor for hudkreft er eksponering for UV-stråling, både kumulativ eksponering og korte intense eksponeringer som medfører solbrenthet. Hudkreft er blant kreftsykdommene med størst økning i forekomst siden Kreftregisteret ble opprettet i 1952, og per 2022 registreres årlig rundt 6000 tilfeller av føflekkreft/melanom og plateepitelkreft og rundt 350 dødsfall av disse kreftformene. I tillegg anslås at mer enn 20 000 nordmenn hvert år får basalcellekreft i huden, en kreftform som ikke fører til dødsfall, men som krever behandling. Den sterke økningen i forekomst av hudkreft skyldes sannsynligvis endring i solvaner og økt UV-eksponering.

Kombinert med andre overvåkingsdata innen klima, miljø og helse gir UV-overvåkingen viktig informasjon. Bakkemålinger av UV er nødvendig for validering av klima- og miljømodeller. Instrumenteringen i målenettverket er i ferd med å skiftes ut til en ny generasjon som også dekker bølgelengdeområdet synlig lys og nær-infrarødt og som dermed gjør data enda mer anvendelig innen klima og miljøforskning.

Annet hvert år gjennomfører Kreftforeningen og DSA en spørreundersøkelse om befolkningens solvaner, inkludert bevissthet og bruk av UV-varsel. Dette brukes i planlegging av og utforming av tiltak for å bedre folks atferd i sola og øke bevissthet om sol og effekter av soleksponeering.

Et tiltak som DSA jobber med er utvikling av verktøy for beregning av UV-eksponering på et gitt sted, slik som uteområdet i en eksisterende barnehage eller ved etablering av et nytt uteområde. Man skal kunne bruke et faktisk bilde fra stedet eller lage en modell av uteområdet. Verktøyet er tiltenkt kommunens planleggere og landskapsarkitekter, men det kan også brukes i naturfagundervisning.

5.18.3 Arealplanlegging

Et av tiltakene i den nasjonale UV- og hudkreftstrategien innebærer å sørge for tilgang på både sol og skygge på steder der spesielt barn oppholder seg mye utendørs, eksempelvis gjennom økt beplantning, faste konstruksjoner og solseil. Dette oppnås mest effektivt dersom det planlegges inn fra starten av nye utbyggingsprosjekt eller rehabiliteringa av eksisterende uteområder, og det er et mål å inkludere tilgang til både sol og skygge på uteområder i kommunale arealplaner og plan- og byggesaksforvaltning i kommunene.

5.18.4 Fysiske sikringstiltak

Redusert risiko for hudkreft oppnås blant annet gjennom redusert eksponering til UV-stråling, spesielt intens eksponering. Et av rådene fra fagmiljøene innen hudkreftforebygging i Norge er å oppsøke skygge. Det er derfor viktig at det finnes skygge tilgjengelig der befolkningen, og særlig barn, oppholder seg. DSA har i samarbeid med Helsedirektoratet inkludert «hvordan sørge for både sol og skygge» i veiledning til forskrift om [helse- og miljø i barnehager, skoler og skolefritidsordninger](#). Ulike tiltak kan være beplantning, faste konstruksjon og bruk av solseil.

5.18.5 Overvåking og varsling

DSA administrerer et nettverk for overvåking av naturlig UV fra ni målestasjoner i Norge og som dekker breddegrader fra 58 til 78 grader nord. I samarbeid med NILU er det gjennomført kontinuerlige målinger siden 1996. Onlinedata finnes på <https://uvnett.dsa.no>.

Varsel om forventet UV-stråling i Norge og ellers i verden finnes som tjeneste både på yr.no og yr-app og fra NILU på uv.nilu.no. Tjenesten på yr er utarbeidet av DSA, MET og NRK. Varselet gis for klarværsforhold, og det legges på meteorologisk informasjon om skydekke og blant annet snødekke. Varslingstjenesten på Yr gir også informasjon til befolkningen om anbefalte solbeskyttelsestiltak. Ved ekstremsituasjoner med tynt ozonlag, samtidig som UV-nivået er naturlig høyt, vil DSA og MET gi informasjon om dette.

5.18.6 Beredskap og krisehåndtering

Ikke relevant. Selv om dager med lite ozon, evt. i kombinasjon med nysnø (vår/påske), kan gi uventet høy UV, er det ikke nødvendig med beredskap eller krisehåndtering.

5.18.7 Evaluering, læring, normalisering

Skadeerstatning anses ikke relevant. Gjelder i tilfelle helseskader, som ikke inngår i de erstatningsordningene vi har sett på.

5.19 Jordskjelv

5.19.1 Om fenomenet

Jordskjelv forekommer i Norge, men de skjer sjelden, og skjelvene har lav styrke. Det er dels en naturfare i seg selv, men det kan også påvirke/utløse andre naturfarer som for eksempel skred og flodbølger.

5.19.2 Kunnskapsgrunnlaget

NORSAR og Universitetet i Bergen har oversikt over jordskjelv og kan svare på spørsmål fra allmennheten om dette naturfenomenet. NGU har også kunnskap om jordskjelv og bruker seismisitet for en bedre forståelse av berggrunn i sammenheng med stressforhold, landhevning og forkastingssoner. Kunnskapsgrunnlaget om jordskjelv før de ble instrumentalt registrert er veldig tynt i Norge. For å få et helhetlig bilde av jordskjelvfaren trenger man å ha kunnskap om et lengre tidsrom enn det som finnes i registreringene. Paleoseismologi brukes som supplement til seismisk overvåking, for beregning av seismisk fare. I Norge mangler det kunnskapsgrunnlag og tydeliggjøring av ansvar for paleoseismologi.

NGU kartlegger forskjellige spor etter store jordskjelv i flere områder i landet og forsker på blant annet hvordan jordskjelv kan ha påvirket skredhendelser. Dette kan i framtiden bli brukt som kunnskap i forbindelse med risikovurderinger for skred. Men begge er marginale aktiviteter.

5.19.3 Arealplanlegging

Hensynet ivaretas gjennom konstruksjonssikkerhet og anses derfor ikke som relevant for arealplanlegging.

5.19.4 Fysiske sikringstiltak

Byggverket skal prosjekteres og utføres slik at det oppnås tilstrekkelig sikkerhet og stabilitet for laster fra jordskjelv. Kravene til sikkerhet mot jordskjelv følger av TEK17 § 10-2. jf pbl. § 29-5.

5.19.5 Overvåking og varsling

Jordskjelvaktiviteten i Norge og tilgrensende områder overvåkes av jordskjelvstasjonen ved Universitetet i Bergen og NORSAR. På jordskjelv.no og skjelv.no formidles automatiske registreringer for jordskjelv og andre hendelser fra den siste måneden og uken, og kan søke etter jordskjelv fra 1998 til i dag.

5.19.6 Beredskap og krisehåndtering

Det er ikke definert noen statlig aktør som skal veilede spesifikt i håndteringen av jordskjelvhendelser.

5.19.7 Evaluering, læring, normalisering

Skade som følge av jordskjelv er dekningsberettiget etter naturskadeerstatningslovene.

5.20 Vulkanutbrudd

5.20.1 Om fenomenet

Vulkan er en åpning i jordskorpen hvor magma og gass transporteres opp i dagen fra Jordens indre, eller fra andre planeters indre. Magma er smeltet materiale som blir til en bergart når det størkner. Begrepet vulkan omfatter også fjellet som dannes rundt åpningen.

Vulkaner finnes særlig langs svakhetssoner i jordskorpen, som ved plategrenser, for eksempel Atlanterhavsryggen og langs vestsiden av Nord- og Sør-Amerika. De finnes også i sprekkesoner inne på kontinentene, som Rift Valley i Afrika og under varmflekker, hotspots, for eksempel Hawaii. (snl.no)

5.20.2 Kunnskapsgrunnlaget

Dette er ikke en naturfare av betydning i Norge. Behrenberg på Jan Mayen er verdens nordligste vulkan og Norges eneste aktive vulkan, men her er ingen fastboende. Behrenberg hadde et utbrudd så sent som i 1985.

NGU bidrar med kunnskapsgrunnlag.

5.20.3 Arealplanlegging

Anses lite relevant å definere noe særskilt ansvar på statlig side i og med at det kun finnes på Jan Mayen.

5.20.4 Fysiske sikringstiltak

Anses lite relevant å definere noe særskilt ansvar på statlig side i og med at det kun finnes på Jan Mayen.

5.20.5 Overvåking og varsling

Anses lite relevant å definere noe særskilt ansvar på statlig side i og med at det kun finnes på Jan Mayen.

5.20.6 Beredskap og krisehåndtering

Anses lite relevant å definere noe særskilt ansvar på statlig side i og med at det kun finnes på Jan Mayen.

5.20.7 Evaluering, læring, normalisering

Skade som følge av vulkanutbrudd er dekningsberettiget etter naturskadeerstatningslovene.

5.21 Meteoritnedslag

5.21.1 Om fenomenet

METEOROIDER er partikler av stein eller jern som farer gjennom verdensrommet. Hvis en meteoroide kommer inn i atmosfæren over Jorden, vil luftmotstanden gjøre at den blir så varm at den begynner å lyse. Det er dette lysfenomenet som kalles en METEOR. De aller fleste meteoroider som kommer inn i atmosfæren er veldig små, og brenner opp eller fordamper før de kommer ned til bakken. Vi ser dem f.eks. som stjerneskudd. De som er større enn stjerneskudd, kalles ildkuler.

Noen gang kommer det meteoroider som er stor nok til at den ikke brenner helt opp og bit faller ned på jorden. Da kalles den en METEORITT.

Meteoroider treffer Jordens atmosfære med hastigheter fra 10 til 70 km/sek og blir sterkt bremsed ned av luftmotstanden. En meteoroide som frembringer stjerneskudd, har vanligvis en masse som er mindre enn ett gram. Dersom de er tyngre enn ca. 100 gram, vil de kunne slå seg i stykker med et smell i atmosfæren, og småbitene regner ned på jordoverflaten som meteoritter. Er diameteren av meteoroiden flere meter stor, vil den falle ned på jordoverflaten med mulighet for å danne et meteorittkrater. Kilde: nmh.uio.no.

5.21.2 Kunnskapsgrunnlaget

Naturhistorisk museum i Oslo har oversikt over historiske meteoritnedslag. Det er funnet 16 vitenskapelig godkjente meteoritter i Norge pr. 28. januar 2014. 15 av dem er utstilt på Naturhistorisk museum. Den siste meteoritten befinner seg ved NTNU i Trondheim. Det eksisterer et lite antall meteorittforskere i Norge, og hovedkompetansen befinner seg ved museet. Her finnes også den nasjonale meteorittsamlingen og fagfolk som vet hvordan de skal behandle meteoritter slik at viktig informasjon ikke går tapt. Kilde: nmh.uio.no.

Risikoen knyttet til meteoritnedslag i Norge er vurdert som lav, som følge av lav sannsynlighet, men med potensial for store konsekvenser, ref Prop. 62 L (2021-2022) side 6 og side 52.

5.21.3 Arealplanlegging

Anses ikke relevant.

5.21.4 Fysiske sikringstiltak

Ingen spesifikke krav er definert.

5.21.5 Overvåking og varsling

Det er ikke i Norge etablert overvåking med tanke på varsling av objekter i rommet som kan kollidere med Jorden. NORSAR fanger opp en del meteoritnedslag gjennom seismisk nettverk.

I USA er det opprettet et kontor under NASA, Near-Earth Object Observation Program som driver overvåking og skal varsle om de finner et objekt som har mer enn 1 prosent

sannsynlighet for å treffe Jorda i løpet av de kommende 50 år. Kilde: [Planetary Defense Coordination Office | NASA](#)

5.21.6 Beredskap og krisehåndtering

Det er ikke definert noen statlig etat med ansvar for å veilede ved meteorittnedslag.

5.21.7 Evaluering, læring, normalisering

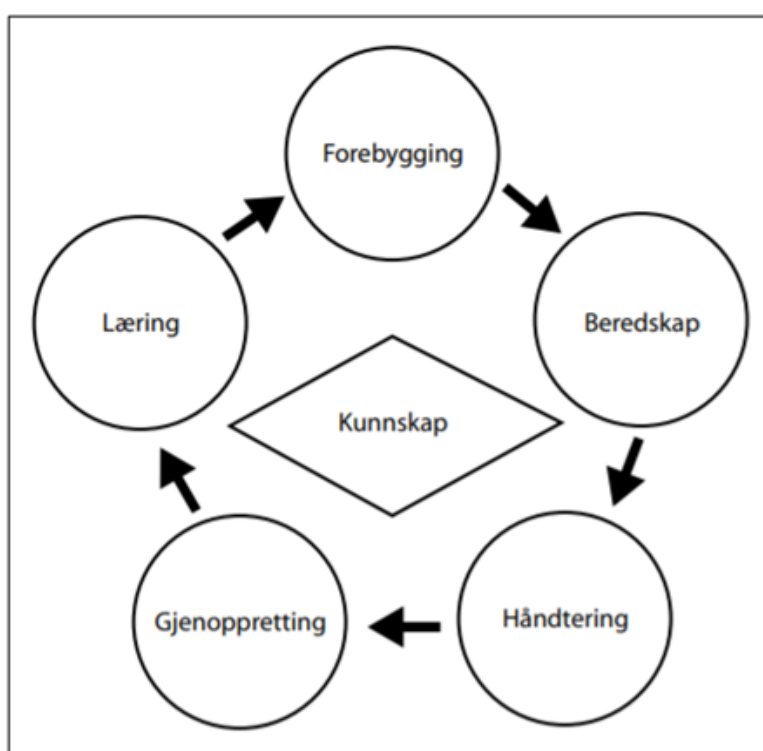
Skader som følge av meteorittnedslag er dekningsberettiget etter naturskadeerstatningslovene.

6 Prosjektgruppas funn og anbefalinger

6.1 Innledning

Kommuner og andre aktører på regionalt og lokalt nivå kan ikke ha egen kompetanse på alle typer naturfare og har behov for faglig støtte og veiledning. For en del naturfarer er det derfor definert en statlig aktør med fagkompetanse og ansvar for å legge premisser og veilede aktørene i håndteringen av de ulike naturfarene.

I analysen har vi vurdert om det er mangler med hensyn til plassering av statlig fagansvar på hvert enkelt ledd i samfunnssikkerhetskjeden, jf. figur 6-1.



Figur 6-1 Samfunnssikkerhetskjeden (JD, 2020)

Vi undersøker da om det finnes en eller flere statlige virksomheter som har ansvar for å frambringe kunnskapsgrunnlag, veilede og stille krav til sikring og forebygging i arealplanlegging og byggesaksbehandling, varsle og gi faglig støtte til beredskap og håndtering, samt ansvar for evaluering etter naturhendelser.

Som et arbeidsverktøy har vi brukt excel og fylt inn i en matrise for å få oversikt over ansvarlige virksomheter innen de ulike elementer i forvaltningen av naturfarer. Der vi ikke har funnet noen slik ansvarlig blir det et hull i matrisen. Vi definerer dette i utgangspunktet som en mangel i forvaltningen – eller et «fagfelt uten ansvar». Det er likevel ikke gitt at slik ansvars plassering er nødvendig for alle naturfarer. Målet er at staten skal bistå i de relevante leddene i samfunnssikkerhetskjeden.

Figur 6-2 viser en sammenstilling av denne analysen. For bedre lesbarhet følger figuren også som Vedlegg 1.

	Flom, jøkkulløp, erosjon, ts i vassdrag	Skred	Flodbylger (tsunami)	Stormflo, havvannstand	Bølgeoppkylling	Overvann	Ekstremvær	Hete- / kuldebølge	Is / ising	Tørke	Skogbrann	Permafrost (tining)	Radon	Romvær (solstorm)	UV-stråling	Jordskjelv	Vulkanutbrudd	Meteoritnedslag
Kunnskapsgrunnlag (inkl FoU)	NVE	NVE, NGU	Mangler for tsunami fra havet	Kartverket Met Mdir		NVE	MET	FHI, MET	MET	NVE, MET	MET, DSB	NGU, MET	NGU, DSA	NRS	DSA	NGU, UIB (NORSAR)	NGU	Tydeliggjøre ansvar
Arealplanlegging	NVE	NVE	NVE skred	Tydelig faglig forankring		NVE, Mdir	Plassering mht vind er relevant	Varmesy-effekten bør være tema	Lite relevant	Vurdere tverr-sektorielle planer for tiltak	Vurdere ansvar for veiledning		Tydeliggjøre ansvaret	Lite relevant	Lite relevant	Lite relevant	kun Jan Mayen	Lite relevant
Fysiske sikringstiltak / konstruksjons-sikkerhet	NVE	NVE	NVE skred			Vurdere behovet	DIBK	DIBK	DIBK	Lite behov for fagetat som veileder	DSB, Ldir		DIBK	Vurdere ansvar for veiledning	DSA, Hdir	DIBK	kun Jan Mayen	Vurdere krav
Overvåking, varsling (nasjonale tjenester)	Overvåking erosjon, jøkkulløp. Vurdere farevarsel igang	NVE (MET, SVV)	NVE skred	MET Kartverket	Vurdere farevarsel	Vurdere behovet (pågår)	MET	Vurdere farevarsel (pågår)	MET	Vurdere farevarsel	MET	MET	DSA	Vurdere varslings-tjeneste (pågår)	DSA, MET	Ikke mulig p.t, FoU anbefales	kun Jan Mayen	Se i globalt perspektiv
Beredskap og krisehåndtering	NVE	NVE (NGU)	NVE skred			Vurdere behovet	MET	FHI	Lite behov for fagetat som veileder	Lite behov for fagetat som veileder	MET, DSB	Ikke relevant	Ikke relevant	Vurdere ansvar for veiledning	Ikke relevant	Lite behov for fagetat som veileder	kun Jan Mayen	Lite relevant
Evaluering, læring, normalisering	etterlyser hvem som ser på tvers av sektorer, forvaltningsnivåer og leddene i samfunnsikkerhetsskjeden																	

Figur 6-2 Sammenstilling av analysen (se også Vedlegg 1)

Forklaring til fargebruken.

- Uten farge, to muligheter:
 - Ansvar er tydelig plassert og fagetat angitt
 - Det er ikke relevant/ behov, med stikkord for forklaring
- Rød farge: Det mangler ansvarlig fagetat
- Gul farge, to muligheter:
 - Ansvaret er uklart og bør tydeliggjøres
 - Ansvaret er plassert, men vi har forslag knyttet til innholdet i ansvaret.

Våre vurderinger og anbefalinger for hver enkelt naturfare framgår av kap. 6.2.

Vi har i kap. 6.3 sett på behovet for samordnet forvaltning på tvers av naturfarer og sektorer. Vi har som utgangspunkt at det er mangler, for eksempel med hensyn til tilgjengelighet av informasjon om fare. Dette fører dels til dobbeltarbeid, dels at informasjon som foreligger ikke når ut til alle aktuelle brukere. Vi ønsker bedre samordning både med sikte på økt effektivitet og bedre kvalitet.

Regelverk og andre nasjonale føringer for de ulike naturfarene er ulikt. Der vi ikke kan forklare det med naturfarens karakter eller andre forhold, foreslår vi endringer med sikte på en enhetlig forvaltning på tvers av naturfarer. Vi har avgrenset dette til plan- og bygningsregelverket og reglene for naturskadeerstatning, se kap 6.4.

6.2 Statlig fagansvar

6.2.1 Flom, jøkullaup, erosjon, is i vassdrag

Fagansvar er tildelt for alle deler av samfunnssikkerhetskjeden.

Fare for erosjon inngår i faremomenter knyttet til flom. Det er ikke etablert noe overvåking av erosjon i vassdrag eller i strandsonen. Gjerdrumutvalget (NOU 2022: 3) har anbefalt at grunneiere får et ansvar og at disse og andre kan melde inn observasjoner til en felles, nasjonal database som forvaltes av NVE.

Vi etterspør et tydelig regime for overvåking av erosjon i vassdrag og i strandsonen.

Vi anbefaler videre at det vurderes særskilt farevarsel knyttet til isgang.

Vi anbefaler at ansvaret for overvåking av jøkullaup tydeliggjøres.

6.2.2 Skred

Fagansvar er plassert på alle deler av samfunnssikkerhetskjeden.

6.2.3 Flodbølge / tsunami

Fagansvar for flodbølger forårsaket av fjellskred eller andre typer skred på land er plassert for alle ledd i samfunnssikkerhetskjeden. Tilsvarende ansvar er ikke plassert for tsunami fra havet forårsaket av jordskjelv eller undersjøiske skred. Utfordringen med tsunami fra havet mot norskekysten er, så langt gruppa har klart å bringe på det rene, svært begrenset. Vi ser likevel behov for en statlig aktør som kan frambringe et felles kunnskapsgrunnlag.

6.2.4 Stormflo, havvannstand

Ansvar for å frambringe kunnskapsgrunnlag samt overvåking og varsling er plassert.,

Både Miljødirektoratet og DSB har fått oppgaver knyttet til å gi råd om hvordan prognosene for havnivåstigning skal benyttes i planlegging. Miljødirektoratet har ansvar for å samordne og gi Klima- og miljødepartementet råd om hvilke prognoser for havnivåstigning som bør legges til grunn for planlegging i ulike deler av landet. Som del av sin samordningsrolle for samfunnssikkerhet skal Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB) gi råd om hvordan prognosene skal brukes i kommunenes planarbeid.

DSBs vurdering er at arbeidet med stormflo og havnivåstigning ikke har en naturlig faglig forankring i DSB. DSB har heller ikke et fagmiljø på et så spesifikt fagfelt som havnivå og stormflo. Prosjektgruppa ser fram til at det blir gjort en nærmere vurdering og plassering av ansvaret for å veilede kommunene om stormflo og havnivåstigning.

Det er ikke utpekt en etat som kan veilede i sikring mot stormflo og havnivåstigning. Det samme gjelder veiledning i beredskap mot og håndtering av hendelser.

Kommuner og andre berørte sier at de savner én etat å henvende seg til og at dette fagfeltet framstår som fragmentert. Flere kommuner savner tydeligere signal fra myndighetene og andre

kommuner savner politiske signaler på hva vi bør gjøre med sikringsbehov i framtidens kyst-Norge.

Utfordringene med stigende havnivå vil bare bli større i årene som kommer, og bør sees i et bredt perspektiv. Det skiller seg noe ut ved at utfordringen ikke bare gjelder ekstreme situasjoner. Den gradvise nivåstigningen over lang tid reiser spørsmål både om hvilke tiltak som kan gjøres, når det bør gjøres.

Gruppen mener at plasseringen av veiledningsansvaret for havnivåstigning og stormflo bør gjennomgås og plasseres for arealplanlegging, sikring og bistand ved hendelser. Vi oppfatter at det er i tråd med det regjeringen har varslet i stortingsmeldingen om klimatilpasning fra juni 2023: «Regjeringen vil derfor vurdere hvordan myndighetenes arbeid med å håndtere havnivåstigning kan forbedres. Gjennomgangen vil inkludere en vurdering av hvordan kommunene kan få tilstrekkelig bistand, og om dagens forvaltningspraksis reflekterer utfordringene havnivåstigningen vil gi det norske samfunnet.»

Gruppen mener det er viktig at forvaltningen av stormflo og havnivåstigning får en faglig forankring på statlig side som sikrer god medvirkning i kommunenes arealplanlegging, nødvendige føringer og bistand knyttet til sikringstiltak, samt faglig bistand i beredskapssituasjoner. Gjennomgangen bør ses i sammenheng med ansvarstildeling for bølgeoppskylning, se kap. 6.2.5.

6.2.5 Bølgeoppskylning

Det er ikke plassert fagansvar for bølgeoppskylning for noen del av samfunnssikkerhetskjeden.

Bølger alene eller i kombinasjon med stormflo kan føre til store skader på bygninger og infrastruktur i kyst- og fjordstrøk. Bølger kan også føre til erosjon som i neste omgang kan utløse skred i strandsonen. Eksponeringen for bølger varierer sterkt langs kysten. Det er derfor behov for lokale data og beregninger. Det mangler en statlig aktør som har ansvar for å frambringe data om oppskyllingshøyder- og arealer på land som følge av bølger fra sjøen.

Tilsvarende mangler det en aktør til å definere krav til utredning og veilede i arealplansaker og med hensyn til fysiske sikringstiltak. Det er vesentlig at bølgepåslag sees i sammenheng med totalvannstand langs kysten og i fjordene.

Både MET og Kartverket bidrar med data og varsling av vannstander og bølgehøyder, men ingen statlig aktør veileder eller har kartlagt effekten når bølgene når land.. Det bør vurderes å etablere et eget farevarsel for bølger / bølgeoppskylning.

Gruppen mener det her er en betydelig mangel i forvaltningen. Det er behov for faglig veiledning på alle ledd i samfunnssikkerhetskjeden. Fagansvaret bør ses i sammenheng ansvar for stormflo, havnivåstigning, erosjon og skred.

6.2.6 Overvann

Utfordringene er nært knyttet til menneskelig aktivitet i urbaniserte miljøer ved at utbygging kan øke avrenningen vesentlig. Det innebærer også at overvannet kan bli forurenset. Forvaltningen på statlig side gjenspeiler dette ved at deler av ansvaret er fordelt mellom

Miljødirektoratet og NVE. Ansvar for kunnskapsgrunnlag og veiledning i arealplanlegging er plassert.

Det er i dag ingen nasjonal myndighet som har ansvar for å veilede på planlegging og gjennomføring av overvannsanlegg eller gi økonomisk bistand til gjennomføring av overvannstiltak.

Det bør vurderes om det er behov for å peke ut en myndighet som kan veilede på dette området, særlig knyttet til eksisterende bebyggelse. Det er viktig å få på plass virkemidler som for eksempel overvannsgebyr, som sikrer gjennomføring av tiltak for trygg avledning av overvann både i ny og eksisterende bebyggelse.

Ansvar for farevarsling anses plassert. Styrregn- og regnvarselet gir indirekte et varsel om fare for overvann. Grappa anser dette som et tilfredsstillende varsel for overvann om sommeren. Effekten av styrtregn og regn i form av overvann er svært avhengig av de lokale forholdene og vil kreve data som ikke anses realistiske å inkludere i en nasjonal tjeneste. MET og NVE jobber sammen om å forbedre overvåkingen og varslingen av overvann ved kombinasjon av regn og snøsmelting og ved tele i bakken, da det oftere observeres hendelser på vinteren som har gitt store konsekvenser. Vi støtter dette initiativet.

Det er ikke utpekt noen etat til å veilede i håndteringen av overvannshendelser. Konsekvensene kan være store av en overvannshendelse. Grappa mener det er viktig at kommunene og sektoransvarlige har tilgang på relevant kompetanse og har ressurser for å være tilstrekkelig forberedt på overvannshendelser. Grappa er usikker på om det er behov for en særskilt fagetat til å veilede på dette området. Det bør vurderes om statsforvalterne i samspill med NVE kan ivareta dette. De store overvannshendelsene vil oftest ha en samvirkning med flom i vassdrag.

6.2.7 Ekstremvær for vind, snø og snøfokk, regn og lyn

Det er plassert fagansvar for de mest relevante delene av samfunnssikkerhetskjeden. I hovedsak ivaretas faren gjennom byggestandarder.

Det er lite kjent for prosjektgruppa i hvilken grad ekstremvær hensyntas i arealplanlegging. Vår anbefaling er ut fra det at det blir vurdert nærmere hvordan slike hendelser kan vurderes i plan-ROS. Særlig for vind kan plassering og dermed arealplanlegging være relevant. MET kan være rådgivende part, men får ikke arealplaner løpende til uttalelse.

6.2.8 Hete- / kuldebølge

Det er plassert fagansvar for de mest relevante delene av samfunnssikkerhetskjeden.

Arealplanlegging har begrenset relevans, men varmeøy-effekten i urbane områder bør være tema med tanke på avbøtende tiltak i form av naturbaserte løsninger. Her er det ingen som i dag har et tydelig veilederansvar,

MET overvåker og varsler temperaturen i Norge, men det utstedes ikke farevarsler for lave eller høye temperaturer. I samarbeid med Folkehelseinstituttet (FHI) er MET i gang med å undersøke hvilken effekt hete har i det norske samfunnet (overdødelighet, sykehusinnleggelser o.l.). På bakgrunn av studien, vurderer MET å utstede farevarsel ved hetebølge i et område. MET og FHI vil videre undersøke om det er grunnlag for å varsle kuldeperioder for sårbare

grupper i Norge. Eventuell farevarsling for temperatur må integreres godt med råd fra helsetjenesten.

6.2.9 Is / ising

Det er plassert fagansvar for de mest relevante delene av samfunnssikkerhetskjeden.

Faremomentet er særlige knyttet til infrastruktur. Sikkerheten ivaretas gjennom byggestandard og infrastruktureiernes løpende oppfølging. MET har farevarsling og kan også veilede aktørene om dimensjonering. Vi anser at behovet for faglig støtte til aktørene er ivarettatt.

6.2.10 Atmosfæriske forhold, flyvær

Denne faren skiller seg ut ved at den berører forvaltnings- og beredskapsansvaret innen en sektor. Vi anser dermed at ansvaret er tydelig plassert på de relevante delene av samfunnssikkerhetskjeden.

6.2.11 Tørke

Det er plassert fagansvar for de mest relevante delene av samfunnssikkerhetskjeden.

Vi legger til grunn at de ulike sektorene selv er godt rustet til å vurdere aktuelle avbøtende tiltak. Langsiktige avbøtende tiltak kan være relevant i arealplanlegging og i medhold av sektorlover, for eksempel restriksjoner på vannforbruk, fordrøyning av overvann og annen magasinering av vann. Det bør vurderes å lage felles planer for tiltak i tørkesituasjoner, f.eks. hvordan vannet i vassdragene skal disponeres mellom sektorene i en tørkesituasjon.

Det pågår dialog mellom MET, NVE og DSB om behovet for å ha en AKS (analyse av krisescenario) for denne faren. Utvikling av et eget krisescenario for tørke kan gi verdifullt underlag for både det forebyggende arbeidet og krisehåndtering.

Det er viktig at aktørene får gode varsler så tidlig som mulig om utvikling av en tørkesituasjon. MET og NVE er i dialog om ytterligere behov for varsling av tørke og hvordan denne bør foregå.

6.2.12 Skogbrann

Det er plassert fagansvar for de fleste delene av samfunnssikkerhetskjeden.

Det er lite kjent for prosjektgruppa hvordan faren for skogbrann (inkludert gress- og lynnbrann) hensyntas i regulering av arealer til bruk for bygging, infrastruktur, skogbruk og dyrket mark. På grunn av klimaendringer er det forventet at antall dager med skogbrannfare kan bli nær fordoblet fra 2017 til 2100.

Vår anbefaling er at det vurderes å regulere skogbrann som naturfare i TEK eller på annen måte sikre at temaet ivaretas i plan-ROS der dette er naturlig. Det bør også vurderes hvordan skogbruksloven kan benyttes, herunder bruk av vernskog. I forlengelsen av det bør det vurderes en aktør som kan veilede kommunene i forebygging av fare for skogbrann gjennom arealplanlegging.

6.2.13 Permafrost (tining)

Permafrost har en begrenset utbredelse på fastlandet, men bør være tema i arealplanlegging og byggesak der utbygging kan berøre slike områder.

Faren for skred kan øke i skråninger med permafrost, dersom denne varmes opp eller tiner som følge av klimaendringer og høyere temperaturer. Vi legger til grunn at dette ivaretas som del av skredfareforvaltningen.

Det finnes ikke norske eller europeiske byggestandarder for utbygging og fundamentering på permafrost og det er ikke utpekt noen nasjonal myndighet som har ansvar for å veilede om denne faren. Gruppen mener dette er en mangel.

Gruppen mener at faren for tining av permafrost bør inkluderes i TEK.

6.2.14 Radon

Radonfare er knyttet til helseskader, men er en fare det går an å kartlegge og sikre seg mot i byggverk. Det er ikke relevant med varsling.

Ansvar er i hovedsak tydelig plassert på de relevante delene av samfunnsikkerhetskjeden. Vi vil likevel peke på at det bør gjøres tydelig hvem som er ansvarlig for å holde veilederen knyttet til arealplanlegging oppdatert.

6.2.15 Romvær

Ansvar for kunnskapsgrunnlaget er plassert. For de øvrige ledd i kjeden på sivil side er det ikke klart for gruppa om det er definert en aktør med fagansvar slik vi har definert det i denne analysen.

Et utvalg er i gang med å utrede struktur og finansiering av en varslingstjeneste for romvær. Forslaget er ventet i løpet av juni 2023.

Gruppen mener det bør vurderes å utpeke en etat som kan veilede i sikring mot romvær, drive varsling og bistå i håndtering av hendelser.

6.2.16 UV-stråling

Denne faren skiller seg ut ved at konsekvensene primært knytter seg til helse og er en fare man kan varsle og hver enkelt beskytte seg mot. Vi anser at det er plassert fagansvar for de relevante delene av samfunnsikkerhetskjeden.

6.2.17 Jordskjelv

Det er plassert fagansvar for de relevante delene av samfunnsikkerhetskjeden.

UiB og NORSAR bidrar med kunnskapsgrunnlag. NGU bruker seismisitet for en bedre forståelse av berggrunn i sammenheng med stressforhold, landhevning og forkastningssoner. Jordskjelv overvåkes, men er ikke mulig å varsle. UiB / NORSAR og NGU bør likevel ha dette på sin agenda med hensyn til FoU.

Sikkerhet mot faren ivaretas primært gjennom byggestandard.

6.2.18 Vulkanutbrudd

Norge har kun en aktiv vulkan og den ligger på Jan Mayen. Det anses ut fra det ikke nødvendig å ha en ansvarlig etat for alle deler av samfunnssikkerhetskjeden. NGU bidrar med kunnskapsgrunnlag.

6.2.19 Meteoritnedslag

Faren er vurdert som lav, dog med store potensielle konsekvenser ved store nedslag. I første omgang etterlyser vi et tydelig ansvar for kunnskapsgrunnlaget. Naturhistorisk museum (UiO) har kompetanse og holder oversikt over hendelser.

Arealplanlegging anses ikke relevant.

Det foreligger ikke spesifikke krav til konstruksjonssikkerhet. Det bør vurderes om det er behov for særskilte krav som kan dekke nedslag av moderat størrelse.

Varsling virker naturlig å se i globalt perspektiv. NASA har etablert et system for USA. Ansvarlig myndighet for kunnskapsgrunnlaget bør etablere kontakt med NASA (*Planetary Defense Coordination Office*).

Behovet for faglig veiledning i forbindelse med hendelser anses ivaretatt gjennom kunnskapsgrunnlaget.

6.3 Samordning på tvers av naturfarer

6.3.1 Kunnskapsgrunnlaget

God tilgang til oppdatert informasjon om naturfare er essensielt for forebygging og håndtering av farene. Deling av informasjon om naturfare og sårbarhet bidrar til et styrket kunnskapsgrunnlag som fører til bedre effektivitet og kvalitet i beslutninger.

Det er betydelige utfordringer med parallellinvesteringer i kommune og stat knyttet til naturfaredata f.eks. «flomveier», underlagsdata (høydedata, arealdekke) og konsekvensdata for infrastruktur. Det bør derfor ses på hvordan en i større grad kan sikre samordning, inkludert i investeringer, mellom kommune og stat. Rollene knyttet til etablering og samordning av datagrunnlag bør avklares.

Kartverket har i dag samordningsansvar for geografiske data til arealplanlegging og byggesak mv. DSB har etablert Kunnskapsbanken for deling av data knyttet til uønskede hendelser, blant annet rettet mot bruk i kommunenes helhetlige risiko- og sårbarhetsanalyse og til risiko- og sårbarhetsanalyser i arealplanleggingen (plan ROS). Kommunene har i «Veikart for Plan, Bygg og Geodata» fra 2022 pekt på utfordringer med tilgang til data i prosessene og behovet for styring og bedret samordning av tilgang for å kunne forbedre og effektivere sitt arbeid. Kartverkets rolle som geodatakoordinator bør ut fra dette tydeliggjøres for å sikre samarbeid om dataforbedring og felles deling av relevante data for naturfarehåndtering.

For å legge til rette og sikre forsvarlig deling av data, kan det være behov for lovendringer. Ett eksempel er kunnskapsbankforskriften som sikrer tilgang til opplysninger fra forsikringsselskaper. Nylig er det også framlagt forslag om plikt til å melde inn

grunnundersøkelser og naturfareutredninger til en offentlig database. Grappa mener slike tiltak er viktige for god tilgang til informasjon på tvers av sektorer og forvaltningsnivåer.

FoU er en forutsetning for videreutvikling av kunnskapsgrunnlaget. Prosjektgruppa ser behov for å styrke FoU-innsatsen på naturfarer. Naturfareforum har i sin [handlingsplan](#) å peke på områder med særlig behov for forskning knyttet til naturfarer.

6.3.2 Arealplanlegging

Kommuner og andre berørte framhever at kunnskapsgrunnlag for arealplanlegging og byggesak er vanskelig tilgjengelig, og at det er ønskelig at kunnskapsgrunnlaget får bedre og mer samordnet tilgjengelighet. Særlig gjelder dette geografiske data. Kartverket som nasjonal geodatakoordinator bør få en tydeligere rolle i å samordne dataflyt knyttet til geografiske data om naturfarer.

Det er pekt på at staten har utviklet et stort antall veiledere, også innenfor temaet naturfare, til bruk i arealplanlegging og at de er for lite samordnet. Det er behov for at staten samordner sin veiledning med sikte på forenkling for brukerne. Det bør satses på mer felles og digital veiledning og integrasjon av veiledning i brukernes egne verktøy i kommuner mv. Eksempler på digitale veiledningsverktøy er DSBs DigiROS (under utvikling), NVEs kartbaserte veileder for reguleringsplan, kommunenes byggesaks- og arealplan-løsninger.

Norge har ikke en etat på direktoratsnivå med generelt ansvar for arealplanleggingen. Det er derfor Kommunal- og distriktsdepartementet som ivaretar direktoratsoppgaver som å utvikle veilederne for arealplanlegging. Dagens løsning gir utfordringer i forhold til behovet for samspill på tvers. Vi mener det er behov for å se nærmere på hvordan ansvaret for samordning av faglig veiledning i arealplanleggingen bør organiseres og plasseres.

6.3.3 Overvåking og varsling av fare

Grappa mener det bør vurderes om naturfarevarsling bør inn som en GNF - grunnleggende nasjonal funksjon. Grunnleggende nasjonale funksjoner er definert som «tjenester, produksjon og andre former for virksomhet som er av en slik betydning at et helt eller delvis bortfall av funksjonen vil få konsekvenser for statens evne til å ivareta nasjonale sikkerhetsinteresser», jf. sikkerhetsloven § 1-5 nr. 2. <https://nsm.no/regelverk-og-hjelp/rad-og-anbefalinger/grunnleggende-nasjonale-funksjoner-gnf/grunnleggende-nasjonale-funksjoner/oversikt-over-innmeldte-grunnleggende-nasjonale-funksjoner/>.

Det bør i den forbindelse også vurderes om kart- og datatjenester knyttet til naturfare defineres inn som nye funksjoner eller tydelig inngår i allerede definerte GNF.

Vurderingene bør sees i sammenheng også med «samfunnets kritiske funksjoner» (KIKS). https://www.dsb.no/globalassets/dokumenter/rapporter/kiks-2_januar.pdf

6.3.4 Evaluering, læring og normalisering

6.3.4.1 *Evaluering av håndtering av hendelser*

Vi legger til grunn at hver enkelt aktør gjennomfører egnevaluering av sin håndtering av hendelser. Etter større hendelser gjennomføres det i noen tilfeller undersøkelser eller evaluering på tvers av sektorer og forvaltningsnivåer.

Statsforvalteren har i sin instruks følgende (V.5): "ta initiativ til og følge opp evalueringer etter øvelser og hendelser for å sikre læring og utvikling av samfunnssikkerhets- og beredskapsarbeidet lokalt og regionalt".

Gruppen mener evaluering av håndteringen av naturhendelser på tvers av sektorer er sentralt for å fange opp relevante læringspunkter. Vi ser behov for å tydeliggjøre ansvaret for at det skjer tverrsektorielle evalueringer.

En mulighet kan være at DSB har ansvaret og utnytter statsforvalterne og fylkesberedskapsrådene som evalueringsfora der erfaringer deles på tvers av etater og sektorer i etterkant av hendelser. For hendelser som berører flere fylker er det viktig at erfaringsutvekslingen skjer mellom aktørene i hele det berørte området.

6.3.4.2 *Faglige undersøkelser etter naturhendelser på tvers av sektorer*

I stortingsmeldingen om flom og skred fra 2012 er det slått fast at NVE skal gjennomføre systematiske undersøkelser etter både flom- og skredhendelser av en viss størrelse. Særlig knyttet til kvikkleireskred har det vært gjennomført tekniske undersøkelser av årsak og hendelsesforløp. Det har historisk variert hvem som har ledet arbeidet.

Som oppfølging av stortingsmeldingen fikk NVE i oppdrag fra OED å lage et opplegg for gjennomføring av systematiske undersøkelser og formidling etter både flom- og skredhendelser av en viss størrelse. Det skulle herunder vurderes kriterier for hvilke hendelser som skal utløse en undersøkelse. NVE foreslo å etablere en ordning med et fast samarbeidsutvalg med representanter fra NVE, Statens vegvesen, Jernbaneverket og Meteorologisk institutt som skulle beslutte iverksetting av undersøkelser og nedsette et undersøkelsesutvalg for det enkelte tilfellet. Ordningen ble foreslått reservert hendelser der grundigere dokumentasjon og årsaksanalyser kan bidra til å gi ny og bedre kunnskap om forebygging av skader og samtidig gi samfunnet et godt faktagrunnlag på hendelsesforløp og årsaker. Ordningen har ikke blitt implementert. Gjerdrumutvalget anbefalte også at det etableres en ordning med et samarbeidsutvalg som skal beslutte når undersøkelser skal settes i gang etter hendelser og oppnevne et undersøkelsesutvalg.

Gruppen konstaterer at det gjennomføres faglige undersøkelser på tvers av sektorer etter enkelte naturhendelser. Innenfor prosjektet har vi ikke hatt mulighet for å vurdere om omfanget er på riktig nivå. Vi ser uansett at det vil være fordelaktig å ha fastere rammer rundt evaluering og læring etter hendelser. NVEs og Gjerdrumutvalgets forslag er derfor interessant.

Det bør vurderes på nytt å innføre en fast ordning for faglige undersøkelser etter naturhendelser. Siktemålet må være å sikre læring både i fagmiljøet og i forvaltningen på tvers av sektorer. Bedre faktagrunnlag om hendelsesforløp og årsaker vil være viktig for å videreutvikle kunnskapsgrunnlaget. Læringspunkter for øvrig vil være relevante for alle ledd i samfunnssikkerhetskjeden.

6.4 Regelverk

6.4.1 Plan- og bygningslovgivningen

Som vist i kap. 3.2 er naturfarene p.t. håndtert ulikt i plan- og bygningsregelverket. Dette kan forklares med naturfarens egenskaper. Noen farer opptrer innenfor begrenset areal som kan identifiseres som soner med økt faregrad. Det er dermed mulig å unngå faren ved å plassere bygninger og infrastruktur utenfor disse sonene eller stille særskilte krav til bygging innenfor sonene. Dette ivaretas typisk gjennom arealplanleggingen.

Den andre kategorien farer er de som i større eller mindre grad opptrer overalt. Farene ivaretas da primært gjennom konstruksjonssikkerhet.

Gruppas vurdering er at håndteringen av naturfarene i henholdsvis kategori 1 og 2 virker logisk.

Overvann er en fare som kan opptre overalt, men som samtidig i stor grad er knyttet til utbygging. Arealplanlegging blir da sentralt for å ha kontroll over utbyggingenes konsekvenser for overvann. Ut fra det bør overvann reguleres i TEK som sikrer tilstrekkelig sikkerhet mot skader fra overvann.

Spørsmålet er så om det er logisk at farene i kategori 3 ikke er omfattet av plan- og bygningsregelverket.

Grappa mener at faren for tining av permafrost bør inkluderes i TEK. Vi anbefaler også at det vurderes å regulere skogbrann som naturfare i TEK, eller på annen måte sikre at temaet ivaretas i plan-ROS der det er naturlig.

Bølgeoppskylling er ikke definert som en selvstendig fare i TEK, men er omtalt i veilederen i tilknytning til flom og stormflo. Grappa mener det er behov for å tydeliggjøre faren knyttet til bølger og at det må gjøres en selvstendig vurdering av denne faren. Det gjelder særlig langs kysten, men er også relevant i vassdrag.

KDD har satt ned en arbeidsgruppe som skal foreta en helhetlig gjennomgang av kravene til sikkerhet mot naturfarer i TEK17. Riktig sikkerhetsnivå, mulighet for organisatoriske sikringstiltak og hensyn til framtidige klimaendringer er sentrale problemstillinger for arbeidet. Det vil være naturlig at våre innspill blir vurdert i den forbindelse.

6.4.2 Naturskadeerstatning

6.4.2.1 Status i dag

Naturskadeerstatningslovene (naturskadeforsikringsloven og naturskadeerstatningsloven) dekker i dag skader fra et utvalg naturfarer: skred, storm, flom, stormflo, flodbølge, meteorittnedslag, jordskjelv og vulkanutbrudd.

Skader som følge overvann er i utgangspunktet ikke inkludert. Det er logisk ut fra at menneskelige inngrep har så stor betydning for omfanget.

Skader som følge av nedbør eller temperatur er heller ikke inkludert. Dette ser vi også som logisk ut fra at bygg skal konstrueres for å tåle bestemte laster.

Det er likevel gitt en åpning i den statlige naturskadeordningen for i «særlige tilfeller» å gi erstatning for skader som skyldes nedbør eller isgang, jf. naturskadeerstatningsloven § 4 andre og tredje ledd. Dette er en unntaksbestemmelse som praktiseres strengt.

Skader som følge av bølgeslag regnes i utgangspunktet ikke som naturulykke, men dekkes i kombinasjon med stormflo. Naturskadeforsikringen har utviklet praksis slik at de i tillegg dekker bølgeskader når de opptrer i kombinasjon med storm.

Skader som følge av at isgang stopper opp og lager ispropper som fører til oversvømmelser likestilles med flom. Andre typer skade forårsaket av isgang er i utgangspunktet ikke dekningsberettiget. Den statlige naturskadeordningen har imidlertid en viss åpning for å yte erstatning «når særlige forhold tilsier det».

Gradvis erosjon i vassdrag regnes ikke som naturulykke, men skred forårsaket av erosjon i vassdrag dekkes. Dette forklares med at erosjon er en påregnelig utvikling i vassdrag.

6.4.2.2 Prosjektgruppas vurdering og anbefaling

I hovedsak mener gruppa at gjeldende naturskadeerstatningsordninger har en rimelig avgrensning, men har merknader til et par forhold:

Prosjektgruppa har merket seg at det er ulik praksis mellom de to ordningene når det gjelder bølgeslag.

Prosjektgruppa ser det som vanskelig å forstå hvorfor skader som følge av isgang som utgangspunkt er unntatt fra naturskadebegrepet, dog slik at naturskadeerstatningsloven har en viss åpning for å dekke slike skader. Is i bevegelse representerer store krefter og kan medføre store skader. Det framstår derfor underlig at det kun er oppdemming som følge av is som skal berettigede erstatning. Det virker mer rimelig å behandle isgang tilsvarende som flere av de berettigete naturfarene, ved at en viss størrelse eller skadeomfang av hendelsen gir grunnlag for erstatning (storm, stormflo, erosjon).

Prosjektgruppa har merket seg at flomvern mot landbruksarealer verken er dekket over erstatningsordningene for naturskade eller når opp i prioriteringen over NVE sin ordning for bistand til sikringstiltak. Med de klimaendringer vi står overfor vil dette på sikt kunne ha negative konsekvenser for framtidig matproduksjon på store arealer. Dette er en problemstilling som prosjektgruppa mener bør følges opp i et eget arbeid.

Det kan være flere sider ved erstatningsordningene som er verdt å se nærmere på, for eksempel om gjenoppretting skal inkludere forbedring av sikkerheten. Det samme gjelder om forebygging i større grad kan eller bør kobles til forsikring. Dette er viktige tema med prinsipielle sider, som det ikke har vært mulig å gå inn på i dette prosjektet.

6.5 En helhetlig og koordinert forvaltning

Analysen demonstrerer det vide spekteret av naturfarer vi som samfunn er utsatt for. Analysen har etter vårt syn avdekket noen mangler med hensyn til fordeling av ansvar på statlig side. Disse manglene bør følges opp med tiltak.

Basert på ulikhetene som er identifisert i dette prosjektet, melder det seg også et spørsmål om håndteringen av naturfarer er godt nok samordnet. Brukere på regionalt og lokalt nivå etterspør sterkt at staten samordner seg. Samordning bør skje på alle ledd i samfunnsikkerhetskjeden og på tvers av naturfarer. Flere etater har i dag slikt ansvar. Kartverket har ansvar for den nasjonale geografiske infrastrukturen i form av både grunndata og naturfaredata, og drifter nasjonale koordineringsfunksjoner. DiBK forvalter TEK17 som slår inn på tvers av naturfarer med hensyn til konstruksjonssikkerhet og arealplanlegging. DSB har ansvar for samordning på tvers av sektorer og forvaltningsnivå på samfunnsikkerhetsområdet. Miljødirektoratet har tilsvarende ansvar for samordning av klimatilpasningsarbeidet på tvers av sektorer. NVE har som nasjonal fagmyndighet en koordinerende rolle i det forebyggende arbeidet mot flom- og skredskader.

Det er likevel ikke noen aktør med ansvar for at staten bistår regionalt og lokalt nivå på en enhetlig måte for alle naturfarer.

Det er behov for mer enhetlig tilnærming og styrket samarbeid. Eksempler på tema det bør arbeides med er samordning av kartleggingsarbeidet, videreutvikling av felles tjenester for formidling av kunnskapsgrunnlag og farevarsler. Det er også behov for samspill om forvaltningen der flere fenomen kan opptre samtidig og påvirke hverandre, f.eks. stormflo i kombinasjon med bølger eller flom ved utløpet av vassdrag.

Flere av aktørene som har en samordningsrolle i dag kan være aktuelle. En mulighet kunne være å peke på en av disse, f. eks. NVE som allerede har en slik rolle for flom og skred. Et annet alternativ er å etablere en ny organisasjon eller et eget organ for samordning. Framfor å etablere noe helt nytt, ser gruppa det som enklere å bygge videre på noe eksisterende.

Naturfareforum er etablert for å styrke samarbeidet mellom nasjonale, regionale og lokale aktører for å redusere vår sårbarhet for uønskede naturhendelser. Det er i dag organisert som et nettverk med en styringsgruppe som består av elleve statlige virksomheter innenfor naturfarefeltet, samt KS. Samordningsbehovet kunne ivaretas ved å gi Naturfareforum et tydelig samordningsmandat fra regjeringen. Naturfareforum har allerede som ett av sine mål å bidra til: «En samordnet forvaltning på alle sentrale områder innen forebygging av naturskade er til stor nytte for samfunnet som helhet. Naturfareforum skal styrke forståelsen for det samlede risikobildet og på den måten bidra til å sikre liv og verdier.» (Naturfareforum, 2022)

Gruppa anbefaler at Naturfareforum gis et tydeligere mandat til å bidra til en samordnet forvaltning av naturfarer. Vi legger i det å koordinere og stimulere til samarbeide på tvers knyttet til forvaltning av naturfarer. Det ligger ikke til rollen vi foreslår å ha myndighet til å styre eller forplikte andre aktører.

7 Økonomiske og administrative konsekvenser

Prosjektgruppa foreslår plassering av fagansvar på statlig side for noen flere naturfarer enn i dag, samt tydeliggjøring der det er uklart hvor langt ansvaret strekker seg i dag. Dette kan medføre noen organisatoriske konsekvenser og i første hånd noe økt ressursbruk på statlig side. Gruppa mener at forslagene vil ha stor samfunnsnytte og totalt sett vil være samfunnsøkonomisk lønnsomme. Lokale og regionale aktører får et bedre beslutningsgrunnlag og veiledning i gjennomføring av tiltak som vil redusere skadelige konsekvenser av naturhendelser.

Det er også forslag til endringer i byggteknisk forskrift og naturskadeerstatningslovene. Dette vil kreve nærmere utredning. Utvidet dekning med hensyn til naturskader for private vil føre til noe økte kostnader for staten, uten at dette prosjektet har hatt mulighet for å anslå størrelsesorden.

Gruppa foreslår også tiltak for bedre samordning. Gruppas vurdering er at tiltakene vil gi mer effektiv ressursbruk, bedre kvalitet og tilgjengelighet på tjenestene og totalt sett være samfunnsøkonomisk lønnsomme.

Referanser

- Andreassen, L.M. 2022. Breer og fonner i Norge. NVE Rapport 3-2022, 48 s.
- Andreassen, L.M., T. Nagy, B. Kjølmoen, J.R. Leigh. 2022. An inventory of Norway's glaciers from 2018–19 Sentinel-2 data. *Journal of Glaciology*, 1–22.
<https://doi.org/10.1017/jog.2022.20>.
- Dyste, K, HE Krogstad & P Müller (2008). Oceanic Rouge Waves, *Annu Rev Fluid Mech*, **40**(1), pp 287-310, doi:10.1146/annurev.fluid.40.111406.102203
- Forristall, G (1978). On the statistical distribution of wave heights in a storm, *J Geophys Res*, **83**(C5), pp 2353-2358, doi:10.1029/JC083iC05p02353
- DSB, 2010: [Retningslinjer for fylkesmannens bruk av innsigelse | Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap \(dsb.no\)](https://www.dsb.no/retningslinjer-for-fylkesmannens-bruk-av-innsigelse-direktoratet-for-samfunnssikkerhet-og-beredskap)
- JD, 2020: Meld. St. 5 (2020-2021) Samfunnssikkerhet i en usikker verden. Justis- og beredskapsdepartementet, 16. oktober 2020
- Kjølmoen, B. (Ed.), L.M. Andreassen, H. Elvehøy, S. Storheil. 2022. Glaciological investigations in Norway. NVE Rapport 27-2022, 78 pp +app.
- Naturfareforum, 2022: Strategi for Naturfareforum 2022-2025, 7. februar 2022.
- NIFS, 2015: Terminologi for naturfare. Naturfareprosjektet: Delprosjekt 1 Naturskadestrategi. NVE Rapport 90/ 2015.
- NVE, 2021: Evaluering av Nordnorsk Skredovervåking (NNSO). NVE Rapport 16/2021.
- NVE, 2022: Jøkullaup. NVE Faktaark nr 5/2022.
https://publikasjoner.nve.no/fakta/2022/faktaark2022_05.pdf
- Næss, A (1985). On the distribution of crest to trough wave heights, *Ocean Engng*, **12**(3), pp 221-234, doi:10.1016/0029-8018OED, 2012: Meld. St. 15 (2011-2012) Hvordan leve med farene – om flom og skred. Olje- og energidepartementet, 30. mars 2012
- OED, 2022: Prop1S (2022-2023). Proposisjon til Stortinget for budsjettåret 2023. Olje- og energidepartementet.
- PST, 2020: Grunnleggende nasjonale funksjoner (GNF) <https://nsm.no/regelverk-og-hjelp/veiledere-og-handboker-til-sikkerhetsloven/veileder-i-departementenes-identifisering-av-grunnleggende-nasjonale-funksjoner/grunnleggende-nasjonale-funksjoner/>
- Tayfun, MA (1981). Distribution of crest-to-trough wave heights, *Journal of the Waterway, Port, Coastal and Ocean Division*, **107**(3), pp 149-158, doi:10.1061/JWPCDX.0000259
- DSB, 2016: Samfunnets kritiske funksjoner (KIKS).
https://www.dsb.no/globalassets/dokumenter/rapporter/kiks-2_januar.pdf

VEDLEGG

Vedlegg 1: Tabell som sammenstiller analysen.

VEDLEGG 1

	Flom, jøkullaup, erosjon, is i vassdrag	Skred	Flodbølger (tsunami)	Stormflo, havvannstand	Bølgeopp skyling	Overvann	Ekstremvær	Hete- / kuldebølge	Is / ising	Tørke	Skogbrann	Perma- frost (tining)	Radon	Romvær (solstorm)	UV- stråling	Jordskjelv	Vulkan- utbrudd	Meteoritt- nedslag
Kunnskapsgrunnlag (inkl FoU)	NVE	NVE, NGU	Mangler for tsunami fra havet	Kartverket Met Mdir		NVE	MET	FHI, MET	MET	NVE, MET	MET, DSB	NGU, MET	NGU, DSA	NRS	DSA	NGU, UiB (NORSAR)	NGU	Tydeliggjøre ansvar
Arealplanlegging	NVE	NVE	NVE skred	Tydelig faglig forankring		NVE, Mdir	Plassering mht vind er relevant	Varmeøy- effekten bør være tema	Lite relevant	Vurdere tverr- sektorielle planer for tiltak	Vurdere ansvar for veiledning		Tydeliggjøre ansvaret	Lite relevant	Lite relevant	Lite relevant	kun Jan Mayen	Lite relevant
Fysiske sikringstiltak / konstruksjons- sikkerhet	NVE	NVE	NVE skred			Vurdere behovet	DiBK	DiBK	DiBK	Lite behov for fagetat som veileder	DSB, Ldir		DiBK	Vurdere ansvar for veiledning	DSA, Hdir	DiBK	kun Jan Mayen	Vurdere krav
Overvåking, varsling (nasjonale tjenester)	Overvåking erosjon, jøkullaup. Vurdere farevarsel isgang	NVE (MET, SVV)	NVE skred	MET Kartverket	Vurdere farevarsel (pågår)	Vurdere farevarsel (pågår)	MET	Vurdere farevarsel (pågår)	MET	Vurdere farevarsel	MET	MET	DSA	Vurdere varslings- tjeneste (pågår)	DSA, MET	Ikke mulig p.t, FoU anbefales	kun Jan Mayen	Se i globalt perspektiv
Beredskap og krisehåndtering	NVE	NVE (NGU)	NVE skred			Vurdere behovet	MET	FHI	Lite behov for fagetat som veileder	Lite behov for fagetat som veileder	MET, DSB	Ikke relevant	Ikke relevant	Vurdere ansvar for veiledning	Ikke relevant	Lite behov for fagetat som veileder	kun Jan Mayen	Lite relevant
Evaluering, læring, normalisering	etterlyser hvem som ser på tvers av sektorer, forvaltningsnivåer og leddene i samfunnssikkerhetskjeden																	

Figur: Sammenstilling av analysen.

Tegnforklaring: Rød farge markerer der arbeidsgruppa mener det mangler ansvarlig fagetat, mens gul farge markerer at ansvaret er uklart eller at vi har forslag knyttet til innholdet i ansvaret. Felter uten farge markerer områder der ansvar er tydelig plassert med aktuell fagetat angitt, eller at det ikke er relevant/ behov, med stikkord til forklaring.



NVE

Norges vassdrags- og energidirektorat

Middelthuns gate 29
Postboks 5091 Majorstuen
0301 Oslo
Telefon: (+47) 22 95 95 95