

TEMA

Kommunenes arbeid med stormflo og framtidig havnivåstigning

Mars 2015

 **dsb** Direktoratet for
samfunnsikkerhet
og beredskap



Utgitt av: Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB) 2015

Omslagsfoto: Jan Ivar Rødli/Promo Norge AS

ISBN: 978-82-7768-346-1 (PDF)

Grafisk produksjon: Erik Tanche Nilssen AS, Skien



Kommunenes arbeid med stormflo og framtidig havnivåstigning

Mars 2015

	Sammendrag	7
01	Innledning	9
02	Kartlegging og oversikt	13
03	Inkludering i planverk	17
04	Stormflo og kritisk infrastruktur	25
05	Eksempler på tiltak i kommunene	29
06	Konklusjoner og forslag til tiltak	33
	Referanser	36

SAMMENDRAG

I den femte hovedrapporten til FN's klimapanel foreligger det nå mer og sikrere kunnskap om klimasystemet. Beregninger av blant annet framtidig havnivå er gjort med enda større sikkerhet enn tidligere. Resultatene viser at dersom global oppvarming holder seg under to grader kan vi forvente en global havnivåstigning på mellom 26 og 55 cm mot slutten av århundret. Med de høyeste utslippsscenarioene kan global havnivåstigning bli på mellom 52 og 98 cm mot 2100.

Klimapanelets styrkede resultater viser at vi må planlegge for endringene for å gjøre samfunnet mindre sårbart. Gjennom en spørreundersøkelse blant landets kystkommuner og dybdeintervju med fem kommuner ønsker DSB med denne rapporten å se nærmere på kommunenes arbeid med å redusere sårbarhet mot stormflo og havnivåstigning.

Resultatene viser at DSBs rapport om havnivåstignings-tall for norske kommuner fra 2009 har vært viktig i kommunenes arbeid med havnivåstigning og stormflo. Rapporten har vært kunnskapsgrunnlaget og i mange tilfeller driveren til å jobbe med disse utfordringene. Det ser imidlertid ut til at DSBs rapport *Håndtering av havnivåstigning i kommunal planlegging* er mindre kjent.

Både spørreundersøkelsen og kommuneintervjuene viser at stormflohendelser ikke oppfattes som noen stor utfordring for kommunene. Særlig stormflo alene oppfattes som et lite problem. Dette henger sammen med at stormflo er en varslet hendelse, og at det står på i relativt kort tid. Stormflo i kombinasjon med bølger og ekstremnedbør, eller i kombinasjon med elveflom

oppfattes som mer problematisk. Stormflo oppfattes dermed som noe som forsterker andre utfordringer, mer enn å være en stor utfordring i seg selv. Videre oppfattes kritisk infrastruktur i liten grad som utsatt for stormflo. Avløpsinfrastruktur oppfattes som mest utsatt, men omfanget av skader som følge av stormflo vurderes som begrenset.

Temaet stormflo og havnivå kan sies å være godt dekket i kystkommunenes risiko- og sårbarhetsanalyser. Over halvparten av kystkommunene har gjennomført risiko- og sårbarhetsanalyser for kommuneplanens arealdel. I analysene er stormflo eller havnivåstigning i stor grad et tema. Av kommunene som har gjennomført helhetlige risiko- og sårbarhetsanalyser, rapporterer tre av fire at stormflo er med blant de uønskede hendelsene som vurderes i analysen.

Kommunene opplever arbeidet med stormflo og havnivåstigning først og fremst som en **planmessig utfordring**, som kan og bør løses gjennom arealplanlegging. Resultatene i rapporten viser at kommunene har en pragmatisk tilnærming til havnivåstigning, spesielt knyttet til høydejustering mellom ny og eksisterende bebyggelse.

Rapporten gir avslutningsvis forslag til tiltak for å møte utfordringene med stormflo og havnivåstigning på nasjonalt og kommunalt nivå. Forslagene bygger på kunnskapsinnhenting fra spørreundersøkelsen og intervjuer av kystkommuner, samt dokumentgjennomgang av forskning, NOU 2010:10, rapporter m.m. Forebygging, langsiktighet og samarbeid går igjen i flere av forslagene.

KAPITTEL

01

Innledning

FNs klimapanel har kommet med første og andre del av femte hovedrapport. Første del tar for seg det naturvitenskapelige bakteppet, som nå er enda sikrere enn tidligere. Mer kunnskap og data fra klimasystemet foreligger, slik som temperaturendringer på land og i havet, havforsuring, smelting av is, nedbørmønstre og naturlige klimavariasjoner.

Når det gjelder framtidig havnivå er beregningene gjort med enda større sikkerhet enn tidligere, siden det nå foreligger mer kunnskap om prosessene bak smelting av isbreer og innlandsis, som sammen med havets varmeopptak og utvidelse, er lagt inn i klimamodellene. Resultatene viser at dersom global oppvarming holder seg under to grader kan vi forvente en global havnivåstigning på mellom 26 og 55 cm mot slutten av århundret. Med de høyeste utslippsscenarioene kan global havnivåstigning bli på mellom 52 og 98 cm mot 2100.

Klimapanelets andre del omhandler klimaendringenes betydning for samfunnet og naturen. I større grad enn tidligere, har det blitt viet større oppmerksomhet til risiko og sårbarhet og behovet for klimatilpasning. Hvordan er virkningene av klimaendringene som allerede er i gang, hvordan ser framtidsutsiktene ut og hvor sårbare er vi for klimaendringene? Sårbarhet er et uttrykk for de problemer et system får med å fungere når det utsettes for en uønsket hendelse, samt de problemer systemet får med å gjenoppta sin virksomhet etter at hendelsen har inntruffet (NOU 2000:24)¹. Noen geografiske områder er mer utsatt og sårbare enn andre, og robusthet (evne til å tilpasse seg) er med på å avgjøre hvor omfattende effektene av klimaendringene blir. Blant de virkningene som beskrives er økte skader fra flom og stormflo, som skyldes at havet stiger og at bosetting og næringsvirksomhet øker langs kysten.

Havnivåstigning og stormflo i Norge

Havnivåstigning er ikke jevnt fordelt over hele kloden, og justeringer må gjøres i beregningene for å bli tilpasset regionale forskjeller i havets varmetutvidelse og sirkulasjon. For norske kystkommuner er det gjort beregninger av framtidig havnivåstigning, og tallene foreligger i DSBs rapport *Havnivåstigning – Estimer for framtidig havnivåstigning i norske kystkommuner* (2009).² I tillegg til havstigningstall inkluderer estimatene landhevingstall og stormflodata.

I løpet av det 21. århundre kan havnivået langs norskekysten forventes å stige med rundt 70 cm langs Sørlands- og Vestlandskysten, rundt 60 cm i Nord-Norge og rundt 40 cm innerst i Oslo- og Trondheimsfjorden. Grunnet usikkerheter knyttet til de ulike bidragene til framtidig havstigning, kan havstigningen bli 20 cm lavere til 35 cm høyere enn verdien gitt over. Inntil det gjøres nye regionale nedskrivninger av de nye resultatene fra FNs Klimapanel, så er det tallene i denne rapporten som gjelder.

Stormflo er høye vannstander i sjø, som følge av sammenfall mellom springflo og værrets påvirkning. Når været er med og spiller en faktor fører lavtrykk til at vannspeilet heves, og pålandsvind gjør at vann stuves opp og inn mot kysten.³ **Sårbarhet for stormflo forventes å øke i framtiden som følge av havnivåstigning.** Havnivåstigningen kan føre til at stormflo og bølger strekker seg lenger inn på land enn det som er tilfelle i dag, slik at områder som ligger lavt og nær havet blir mer utsatt i framtiden.

Lavtliggende områder med stor befolkningstetthet er mest utsatt for skader under stormflo, og høy vannstand har flere steder i verden resultert i katastrofer der mange liv har gått tapt. Men stormflo har også gitt store oversvømmelser langs norskekysten. De største skadene har oppstått når stormflo opptrer i kombinasjon med høye bølger.

Uværet Dagmar i desember 2011 synliggjorde behovet for å undersøke hvordan kommuner arbeider med å redusere sårbarhet mot stormflo. I kombinasjon med bølger førte stormflo under Dagmar til skader på veier og moloer, brudd på en fiberkabel, stans i fergetrafikken, og lekkasje på en oljeledning i sjøkanten i Årdal. Videre fikk private fjordvarmeanlegg i Sogn og Fjordane skader og problemer med driften, og i Eid sentrum i Nordfjordeid kommune måtte man evakuere på grunn av høye vannstands nivåer.⁴

I Norge befinner store deler av bebyggelsen seg langs kysten, og allerede i dag medfører stormflo skader på bygninger og installasjoner som ligger nær sjøkanten. SINTEF har kartlagt 110.000 bygninger i Norge som ligger på mindre enn én meter over dagens havnivå. Selv om 60 prosent av disse er garasjer, midlertidig bolig inkludert naust, er det fremdeles en stor

¹ NOU 2000: 24: Et sårbart samfunn – utfordringer for sikkerhet og beredskapsarbeidet i samfunnet.

² DSB (2009): Havnivåstigning – Estimer for framtidig havnivåstigning i norske kystkommuner.

³ Kartverket – se Havnivå – <http://sehavniva.no/tema/stormflo/hva-er-stormflo/>.

⁴ Fylkesmannen i Sogn og Fjordane (2013): Rapport etter ekstremværet "Dagmar" i Sogn og Fjordane.

andel hus, industribygg og næringsbygg som ligger mindre enn en meter fra dagens havnivå. I tillegg ligger også 306 fengsels- og beredskapsbygninger, 272 energiforsyningsbygg, 164 undervisningsbygg og 20 helsebygg mindre enn en meter fra dagens havnivå.⁵ Antallet bygg som ligger mindre enn én meter over dagens havnivå sier oss kun noe om i hvilken grad bygninger er utsatt for havnivåstigning alene. For å kartlegge i hvilken grad bygg er utsatt for stormflo – både i dag og i framtiden – må sonen i kartleggingen utvides med én til flere meter.

Kommunene står i førstelina for å forholde seg til og forebygge sårbarhet mot stormflo, både når det gjelder planlagte utbygginger og eksisterende bygg og infrastruktur. Gjennom arealplanlegging kan kommunen styre ny utbygging og infrastruktur til områder som er mindre utsatt for havnivåstigning, stormflo og bølgepåvirkning eller på andre måter sørge for å « redusere klimaendringenes utfordringer mot liv, helse og materielle verdier, samt samfunnsviktige funksjoner og infrastruktur ».⁶ Kommunene er videre et viktig fundament i norsk samfunnsikkerhets- og beredskapsarbeid og kommunens sårbarhet utgjør dermed en vesentlig del av samfunnets samlede sårbarhet.

Problemstillinger

Selv om beregningene av framtidig havnivå ikke gir tallverdier med to streker under, viser de styrkede resultatene fra FN's klimapanel at vi må planlegge for endringene for å gjøre samfunnet mindre sårbart. DSB ønsker med denne rapporten å se nærmere på kommunenes arbeid med å redusere sin sårbarhet mot stormflo og havnivåstigning:

- Hvordan fungerer anbefalingene fra nasjonalt nivå for hvordan stormflo og havnivåstigning bør inkluderes i kommunens planprosesser og planer?
- Hva slags tiltak gjennomføres for å begrense eller håndtere stormflorisiko?
- Hva er de viktigste utfordringene til norske kommuner i arbeidet med stormflo og havnivåstigning?

Rapporten er basert på en spørreundersøkelse blant norske kyst- og fjordkommunene, intervjuer med fem eksempelkommuner og relevant dokumentasjon, blant annet i form av kommuneplaner. De fem kommunene er Vågan, Leikanger, Vadsø, Sandnes og Arendal. De ble valgt ut på bakgrunn av variasjon i demografiske og geografiske forhold, samt at de alle er i gang med å ta hensyn til stormflo- og havnivåstigning i arealplanleggingen. Spørreundersøkelsen som ble utført ble besvart av 166 av landets 274 kystkommuner.

Denne rapporten tar for seg hovedfunn fra resultatene. Bakgrunnsdataene kan fås ved henvendelse til DSB.⁷

Springflo er maksimalt tidevann forårsaket av gravitasjon, og forekommer ved nymåne og fullmåne.

Stormflo er høy vannstand forårsaket av værrets påvirkning ved lavt lufttrykk og pålandsvind som stuver vann opp mot land.

Under spesielle værforhold kan kombinasjonen stormflo og springflo gi svært høye vannstander.

⁵ SINTEF-rapport 3E0119 *Klima og sårbarhetsanalyse for bygninger i Norge*, 2012.

⁶ St. meld. Nr. 26 (2006–2007) *Regjeringens miljøpolitikk og rikets miljøtilstand*.

⁷ DSB (2014) *Kommunenes arbeid med stormflo og framtidig havnivåstigning – Grunnlagsrapport*.

KAPITTEL

02

Kartlegging og
oversikt

KARTLEGGING OG OVERSIKT

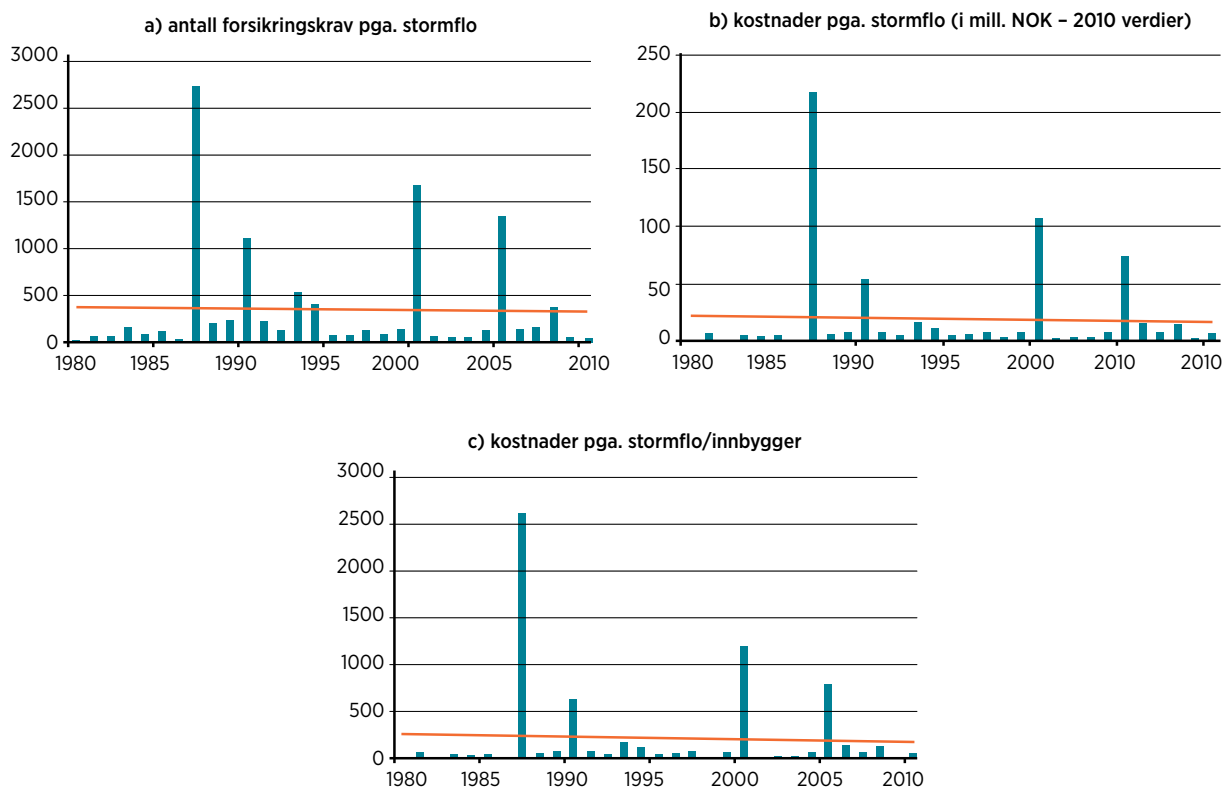
I DSBs rapport *Håndtering av stormflo i kommunal planlegging* anbefales det at områder som kan rammes av framtidig stormflo og havnivåstigning, blir kartlagt og belyst i alle deler av planprosessen.⁸ Å kartlegge tidligere høyvannshendelser bør også være med for å gi kommunene en enda bedre oversikt over mulige utfordringer. Samme anbefaling finner man også i NVEs retningslinjer nr. 2-2011 *Flaum- og skredfare i arealplaner*.⁹ NVE anbefaler i sin retningslinje at områder med naturfare må kartlegges så tidlig som mulig i planprosessen.

Tidligere erfaringer med stormflo

Tallene fra undersøkelsen og eksempelkommunene viser at stormflo er en relevant utfordring for mange kommuner.

I spørreundersøkelsen oppgir flere enn 6 av 10 kystkommuner at kommunen har vært rammet av stormflo en eller flere ganger siste 15 år. Hadde spørreskjemaet gått enda lenger tilbake, ville andelen vært større, da mange av kystkommunene i Oslofjorden hadde sine siste største stormflohendelser i 1987 og 1990,¹¹ og Rogalandkommunene opplevde vannstandsrekorder i 1993 og 1994. Disse stormflohendelsene kommer klart fram i figur 1 som viser forsikringskrav og utbetalinger på grunn av stormflo.¹²

Alle eksempelkommunene har hatt tidligere erfaringer med stormflo og ser utfordringer ved at tettsteder og sentrumsbebyggelse ligger lavt og kan bli oversvømt



FIGUR 1. Naturskadeutbetalinger som følge av stormflo.¹⁰

⁸ DSB (2011) *Håndtering av havnivåstigning i kommunal planlegging*.

⁹ NVEs retningslinje nr. 2/2011 *Flaum- og skredfare i arealplanleggingen*.

¹⁰ Rød, J.K. 2013. Naturskadeforsikring og utbetalinger etter 1980. I Bye, L.; Lein, H. & Rød, J.K. (red.). *Mot en farligere fremtid? Om klimaendringer, sårbarhet og tilpasning i Norge*. Trondheim: Akademika forlag. 175–189.

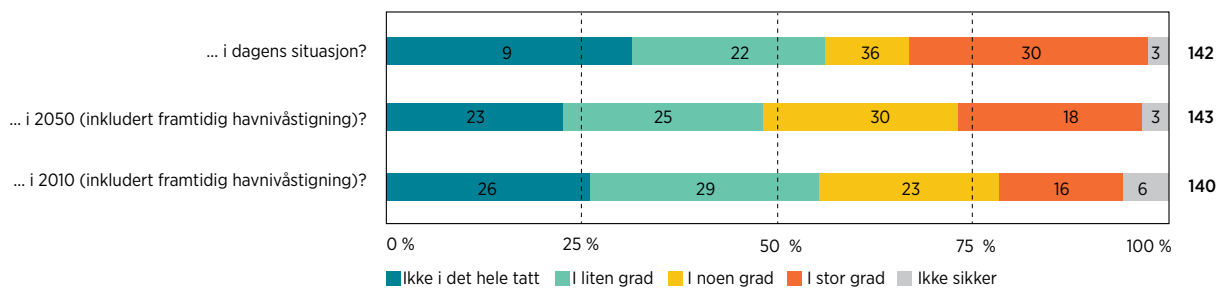
¹¹ <http://vannstand.no/index.php/nb/stormflo/66-fakta-stormflo-i-norge-1987-og-1990>.

¹² <http://vannstand.no/index.php/nb/stormflo/67-fakta-stormflo-i-norge-1993-1999>.

i framtiden. Summen av erfaringer med stormflohendelser og bølgeskader er viktig for kommunens arbeid med stormflo og inkludering av hensynet til stormflo og havnivåstigning i kommunale planer. Særlig viktig var bølgeskader etter stormen «Frode» for Vågan kommune i 1996, med påfølgende rettssaker. I tillegg nevnes endringer i lovverket med krav til dokumentasjon og endringer i ansvarsforhold mellom kommune og utbygger som en viktig bakgrunn.

Kommunenes kartlegging av stormflo og havnivåstigning

I spørreundersøkelsen ble kystkommunene spurt om i hvilken grad de hadde kartlagt hvilke områder i kommunen som var eller ville bli utsatt for stormflo – i dag, i 2050 og i 2100. Resultatene viser at kommunene har kartlagt dagens stormflore i større grad enn framtidig stormflore. 66 prosent av kystkommunene har kartlagt hvilke områder som kan være utsatt for stormflo i dagens situasjon. Under halvparten (48 prosent) har kartlagt sårbarhet for stormflore i 2050, og 39 prosent har kartlagt hvilke områder som kan være utsatt for stormflo i 2100 (figur 2).

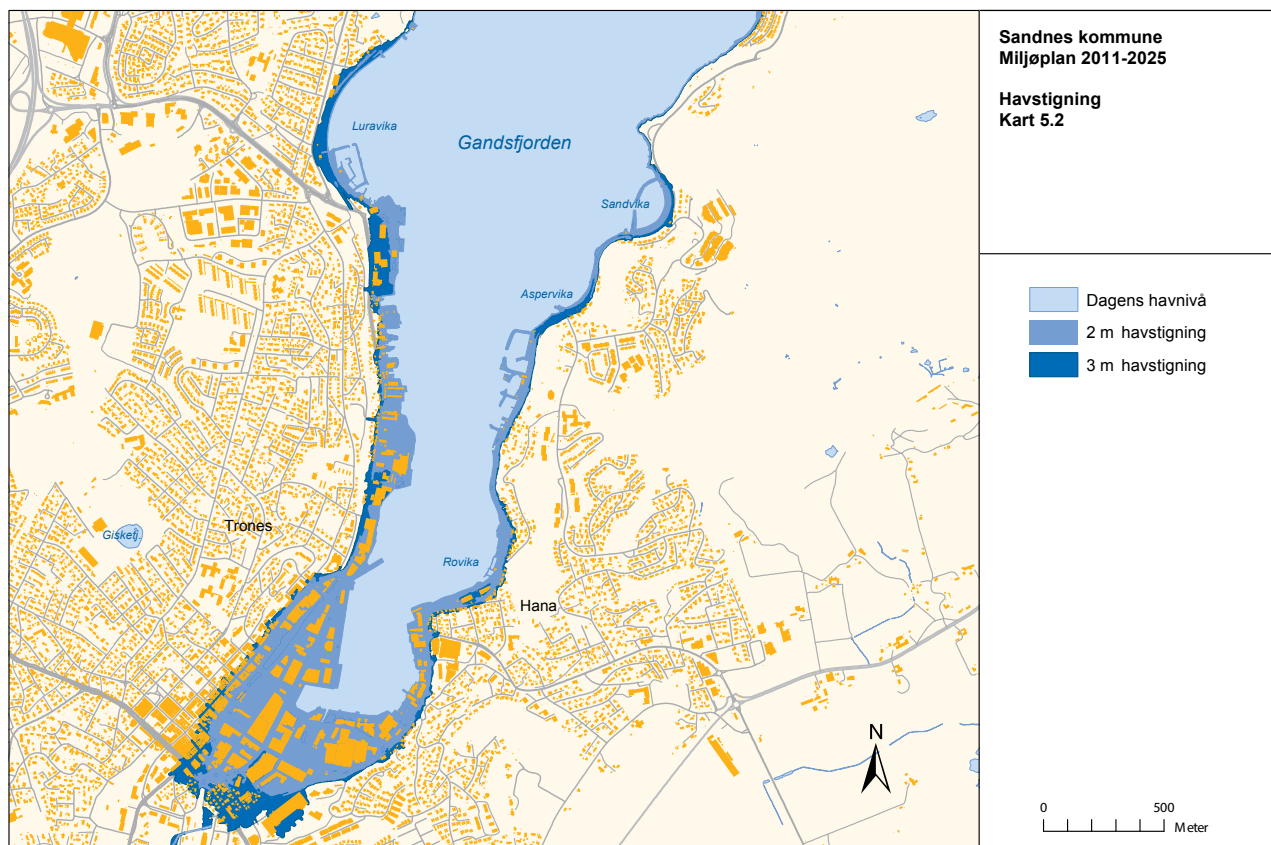


FIGUR 2. Fra spørreundersøkelsen: I hvilken grad har kommunen kartlagt hvilke områder i kommunen som er utsatt for stormflo?

Blant eksempelkommunene varierer det i hvilken grad framtidig stormflore er kartlagt. Vadsø og Arendal har kartlagt både nåtidig og framtidig stormflore i kommunen. Vadsø kommune har kartlagt dette som en del av kommuneplanprosessen, mens Arendal har kartlagt dette som en del av kommunens arbeid med helhetlig ROS-analyse. Arendal har i tillegg fastsatt kotehøyder i kommuneplanens arealdel som angir nedre byggehøyde for vei, gult og utomhusanlegg.

Sandnes kommune har ikke gjort egne kartlegginger, men baserer seg på tallene fra DSBs havnivåstigningsrapport (2009). Leikanger kommune planlegger å sette i gang arbeid med helhetlig ROS-analyse, der kartlegging av nåtidig og framtidig stormflore vil bli inkludert. De påpeker at det også er viktig å bruke kunnskap om lokale forhold i arbeidet. Vågan kommune bruker også lokalkunnskap om hvilke områder som kan være utsatt. For områder som planlegges utbygd nær sjø, gjøres det utredninger av dimensjonerende stormflohøyder og bølgehøyder før byggetillatelse gis.

KARTLEGGING OG OVERSIKT



FIGUR 3. Kartlegging av havnivåstigning i Sandnes sentrum. Foto: Sandnes kommune.

KAPITTEL

03

Inkludering i
planverk

INKLUDERING I PLANVERK

DSB anbefaler at framtidig stormflo og havnivåstigning belyses i alle delene av planprosessen etter plan- og bygningsloven. Hvor detaljert kunnskapen trenger å være (her: stormflohøyder og havnivåstigningstall) avhenger av plannivået. Jo lavere ned i planhierarkiet, desto mer detaljert informasjon behøves.

Relevante planer er:

- kommunal planstrategi
- kommuneplanens samfunnsdel
- kommuneplanens arealdel med bestemmelser og retningslinjer
- reguleringsplaner – både områderegulering og detaljregulering
- byggesak

Det anbefales at klimatilpasning, med stormflo og havnivåstigning, inkluderer:

- I risiko- og sårbarhetsanalyser ved utarbeidelse av planer for utbygging etter plan- og bygningslovens § 4-3.

- I konsekvensutredninger (KU) etter plan- og bygningslovens § 4-2.
- I helhetlig ROS-analyse etter Sivilbeskyttelseslovens § 14.

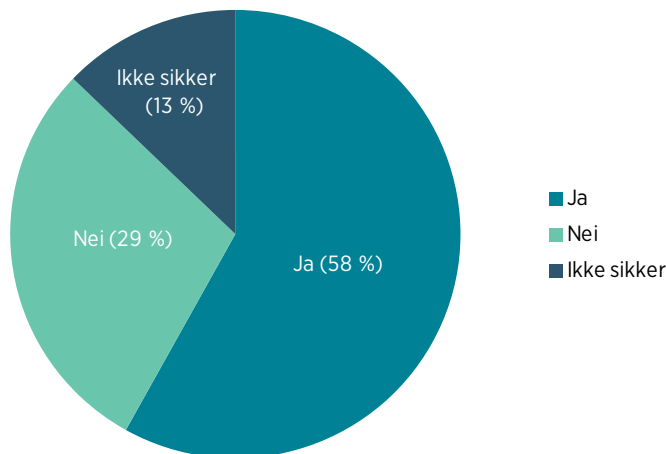
For å avgrense undersøkelsen er det her valgt å se nærmere på stormflo og havnivåstigning i kommuneplanens arealdel.

Inkludering i risiko- og sårbarhetsanalyser

Det er viktig at hensynet til klimaendringer integreres i et systematisk arbeid med risiko- og sårbarhetsanalyser. Det ble også anbefalt i NOU 2010:10.

ROS-analyser i arealplanen

Spørreundersøkelsen inneholdt spørsmål om kommunene hadde gjennomført ROS-analyse knyttet til kommuneplanens arealdel og i hvilken grad stormflo og havnivåstigning var tema her (figur 3).



FIGUR 4. Har kommunen gjennomført ROS-analyse for kommuneplanens arealdel (jf. plan- og bygningslovens § 4-3)? (N=148).

Undersøkelsen viste at 58 prosent av kystkommunene har gjennomført ROS-analyse for kommuneplanens arealdel. Når ROS-analyse først er gjennomført, er stormflo eller havnivåstigning i stor grad et tema. Av de kommunene som har gjennomført en ROS-analyse for kommuneplanens arealdel, rapporterer 75 prosent at stormflo og/eller havnivå er tema i denne.

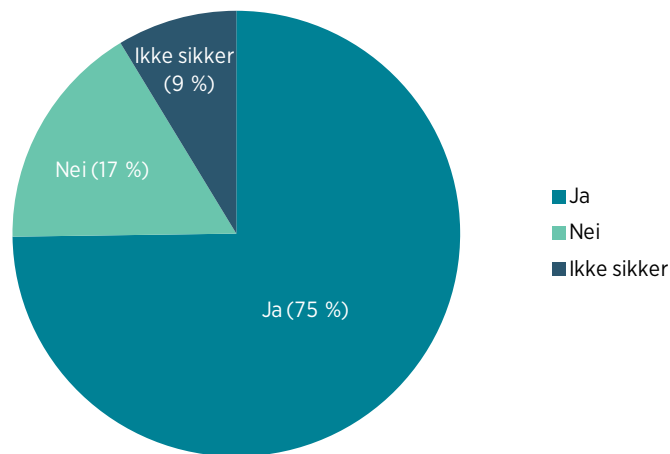
Helhetlig ROS-analyse

Helhetlig ROS-analyse¹³ skal være mer overordnet enn ROS-analysene som man utarbeider i forbindelse med arealplan, reguleringsplan, og byggesak. Den helhetlige ROS-analysen skal kartlegge sårbarheten til den viktigste infrastrukturen – det vil si utfordringer knyttet til kritiske samfunnsfunksjoner og tap av kritisk infrastruktur. Gjennom helhetlig ROS-analyse etter Sivilbeskyttelsesloven, kan kommunen få en oversikt over utfordringene dagens og framtidens klima kan få for eksisterende bebyggelse og infrastruktur.

3 av 4 av kystkommuner rapporterte at de har gjennomført helhetlig ROS-analyse. Knapt halvparten av disse er gjennomført etter lovens ikrafttredelse i 2010. Det er en svak tendens til at større kommuner i større grad enn mindre kommuner har helhetlig ROS-analyse.

Stormflo er i stor grad tema i de helhetlige ROS-analysene. Av kommunene som har gjennomført helhetlig ROS-analyse, rapporterer 75 prosent at stormflo er med blant de uønskede hendelsene som vurderes i analysen (figur 4). Store kommuner har i større grad enn små og mellomstore tatt inn stormflo som en uønsket hendelse i sin helhetlige ROS-analyse.

Undersøkelsen viser at stormflo og havnivå er relativt godt dekket i kystkommunenes ROS-analyser, der disse er gjennomført.



FIGUR 5. Er stormflo og/eller havnivåstigning med blant de uønskede hendelsene kommunen vurderer i den helhetlige ROS-analysen? (N=115).

¹³ Veileder helhetlig ROS 2014 (DSB).

INKLUDERING I PLANVERK

Inkludering i kommuneplaner

Det er viktig at kommunene tar hensyn til stormflo og havnivåstigning i ROS-analysene, men har liten effekt dersom funnene ikke følges opp i det videre planarbeidet.

I spørreundersøkelsen ble kommunene spurt om hvor i kommuneplanens arealdel stormflo og/eller havnivåstigning var inkludert. 46 prosent av kommunene hadde inkludert stormflo og havnivåstigning i bestemmelser til kommuneplanens arealdel, 38 prosent i retningslinjer til kommuneplanens arealdel og 31 prosent hadde markert stormflo og havnivåstigning i hensynssoner i arealplankartet.

Ingen av eksempelkommunene har tatt inn hensynet til stormflo og havnivåstigning i form av hensynssoner. De fire eksempelkommunene som har tatt inn hensynet til stormflo og havnivåstigning i overordnede arealplaner (kommuneplanens arealdel eller byplan/sentrumsplan), har inkludert dette under generelle bestemmelser, med evt. utdyping i tilhørende retningslinjer. Sandnes kommune og Vågan kommune, har tatt inn framtidige stormflohøyder i henholdsvis miljøplan og energi- og klimaplan. I Sandnes kommune brukes dette direkte til å fastsette byggehøydekrav i reguleringsplan. I Vågan kommune er det fastsatt en nedre byggehøyde i Byplan Svolvev.

Både spørreundersøkelsen og eksempelstudiene viser at det ikke er så vanlig å kartfeste stormflo og/eller havnivåstigning som hensynssoner. Dette kan ha sammenheng med:

- manglende lesbarhet i kartene når mange ulike hensynssoner legges opp på hverandre
- manglende kartgrunnlag (for grov oppløsning)
- store lokale variasjoner

Utdyping eksempelkommunene

Vågan

Havnivåstigning og stormflo er viktige utfordringer for kommunen, siden det forsterker utfordringene kommunen har med bølger. Det oppleves at det er stor forståelse for problemstillingen, både politisk og generelt blant folk.

Temaet stormflo og havnivåstigning er hensyntatt i kommunens planverk i Byplan Svolvev i form av krav til byggehøyde og dokumentasjon av løsninger, og er inne i en stor andel reguleringsplaner og byggesaker. Inkludering i byplanen har vist seg å være viktig også for byggesaker utenfor byggen.

Byggehøydekravet er satt på kote 4,0, som er én meter høyere enn det kai og fyllinger stort sett ligger på i dag. Det ble i utgangspunktet vurdert å sette byggehøydekravet høyere, men dette ble nedjustert til 4,0, som sees på som en «oppnåelig målsetning». Et sprang på over en meter fra ny bebyggelse til eksisterende bebyggelse og infrastruktur ble vurdert som for stort. Det er utfordrende nok å tilpasse ny bebyggelse på 1,0 m høyere enn eksisterende veier, kai og bebyggelse. For høye krav kan fort oppfattes som urimelige og lite hensiktsmessige, og faren for at regelverket settes til side ble vurdert som for stort.

For næringsbygg med virksomhet knyttet direkte til kai, er ikke heving av byggegrunnen alltid en hensiktsmessig løsning. I slike tilfeller løses utfordringene med høyere havnivå, stormflo og bølger byggeteknisk og det kreves dokumentasjon i rammetillatelsen på at sikkerheten er ivarettatt på den eksisterende kotehøyden.

Selv om det ikke finnes en overordnet kartlegging over stormflo- og bølgeforhold for kommunen, utredes dette i hver enkelt byggesak og reguleringsplan i strandsonen. En utfordring med dette er at det koster mye penger for utbyggerne, og det er begrenset med muligheter for å gjenbruke rapportene, da det er store lokale variasjoner i bølgeforhold. En utredningsrapport er kun gyldig for en kyststrekning på noen hundre meter. Selv om kunnskapsinnhenting om stormflo- og bølgeforhold (inkludert havnivåstigning) er stor, er den spredt på enkeltbyggesaker og enkeltreguleringsplaner. Kommunen skulle gjerne ønske å få sammenstilt en rapport om bølgeforhold basert på rapportene de alt har samlet, men har ikke selv kompetanse til å sammenstille denne kunnskapen.

Kommunen opplever også at de ikke vet nok om hvordan utfylling eller endring av sjøbunnen i et område påvirker bølgeforhold for et nabo-område, og sier de gjerne skulle visst mer om hvordan endringer i én utbygging påvirker sårbarhet for andre områder. Det som utredes er i hovedsak utbyggingsområdet, ikke utbyggingens effekt på tilstøtende områder. (De nevner ett unntak – der de ser på hva høyere byggegrunn i strandsonen kan føre til av problemer for håndtering av overvann for hus som ligger lenger bak – og det er mulig det finnes flere). De kunne ønske seg en detaljert modell av hvordan sjøbunnen påvirker bølgeforhold for hele kommunen, og gjerne også hvordan bølgeforholdene vil påvirkes av utfyllinger og endringer i sjøbunnen.

En særlig viktig utfordring for Vågan kommune er molovedlikehold, eller mangel på dette. En del av

bebyggelsen i Vågan kommune er dimensjonert og trygt plassert så lenge Kystverkets molo fungerer. Ryker moloen i Kabelvåg vil de få veldig store skader hvis det blir uvær. Dette gjelder både gammel og ny bebyggelse. I Nasjonal Transportplan fremgår det tydelig at det er fiskerihavner som prioriteres for molobygging og -vedlikehold.¹⁴ Kystverket har informert kommunen om at de ikke kan gi noen garantier om at moloen ikke blir skadet. Moloen er i utgangspunktet bygget for å beskytte fiskeriinteresser, ikke for å beskytte boligene.

Omslagsbildet til denne rapporten er fra Kabelvåg (tettsted i Vågan kommune) under stormen Berit i november 2011. Kartet under viser hvor fotografen stod og tok bilder (rød prikk) mens stormfloen slo inn med stor kraft. Hendelsen beskrives av fotografen som voldsom, med 10m høye bølger som skyllet over moloen.

Stormfloen opplevdes også som en hurtig hendelse i det vannmassene skyllet inn i innløpet til Kabelvåg (se bilde). Vannstanden nådde 422 cm og resulterte i store skader på torget, og flere boliger og næringsdrivende fikk vann i kjelleren. Vannmassene vasket ut sandmasser og rullestein i torgkonstruksjonen. Kumlokk ble blåst opp, og i nattemørket ble de til usynlige feller. Heldigvis var det ingen som ramlet oppi noen av dem.



Kart over innløpet og moloen til Kabelvåg, og en rød prikk som viser hvor fotografen tok omslagsbildet.



Stormflobølgen kommer inn i innløpet til Kabelvåg. Foto: Jan Ivar Rødli/Promo Norge AS.

¹⁴ Nasjonal Transportplan 2010–2019.

Leikanger

Havnivåstigning og stormflo oppleves som en relevant utfordring for kommunen, men som mindre alvorlig for liv og helse. Kommunen er ikke veldig bekymret for stormflo og havnivåstigning, men sier også at de ikke har jobbet så mye med temaet.

Kommunen opplever at temaet er greit håndtert for nybygg. Kommunen tar inn stormflo- og bølgehensyn der det er aktuelt. De har justert sin anbefaling av laveste kotehøyde for bygging fra 2,0 til 2,5 meter over havet. Samtidig er temaet forholdsvis lite aktuelt for nybygg, da det bygges lite i strandkanten av andre årsaker. Bakgrunnen for kommunens arbeid med stormflo og havnivåstigning er erfaring med stormflo- og bølgeskader samt et «føre var» sikkerhetsperspektiv.

Utfordringer i kommunens arbeid med stormflo er at det er vanskelig å få revet eksisterende bebyggelse for å flytte den eller bygge den opp igjen på nytt i sikker høyde eller av bedre kvalitet. For eksisterende bygg i strandsonen løses utfordringer med stormflo ved å sikre avrenningsmuligheter for vannet som slår opp, ikke gjennom flytting eller opprusting av husene.

En annen utfordring som kommunen opplever, er mangel på administrative ressurser til å arbeide konsentrert og sammenhengende med helhetlig ROS-analyse. Det er vanskelig å få satt av nok tid og ressurser til en sak som ikke er dagsaktuell, og det blir ofte skjøvet på til fordel for mer presserende oppgaver.



Fra ekstremværet Dagmar i desember 2011. Fra Fjordkroa i Leikanger. Foto: Knut Strøm.

INKLUDERING I PLANVERK

Vadsø

Vadsø er i gang med å gjøre store endringer som følge av framtidig havnivåstigning. Hovedtiltaket til kommunen er på sikt å flytte deler av sentrum gjennom arealdisponering i kommuneplanen. Et tidligere landbruks-, natur- og friluftsområde (LNF) nordøst for sentrum er omregulert til sentrumsfunksjoner og boliger, og skal erstatte arealer i sentrum som kan bli oversvømt av framtidig stormflo.

Bakgrunnen for kommunens arbeid med havnivåstigning og stormflo var DSBs rapport om havnivåstigning i norske kystkommuner. De opplevde at kommuneplanprosessen ga et mulighetsrom, og siden kommunen har tradisjon for å tenke langsiktig, tok de temaet på alvor.

Kommunen opplever at havnivåstigning og stormflo er godt forankret i kommuneplanen. Temaet har vært gjennomgående i deres planlegging. Det har vært en drivkraft for utarbeidelse av ny kommuneplan og følges opp gjennom klare planmessige grep. Temaet får også konsekvenser for en del reguleringsplaner fremover. Planen er at dette skal tas inn i arbeidet med reguleringsplan for Vadsø by, og i reguleringsplaner (en pågående og en planlagt) for to utsatte områder.

Kommunen har opplevd å stå ganske alene om å ville ta hensyn til stormflo og havnivåstigning

i kommuneplanleggingen. De møtte motstand fra miljøvernavdelingen og landbruksavdelingen hos Fylkesmannen i Finnmark, som ga innsigelse mot planen på grunn av planene om å omregulere LNF-område til sentrumsfunksjoner. Saken måtte helt til Miljøverndepartementet før den ble avklart – i kommunens favør. Dette har vært den viktigste utfordringen for kommunens arbeid med stormflo og havnivåstigning.

Kommunen ønsker seg en samlet forvaltning som sier at temaet havnivåstigning og stormflo er viktig, og at forvaltningen snakker med én klar stemme og legger dette til grunn.



Det nye biblioteket i Vadsø. Foto: DSB.



Vadsø har tre områder de ser kan bli utsatt for stormflo og havnivåstigning, blant annet Ørtangen (fylling) i sentrum med forbindelse til Vadsøya. Foto: DSB.

Sandnes

Kommunen mener at det meste av problemene knyttet til stormflo/havnivåstigning kan håndteres i byplanlegging, reguleringsplaner og kommunalteknikk. Driveren for kommunens fokus på og arbeid med havnivå og stormflo er deltakelse i programmet Framtidens byer.

Kommunen opplever at de i stor grad tar temaet stormflo og havnivåstigning på alvor. Selv om dette først ble tema for to år siden, opplever kommunen at de har gjort svært mye på disse to årene. Høyt utbyggingstempo, mange store nye utbygginger og transformering av store områder gir muligheter for å heve byggegrunnen i sentrum, samt å heve gatelegemene svært mange steder.

Veiene heves så mye som det er praktisk mulig i forhold til omkringliggende bebyggelse osv., for eksempel der det bygges nytt, eller der man allerede er i gang med å rehabilitere veien. I mange reguleringsplaner i sentrum har man hevet byggegrunnen fra kote 1,80 til

kote 2,10. Kotehøyde 2,10 er basert på gjennomsnittlig anslått framtidig havnivåstigning på 0,78 cm samt 100-års stormflo. Denne kotehøyden fremstår som gjennomførbart. Å sette kravet særlig mye høyere, ville være praktisk vanskelig å bygge for.

Sandnes kommune har ikke satt noen bestemt byggehøyde/kotehøyde i kommuneplan eller sentrumsplan. De synes det er svært vanskelig å fastsette en slik byggehøyde, da det varierer veldig fra område til område hva man har mulighet til å gjøre. Kommunen opplever at det er lite hensiktsmessig å fastsette en generell nedre byggehøyde/kotehøyde for bygg og vei som skal gjelde for hele kommune. Kommunen mener det bør planlegges ut fra hva som er mulig og gjennomførbart. De mener at det ikke finnes én løsning på dette med havnivåstigning og stormflo, men at man løser det på forskjellige måter på forskjellige gatehjørner. De opplever at Fylkesmannen ønsker seg generelle tiltak, samt at de planlegger for et verstefallsscenario, men dette ser ikke kommunen nødvendigvis nytten av.



Sandnes sentrum og Gandsfjorden. Foto: Sandnes kommune.

INKLUDERING I PLANVERK

Arendal

Kommunen har inkludert stormflo og havnivåstigning i kommuneplanen i form av nedre kotehøydekrav for bygg, veg og utomhusanlegg, og opplever derfor at de er godt rustet. Med et tall på kotehøyde i kommuneplanen oppleves det som lite problematisk å få ivaretatt temaet stormflo og havnivåstigning i reguleringsplaner og byggesak.

Bakgrunnen for kommunens arbeid med stormflo og havnivåstigning, er at stormflo har vært tema på seminarer og ROS-analyser og lignende. KS' veileder i klimatilpasning, samt fokus på temaet stormflo og havnivåstigning fra Norsk Vann, nevnes også.

Kotehøyden for bygg er satt på 2,5, mens den for veg er satt på 2,0. Kotehøydene kunne vært satt høyere, men man valgte dette nivået for å få et krav som ikke skapte for store problemer ved fortetting. Der hvor hele områder bygges nytt, er det ikke store problemer å få hevet bygget. Ved fortetting skaper endrede krav til byggehøyde utfordringer ved universell utforming,

da det for eksempel blir langt ned til eksisterende vei. I tillegg skaper utfordringer knyttet til estetisk tilpasning til nabobygg og byggehøyderestriksjoner i sentrum (for høyt opp fra bakkenivå gir for lave etasjehøyder hvis man ikke skal overskride byggehøyderestriksjoner i sentrum).

Det er altså noe pragmatikk i kommunens fastsettelse av kotehøyde. Samtidig velger mange aktører å legge nybygg høyere enn kommuneplankravet på kote 2,5. Flere større utbygginger har valgt kote 3, og dette oppfordres det til fra kommunens side der det ligger til rette for dette.

Den største utfordringen for kommunens arbeid med stormflo og havnivåstigning etter kommunens egen oppfatning, er at de mangler en kartlegging av hendelser med stormflo samtidig med flom i elva. Kommunen har ikke selv kompetanse og kapasitet til å gjøre en vurdering av dette og ønsker hjelp fra NVE til å få kartlagt dette.



Foto: Arendal kommune.

KAPITTEL

04

Stormflo og kritisk
infrastruktur

STORMFLO OG KRITISK INFRASTRUKTUR

Denne undersøkelsen ønsket å se nærmere på om stormflo og havnivåstigning medfører sårbarhet for kritisk infrastruktur i kommunene. I spørreundersøkelsen ble kommunene bedt om å krysse av for:

- hvilke infrastrukturer som befinner seg i områder som er utsatt for stormflo
- i hvilken grad det er behov for å gjøre tiltak for å sikre disse infrastrukturene mot stormflo

Kritisk infrastruktur er i spørreundersøkelsen beskrevet som:

- bygg for særlig sårbare grupper (sykehjem og lignende)
- bygg som skal fungere i lokale beredskapssituasjoner (sykehus, brannvesen, politistasjon, sivilforsvarsanlegg, rådhus)
- veier uten omkjøringsmuligheter
- tele/ekom (kabler, mobilbasestasjoner)
- kraftforsyning (kabler, netstasjoner, trafostasjoner)
- vann og avløp (rør/kabler, pumpestasjoner, renseanlegg)

I eksempelundersøkelsene ble kritisk infrastrukturens utsatthet for stormflo og havnivåstigning tatt opp i to sammenhenger:

- hvilke områder i kommunen som er utsatt for stormflo og hva befinner seg i området av kritisk infrastruktur
- en sjekklisterbasert gjennomgang av forskjellige typer infrastruktur, hvor det ble spurt om:
 - i hvilken grad det lå utsatt til
 - kommunen hadde erfaring med skader på denne typen anlegg/bygg som følge av stormflo
 - infrastrukturen/anlegget regnes som kritisk
 - det var gjennomført, evt. planlagt tiltak for å sikre infrastrukturen/anlegget mot stormflo

Eksempelundersøkelsene fulgte en tilsvarende liste som spørreundersøkelsen, med litt større detaljgrad på vannforsyning fra avløpshåndtering, og ba kommunene redegjøre for kategorien «bygg som skal fungere i lokale beredskapssituasjoner». Eksempelundersøkelsen gikk i tillegg noe mer i detalj om hvordan disse infrastrukturene/anleggene kunne være sårbare for stormflo og havnivåstigning.

En utredning om kritisk infrastrukturens sårbarhet som kun tar utgangspunkt i kommunen blir ufullstendig. Men kommunens egen vurdering av dette er vurdert som et sted å starte for å få en indikasjon på

sårbarheten til kritisk infrastruktur mot stormflo og havnivåstigning. For å få et fullstendig bilde kan det være behov for utredninger av hvordan andre infrastruktureiere og -drifere arbeider med å redusere sårbarhet mot stormflo.

Eksempelkommunenes vurderinger av stormflo og kritisk infrastruktur

Nedenfor vises noen av vurderingen som eksempelkommunene har gjort for stormflo og kritisk infrastruktur. Mer bakgrunnsdata kan fås ved henvendelse til DSB.¹⁵

Vågan kommune vurderer utfordringene med stormfloødeleggelser på kritisk infrastruktur som mindre alvorlig. Det er skader på bygg som utgjør den største utfordringen, og som de er mest bekymret for. Avløpssystemet er noe utsatt for ledningsbrudd pga utvasking, noe som kan lede floen inn i kjellere. Kommunen presiserer at det ikke bare er stormflo som er skyld i denne utfordringen, men også dårlig håndverk i utgangspunktet. Fra ekstremværet Berit har de erfaring med skade på pumpestasjon, men skaden var kun på et elektrisk skap på utsiden. Henningsvær har noen utfordringer med en sjøledning som også går over land der det har vært noen problemer som har ført til stenging, men det har kommunen begrenset innsikt i, da vannverket i Henningsvær ikke er kommunalt. Den nye politistasjonen er lagt på kote 4, mens veien ligger på kote 3. Veiheving i området utredes.

Leikanger kommune vurderer stormflo som en relevant utfordring, men mindre alvorlig for liv og helse siden det er lite kritisk infrastruktur som er utsatt for stormfloskader. Stormflo er også en kortvarig utfordring som ikke står på så lenge, i tillegg til at man har varslingslik som har muligheter til å evakuere dersom det skulle være nødvendig. Dette reduserer også alvorlighetsgraden. Kommunen har ikke erfaring med at stormflo fører til evakueringsbehov, kun at det har ført til fysiske skader. Stormen Dagmar førte til skader på riksveg, men der den ble stengt, fantes det omkjøringsmuligheter.

Vadsø kommune ser først og fremst stormflo og havnivåstigning som en planmessig utfordring, og ser ingen umiddelbare utfordringer for kritisk infrastruktur. Stormflo er en hendelse av kort varighet og det er lite kritisk infrastruktur som befinner seg i stormflosonen i kommunen.

¹⁵ DSB (2014) *Kommunenes arbeid med stormflo og framtidig havnivåstigning – Grunnlagsrapport*.

Sandnes kommune vurderer stormflo som et forholdsvis lite problem for kritisk infrastruktur. Dette er særlig fordi stormflo står på så kort, og det er lite utfordringer med bølger i Sandnes. I tillegg er byen ganske flat, slik at det blir lite hastighet på vannet. Det verste som kan skje er, etter kommunens oppfatning, at byen stopper opp mens stormfloen står på, og at det blir en stor ryddejobb dagen derpå. Det må skje noe annet enn stormflo, for at infrastruktur blir ødelagt (for eksempel skred).

I **Arendal kommune** vurderes stormflo som et forholdsvis lite problem for kritisk infrastruktur, siden det er en varslet hendelse over kun en kort periode. Hvis stormflo sammenfaller med ekstremnedbør eller flom kan problemene bli større.

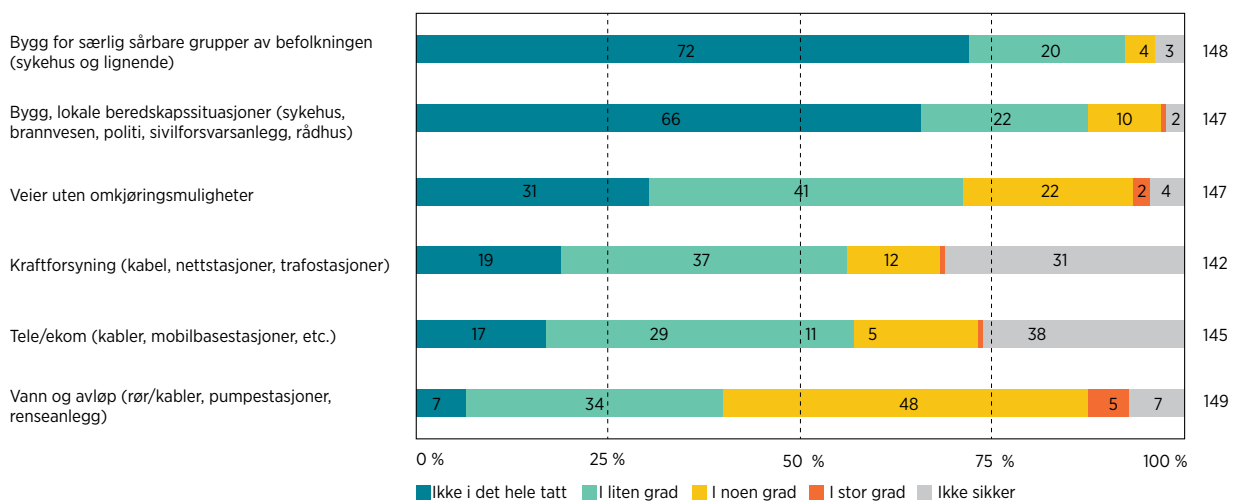
Resultatene fra spørreundersøkelsen viser at kritisk infrastruktur i forholdsvis liten grad er utsatt for stormflo og havnivåstigning, etter det kystkommunene kjenner til.

Det som i størst grad befinner seg i områder som er utsatt for stormflo i følge kommunenes egenrapportering, er vann og avløp, fulgt av vei (figur 6). 53 prosent av kystkommunene svarer at VA-anlegg i noen eller i stor grad befinner seg i områder som er utsatt for stormflo. 24 prosent av kommunene rapporterer at veier uten omkjøringsmuligheter i noen eller stor grad ligger i områder som er utsatt for stormflo. En betydelig andel kommuner oppgir at de ikke er sikre på om kraftforsyning (31 prosent) og tele/ekom (38 prosent) ligger i områder utsatt for stormflo i dag.

"Økt havnivå innenfor de scenarioene DSB har satt opp vil ikke i seg selv medføre skader på veinettet eller bygninger, og vil heller ikke ha følgeskader for andre sektorer. Eventuell risiko for skade på lavtliggende infrastruktur vil bli tatt hånd om før risikoen for skade blir reell.

Økt nivå på stormflo vil medføre at veier kan bli midlertidig stengt, dette kan utgjøre en risiko for hjemmehjelpstjenesten, men vurderes som relativt ufarlig da perioden vil være kort og varslet på forhånd. Et større problem er at veier kan bli stengt i lengre tid pga utgraving o.a. følgeskader av stormflo, slik utgraving kan også medføre kabelbrudd hvis kabler ligger nedgravd i veien. Ingen viktige kommunale bygg er utsatt for stormflo/økt havstigning med mulig unntak av rådhuset. Ved stormflo i år 2100 vil Rådhuset bli vanskelig tilgjengelig og uegnet som sted for kriseledelse"

fra Arendals ROS-analyse, 2012

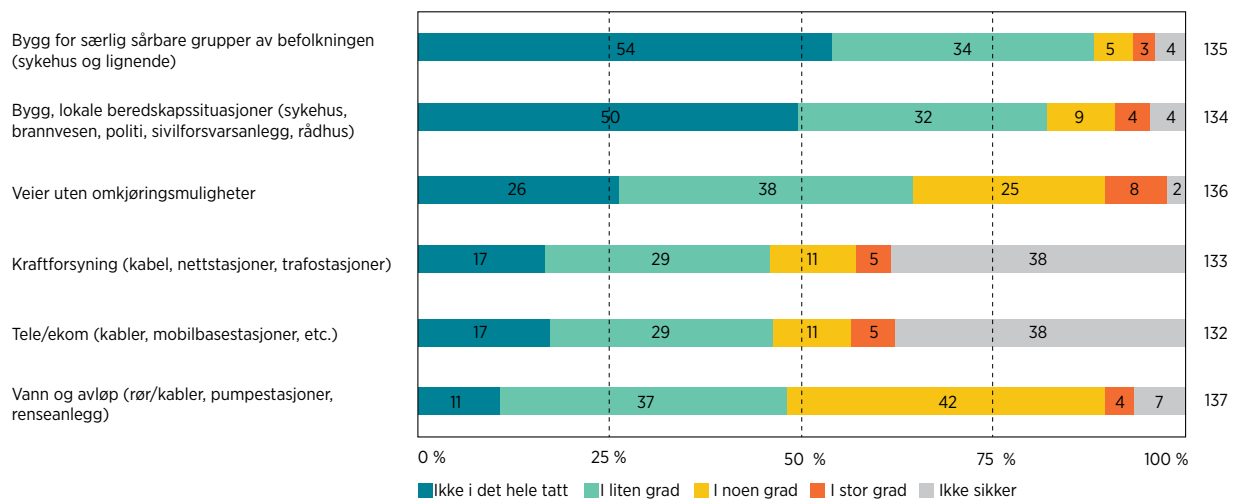


FIGUR 6. I hvilken grad ligger følgende infrastrukturer, anlegg og bygninger i områder som er utsatt for stormflo? (synkende, prosent).

STORMFLO OG KRITISK INFRASTRUKTUR

Når det gjelder i hvilken grad kommunen ser et behov for å sikre de forskjellige infrastrukturene og anleggene, peker også her vann og avløp seg ut, fulgt av vei (figur 7). 46 prosent av respondentene svarer at kommunen i noen eller i stor grad ser behov for å sikre vann- og avløpsinfrastruktur mot stormflo. 33 prosent av

kommunene svarer at de ser et behov for å sikre veier uten omkjøringsmuligheter mot stormflo. En betydelig andel kommuner oppgir at de ikke er sikre på om det er behov for å sikre kraftforsyning (38 prosent) og tele/ekom (38 prosent).



FIGUR 7. I hvilken grad ser kommunen et behov for å sikre følgende eksisterende infrastruktur, anlegg og bygg mot stormflo?

KAPITTEL

05

Eksempler på tiltak
i kommunene

EKSEMPLER PÅ TILTAK I KOMMUNENE

Kommunenes arbeid med å redusere sårbarhet mot stormflo og havnivåstigning handler i hovedsak om å unngå økonomiske skader, og skader på boliger og næringsbygg. Tiltak som gjøres faller innunder fire kategorier:

- planmessige tiltak
- byggtekniske og kommunaltekniske tiltak
- kartlegging/kunnskapsinnhenting/utredning
- beredskapstiltak

Planmessige tiltak og byggtekniske/kommunaltekniske tiltak dominerer. Av planmessige tiltak finnes eksempler på:

- krav om heving av byggegrunn
- krav om nedre byggehøyde (for bygg, vei, utomhusanlegg)
- krav om dokumentasjon av tilstrekkelig sikkerhet mot bølgepåvirkning og vanninntrengning
- krav om utredning av stormflore, inkludert framtidig havnivåstigning
- arealdisponering: omregulering av områder slik at bysentrum på sikt kan flyttes vekk fra flomutsatt fylling til et sted som ligger trygt for framtidige stormflonivåer

Av byggtekniske/kommunaltekniske tiltak finnes eksempler på:

- heving av vei
- heving av byggegrunn
- forsterking/dimensjonering av konstruksjon for å tåle vanninntrengning
- flytting av hus
- forsterking/dimensjonering av konstruksjoner for å tåle «slamming» (bølgekrefter underfra)
- konstruksjon/ombygging av bygg og anlegg for å slippe gjennom lufttrykk og vanntrykk som trenger inn i fyllinger
- sikre fyllmasser rundt rør og ledninger mot utvasking med duk
- (planer om) heving av avløps- og overvannsrør

Krav til nedre byggehøyde gitt ved kotehøyder i kommuneplanen ble, av de som hadde inkludert det i kommuneplanens bestemmelser, oppfattet som svært nyttig. Det gjorde det lettere for kommuneplanleggere og byggesaksbehandlere å få hensynet til stormflo og

havnivåstigning ivaretatt i arbeid med reguleringsplan og byggesak. Byggesaksbehandlere trenger hverken krangle med utbyggere eller bruke mye tid selv i hver eneste sak på å regne og tenke på dette med havnivåstigning og stormflo. Kommunene opplever at tallet i kommuneplanen blir respektert. Samtidig er det ikke slik at kommunene må ha et tall, eller en kotehøyde og en nedre byggegrense inne i kommuneplanens bestemmelser for at temaet skal bli ivaretatt i reguleringsplaner og byggesaker i kommunen. Tre av fem av eksempelkommunene hadde ikke en kotehøyde inne i kommuneplanens bestemmelser, men hadde likevel eksempler på reguleringsplaner og byggesaker hvor stormflo og havnivåstigningshensyn var ivaretatt, gjerne i form av byggehøydekrav.

Vadsø har valgt å ikke fastsette kotehøyde i arealplanen pga utsikkerhet knyttet til disse tallene, men har likevel eksempler på at det var tatt inn kotehøyder i en konkret byggesak og planla at det skulle fastsettes kotehøyder på reguleringsplannivå. Sandnes kommune hadde økt nedre byggehøyde fra 1,80 til 2,10 i flere reguleringsplaner, og Leikanger hadde også økt høyden på hvilken nedre kotehøyde de anbefalte for bygg fra 2,0 til 2,5 meter over havet.

Ikke alle kommunene har inkludert hensynet til stormflo og havnivåstigning i kommuneplanen i form av en bestemmelse om kotehøyde. De uttrykker at det kan bli for generelt, og at tiltak må tilpasses lokalt for hver enkelt sak.

Når det gjelder kritisk infrastruktur, er det viktig å involvere infrastruktureiere tidlig i reguleringsplanprosesser og byggesaker. Behovene for å sikre at infrastrukturen blir tilstrekkelig robust mot stormflo (og andre naturfarer) må diskuteres på et så tidlig tidspunkt som mulig for å avklare hvilke konsekvenser dette vil ha for planlegging av byggeområdet, bygget eller anlegget. Det blir pekt på behov for bedre samhandling mellom planleggere og kommunalteknisk avdeling i kommunen. Mange har tidligere trukket fram dette som en stor utfordring ved overvannshåndtering, men det kan se ut som om dette også er en utfordring for havnivå og stormflo.



Bygging av Svolværs nye politistasjon der gulvets høyde er lagt på 4 meter over dagens havnivå (det omliggende området ligger på ca. 3 m.o.h.). Dette er i tråd med retningslinjene i den nye byplanen for Svolvær. Foto: DSB.

KAPITTEL

06

Konklusjoner og
forslag til tiltak

Konklusjoner

Både spørreundersøkelsen og kommuneintervjuene viser at stormflohendelser ikke oppfattes som noen stor utfordring for kommunene. Særlig stormflo alene oppfattes som et lite problem. Dette henger sammen med at stormflo er en varslet hendelse, og at det står på i relativt kort tid. Stormflo i kombinasjon med bølger og ekstremnedbør, eller i kombinasjon med elveflov oppfattes som mer problematisk. Stormflo oppfattes dermed som noe som forsterker andre utfordringer, mer enn å være en stor utfordring i seg selv. Videre oppfattes kritisk infrastruktur i liten grad som utsatt for stormflo. Avløpsinfrastruktur oppfattes som mest utsatt, men omfanget av skader som følge av stormflo vurderes som begrenset.

Temaet stormflo og havnivå kan sies å være relativt godt dekket i kystkommunenes risiko- og sårbarhetsanalyser. Over halvparten av kystkommunene har gjennomført ROS-analyser for kommuneplanens arealdel. Når ROS-analyser først er gjennomført, er stormflo eller havnivåstigning i stor grad et tema. 3 av 4 av kystkommuner rapporterte at de har gjennomført helhetlig risiko og sårbarhetsanalyse. Av kommunene som har gjennomført helhetlig risiko- og sårbarhetsanalyse, rapporterer 75 prosent at stormflo er med blant de uønskede hendelsene som vurderes i analysen.

DSBs rapport med havnivåstigningstall for norske kommuner fra 2009 har vært viktig i kommunenes arbeid med havnivåstigning og stormflo. I én av eksempelkommunene var havnivåstigningsrapporten den viktigste driveren for kommunens arbeid med stormflo og havnivåstigning. En annen kommune pekte på informasjonsvirksomhet på samlinger og seminarer som en viktig driver for kommunens fokus på temaet havnivåstigning og stormflo. Fokus på temaet hos Norsk Vann og i KS' veileder i klimatilpasning ble også fremhevet som viktig. For Sandnes var det deltakelse i prosjektet Framtidens byer som var den viktigste driveren. For en annen eksempelkommune var erfaringer med stormflo og bølgeskader den viktigste driveren, men også her ble andre forhold pekt på som viktige, særlig endringer i lovverk med strengere krav til dokumentasjon av sikkerhet til bygg og endringer i ansvarsforholdene mellom utbygger og kommune.

Kommunene opplever arbeidet med stormflo og havnivåstigning først og fremst som en planmessig utfordring, som kan og bør løses gjennom arealplanlegging. Resultatene i rapporten viser at kommunene har en pragmatisk tilnærming til

havnivåstigning, spesielt knyttet til høydejustering mellom ny og eksisterende bebyggelse.

Forslag til tiltak

Forslag til mulige tiltak for å møte utfordringene med stormflo og havnivåstigning på nasjonalt og kommunalt nivå bygger på kunnskapsinnhenting fra spørreundersøkelsen og intervjuer av kystkommuner, samt dokumentgjennomgang av forskning, NOU 2010:10, rapporter m.m.

Forslag til tiltak nasjonalt

- Mer ressurser til NVE for å prioritere flomsonekartlegging, slik at sammenfall av stormflo med elveflov ved elveutløp til sjø kan dekkes. NVE har per i dag begrenset med ressurser til å gjennomføre flomsonekartlegging og rekker kun over det som har førsteprioritet.
- I Vestlandsforsknings rapport om Regional sårbarhetsanalyse for Nord-Norge (2006)¹⁶ beskrives behovet for bedre og mer detaljerte kartdata, detaljerte høydedata. Dette kan løses gjennom laserskanning.
- NOU 2010:10 Tilpassing til eit klima i endring foreslår:
 - En styrket kartlegging av naturfare.
 - Styrket koordinering av kartlegging av sårbare objekter og infrastruktur.
- Klima- og miljødepartementets (KLD) samarbeidsforum for kartlegging av ledninger i grunnen kan bidra positivt til oversikt og være et godt grunnlag for sårbarhetsoversikter og aktsomhetskartlegging for sårbarheten til infrastruktur mot naturfare. KLD foreslår i et forskriftskrav at nye ledninger skal stedfestes. I høringssvaret fra DSB vedrørende geodata for ledninger i grunnen, presiseres det at «samfunnsutvikling og klimaendringer forsterker behovet for tiltak på området». DSB anbefaler at alle ledninger stedfestes, ikke bare de nye, og foreslår at plikten til digital stedfesting gjelder alle ledninger i grunnen. DSB anbefaler videre at det er viktig at KLDs forslag følges opp raskt, og at saken har stor betydning for en forsvarlig forvaltning av viktig infrastruktur i Norge.

¹⁶ DSB (2014) *Kommunenes arbeid med stormflo og framtidig havnivåstigning – Grunnlagsrapport*.

Forslag til tiltak på kommunenivå

- **Tidlig involvering:** I intervju med kraftselskaper (sammen med NVE) ble det etterlyst involvering av infrastruktureiere tidlig i reguleringsplanprosesser og byggesak. Bedre samarbeid mellom utbygger, byggesaksforslagsstillere og kraftselskap kan være med på å sikre at infrastrukturen blir tilstrekkelig robust. Det er også viktig med god samhandling mellom kraftselskap og kommunenes planleggere. Plassering av bygg og byggefelt gir rammer og føringer for hvor man kan plassere nettstasjoner og tekniske anlegg.
- **Tenk så langsiktig som mulig i arealplanlegging:** I SINTEFs rapport om klima og sårbarhetsanalyse for bygninger i Norge¹⁷ anbefales det at man ser lenger enn levetiden til bygget i planleggingen. Levetiden til tomta eller området er gjerne lenger enn levetiden til selve bygget. Dette beskrives også som viktig med henblikk på levetiden til infrastrukturen. Når man først har lagt infrastruktur, planlegges gjerne nye tiltak rundt denne. Derfor er det også viktig at infrastruktureiere og -byggere har fokus på klimasårbarhet og bidrar til å trekke i en retning hvor man ikke bygger seg sårbar.
- **Bedre samarbeid mellom planleggingsavdelingen og kommunalteknisk avdeling eller etat:** Dette har vært pekt på som en særlig viktig utfordring for overvannshåndtering, men pekes også på som viktig for havnivå og stormflo i enkelte av eksempelkommunene.
- **Gå systematisk gjennom tilstand for infrastruktur** for informasjon om sårbarhet og grunnlag for å prioritere vedlikehold og klimatilpasningstiltak.
- **Utnytte muligheter i KU/ROS-analyser** til å kreve at forhold utenfor byggeområdet/planområdet utredes. Utnytt mulighetsrom i arealplanleggings-ROS til også å ta inn vurderinger av infrastruktur og om denne er tilstrekkelig robust. Inkludere vurderinger av robustheten til infrastruktur på og inn til områder i arealplan-ROS, reguleringsplan-ROS og KU (ROS-analyser etter pbl).
- **Sterkere fokus på forebygging i arbeidet med kritisk infrastruktur:** Mye av arbeidet rundt kritisk infrastruktur er dominert av beredskapstenking. Vestlandsforskning peker på at en god del av sårbarhetene til bygg skyldes dårlig byggkvalitet og byggeprosess.¹⁸ I NOU 2010:10 ble det også pekt på at mye av Norges sårbarhet mot klimaendringer skyldes vedlikeholdsetterlep. Vågan kommune peker også på dårlig håndverk som årsak til at en del infrastruktur er utsatt for naturhendelser. Derfor er de opptatt av å gjøre et robust arbeid når de utbedrer eller anlegger viktig infrastruktur.

¹⁷ SINTEF-rapport 3E0119 *Klima og sårbarhetsanalyse for bygninger i Norge*, 2012.

¹⁸ Vestlandsforskning (2011) *Klimaendringenes konsekvenser for kommunal og fylkeskommunal infrastruktur. Delrapport 3: Egne analyser av sårbarhet overfor klimaendringer belyst med eksempler fra ulike kommuner*. Vestlandsforskningsrapport nr. 1/2011.

REFERANSER

1. NOU 2000: 24: Et sårbart samfunn – utfordringer for sikkerhet og beredskapsarbeidet i samfunnet.
2. DSB (2009): Havnivåstigning – Estimer for framtidig havnivåstigning i norske kystkommuner.
3. Kartverket – se Havnivå – <http://sehavniva.no/tema/stormflo/hva-er-stormflo/>
4. Fylkesmannen i Sogn og Fjordane (2013): Rapport etter ekstremvêret ”Dagmar” i Sogn og Fjordane.
5. SINTEF-rapport 3E0119 Klima og sårbarhetsanalyse for bygninger i Norge, 2012.
6. St. meld. Nr. 26 (2006–2007) *Regjeringens miljøpolitikk og rikets miljøtilstand*.
7. DSB (2014) *Kommunenes arbeid med stormflo og framtidig havnivåstigning – Grunnlagsrapport*.
8. DSB (2011) *Håndtering av havnivåstigning i kommunal planlegging*.
9. NVEs retningslinje nr. 2/2011 *Flaum- og skredfare i arealplanleggingen*.
10. Rød, J.K. 2013. Naturskadeforsikring og utbetalinger etter 1980. I Bye, L.; Lein, H. & Rød, J.K. (red.) *Mot en farligere fremtid? Om klimaendringer, sårbarhet og tilpasning i Norge*. Trondheim: Akademika forlag, 175–189.
11. <http://vannstand.no/index.php/nb/stormflo/66-fakta-stormflo-i-norge-1987-og-1990>
12. <http://vannstand.no/index.php/nb/stormflo/67-fakta-stormflo-i-norge-1993-1999>
13. Veileder helhetlig ROS 2014 (DSB).
14. Nasjonal Transportplan 2010–2019.
15. DSB (2014) *Kommunenes arbeid med stormflo og framtidig havnivåstigning – Grunnlagsrapport*.
16. DSB (2014) *Kommunenes arbeid med stormflo og framtidig havnivåstigning – Grunnlagsrapport*.
17. SINTEF-rapport 3E0119 *Klima og sårbarhetsanalyse for bygninger i Norge*, 2012.
18. Vestlandsforskning (2011) *Klimaendringenes konsekvenser for kommunal og fylkeskommunal infrastruktur. Delrapport 3: Egne analyser av sårbarhet overfor klimaendringer belyst med eksempler fra ulike kommuner*. Vestlandsforskningsrapport nr. 1/2011.



**Direktoratet for
samfunnssikkerhet
og beredskap**

Rambergveien 9
3115 Tønsberg

Telefon 33 41 25 00
Faks 33 31 06 60

postmottak@dsb.no
www.dsb.no

ISBN 978-82-7768-346-1 (PDF)
HR 2290
Mars 2015

 /DSBNorge

 @dsb_no

 dsb_norge

 dsbnorge