

TEMA

Havnivåstigning og stormflo

– samfunnssikkerhet i kommunal planlegging



Utgitt av: Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB) 2016

Omslagsfoto: DSB

ISBN: ISBN 978-82-7768-389-8 (PDF)

Grafisk produksjon: Erik Tanche Nilssen AS, Skien



Havnivåstigning og stormflo

– samfunnssikkerhet i kommunal planlegging

	Forord	7
01	Havnivåstigning og stormflo	9
	1.1 Hvor mye stiger havet?	10
02	Hvilke tall skal man bruke i planlegging?	13
	2.1 Hva er nytt i den reviderte veilederen?	14
	2.2 Bruk av tallene i rapporten	14
	2.3 Tidsperspektivet	15
	2.4 Lokale forhold	16
03	Havnivåstigning og stormflo i planlegging	17
	3.1 Ny bebyggelse	18
	3.2 Sikkerhetsklasser, TEK10 og stormflo	18
	3.3 ROS-analyser i arealplaner	20
	3.4 Kommuneplanens arealdel	20
	3.5 Reguleringsplan	21
	3.6 Byggesak	21
	3.7 Bruk av kart	22
	3.8 Eksempler på tiltak for å møte havnivåstigning og stormflohendelser	22
04	Eksisterende bebyggelse og infrastruktur	25
	4.1 Helhetlig ROS i kommunen	26
	4.2 Oppfølging av funn fra helhetlig ROS	27
05	Oppsummering	29
	Vedlegg	31

FORORD

Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB) publiserte i 2011 veilederen «Håndtering av havnivåstigning i kommunal planlegging». Etter det har den siste rapporten fra FNs klimapanel (2013) kommet med nye tall for global havnivåstigning. Disse tallene er nå nedskalert til norske forhold (2015). Vi har derfor gjort en revisjon av veilederen.

DSB har som oppgave å samordne det forebyggende arbeidet med klimatilpasning som setter samfunnssikkerheten på prøve. DSB skal blant annet gi råd om hvordan tall for havnivåstigning og stormflo kan brukes i kommunenes planarbeid. Formålet med veilederen er å gi råd om hvordan kommuner og andre kan gå fram for å skaffe seg oversikt over risiko og sårbarhet når det gjelder havnivåstigning og stormflo. Hensikten er å forebygge risiko for tap av liv, skade på helse, viktig infrastruktur og materielle verdier på grunn av oversvømmelse.

Tønsberg, september 2016



KAPITTEL

01

Havnivåstigning
og stormflo

Det er flere årsaker til at havnivået stiger. De viktigste årsakene er: Vannet utvider seg fordi temperaturen i havet gradvis blir høyere og vann fra isbreer som smelter på land, og smeltevann fra iskappene på Grønland og i Antarktis, tilføres havet. For Norges del bremses noe av havnivåstigningen fordi landmassene fortsatt stiger etter siste istid.

1.1 HVOR MYE STIGER HAVET?

Kyst- og fjordkommunene må forberede seg på et høyere havnivå i framtiden. Havnivåstigningen vil føre til at stormflo og bølger strekker seg lenger inn på land, enn hva som er tilfelle i dag. Det betyr at områder som ligger lavt og nær havet, blir liggende mer utsatt til i framtiden. I tillegg vil noen områder som i dag ikke ligger under vann, kunne bli permanent oversvømt.

I rapporten *Sea level change for Norway – past and present observations and projections to 2100*¹ gis tall for framtidig havnivåstigning og returnivår for stormflo for alle norske kystkommuner. I følge rapporten vil havnivået stige langs hele norskekysten, med regionale variasjoner. Variasjonene skyldes at noen landområder hever seg raskere enn andre etter at innlandsisen under forrige istid smeltet. Den største havnivåstigningen forventes å komme på sør- og vestlandskysten, mens landområdene innerst i Oslofjorden og Trondheimsfjorden fortsatt stiger så mye at det utjevner noe av havnivåstigningen. **Tallene i rapporten er korrigert for landheving.**

Når værrets virkning på vannstanden er spesielt stor, oppstår stormflo. Sannsynligheten for stormflohendelser i dag er kjent på bakgrunn av vannstandsmålere som kontinuerlig registrerer vannstanden. Basert på disse registreringene, er det utført statistiske beregninger av hvor ofte vi kan oppleve ekstreme vannstands nivåer – kalt returnivå. Dette er spesielle ekstremhendelser og hvor ofte de i gjennomsnitt inntreffer, uttrykkes ved gjentakintervall. Stormfloberegningene baserer seg altså på historiske observasjoner/data, og tar ikke

inn framtidig værbidrag på grunn av klimaendringer. Årsaken er at klimamodellene ikke indikerer sikkert nok endringer i stormer og lavtryksbaner. Kunnskapen om dette er pr. i dag for usikker. Stormflonivå, som er relativt hyppige i dag, har ofte liten konsekvens, men vil på grunn av havnivåstigning medføre større oversvømmelser i framtiden.

Stormflo

Når værrets vikning på vannstanden er spesielt stor, kalles det stormflo. Dette skyldes som regel lavt lufttrykk og kraftig vind som presser vannet inn mot kysten. Dersom en stormflo faller sammen med en springperiode, kan man få ekstra høy vannstand. I en springperiode er tidevannet høyere fordi kreftene fra måne og sol virker i samme retning. Dette inntreffer omkring ny- og fullmåne.

Sehavnivå.no

Kartverket publiserer stormflotall, observert vannstand, tidevann og tall for havnivåendringer på sine nettsider, sehavniva.no. Meteorologisk institutt lager prognoser for værrets bidrag, og i samarbeid med Kartverket beregnes og publiseres prognoser for vannstand fem døgn fram i tid.

¹ Rapporten er utarbeidet av Norsk klimaservicesenter (samarbeid mellom Meteorologisk institutt, Norges vassdrags- og energidirektorat og Uni Research/Bjerknessenteret), Kartverket og Nansensenteret.



Stormflo i Harstad, november 2011.
Foto: Øyvind Arvola.

KAPITTEL

02

Hvilke tall skal
man bruke i
planlegging?

2.1

HVA ER NYTT I DEN REVIDERTE VEILEDEREN?

Anbefalingene i veilederen er basert på den best tilgjengelige kunnskapen som foreligger i dag. Siden forståelsen av klimasystemet er begrenset, er det fortsatt knyttet usikkerhet til framtidig havnivåstigning. For sluttbrukerne av veilederen vil tallene ikke framstå som så veldig annerledes enn i forrige veileder, selv om beregningsmetodene for havnivå og stormflo har utviklet seg mye siden forrige rapport i 2011. En stor forbedring fra forrige versjon, er at gjentakintervaller for stormflo er tilpasset kravene i TEK10.

2.2

BRUK AV TALLENE I RAPPORTEN

I stortingsmeldingen om klimatilpasning (Meld. St. 33 2012–2013) blir det vektlagt at føre-var-prinsippet skal brukes i arbeidet med klimatilpasning. Dette innebærer at det er de høye alternativene fra de nasjonale klimaframskrivningene som skal legges til grunn, når konsekvensene av klimaendringene skal vurderes. Vektleggingen skal imidlertid i den enkelte sak, balanseres opp mot andre viktige samfunnshensyn. I tråd med Stortingsmeldingen, anbefaler Miljødirektoratet i samråd med Norsk klimaservicesenter og Kartverket at klimaframskrivninger for den høyeste utslippsbanens middelerdi (RCP8.5, tabell A.2.3) i rapporten *Sea level change for Norway – past and present observations and projections to 2100* skal legges til grunn i planleggingen.

Det er knyttet usikkerhet til både havnivåstigningsberegningene og framtidige stormflonivåer. For stormflo knytter usikkerheten seg til framtidig værbidrag, mens det for havnivåstigning knyttes til nedsmelting av de store isdekkene i Antarktis og på Grønland.

Anbefaling

I rapporten *Sea Level Change in Norway*, er stormflotallene oppgitt med minimums-, middels-

og maksimumsverdier. For bruk i kommunal planlegging, anbefales å bruke middelerdien, og det er disse som er oppgitt i tabellene 1-17 i vedlegget (som gjentakintervall 20-, 200- og 1000 år for stormflo, jf. TEK10).

For å dekke opp usikkerhetene slik at verdiene som skal brukes i arealplanlegging blir mest mulig robuste, anbefaler vi i denne veilederen å bruke tallene fra RCP8.5 for årene 2081-2100 (se kap. 2.3 om tidsperspektivet), og framskrivningenes øvre del (95-persentilen) som klimapåslag. Ved å bruke 95-persentilen i stedet for middelerdien, tar man i større grad høyde for usikkerheten knyttet til havnivåstigningstallene. I veilederens tabeller har vi valgt å bare presentere 95-persentilen for hver kystkommune. Hele spennet fra nedre til øvre grense for havnivåstigning og stormflo, samt ulike utslippsbaner, er tilgjengelig i rapporten *Sea Level Change for Norway*, tabell A.2.3 (havnivå) og tabell A.1.2 (stormflo).

Kartgrunnlag

Tallene i rapporten må justeres for hvilket kartgrunnlag kommunen bruker. For de kommunene som har kartgrunnlag NN2000, finnes disse tallene fylkesvis i veilederens tabell 1-17 i vedlegg 2. For kommuner som fortsatt bruker kartgrunnlag NN1954, brukes tallene i tabell 18 i vedlegg 2. Denne tabellen viser ikke målepunkter for alle kystkommunene, kun noen få utvalgte. Her må kommunen velge nærmeste målepunkt.

Eksempel på bruk av tallene

Beregning av stormflo og havnivåstigning for Alta kommune blir slik (nøyaktigheten er ikke på 1 cm nivå, summen avrundes til nærmeste 10 cm):

Sikkerhetsklasse 1: 206 cm (middelerdi) for 20-års returnivå + 68 cm havnivåstigning (95 persentilen/klimapåslag) – 17 cm (kartgrunnlag NN2000) = 257 cm (avrundes til 260 cm)

Sikkerhetsklasse 2: 224 cm (middelerdi) for 200-års returnivå + 68 cm havnivåstigning (95 persentilen/klimapåslag) – 17 cm (kartgrunnlag NN2000) = 275 cm (avrundes til 280 cm)

Sikkerhetsklasse 3: 235 cm (middelerdi) for 1000-års returnivå + 68 cm havnivåstigning (95 persentilen/klimapåslag) – 17 cm (kartgrunnlag NN2000) = 286 cm (avrundes til 290 cm)



Etter Dagmar i Nordfjordeid november 2011. Foto: Torfinn Kråkenes.

Bølgepåvirkning er ikke inkludert i tallene. Se mer om dette i kap. 2.4 om lokale forhold.

2.3

TIDSPERSPEKTIVET

Det meste som bygges har lang levetid. Spesielt gjelder dette for mye av infrastrukturen og de fleste bygninger som bygges. DSB har, i samråd med andre forvaltningsorgan og forskere, vurdert at tidsperioden 2081–2100 bør legges til grunn i planleggingen. Årsaken til at ikke året 2100 brukes, er at dette kun utgjør ett enkelt år, mens det for perioden 2081–2100 er et snitt av flere år, og representerer dermed tallverdiene på en mer robust måte.

I områder som allerede er utbygd anbefales det, som del av helhetlig ROS, å vurdere risiko og sårbarhet for havnivåstigning og stormflo i samme periode. Dersom bygg og anlegg vil bli utsatt for framtidig

oversvømmelse, må tiltak vurderes og eventuelt integreres i framtidig samfunns- og arealplanlegging.

Hva med tiden etter 2100? Det er ikke gjort regionale framskrivninger for neste århundre. Men, som FNs klimapanel skriver i sin siste rapport, er det nærmest sikkert at globalt havnivå vil fortsette å stige, og globale framskrivninger for år 2300 spenner fra mindre enn 1 meter til mer enn 3 meter. Grunnen til at man er så sikker på fortsatt stigning, skyldes tregheten i havets opptak av varme og tilhørende termisk ekspansjon, og smelting av de store iskappene på grunn av global oppvarming.

2.4

LOKALE FORHOLD

Det kan være lokale forhold som gjør at andre hensyn også må ivaretas i planleggingen.

Bølger kan ha betydning for områder langs kysten som ligger utsatt til. Viktige faktorer for slik påvirkning er blant annet vind, strøm, topografi, sjøbunnsforhold og strandkant. Siden det er knyttet stor usikkerhet til vindforhold i framtiden og klimamodellene ikke indikerer vesentlige endringer i vindforhold, er det også knyttet usikkerhet til endringer i bølgeforhold langs kysten. Bølgeberegninger er ikke med i rapporten. Det er derfor viktig å inkludere dagens kunnskap om lokale vind- og bølgeforhold i planleggingen.

Andre områder der man må gjøre lokale vurderinger, er der elv munner ut i hav. Slike områder kan være spesielt utsatt hvis man får en samtidig kombinasjon av flom i elv og stormflo, evt. også med bølger. I elvemunningen kan stormflo og bølger dermed forårsake oversvømmelse av arealer som ligger høyere enn det som følger av stormflotallene i rapporten. I slike områder må man se på hvilke type hendelser som kan skje, evt. kombinasjon av hendelser som kan gi skader.

Av de ca. 140 elvestrekningene som NVE har kartlagt per 2015, har ca. halvparten utløp i sjø. Fra 2011 har NVE tatt hensyn til havnivåstigning ved ny kartlegging og ajourføring av flomutsatte områder med utløp i sjø. Totalt per 2015 har NVE ca. 10 prosjekter hvor det er tatt hensyn til havnivåstigning.

Eksempler

Naustdal kommune:

Flomsonekart er utarbeidet for 20-, 200- og 1000-års flom for Nausta og Bæreelva i [Naustdal kommune](#)

[Se kart over området](#)

Vigeland i Lindesnes kommune:

Det er utarbeidet flomsonekart for 20-, 200- og 1000-årsflom langs Audna fra utløpet i sjøen ved Snig til Roland oppstrøms [Vigeland sentrum](#)

[Se kart over området](#)

KAPITTEL

03

Havnivåstigning
og stormflo i
planlegging

Dette kapittelet handler om hvordan man skal ivareta samfunnssikkerhet ved havnivåstigning og stormflo i kommunal arealplanlegging. For å få mer informasjon om hvordan ivareta hensynet til klimaendringer, herunder havnivåstigning og stormflo, i overordnet planlegging, henvises til [Klimahjelperen](#). Veilederen retter seg hovedsakelig mot kommunens arealplanleggere, men kan også brukes av private utbyggere og konsulenter som gjennomfører ROS-analyser og utarbeider areal- og reguleringsplaner.

3.1 NY BEBYGGELSE

Ved ny utbygging krever plan- og bygningsloven at all bebyggelse skal være tilstrekkelig sikker. Gjennom helhetlig ROS (se kapittel 4) kan det for eksempel ha blitt avdekket farer knyttet til havnivåstigning, stormflo og bølgehøyder. I kommunens plan for oppfølging (jf. § 3a i [Forskrift til kommunal beredskapsplikt](#)), kan anbefalte tiltak følges opp i kommunens arealplaner, for eksempel som grunnlag for fastsettelse av arealformål, hensynssoner og bestemmelser. Her kan man også vise til behov for videre detaljanalyser, undersøkelser og særlige tema til ROS-analyser, for nærmere kartlegging i utbyggingsplaner for både areal- og reguleringsplaner.

3.2 SIKKERHETSKLASSER, TEK10 OG STORMFLO

Selv om TEK10 er knyttet til byggesaksdelen i plan- og bygningsloven, er den førende for plan. Kommunen må allerede i arealplanen gjøre seg opp en formening om den foreslåtte utbyggingen vil oppnå tilstrekkelig sikkerhet jf. TEK10 kap. 7 Sikkerhet mot naturpåkjenninger og veiledning på [Direktoratet for byggkvalitets \(DiBKs\) hjemmeside](#) for framtidig havnivåstigning, stormflo og evt. bølgehøyder. Framtidig havnivåstigning er i dag ikke omfattet av TEK10, kap. 7. Derfor må kommunen selv gjøre disse beregningene, slik det er vist i eksemplene på side 14.

Allerede i overordnet plan, bør kommunen vurdere hvilke tiltak som evt. må iverksettes for å oppnå slik sikkerhet, og om de er økonomisk forsvarlige. Dette for å unngå arbeid med planer som på et senere tidspunkt, kanskje må skrinlegges på grunn av manglende sikkerhet, eller at sikringstiltak vil bli for omfattende og/eller ikke økonomisk lønnsomme.

3.2.1 TEK10 § 7-2, FØRSTE LEDD – UTBYGGINGSOMRÅDET SKAL VÆRE STORMFLOSIKKERT

Byggverk hvor konsekvensene av stormflo er særlig store, skal ikke plasseres i utsatt område, jf. [TEK10 § 7-2 første ledd](#). Kravet gjelder byggverk som har nasjonal eller regional betydning for beredskap og krisehåndtering, slik som regionsykehus, regionale/ nasjonale beredskapsinstitusjoner og liknende. Kravet gjelder videre byggverk som omfattes av [storulykkeforskriften](#). Se også [veiledning til storulykkeforskriften](#).

Denne bestemmelsen må også ses i sammenheng med [plan- og bygningsloven § 28-1](#) om sikker byggegrunn.

I veiledningen til TEK10 er det utdypet at bestemmelsen bare kan tilfredsstilles ved å plassere byggverket flomsikkert (og stormflosikkert). Det vil si at det ikke er en løsning å sikre eller tilpasse tiltaket slik at det tåler oversvømmelse.

DiBK har kommet med en ytterligere presisering av hvordan § 7-2 første ledd kan tolkes:

”Ved permanent og stabil oppfylling av terreng til flomsikker høyde, vil en bygning kunne plasseres flomsikkert/stormflosikkert og intensjonen i pbl § 28-1 og TEK10 § 7-2 første og tredje ledd, vil være ivaretatt. Det forutsettes da at anlegg som er direkte knyttet til bygningen og som skal ivareta bygningens formål, herunder adkomstveger og annet, er flomsikre/stormflosikre. Sikringstiltak som medfører restrisiko og eventuelt behov for vedlikehold, vil ikke oppfylle kravet i § 7-2.”

Kartverket har beregnet maksimal teoretisk vannstand basert på et sammenfall av høyeste mulige astronomisk tidevann², og høyeste observerte meteorologiske værbidrag. Denne beregningen viser at den teoretiske maksimale vannstanden ingen steder ligger mer enn

² Det astronomiske tidevannet er en følge av tiltrekningskreftene mellom jord, måne og sol og de relative bevegelsene i jord-måne-sol-systemet (www.kartverket.no).

100 cm over 1000-års returnivå. Basert på den best tilgjengelige kunnskapen som foreligger i dag, anslår man at et område er stormflosikkert ved å legge til 100 cm (gjelder for alle kystkommuner) på 1000-års returnivået. I tillegg kommer havnivåstigningen, se tabellene 1-17.

3.2.2 TEK10 § 7-2 ANDRE LEDD

Det er definert tre sikkerhetsklasser med ulike stormflonivå (angitt med gjentaksintervall) i **TEK10, § 7-2, andre ledd**. Sikkerhetskravene knyttes til 20-, 200- og 1000-års gjentaksintervall og relaterer seg til observerte stormfloverdier. Stormflotallene fra *Sea Level Change in Norway* angir tallene for stormflo med samme gjentaksintervall.

Gjentaksintervall

Med gjentaksintervall menes hvor ofte en flom eller stormflo av samme størrelse opptrer i gjennomsnitt over en lang årrekke. En stormflo med gjentaksintervall på 200 år, opptrer i gjennomsnitt hvert 200 år. To 200-års stormfloer kan skje med kort tids mellomrom, men over en lang tidsperiode vil en stormflo av denne størrelsen opptre i gjennomsnitt hvert 200. år.

I arealplanlegging skal TEK10 legges til grunn. Hvilken sikkerhetsklasse ulike typer byggverk hører inn under, er avhengig av konsekvensene ved oversvømmelse. Konsekvensene er igjen avhengig av hvilke funksjoner byggverkene har (for eksempel samfunnsviktige funksjoner), og/eller kostnadene ved skader.

Denne bestemmelsen må også ses i sammenheng med plan- og bygningslovens **§ 28-1 om sikker byggegrunn** og **§ 29-5 tredje ledd om tilsiktet levetid**.

3.2.3 SIKKERHETSKLASSENE I TEK10, jf. TEK10 § 7-2:

Sikkerhetsklasse F1 gjelder tiltak der oversvømmelse har liten konsekvens. Dette omfatter byggverk med lite personopphold og små økonomiske eller andre samfunnsmessige konsekvenser, som lagerbygg og garasjer. Sikkerhetsklasse F1 omfatter også følgende tiltak der tiltaket ikke fører til redusert personsikkerhet og ikke omfatter etablering av ny bruksenhet:

- ett tilbygg eller ett påbygg inntil 50 m² BRA i byggverkets levetid
- bruksendring og ombygging inntil 50 m² BRA

Bestemmelsen omfatter ikke tiltak som fører til etablering av virksomhet som inngår i § 7-2 første ledd.

Sikkerhetsklasse F2 gjelder tiltak der oversvømmelse har middels konsekvens. Dette omfatter de fleste byggverk beregnet for personopphold. De økonomiske konsekvensene ved skader på byggverket kan være stor, men kritiske samfunnsfunksjoner, som sykehus, politi og brannvesen etc. settes ikke ut av spill.

Sikkerhetsklasse F3 gjelder tiltak der oversvømmelse har stor konsekvens. Dette omfatter byggverk for sårbare samfunnsfunksjoner og byggverk der oversvømmelse kan gi stor forurensning i omgivelsene.

Sikkerhetskravene i TEK10 § 7-2 annet ledd kan oppnås enten ved å:

- plassere byggverket utenfor stormfloutsatt område
- sikre mot oversvømmelse
- dimensjonere og konstruere byggverket for at det som bygges skal tåle belastninger og unngå skade. Der det er praktisk mulig bør en velge det første alternativet, dvs. plassere byggverket utenfor området som oversvømmes ved flom med det aktuelle gjentaksintervallet.

Ved avvik eller manglende sikkerhet mot naturpåkjenninger, i TEK10, kap. 7, må dette vurderes i risiko- og sårbarhetsanalysen til planen. Der man ser at konsekvensene kan bli særlig store, bør det vurderes relevante tiltak (f.eks. heving av byggegrunn, sikringstiltak, flytting). I de tilfeller hvor det er fare for liv, fastsettes **sikkerhetsklasse som for skred**, jf. § 7-3.

Sikkerhetsklasse for flom	Konsekvens	Største nominelle årlige sannsynlighet
F1	liten	1/20
F2	middels	1/200
F3	stor	1/1000



Stormflo i Fredrikstad. Foto: Ole Petter Skallebakke, Fredrikstad kommune.

3.3

ROS-ANALYSER I AREALPLANER

Utgangspunktet for all ny bebyggelse, er at det til planen skal foreligge en risiko- og sårbarhetsanalyse. Det er en grunnleggende forutsetning at ROS-analysen skal være gjennomført før planforslaget sendes på høring. ROS-analysen skal ligge ved planen som del av høringsdokumentene.

ROS-analysen som gjøres til kommuneplanens arealdel, må som minstekrav avdekke potensiell fare. På reguleringsplannivå skal ROS-analysen avdekke reell fare. I byggesak skal utbygger dokumentere at utbyggingen er sikker. For mer informasjon om behandling av byggesøknad, vises til [DiBKs temaveiledning om utbygging i fareområder](#)

Avdekket risiko og sårbarhet i det planlagte utbyggingsarealet skal følges opp gjennom arealformål, bestemmelser og hensynssoner i planen. Bestemmelser på overordnet plannivå, skal følges opp på lavere plannivåer. I noen tilfeller der risiko og sårbarhet blir vurdert som så stor at det selv ikke med sikringstiltak vil være sikkert nok, skal kommunen nedlegge forbud mot utbygging, jf. 28-1.

3.4

KOMMUNEPLANENS AREALDEL

I arealplanleggingen kan kommunen styre ny utbygging og infrastruktur til områder som er mindre utsatt for havnivåstigning, stormflo og bølgepåvirkning. Når nye arealer skal bygges ut eller endres vesentlig, skal kommunen blant annet fremme samfunnssikkerhet ved å forebygge for tap av liv, skade på helse, miljø og viktig infrastruktur, materielle verdier mv (§3-1 h i plan- og bygningsloven).

I arealplanlegging som omfatter kystnære områder, må det tas hensyn til framtidig havnivåstigning. Temaet bør belyses i alle delene av planprosessen, på tilsvarende måte som andre temaer som skal vurderes planmessig.

Vurderinger på dette plannivået skal identifisere potensiell fare for skade som følge av havnivåstigning, stormflonivå og evt. bølgepåvirkning. Kommunen har ansvaret for å utrede farene og påse at planer for utbygging tilfredsstiller sikkerhetskravene i plan- og bygningsloven og TEK10. Kommunen bør avdekke om det finnes bygninger, anlegg, veier, annen infrastruktur osv. som kan bli utsatt for konsekvensene

av havnivåstigning. ROS-analyser som utarbeides i forbindelse med ny eller endret bruk av arealer, følger reglene i plan- og bygningsloven § 4-3. Plannivået avgjør hvor detaljert og omfattende analysen skal være.

For å identifisere potensiell fare for oversvømmelse, utarbeides aktsomhetskart som viser det største arealet som kan bli oversvømt i framtiden.

På bakgrunn av analysen, kan kommunen vurdere forhold og konsekvenser av både dagens og framtidens havnivåstigning, stormflo og evt. bølgepåvirkning. Der kartlegging avdekker spesielt utsatte områder, kan kommunen markere området som hensynssone og knytte bestemmelser til sonen, jf. pbl § 11-8 eller vedta generelle bestemmelser, jf. pbl § 11-9. Kommunen som planmyndighet kan omregulere arealer. Det vil si at kommunen står fritt til å vurdere arealbruken i et område og for eksempel ta opp gamle planer til vurdering og omregulere dersom hensyn tilsier det. Dette kan for eksempel være på grunn av ny informasjon eller nye data om havnivåstigning, stormflo eller bølgepåvirkning.

3.5

REGULERINGSPLAN

I reguleringsplanen må sikkerhetskravene i TEK10 ligge til grunn for kommunens vurdering. Hvilken sikkerhetsklasse som er aktuell for planområdet, vil avhenge av hva som skal bygges. ROS-analyse på dette plannivået skal avdekke reell fare for skade ved havnivåstigning, stormflo og evt. bølgepåvirkning. Justeringer i forhold til de hensynssonene som ble avmerket i arealdelen, vil kunne forekomme. Kommunen skal også redegjøre tydelig for evt. risikoreduserende tiltak. For å avdekke reell fare for oversvømmelse, anbefaler DSB at det lages et faresonekart.

3.6

BYGGESAK

Sikkerhet skal ivaretas både i kommuneplan, i reguleringsplan og i den enkelte byggesak. Hovedansvaret for å utrede om det foreligger tilstrekkelig sikkerhet for utbygging, ligger til den som fremmer arealplan eller byggesøknad. Kommunen skal normalt avslå byggesøknader der utbygger ikke har

AKTSOMHETSKART

Kartlegging av områder med potensiell fare



KOMMUNEPLAN

Hensynssoner

- angivelse av fareårsak
- forbud mot eller vilkår for tiltak

FARESONEKART

Kartlegging av reell fare



REGULERINGSPLAN

Styre ny utbygging av soner med høy faregrad

RISIKOKART

Risikoklasser



PRIORITERING AV SIKRINGSTILTAK



Eksempel på hvordan havnivåstigning og stormflo kan illustreres, her vist i Tromsø kommunes KlimaGIS-kart (stormflo 322 cm i år 2100 fra 2009-rapporten)

dokumentert at det foreligger tilstrekkelig sikkerhet, jf. pbl. § 28-1 første ledd. Kommunen har plikt til å informere om naturfare som er kjent der faren ikke framkommer av plangrunnlaget. Utbygger må så utrede sikkerheten. Dersom kommunen ikke informerer om kjent fare, kan den bli kjent erstatningsansvarlig.

Nærmere bestemmelser om sikkerhet mot naturpåkjenninger finnes i TEK10 kap.7. Hvis sikkerheten ikke er godt nok ivaretatt, skal kommunen avslå byggesøknaden, alternativt nedlegge bygge- og deleforbud eller stille vilkår til byggegrunn, bebyggelse og uteareal. Kommunen kan også stille krav om ny reguleringsplan hvis hensynet til havnivåstigning, stormflo eller evt. bølgepåvirkning ikke er ivaretatt i gammel plan.

3.7

BRUK AV KART

Tallene i vedlegget kan brukes til å lage GIS-kart som illustrerer havnivåstigning og stormflo i kart. Det kan også være nyttig å legge inn data for bølgepåvirkning, hvis dette er utredet. Farekart og retningslinjer for planlegging og utbygging i fareområder er nyttige verktøy for kommunene for å ta hensyn til havnivåstigning, stormflo og evt. bølgepåvirkning. Vi viser til systematikken i [NVEs retningslinje nr. 2/2011 Flaum- og skredfare i arealplanlegging](#). Slike kart er nyttige for å få oversikt, som del av kunnskapsgrunnlaget til ROS-analyser, og ellers i planleggingen. Hvor detaljert og hva som bør kartfestes, avhenger av hva kartet skal brukes til. Kartleggingen kan også omfatte de arealene som framkommer på bakgrunn av sikkerhetsnivåene i TEK10.

3.8

EKSEMPLER PÅ TILTAK FOR Å MØTE HAVNIVÅSTIGNING OG STORMFLOHENDELSER

DSB-rapporten Kommunenes arbeid med framtidig havnivåstigning og stormflo (2015) viser at kommunene opplever arbeidet med havnivåstigning og stormflo først og fremst som en planmessig utfordring, som kan og bør løses gjennom arealplanlegging. Resultatene i rapporten viser også at kommunene har en pragmatisk tilnærming til havnivåstigning, spesielt knyttet til høydejustering mellom ny og eksisterende bebyggelse. Kommunenes arbeid handler i hovedsak om å unngå økonomiske tap, og skader på boliger og næringsbygg som følge av stormflohendelser eller havnivåstigning. Tiltakene som er listet opp i rapporten, faller innunder fire kategorier, der planmessige, byggtekniske og kommunaltekniske tiltak dominerer:

1. Planmessige tiltak.

- Krav om heving av byggegrunn.
- Krav om nedre byggehøyde (for bygg, vei, utomhusanlegg).
- Krav om dokumentasjon av tilstrekkelig sikkerhet mot bølgepåvirkning og vanninntrenging.
- Krav om utredning av stormflofare, inkludert framtidig havnivåstigning.
- Arealdisponering: omregulering av områder slik at bysentrum på sikt kan flyttes vekk fra flomutsatt fylling.

2. Byggtekniske og kommunaltekniske tiltak.

- Heving av vei.
- Heving av byggegrunn.
- Forsterking /dimensjonering av konstruksjon for å tåle vanninntrenging.
- Flytting av hus.
- Forsterking/dimensjonering av konstruksjoner for å tåle «slamming» (bølgekrefter nedenfra).
- Konstruksjon/ombygging av bygg og anlegg for å slippe gjennom lufttrykk og vanntrykk som trenger inn i fyllinger.
- Sikre fyllmasser med duk rundt rør og ledninger for å hindre utvasking.
- Installere tilbakeslagsventil.
- Løfte elektriske installasjoner over flomsonen.
- Flytte pumpestasjoner.
- Heve nedgangen til tunneler.
- Bygge vanntett, vanntette porter på garasjeanlegg.
- Flytte kontakter opp på veggen.
- Unngå bruksendring fra kjellerbod til kjellerstue/ soverom.
- Ha beredskap dersom det varsles stormflo; bruke sandsekker, flytte biler ut av parkeringsanlegg som kan bli oversvømt, oppfordre folk til å rydde kjellere med mer.

3. Kartlegging/kunnskapsinnhenting/utredning.

4. Eventuelle beredskapstiltak.

KAPITTEL

04

Eksisterende
bebyggelse og
infrastruktur

4.1

HELHETLIG ROS I KOMMUNEN

Etter § 14 i sivilbeskyttelsesloven plikter kommunen å kartlegge hvilke uønskede hendelser som kan inntreffe i kommunen, vurdere sannsynligheten for at disse hendelsene inntreffer og hvordan de i så fall kan påvirke kommunen (helhetlig ROS). Framtidig havnivåstigning kombinert med stormflo og bølger som vil berøre allerede utbygde områder, kan høre inn under uønskede hendelser som kommunen må undersøke nærmere.

Til sivilbeskyttelsesloven er Forskrift om kommunal beredskapsplikt utarbeidet. § 2 i forskriften beskriver minimumskravene til den helhetlige risiko- og sårbarhetsanalysen, mens § 4 sier noe om innholdet i beredskapsplanen, se også veileder til forskriften. DSBs veileder Helhetlig risiko- og sårbarhetsanalyse i kommunen gir en grundig metodebeskrivelse for gjennomføring av helhetlig ROS i kommunen, jf. § 14 i sivilbeskyttelsesloven og §§ 2 og 3 i forskrift om kommunal beredskapsplikt. Arbeidet skal bidra til at kommunen vurderer samfunnssikkerhet i et mer helhetlig perspektiv.

I helhetlig ROS skal følgende typer uønskede hendelser analyseres:

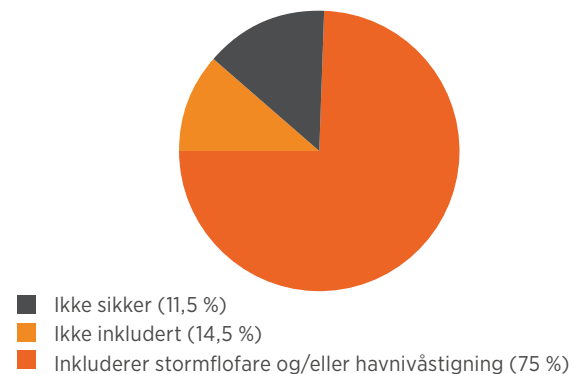
- Uønskede hendelser med potensielt store skader.
- Uønskede hendelser som berører flere sektorer/ansvarsområder og som krever samordning.
- Uønskede hendelser som går ut over kommunens kapasitet til håndtering ved hjelp av ordinære rutiner og redningstjeneste.

I analysen må kommunen selv vurdere om havnivåstigning og stormflo kan få denne type følger.

I 2014 utførte DSB en spørreundersøkelse blant norske kyst- og fjordkommuner, for å se nærmere på kommunenes arbeid med å redusere sin sårbarhet mot stormflo og havnivåstigning.^{3,4} Undersøkelsen viser at stormflo i stor grad er tema i de helhetlige ROS-analysene. Av kommunene som har gjennomført helhetlig ROS-analyse, rapporterer 75 % at stormflo er

med blant de uønskede hendelsene som vurderes i analysen (figur 1).

Spørreundersøkelsen viser videre at kommunene opplever arbeidet med stormflo og havnivåstigning først og fremst som en planmessig utfordring, som kan og bør løses gjennom arealplanlegging.



Figur 1. Er stormflo og/eller havnivåstigning med blant de uønskede hendelsene kommunen vurderer i den helhetlige ROS-analysen? (N=115).

Ved vurdering av konsekvenser for eksisterende bebyggelse og infrastruktur på grunn av økt havnivå, stormflo og bølgepåvirkning, anbefaler DSB at sikkerhetskravene i TEK10 legges til grunn i vurderingen når eventuelle behov for sikring vurderes. Framgangsmåten kan være som følger:

1. Legg til grunn kotehøyde for en 20-, 200- og 1000-årshendelse i framtiden. Marker bygninger, anlegg og infrastruktur som kan utsettes for framtidig havnivåstigning, stormflo og evt. bølgepåvirkning i kommunens kart.
2. Gjør grundige vurderinger av de enkelte bygningene, anleggene og infrastrukturen, med utgangspunkt i sikkerhetskravene som stilles i byggeteknisk forskrift.
3. TEK10 legger til grunn forskjellige stormflonivåer, avhengig av hvilken sikkerhetsklasse bygget, anlegget eller infrastrukturen faller inn under. Vurder behov for tiltak for området.
4. Følg opp evt. tiltak gjennom ordinære planprosesser etter plan- og bygningsloven.

³ DSB (2014) Kommunenes arbeid med stormflo og framtidig havnivåstigning – Grunnlagsrapport.

⁴ DSB (2015) Kommunenes arbeid med stormflo og framtidig havnivåstigning – Temarapport.



Stormflo i Tønsberg desember 2013. Foto: DSB.

4.2

OPPFØLGING AV FUNN FRA HELHETLIG ROS

Den helhetlige ROS-analysen etter sivilbeskyttelsesloven og tilhørende beredskapsplan, bør utarbeides og ses i sammenheng med øvrig planlegging og planprosesser etter plan- og bygningsloven (jf. § 3 i forskrift til sivilbeskyttelsesloven). Som en oppfølging av ROS-analysen, skal det utarbeides en plan for oppfølging og en overordnet beredskapsplan for kommunen, jf. §15 i Sivilbeskyttelsesloven. ROS-analysen bør forankres i en formell planprosess, for eksempel i kommuneplanprosessen. Arbeidet vil da følge samme løp som kommuneplanrevisjonen. Beredskapsplanen kan utarbeides som en del av handlingsdelen til kommuneplanen. I plan for oppfølging kan det for eksempel være tiltak som skal følges opp gjennom ordinære planprosesser etter plan- og bygningsloven.

Selv om forebyggende tiltak iverksettes, er det likevel viktig å ha gode planer og beredskap for ekstreme situasjoner. Beredskapsplanen skal inneholde en

oversikt over hvilke tiltak kommunen har forberedt for å håndtere uønskede hendelser og det kan være forhold i arealplanen som skal følges opp i beredskapsplanen. Et eksempel kan være varsling og evakuering i forbindelse med stormflore.

For en nærmere beskrivelse, se DSBs veileder [Helhetlig risiko og sårbarhetsanalyse i kommunen](#).

KAPITTEL

05

Oppsummering

OPPSUMMERING



Stormfloen under Dagmar november 2011 gjorde store skader, her fra Leikanger. Foto: Knut Strøm.

Klimaendringene vil forsterke de utfordringene som dagens klima fører med seg og legge til noen nye. Mange av bygningene, anleggene og infrastrukturen som føres opp i dag, vil ha lang levetid og det kan være verd å merke seg at omgivelsene rundt disse også kan komme til å endre seg som følge av at klimaet endrer seg. Havnivåstigning og økt frekvens av stormflo er slike klimaendringer. Det er fortsatt usikkerhet knyttet til hvor mye havet vil stige, men retningen er gitt. For mer informasjon om hvordan kommunen kan ivareta klimatilpasning og samfunnssikkerhet i planlegging etter plan- og bygningsloven, se [Klimahjelperen](#).

For eksisterende bebyggelse, må det vurderes om det må gjøres tiltak som gjør bebyggelsen sikker mot oversvømmelse, f.eks. ved at bygningen heves, flyttes etc. Risikoreduserende tiltak kan kreve ombygging eller bruksendring. Tiltak bør vurderes med basis i hvilken levetid byggverk og infrastruktur forventes å ha. Det er ikke alle verdier og eiendommer som kan sikres. Da er det viktig å ha en beredskapsplan.

VEDLEGG 1

Lover og forskrifter med veiledninger

[Plan og bygningsloven](#)

[Byggteknisk forskrift, TEK10 med veileder](#)

[Lov om kommunal beredskapsplikt, sivile beskyttelsestiltak og Sivilforsvaret](#)

[Veiledning til forskrift om kommunal beredskapsplikt](#)

Veiledninger:

[Klimahjelperen](#)

[Flaum- og skredfare i arealplanar \(NVE\)](#)

[Samfunnssikkerhet i arealplanleggingen. Kartlegging av risiko og sårbarhet \(DSB\)](#)

[Samfunnssikkerhet i plan- og bygningsloven 2012 \(DSB\)](#)

[Helhetlig risiko- og sårbarhetsanalyse i kommunen](#)

[Analyseskjema til helhetlig ROS i kommunen](#)

[DIBKs temaveiledning om utbygging i fareområder](#)

[Diverse sjekklister](#)

Regjeringens dokumenter:

[Klimatilpasning i Norge. Meld.St.33 \(2012–2013\)](#)

[NOU 2010:10 Tilpassing til eit klima i endring – Samfunnet si sårbarheit og behov for tilpassing til konsekvensar av klimaendringane](#)

[Nasjonale forventninger til regional og kommunal planlegging \(KMD, 12.juni 2015\)](#)

Forskning:

[Klima i Norge 2100 \(NCCS report no. 2/2015\)](#)

[Klimaservicesenteret \(bl.a. klimaprofiler for fylkene\)](#)

Andre nyttige lenker:

[Kartverket: Se Havnivå](#)

[Klimatilpasning.no](#)

VEDLEGG 2

Tabellene oppgir stormflotall og havnivåstigning, inkl. anbefalt klimapåslag for norske kystkommuner (noen kommuner har flere enn én lokalitet). Nærmeste vannstandsmåler er også oppgitt. I tabellen oppgis kun middelværdien for stormflottallene, da det er dette tallet som anbefales. For maks- og minimumsverdiene, se rapporten Sea Level Change for Norway.

For havnivåstigning er det 95-persentilen for 2081–2100 som oppgis. Dette brukes som klimapåslag. Tabellene er delt opp etter fylke, og kommunene står oppført alfabetisk. For totalt planleggingsnivå legges klimapåslaget til det aktuelle stormflottallet.

Middelvann er gjennomsnittlig vannstand på et sted over en periode på 19 år. Det beregnes ved å finne gjennomsnittet av vannstandsobservasjoner foretatt med faste tidsintervall over en periode på 19 år, fordi tidevannet har en periode på omtrent 19 år. Dagens middelvann er beregnet over perioden 1996 til 2014.

Eksempel:

Beregning av stormflo og havnivåstigning for Alta kommune (nøyaktigheten er ikke på 1 cm nivå, summen avrundes til nærmeste 10 cm):

Sikkerhetsklasse 1: 206 cm (middelværdi) for 20-års returnnivå + 68 cm havnivåstigning (95 persentilen/klimapåslag) – 17 cm (kartgrunnlag NN2000) = 257 cm (avrundes til 260 cm)

Sikkerhetsklasse 2: 224 cm (middelværdi) for 200-års returnnivå + 68 cm havnivåstigning (95 persentilen/klimapåslag) – 17 cm (kartgrunnlag NN2000) = 275 cm (avrundes til 280 cm)

Sikkerhetsklasse 3: 235 cm (middelværdi) for 1000-års returnnivå + 68 cm havnivåstigning (95 persentilen/klimapåslag) – 17 cm (kartgrunnlag NN2000) = 286 cm (avrundes til 290 cm)

For kommuner som fortsatt bruker kartgrunnlag NN1954, brukes tallene i tabell 18 i vedlegget. Denne tabellen viser ikke målepunkter for alle kystkommunene, kun noen få utvalgte. Her må kommunen velge nærmeste målepunkt.

Bølgepåvirkning er ikke inkludert i tallene. Se mer om dette i kap. 2.4 om lokale forhold.

TABELL 1. Finnmark

Kommune	Sted	Nærmeste måler	Returnnivå stormflo (i cm over middelvann)			Havnivåstigning med klimapåslag (i cm)	NN2000 over middelvann (i cm)
			20 år	200 år	1000 år		
Alta	Alta	Hammerfest	206	224	235	68	17
Berlevåg	Berlevåg	Vardø	198	216	227	76	23
Båtsfjord	Båtsfjord	Vardø	206	224	234	72	23
Gamvik	Mehamn	Honningsvåg	201	221	233	78	23
Hammerfest	Hammerfest	Hammerfest	201	219	229	77	19
Hasvik	Breivikbotn	Hammerfest	201	219	229	75	19
Kvalsund	Kvalsund	Hammerfest	198	215	226	75	19
Lebesby	Kjøllefjord	Honningsvåg	201	221	233	76	22
Loppa	Øksfjord	Hammerfest	206	224	235	68	17
Måsøy	Havøysund	Hammerfest	196	214	225	77	21
Nesseby	Varangerbotn	Vardø	232	249	260	67	20
Nordkapp	Honningsvåg	Honningsvåg	201	221	233	76	21
Porsanger	Lakselv	Honningsvåg	215	235	247	66	18
Sør-Varanger	Kirkenes	Vardø	229	246	257	60	21
Tana	Smålfjord	Honningsvåg	205	225	237	71	21
Vadsø	Vadsø	Vardø	229	246	257	64	22
Vardø	Vardø	Vardø	219	237	248	69	25

VEDLEGG

TABELL 2. Troms

Kommune	Sted	Nærmeste måler	Returnivå stormflo (i cm over middelvann)			Havnivåstigning med klimapåslag (i cm)	NN2000 over middelvann (i cm)
			20 år	200 år	1000 år		
Balsfjord	Storsteinnes	Tromsø	212	229	240	64	16
Balsfjord	Mortenhals	Harstad	175	192	203	69	17
Berg	Skaland	Andenes	186	210	226	60	16
Dyrøy	Brøstadbotn	Harstad	176	193	204	53	16
Gratangen	Årstein	Harstad	176	193	204	48	14
Harstad	Harstad	Harstad	175	192	203	56	17
Ibestad	Hamnvik	Harstad	176	193	204	51	15
Karlsøy	Hansnes	Tromsø	212	229	240	73	18
Karlsøy	Nordvardvika	Andenes	201	224	238	61	18
Kvæfjord	Borkenes	Harstad	172	189	200	57	16
Kvæningen	Burfjord	Tromsø	216	233	244	68	17
Kvæningen	Kjækan	Tromsø	173	190	201	66	17
Kåfjord	Olderdalen	Tromsø	216	233	244	66	17
Lavangen	Tennevoll	Harstad	176	193	204	47	15
Lenvik	Finnsnes	Harstad	176	193	204	54	16
Lyngen	Lyngseidet	Tromsø	216	233	244	66	17
Målselv	Målsnes	Harstad	175	192	203	68	16
Nordreisa	Storslett	Tromsø	214	232	243	67	17
Salangen	Sjøvegan	Harstad	176	193	204	49	15
Skjervøy	Skjervøy	Tromsø	216	233	244	71	18
Skånland	Evenskjer	Harstad	183	200	211	51	15
Storfjord	Hatteng	Tromsø	216	233	244	63	16
Sørreisa	Sørreisa	Harstad	176	193	204	52	16
Torsken	Gryllefjord	Andenes	184	208	223	61	16
Tranøy	Vangsvik	Harstad	176	193	204	54	16
Tromsø	Tromsø (Sør for Tromsøybrua)	Tromsø	203	221	232	55	18
Tromsø	Ersfjordbotn (Vest for Kvaløya)	Andenes	190	214	229	57	17
Tromsø	Snarby	Tromsø	213	230	241	71	17

TABELL 3. Nordland

Kommune	Sted	Nærmeste Måler	Returnivå stormflo (i cm over middelvann)			Havnivåstigning med klimapåslag (i cm)	NN2000 over middelvann (i cm)
			20 år	200 år	1000 år		
Alstahaug	Sandnessjøen	Rørvik	216	238	251	60	10
Andøy	Andenes	Andenes	184	208	223	65	15
Ballangen	Ballangen	Narvik	257	283	300	59	13
Beiarn	Moldjord (Leirvika) (2)					57	11
Bindal	Terråk	Rørvik	216	238	251	52	8
Bodø*	Bodø	Bodø	225	247	261	63	12
Bodø*	Skjerstad	Bodø	172	194	208	57	11
Brønnøy	Brønnøysund	Rørvik	216	237	251	58	9
Bø	Straume	Andenes	185	209	224	81	13

Dønna	Solfjellsjøen	Rørvik	211	233	247	62	10
Evenes	Bogen	Narvik	257	283	300	47	14
Fauske	Fauske	Bodø	173	196	210	54	11
Flakstad	Ramberg (Nord)	Andenes	193	217	232	81	11
Flakstad	Nusfjord (Sør)	Kabelvåg	239	265	282	79	12
Gildeskål	Inndyr	Bodø	223	245	258	62	11
Hadsel	Stokmarknes	Andenes	185	209	224	76	13
Hadsel	Tennstrand	Kabelvåg	247	273	289	71	13
Hamarøy	Presteid (1)	Kabelvåg	248	274	290	63	13
Hemnes	Bjerka	Rørvik	218	240	254	51	9
Herøy	Silvalen	Rørvik	216	238	251	62	10
Leirfjord	Leland	Rørvik	216	238	251	58	10
Lurøy	Lurøy	Rørvik	213	235	248	63	11
Lødingen	Lødingen	Narvik	254	280	298	66	14
Meløy	Ørnes	Bodø	220	242	255	63	11
Moskenes	Reine (Sør)	Bodø	227	249	262	80	11
Moskenes	Kalkkonneset (Nord)	Andenes	189	213	228	82	11
Narvik	Narvik	Narvik	259	285	302	57	12
Nesna	Nesna	Rørvik	214	236	250	59	10
Rana	Mo i Rana	Rørvik	220	242	256	50	10
Rødøy	Våga	Bodø	219	242	255	64	11
Røst	Røstlandet	Bodø	209	231	244	82	11
Saltdal	Rognan	Bodø	173	196	210	52	11
Sortland	Sortland	Andenes	185	209	224	75	14
Steigen	Leinesfjord	Kabelvåg	241	267	283	63	12
Sømna	Vik (Sørvika)	Rørvik	216	238	251	58	9
Sørfold	Straumen	Bodø	231	253	267	40	11
Tjeldsund	Nedre Fjeldal (Nord)	Harstad	183	200	211	51	15
Tjeldsund	Ramsund (Sør)	Narvik	257	283	300	64	14
Træna	Husøy	Rørvik	208	230	243	70	11
Tysfjord	Kjøpsvik	Narvik	254	280	297	58	13
Vefsn	Mosjøen	Rørvik	220	242	256	53	9
Vega	Holand	Rørvik	216	238	251	61	10
Vestvågøy	Leknes (Sør)	Kabelvåg	241	267	283	79	12
Vestvågøy	Eggum (Nord)	Andenes	185	209	224	81	12
Vevelstad	Vevelstad	Rørvik	217	239	253	57	10
Værøy	Sørland (Sør)	Bodø	219	242	255	80	11
Værøy	Flyplass (Nord)	Andenes	197	220	235	80	11
Vågan	Svolvær (Sør)	Kabelvåg	245	271	287	72	11
Vågan	Laukvika (Nord)	Andenes	189	213	228	77	12
Øksnes	Myre	Andenes	185	209	224	80	14

(1) Stormflottall har ikke blitt beregnet for kommunesenteret i denne kommunen. Dette skyldes manglende data i området.

(2) Stormflottall har ikke blitt beregnet for denne kommunen. Dette skyldes manglende data i området.

VEDLEGG

TABELL 4. Nord-Trøndelag

Kommune	Sted	Nærmeste måler	Returnivå stormflo (i cm over middelvann)			Havnivåstigning med klimapåslag (i cm)	NN2000 over middelvann (i cm)
			20 år	200 år	1000 år		
Flatanger	Lauvsnes	Rørvik	205	227	241	60	9
Fosnes	Salsnes	Rørvik	208	230	243	56	9
Frosta	Sørgrenda	Trondheim	221	238	249	52	6
Høylandet	Kongsmoen	Rørvik	218	240	254	49	8
Inderøy	Straumen (Trondheimsfjorden)	Trondheim	227	245	256	50	6
Inderøy	Straumen (Børgin)	Trondheim	150	165	174	50	6
Leka	Sør-Gutvika	Rørvik	214	236	250	57	9
Leksvik	Leksvik	Trondheim	224	241	252	54	6
Levanger	Levanger	Trondheim	227	245	256	49	6
Namdalseid	Sjøåsen	Rørvik	206	228	242	56	8
Namsos	Namsos	Rørvik	206	228	242	53	8
Nærøy	Kolvereid	Rørvik	210	232	246	57	9
Nærøy	Langstranda (Nord-Salten)	Rørvik	194	217	231	58	10
Nærøy	Søråa (Sør-Salten)	Rørvik	150	174	190	58	10
Steinkjer	Steinkjer (for Børgin, se Inderøy)	Trondheim	232	250	261	49	6
Stjørdal	Stjørdalshalsen	Trondheim	221	238	249	49	5
Verdal	Verdal	Trondheim	227	245	256	48	6
Verran	Malm	Trondheim	239	257	267	53	7
Vikna	Rørvik	Rørvik	208	230	243	60	10

TABELL 5. Sør-Trøndelag

Kommune	Sted	Nærmeste måler	Returnivå stormflo (i cm over middelvann)			Havnivåstigning med klimapåslag (i cm)	NN2000 over middelvann (i cm)
			20 år	200 år	1000 år		
Agdenes	Lensvik	Trondheim	217	235	246	53	7
Agdenes	Stavøysundet	Heimsjø	205	222	232	62	7
Bjugn	Botngård	Heimsjø	194	210	220	55	7
Bjugn	Høybakken	Trondheim	211	229	239	54	7
Frøya	Sistranda	Heimsjø	194	210	220	63	8
Frøya	Titran	Kristiansund	183	200	210	68	7
Hemne	Kyrksæterøra	Heimsjø	195	212	222	57	7
Hitra	Fillan	Heimsjø	196	213	223	61	7
Hitra	Kvenvær	Kristiansund	183	200	210	66	7
Malvik	Hommelvik	Trondheim	221	238	249	50	5
Melhus	Øysanden (Gran)	Trondheim	217	235	246	54	6
Orkdal	Orkanger	Trondheim	217	235	246	57	6
Osen	Osen	Rørvik	205	227	241	62	8
Rissa	Rissa	Trondheim	214	232	243	52	7
Roan	Roan	Rørvik	205	227	241	55	8
Skaun	Børsa	Trondheim	217	235	246	55	6
Snillfjord	Krokstadøra	Heimsjø	195	212	222	62	7
Trondheim	Trondheim	Trondheim	221	238	249	53	6
Ørland	Brekstad	Heimsjø	209	226	236	56	7
Ørland	Uthaug	Heimsjø	194	210	220	56	7
Åfjord	Årnes	Rørvik	205	227	241	53	8

VEDLEGG

TABELL 6. Møre og Romsdal

Kommune	Sted	Nærmeste måler	Returnivå stormflo (i cm over middelvann)			Havnivåstigning med klimapåslag (i cm)	NN2000 over middelvann (i cm)
			20 år	200 år	1000 år		
Aukra	Aukrasanden	Kristiansund	175	191	201	75	6
Aure	Aure	Kristiansund	184	201	212	62	7
Averøy	Kårvåg	Kristiansund	177	194	204	74	6
Eide	Eide	Kristiansund	177	194	204	73	6
Fræna	Elnesvågen	Kristiansund	175	191	201	75	6
Giske	Valderhaugstranda	Ålesund	170	188	198	76	5
Gjemnes	Batnfjordsøra	Kristiansund	182	198	209	72	7
Halsa	Liabøen	Kristiansund	184	201	212	69	7
Haram	Brattvåg	Ålesund	170	188	198	76	5
Hareid	Hareid	Ålesund	170	188	198	75	5
Herøy	Fosnavåg	Ålesund	169	187	198	76	4
Kristiansund	Kristiansund	Kristiansund	180	196	206	73	6
Midsund	Midsund	Ålesund	174	191	202	76	6
Molde	Molde	Ålesund	177	194	204	74	6
Nesset	Eidsvåg	Ålesund	177	194	204	67	7
Norddal	Sylte	Ålesund	172	190	200	70	7
Rauma	Åndalsnes	Ålesund	177	194	204	69	7
Sande	Larsnes	Ålesund	169	187	198	75	5
Sandøy	Steinshamn	Ålesund	173	190	201	77	5
Skodje	Skodje	Ålesund	170	188	198	75	6
Smøla	Hopen	Kristiansund	182	198	209	74	7
Stordal	Stordal	Ålesund	171	189	199	72	6
Stranda	Stranda	Ålesund	171	189	199	72	7
Sula	Langevåg	Ålesund	170	188	198	75	5
Sunndal	Sunndalsøra	Kristiansund	185	202	213	57	7
Surnadal	Surnadalsøra	Kristiansund	184	201	212	58	7
Sykkylven	Aure	Ålesund	171	189	199	75	6
Tingvoll	Tingvoll	Kristiansund	182	198	209	68	7
Ulstein	Ulsteinvik	Ålesund	170	188	198	75	5
Vanylven	Fiskå(-bygd)	Ålesund	169	186	197	75	5
Vestnes	Helland	Ålesund	177	194	204	73	6
Volda	Volda	Ålesund	170	188	198	74	6
Ørskog	Sjøholt	Ålesund	171	189	199	74	6
Ørsta	Ørsta	Ålesund	170	188	198	74	6
Ålesund	Ålesund	Ålesund	170	188	198	74	5

TABELL 7. Sogn og Fjordane

Kommune	Sted	Nærmeste måler	Returnivå stormflo (i cm over middelvann)			Havnivåstigning med klimapåslag (i cm)	NN2000 over middelvann (i cm)
			20 år	200 år	1000 år		
Askvoll	Askvoll	Måløy	145	158	166	70	5
Aurland	Aurlandsvangen	Bergen	140	152	159	60	7
Balestrand	Balestrand	Bergen	139	151	158	65	7
Bremanger	Svelgen	Måløy	149	162	170	74	5
Eid	Nordfjordeid	Måløy	156	169	177	74	6
Fjaler	Dale	Måløy	145	158	166	69	6
Flora	Florø	Måløy	148	161	169	74	4
Førde	Førde	Måløy	147	160	168	69	6
Gaular	Bygstad	Måløy	145	158	166	69	6
Gloppen	Sandane	Måløy	156	169	177	72	6
Gulen	Eivindvik	Bergen	133	145	152	70	5
Hyllestad	Hyllestad	Måløy	143	156	164	69	6
Høyanger	Høyanger	Bergen	138	150	157	66	7
Leikanger	Hermansverk	Bergen	139	151	158	62	7
Luster	Gaupne	Bergen	141	153	160	61	7
Lærdal	Lærdalsøyri	Bergen	140	152	159	58	7
Naustdal	Naustdal	Måløy	147	160	168	72	6
Selje	Selje	Måløy	156	169	177	75	4
Sogndal	Sogndal	Bergen	140	152	159	61	7
Solund	Hardbakke	Måløy	141	155	162	70	5
Stryn	Stryn	Måløy	157	170	178	72	7
Vik	Vik	Bergen	139	151	158	64	7
Vågsøy	Måløy	Måløy	153	166	174	75	4
Årdal	Årdalstangen	Bergen	140	152	159	57	7

VEDLEGG

TABELL 8. Hordaland

Kommune	Sted	Nærmeste måler	Returnivå stormflo (i cm over middelvann)			Havnivåstigning med klimapåslag (i cm)	NN2000 over middelvann (i cm)
			20 år	200 år	1000 år		
Askøy	Kleppestø	BERGEN	129	141	148	72	8
Austevoll	Storebø	BERGEN	116	129	136	72	8
Austrheim	Årås	BERGEN	132	144	151	71	7
Bergen	Bergen	BERGEN	129	141	148	72	7
Bømlo	Svortland	BERGEN	112	125	132	72	8
Eidfjord	Eidfjord	BERGEN	124	136	143	56	8
Etne	Etne	BERGEN	114	126	133	64	6
Fedje	Fedje	BERGEN	130	142	149	71	7
Fitjar	Fitjar	BERGEN	116	129	136	72	7
Fjell	Straume	BERGEN	126	138	145	72	7
Fusa	Eikelandsosen	BERGEN	116	129	136	64	7
Granvin	Granvin	BERGEN	124	136	143	64	6
Jondal	Jondal	BERGEN	122	134	142	61	6
Kvam	Norheimsund	BERGEN	122	135	142	61	6
Kvinnherad	Rosendal	BERGEN	114	126	133	62	7
Lindås	Knarvik	BERGEN	129	141	148	71	7
Masfjorden	Masfjordnes	BERGEN	132	144	151	70	5
Meland	Frekhaug	BERGEN	129	141	148	72	6
Modalen	Nottveit (1)	BERGEN	131	143	150	69	7
Odda	Odda	BERGEN	125	137	145	60	7
Os	Osøyro	BERGEN	116	129	136	71	7
Osterøy	Lonevåg	BERGEN	131	143	150	70	7
Radøy	Manger	BERGEN	129	141	148	71	7
Samnanger	Tysse	BERGEN	116	129	136	64	8
Stord	Leirvik	BERGEN	113	125	132	65	7
Sund	Skogsvåg	BERGEN	122	134	142	72	7
Sveio	Førde	BERGEN	111	123	131	72	7
Tysnes	Uggdalseidet	BERGEN	116	129	136	65	7
Ullensvang	Kinsarvik	BERGEN	124	136	143	58	7
Ulvik	Ulvik	BERGEN	124	136	143	62	6
Vaksdal	Vaksdal	BERGEN	131	143	150	64	8
Voss	Bolstadøyri (2)					64	5
Øygarden	Tjeldstø	BERGEN	129	141	148	71	7

(1) Stormflottall har ikke blitt beregnet for kommunesenteret i denne kommunen. Dette skyldes manglende data i området.

(2) Stormflottall har ikke blitt beregnet for denne kommunen. Dette skyldes manglende data i området.

TABELL 9. Rogaland

Kommune	Sted	Nærmeste måler	Returnivå stormflo (i cm over middelvann)			Havnivåstigning med klimapåslag (i cm)	NN2000 over middelvann (i cm)
			20 år	200 år	1000 år		
Bokn	Føresvik	Stavanger	101	115	123	80	8
Eigersund	Eigersund (3)	(Stavanger)	84	107	120	80	8
Finnøy	Judaberg	Stavanger	101	115	123	77	8
Forsand	Forsand	Stavanger	102	116	125	78	8
Gjesdal	Fraffjord	Stavanger	102	116	125	78	8
Haugesund	Haugesund	Bergen	100	111	118	80	8
Hjelmeland	Hjelmeland	Stavanger	101	115	123	76	8
Hå	Sirevåg (3)	(Stavanger)	87	107	120	80	8
Karmøy	Kopervik	Stavanger	101	115	123	80	8
Klepp	Revtangen (3)	(Stavanger)	93	109	119	81	9
Kvitsøy	Ydstebøhavn	Stavanger	101	115	123	81	9
Randaberg	Tungenes	Stavanger	101	115	123	79	9
Rennesøy	Vikevåg	Stavanger	101	115	123	78	9
Sandnes	Sandnes	Stavanger	101	115	123	79	9
Sauda	Sauda	Stavanger	101	115	123	62	9
Sokndal	Sogndalsstranda (3)	(Stavanger)	87	107	120	80	9
Sola	Solavika (3)	(Stavanger)	99	113	122	80	9
Stavanger	Stavanger	Stavanger	101	115	123	79	9
Strand	Jørpeland	Stavanger	101	115	123	77	9
Suldal	Sand	Stavanger	101	115	123	74	9
Tysvær	Hervik	Stavanger	101	115	123	78	9
Tysvær	Grinde (Grindafjorden og Skjoldafjorden)	Stavanger	91	108	119	79	9
Utsira	Nordvik	Stavanger	104	118	126	81	10
Vindafjord	Ølen	Bergen	114	126	133	64	10
Vindafjord	Sandeid	Stavanger	101	115	123	64	10

(3) De beregnede returnivåene for kommunen har store usikkerheter og må brukes med varsomhet. Usikkerheten skyldes at området mellom Lista og Tananger ikke har gode nok data.

VEDLEGG

TABELL 10. Vest-Agder

Kommune	Sted	Nærmeste måler	Returnivå stormflo (i cm over middelvann)			Havnivåstigning med klimapåslag (i cm)	NN2000 over middelvann (i cm)
			20 år	200 år	1000 år		
Farsund	Farsund	Tregde	93	111	122	80	10
Flekkefjord	Flekkefjord (3)	(Tregde)	91	110	122	80	10
Kristiansand	Kristiansand	Tregde	96	113	124	77	9
Kvinesdal	Øye (3)	(Tregde)	91	110	122	79	10
Lindesnes	Åvik	Tregde	95	112	124	79	10
Lyngdal	Lyngdal (for Lyngdalsfjorden, se Farsund)	Tregde	93	111	122	79	10
Mandal	Mandal	Tregde	95	112	123	78	9
Søgne	Høllen	Tregde	95	113	124	78	9

TABELL 11. Aust-Agder

Kommune	Sted	Nærmeste måler	Returnivå stormflo (i cm over middelvann)			Havnivåstigning med klimapåslag (i cm)	NN2000 over middelvann (i cm)
			20 år	200 år	1000 år		
Arendal	Arendal	Helgeroa	126	151	168	70	7
Grimstad	Grimstad	Tregde	98	115	125	71	8
Lillesand	Lillesand	Tregde	98	115	125	73	8
Risør	Risør	Helgeroa	126	151	167	66	7
Tvedestrand	Tvedestrand	Helgeroa	126	151	167	68	7

TABELL 12. Telemark

Kommune	Sted	Nærmeste måler	Returnivå stormflo (i cm over middelvann)			Havnivåstigning med klimapåslag (i cm)	NN2000 over middelvann (i cm)
			20 år	200 år	1000 år		
Bamble	Langesund	Helgeroa	126	151	167	62	6
Kragerø	Kragerø	Helgeroa	126	151	167	64	6
Porsgrunn	Porsgrunn	Helgeroa	126	151	168	62	6
Skien	Rambekk	Helgeroa	126	151	168	62	6

(3) De beregnede returnivåene for kommunen har store usikkerheter og må brukes med varsomhet. Usikkerheten skyldes at området mellom Lista og Tananger ikke har gode nok data.

TABELL 13. Vestfold

Kommune	Sted	Nærmeste måler	Returnivå stormflo (i cm over middelvann)			Havnivåstigning med klimapåslag (i cm)	NN2000 over middelvann (i cm)
			20 år	200 år	1000 år		
Holmestrand	Holmestrand	Viker	139	166	184	54	4
Horten	Horten	Viker	139	166	183	54	3
Larvik	Larvik	Helgeroa	126	151	167	61	5
Nøtterøy	Årøysund	Viker	138	165	182	56	4
Re	Mulodden	Viker	139	166	184	53	3
Sande	Selvik	Viker	139	166	184	54	3
Sandefjord	Sandefjord	Helgeroa	126	151	167	58	5
Stokke	Melsomvik	Viker	138	165	182	57	4
Svelvik	Svelvik	Viker	139	166	184	53	3
Tjøme	Verdens Ende	Viker	138	165	182	58	4
Tønsberg	Tønsberg	Viker	138	165	182	56	4

TABELL 14. Buskerud

Kommune	Sted	Nærmeste måler	Returnivå stormflo (i cm over middelvann)			Havnivåstigning med klimapåslag (i cm)	NN2000 over middelvann (i cm)
			20 år	200 år	1000 år		
Drammen	Drammen (Tangen)	Viker	142	170	189	52	3
Hurum	Sætre	Oscarsborg	142	167	183	51	3
Lier	Lierstranda	Viker	142	170	189	52	3
Røyken	Nærnes	Viker	142	170	189	52	3

TABELL 15. Oslo

Kommune	Sted	Nærmeste måler	Returnivå stormflo (i cm over middelvann)			Havnivåstigning med klimapåslag (i cm)	NN2000 overmiddelvann (i cm)
			20 år	200 år	1000 år		
Oslo	Oslo	Oslo	153	186	209	47	3

VEDLEGG

TABELL 15. Akershus

Kommune	Sted	Nærmeste måler	Returnivå stormflo (i cm over middelvann)			Havnivåstigning med klimapåslag (i cm)	NN2000 over middelvann (i cm)
			20 år	200 år	1000 år		
Asker	Konglungen	Oslo	153	186	209	49	3
Bærum	Sandvika	Oslo	153	186	209	48	3
Frogn	Drøbak	Oscarsborg	142	167	183	51	3
Nesodden	Nesoddtangen	Oslo	153	186	209	47	3
Oppegård	Svartskog	Oslo	153	186	209	48	2
Vestby	Son	Viker	139	166	184	52	3
Ås	Neset	Oslo	153	186	209	49	2

TABELL 16. Østfold

Kommune	Sted	Nærmeste måler	Returnivå stormflo (i cm over middelvann)			Havnivåstigning med klimapåslag (i cm)	NN2000 over middelvann (i cm)
			20 år	200 år	1000 år		
Fredrikstad	Fredrikstad	Viker	139	166	183	53	3
Halden	Halden	Viker	138	165	182	50	3
Hvaler	Skjærhalden	Viker	139	166	183	54	4
Moss	Moss	Viker	139	166	184	53	3
Rygge	Larkollen	Viker	139	166	183	53	3
Råde	Saltnes	Viker	139	166	183	53	3
Sarpsborg	Høysand	Viker	139	167	184	51	3

TABELL 17. Svalbard

Kommune	Sted	Nærmeste måler	Returnivå stormflo (i cm over middelvann)			Havnivåstigning med klimapåslag (i cm)	NN2000 over middelvann (i cm)
			20 år	200 år	1000 år		
Ny-Ålesund	Ny-Ålesund	Ny-Ålesund	123	135	142	ikke beregnet	annet høydesystem
Longyerabyen	Longyerabyen	Longyerabyen	133	144	151	ikke beregnet	annet høydesystem

TABELL 18. For de kommunene som har kartgrunnlag NN1954, brukes målepunkt i denne tabellen (hentet fra A.1.1 i *Sea Level Change for Norway*). Dette skal trekkes fra det utregnede høydenivået (se eksempel s.14).

Kommune	For NN1954 trekk fra
Vardø	15
Honningsvåg	12
Hammerfest	8
Tromsø	6
Andenes	4
Harstad	7
Narvik	11
Kabelvåg	1
Bodø	17
Rørvik	19
Trondheim	18
Heimsjø	8
Kristiansund	8
Alesund	3
Måløy	1
Bergen	-3
Stavanger	2
Tregde	-2
Helgeroa	9
Oscarsborg	15
Oslo	18
Viker	15

*Der det er minus, skal man ikke trekke fra, men legge til tallet.



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 978-82-7768-389-8 (PDF)
HR 2329
September 2016

 /DSBNorge

 @dsb_no

 dsb_norge

 dsbnorge