



Håndtering av HAVNIVÅSTIGNING i kommunal planlegging



Klimatilpasning
Norge



FORORD

Foreløpig er det ingen statlig etat i Norge som har forvaltningsansvaret for havnivåstigning. Det har vært etterlyst råd om hvordan man kan håndtere havnivåstigning fra flere hold. Siden Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB) ved klimatilpasningssekretariatet tok initiativet til å utarbeide rapporten om Havnivåstigning i 2009, tok vi også initiativet til å utarbeide denne veiledningen. DSB har hatt god hjelp av flere ressurspersoner, blant annet Turid Bakken Pedersen i NVE, Kari-Anne Pape Simenstad i Statens bygningstekniske etat, Lars Petter Røed i Meteorologisk institutt, Tor Tørresen i Statens kartverk, Roar Johansen i Kystverket, Gordana Petkovic i Statens vegvesen, Ine Hauklien hos fylkesmannen i Vest- Agder og Jonas Vevatne på NUSB. I tillegg har vi fått innspill fra flere kommuner. Arbeidet er koordinert av Gry Backe i DSB.

Formålet med denne veiledningen er å gi råd om hvordan kommuner og andre kan gå fram for å skaffe seg oversikt over farer, risikoer og sårbarhet når det gjelder havnivåstigning, stormflo og bølgepåvirkning. Hensikten er å unngå at det skjer skader på bebyggelse, anlegg og konstruksjoner på grunn av oversvømmelse.





HVA ER HAVNIVÅSTIGNING?

Det er tre årsaker til at havnivået stiger. Temperaturen i havet blir gradvis høyere, og det fører til at vannet utvider seg. I tillegg tilføres havet vann fra isbreer som smelter på land, og smeltevann fra iskappene på Grønland og i Antarktis.

Hvor mye stiger havet?

Kyst- og fjordkommunene bør forberede seg på et høyere havnivå i framtiden. Havnivåstigningen kan 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.

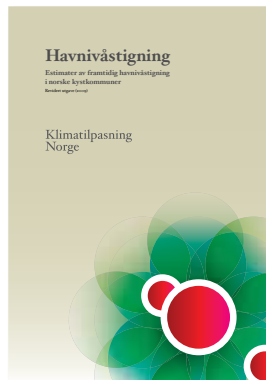
I DSBs rapport *Havnivåstigning – Estimerer for framtidig havnivåstigning i norske kystkommuner*, (2009) finnes tall for framtidig havnivåstigning og stormflo for alle norske kyst- og fjordkommuner. I følge rapporten kan havnivået langs norskekysten stige mellom 40 til 80 cm i løpet av dette århundre. Variasjonen skyldes at noen landområder fortsatt hever seg etter vekten av innlandsisen under forrige istid. 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 dette. I tillegg kan vi forvente et høyere havnivå under stormflo. Stormflo er høye vannstander i sjø som opptrer ved springflo i kombinasjon med spesielle værforhold.

FAKTA



Stormflo er høye vannstander i sjø grunnet værrets virkning. Under spesielle værforhold kan kombinasjonene springflo og stormflo gi svært høye vannstander.

Statens kartverk beregner tidevannet og publiserer det i form av tidevannstabeller og på internett. Meteorologisk institutt lager prognoser for været sitt bidrag (to døgn fram i tid) og publiserer det på sine nettsider.



Havnivåstigningsrapporten 2009 ble utarbeidet av Bjerknessenteret på oppdrag fra DSB



Foto: Kristian Strømme

HVORDAN KAN KYST- OG FJORDKOMMUNER TA HENSYN TIL HAVNIVÅSTIGNING?

Ny bebyggelse

I arealplanleggingen kan kommunen styre ny utbygging og infrastruktur til områder som er mindre utsatt for havnivåstigning, stormflo og bølgepåvirkning. Når nye arealer skal bebygges eller endres vesentlig, skal det gjennomføres risiko- og sårbarhetsanalyser, jf. plan- og bygningslovens § 4-3. ROS-analysen må inneholde vurderinger av havnivåstigning og stormflo, og hvilke konsekvenser det kan gi.

Som bygningsmyndighet kan kommunen påvirke det enkelte byggverk og stille krav til plassering og utforming av bygg. Byggeteknisk forskrift (TEK10) omhandler blant annet sikkerhetskrav ved plassering av byggverk i områder som kan bli oversvømt av stormflo (basert på historiske data fra Statens kartverk), § 7-2 Sikkerhet mot flom og stormflo. TEK10 skal legges til grunn for planleggingen.

Eksisterende bebyggelse

Kommunen bør avdekke om det finnes bygninger, kulturminner, anlegg, veier, annen infrastruktur osv. som kan bli utsatt for konsekvensene av havnivåstigning. I følge Lov om kommunal beredskapsplikt, sivile beskyttelsestiltak og Sivilforsvaret (Sivilbeskyttelsesloven) §14, skal kommunen gjennomføre en helhetlig risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS). I analysen skal kommunen kartlegge hvilke uønskede hendelser som kan inntreffe og hvordan disse kan påvirke kommunen. Framtidig havnivåstigning

kombinert med stormflo og bølger som vil berøre allerede utbygde områder, vil høre inn under uønskede hendelser som kommunen må undersøke nærmere. Sikkerhetskravene i TEK10 anbefales lagt til grunn når det vurderes om sikringstiltak bør gjennomføres.



KARTLEGGING AV SÅRBARE OMRÅDER

Tallene i DSBs rapport Havnivåstigning (2009) kan brukes for å få oversikt over hvilke områder som kan bli oversvømt i framtiden.

Følgende kan for eksempel kartfestes:

- Områder som tidvis oversvømmes av stormflo i dag basert på faktisk målte verdier
- Områder som kan bli permanent oversvømt på grunn av havnivåstigning i år 2050 og 2100
- Områder som kan bli tidvis oversvømt av stormflo og bølger i år 2050 og 2100
- Områder som er sårbare når sikkerhetskravene i TEK10 følges

Tallene fra havnivåstigningsrapporten er også lagt ut fylkesvis på www.klimatilpasning.no slik at det skal være lett å finne dem. Hvilke tall som skal brukes og om det er behov for å justere tallene, avhenger av en rekke forhold som vi beskriver i dette kapittelet.

Bruk av tallene i rapporten

Siden det er usikkert hvor mye havet vil stige, er de kommunevise tallene i havnivåstigningsrapporten oppgitt som et usikkerhetsintervall. Tabell 1 viser tallene for kystkommunene i Vest-Agder. Tilsvarende tabeller er lagd for alle kystkommuner og er gruppert fylkesvis bak i havnivåstigningsrapporten.

Vest-Agder

Kommunenr.	Kommune	Målepunkt	År 2050 relativt år 2000			År 2100 relativt år 2000		
			Landheving (cm)	Beregnet havstigning i cm (usikkerhet -8 til +14 cm)	100 års stormflo* relativt NN1954 (usikkerhet -8 til +14 cm)	Landheving (cm)	Beregnet havstigning i cm (usikkerhet -20 til +35 cm)	100 års stormflo* relativt NN1954 (usikkerhet -20 til +35 cm)
1004	Flekkefjord	Flekkefjord	4	27 (19 - 41)	137 (129 - 151)	9	81 (61 - 116)	196 (176 - 231)
1037	Kvinesdal	Øye	5	26 (18 - 40)	137 (129 - 151)	9	81 (61 - 116)	197 (177 - 232)
1003	Farsund	Farsund	5	26 (18 - 40)	140 (132 - 154)	10	80 (60 - 115)	199 (179 - 234)
1032	Lyngdal	Lyngdal	6	25 (17 - 39)	139 (131 - 153)	11	79 (59 - 114)	198 (178 - 233)
1029	Lindesnes	Åvik	6	25 (17 - 39)	142 (134 - 156)	12	78 (58 - 113)	200 (180 - 235)
1002	Mandal	Mandal	6	25 (17 - 39)	144 (136 - 158)	13	77 (56 - 111)	201 (181 - 236)
1018	Søgne	Hollen	7	24 (16 - 38)	149 (141 - 163)	14	76 (56 - 111)	205 (185 - 240)
1001	Kristiansand	Kristiansand	8	23 (15 - 37)	152 (144 - 166)	16	74 (54 - 109)	208 (188 - 243)

Tabell 1. Kommunevise tall for havnivåstigning og stormflo for Vest-Agder. Tallene er tatt fra DSBs rapport Havnivåstigning (2009).

Hvordan tallene er framkommet, er beskrevet i selve rapporten. Her gis kun en kort forklaring, se faktaboks.

FAKTA

Tallene i DSBs rapport Havnivåstigning, tar utgangspunkt i 100-års stormflo beregnet fra observert vannstand. Det regnes med en liten økning i værbraget til vannstanden, og for 2050 og 2100 er stormfloverdiene økt med henholdsvis 5 og 10 cm. Det er lagt til en vannstandsøkning fra klimapåvirkning på 35 cm i 2050 og 90 cm i 2100. Til slutt er landhevingen trukket fra. Summen av disse bidragene er ført opp i kolonnene "100 års stormflo relativt NN1954".

Kommunen må vurdere hvilket tall i usikkerhetsintervallet som skal brukes når sårbare områder skal kartlegges. I NOU 2010:10 Tilpassing til eit klima i endring side 15 heter det: "Utvalet tilrår at ein vurderer moglege konsekvensar og tiltak med utgangspunkt i den eller dei framskrivingane som inneber størst utfordringar for dei ulike sektorane." Følger kommunen denne anbefalingen, betyr det at det er den høyeste verdien i usikkerhetsintervallet som skal benyttes.

I tillegg kan det være andre forhold som gjør at tallene i havnivåstigningsrapporten bør justeres når sårbare områder skal kartlegges.

Lokale forhold

Det kan være lokale forhold som gjør at tallene i havnivåstigningsrapporten må justeres. Det gjelder for eksempel områder der elv munnar ut i hav. I elvemunningen kan stormflo og bølger forårsake oversvømmelse av arealer

som ligger høyere enn det som følger av stormflottallene i rapporten.

Et annet eksempel er områder langs kysten som ligger utsatt til for store bølger. Viktige faktorer for slik påvirkning er vind, topografi, sjøbunnsforhold og strandkant. DSB/Klimatilpasningssekretariatet er ikke kjent med at det finnes oversikter eller rapporter der slike tall er samlet. Der det er behov må kommunen selv skaffe disse tallene.

Eksempel

På oppdrag fra Bergen kommune utarbeidet i 2006 Meteorologisk institutt rapporten Bølger og vannstand i Bergen kommune som vurderte ekstremverdier av vannstand og bølger langs kysten av Bergen. Dette er et eksempel på hvordan en kommune kan skaffe seg kunnskap om lokale forhold.

Tidsperspektivet

I havnivåstigningsrapporten er det oppført tall for årene 2050 og 2100. En måte å avgjøre hvor langt tidsperspektiv det skal være på planleggingen, kan være å ta utgangspunkt i hva som skal etableres i området. Vurderer kommunen plassering av infrastruktur som har lang levetid, er framtidige sårbarhetsforhold viktige (år 2100). Motsatt kan være for bygg og anlegg som har kortere levetid der det kanskje holder med en mer begrenset tidshorison på planleggingen. I områder som allerede er utbygde, anbefales det å kartlegge sårbarheten både for år 2050 og 2100. Dette gir tid til å vurdere tiltak dersom kartleggingen viser at det finnes bygg og anlegg som ligger utsatt til for oversvømmelse i framtiden.

Sikkerhetsklasser og stormflo

Det er definert tre sikkerhetsklasser med ulike stormflonivå (angitt med gjentakintervall) i TEK10, §7-2 Sikkerhet mot flom og stormflo. De samme sikkerhetskravene som gjelder for flom gjelder også for stormflo. Sikkerhetskravene knyttes til 20-, 200- og 1000-års gjentakintervall og relaterer seg til observerte stormfloverdier.

Stormflottallene i DSBs havnivåstigningsrapport er basert på 100-års gjentakintervall. Skal tallene brukes som utgangspunkt for å få fram sikkerhetsnivåene i TEK10, må det legges på/trekkes fra en verdi for å beregne 20, 200 og 1000-års stormflo. Statens Kartverk har utført en beregning og kommet fram til resultatet gjengitt i tabell 2.

Arealene som omfattes av disse kotehøydene (en for hvert av de tre gjentakintervallene) risikerer å bli oversvømt av en stormflo som er beregnet til å opptre hvert 20, 200 og 1000 år. Er området i tillegg spesielt utsatt for store bølger, må dette tas med i regnestykket.

FAKTA

Med gjentakintervall menes hvor ofte en flom eller stormflo av samme størrelse opptrer i gjennomsnitt over en lang årrekke. En stormflo med gjentakintervall 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.



Giskefyllingen på fylkesvei 684 har nylig vært vurdert i forhold til havnivåstigning, bølgehøyde og stabilitet. Det konkluderes med at den i overskuelig framtid ikke vil oversvømmes av vann, men at den likevel er for lav til at den beskytter mot bølgeoverskylling under ekstreme stormer.



Geografiske strekninger	Gjentaksintervall 20 år	Gjentaksintervall 200 år	Gjentaksintervall 1000 år
Oslofjorden – Arendal	-30 cm	10 cm	40 cm
Arendal – Trondheimsfjorden til og med Snillfjord kommune	-15cm	10 cm	25 cm
Snillfjord – Vestfjorden (Narvik)	-25cm	10 cm	35 cm
Harstad (nord for Lofoten) – Kirkenes	-20cm	10 cm	25 cm

Tabell 2. Grov beregning av stormflotall fra Statens kartverk. Ved å ta utgangspunkt i stormflotallene i DSBs havnivåstigningsrapport, lokale forhold og så legge til stormflotallene fra Statens kartverk, framkommer arealer som er sårbare for stormflo. Arealene som omfattes av disse kotehøydene (en for hvert av de tre gjentaksintervallene) risikerer å bli oversvømt av en stormflo som er beregnet til å opptre hvert 20, 200 og 1000 år.

Kotehøyden for sårbare områder beregnes slik:

Stormflonivå fra DSBs rapport + legg til eller trekk fra tall fra Statens kartverk + bølgepåvirkning (egen utredning)

For eksisterende bygg, anbefales det å legge sikkerhetskravene i TEK10 til grunn når kommunen skal vurdere om sikrings tiltak bør gjennomføres. For ny bebyggelse skal TEK10 legges til grunn. Sikkerhetskravene i TEK10 § 7-2 annet ledd kan oppnås enten ved å sikre mot oversvømmelse eller ved å dimensjonere og konstruere byggverket slik at det tåler belastningene og skader unngås. Der konsekvensene kan bli særlig store, bør det vurderes om bygningen skal flyttes.

Hvilken sikkerhetsklasse i TEK10 ulike typer byggverk hører

inn under, er avhengig av konsekvensene ved oversvømmelse. Konsekvensene er igjen avhengig av hvilke funksjoner byggverkene har og/eller kostnadene ved skader. Det generelle kravet er at byggverk hvor konsekvensen av en stormflo er særlig stor, ikke skal plasseres i flomutsatt område. For byggverk i flomutsatt område skal sikkerhetsklasse for flom fastsettes, se sikkerhetsklassene i § 7-2 i TEK10 og Veiledning om tekniske krav til byggverk HO-2/2011, kap.7 Sikkerhet mot naturpåkjenninger.

AKTSOMHETSKART

Kartlegging av områder med potensiell fare

FARESONEKART

Kartlegging av reell fare

RISIKOKART

Risikoklasser

KOMMUNEPLAN

Hensynssoner

- angivelse av fareårsak
- forbud mot eller vilkår for tiltak

REGULERINGSPLAN

Styre ny utbygging av soner med høy faregrad

PRIORITERING AV SIKRINGSTILTAK

Figur 1: Eksempel på bruk av farekart i kommuneplanleggingen

Konsekvensene er igjen avhengig av hvilke funksjoner byggverk og infrastruktur har, og/eller kostnadene ved skader.

For ny bebyggelse skal sikkerhetsklassene i TEK10 legges til grunn i planleggingen. Klassifiseringen er tredelt og laveste nivå omfatter bygninger uten bemanning, som lagerbygg og garasjer, deretter følger bygg hvor konsekvensene er store, men ikke kritiske. Høyeste sikkerhetsklasse omfatter bygg som huser sårbare og viktige samfunnsfunksjoner, som sykehus, politi og brannvesen, se TEK10 § 7-2. Der konsekvensene er særlig store skal det ikke plasseres bygg selv om bygget kan sikres. 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 (virksomheter med anlegg der det framstilles, brukes, håndteres eller lagres farlige stoffer).

Eksempel 1

Farekart og retningslinjer for planlegging og utbygging i fare-

områder er nyttige verktøy for kommunene for å ta hensyn til havnivåstigning, stormflo og bølgepåvirkning. Tallene i havnivåstigningsrapporten kan brukes til å lage aktsomhetskart, faresonekart og risikokart. Vi viser til systematikken i [NVEs retningslinje nr. 2/2011](#) "Flaum- og skredfare i arealplanleggingen". Slike kart er nyttige for å få oversikt, som bakgrunn for 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. I figur 1 vises et eksempel på bruk av farekart i kommuneplanleggingen.

Eksempel 2

Stavanger og Sandnes har sammen med næringslivet utviklet verktøyet [Klima-GIS](#). Digitale kartdata simulerer klimaendringene på en visuell måte og dette brukes til å indikere hvor sårbare vi er for effektene av klimaendringer. Sandnes kommune har blant annet brukt dataene i arbeidet med å revidere kommuneplanen.



HÅNDTERING AV HAVNIVÅSTIGNING I PLANARBEIDET

Risiko- og sårbarhetsanalyser (ROS)

Kravet til risiko- og sårbarhetsanalyser (ROS) er nedfelt i ulike lovverk. Kommunen skal for eksempel utarbeide en helhetlig ROS-analyse etter sivilbeskyttelsesloven, i alle fylker skal det utarbeides en fylkesROS og når kommunen vurderer å legge nye arealer ut til utbyggingsformål, krever plan- og bygningsloven at ROS-analyser legges til grunn for vurderingene. Dette betyr at det er mange ulike ROS-analyser i en kommune og at disse varierer både i form, innhold og detaljeringsgrad. Utarbeidelse av ROS-analyser omtales ikke her, men mer om dette finnes i DSBs rapport [Samfunnssikkerhet i arealplanleggingen](#) og [Forskrift om kommunal beredskapsplikt](#). I denne veiledningen tar vi utgangspunkt i at havnivåstigning og stormflo kan være viktige vurderingstema i ROS-analyser.

En viktig del av en ROS-analyse er å skaffe seg oversikt over situasjonen ved å kartlegge hendelser/potensielle farer. Det er derfor naturlig at forventet havnivåstigning, stormflo og evt. bølgepåvirkning inngår i de ROS-analysene som likevel skal utarbeides i kommunen. I Nordland kommunes fylkes-ROS konkluderes det med at "Kombinasjonen av havnivåstigning, stormflo og sterk vind, kan få økonomiske og sikkerhetsmessige konsekvenser blant annet for infrastruktur som veier, vann og avløp, anlegg for fiskeri, oppdrett og skipsfart med mer."

Kart som viser områder som er sårbare for havnivåstigning og stormflo er et godt utgangspunkt når konsekvenser av havnivåstigning skal vurderes i ROS-analyser. For mer om kartlegging av sårbare områder, se kapittelet foran. Vi anbefaler at ROS-analysen først tar utgangspunkt i dagens klimaforhold for så å vurdere de framtidige konsekvensene. Først kartfestes arealene som risikerer å bli oversvømt i

dag og så vurderes konsekvensene. Deretter kartfestes de arealene som kan bli oversvømt i framtiden og konsekvensene vurderes på tilsvarende måte.

Ny bebyggelse

I planlegging 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, se for eksempel artikkel om [Klimatilpasning i kommuneplanen](#).

ROS-analyser som utarbeides i forbindelse med ny eller endret bruk av arealer, følger reglene i plan- og bygningsloven § 4-3. Kommunen har ansvaret for å utrede farene og påse at planer for utbygging tilfredsstillt sikkerhetskravene i plan- og bygningsloven og TEK10.

På bakgrunn av analysen, kan kommunen vurdere forhold og konsekvenser av både dagens og framtidens havnivåstigning, stormflo og bølgepåvirkning. Plannivået avgjør hvor detaljert og omfattende analysen skal være.

Eksisterende bebyggelse

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. Arbeidet skal bidra til at kommunen vurderer samfunnssikkerhet i et mer helhetlig perspektiv. Resultatet av arbeidet skal vurderes og sammenstilles i en helhetlig risiko- og sårbarhetsanalyse. Som en del av ROS-analysen kan kommunen analysere i hvilken grad områder med eksisterende bygg, anlegg og infrastruktur vil rammes av framtidig havnivåstigning, stormflo og bølgeoppkylling.

Vi anbefaler at sikkerhetskravene i TEK10 legges til grunn når eventuelle behov for sikring vurderes.

ROS-analysen kan gjennomføres slik:

1. Legg til grunn kotehøyde for en 20, 200 og 1000-årshendelse. Marker bygninger, anlegg og infrastruktur som kan utsettes for framtidig havnivåstigning, stormflo og bølgepåvirkning i kommunens kartverk.
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.

Bildet illustrerer arealer (rødt) i Kristiansand som kan bli oversvømt av stormflo i år 2100.

*Kristiansand kommune utarbeidet kart for framtidig havnivåstigning som underlag for sin ROS-analyse. Høyeste stormflotall er tatt fra rapporten *Havnivåstigning i år 2100* = 2,43 m. I tillegg er det lagt på en usikkerhetsmargin slik at det er arealet som oversvømmes ved 2,65 m som vises på kartet.*





Foto: YAYmicro

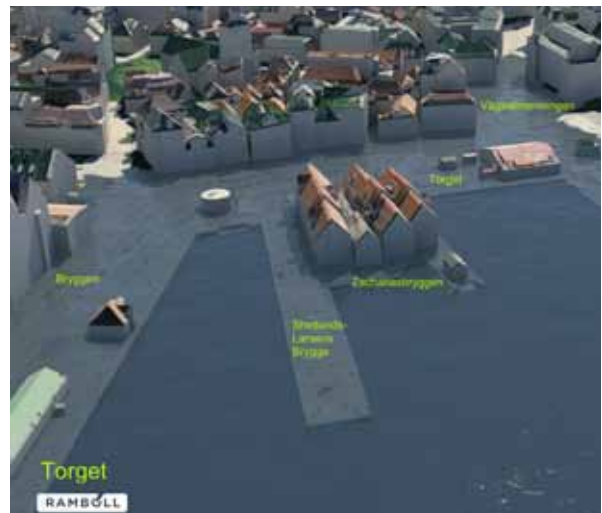
Eksempler på tiltak:

- Installere tilbakeslagsventil
- Løfte elektriske installasjoner over flomsonen
- Flytte pumpestasjoner
- Heve nedgangen til tunneller
- Bygge vannnett, vannnette 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

Mange av Norges byer og tettsteder ligger ved sjøen og er spesielt utsatt for oversvømmelse. I noen tilfeller vil tiltakene derfor kunne bli meget omfattende, da store bebygde områder kan bli rammet.

Eksempel

I Bergen har næringslivets konsekvensutredning av havnivåstigning for Bryggen, ført til at alle tiltak som skal gjennomføres under kotehøyde 2,5 utløser ROS-analyse.



Bildet illustrerer hvordan deler av Bergen oversvømmes av havnivåstigning. Havnivåstigningen vil gjøre omfattende skade på veier, tunneler, kloakknnett, strømmett og annen infrastruktur i Bergen og omland viser en rapport fra tre forskningsmiljøer. Rapporten gir konkrete anbefalinger til hva som evt. må gjøres for å unngå de mest dramatiske konsekvensene. Il: Ramböll.



Lov om kommunal beredskapsplikt, sivile beskyttelsestiltak og Sivilforsvaret (Sivilbeskyttelsesloven) og Plan- og bygningsloven

Vi anbefaler at den helhetlige ROS-analysen som skal gjennomføres etter Sivilbeskyttelseslovens § 14, forankres i en formell planprosess for eksempel kommuneplanprosessen.

Som en oppfølging av ROS-analysen, skal det utarbeides en overordnet beredskapsplan for kommunen, jf. §15 i Sivilbeskyttelsesloven. Beredskapsplanen skal inneholde en oversikt over hvilke tiltak kommunen har forberedt for å håndtere uønskede hendelser. Det kan være forhold i arealplanen som skal følges opp i beredskapsplanen. Et eksempel kan være varsling og evakuering i forbindelse med stormflofare.

Til Sivilbeskyttelsesloven er Forskrift om kommunal beredskapsplikt utarbeidet. § 2 i forskriften beskriver minimumskravene til den helhetlige risiko- og sårbarhetsanalysen, mens §4 sier litt om innholdet i beredskapsplanen.

Kommuneplanens arealdel

Vurderinger på dette plannivået skal identifisere potensiell fare for skade som følge av havnivåstigning, stormflonivå og bølgepåvirkning. En ROS-analyse på dette nivået kan derfor være grovmasket. Et utgangspunkt for vurderingene kan være å:

1. Kartlegge områder som er i faresonen for havnivåstigning, stormflo og bølgepåvirkning
2. Vurdere risiko for skade på eksisterende bygg, anlegg og infrastruktur
3. Vurdere risiko for skade dersom det planlegges ny utbygging innenfor faresonen

For å identifisere potensiell fare for oversvømmelse, må det utarbeides et aktsomhetskart.

Aktsomhetskartet kan lages ved at det tas utgangspunkt i det største arealet som kan bli oversvømt i framtiden, dvs. det arealet som kan bli oversvømt av en 1000 års stormflo. Se eksempel for å beregne kotehøyden.

FAKTA

Den helhetlige ROS-analysen etter Sivilbeskyttelsesloven og tilhørende beredskapsplan bør utarbeides og ses i sammenheng med øvrig planlegging og planprosesser etter plan- og bygningsloven. ROS-analysen anbefales å følge samme løp som kommuneplanrevisjonen. Beredskapsplanen kan utarbeides som en del av handlingsdelen til kommuneplanen.

Eksempel på beregning av kotehøyde

NOU utvalget anbefalte å legge til grunn de framskrivninger



som gir de største utfordringene for sektorene. For eksempel for Bergen betyr det å bruke det høyeste stormflottallet i DSBs havnivåstigningsrapport og sette det inn i formelen for kotehøyde for sårbare områder :

Høyeste stormflonivå fra DSBs rapport + grov beregning av 1000 års gjentakintervall (fra Statens kartverk) + bølgepåvirkning (egen utredning).

	2050				2100			
	Havstigning (cm)		Storflo (cm) Relativt NN195		Havstigning (cm)		Stormflo (cm) Relativt NN1954	
	Min.	Maks.	Min.	Maks.	Min.	Maks.	Min.	Maks.
Tromsø	10	32	229	251	43	98	267	322
Trondheim	-1	21	246	268	22	77	274	329
Bergen	15	37	178	200	53	108	220	276
Stavanger	17	39	143	165	58	113	189	244
Oslo	-1	21	189	211	21	76	216	271

Utsnitt fra DSBs havnivåstigningsrapport med havnivåstignings- og stormflo tall for årene 2050 og 2100.

Geografiske strekninger	Gjentaksintervall 20 år	Gjentaksintervall 200 år	Gjentaksintervall 1000 år
Oslofjorden – Arendal	-30 cm	10 cm	40 cm
Arendal – Trondheimsfjorden til og med Snillfjord kommune	-15cm	10 cm	25 cm
Snillfjord – Vestfjorden (Narvik)	-25cm	10 cm	35 cm
Harstad (nord for Lofoten) – Kirkenes	-20cm	10 cm	25 cm

En grov beregning fra Statens Kartverk

På bakgrunn av utregningen kan det lages et kart som illustrerer hvilke arealer som kan bli oversvømt.

Selv om de fleste bygninger vil komme inn under 200-års gjentaksintervall, er det viktig på dette plannivået å ha oversikt over det største arealet som kan bli oversvømt i framtiden. Arealet innenfor kotehøyden kan avmerkes som hensynssone på kommuneplankartet. Hensynssonen skal omfatte hele området som kan bli utsatt for havnivåstigning, stormflo og bølger. I bestemmelsene som knyttes til hensynssonen, kan det for eksempel stilles krav til videre utredninger eller sikringstiltak.

Aktsomhetskartet kan være et hjelpemiddel når kommunen skal planlegge framtidig utbygging. Kotehøyden viser utstrekningen på det største området som må vurderes i forhold til sikkerhetsnivåene i TEK10. Det betyr at kommunen må vurdere hva slags type utbygging som eventuelt er aktuelt å ha i dette området. Det vil for eksempel ikke være aktuelt å legge bygninger av nasjonal betydning i sonen for en 1000-års stormflo (gjentaksintervall). For den delen av området som kan bli oversvømt av en 200 års stormflo, kan det være aktuelt å bygge boliger dersom avbøtende tiltak kan ivareta sikkerheten som kreves, jf TEK10.

Kommunen bør i størst mulig grad styre utbygging unna potensielle fareområder. Dersom det er aktuelt med utbygging, må det fastsettes bestemmelser som ivaretar tilstrekkelig sikkerhet.

Reguleringsplan

Vurderinger på dette plannivået skal avdekke reell fare for skade ved havnivåstigning, stormflo og bølgepåvirkning. Kommunen skal også redegjøre tydelig for risikoreduserende tiltak. I reguleringsplanen må sikkerhetskravene i TEK10 ligge til grunn for kommunens vurderinger. Hvilke sikkerhetskrav som er gjeldende, avhenger av hva som skal bygges i området, jf TEK10.

Arbeidet kan gjennomføres slik:

1. Vurder om havnivåstigning, stormflo og bølgepåvirkning er relevant for planarbeidet
2. Avklar utbyggingens sikkerhetsklassifisering, jf TEK10. Legg til grunn kotehøyde for en 20, 200 og 1000 års hendelse
3. Beregn forventet havnivåstigning/stormflo/ bølgepåvirkning dersom dette ikke er gjort
4. Vurder konsekvensene og behovet for risikoreduserende tiltak, jf TEK10

For å avdekke reell fare for oversvømmelse, anbefaler vi at det lages et faresonekart (se eksempel på faresonekart for Moss i vedlegg).

Eksempel

I Fjordbyen Oslo, havneområdet fra Frognerkilen til Sydhavna, er det etablert bestemmelser om at

bygningdeler under kote 2,5 skal kunne tåle sjøvann". Kommunen har basert sine vurderinger på havnivåstigning, historiske springflottall og landheving.

Byggesak

Kommunen må sikre at forhold som følger av ROS-analyser og reguleringsplan for området, ivaretas i behandling av byggesaker. Hvis det er nødvendig, må det iverksettes eller planlegges tiltak.

Plan- og bygningslovens § 28-1 stiller krav til tilstrekkelig sikkerhet mot fare før et område kan bebygges. Nærmere bestemmelser om sikkerhet mot naturpåkjenninger finnes i TEK10 kap.7. Hvis sikkerheten ikke er godt nok ivarettatt, skal kommunen nedlegge bygge- og deleforbud eller stille vilkår til byggegrunn, bebyggelse og uteareal.

Eksempel

I forbindelse med byggingen av Mathallen i Bergen tok kommunen hensyn til havnivåstigning og stormflo ved at det ble stilt krav i forbindelse med byggeteknikk, VVS og elektro.

Oppsummering

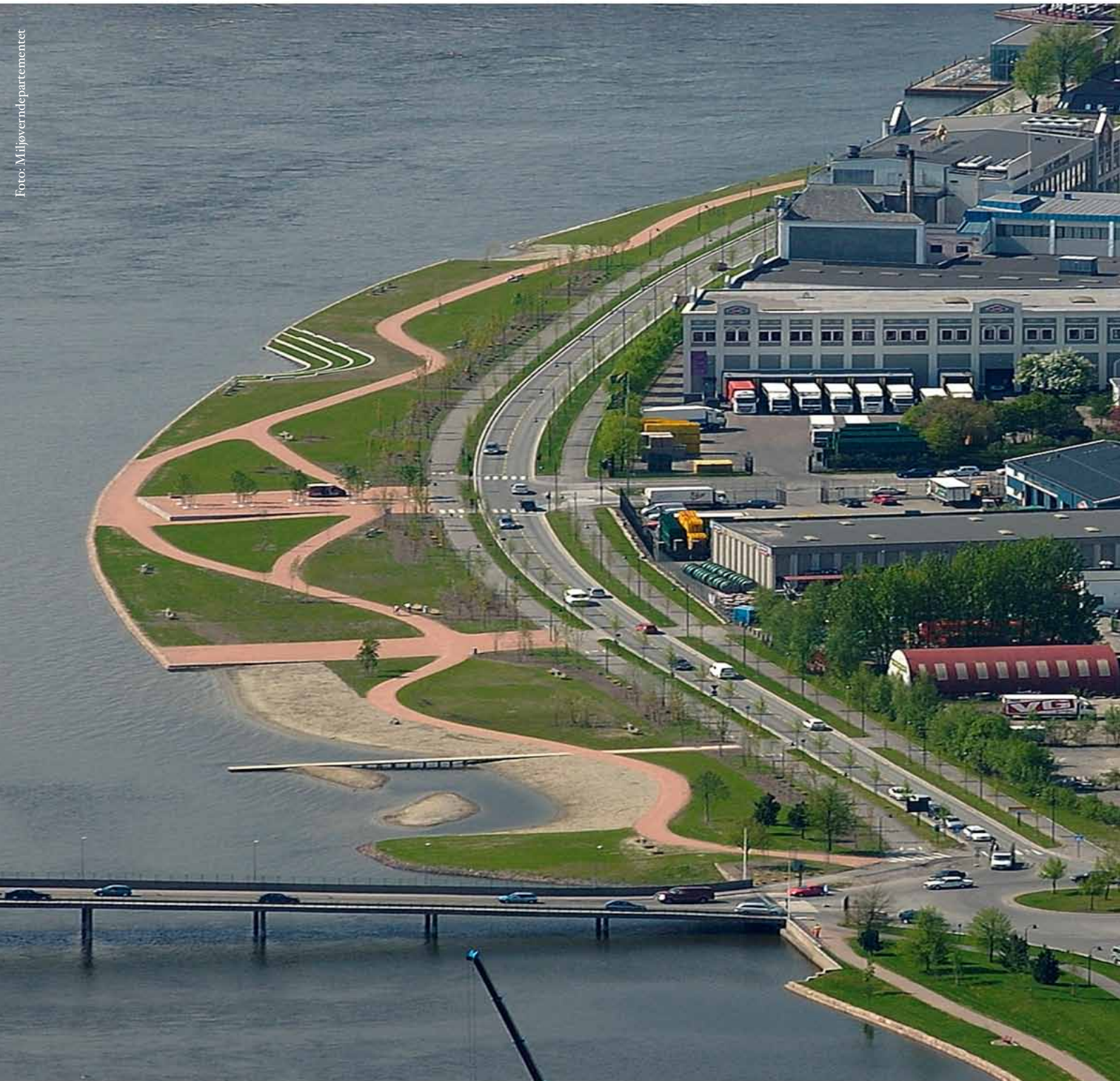
Klimaendringene vil forsterke de utfordringene som dagens klima fører med seg og legge til noen nye. Mange av de bygningene og anleggene som føres opp i dag vil ha lang levetid og det kan være verd å merke seg at omgivelsene rundt disse også kan komme til å endre seg som følge av at klimaet endrer seg.

Havnivåstigning og økt frekvens av stormflo er slike klimaendringer. Det er fortsatt mye usikkerhet knyttet til hvor mye havet vil stige, men retningen er gitt. Siden endringene kommer gradvis har vi noe tid til å ta hensyn til dette dersom vi starter arbeidet nå.

Prinsipper som "føre var" og unngå å bygge seg til økt sårbarhet kan være gode rettesnorer for arbeidet. Spesielt viktig er tidshorizonten man planlegger for, samt hvor lang levetid bygget eller anlegget skal ha. Det er også et godt prinsipp at sjønære områder holdes fri for bebyggelse og er tilgjengelig for allmennheten.

Ved utbygging av nye områder bør man i utgangspunktet unngå å legge bebyggelse i flomutsatte områder. Men det finnes også måter å løse dette på som kan være akseptable:

- arealer heves før bygging
- utforme områder som kan tåle tidvise oversvømmelser, for eksempel at det anlegges park, strandpromenade, gang- og sykkelveier (se bilde på neste side fra Bragenes i Drammen)
- stille krav til at det som skal bygges skal tåle oversvømmelse ved at det for eksempel bygges vannrett (Mathallen i Bergen).



- krav om kjellerfrie soner (Bærum) eller bygge kjellere slik at de tåler å bli oversvømt

For eksisterende bebyggelse, må det vurderes om det må gjøres tiltak som gjør bebyggelsen robust mot oversvømmelse f. eks. ved at bygningen heves, flyttes etc. Risiko-reducerende 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. På neste side finner du eksempler på hvordan noen kommuner, fylker og andre aktører har tatt havnivåstigningen inn i kommuneplanlegging og prosjekter.

Les også mer om andre kommuners erfaringer, vurderinger og klimatilpasningstiltak på www.klimatilpasning.no



VEILEDER HAVNIVÅSTIGNING – VEDLEGG

Her følger noen eksempler på tiltak i forbindelse med havnivåstigning, samt en liste over nyttige lenker.

Bergen

Eget prosjekt på regional havstigning og Bryggen:

Havstigning.no

Klimatilpasset torg: Mathallen

Nye bestemmelser i kommuneplanen:

Alle tiltak under kotehøyde 2,5 utløser ROS-analyse.

Rapport fra met.no:

[Bølger og vannstand i Bergen kommune](#)

Drammen:

NVE har utarbeidet flomsonekart.

[Flomsonekart Strømsø](#)

Grimstad:

Tatt inn i kommuneplanens arealdel:

[Grimstad kommuneplan 2011-2023](#)

§ 1.7 Byggehøyde over havet jfr. pbl § 11-9 nr. 5

”Oppholds-, arbeids- og publikumsrom i nye bygg i eksisterende og nye utbyggingsområder skal ikke ha gulv lavere enn tre meter over havnivå.”

Kristiansand:

Tatt inn i kommuneplanens arealdel:

[Kommuneplanen i Kristiansand 2011-2022:](#)

§ 7. Funksjonskrav og utbyggingsvolum (pbl § 11-9 nr.

5) ”Oppholds-, arbeids- og publikumsrom i nye bygg i eksisterende utbyggings-områder skal ikke ha gulv lavere enn tre meter over havnivå. I nye utbyggingsområder skal det for bygging under 5 meter dokumenteres hvordan tilfredsstillende, langsiktige flomhensyn er ivaretatt. For bebyggelse med kort levetid kan kravene i eksisterende utbyggingsområder reduseres med 0,5 meter.”

Moss:

Det er gjort flom- og vannlinjeberegning i de fire kommunene Moss, Rygge, Råde og Våler.

[Delprosjekt Moss og Rygge 4-2010](#)

Porsgrunn:

Porsgrunn har tatt hensyn til havnivå og flomveier ved regulering av sentrumsområdet.

Stavanger og Sandnes

Stavanger og Sandnes har i samarbeid med næringslivet utviklet [KlimaGIS](#).

Nordland fylkeskommune:

Fylkesmannen i Nordland har utarbeidet egen [Fylkes-ROS](#) der risiko ved havnivåstigning og stormflo er tatt med i analysen.

Sverige:

Les mer om tilpasning til et stigende havnivå i Sverige på [Klimatanpassningsportalen](#).

Danmark:

Se filmen ”Vejret vil have sin vilje” og les om tilpasning til det stigende havnivået i danske kystkommuner på [Klimatilpasning.dk](#)

Lover og forskrifter:

[Plan og bygningsloven](#)

[Byggteknisk forskrift, TEK10](#)

[Loven om kommunal beredskapsplikt, sivile beskyttelses-tiltak og Sivilforsvaret](#)

[Kapittel V. Forskrift om kommunal beredskapsplikt](#)

Veiledere:

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

[Samfunnsikkerhet i arealplanleggingen \(DSB\)](#)

[Veiledning om tekniske krav til byggverk TEK10](#)

Andre nyttige lenker:

[DSBs Rapport Havnivåstigning](#)

www.klimatilpasning.no

[Framtidens byer](#)

www.cicero.uio.no

www.bjerknes.uib.no

www.havstigning.no

www.met.no

www.nve.no

www.statkart.no

[NOU 2010:10 Tilpassing til eit klima i endring](#)

Denne veiledningen er utarbeidet av Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB)

Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap
Postboks 2014 3115 Tønsberg. Telefon: 33 41 25 00/
E-post: klimatilpasning@dsb.no. www.klimatilpasning.no