

STORM FLODS PLAN

FOR KØBENHAVN 2017



INDHOLD

SAMMENFATNING		4
KAPITEL 1:	INDLEDNING	5
	BAGGRUND	7
	MERE END EN UDFORDRING FOR KØBENHAVN	10
KAPITEL 2:	HOVEDGREB OG SIKRINGSNIVEAU	11
	HOVEDGREB – EN YDRE LØSNING	12
	SIKRINGSNIVEAU	14
KAPITEL 3:	ØKONOMI OG FINANSIERING	18
	ØKONOMI	19
	FINANSIERING	22
KAPITEL 4:	LOVGIVNING OG ØVRIG PLANLÆGNING	23
	LOVGIVNING	24
	STORMFLODSIKRING OG ØVRIG PLANLÆGNING	25
	BEREDSKABSPLAN	26
KAPITEL 5:	ANBEFALINGER, BYUDVIKLING OG DE NÆSTE SKRIDT	27
	ANBEFALINGER	28
	POTENTIALER	29
	NÆSTE FASE	31

SAMMENFATNING

Borgerrepræsentationen bestilte den 10. november 2016 en stormflodsplan for København. Planen indeholder et strategisk hovedgreb for stormflodssikring med et sikringsniveau samt beskrivelse af de juridiske og finansielle rammer. Det anbefales,

1. at København sikres med en ydre sikring.
2. at København som sikres til et niveau, der svarer til en 1000 års stormflod i år 2100.
3. at sikring af København mod stormfloder fra syd igangsættes nu.
4. at der igangsættes en konkretisering af planen.
5. at Københavns Kommune bør arbejde for en finansieringsmodel, hvor der lægges vægt på almene og afledte fordele af sikringen.

NYE DATA

Baggrunden for stormflodsplanen for København er en ny risikovurdering, som viser, at der gennem de sidste 1000 år har været flere store stormfloder i Køge Bugt. Stormfloder i Køge Bugt kan medføre store økonomiske tab for København. Sædvanligvis udarbejdes stormflodsstatistik på baggrund af målte stormfloder de seneste 50-100 år (læs mere på s. 7).

STORMFLODSSIKRING I SYD OG I NORD

Det anbefales på baggrund af den nye statistik, at der nu anlægges stormflodssikring i den sydlige og den østlige del af København. Det sker for at sikre mod stormfloder fra syd, der er en mere nærværende trussel end stormfloder fra nord. Hele sikringen mod stormfloder fra syd og nord vurderes ud fra et rent økonomisk synspunkt at skulle være klar om 30-40 år.

EN YDRE LØSNING

Det anbefales, at København sikres mod stormflod med en ydre sikring. En ydre sikring vil beskytte havnen og de ydre kyster med dæmninger, diger og porte. Der er i dag allerede etableret et dige fra motorvejsbroen ved Kalveboderne og ned til Kongelunden, Vestamagerdiget, der beskytter særlig værdifuld infrastruktur såsom Metroen (læs mere på s. 12).

HAVVANDSSTANDEN STIGER

Sikringen af København skal indrettes, så byen kan modstå den havvandsstigning, der kan forventes over de næste 100 år. Stigningen vurderes frem til år 2100 at blive på mellem ca. 70 og 100 cm, afhængig af hvilken beregningsmodel man benytter. Stormflodsplanen angiver den samlede økonomi for både en 70 cm og en 100 cm havvandsstigning (se mere på s. 19-21).

STORMFLODSSIKRING BETALER SIG

Det anslås, at København vil opleve tab på mellem 8 og 12 mia. kr. over de næste 100 år, hvis byen ikke sikres mod stormfloder. Den samlede sikring af København anslås at koste 3,5 mia. kr. i anlægsomkostninger plus 2 % i årlige drifts- og vedligeholdelseskostninger. Der er en god samfundsøkonomi i en sikring mod stormfloder fra syd, mens en sikring mod stormfloder fra nord i høj grad afhænger af, hvor meget havvandsstanden faktisk stiger de kommende årtier (læs mere på s. 16-17). Dette er dog en statistisk beregning, og det kan derfor ikke udelukkes, at en enkelt stor stormflod anretter skader for et højere beløb.

FLEKSIBLE LØSNINGER

Det bør planlægges med fleksible løsninger, så der for eksempel kan tages højde for, at sikringen kan øges yderligere i højden i fremtiden.

JURIDISKE OG FINANSIELLE RAMMER

Det er med hjemmel i lov om kystbeskyttelse muligt at finansiere stormflodssikringen, men loven har aldrig været afprøvet i en storby. Det foreslås, at der arbejdes videre med en model, der inddrager almene hensyn ved fastsættelse af bidrag til finansiering af stormflodsløsninger (læs mere på s. 22-25).

MANGE INDSATSER I NÆSTE FASE

Vedtages stormflodsplanen bør en række forhold belyses nærmere, så der kan anvises konkrete løsningsforslag til sikring mod stormfloder fra syd. Hele sikringen mod stormflod skal tænkes sammen med byens udviklingsmuligheder og de særlige lokale kendetegn, som findes ved kyst- og havnelinjerne i København.

MULIGHEDER FOR BYUDVIKLING

I konkretiseringen bør det synliggøres, hvilke muligheder der er for at udnytte investeringerne bedst. Særligt løsningen omkring indsejlingen til Københavns Havn skal tænkes sammen med de fremtidige planer for udvikling af områderne og anvendelsen af havnen. Ligeledes bør de tekniske anlæg sammentænkes med byudviklingen, og der bør ses på, hvordan stormflodssikringen kan spille sammen med byens andre kommende projekter samt de kvaliteter, som allerede er i byen. Løsningerne bør tage højde for den lokale kontekst og om muligt tilbyde nye kvaliteter for hele byen. Arbejdet med at udforme løsninger skal ske med en bred inddragelse af fagfolk med de rette kompetencer.

INDLEDNING



POLITISKE BESLUTNINGER OM STORMFLODSSIKRING FREM TIL I DAG

PLAN / BESLUTNING

INDHOLD

KLIMATILPASNINGSPLANEN

Beskriver de samlede udfordringer for København, som fremtidens klimaforandringer forventes at medføre.

Vedtaget af Borgerrepræsentationen den 25. august 2011.

KOMMUNEPLAN 2015

"København skal sikres mod stormflod ved et ydre sikringsanlæg, der skal planlægges som en samlet løsning, som tager højde for behov for koordinering med nabokommuner. I løbet af de næste år skal der fastlægges en målsætning for sikkerhedsniveauet for oversvømmelse, som indbefatter en sikkerhedskote for hele byen samt fastlæggelse af en egentlig arealreservation til linjeføring for en ydre sikring. Det skal endvidere undersøges, om en investering i stormflodssikring kan og skal kobles med andre udviklings- og infrastrukturprojekter eller primært skal håndteres som et selvstændigt anlæg til stormflodssikring. I planlægningen af de kystnære dele af kommunen skal der tages højde for en fremtidig havvandsstigning med deraf følgende oversvømmelsesrisiko og for en stigende grundvandsstand. Behovet for lokal terrænregulering og anden tilpasning skal vurderes konkret."

"Håndteringen af overskudsjord i et projekt skal såvidt muligt ske i en helhedsorienteret og bæredygtig proces. Det vil som udgangspunkt sige, at ren eller lettere forurenede overskudsjord fra et byggeprojekt skal betragtes som en ressource frem for et restprodukt. Overskudsjord skal så vidt muligt håndteres lokalt, så kostbar og miljøbelastende flytning undgås, fx gennem nyttiggørelse i klimasikring, støjafskærmning, rekreative landskaber mv."

Vedtaget af Borgerrepræsentationen den 10. december 2015

RISIKOSTYRINGSPLAN FOR KØGE BUGT KALVEBODER

Køge Bugt er statsligt udpeget som et af ti danske risikoområder, hvor der er en potentiel væsentlig oversvømmelsesrisiko. Udpegningen er sket som led i den danske implementering af Oversvømmelsesdirektivet (direktiv 2007/60/EF). For udpegede risikoområder skal der udarbejdes en risikostyringsplan. Planen giver overblik over trusselsbilledet i forhold til oversvømmelser fra havet i og omkring Kalveboderne.

Vedtaget af Borgerrepræsentationen den 8. oktober 2015.

Risikostyringsplanen skal revideres hvert 6. år.

STORMFLODSPLAN PÅBEGYNDES

På baggrund af en udredningen 'Designgrundlag for beskyttelse mod oversvømmelse af København' (COWI, 2016) om en ny højvandsstatistik igangsatte Borgerrepræsentationen arbejdet med en stormflodsplan. Samtidig blev det vedtaget, at Klimatilpasningsplanen fra 2011 ikke revideres, idet skybrudsplanen og stormflodsplanen, udgør den nødvendige revision.

Vedtaget af Borgerrepræsentationen den 10. november 2016.

BAGGRUND

København kan komme til at opleve stormfloder, der forårsager store ødelæggelser af huse, veje og jernbaner og udsætter menneskeliv for fare. Med stormflodsplanen lægges der op til at sikre København mod stormfloder og minimere skader som følge af dels den generelle havvandsstigning og dels fra stormfloder.

Med Københavns Klimatilpasningsplan 2011 blev det slået fast, at en af de største udfordringer inden for klimatilpasning vil være håndtering af den stigende havvandsstand. Klimatilpasningsplanen vurderede dog også, at det først er om 30-40 år at risikoen for oversvømmelser fra havet vil være så betydelig, at skaderne kan karakteriseres som uacceptabelt store.

Den seneste store stormflod i københavnsområdet var i Køge Bugt i 1872. Siden har der været flere større stormfloder i Køge Bugt, men dog ikke nogle på højde med stormfloden i 1872. De seneste stormfloder i 2013 (Bodil), 2016 (Urd) og 2017 (unavngivet) ser ifølge Kystdirektoratet ud til at kunne påvirke stormflodsstatistikkerne, der revideres af direktoratet i 2017.

NY RISKOVURDERING

I 2016 har Københavns Kommune modtaget en ny vurdering af risikoen for stormflod, der tegner et forstærket risikobillede for oversvømmelser i København som følge af stormflod og opstuvning af vand i havnen. Denne vurdering var anledning til, at Borgerrepræsentationen den 10. november 2016 bestilte en stormflodsplan (se politiske beslutninger frem til i dag på s. 6). Sikring af København mod stormflod må derfor forventes at blive påbegyndt tidligere end antaget i Klimatilpasningsplanen.

Den nye vurdering har analyseret højvande næsten 1000 år tilbage i tiden. Der er tegnet en ny stormflodsstatistik, og det er nyt at inddrage observerende stormfloder så langt tilbage i tiden. Stormflodsstatistik er typisk udarbejdet på baggrund af målte stormfloder de seneste 50-100 år. I den nye vurdering indgår nogle meget kraftige stormflodshændelser langt tilbage i tid, som ellers ikke fremgår i analyser med kortere perioder.

De stormfloder i Køge Bugt, der kan give store skader, er resultatet af først stormvejr fra vest og nord, der presser vand fra Nordsøen ind i Kattegat og videre til Østersøen. Derefter storm fra øst, som presser vandet tilbage mod Køge Bugt og det sydlige Amager. Figur 1 på s. 8 viser dette. Hvis vinden samtidig kommer fra øst forstærkes denne effekt og giver meget høje vandstande i Køge Bugt og sydlige Øresund.

Risikoen for stormflod er i første omgang størst fra syd. Risikoen stiger senere meget kraftigt, hvis havvandsstanden stiger som forudsat. Omkring 2070-2080 vil der ved højvande fra nord ske meget kraftig stigning i antal oversvømmelser ved stormflod.

HAVVANDSSTANDEN VIL STIGE

Sikringen af København skal indrettes, så byen kan modstå den havvandsstigning, der kan forventes over de næste 100 år. Stigningen vurderes frem til år 2100 at blive på mellem ca. 70 og 100 cm afhængig af, hvilken beregningsmodel man benytter. Stormflodsplanen giver indblik i den samlede økonomi for både en 70 cm og en 100 cm havvandsstigning (læs mere på s. 19-21).

Det amerikanske meteorologiske og oceanografiske institut, NOAA, har i februar 2017 udsendt en rapport, der skruer op for tempoet i den globale havstigning og betegner en stigning på 1 meter i år 2100 som "moderat". NOAA har ifølge DMI taget det arbejde, der blev udført af IPCC-forfatterne, og opdateret det med den forskning, der er kommet til siden.

HAVVANDSSTIGNINGER

Eksperternes vurderinger varierer, og derfor er der i et screeningsarbejde regnet både på scenarier med 70 cm og 100 cm havvandsstigninger. I Københavns Kommunes Klimatilpasningsplan 2011 blev der anvendt 100 cm havvandsstigning som grundlag

for beregningerne, som bygger på en vurdering fra DMI. FN's klimapanel IPCC pegede i 2014 på 70 cm, og Det amerikanske meteorologiske og oceanografiske institut, NOAA, betegnede i februar 2017 en stigning på 100 cm i år 2100 som "moderat". Læs mere på s. 16-17.

FIGUR 1: SÅDAN KAN EN STØRRE STORMFLOD I KØGE BUGT OPSTÅ



70 CM OG 100 CM STIGNING

Nedenfor viser tabellen, hvilken betydning vandstigninger på henholdsvis 70 cm og 100 cm får ved 1000 års stormflod.

Reference	1990	2000	2015	2050	2100	1000 års højvande Avedøre	1000 års højvande Oceankaj
100 cm	0 cm	4 cm	13 cm	41 cm	100 cm	450 cm	270 cm
70 cm	0 cm	4 cm	12 cm	37 cm	87 cm	437 cm	257 cm

Forskellen på opgørelsen af de to værdier for stigning i havvandspejl skyldes to forhold: Dels er tidsperioden for stigningen ikke den samme, og dels er der forskel på, om landhævningen er med eller ej.

En havvandstigning på 100 cm - som angivet i klimaplanen - dækker en 110 års periode fra 1990 til 2100 og er regnet i et fast højdereferencesystem (DVR90). Havvandsstigningen på 70 cm - som angivet af Centre for Regional Change in Earth System (CRES) - dækker en 100 års periode fra 2000 til 2100 og er angivet i forhold til terrænniveauet på land, der hæver sig med ca. 1,3 mm om året. For at kunne sammenligne de to prognoser skal de referere til samme højdesystem og samme tidsperiode.

I det følgende bringes de to prognoser til at referere til DVR90 og til perioden 1990 til 2100.

De 70 cm er *relative havvandsstigninger* for perioden 2000-2100 i København. Stigningen er således fratrukket landhævningen på ca. 13 cm i København i denne 100 års periode. Den faktiske vurderede stigning i havvandstanden er således $70 + 13 = 83$ cm fra 2000-2100, hvis der regnes de faste koter i DVR90.

Endvidere er der i perioden 1990 til 2000 sket en stigning i den generelle havvandsstand i Østersøen på ca. 4 mm pr. år, hvilket giver 4 cm for perioden 1990 til 2000 (Ref. NOAA-NESDIS-STAR).

Den reelle stigning på 70 cm bliver således 87 cm ($70 \text{ cm} + 13 \text{ cm} + 4 \text{ cm} = 87 \text{ cm}$), hvis der regnes i DVR90 og stigning i perioden 1990-2100, som der gøres i klimatilpasningen for København. Forskellen er derfor reelt 13 cm i år 2100.

Til sammenligning kan nævnes, at de nyeste vurderinger, baseret på opdatering af IPCCs beregninger, viser, at der for Nordamerika nu vurderes en havvandsstigning, som er 12-16 cm højere end den forventede stigning, angivet i IPCCs seneste rapport fra 2013 (Ref. NOAA Technical Report NOS 083, "Global And Regional Sea Level Rise Scenarios For The United States", U.S. Department Of Commerce, National Ocean Services). Udviklingen i stigningen i havvandsstand over tid er antaget ens i de to tilfælde.

MERE END EN UDFORDRING FOR KØBENHAVN

Der er regionale interesser i at sikre København mod stormflod, da stormflod ikke kender til kommunegrænser. Borgere, virksomheder og andre kommuner i hovedstadsregionen vil kunne mærke følgerne af en stor stormflod, der rammer København. Hvis København skal sikres optimalt mod stormflod, bør de nærmeste kommuner syd for København inddrages i fælles løsninger til stormflodssikring.

Virkningerne af en stormflod kan i en komplekst sammensat storbyregion ikke kun opgøres i kroner og øre for de ejendomme, der har fået vand i kældrene. Skaderne rammer langt bredere, påvirker fælles systemer og kan gøre Danmark sårbart.

København er en del af Region Hovedstaden med 1,8 mio. indbyggere. København og regionen er vævet sammen på en række områder, især inden for eksempelvis transport, det fælles arbejdsmarked og energiforsyning.

En stormflod kan således påvirke store dele af infrastrukturen i København og omegn med store tab til følge. Øresundsbroen, jernbane, Metro, el- og varmforsyning mv. er nogle af de aktiver, der kan blive påvirket med længerevarende nedbrud i driften til følge.

Arbejdsmarkedet i hovedstadsområdet er tæt integreret. 68 pct. af de beskæftigede indbyggere i kommunerne

rundt om København arbejder i København og ikke i deres bopælskommune. De mange pendlere medfører, at københavnske virksomheder hvert år udbetaler lønninger for 77 mia. kr., som beskattes i andre kommuner.

Den økonomiske aktivitet i København bidrager derfor i høj grad til beskatningsgrundlaget i kommuner i Hovedstadsområdet.

SAMARBEJDE MED ANDRE KOMMUNER

Stormflodssikring af København skal koordineres med andre kommuners indsats. Det gælder især for stormfloder fra syd, at sikringer i kommunerne Brøndby, Hvidovre, Dragør og Tårnby i forskelligt omfang får betydning for beskyttelsen af København. København bør fortsætte en dialog med disse kommuner for at sikre den bedste sikringsløsning til gavn for alle kommuner.



HOVEDGREB OG SIKRINGSNIVEAU



HOVEDGREB: EN YDRE LØSNING

København er sårbar over for stormflod og havvandsstigningerne generelt. Et hovedgreb og et sikringsniveau skal dimensioneres ud fra hensyn til stormflodsriski, stigende havvandsstand og bølger. Det er centralt at finde ud af, hvor meget byen skal sikres – hvad der kan betale sig – og hvor stormflodssikringerne skal placeres.

Man kan stormflodssikre København ved hjælp af en indre eller en ydre løsning.

En **ydre** løsning kan beskytte havnen og de ydre kyster med dæmninger, diger og porte på tværs af havnen ved Trekroner i det nordlige indløb til København og lige syd for motorvejsbroen ved Kalveboderne. Ligeledes vil lignende løsninger skulle etableres ved Nordhavn, Svanemøllen samt Amagers østkyst.

En **indre** løsning kan beskytte havnen med sikring langs alle kajkanterne i Københavns indre havn samt ved Nordhavn, Svanemøllen og Amagers østkyst. Den største forskel fra den ydre sikring er etableringen af 56 km forhøjede kanter og diger langs havnen. Den indre løsning vil i betydelige omfang føre til højere kajanlæg med forringede byrum og adgang til vandet.

Det vurderes, at den ydre løsning med dæmninger, diger og porte samlet set er den bedste løsning af de to. Grunden til det er, at den ydre løsning vurderes at være mere fleksibel ift. den fremtidige byudvikling og havvandsstigning, have lavere anlægsomkostninger, kortere anlægstid

og give færrest indgreb i byen og havnen. Ligeledes vurderes det, at det giver mulighed for at benytte den eksisterende havnefront rekreativt. På modsatte side ses med gult hovedgrebet for stormflodssikringen i Københavns Kommune.

HVORNÅR SKAL BYENS SIKRES

Det anbefales, at København skal sikres mod stormflod fra syd nu. Det betyder, at det skal anlægges en sikring i form af porte og dæmning ved Kalveboderne lige syd for motorvejsbroen, og en del af Amagers Østkyst skal også beskyttes mod stormflod fra syd. Det kan gøres på flere måder, og det vil i et videre konkretiseringsarbejde være nødvendigt at arbejde sig ind på, hvilke løsninger der samlet set kan passe området bedst.

Den samlede sikring mod stormflod fra nord er ikke så presserende som sikring mod stormfloder fra syd. Men der kan være fordele ved at samordne med byens øvrige behov, fx deponering af overskudsjord. Det kan betyde, at dele af en sikring mod stormflod fra nord skal påbegyndes tidligt. Dette er behandlet i kapitlet 'Potentialer' (se s. 29).



FIGUR 2: HOVEDGREB FOR STORMFLODSSIKRING I KØBENHAVN



SIKRINGSNIVEAU

Når man angiver sikringsniveauet for stormflodssikring, angives det, som hvor tit man oplever en stormflod af en given højde. Man taler således om fx 100-års, 500-års og 1000-års hændelser. Dette betyder ikke, at en 1000 års hændelse kun sker en gang hver 1000. år. Der kan fx godt være tre forskellige 1000 års hændelser i løbet af 10 år, selvom det ikke er særligt sandsynligt.

SIKRING TIL 1000 ÅRS STORMFLOD I ÅR 2100

Det optimale sikringsniveau er fremkommet ved først at beregne de samlede skader, som oversvømmelser fra havet frem til 2117 anslås at ville forvolde København, såfremt byen ikke sikres mod fremtidens stormfloder. Resultatet af dette er herefter sammenholdt med de anslåede omkostninger til forskellige sikringsniveauer. Det anbefales på den baggrund, at København sikres til et niveau svarende til en 1000 års stormflod i 2100.

På nogle strækninger kan det give mening at sikre til et højere niveau end 1000 års stormflod, jf. afsnit om sammenhæng med Vestamagerdiget og Metro.

VURDERING AF SIKRINGSHØJDE

I vurderingen af højden af sikringerne indgår stormflodernes størrelse og højvandsstatistikker, havvandsstigningen over 100 år og bølgehøjden. Figur 3 gengiver dette i forenklet form.

SKADER OG ØKONOMISKE TAB

De beregnede tab angår skader på bygninger, trafikforstyrrelser, produktionstab, elsvigt, skader og driftstab for

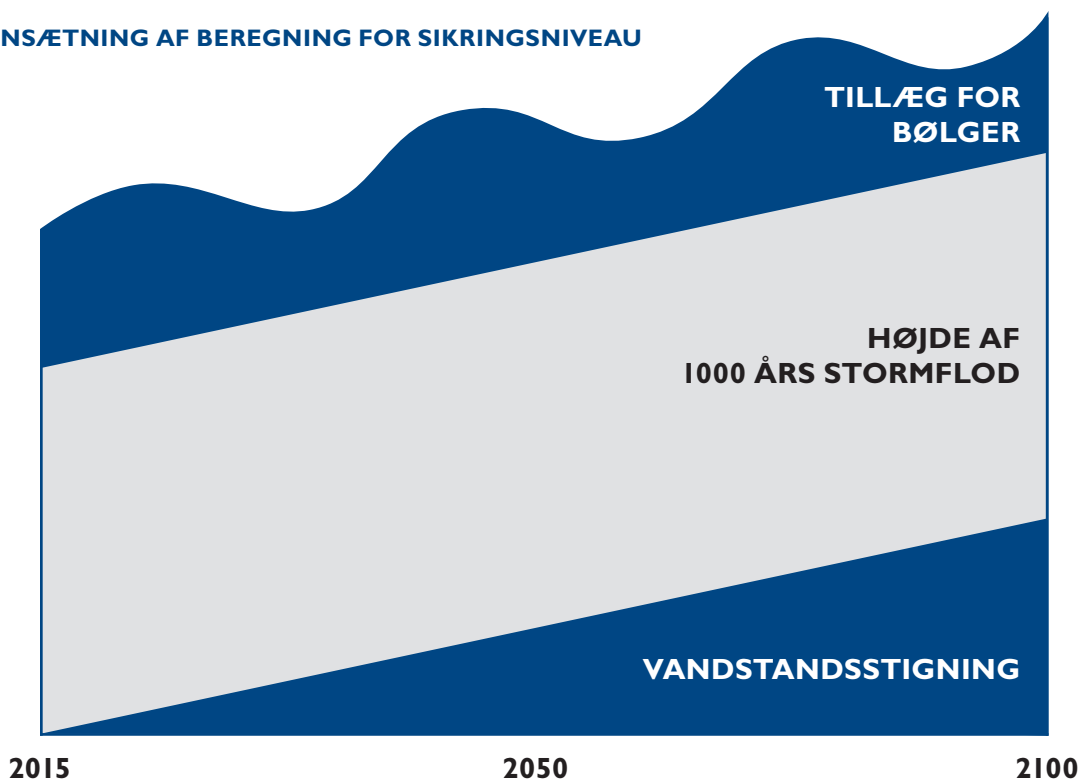
større transportinfrastruktur som Metro og jernbane m.v. Skaderne er kun beregnet for Københavns Kommune og inkluderer således ikke tab i andre kommuner. I tabsberegningerne er der desuden ikke indregnet indirekte tab. Det kan eksempelvis være tab som følge af spredning af forurening fra gamle industrigrunde eller skader på bygningsfundamenter som følge af pludselig grundvandsstigning nær kysten.

De faktiske samlede tab kan således være større. Dette kan blive yderligere belyst i en konkretiseringsfase, såfremt stormflodsplanen vedtages (læs mere på s. 31). I figur 4 er vist eksempler på mulige følger af en større stormflod.

FORSKEL PÅ VANDSTAND VED STORMFLOD

Stormfloders udbredelse er forskellige fra et geografisk sted til et andet. Dette gør, at de kommende sikringshøjder også varierer, fra et højt niveau for en dæmning med porte mellem Nordhavn og Refshaleøen og ved Kalvebodbro til lavere niveauer ved fx Svanemøllebugten og Amagers Østkyst.

FIGUR 3: SAMMENSÆTNING AF BEREGNING FOR SIKRINGSNIVEAU



PÅVIRKNING AF BYENS INFRASTRUKTUR

Som det ses i figur 4 kan det have store konsekvenser for Københavns infrastruktur, hvis byen rammes af stormflod. Figuren viser konsekvenserne af en 1000 års stormflod fra syd. Her ses det, hvordan dele af HOFORs, BIOFOS' og Metroens anlæg kan være ude af drift i længere tid. Konsekvenserne heraf er fx afbrudt fjernvarme fra Amagerværket i op til tre måneder. Hertil kommer, at to ud af tre af de renselanlæg (BIOFOS), der betjener København, kan være sat ude af drift i op til to måneder, og at Metroen på visse strækninger kan være nødt til at lukke i op til 2 år. Stormflodsplanens sikring mod havvandsstigninger og stormfloder er således beskyttelse af vitale dele af Københavns infrastruktur – dele som gør det muligt for byen at fungere. Amagerværket leverer varme til København, Gentofte, Gladsaxe, Tårnby og Frederiksberg kommuner og BIOFOS' renselanlæg tager imod spildevand fra 15 kommuner i hovedstadsområdet. Metroen er en integreret del af hovedstadsområdets kollektive trafiknet. Nedbrud hos HOFOR, BIOFOS og Metroen vil derfor kunne mærkes i en stor del af hovedstadsregionen

KOORDINERING MED BL.A. VESTAMAGERDIGET

Der vil være strækninger, hvor det kan give mening at sikre til et højere niveau end 1000 års stormflod. Det allerede etablerede dige på Vestamager skal beskytte blandt andet Ørestad og Metro. Diget er i sin tid projekteret til et meget højt beskyttelsesniveau, og selve diget er op til 5,8 meter højt i nærheden af det sted ved Kalvebod og motorvejsbroen, hvor det anbefales at bygge porte.

Sikringsniveauet for København bør søges koordineret med det sikringsniveau, der arbejdes med hos aktører med aktiver af stor værdi.

USIKKERHEDER VED STATISTIKKEN

Der er flere usikkerheder ved brug af statistisk, som bør tages højde for. Vurderingen af risiko for stormflod er

afhængig af, hvor meget vandet stiger fremover, og hvilke historiske observationer der er gjort af vandstande under stormflod. Både prognoser og observationer er behæftet med usikkerhed, som påvirker vurderingen af den fremtidige risiko for stormflod.

Fremtidens vandstande er vanskelige at forudsige, da de afhænger af en lang række forhold der naturligt hersker stor usikkerhed om som fx mængden af udledte drivhusgasser og deres effekt på udvikling af den globale temperatur, og dermed på vandstande, på lang sigt.

En systematisk indsamling af observationer af vandstande er først begyndt i Danmark i 1874. Dermed er observationer foretaget før 1874 behæftet med større usikkerhed, men kan styrkes af flere samtidige beretninger, fx flere observationer om samme stormflodsbegivenhed.

RISIKO

Risiko er defineret som produktet af sandsynligheden for, at noget sker (faren) og konsekvensen af det (skaden). Det vil fx sige, at et område med store værdier (fx en by) har større risiko end et landbrugsområde, hvis begge steder udsættes for den samme fare.

Kilde: Kystdirektoratets Kystanalyse, 2016

DEN FYSISKE GRÆNSE FOR EN STORMFLOD

Som et led i en kvalificering af vidensgrundlaget for højvandsstatistikken har Københavns Kommune bedt DMI om at kommentere COWIs udredning fra juni 2016, 'Designgrundlag for beskyttelse mod oversvømmelse af København'. Det var den udredning, som gav anledning til at der skulle udarbejdes en stormflodsplan, jf. Borgerrepræsentationens beslutning den 10. november 2016.

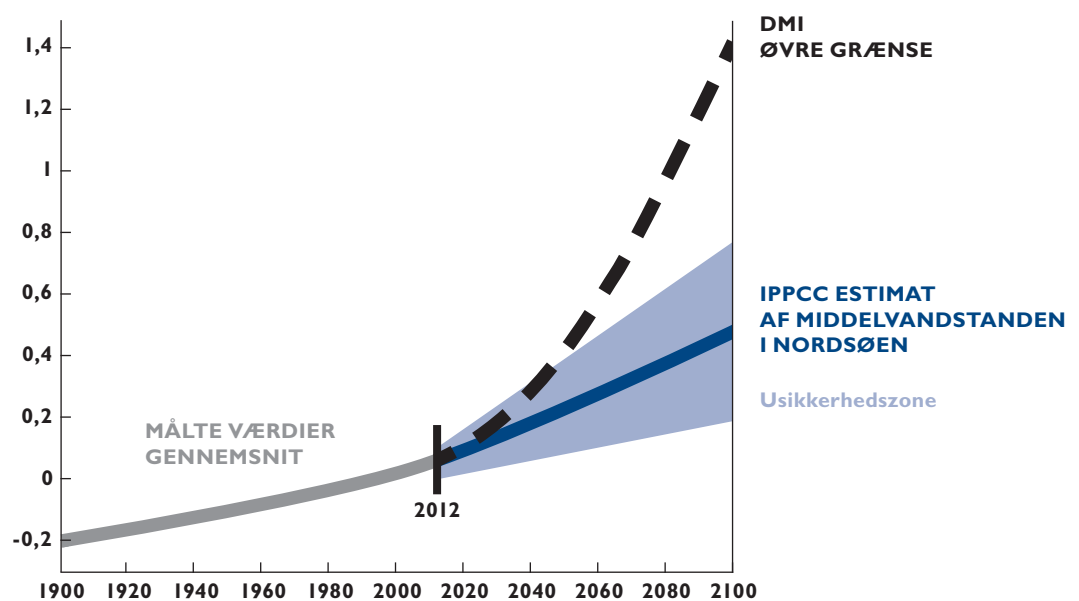
FIGUR 4: NEDBRUDTE SYSTEMER VED 1000 ÅRS STORMFLOD FRA SYD



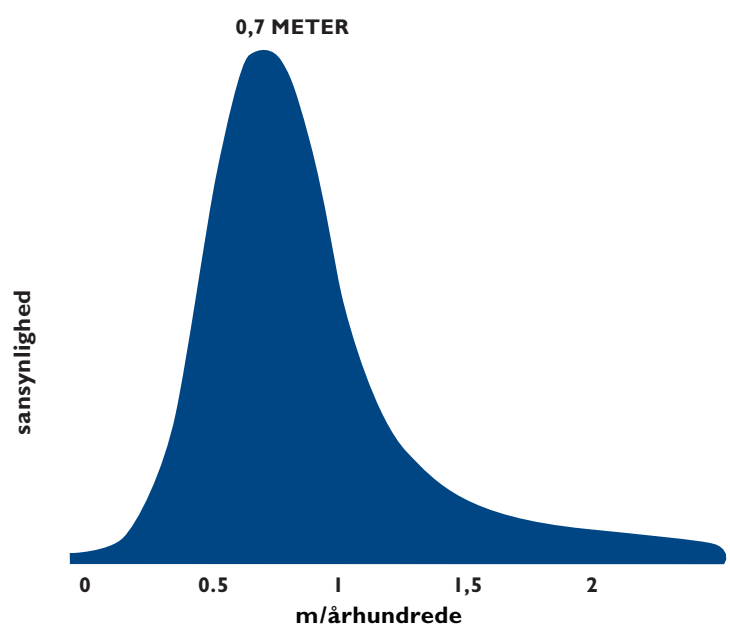
DMI har vurderet, at en stormflod over 3,5-4 m, i nutidens klima, formentlig ikke er **fysisk** mulig. COWIs vurdering er, at stormfloder **statistisk** set kan være højere. Ved 1 meters middelvandsstigning forventes en 10.000 års stormflod ikke at overstige 4,5-5,0 m om 100 år. I den nye rapport fra april 2017 "Opdateret overslag for sikring af København mod stormflod" angives de estimerede dimensionsgivende vandstande og bølgehøjder. Ved Avedøre Holme er den samlede kote ved 1000 års højvande i år 2100 incl. bølgehøjde beregnet til 5 meter. På den baggrund og yderligere vurderinger fra COWI vurderes det ikke, at der for så vidt angår det over for kommunen anbefalede sikringsniveau, bør undersøges videre i arbejdet med denne stormflodsplan.

Der kan dog være anledning til at se på vurderingerne senere, særligt i lyset af at der kan være lang tid mellem en implementering af løsningerne mod stormflod i syd og i nord. Kommunen følger også i årene fremover de vurderinger om klimaets udvikling, der løbende leveres fra anerkendte institutioner m.v., og i et konkretiseringsarbejde vil kommunen aktualisere og om nødvendigt revidere vurderingerne.

FIGUR 5: MIDDELVANDSTAND I DANMARK 1900-2100



**FIGUR 6:
FREMSKREVET RELATIV
HAVNIVEAUSTIGNING
OVER DET 21. ÅRHUNDREDE**



FREMTIDENS VANDSTANDE

Prognoserne for udviklingen i den fremtidige vandstand i havene er behæftet med megen usikkerhed, og der kommer løbende nye forskningsresultater, som forbedrer forståelsen af samspillet mellem ændringer i atmosfæren og forholdene i oceanerne, herunder vandstande.

I FN's Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) femte hovedrapport fra 2013 er usikkerhederne omkring stigning i havvandsniveauerne vurderet. Det fremgår heraf, at den observerede stigning i det globale middelhavniveau i perioden 1993-2010 er konsistent med, og med stor sikkerhed skyldes termisk udvidelse og afsmeltning fra gletsjere, den Grønlandske iskappe og Antarktis. Kort sagt: Det kan med stor sikkerhed siges, at jo varmere det bliver, jo højere bliver vandstandene i oceanerne.

På baggrund af IPCC's rapport har DMI foretaget en vurdering af fremtidige mulige vandstandsændringer i Danmark. På figur 5 er vist DMI's bud på mulige fremtidige vandstande samt usikkerheden i udviklingen. Det ses, at usikkerheden om fremtidens vandstande er stor på lang sigt. Dog peger alle prognoser den samme vej: Vandstandene vil stige. I figur 6 ses DMI's beregning af sandsynlige fremtidige vandstande for København.

Beregningen viser, at den sandsynlige øgning i den daglige vandstand omkring København på 100 års sigt er omkring 70 cm. Lavere eller højere vandstande kan dog ikke udelukkes, men højere vandstande end 70 cm er mere sandsynlige end mindre vandstande.

Under udarbejdelse af Københavns klimatilpasningsplan i 2010-2011 blev der anvendt en forventet havvandsstig-

OBSERVATIONER

Kystdirektoratet udarbejder højvandsstatistikker på baggrund af observationer omkring 130 år tilbage. Disse observationer betragtes som meget valide. Før der blev iværksat systematiske observationer bygger data om vandstande på historiske beretninger. De er generelt mere usikre men under meget kraftige stormfloder, er der ofte nedskrevet beretninger om hvor højt vandet stod og afsat mærker på bygninger der kan styrke beretningerne.

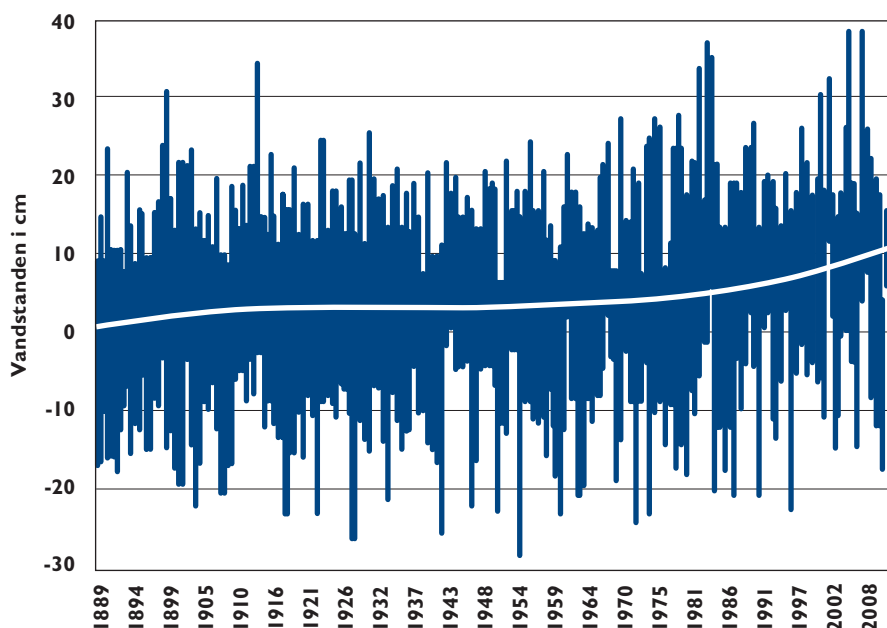
Eksempelvis er der efter stormfloden i 1872 afsat vandstandsmærker på bygninger ved Køge Havn der angiver hvor højt vandet stod. Sådanne markeringer sammen med beretninger fra andre steder i Danmark og Tyskland der også blev ramt af stormfloden, er med til at gøre størrelsen af stormflodshændelsen i 1872 meget valid.

ning på 100 centimeter frem til år 2110. Det er lidt mere, end der vurderes på baggrund af data fra IPCC's femte hovedrapport fra 2013, men stadig en sandsynlig udvikling der ligger indenfor den usikkerhed prognoser for meget lang sigt arbejder med.

HAVVANDET ER STEGET

Det kan konstateres, at middelvandstanden i havet omkring København er stigende. Det seneste årti har stigningerne været ca. 3 mm om året. På figur 1 er vist observationer fra DMI's måling af vandstand i Københavns Havn.

FIGUR 7: OBSERVEREDE MIDDELVANDSTANDE I KØBENHAVNS HAVN



ØKONOMI OG FINANSIERING



Vælges det anbefalede sikringsniveau svarende til en 1000 års stormflod i år 2100, er det beregnet, hvad anlægsomkostningerne vil være. Anlæggene behøver ikke blive udført samtidig, men det anbefales, at sikring mod stormfloder fra syd udføres nu. Udgiften til sikring mod stormflod fra syd udgør ca. 1/5 af de samlede anlægsomkostninger.

DET KAN BETALE SIG AT STORMFLODSSIKRE

Det vil koste ca. 3,5 mia. kr. i anlægsomkostninger at sikre kyststrækningerne langs Københavns Kommunes Øresundskyst samt ved motorvejsbroen over Kalveboderne (Kalvebodbro). Hertil kommer driftsomkostninger på ca. 70 mio. kr. pr. år svarende til 2 % årlig af anlægssummen. Sammenlagt kaldes anlægs- og driftsomkostninger for tiltagsomkostninger. Tiltagsomkostningerne over 100 år - ved en 1000 år sikring - beløber sig til 7,5 - 7,6 mia. kr. (afhængigt af om der er tale om 70 eller 100 cm havvandsstigninger) eksklusiv den tilbageværende risiko, der ikke forhindres af tiltagene.

Sikringen koster stort set det samme, uanset om der vælges at sikre til lavere niveau end til en 1000 års stormflod. Hvis København ikke sikres, ansås det, at byen risikerer

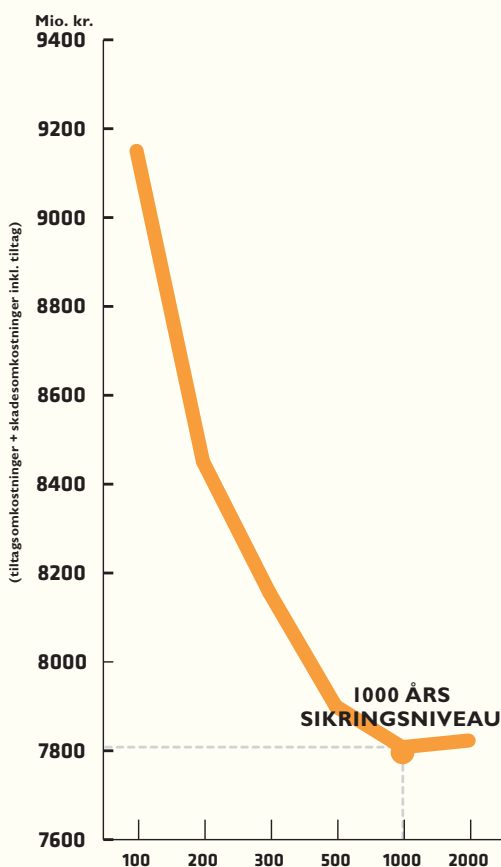
tab på mellem 8 og 12 mia. kr. over de næste 100 år.

De beregnede tab over 100 år afhænger især af størrelsen af havvandsstigninger. Der er beregnet tab på 12 mia. kr. og en nettogevinst ved sikring på ca. 4 mia. kr., hvis havet stiger 100 cm, og tab på ca. 8 mia. kr. og nettogevinst på ca. 0,4 mia. kr., hvis havet stiger 70 cm. Nettogevinsten tager højde for, at der er indregnet både anlægs- og driftsomkostninger over 100 år. Se figur 9.

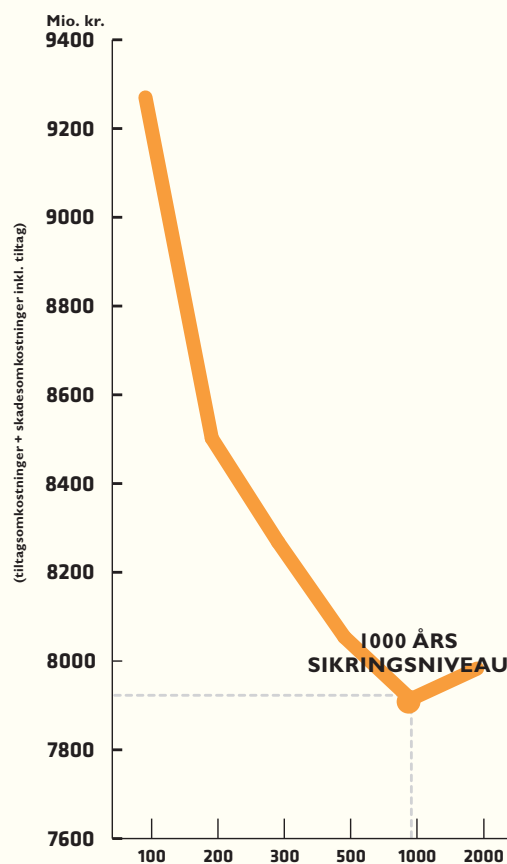
De beregnede tab er et udtryk for statistisk beregnede skadesomkostninger. Der vil være stor spredning i den virkelige verden, hvor enkelte år vil have store skader, men der vil være perioder uden skader. Der kan således ikke udelukkes enkeltbegivenheder, der kan resultere i meget store tab, også højere end 8-12 mia. kr.

FIGUR 8: BEREGNET ØKONOMISK OPTIMALT SIKRINGSNIVEAU

VED 70 CM HAVVANDSSTIGNING



VED 100 CM HAVVANDSSTIGNING



Samlede omkostninger (tiltagsomkostninger + skadesomkostninger inkl. tiltag)

Grunden til at der indgår "skadesomkostninger inkl. tiltag" er, at selv når der er udført sikringstiltag vil der statistisk set kunne opstå skader. Baggrunden for de økonomiske resultater findes blandt andet på s. 10 i COWIs rapport 'Opdateret overslag for sikring af København mod stormflod' (april 2017). Om usikkerheder ved økonomien, se s. 20 i nærværende plan.

USIKKERHEDER VED ØKONOMIEN

Økonomien er udtryk for et overslag udført i en screeningfase. Tallene er behæftet med usikkerhed og kræver nærmere undersøgelser af geologiske forhold, endelige valg af løsninger til sikring, dræningsforhold, ledninger og installationer, afklaring af ejerforhold på strækninger, hvor sikringer skal udføres, afklaring af behovet for erhvervelse af arealer m.v.

LILLE MERINVESTERING TIL 2000 ÅRS SIKRING

København kan sikres til en 1000 års stormflodshændelse ved en investering på ca. 3,5 mia. kr. Det er ovenfor beskrevet, at der kan være strækninger, hvor det kan give mening at sikre til et højere niveau end 1000 års storm-

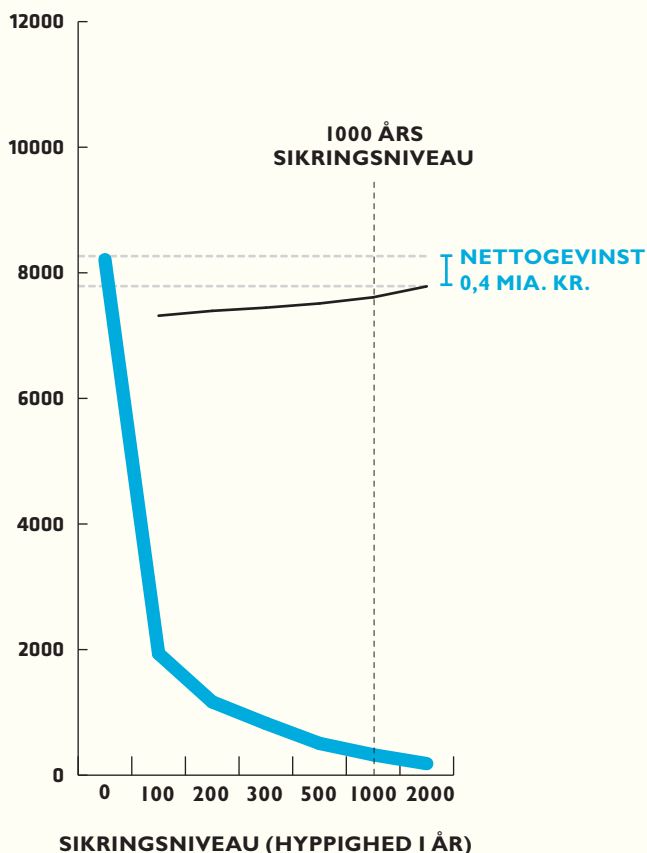
flod, fx ved Kalveboderne / Vestamagerdiget. Ved en investering på yderligere ca. 0,1 mia. kr. kan København sikres til en 2000 års stormflod.

Som det ses i figur 10 og figur 11 fordeler nettogevinsten sig forskelligt alt efter, om der etableres en sikring mod syd eller en sikring mod nord.

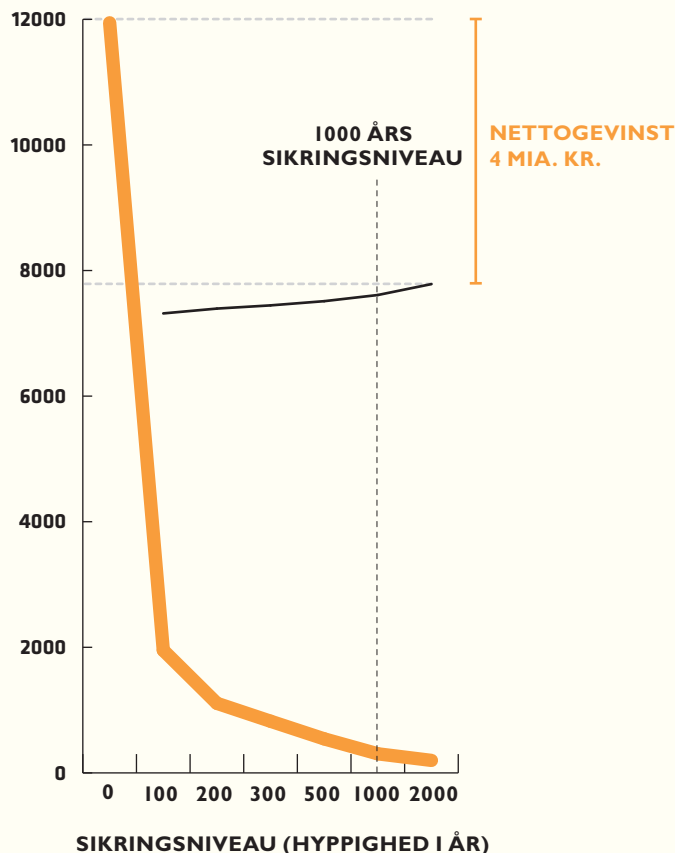
En sikring mod syd (figur 10) vil give en nettogevinst på mellem 546-739 mio. kr. afhængigt af, om havvandsstigningen er på 70 eller 100 cm. En sikring mod nord (figur 11) vil ikke give nettogevinst ved en havvandsstigning på 70 cm, men være negativ med 144 mio. kr. Derimod vurderes det, at en sikring mod nord giver en nettogevinst på 3292 mio. kr. ved en havvandsstigning på 100 cm.

FIGUR 9: BEREGNET ØKONOMISK NETTOGEVINST VED 70 CM OG 100 CM HAVVANDSSTIGNINGER

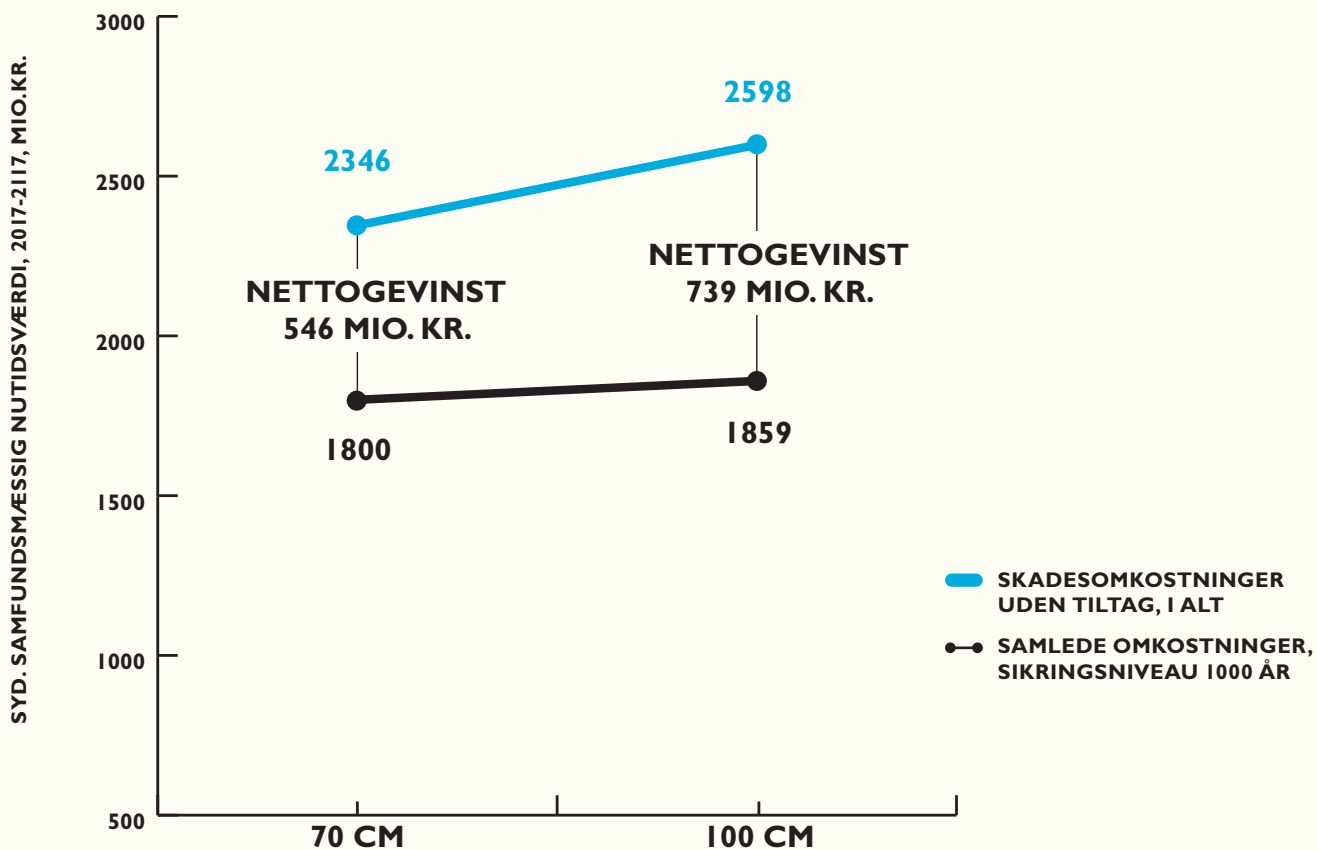
VED 70 CM HAVVANDSSTIGNING



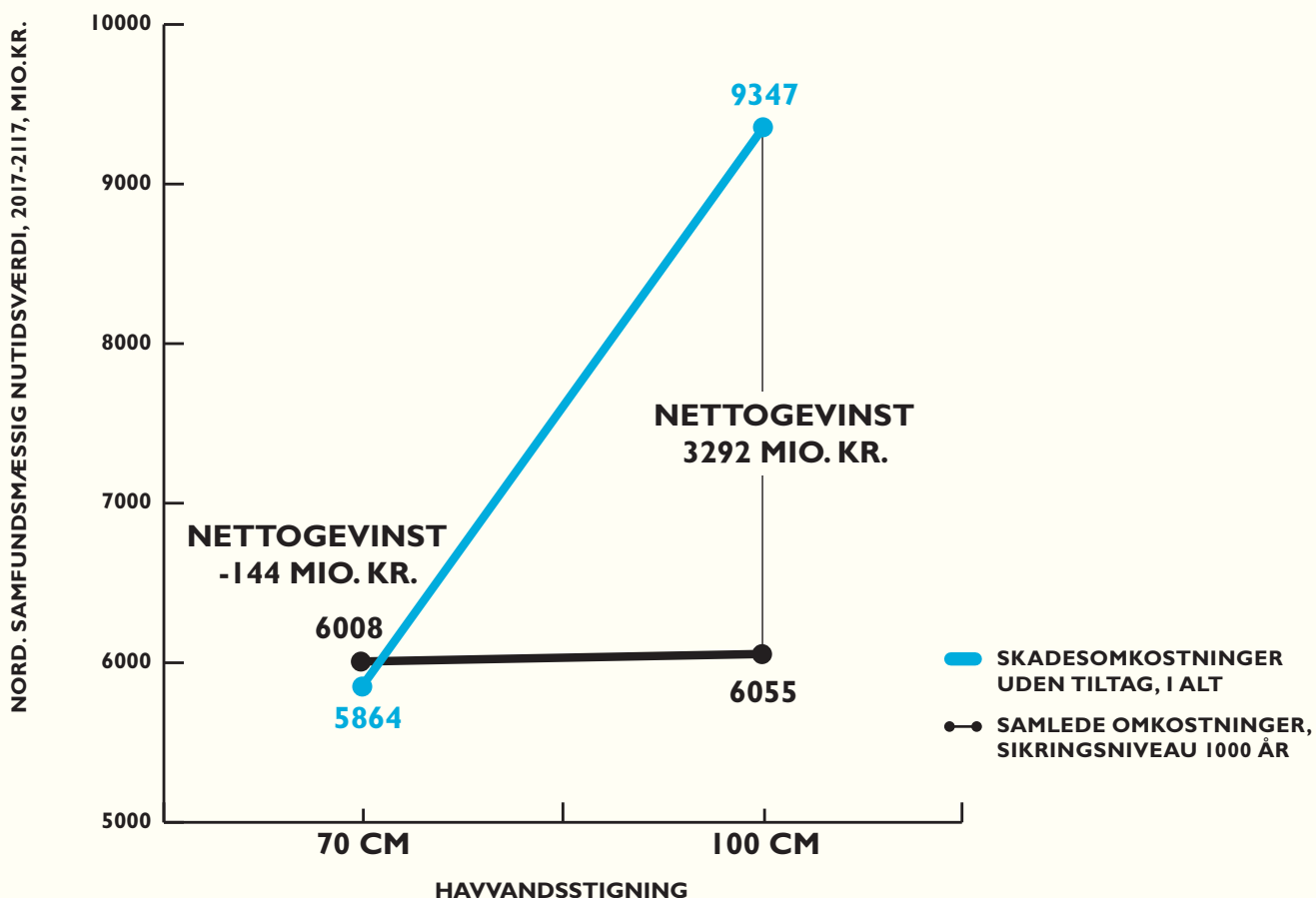
VED 100 CM HAVVANDSSTIGNING



FIGUR 10: SKADESOMKOSTNINGER OG SAMLEDE OMKOSTNINGER, SYD



FIGUR 11: SKADESOMKOSTNINGER OG TILTAGSOMKOSTNINGER, NORD



● Samlede omkostninger (tiltagsomkostninger + skadesomkostninger inkl. tiltag)
 Grunden til at der indgår "skadesomkostninger inkl. tiltag" er, at selv når der er udført sikrings-tiltag vil der statistisk set kunne opstå skader.

FINANSIERING

Der skal opstilles en model for finansiering af anlægsomkostninger og drift med bidrag til finansiering fra grundejere eller andre, der får fordel af en sikring.

Kystbeskyttelse skal efter lov om kystbeskyttelse normalt betales af alle ejere af ejendomme, der direkte beskyttes eller får en anden fordel af anlæggene. Når kommunens afgørelse om udgiftsfordeling er godkendt af Kystdirektoratet, er den bindende for alle omfattede parter. Kommunen afgør også, om den selv skal lægge ud for finansiering af udgifter, indtil bidragene fra de bidragydende parter kommer ind, eller evt. garantere for lån optaget af disse private parter. Når anlæggene er i drift, opkræver kommunen eller et dertil etableret lag årligt bidrag til vedligeholdelse mv.

Kommunen kan ud over at bidrage som ejer af sine ejendomme også bidrage til sikring af almene interesser, f.eks. trafikale eller rekreative formål, turisme mv. Hvis almene interesser i en anden kommune beskyttes, kan denne kommune også pålægges at bidrage, men andre offentlige myndigheder kan ikke.

Som hovedstad og knudepunkt for både offentlig og privat virksomhed rummer København store samfundsmæssige interesser, som går ud over de kommunale. Her er det afgørende for en rimelig udgiftsfordeling, at disse interesser kan inddrages i afgørelsen af, hvilke parter der nyder en fordel og derfor skal bidrage.

Kystdirektoratet har ikke erfaringer med gennemførte projekter med så mange parter og så tungtvejende afledte fordele. Derfor er gennemførelsen af en sikring

i København afhængig af, at der udvikles en brugbar og gennemskuelig model for udgiftsfordeling til anlæg og drift af kystsikringsanlæg. Denne opgave ligger hos Kystdirektoratet, da de er myndighed for at godkende kommunens finansieringsløsning og -fordeling. Københavns Kommune vil arbejde for, at der kommer en enkel og retfærdig model, der kan anvendes i sager med mange involverede parter og store samfundsmæssige interesser.

EN FINANSIERINGSMODEL FOR KØBENHAVN

I København vil beskyttelse af almene anlæg og værdier som veje og baner, forsyningsanlæg, hospitaler, banker og anden vigtig offentlig og privat service etc. være meget væsentlige sammenlignet med andre områder, hvor det især er private boliger/sommerhuse, der skal beskyttes. Det samme gælder driftstab, hvor en ejendom (f.eks. en stor virksomhed eller et trafik anlæg) ikke direkte ødelægges, men ikke fungerer i en længere periode efter oversvømmelse.

Vedtages stormflodsplanen bør der i en videre indsats arbejdes med en finansieringsmodel, der anskuer byen som en helhed. Det kan fx indebære at inddrage hensyn til beskyttelse af Københavns almene funktioner, således at disse får en fremtrædende plads i en model til finansiering af løsninger. I dialog med en række af byens aktører, nabokommuner og Kystdirektoratet skal der skabes en model, der opleves som fair, gennemskuelig og let anvendelig til beregning af bidrag.



LOVGIVNING OG ØVRIG PLANLÆGNING



LOVGIVNING

Stormflodssikring berører mange interesser og anlæg ved kysten. Flere kommuner og myndigheder er involveret, og mange grundejere vil blive inddraget. Der skal tages højde for miljøforhold, trafikale forhold, rekreative interesser og i enkelte områder også fredningsbestemmelser. Rammerne for sikringsniveau, anlægsløsninger og fordeling af udgifterne til stormflodssikring er reguleret af en række love, men er ikke tidligere anvendt i en storby som København.

Gennemførelsen af et kommunalt besluttet projekt efter Lov om kystbeskyttelse kræver en tilladelse fra Kystdirektoratet (undtagen på havnearealer). Her varetages bl.a. hensyn til anlæggets effekt og samtidig til natur- og miljøinteresser. Der kan også være behov for tilladelser fra andre myndigheder

Lov om kystbeskyttelse fastsætter de nærmere regler og procedurer for gennemførelse og finansiering af kystbeskyttelsesprojekter. Kommunen fastsætter ifølge loven både kystsikringsniveauet og modellen for, hvordan udgifterne til kystsikring skal fordeles mellem de ejere af fast ejendom, der opnår en (direkte) beskyttelse eller anden (afledt) fordel af foranstaltningen.

Både sikringsforslag og fordelingsnøgle skal herefter godkendes af Kystdirektoratet, men det er endnu ikke fastlagt i Kystdirektoratets praksis, hvilke andre fordele af en kystsikrings-foranstaltning, der vil kunne tillægges vægt i forbindelse med udgiftsfordeling.

De fleste erfaringer med Lov om kystbeskyttelse er fra åbne kyster med få berørte ejendomme og god plads til sikringsanlæg. Loven er kun i meget begrænset omfang benyttet i bymæssige sammenhænge med mange berørte ejendomme, kompleks og omfattende infrastruktur og trange pladsforhold.

HVORDAN GENNEMFØRES KYSTBESKYTTELSE?

Når en kommune har fået en anmodning om eller selv valgt at tage initiativ til et kystbeskyttelsesprojekt, skal projektet forelægges Kystdirektoratet til udtalelse. På baggrund af denne udtalelse beslutter kommunen, om sagen skal fremmes. I så fald skal alle ejere af fast ejendom, der opnår beskyttelse eller anden fordel af projektet, have projektet i høring samtidig med, at det sendes i offentlig høring. Høringen omfatter både projektets udformning og økonomi, herunder også fordelingen af udgifterne til anlæg og efterfølgende drift. I København vil der være tale om et meget stort antal grundejere.

Efter høringen træffer kommunen afgørelse om, hvorvidt projektet skal realiseres, og om der evt. skal ske mindre ændringer. De berørte parter kan klage over denne afgørelse til et klagenævn. Hvis man går videre med projektet, ansøges Kystdirektoratet om den endelige godkendelse. Afgørelser efter Lov om kystbeskyttelse er retligt bindende. På den baggrund træffer kommunen også afgørelse om, hvem der skal eje og drive et kystsikringsanlæg, og om der skal eksproprieres arealer til at bygge det. Selve byggeriet og den senere drift kan varetages af et dertil etableret lag (hvor alle bidragyderne er medlemmer) eller af kommunen selv.

STORMFLODSSIKRING OG ØVRIG PLANLÆGNING

Københavns Kommuneplan 2015 tager allerede i dag højde for, at der skal planlægges med stormflodssikring for øje. I den videre planlægning skal der arbejdes med en fleksibel tilgang til sikringen og udføres en række analyser.

Indtil en samlet stormflodssikring er etableret i København vil der være behov for at vurdere, hvordan kommunen skal forholde sig til nybyggeri og nye anlæg m.v. Det indebærer blandt andet, at der sker en vurdering af byggekoter, krav til sikring af byggeri og anlæg samt en vurdering af, om der er særligt sårbare funktioner, der ikke skal placeres i udsatte områder eller alternativt sikres på særlig vis. Ved udarbejdelse af nye lokalplaner nær kysten anbefaler Københavns Kommune i dag, at bygninger og anlæg sikres til en stormflod om 100 år på 2,63 meter. Det er med udgangspunkt i en anbefaling i Klimatilpassningsplanen. Det skal overvejes, om denne anbefaling skal revideres, og der bør udføres en konsekvensanalyse af nye anbefalinger eller krav.

Analysearbejdet skal ses i sammenhæng med øvrige skridt i en konkretiseringsfase. Læs mere på s. 31.

Grundvand

Grundvandsstanden i Københavns Kommune vil stige på grund af dels den generelle havvandsstigning, dels i situationer med kortvarig højvande som følge af stormflod. Der er udført screeninger og afhængig af, hvilke situationer

der er tale om, ses der stigninger i grundvandsstanden på 0,25-2,5 meter 1-2 km ind i landet.

De beregnede stigninger i grundvandsstanden vil flere steder være kritiske for bygninger og kloakledninger m.v. ved de beregnede stormflodssituationer, som vil forekomme meget sjældent. Der er behov for analyser om dette emne i det videre arbejde.

Jordforurening

I forbindelse med en stormflod kan der ske påvirkning af jordforureningen. Anlæg med forurenende aktiviteter kan ødelægges, så de medfører et udslip af forureningskomponenter. Det er det enkelte anlæg eget ansvar at være sikret i forhold til en stormflod, men anlæg skal identificeres og eventuelt skal man sikre sig, at der ikke forekommer unødige risici.

KOMMUNEPLAN 2015

Kommuneplan 2015 nævner, at København skal sikres mod stormflod ved et ydre sikringsanlæg, der skal planlægges som en samlet løsning, som tager højde for behov for koordinering med nabokommuner. I løbet af de næste år skal der fastlægges en målsætning for sikkerhedsniveauet for oversvømmelse, som indbefatter en sikkerhedskote for hele byen samt fastlæggelse af en egentlig arealreservation til linjeføring for en ydre sikring. Stormflodsplanen er et led i denne indsats.

Det skal endvidere undersøges, om en investering i stormflodssikring kan og skal kobles med andre udviklings- og infrastrukturprojekter eller primært skal håndteres som et selvstændigt anlæg til stormflodssikring. I planlægningen af de kystnære dele af kommunen skal der tages højde for en fremtidig havvandsstigning med deraf følgende oversvømmelsesrisiko og for en stigende grundvandsstand. Behovet for lokal terrænregulering og anden tilpasning skal vurderes konkret.

LOVGIVNINGSMÆSSIGE RAMMER FOR KLIMATILPASNING I LOKALPLANER

Ved ændringen af planloven d. 1. juli 2012, blev klimatilpasning indføjet som planlægningsmæssig begrundelse i planlovens § 15, stk. 1. Derfor kan hensynet til klimatilpasning selvstændigt danne grundlag for lokalplanmæssig regulering. Lokalplaner har i modsætning til de øvrige plantyper umiddelbar retsvirkning for borgerne, men kan ikke i sig selv gennemtvinge ændringer i den eksisterende, lovlige anvendelse af en ejendom, da lokalplaner ikke kan pålægge grundejere en handlepligt.

Da enhver lokalplanbestemmelse forudsætter en konkret og saglig planlægningsmæssig begrundelse, skal gennemførelsen af en samlet stormflodssikring af København, på lokalplanniveau, udmøntes i individualiserede løsninger i de enkelte lokalplanområder. Lokalplanbestemmelserne skal i hver enkelt lokalplan, kunne begrundes ud fra de konkrete behov for klimatilpasning, der gør sig gældende inden for det enkelte lokalplanområde.

De forhold, som lovligt kan reguleres i en lokalplan, er udtømmende opremset i planlovens § 15, stk. 2. Planlovens § 15, stk. 2 giver mulighed for etablering af forskellige stormflodsløsninger på lokalt niveau, løsninger, som både har relevans for den ydre sikring og for initiativer i perioden forud for, at den ydre sikring er på plads. I Naturstyrelsens vejledning 'Klimatilpasningsplaner og klimalokalplaner'² angives en række klimatilpasningsløsninger, som kan rummes indenfor lokalplankataloget i planlovens § 15, stk. 2.

Til eksempel kan følgende stormflodsløsninger nævnes:

- Udlæg af areal til anlæg af diger, der kan beskytte mod stormflod
- Friholdelse af oversvømmelsestruede arealer for bebyggelse og anlæg
- Udlæg af arealer til opmagasinering af vand

- Placering af bebyggelse på højt beliggende arealer eller hævede arealer for at sikre mod oversvømmelse
- Krav om minimums sokkelhøjde for at undgå oversvømmelse

I konkretiseringsfasen skal det afklares, om der skal stilles krav til koter i lokalplanerne til løsninger i perioden forud for etableringen af den ydre sikring. Der sondres i den forbindelse mellem terrænkotekrav og gulvkotekrav. Det er utvivlsomt, at terrænkoter kan fastsættes i lokalplaner i medfør af planlovens § 15, stk. 2, nr. 6, derimod er det usikkert, om der i § 15, stk. 2 er hjemmel til, at fastsætte lokalplanbestemmelser om gulvkoter.

Idet lokalplaner - i modsætning til f.eks. landsplaner, regionsplaner, sektorplaner og kommuneplaner - alene regulerer arealmæssige dispositioner inden for lokalt afgrænsede områder, vil succeskriteriet for en samlet stormflodssikring i lokalplanmæssigt henseende formentlig være, at de enkelte lokalplaner følger en overordnet planmæssig strategi, som sikrer, at der er overensstemmelse i måden, hvorpå man lokalplanlægger i de oversvømmelsestruede områder. Da lokalplaner – som ovenfor nævnt – ikke kan pålægge grundejere en handlepligt, vil anlæg til lokal stormflodssikring ikke kunne sikres tilvejebragt umiddelbart, idet anlæggene først vil skulle etableres, når der bygges i lokalplanområdet. Derfor forudsætter en samlet stormflodssikring af København formentlig, at sikringen forankres på flere niveauer i planhierarkiet, og at man overvejer ekspropriation som et af flere redskaber til at opnå en samlet sikring.

² Naturstyrelsens vejledning 2013: 02: 'Klimatilpasningsplaner og klimalokalplaner': http://www.klimatilpasning.dk/media/598918/klimatilpasningsvejledning_web.pdf

BEREDSKABSPLAN

Indtil en stormflodssikring af København er etableret, skal der udarbejdes et stormflodsberedskab i samarbejde mellem Teknik- og Miljøforvaltningen i Københavns Kommune og Hovedstadens Beredskab. Der er i det foreløbige arbejde tilvejebragt viden, der kan indarbejdes i en kommunal indsatsplan for beredskab for at undgå tab af liv, nedbrud af byens vitale funktioner og omsætning. Beredskabsarbejdet skal også vurderes risici i forhold til enkeltemner såsom jordforurening.

En indsatsplan skal indgå som en del af det samlede plankompleks for Københavns Kommune og for hele Hovedstadens Beredskab og skal beskrive forvaltningens beredskabsorganisering og håndtering i tilfælde af stormflod.



ANBEFALINGER, BYUDVIKLING OG NÆSTE SKRIDT

ANBEFALINGER

København skal sikres mod stormflod og stormflodsplanen skal sikre, at de politiske beslutninger om, hvordan det skal ske, kan tages på et forsvarligt grundlag. Stormflodsplanen skal indgå i byens øvrige planlægning og udgøre grundlaget for udførelsen af konkrete sikringsløsninger.

Det anbefales

1. at København sikres med en ydre sikring, som tænkes sammen med de fremtidige planer og muligheder for byudviklingen.
2. at København som minimum skal sikres til et niveau, der svarer til et 1000 års højvande i år 2100, idet der dog på enkelte strækninger kan ske sikring til et højere niveau.
3. at der skal ske en prioritering af indsatsen, hvor der sikres først mod stormfloder fra syd. Det vil indebære sikring ved Kalvebodbroen og dele af Amagers Østkyst
4. at der i en konkretiseringsfase efter vedtagelsen af stormflodsplanen udarbejdes analyser, konkrete løsningsforslag, forslag til finansieringsmodeller, tidsplan for udrulning af løsninger m.v.
5. Københavns Kommune bør i en konkretiseringsfase arbejde for en finansieringsmodel, hvor de almene og afledte fordele af sikringen vægtes i overensstemmelse med deres reelle betydning.



POTENTIALER

I det videre arbejde med konkretisering af forslag til løsninger skal der ses på, hvor stormflodssikringen med fordel kan spille sammen med andre af byens kommende projekter eller de kvaliteter, der allerede er i byen. Løsningerne skal understøtte de overordnede og lokale byplanmæssige træk.

SAMORDNING MED DEPONI

Kommuneplan 2015 nævner, at det skal undersøges, om en investering i stormflodssikring kan og skal kobles med andre udviklings- og infrastrukturprojekter eller primært skal håndteres som et selvstændigt anlæg til stormflodssikring. Kommuneplan 2015 nævner også, at overskudsjord så vidt muligt skal håndteres lokalt, fx gennem nyttiggørelse i klimasikring, støjafskærmning, rekreative landskaber mv. Arealet ved Trekroner, mellem Lynetten og Nordhavn, er et af de områder, der skal sikres med en dæmning på tværs af havneindløbet, der kan beskytte København mod stormflod fra nord.

Sikring mod stormflod fra nord koster, ud fra de nuværende overslag, mere end sikringen mod syd og risikoen for stormflod fra nord er meget begrænset i de første mange år. Sikring mod stormflod fra nord er derfor ikke så presserende som sikring mod syd. Det kan dog være forbundet med betydelige økonomiske og planmæssige fordele at samordne en del af anlægget af sikringen i nord med de behov for placering af jord fra bygge- og anlægsarbejder, som København får i de kommende årtier.

Der kan være besparelser ved koordination mellem stormflodssikring og etablering af jorddeponier i nord ved Trekroner. En konkretiseringsfase for stormflodssikring skal inddrage hensyn til samordning med deponi. I et tidligere udredningsarbejde om deponi er der også peget på, at der kunne anlægges et større deponi ud for Amager Strandpark. Dette deponi vurderes ikke at rumme samme fordele, herunder samordningsøkonomi, som et deponi ved Trekroner.

BYEN OG BORGERNES BEHOV

Stormflodssikringen vil påvirke store dele af Københavns strækninger mod vandet. For at sikre mulighed for samspil med byens kvaliteter og udnytte potentialet for at skabe en bedre by, er det vigtigt at tilpasse de enkelte delstrækninger. Der skal tages udgangspunkt i byen og de enkelte delområders betydning i byen. Hertil kommer, at de konkrete stormflodsløsninger bør knyttes sammen med lokalområdet og borgernes behov. Hensyn til natur, miljø og lokale særtræk bør vægtes højt.

BYEN VED VANDET

København er tæt forbundet med havnen og kysten. Nærhed og sammenhæng mellem by og havn er central. Vandkvalitet og tilgængelighed til havn og kyst har stor værdi og opfattes som hvermandseje. Havnen anløbes af

mange fartøjer, der på forskellig vis bidrager til byen med vare- og persontransport, turistindtæger og oplevelser for borgerne. Indsejling, havneløbet og havnen er et markant arkitektonisk træk i byen og understøttes af havnelivet og havnens aktiviteter. Sejlads og et væld af kulturelle aktiviteter er vital for havnens betydning i byen. Havnen og kysten er Københavnernes rekreative hverdagsrum og en væsentlig del af hovedstadens attraktion. Her prioriteres tilgængelighed og offentlig adgang for alle.

Løsninger i nord kan knyttes til byens udvikling og investeringer, medtænke byens arkitektoniske og kulturhistoriske værdier, byens tilknytning og sammenhæng til havn og kyst. Her er det centralt, at stormflodssikring i så høj grad som muligt knyttes til byens behov lige fra jorddeponi til langsigtede overvejelser om ny bosætning, institutionsbehov og københavnernes behov for rekreation og naturoplevelser.

Løsninger i syd knyttes til de store landskabelige værdier, eksisterende kystsikring og infrastrukturplanlægning. Her forventes løsningerne knyttet til en udbygning og videreførelse af eksisterende diger samt etablering af sikring i form af dæmning og port i tilknytning til det eksisterende Vestamagerdige. Også her skal der tages hensyn til landskabelige værdier og de store naturinteresser beskyttes.

NORDHAVN, SVANEMØLLEBUGTEN OG TREKRONER

Det skal sikres, at den videre udvikling af Nordhavn bidrager til en fremtidig stormflodssikring, og at bydelen samtidig får god tilgængelighed til vand og kystnære rekreative aktiviteter.

Stormflodssikring ved Trekroner bør ske i sammenhæng med mulig byudvikling, kultur og rekreation.

Det er et område i byen med store kulturhistoriske, arkitektoniske og landskabelige værdier. Nye løsninger kan bidrage til at skabe nye attraktioner i byen og forbedre københavnernes adgang til vandet. Byens havneprofil skal understøttes og videreudvikles, herunder de visuelle sammenhænge.

Potentialet for samfinansiering af jorddeponi og evt. øvrige byudviklingstiltag kan belyses i sammenhæng med konkretiseringsfasen for stormflodssikringen.

AMAGERS ØSTKYST

Stormflodsikring af Amagers Østkyst skal kobles til den eksisterende planlægning og byudvikling i området, herunder skybrudsplanlægning, som har flere skybrudsveje, der munder ud ved og omkring Amager Strandpark. Det grønne træk langs dele af Amagers østkyst, værdien af udsyn, sammenhæng til grønne arealer, strand, park og hav er centrale.

KØBENHAVN SYD

Langs Københavns del af Kalveboderne er der i dag et dige, der er op til 5,8 meter højt (Vestamagerdiget). Ved Kalveboderne kan der sikres med dæmning og porte lige syd for motorvejsbroen. Her kan ses på at sikringsløsningen spiller sammen med lokale rekreative behov. Det er et område, hvor hensyn til natur og miljø, strøm og sedimentsforhold, vandkvalitet og sejlads samt andre rekreative interesser skal inddrages.



NÆSTE FASE

Vedtages stormflodsplanen bør der igangsættes en konkretiseringsfase, hvor sikring mod stormfloder fra syd igangsættes først. Følgende indsats skal afdækkes (oversigt nedenfor anses ikke for udtømmende):

- Udarbejdelse af et mere detaljeret projekt for sikring mod stormfloder fra syd.
- Undersøgelse af om det er økonomisk hensigtsmæssigt at etablere sikringer, som kan udføres på kort tid og afværge skader ved mindre stormfloder – de såkaldt lavthængende frugter.
- Planlægning af sikringer mod stormflod fra syd i koordination med Brøndby, Hvidovre, Dragør og Tårnby kommuner.
- Kvalificering af de foreløbige økonomiske og tekniske beregninger fra screeningsfasen.
- Afdækning af bidragsydere og udarbejdelse af en finansieringsmodel.
- Stormflodsplanens påvirkninger af miljø og natur afklares.
- Analyser af stigninger i grundvandstanden ift. stormflod og havvandsstigninger.
- Analyser af påvirkning af jordforurening ift. stormflod og havvandsstigninger.
- Beredskabsplan udarbejdes.
- Mulighederne for sammentænkning af mellem stormflodssikringen og byens andre kommende projekter og de kvaliteter, som allerede er i byen.
- Mulighederne for at tilpasse løsningerne og inddragelsen til den lokale kontekst og om muligt tilbyde nye kvaliteter for hele byen. Arbejdet med at udforme løsninger skal ske med en bred inddragelse af fagfolk med de rette kompetencer.
- Udarbejdelse af et langsigtet perspektivprojekt for sikring mod stormfloder fra nord med undersøgelse af potentialet for samordning mellem stormflodssikring og anvendelse af overskudsjord.

FORSLAG TIL PROCESPLAN FOR SIKRING MOD STORMFLOD FRA SYD

2021-2024

Myndighedsbehandling af stormflodssikring og projektering

2024-2028

Anlæg af stormflodssikring

2028-2030

Ibrugtagning af stormflodssikring

Konkretiseringsproces med analyser, inddragelsesproces og løsningsforslag

2017-2020

2021-2030

2017

Stormflodsplanen fremlægges til politisk behandling.

PRIMO 2020

Fremlægelse af implementeringsplan til politisk behandling.

2020

Forslag til stormflodssikring til Kystdirektoratet fremlægges til politisk behandling.

Note: Proces for stormflodssikring i nord bliver først fastlagt på et senere tidspunkt.

Københavns Kommune
Stormflodsplan 2017

Teknik- og Miljøforvaltningen
Økonomiforvaltningen

Foto: Københavns Kommune og Ursula Bach
Udgivet juni 2017