



Klimatilpasningsplan 2014

Baggrundsrapport til kommuneplans-
tillæg

Indhold

Klimatilpasningsplan 2014	2
Nordfyn Kommunes klimavision.....	2
Klimamålsætning	2
Resume	3
Klimatilpasningsindsatsen	6
Prioritering	6
Retningslinjer og rammer	6
Retningslinjer for klimatilpasning i kommuneplanen	6
Handlingsplan	9
Miljøvurdering	13
Baggrund og forudsætninger	14
Hvorfor lave en klimatilpasningsplan	14
Fremtidens klimaudfordringer	15
Klimatilpasningsprincipper	18
Konsekvenser af klimacændringer/klimaudfordringer	21
Forholdet til anden planlægning.....	23
Risikokortlægning	24
Oversvømmelseskort	24
Værdikort.....	27
Risikokort	29
Analyse af den gennemførte kortlægning.....	30
Skybrudskortlægning.....	33
Sandsynlighedskortlægning	35
Værdikortlægning	38
Risikokortlægning.....	39
 Bilag 1	
 Bilag 2	

Klimatilpasningsplan 2014

Nordfyns Kommunes klimavision

Nordfyns Kommune vil være en central medspiller i arbejdet med at tilpasse vores hjem, samfund og omgivelser til de klimaskabte ændringer vi alle kommer til at opleve fremover. Nordfyns Kommune vil være ansvarsfuld, handle med omtanke og overblik for at skabe helhedsorienterede og robuste løsninger på klimaudfordringerne. Løsningerne skal involvere både borgere, erhvervslivet, interesseorganisationer, Vandcenter Syd og nabokommuner, for alle bærer et fælles ansvar for at sikre vores ejendom og omgivelser mod oversvømmelser.

Klimatilpasningsløsningerne skal tage hensyn til både mennesker, naturen og miljøet. Samtidigt skal løsningerne medvirke til kommunens udvikling, have et fornuftigt forhold mellem omkostninger og gavn og helst give merværdi for kommunens borgere og erhvervsliv. Kommunen ønsker at medvirke til, at også innovative og alternative klimatilpasningsløsninger kan bringes i spil, for at sikre os alle mod den stigende påvirkning fra skybrud og stormflod.

Nordfyns Kommune skal også fremadrettet være en attraktiv kommune for borgere og erhvervsliv, hvor klimatilpasning ikke er en byrde, men en gevinst, som alle føler fælles ansvar for og medejerskab af.

Klimamålsætning

Nordfyns Kommune vil arbejde for, at:

- kommunens større byer er robuste overfor klimaforandringerne, ved at forebygge oversvømmelser fra skybrud, vandløb og hav
- undgå byudvikling i områder, hvor der er stor risiko for oversvømmelser
- forebygge oversvømmelse af samfundskritiske og – gavnlige funktioner, såsom døgninstitutioner, ældrecentre og -boliger, beredskab, store veje, offentlig administration, skoler, mv., i samarbejde med spildevandsselskabet
- sikre en effektiv beredskabsindsats før, under og efter oversvømmelsen rammer
- oplyse, vejlede og inddrage borgere og erhvervsliv i klimatilpasningsløsninger
- bidrage til en bæredygtig planlægning, der inkluderer klimatilpasningsløsninger, der kan bruges rekreativt og give merværdi hvor det er relevant

Kommunens målsætning skal opfyldes gennem de handlinger og retningslinjer om klimatilpasning, der er beskrevet i klimatilpasningsplanen, der er et tillæg til kommuneplanen. Ligeledes skal klimatilpasning indarbejdes i lokalplaner, i spildevandsplanen, i beredskabsplaner mv., så kommunen overordnet i sin planlægning og ageren bidrager til helhedsorienterede og robuste løsninger på klimaudfordringerne.

Slutteligt vil målene blive opfyldt i et tæt samarbejde med borgere og erhvervsliv, hvor oplysning, vejledning og dialog vil danne et solidt grundlag for, at løfte vores kollektive ansvar for at klimasikre vores fælles kommune.

Resume

Det er forventeligt, at det danske vejr bliver varmere, vådere og mere ekstrem. Vi kan bl.a. forvente flere oversvømmelser af de danske byer, kyster og landzonen fra både skybrud og stormfloder.

Regeringen og KL har indgået en aftale om, at kommunerne skal udarbejde klimatilpasningsplaner, der indeholder en kortlægning af risikoen for oversvømmelser og skaber overblik over og prioriterer indsatsen.

Klimatilpasningsplanerne skal opstille nogle overordnede og fleksible rammer og principper, der danner grundlag for individuelle klimatilpasningstiltag, tilpasset til de forskellige klimaudfordringer. Klimatilpasning kræver planlægning for at sikre, at vi bruger midlerne målrettet og omkostningseffektivt og tilgodeser den brede samfundsmæssige gavn af de valgte klimatiltag. En klimatilpasningsindsats er baseret på langsigtet planlægning og prioriterer rækkefølgen og omfanget af den nødvendige indsats, der sikrer kommunens borgere og erhvervsliv i forhold til den politiske målsætning.

Klimatilpasningsplanen omfatter hele kommunen. Det er derfor nødvendigt at få et bredt samarbejde mellem kommunen, berørte borgere, virksomheder, interesseorganisationer, nabokommuner, samt spildevandsselskabet, mv. for at få en samlet, koordineret og tværgående indsats, der kan opnå så stor en effekt og så lokaltilpassede klimatiltag som muligt. Det er borgernes og virksomhedernes eget ansvar at klimatilpasse deres egen ejendom på egen grund. Vandcenter Syd er ansvarlig for at opfylde det fastsatte serviceniveau for spildevandssystemets funktion i de kloakerede områder, herunder at fremtidssikre kloakkerne i frohold til de klimacændringer der er på vej. Serviceniveauet for spildevandssystemet ændres ikke med denne klimatilpasningsplan. Nordfyns Kommune har ansvar for at sikre offentlig ejendom, veje og anlæg, herunder offentlige diger, samt sikre vandføringen i offentlige vandløb. Desuden er kommunen ansvarlig for det beredskabsarbejde, der skal udføres i forbindelse med en oversvømmelse, der truer mennesker eller miljø. Desuden har Nordfyns Kommune ansvar for, at medvirke til en øget bevidsthed om det vigtige i klimasikring og tilpasning af borgernes og virksomhedernes ejendom, samt at sikre kommunens fremadrettede planlægning i forhold til klimaudfordringerne.

Klimatilpasning i Nordfyns Kommune

Der er lavet en omfattende screening af oversvømmelsesrisikoen for Nordfyns Kommune der viser, at der er en vis sandsynlighed for, at der kan opstå skader fra oversvømmelse, både i forbindelse med skybrud, stormflod og ved overløb af vandløb. Der er lavet en screeningskortlægning af hele kommunen både ud fra de nuværende forhold, samt ud fra de klima- og nedbørsforhold der anses for sandsynlige i 2050.

Kortlægning består af en række oversvømmelseskort, der viser hvilke områder der risikerer at bliver oversvømmet fra hav, vandløb eller skybrud, et værdikort, der viser kommunens vurdering af, hvor der vil være de største konsekvenser ved en oversvømmelse (baseret på skadesomkostninger) og risikokort, der sammenholder sandsynligheden for oversvømmelse, med konsekvensen af oversvømmelse.

Risikoen for oversvømmelser er selv sagt større i 2050, men allerede i dag er der steder i kommunen der kan opleve væsentlige skader i forbindelse med oversvømmelse.

Især et sted i kommunen er der stor risiko for oversvømmelseskader ved ekstreme vejsituationer, både i dag og fremover hvis ikke der laves målrettede klimatiltag. Bogense er truet af oversvømmelser fra både stormflod, skybrud og fra det vandløb, der løber igennem byen mod havnen.

Der er også andre steder i kommunen, af mindre størrelse og af mere lokal karakter, der kan blive skadet ved oversvømmelser. Der er flere steder langs kysten hvor stormfloder kan påvirke bebyggelse, f. eks. sommerhuse ved Tørresø Strand, Otterup Lystbådehavn og området ved Klintebjerg. I flere kloakerede områder kan skybrud sandsynligvis forårsage skader på samfundskritiske- eller gavnlige funktioner, såsom Falck-stationer, plejehjem, skoler og børnehaver. Enkelte steder kan vandløb, der løber over sine bredder oversvømme bygninger og veje.

Der er formuleret en række retningslinjer i klimatilpasningsplanen, der indgår som et tillæg til kommuneplanen. Disse retningslinjer fastlægger kommunens fremtidige kommunale planlægning, hvor der skabes øget fokus på klimatilpasning og klimatiltag hvor nødvendigt. Klimatilpasning skal indarbejdes bredt i den kommunale planlægningsindsats med fokus på risikoområder og at foretage risikovurdering på et tidligt tidspunkt i planlægningsprocessen. Der er fastsat retningslinjer for, at fremtidig planlægning skal sikre væsentlige værdier mod oversvømmelse af et omfang, der svarer til en 100 årshændelse i 2050. Dette kan ske ved korrekt placering af det planlagte, fastsættelse af forhøjede sokkel- eller terrænkoter, reduceres befæstet areal, etablering af klimatiltag til afhjælpning af ekstremhændelser, mv. Sådanne tiltag skal som udgangspunkt etableres, så det bibringer en rekreativ merværdi til det planlagte område.

Det er ligeledes udgangspunktet, at regnvand så vidt muligt skal håndteres lokalt og ikke ledes til kloak. Alternativt kan regnvandet genbruges som en ressource, i stedet for at anses som en gene.

Handlingsplan

Ud over den planlægningsmæssige indsats fra kommunens side, er der planlagt en række handlinger og klimatiltag, der skal medvirke til at klimasikre kommunen og kommunens fremtidige arbejde.

Den primære prioritet i klimatilpasningsplanen er Klimaprojekt Bogense. Bogense er truet af oversvømmelse og har historisk set oplevet flere oversvømmelseshændelser. Byen ligger kystnært og væsentlige dele af byen ligger meget lavt. Der er en levende havn med masser af værdier, der er truet ved stormflod. Der er et spildevandssystem, der er ved at blive modelleret således, at oversvømmelser fra kloakkerne ved skybrud kan forudses med væsentligt større sikkerhed i udsatte områder. Der er Bogense Bybæk, der løber igennem byen, hvorfra der historisk set er sket oversvømmelse i boligkvarterer. Der er altså en række potentielle oversvømmelseskilder, der sandsynligvis vil forværres som følge af klimaforandringerne. Klimaprojekt Bogense vil være et pilotprojekt, der skal afdække de specifikke risikoområder og finde løsningsmodeller til at minimere risikoen for oversvømmelse fra hav, regn og vandløb i Bogense. Projektet vil fungere som et fyrtårnsprojekt, hvor både borgere, virksomheder, samt kommunens politikere og administration kan uddrage læring og sætte standarden for kommunens klimatilpasningsarbejde. Projekt Bogense forventes at blive gennemført i perioden 2015 til 2018.

Erfaringerne der gøres under gennemførelsen af Projekt Bogense, skal danne grundlag for det videre arbejde andre steder i kommunen i tiden fra 2018 og frem. Generelt er indsamling og brug af ny viden en hel central handling i klimatilpasningsarbejdet. Viden på området er i en rivende udvikling og jo bedre fagligt og faktafunderet kommunens handlinger og

planlægning er, jo større sandsynlig er der for, at kommunen agerer ansvarligt, rettidigt og omkostningseffektivt i klimatilpasningsindsatsen. Der skal blandt andet oprettes en database til indsamling af oversvømmelseshændelser i kommunen, centrale infrastrukturanlæg (el- og drikkevandsforsyning) skal analyseres nøjere og der skal analyseres på enkelte vandløb, for at evaluere den nuværende viden om oversvømmelsesrisiko.

Desuden er det en høj prioritet, at der skal ske en detaljeret, dynamisk modellering af det nordfynske kloaksystem efter nøjagtige opmåling og karakterisering af det eksisterende spildevandssystem. Denne proces er allerede iværksat af Vandcenter Syd for Bogense-området. Efter karakteriseringen af kloakkerne i Bogense fokuseres der på Otterup og Sønderød, før endeligt de mindre kloakområder modelleres. Dermed dannes der rimeligt hurtigt et forbedret og solidt grundlag for klimaindsatsen i de store byer, hvor risikoen for skader er størst ved skybrud, da kommunens værdier er mest koncentreret i byområderne.

Som kystkommune, med en stor del indvundet havbund og dertilhørende havdiger, skal kommunen medvirke til en indsats for den fortsatte funktion af digerene, så de kan modstå den øgede påvirkning af stormflod med væsentligt højere vandstand. Der vil derfor være et fokusområde omkring de nordfynske diger, både de kommunale, men også de privatejede, hvor kommunen kan indgå i et samarbejde om at få sikret kystens værdier. Kommunen skal desuden i stigende grad være opmærksomme på klimaproblematikker og gennem kommunikation dele erfaringer og viden med borgere, erhverv og nabokommuner på især Fyn.

Det er vigtigt at holde sig for øje, at Nordfyns Kommunes klimatilpasningsplan blot er først skridt i den vedvarende proces for, at sikre borgerenes og erhvervslivets værdier på den bedste og mest omkostningseffektivt mulige måde mod klimaforandringerne påvirkning.

Klimatilpasningsindsatsen

Prioritering

Med udgangspunkt i risikokortlægningen af Nordfyns kommune, er der udpeget nogle fokusområder for den kommende klimatilpasningsindsats.

De højest prioriterede risikoområder er udpeget som fokusområder i handlingsplanen, hvor der skal udføres en nærmere analyse og planlægning i den kommende periode. Risikoområder, der ikke er udpeget som fokusområder i denne første udgave af klimatilpasningsplanen, vil indgå i de senere klimahandlingsplaner. Der vil dog være øget opmærksomhed på disse områder i den kommunale planlægning fremadrettet, da der er foretaget en risikoudpegnings.

Retningslinjerne til kommuneplanen, hvor fokus er på klimatilpasningshensyn, er formuleret med henblik på, at kunne forebygge eller afhjælpe konsekvenserne af klimaudfordringerne på både kort og lang sigt.

Retningslinjer og rammer

Klimatilpasningsplanen rummer generelle retningslinjer for kommunens planlægning, samt retningslinjer for kommunens administration. Retningslinjerne gælder for hele Nordfyns Kommune.

Klimatilpasningsplanen følger kommuneplanens gældende rammer.

Retningslinjer for klimatilpasning i kommuneplanen

1. Klimatilpasning skal indarbejdes bredt i den kommunale planlægningsindsats med fokus på de områder, der er udpeget i risikokortlægningen

Risikovurdering og risikoområder

2. Ved planlægning og indretning af nye by- og boligområder skal risikoen for oversvømmelser fra hav, skybrud og vandløb indgå i vurderingen på et tidligt tidspunkt i processen. Der bør ikke planlægges byudvikling i områder, der har en væsentlig risiko for at blive oversvømmet fra hav, vandløb eller ved skybrud.
3. Planlægning og indretning af nye by- og boligområder, bygninger og anlæg bør som udgangspunkt etableres på højtliggende eller tilstrækkeligt beskyttede arealer, så oversvømmelser undgås. Lavtliggende arealer bør friholdes for bebyggelse og fortrinsvis udlægges til formål, som er forenelige med risikoen for oversvømmelse.
4. Ved planlægning af infrastruktur anlæg og vedligeholdelse/ændringer af eksisterende infrastruktur anlæg bør der indgå vurdering af muligheden for at udforme anlægget som det kan bruges som et tiltag mod klimapåvirkninger.
5. Landområder, områder til fritidsformål og friarealer i byzone, hvor der er risiko for oversvømmelse, må ikke uden forudgående vurdering ændres arealmæssigt. Vurderingen skal omfatte områdets anvendelighed til afhjælpende foranstaltninger mod oversvømmelser.

6. Miljøscreening af lokalplaner skal omfatte en vurdering af klimacændringernes påvirkning af lokalområdets kvaliteter og værdier.
Sker der lokalplanlægning af et område, hvor der er risiko for oversvømmelse, skal der stilles krav om afhjælpende foranstaltninger, der sikrer områdets kvaliteter og værdier i forhold til klimacændringerne.
7. Lokalplanlægning indenfor udpegede oversvømmelsesområder ved stormflod, skybrud eller vandløb bør som udgangspunkt sikre, at nye tekniske anlæg eller bebyggelse af en vis værdi ikke oversvømmes ved en 100-års hændelse i 2050 ud fra den til enhver tid gældende klimakortlægning.
8. Erhverv og industrianlæg, som kommunen vurderer, kan forårsage væsentlig forurening af grundvand og overfladevand, skal placeres på arealer, der er sikret mod oversvømmelse ved skybrud eller højvande.

Regn- og overfladevand i kloakken

9. Separatkloakering (spildevandskloakering med nedsivning eller to- og trestrengede systemer) skal prioriteres hvor det er muligt ved udbygninger og ændringer af kloaksystemet.
10. Tilledning af regn- og overfladevand til kloaksystemet skal begrænses ved nybyggeri og større ændringer ved indførelse af decentrale løsninger, hvor det er muligt.
11. Udbygninger og ændringer af kloaksystemet skal ske så der ikke sker hyppigere overløb/aflastninger.

Retningslinjer for klimatiltag

12. Indenfor fremtidige planlagte områder med øget sandsynlighed for oversvømmelse, skal sokkelkoter på nyt byggeri overholde krav om hævet sokkelhøjde på grundlag af en konkret vurdering af oversvømmessandsynlighed og værditab ved skade.
13. Indenfor fremtidige planlagte områder med øget sandsynlighed for oversvømmelse, skal terrænkoter og området generelt tilpasses for at minimere sandsynligheden for oversvømmelse på eget og, hvor relevant, tilgrænsende arealer.
14. Ved ændringer af eksisterende eller etablering af nye by- eller boligområder, skal tiltag til håndtering af regn- og overfladevand som udgangspunkt indtænkes og udføres med synlige rekreative elementer, der tilfører området en merværdi.
15. I forbindelse med udarbejdelse af lokalplaner skal der være en konkret vurdering af, om der skal stilles krav om maksimalt befæstet areal eller krav om brug af permeable belægning.

Håndtering af regn- og overfladevand

16. Regn- og overfladevand bør i videst muligt omfang håndteres lokalt, ved nedsivning, udledning til vandløb/vandområder eller genbrug af regnvandet som ressource. Der bør efter konkret vurdering stilles krav om dette i lokalplanerne.
17. Potentielt forurenede regn- og overfladevand skal renses via sandfang og evt. olieudskiller, sandfilter eller lignende renseforanstaltning inden nedsivning eller udledning.

18. Lokal udledning og håndtering af regn- og overfladevand i forbindelse med skybrud skal ske til robuste områder, hvor vandet ikke giver anledning til væsentlig miljø- og naturbelastning.
19. Etablering af anlæg til lokal håndtering af regn- og overfladevand ved skybrud skal så vidt muligt kombineres med andre funktioner, f. eks. parkeringsplads, veje, stier, grønne områder, friluftsanlæg eller lign.

Handlingsplan

Samfundets, kommunens og borgernes arbejde med klimatilpasning vil være en fortløbende opgave, der udvikler sig i takt med klimaets forandring, den konstant, voksende viden på området og den øgede forståelse for og opmærksomhed på nødvendigheden af, at forebygge klimaskabte oversvømmelser.

Den nærværende klimatilpasningsplan er et af de første skridt i denne klimaindsats og kan betragtes som en screening af, hvor sandsynligheden for klimaskabte oversvømmelser er størst og hvor oversvømmelserne kan medføre størst skade.

Denne første generations klimatilpasningsplan er procesorienteret og består først og fremmest af de fokusområder kommunen prioriterer. De tekniske løsninger bliver defineret i den efterfølgende proces, hvori interessenter involveres og målsætningerne for tiltagene i de enkelte fokusområder defineres.

Kortlægningen af Nordfyns Kommune og sandsynlighederne for oversvømmelse og en værdisætning af de relaterede skader, afføder en række indledende handlinger, der kan danne basis for det fremadrettede arbejde med påvirkninger fra klimaforandringerne.

Klimaprojekt Bogense som fokusområde

Bogense er beliggende i risikoområde for både oversvømmelse fra hav, vandløb og ved skybrud. De forskellige oversvømmelsesfarer giver en væsentlig risiko for store skadesomkostninger hvis ikke der gennemføres nogle tiltag, der kan modvirke disse klimapåvirkninger.

Bogense havn er et væsentligt risikoområde i sig selv, da det omfattende infrastrukturanlæg risikerer store værditab ved stormflod som havnen er udformet nu. Ligeledes er der en problematik ved indkørslen til havneområdet ved Vestergade, Adelgade, Vestre Havnevej og Østre Havnevej, hvor der er risiko for, at havvandet kan brede sig fra havneområdet ind i selve Bogense.

Bogense Bybæk kan ligeledes påvirke boligområdet vest for Friskoven væsentligt ved overløb.

Der bør derfor laves et helhedsorienteret klimaprojekt for Bogense, der identificerer de specifikke årsager til oversvømmelsesrisikoen og afdækker en række løsningsmuligheder til afhjælpning af oversvømmelsesrisikoen. Desuden skal samspillet mellem de forskellige kilder til oversvømmelse afdækkes, f. eks. hvordan vandstanden i Bogense Bybæk vil påvirke byen opstrøms, når vandløbets udløb forhindres ved havstigning eller decideret stormflod. Ligeledes skal der redegøres for de potentielle farer ved bagudstuvning via dræn, vandløb eller kloak ved stormflod eller overløb fra vandløbet.

Projekt Bogense bør igangsættes snarligt med en relativ kort tidshorizont på afdækning af problemer og løsninger hertil, da der allerede er sket skader ved flere af det sidste ti-års stormfloder i området.

Projektet vil fungere som et fyrtårnsprojekt, hvor både borgere, virksomheder, samt kommunens politikere og administration kan uddrage læring og sætte standarden for kommunens klimatilpasningsarbejde

Digerne som fokusområde

Nordfyns Kommune er en kystkommune, med store arealer, der er indvundet havbund. Derfor er der en lang række diger langs de nordfynske kyster, der beskytter bygninger, arealer og værdier. Disse diger er i vid udstrækning ejet og vedligeholdt af private lodsejer langs kysten og deres tilstand og fortsatte funktion er ikke kommunens ansvar.

Dog er digernes omfang og betydning for kommunen som helhed så betydningsfuld, at kommunen bør medvirke til, at der gøres tiltag til digernes fortsatte sikring af borgernes ejendom. I forhold til digerne og deres fortsatte funktionalitet, er der en del tiltag og handlinger kommunen kan igangsætte, støtte eller rådgive omkring i forhold til digelag og lodsejere. sikre at vedligeholdelsestilstanden af de nuværende diger og eventuelt igangsætte eller koordinere vedligeholdelsesarbejdet

- sikre at de eksisterende diger kan modstå de kommende stormfloder, herunder tage i betragtning, at en kommende 100 års hændelse i 2050 kan medføre en vandstand på op til 217 cm over daglig vande, samt risiko for vindstuvning og bølgeoverslag
- sikre og gennemgå de steder der sker gennemløb af diger mod bagudstuvning eller tilbageløb ved stormflod
- gennemgå, vedligeholde eller omlægge strømforsyningen til pumpestationer, der kan være truet af strømsvigt ved oversvømmelse
- planlægge eller koordinere lokale beredskabsgrupper i risikoområder, hvor lokale lods ejere og beboere får instruktioner, redskaber og udstyr til at agere i tilfælde af oversvømmelse eller digebrud, mv.
- i særlige risikoområder kan kommunen igangsætte undersøgelser af, om alternative sikringsmetoder kunne være reelle muligheder til beskyttelse mod stormflod og højvande, eksempelvis ved at benytte forlandssikring som supplement til for lave eller svage diger (strandfodring eller lignende?)
- sætte øget fokus på de oversvømmelsesproblematikker, der allerede er i dele af sommerhusområdet omkring Tørresø, hvor der har været oversvømmelse efter flere storme, både i 2006, 2011 og i 2013 (stormen Bodil).

De store byer som fokusområde

Risikokortlægningen viser, at for Nordfyns Kommune forekommer den største risiko for skader som følge af oversvømmelser i byerne Otterup og Søndersø, ud over Bogense. Her er de største værdier samlet på relativt små områder. Det er skybrud, der kan forårsage oversvømmelser i Otterup og Søndersø, der begge er kloakerede byområder. Der er derfor brug for en indsats for, at sikre, at spildevandssystemet i byområderne klimasikres tilstrækkeligt, så risikoen for oversvømmelse reduceres.

- Spildevandsselskabet Vandcenter Syd skal færdiggøre den allerede igangsatte proces omkring opmåling og dynamisk modellering af kloakkerne i Nordfyns Kommune. Hermed skabes et redskab til at beregne mere præcise scenarier for oversvømmelse fra spildevandssystemerne i forbindelse med især skybrud. Det danner desuden grundlag for at lave nøjagtige modelleringer af eventuelle tiltag i spildevandssystemet, både angående vandafledningseffektivitet og de økonomiske udgifter forbundet dermed.

Fokus på opmålings- og modelleringsindsatsen bør derfor være de tre store byer i første omgang. Dernæst kan dette arbejde danne grundlag for at analysere en påkrævet indsats for at etablere den nødvendige oversvømmelsessikring i de kloakerede områder.

- Der skal foretages en nærmere analyse af mulighederne for byudvikling i Søndersø, i forbindelse med afledning af regn- og overfladevand. Søndersø og omegn er beliggende i et område med vigtige drikkevandsinteresser og store områder er derfor værdisat som enten nitratfølsomt indvindingsområde eller som indsatsområder med hensyn til nitrat. Det medfører, at der som udgangspunkt ikke må ske direkte nedsivning af tag-, vej-, eller overfladevand. Alternative strategier skal derfor overvejes, til sikring mod oversvømmelse ved skybrud i risikoområderne. Alternativerne kunne være et fastsat, forhøjet serviceniveau for kloaksystemerne i relevante områder. Eller at dimensionere traditionelle kloakløsninger ud fra forhøjede klimafaktor. Ligeledes kan der stilles krav i kommende lokalplaner og lokalplanrevisioner om reduceret eller maksimal befæstningsgrad, ingen tæt befæstning på stier, legepladser, mv. eller krav om permeable belægninger. Den samlede strategi for afledning af overfladevand skal udarbejdes i samarbejde med spildevands-selskabet og indgå i kommunens spildevandsplan.

Kvalificering af klimaindsatsen

Et af klimatilpasningsplanens hovedformål er, at medvirke til en opbygning af et større vidensgrundlag hvorpå konkrete, målrettede og omkostningseffektive tiltag kan baseres. Udviklingen af viden på klimaområdet og omkring de mærkbare påvirkninger af klimacændringer sker løbende, både på globale og lokal plan. Jo større viden på området de involverede har, jo større sandsynlighed er der for, at de mest egnede klimatiltag kan igangsættes og dermed reducere effekterne af klimacændringerne målrettet og omkostningseffektivt.

Kommunen, borgerne, spildevandsselskabet og erhvervslivet kan bidrage konstruktivt på flere områder:

- Der bør oprettes en oversvømmelsesskadesdatabase (OSSDB), hvor der fremadrettet kan indberettes oversvømmelseshændelser. Her kan kommunen og spildevandsselskabet samkøre viden omkring faktiske oversvømmelseshændelser og skabe et empirisk erfaringsgrundlag for kommende tiltag til reduktion af oversvømmelsesrisiko. Vandcenter Syd kan ligeledes bruge OSSDB til at validere den modellering af kloaksystemerne, der udvikles, ud fra observerede oversvømmelser i spildevandsoplande
Ud over kommunen og spildevandsselskabet, bør både Beredskabet, samt borgere og erhvervsliv indrapportere oversvømmelser, således at det samlede vidensgrundlag omkring historiske oversvømmelser øges over tid. Der kan laves f.eks. en online løsning til borgere og erhvervslivet, der kan strømline indrapporteringerne.
- Det kan være relevant for virksomheder, at få afdækket oversvømmelsesrisikoen for deres anlæg eller infrastruktur. Her kan oversvømmelsesrisikoen for f.eks. vandværkernes vandboringer eller de større transformatorstationer, der er kritiske for el-nettet i kommunen, være relevante at få afdækket yderligere ud fra et samfundsmæssigt synspunkt. Kommunen kan agere som medspiller i dette arbejde og som minimum vil det kortgrundlag, der ligger til grund for klimatilpasningsplanen vil blive stillet til rådighed for det nordfynske erhvervsliv.
- Kortlægningen af klimapåvirkningerne af oversvømmelser fra vandløb, viser af nogle vandløb på visse strækninger kan give væsentlige oversvømmelser. Det skal undersøges nærmere om disse modellerede oversvømmelseshændelser er udtryk for beregnings- og kortmæssige artefakter, eller om der er tale om en reel risiko for oversvømmelse. Dette arbejde skal foregå i forbindelse med revidering af de gældende vandløbsregulativer.

Øge klimafokus i kommunens planlægning

Kommunens arbejde og planlægning skal i højere grad end før og mere systematisk indeholde elementer af klimatilpasning.

- Byudvikling, lokalplanlægning, godkendelses- og tilladelsessagsbehandling, mv. skal indeholde skal inddrage klimaforhold i større grad og tidligere i processen end tidligere, f. eks. konfliktsøgning ud fra nyeste klimakortlægningsdata, søgninger i oversvømmelses-skadesdatabase, ved inddragelse af klimamedarbejdere i interne stjernehøringer af kommunale planer, mv.
- Ved at udbrede kendskabet til og bevidstheden om klimapåvirkningerne blandt relevante elementer i kommunens administrative personale, kan fremtidige projekter, byudvikling, lokalområder mv., med større sandsynlighed undgå klimarelaterede oversvømmelser.
- Den løbende revision af kommunens sektorplaner, med spildevandsplanen og beredskabsplanen som de centrale elementer, skal indbefatte resultaterne og den opnåede viden, som er skabt af klimakortlægningen og det igangværende kommunale klimaarbejde.

Udvikle det tværgående samarbejde

God kommunikation er første skridt i det tværgående samarbejde omkring klimaudfordringer. En præcis, informativ og rettidig kommunikation kan bidrage væsentligt til at gennemføre de rigtige og nødvendige klimatilpasningstiltag.

- Det nuværende arbejde med klimatilpasningsplaner, der foregår i alle danske kommuner, har resulteret i et tæt klimatilpasningssamarbejde og erfaringsdelingsnetværk på tværs af Fyn. Det er vigtigt at opretholde dette netværk til vidensdeling og som netværk til et mere generelt klimasamarbejde, da kommunerne ofte oplever relativt ensartede eller kommunegrænseoverskridende klimaudfordringer. Den læring og viden om gode, omkostningseffektive løsninger på klimaproblematikker, om deles på tværs af kommunerne, vil i sidste ende komme borgerne til gode i form af afprøvede og gennemtænkte løsninger på de klimaudfordringer de fynske kommuner står overfor.

Den stigende risiko for oversvømmelser fra skybrud, vandløb eller stormflod, kan medføre et øget behov for afhjælpende indgreb fra Beredskabet når en oversvømmelse finder sted på trods af forebyggende foranstaltninger. Grundet de dynamiske klimaprocesser, der resulterer i særligt skybrud, mens også delvist stormflod, vil lokaliseringen af oversvømmelser være vekslende over tid. Eksempelvist ved stormen Bodil, hvor det nordlige Fyn oplevede stormflod, mens der var lavvande i det sydfynske øhav, samt hvor skybrud kan ramme enkelte byer eller blot visse kvarterer i større byer. Dermed vil det øge effektiviteten af det afhjælpende arbejde, hvis det på tværs af kommunegrænser var bedre mulighed at udveksle udstyr og evt. mandskab til det afhjælpende arbejde, hvor oversvømmelsen rammer. Dermed øges muligheden for et endnu mere dynamisk beredskab med flere muligheder for at vælge de rette indgreb rettet mod en given oversvømmelsessituation, uden at skulle investere i væsentligt mere lokalt placeret og omkostningstungt materiel.

Det vil kræve tættere koordinering i forbindelse med en oversvømmelseshændelse og et endnu mere effektivt beredskabsnetværk på tværs af Fyn vil kunne løfte denne opgave.

Beredskabet i de tre kommuner rundt om Odense Fjord er allerede ved at etablere et udvidet samarbejde i forbindelse med risikoen for oversvømmelser ved stormflod i Odense Fjord. Dette er et kommende resultat af den risikostyringsplan, der udarbejdes for

Odense Fjord, netop med henblik på at forbygge og afhjælpe oversvømmelser ved stormflod i Odense Fjord.

Dette intensiverede beredskabssamarbejde kan med fordel bredes ud til at inkludere et større geografisk område, f. eks. Fyn, hvor man kan administrere den stedspecifikke indsats mod klimaskabte oversvømmelser.

Miljøvurdering

Ifølge lov om miljøvurdering af planer og programmer af 24. september 2009 skal det vurderes, hvorvidt planer, som tilvejebringes af offentlige myndigheder, skal miljøvurderes.

Hvis planer og programmer som nævnt i lovens § 3, stk. 1, nr. 1, fastlægger anvendelsen af mindre områder på lokalt plan eller alene indeholder mindre ændringer i sådanne planer eller programmer, skal der kun gennemføres en miljøvurdering, hvis de må antages at kunne få væsentlig indvirkning på miljøet, jf. lovens § 3, stk. 2.

Ved den indledende miljøvurdering, som også er kaldet miljøscreeningen, er det vurderet, at kommuneplantillæg nr. 10 ikke vil få væsentlig indvirkning på miljøet. Miljøscreeningen er vedlagt som bilag 1.

Screeningen har resulteret i en afgørelse om, at der ikke skal gennemføres en miljøvurdering af kommuneplantillæg nr. 10, jf. § 4 i lov om miljøvurdering af planer og programmer. Da Nordfyns Kommune har truffet afgørelse om, at der ikke vil blive gennemført en miljøvurdering, skal kommunen snarest muligt og før den endelige godkendelse eller vedtagelse af kommuneplantillægget offentligt bekendtgøre denne afgørelse og begrundelsen herfor. Denne afgørelse offentlig bekendtgøres samtidig med offentliggørelsen af nærværende kommuneplantillæg.

Klagevejledning

Afgørelsen, om at der ikke skal gennemføres en miljøvurdering, kan påklages. Det er dog kun retslige spørgsmål, som kan påklages. Eventuel klage skal fremsendes skriftligt til Natur- og Miljøklagenævnet pr. e-mail til nævnets hovedpostkasse: nmkn@nmkn.dk eller til adresse: Rentemestervej 8, 2400 København NV. Klagen skal indgives inden fire uger fra datoen for offentliggørelse af kommuneplantillægget. Det koster 500 kr. at få behandlet en klage. Klagegebyret tilbagebetales, hvis det gives helt eller delvis medhold i klagen. Ønskes afgørelsen bragt for en domstol, skal dette ske inden seks måneder fra den offentlige bekendtgørelse.

Baggrund og forudsætninger

Det er forventeligt, at det danske vejr bliver varmere, vådere og mere ekstrem. Vi kan bl.a. forvente flere oversvømmelser af de danske byer og landzonen fra både regn, kraftige storme, stigende grundvand og højere havniveau. Kort sagt vil hele det hydrologiske kredsløb blive påvirket. Disse forhold kan have væsentlige konsekvenser for alle sektorer i det danske samfund, hvis vi ikke gør noget.

Hvorfor lave en klimatilpasningsplan

Klimatilpasningsplanerne kan blive et værdifuldt redskab til at se nye muligheder i håndteringen af skybrud og samtidig skabe grønne jobs.

De seneste års usædvanligt voldsomme skybrud er tegn på, at der er et presserende behov for klimatilpasning. Alene omfanget af skader fra skybruddet i København den 2. juli 2011 er opgjort af forsikringsbranchen til op mod 6 mia. kr. Andre steder i landet som f.eks. Lolland-Falster, Svendborg, Aarhus og Aalborg har også været hårdt ramt.

Det er ganske enkelt for dyrt at lade være med at gøre en indsats. Der er behov for at gå i gang nu, hvis vi skal undgå store tab i fremtiden, men det kræver god planlægning at sikre, at vi bruger midlerne der, hvor vi får mest klimatilpasning for pengene.

Kommunens klimatilpasningsplan bliver et centralt redskab. Det er her, trådene samles i det brede, lokale samarbejde, der bygger på dialog og involvering på tværs af myndigheder, organisationer, virksomheder og borgere. Det er også her, de lokale løsninger defineres, prioriteres og finansieres, hvad enten det drejer sig om investeringer i spildevandsløsninger, vedligeholdelse af veje, kystbeskyttelse mv. eller om at planlægge den lokale klimatilpasning gennem de nye muligheder for klimalokalplaner.

Giber vi arbejdet med klimatilpasningsplanerne rigtigt an, har vi samtidig chancen for at skabe kombinerede løsninger, så regnvandet bliver en ressource frem for et problem. Dermed kan klimatilpasning bidrage til at løse flere udfordringer på én gang. Og vi har muligheden for at skabe grønne jobs og styrke Danmarks position som et foregangsland i udvikling af grønne løsninger.

Aftale mellem regeringen og KL

Aftalen om kommunernes økonomi for 2013, som er indgået mellem regeringen og KL, betyder, at kommunerne frem mod udgangen af 2013 skal udarbejde klimatilpasningsplaner, der indeholder en kortlægning af risikoen for oversvømmelser og skaber overblik over og prioriterer indsatsen. Klimatilpasningsplanen indarbejdes direkte i eller som tillæg til kommuneplanerne.

Risikokortlægning skal leve op til intentionerne i økonomiaftalen og lov nr. 1149 af 11.12.2012 om oversvømmelseskort.

Politiske valg i klimatilpasningsplanen

Klimatilpasningsplanen er i høj grad en politisk plan. Særligt fire forhold er relevante i den politiske debat og stillingtagen:

1. Klimatilpasningsplanens proces.
Kommunen fastlægger processen for klimatilpasningsplanen inden for rammerne af planloven og sådan, at et planforslag kan være offentliggjort inden udgangen af 2013. Processen er tilpasset kommunens traditioner for, hvordan og hvornår virksomheder,

borgere mv. inddrages. Konsekvenserne af klimaforandringer, eksempelvis skader i forbindelse med ekstremregn, er i høj grad borgernære udfordringer, som vil have stor politisk opmærksomhed.

Herudover er det vigtigt at der tages stilling til, hvordan samarbejdet med vandselskaberne skal organiseres.

2. Klimatilpasningsplanens ambitionsniveau.

Et vigtigt politisk spørgsmål er at tage stilling til, hvor godt man i kommunen ønsker at beskytte sig mod klimaforandringerne og dermed også, hvor meget der skal investeres. Hvor ofte vil man politisk acceptere eksempelvis oversvømmelser som følge af skybrud og stormflod? Er det i gennemsnit hvert 10., 20., 50. eller 100. år? I afvejningen af beskyttelsesniveau kontra investering indgår også en stillingtagen til, hvordan de nye muligheder for finansiering via vandselskaberne kan indgå.

3. Klimatilpasningsplanens prioritering.

Det er ikke muligt at gennemføre en komplet klimatilpasning af hele kommunen på én gang. Der er derfor behov for politiske beslutninger om, hvilke geografiske områder, hvilke samfundsværdier, hvilke livsnødvendige institutioner mv. der skal sikres først, og hvilke der skal sikres på længere sigt. Derudover er der behov for at forholde sig til, hvilke risikotyper, f.eks. risiko for oversvømmelser fra højvande eller oversvømmelser ved ekstremregn, der skal prioriteres, når der er mange behov på én gang.

Prioriteringen er væsentlig for at få finansieret de rette initiativer i den rette rækkefølge, ikke mindst fordi de kan være gensidigt modstridende. Eksempelvis kan et ønske om at beskytte et byområde mod oversvømmelser kræve en prioritering i forhold til at beskytte grønne områder eller landbrugsarealer mod oversvømmelser.

4. Bredere gevinster ved gennemførelse af klimatilpasning.

Der er stort fokus på at få maksimalt udbytte af anlægsinvesteringer og her kan eksempelvis investeringer i grønne områder til håndtering af store nedbørsmængder samtidig bidrage til byens rekreative værdier, give et løft til et byområde med byfornyelsesbehov og løfte ejendomsværdierne i et område.

Klimatilpasning kan også rumme udviklingsperspektiver for erhvervslivet og være med til at fremme beskæftigelsen. Klimatilpasningsindsatsen kan således bidrage til at opfylde flere politiske mål samtidig.

Fremtidens klimaudfordringer

De udfordringer, som klimacændringerne skaber, skal bl.a. håndteres gennem kommuneplanernes nye tema om klimatilpasning.

Klimacændringer

Klimacændringerne handler overordnet set om de 3 V'er, nemlig vand, vind og varme.

Danmark får i fremtiden et varmere og generelt vådere vejr med øget hyppighed, intensitet og varighed af ekstreme vejrbegebenheder.

Temperaturen vil stige. Vintrene vil blive mildere, og somrene vil blive varmere. Der vil blive flere og længerevarende varme- og hedebølger.

Der kan forventes mere nedbør, især om vinteren. Nedbørsmængden og mønstret om sommeren er vanskeligere at forudsige, men de vil sandsynligvis blive præget af længere

tørre perioder samtidig med, at der vil blive kraftigere skybrud, altså meget nedbør i en kort tidsperiode. Havvandstanden vil stige langs en del af Danmarks kyster, og i mange områder må der forventes ændringer i grundvandsspejlet.

Klimascenarier

FN's klimapanel, IPCC, har senest i den fjerde hovedrapport fra 2007 udarbejdet forskellige scenarier for fremtidens klima ud fra antagelser om samfundsudviklingen.

Sådanne klimascenarier er beregninger eller modelleringer af den forventelige fremtidige udledning af drivhusgasser, baseret på en række antagelser om den teknologiske udvikling, samt befolkningsudvikling og økonomi både lokalt og globalt. Den globale udvikling af drivhusgasser i atmosfæren kan derefter bruges til at beregne påvirkningen af klimaet globalt eller lokalt. Disse scenarier kan derfor bruges som et fælles grundlag for at vurdere de fremtidige klimaændringer.

IPCC har opstillet fire hovedscenarier, A1, A2, B1 og B2, der tilsammen giver et billede af de mulige udviklingsforløb for drivhusgaskoncentration i atmosfæren indtil år 2100.

I perioden 2021 -2050 er det pga. det hidtidige udslip af drivhusgasser og naturlige variationer i klimasystemet i praksis ikke muligt at skelne mellem de forskellige scenarier.

I Danmark har DMI kortlagt klimaændringerne lokalt for Danmark ud fra to af FN's scenarier (A2, B2). Derudover har DMI opstillet endnu et scenarie, der svarer til EU's målsætning om en maksimal temperaturstigning på 2 grader celsius i forhold til før-industrielt niveau (kaldet scenarium EU2C). Dette scenarie forudsætter yderligere klimapolitiske tiltag, i modsætning til scenarierne opstillet af IPCC.

Den danske klimatilpasningsstrategi fokuserer på disse tre scenarier, FN's A2- og B2-scenarier samt EU2C-scenariet og disse scenarier betragtes som udgangspunkt som ligeværdige.

Klimacenteret på DMI har beregnet klimascenarium A1B som kan anvendes til analyser af klimaets udvikling i Danmark indtil år 2050, da A1B klimascenariet repræsenterer en gennemsnitlig værdi for de tre andre klimascenarier, da der er en relativt lille spredning på klimascenarierne A2, B2 og EU2C frem til år 2050. Fra år 2050 og frem sker der en væsentlig forskellig udvikling i de tre scenarier og spredningen øges. Dermed er der heller ikke lavet den beregnede gennemsnitsbetragtning i form af klimascenarium A1B efter år 2050.

Hovedtrækkene i de tre overordnede klimascenarier er:

- Klimascenarium A2 beskriver en heterogen verden med lokalt forankret udvikling, hvilket resulterer i en fortsat stigning i verdens befolkningstal. Økonomisk udvikling foregår primært på regionalt plan, og økonomisk vækst samt teknologisk forandring er mere fragmenteret og sker langsommere end i de øvrige scenarier
- Klimascenarium B2 beskriver en verden, hvor hovedvægten lægges på lokale løsninger, som er økonomisk, socialt og miljømæssigt bæredygtige. Det er en verden med et fortsat stigende globalt befolkningstal, men i en lavere takt end i A2, med mellemniveauer i økonomisk udvikling og med mindre hastighed og mere forskelligartet teknologisk forandring end de øvrige scenarier. Endelig indgår miljøbeskyttelse og social lighed som elementer i dette scenarium
- EU2C beskriver en verden, hvor det internationale samfund og de enkelte lande indgår aftaler, finder teknologiske løsninger og ændrer adfærd, inden menneskeskabte påvirkninger af jordens klima fører til en global temperaturstigning større end 2° C i forhold til det førindustrielle niveau. Scenariet svarer til EU's målsætning, som udtrykt af Det Europæiske Råd i 2005

Den kommende planlægning sker bl.a. med udgangspunkt i de modeller, som er opstillet fra statslige side. De statslige modeller vil blive sammenholdt med erfaringerne fra lokale forhold, som vil kunne være påvirket af klimacændringerne.

Hvilket klimascenarie anbefaler Staten at kommunerne anvender?

Den danske stat anbefaler at bruge det arbejde FN's klimapanel, IPCC, har udarbejdet i den senest hovedrapport fra 2007, samt det modelleringsarbejde DMI på den baggrund har udført med nedskalering af de globale modeller til danske forhold.

Anbefalingen for en analyse af de generelle klimacændringer i perioden fra nu frem til år 2050 er, at tage udgangspunkt i A1B-scenariet, der er et middelscenario i forhold til de tre ovennævnte scenarier. A1B-scenariet er dog beregnet med et andet modelleringsystem end de øvrige scenarier, hvilket dog ikke ændrer på validiteten af resultatet.

DMI har beregnet A1B scenariet for Danmark for perioden 2021-2050. A1B-scenariet kan i denne periode repræsentere alle de beregnede klimascenarier, da hidtidige CO₂-udslip og naturlige variationer i det globale klimasystem vanskeliggør en skelnen mellem de forskellige beregnede klimascenarier.

Klimascenariet A1B forudsiger, at den menneskeskabte udledning af drivhusgasser til atmosfæren når et maksimum omkring år 2050, hvorefter udledningen falder. Dette vil forventeligt medføre mere regn, mildere vintre, varmere somre, højere vandstand, mere vind og mere skydække.

A1B scenariet har en forventning om en stigning i havspejlet omkring Danmark på 0,3 m (\pm 0,2 m) i 2050 i forhold til i dag, mens klimascenariet A2 opererer med en maksimal estimeret havspejlsstigning på 1,5 m, i 2100 i forhold til i dag. Planlægning i kystnære områder bør derfor allerede nu forholde sig til den mulige stigning.

A1B Scenariet

Det forventes, at årsnedbøren stiger med 11 % frem til år 2050. I 2100 forventes årsmiddelnedbøren at være vokset med ca. 22 %. Antal døgn med mere end 10 mm regn og stærk intensitet stiger med 7 døgn, frem mod 2050. Årsmiddeltemperaturen forventes frem mod 2050, som gennemsnit at stige med 0,8 °C. I 2100 forventes en stigning i temperaturen på op til 2,2 °C.

Ifølge A1B scenariet toppe de menneskelige udledninger af drivhusgasser omkring 2050, hvorefter de falder. Det forudsætter en hurtig økonomisk vækst med en global befolkningsstørrelse, som kulminerer midt i århundredet. Scenariet indebærer en hurtig introduktion af nye og mere effektive teknologier og forudsætter, at der anvendes en blanding af fossile og ikke-fossile energikilder.

Der kan være god grund til at arbejde med et længere tidsperspektiv, da konsekvenserne af planlægningen rækker langt frem, og da bygninger og anlæg ofte har levetid ud over 2050. På det lange sigte har scenarierne for fremtidens klima større usikkerhed med større variation mellem de enkelte alternative scenarier. Fra statslige side anbefales derfor at tage flere scenarier i betragtning, hvis der er behov for at se ud over 2050, f.eks. ved som supplement til A1B at tage et middelhøjt scenarium (A2) og et middellavt scenarium (B2) i betragtning.

Det er op til kommunalbestyrelsen i de enkelte kommuner at lave en afvejning af hvilket eller hvilke scenarier der bør bruges, som grundlag for planlægningen af en klimainsats, der rækker ud over år 2050.

Tabel 1 viser udviklingen i temperatur, nedbør og vind for forskellige klimascenarier.

Klimaændringer frem til 2100	A1B	A2	B2	EU2C
Temperatur				
Årsmiddeltemperatur	+2,2	+3,1	+2,2	+1,4
Vintertemperatur	+3,3	+3,1	+2,1	+2,2
Sommertemperatur	+1,2	+2,8	+2,0	+1,3
Nedbør				
Årsnedbør	+22 %	+9 %	+08 %	0 %
Vinternedbør	+20 %	+43 %	+18 %	+1 %
Sommernedbør	+16 %	-15 %	-7 %	-3 %
Maximum døgnnedbør		+21 %	+20 %	+22 %
Vind				
Middelvind over hav	+4 %	+4 %	+2 %	+1 %
Maximal stormstyrke	+4 %	+10 %	+1 %	+1 %
<p><i>Tabellen viser de beregnede danske klimaændringer udtrykt som ændring i forhold til perioden 1961-90 for de fire klimascenarier. Tallene for A1B-scenariet er beregnet med en nyere version af DMIs regionale klimamodel (HIRHAM5), end den der er brugt til at beregne tallene for de øvrige scenarier (HIRHAM4). Desuden bygger tallene for A1B på den globale klimamodel ECHAM5, hvor de øvrige bygger på HadAM3H</i></p>				

Tabel 1 Udviklingen i klimaændringerne for fire forskellige klimascenarier

Klimatilpasningsprincipper

Klimatilpasningsplanen omfatter hele kommunen. Det er derfor nødvendigt at få et bredt samarbejde mellem kommunen, berørte borgere, virksomheder, interesseorganisationer, nabokommuner, samt spildevandsselskabet, mv. for at få en samlet, koordineret og tværgående indsats, der kan opnå så stor en effekt og så lokaltilpassede klimatiltag som muligt. Klimatilpasningsplanens mål er, at opstille nogle overordnede og fleksible rammer og principper, der danner grundlag for individuelle klimatilpasningstiltag, tilpasset til de forskellige klimaudfordringer. Det er vigtigt, at rammerne enten er rummelige nok til at indeholde eller kan tilpasses til ny viden om klimaforandringer og nye, innovative metoder til klimatilpasning. Med vide rammer til klimatilpasning, er det vigtigt at undersøge udfordringerne nøje og identificere de bagvedliggende årsager for at kunne finde de bedst egnede løsningsmuligheder. Det er ligeledes vigtigt, at vælge langsigtede og fleksible løsninger, da der løbende kommer ny viden omkring klimatilpasning og dermed større kendskab til kapaciteten den valgte løsningen skal have.

Et overordnet princip for klimatilpasningsindsatsen er, at oversvømmelsesfaren ikke skal eksporteres til andre områder, hvor vandet kan skabe problemer eller skade. Der skal som udgangspunkt skabes en lokal løsning. Alternativt kan vandet forsinkes eller ledes hen til et sted, hvor der ikke sker skade eller sker en begrænset, forudset skade, som følge af en oversvømmelse.

Dette gør sig f. eks. gældende, når der ved kraftigere regn og skybrud, som kloaksystemet og lokale systemer ikke er dimensioneret til, strømmer vand på overfladen eller samler sig i lavninger. Ved at styre denne afstrømning til på forhånd valgte områder, kan risikoen for skade reduceres væsentligt. Denne styrede afstrømning eller kendte risiko for oversvømmelse, kan hvor relevant indarbejdes i kommunens spildevandsplan, i beredskabsplanen eller lign.

Kommunens tiltag til oversvømmelsesbeskyttelse vil målrettes sikring mod oversvømmelse i områder, hvor beskyttelse af infrastrukturer, kulturminde eller andet er af høj samfundsmæssig interesse.

Klimatilpasningsplanen angiver principper for prioriteringen af områder, der ønskes beskyttet, uden at der angives specifikke løsningsforslag, tidsplaner eller økonomiske overvejelser.

Fremadrettet tilstræbes det, ikke at udlægge nye byområder i højvandsstruede områder. Sekundært skal der gennemføres tilstrækkelig sikring mod oversvømmelse til en kote, der fastlægges af kommunen ud fra en oversvømmelsesrisikovurdering.

Serviceniveau

Serviceniveauet er et mål for, hvor kraftig regn de fælles offentlige afledningssystemer forventes at kunne håndtere. Det er altså et udtryk for den sikkerhed mod oversvømmelse som kloakkerne dimensioneres til. Kommer der mere regn end kloakkerne er dimensioneret til eller løber der vand til kloakkerne fra andre områder, sker der sandsynligvis opstuvning af vand på terræn. Det er derfor vigtigt at man som grundejer i et kloakeret område selv har sikret sig mod disse oversvømmelser.

Kommunens spildevandsplan har fastlagt serviceniveauet for spildevands- og regnvands-håndtering. Det er i spildevandsplanen, kommunen træffer beslutning om udvidelse af kloakledninger, separatkloakering af områder eller etablering af regnvandsbassiner. Klimatilpasningsplanens fastholder serviceniveauet fra spildevandsplanlægningen, der er vist i nedenstående Tabel 2.

Arealanvendelse og rørsystem	Minimumsfunktionskrav. År der accepteres mellem opstuvning til kritisk kote (=terræn)
Fælleskloakerede bolig- og erhvervsområder	10
Separatkloakerede bolig- og erhvervsområder	5

Tabel 2 Minimumsfunktionskrav for spildevands og regnvandssystemerne i Nordfyns Kommune.

Tabellen viser, at man for bolig- og erhvervsområder, der er fælleskloakeret, tillader, at afledningssystemet i gennemsnit hvert 10. år ikke kan håndtere en regnhændelse, så der opstår oversvømmelse på terræn. For områder, der er separatkloakeret er serviceniveauet sat til hvert 5 år. I separatkloakerede områder er det sundhedsskadelige spildevand separeret fra det vand der kan opstaves på terræn, hvorfor minimumskravet ikke er som i de fælleskloakerede områder, hvor spildevand og regnvand løber i samme kloakledning.

I takt med hyppigere og kraftigere regn som følge af klimaforandringerne, skal kloaksystemet nogle steder udbygges for at leve op til servicemålet. Ligeledes skal nyanlæg af kloak-

ledninger dimensioneres korrekt, for at kunne opfylde serviceniveauet med stigende nedbørmængder, som følge af klimaforandringerne. Spildevandsplanens funktionspraksis opererer med en sikkerhedsfaktor på 1,87 på vandføringen i forhold til dimensioneringen af kloakledninger. Heraf er sikkerhedsfaktor 1,3 udtryk for et sikkerhedstillæg på 30 % i forhold til nedbørmængde, der indregnes som klimaforandringssikkerhedsfaktor.

Kommunens spildevandsplan opererer med fastsatte mål omkring, at tilledning af regnvand til kloaksystemet ved nyanlæg og ændret arealanvendelse i eksisterende kloakoplande skal begrænses, mens muligheder for lokal håndtering af regnvand skal udnyttes.

Det generelle serviceniveau fastsættes fortsat i kommunens spildevandsplanlægning. Klimatilpasningsplanen kan dog få indflydelse på f.eks. ledningsdimensionering, oversvømmelsesberedskabets serviceniveau i visse kloakerede områder, samt eventuelt lokale tilpasninger af serviceniveauet.

Tidsperspektiv for klimaplanlægningen

Det vil være formålstjenstligt i forbindelse med kommunernes klimaplanlægning, at arbejde med et længere tidsperspektiv, da konsekvenserne af planlægningen kan række tidsmæssigt langt frem og da nyanlagte bygninger og anlæg ofte har lange levetider, f. eks. op til 100 år.

Størrelsen af de globale og lokale klimaændringer afhænger af hvor meget drivhusgas, der bliver udledt globalt i de kommende årtier. Jo længere tidshorisont de forskellige modelleringsscenerier for fremtidens klima har, som funktion af den estimerede drivhusgasudledning, jo større usikkerhed beregnes, med stigende større variation mellem de enkelte alternative scenarier.

Der er kun beregnet mindre forskelle mellem de forskellige, alternative scenarier i perioden fra nu frem mod år 2050. Scenariet for udviklingen frem til år 2050 (anbefalet klimascenarium A1B for danske forhold) betragtes derfor som relativt sikkert. For beslutninger, der rækker ud over år 2050, i tiden frem til år 2100, bør flere scenariers forudsigelser tages i betragtning for at indarbejde usikkerheden imellem de forskellige scenarier. Det anbefales derfor at tage flere scenarier i betragtning, som supplement til klimascenarie A1B, ved for eksempel yderligere at tage et middelhøjt scenario (A2) og et middellavt scenario (B2) i betragtning. Usikkerheden på temperaturberegningerne er 1,5 °C for A2- og B2-scenarierne og 0,7 °C for EU2C. Det betyder, at temperaturstigningerne i de tre scenarier med 90 % sandsynlighed vil ligge mellem 0,7 °C og 4,6 °C i 2071-2100. Denne væsentlige spredning i potentielle klimakonsekvenser, bør derfor forsøges afspejles i klimaplanlægningen med dette tidsperspektiv. Der kommer dog løbende ny viden, og modellerne for fremtidens klima forbedres. Det er derfor vigtigt at lave en planlægning, som er robust over for usikkerhed og inkluderer robuste løsninger.

Fremadrettet holdes der øje med de løbende forbedringer af modeller og scenarier, så den nyeste og bedste viden lægges til grund næste gang, der skal tages stilling til klimatilpasningsplanerne.

Næste gang, det sker samlet, vil være i forbindelse med planstrategi 2015, hvor der skal tages stilling til behovet for revision af klimatilpasningstemaet i kommuneplan 2013 og allerede her kan eventuelle ændringer i scenarieforudsætningerne spille en rolle.

Konsekvenser af klimacændringer/klimaudfordringer

De forventede klimacændringer forventes både at medføre positive og negative konsekvenser.

De forventelige positive effekter er primært knyttet til de stigende temperaturer, som f.eks. kan give længere vækstsæson for planteproduktionen og dermed øget produktivitet i land- og skovbrug. Mildere vintre kan potentielt set reducere energiforbrug til opvarmning, behov for vinterberedskab, mv.

Negative konsekvenser vil overvejende være knyttet til påvirkningen af vand. Den forventede forøgelse i hændelser med ekstremregn, den stigende havvandstand, samt til dels stigende grundvand og kraftigere storme, kan potentielt medføre omfattende skader på bygninger, infrastruktur, landbrugsafgrøder, mv. og væsentlige negative følger for menneskers sundhed, miljøet, kulturarv og visse økonomiske aktiviteter.

Konsekvenser i byen

Den forventeligt største og væsentligste udfordring for byerne, er øget nedbør, især de kraftige regnskyl, eller deciderede skybrud og ekstremregnhændelser.

Generelt har byerne en stigning i befæstet, tæt areal, der afleder vandet hurtigt og ikke kan optage dele af vandmængden. Desuden er der generelt sket en stigning i vandfølsomme installationer og infrastruktur. Dette betyder, at både sandsynligheden for oversvømmelser og det resulterende omfang af de værdier, der potentielt set kan gå tabt, samt de medfølgende skadesomkostninger, er vokset betragteligt.

Den øgede vandpåvirkning af byerne kan for eksempel betyde oversvømmede kældre på grund af indtrængende regnvand eller opstigende kloakvand. Også bygninger med indgang i terrænniveau kan blive ramt. Ligeledes kan veje og jernbaner hyppigere blive sat under vand, hvilket kan reducere deres bæreevne og levetid.

Af byudviklingsmæssige konsekvenser kan det blive nødvendigt at udelade områder med stor sandsynlighed for oversvømmelse fra den fremtidige byplanlægning. Der bør ligeledes planlægges således, at eventuelle fremtidige bygninger og anlæg placeres under hensyntagen til sandsynlighed for oversvømmelse, dvs. placeres på højere beliggende arealer, på forhøjninger eller med høje sokler eller med andre tiltag mod oversvømmelse.

En øget grundvandsstand kan ligeledes påvirke f. eks. bygninger med øget risiko for oversvømmelser af kældre og medfølgende vandskader. Øget grundvandsstand kan desuden føre til reduktion af bæreevnen for fundamenter, mv., som potentielt set kan påvirke integriteten på både bygninger og infrastruktur.

Slutteligt kan øget grundvandsstand påvirke afløbssystemet ved større tilstrømning af dræn- og indsivningsvand, hvilket kan betyde at kapaciteterne af afløbssystemer og renseanlæggene ikke er stor nok.

Stigende grundvandsspejl kan endvidere påvirke lokale nedsvivnings og infiltrationssystemer, og potentielt give lokale oversvømmelser. Stigende grundvandsstand bidrager yderligere til belastning af spildevandssystemet, med deraf stigende risiko for oversvømmelser i forbindelse med nedbørhændelser.

Konsekvenser i det åbne land

Klimacændringerne vil også afspejles i forholdene i det åbne land, især med vandrelaterede påvirkninger.

Det er forventeligt, at der er øget sandsynlighed for oversvømmelse af lavtliggende arealer i det åbne land. Dermed vil den øgede nedbør og stigninger i vandstanden, både grundvand og havvand, skabe flere vandlidende landbrugsarealer.

En havspejlsstigningen vil f. eks. betyde, at vandløb med udløb i havet vil få en mindre afløbskapacitet og denne effekt vil især mærkes i situationer med ekstrem nedbør og dermed

ekstra forhøjet vandstand i vandløbet, med risiko for oversvømmelse især på arealer nedstrøms i vandløbet.

Dette kan resultere i oversvømmelse af værdifulde landbrugsområder, der ved tilbagevendende hændelser kan umuliggøre brugen af disse arealer, med deraf følgende driftstab. Den potentielt set mindre nedbør om sommeren, vil sandsynligvis øge behovet for markvanding på lette jorder i denne periode. Det kan øge behovet for forbruget af grundvandsressourcerne.

Mere nedbør om vinteren og mere intense nedbørsepisoder vil potentielt øge udvaskningen af kvælstof, fosfor og pesticider til vandmiljøet.

Konsekvenser ved havet og kysten

I fremtiden vil middelvandstanden langs de danske kyster øges på grund af klimabetingede havspejlsstigninger. Hertil kommer en øget opstuvning som følge af klimabetinget, ekstrem vindpåvirkning.

Det stigende havspejl og hyppigere stormflodssituationer kan både hver især, samt i kombination med kraftig nedbør skabe oversvømmelser af lavtliggende byområder ved kysterne. Byer, der yderligere er anlagt ved udløb af vandløb eller i bunden af f. eks. fjorde, kan opleve en kombineret effekt af både stigende vandstand fra havet, samt fra f. eks. vandløbet, der oplever en forøget vandstand fra det afvandede opland.

Dette medfører også, at havne og deres infrastruktur har øget sandsynlighed for oversvømmelse, med deraf følgende potentielt set store skadesomkostninger, grundet den alt andet lige store koncentration af værdifuld infrastruktur, bygninger og økonomiske aktivitet, der foregår på havnene.

Disse øgede ekstremvandstande vil ligeledes påvirke afløbssystemerne i de kystnære byer, når disse afløbssystemer aflaster ved gravitation til havet. Hermed forøges risikoen for oversvømmelse med spildevand i de berørte kystbyområder. Stigende vandstand i havet og ændrede og mere ekstreme vindforhold, vil desuden føre til en forøget erosion og til at kysterne rykker tilbage eller ændres.

Kystdirektoratet har beregnet, at der vil forekomme stormflod oftere og af forøget omfang. Hermed forringes den beskyttende virkning af de etablerede diger, med mindre de er overdimensionerede i forhold til nutidige forhold eller de gøres højere.

Slutteligt vil byggeri i lavtliggende områder ved kysterne, som ikke er beskyttet af diger, hyppigere blive udsat for oversvømmelser.

Konsekvenser ved grundvandsstigning

Den forventede stigning i nedbørshændelser med stor intensitet kan have lokal betydning for grundvandsforhold. Specielt i områder med grove, sandede aflejringer kan der under meget intense regnskyl forekomme en hurtig stigning i grundvandsstand med potentiel fare for indsvivning i kloaker, kældre og andre dybtliggende konstruktioner.

Den forventede havspejlsstigning vil i kystnære områder ligeledes give anledning til en stigning i grundvandspotentialer. Risikoen for indtrængning af saltvand til kystnære grundvandsindvindinger vil øges, ligesom dræningen af kystnære oplande kan besværliggøres.

Planlægningsmæssige konsekvenser

De planlægningsmæssige udfordringer, som klimænderingerne indebærer, skaber behov for at udvikle løsninger, der kan afhjælpe eller minimere skader på eksisterende værdier, og for at planlægge, så byerne og det åbne land vil kunne indrettes til at kunne klare det ændrede klima og måske få en fordel ud af det. Udfordringerne kan eksemplificeres med, at den øgede hyppighed af skybrud er kommet i en periode, hvor byerne har fået flere befæstede arealer, der afleder vandet hurtigt, og er blevet tættere og har fået flere vandfølsomme installationer og infrastruktur.

Alt sammen betyder, at både sandsynligheden for oversvømmelser og omfanget af de værdier, der kan gå tabt, er vokset. Da der er store værdier på spil, er behovet for at sikre samfundet mod oversvømmelser steget. Tidligere kunne oversvømmelser én gang hvert 5.–10. år måske accepteres, men i dag kan der være gode grunde til at vælge et højere niveau af sikkerhed.

Forholdet til anden planlægning

Klimatilpasningsplanen er udarbejdet som et tillæg til kommuneplanen. Der indgår rammer og retningslinjer for den kommunale planlægning, der skal tilpasse den fremtidige planlægning til at inkludere klimarelaterede hensyn.

Klimatilpasningsplanen skal afspejle og forholde sig til en række regionale og statslige mål, planer og hensyn og må ikke indeholde modstridende bestemmelser, rammer eller retningslinjer.

Herunder er det væsentligt at sikre, at klimatilpasningsplanen ikke strider mod de statslige vandplaner, Natur 2000-planer samt de tilhørende kommunale natur- og vandhandleplaner.

Yderligere skal klimatilpasningsplanen ikke stride mod den fælleskommunale risikostyringsplan for Odense Fjord. Det er væsentligt, at de to planer supplerer og styrker indsatsen mod oversvømmelser.

Klimatilpasningsplanen skal om forholde sig til og ikke modarbejde nabokommunerne planlægning. Dette sikres blandt andet igennem samarbejdet på tværs af kommunegrænser.

Rammerne og retningslinjerne i klimatilpasningsplanen kan supplere og påvirke forskellige sektorplaner i kommunalt regi. Klimatilpasningsplanen skal koordineres med kommunens øvrige, relevante sektorplaner, således at planlagte handlinger og tiltag ikke er i modstrid.

Spildevandsplanen er central i klimatilpasningsindsatsen og kommer til at agere som planlægningsværktøjet for en del af de klimatilpasningshandlinger, der skal foretages i fremtiden. Tilpasninger af regn- og spildevandssystemerne varetages igennem ændringer i spildevandsplanen. Klimatilpasningsprojekter, der medfinansieres af spildevandsselskabet Vandcenter Syd, skal ligeledes indgå i spildevandsplanen. Klimatilpasningsplanen kan også få indflydelse på kommunens vandforsyningsplan i forhold til oversvømmelsesrisiko af vandværkernes vandindvindingsboringer mv.

Den kommunale beredskabsplan kan ligeledes blive påvirket af klimatilpasningsplanen, da beredskabet indgår i både det forebyggende, begrænsende og afhjælpende arbejde når en oversvømmelse rammer. Som minimum kan beredskabet få bekræftet eller opdateret sin viden om områder i kommunen med øget risiko for oversvømmelse.

Kommuneplanen og herunder klimatilpasningsplanen er bindende for kommunens handlinger. Udmøntningen af klimatilpasningens retningslinjer mv. i en lokalplan bliver derimod bindende for borgere og virksomheder inden for lokalplanens område. I den fremadrettede lokalplanlægning vil derfor blive opstillet rammer og retningslinjer for relevante klimatiltag for lokalplanens område, der reducerer risikoen for oversvømmelse.

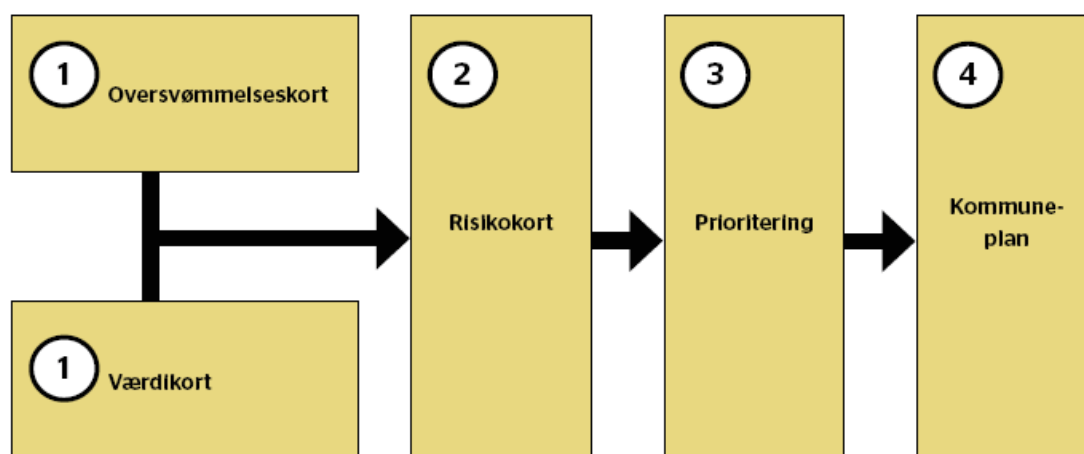
Risikokortlægning

For at få et overblik over de konsekvenser den øgede nedbør og stigningen af havspejlet vil medføre, er det nødvendigt at lave en kortlægning over oversvømmelserne. Oversvømmelseskortlægningen skal derefter sammenholdes med de værdier der potentielt set kan blive oversvømmet, for at få et samlet risikobillede af oversvømmelsernes konsekvenser.

Et oversvømmelseskort viser de områder, der kan blive oversvømmet af hav, vandløb, grundvand og nedbør. Der suppleres med kort fra spildevandsselskabet, der viser sandsynligheden for oversvømmelser fra spildevandsnettet i kloakerede områder.

Et værdikort viser hvor der findes materielle værdier, f. eks. huse, infrastruktur, kulturarv, mv. Staten stiller kort til rådighed, der viser ejendomsværdien i kommunen. Denne viden kan suppleres af kommunerne med eksempelvis beliggenheden af særligt sårbare institutioner, kulturarvs værdier mv. Med udgangspunkt i erfaringsværdier kan prisen for en skade ved en eventuelt oversvømmelse beregnes og kortlægges.

Et risikokort udarbejdes som en kombination af oversvømmelses- og værdikortene. Risikokortet sammenholder sandsynligheden for oversvømmelse med de værdier, der kan gå tabt (se Figur 1).



Figur 1 Oversvømmelses- og værdikort sammenfattes i risikokortet. Her ud fra identificeres og prioriteres de risikoområder, der skal indgå i klimatilpasningsplanen, der bliver en del af kommuneplanen.

Oversvømmelseskort

Oversvømmelseskort viser den geografiske udstrækning af oversvømmelser, baseret på matematiske modelleringer i forhold til nedbør (regn), havstigninger og vandføring i vandløb.

Modelleringerne bliver udført ud fra de fysisk/geografiske forhold der er i Nordfyns Kommune, som repræsenteret i den gældende hydrologisk tilrettede højdemodel for kommunen. Dette inkluderer diger, bygninger, infrastruktur (veje, stier, mv.), fordybninger i terrænet, mv. Ligeledes indgår nedbørs- og havstigningsprognoserne fra det relevante klimascenarium.

Der er foretaget beregninger af en række såkaldte scenarier, ud fra klimadata i henholdsvis 2012 (den nuværende situation), samt for 2050. Den forventede klimapåvirkning i 2050 er beregnet ved at fremskrive de nuværende klimaforhold med såkaldte klimafaktorer, der er defineret af staten og dermed er landsdækkende. Disse klimafaktorer er beregnet med udgangspunkt i de internationale klimascenarier.

Der er beregnet på en række hændelser (nedbør, havstigning og vandføring i vandløb), der er defineret ud fra en statistisk beregnet gentagelsesperiode. Dette betyder, at en femårs-hændelse statistisk set forekommer hvert femte år og medfører en givet mængde regn over et defineret tidsrum. Formuleret på en anden måde, er der 20 % sandsynlighed for, at den pågældende nedbørshændelse sker et givet år. Jo højere gentagelsesperiode, jo højere vil nedbørsmængden eller havstigningen være.

Sandsynligheden for oversvømmelser fra havstigninger, er beregnet ud fra Kystdirektoratets højvandsstatistik for Bogense Havn, samt Naturstyrelsens "Havvand på land" fra www.klimatilpasning.dk.

Den generelle havstigning forventes at blive + 0,3 meter i 2050 (usikkerhed på +/- 0,2 meter). Der ud over medregnes et vindbidrag på +0,0 - 0,1 meter. Desuden medregnes den generelle landhævning i Nordfyns Kommune på ca. 1,0 mm pr. år, svarende til en samlet landhævning i 2050 på ca. + 3,8 cm i forhold til 2012.

Der regnes med følgende havvandsstande (i forhold til DVR90 – Dansk Vertikal Reference 1990) relateret til de forskellige gentagelsesperioder for stormflod (se Tabel 3)

Gentagelsesperiode	År 2012 [cm]	År 2050 [cm]
20 års	155	185
50 års	173	203
100 års	187	217

Tabel 3 Forventet havvandsstand for stormflodshændelser nu og i 2050

For nedbørshændelser regnes med en række klimafaktorer beregnet af DMI, der fremskriver de nuværende statistiske regnhændelser til regnhændelser i 2050. Dermed kan regnmængden i en given gentagelsesperiode beregnes for klimaet i 2050.

Der er beregnet på en gennemsnitlig årsmiddelnedbør på 600 mm, som giver nedenstående totale vanddybder, beregnet ved 4 timers CDS-regn (se Tabel 4)

Gentagelsesperiode	År 2012 [mm]	Klimafaktor	År 2050 [mm]
5 års	27	1,11	30
10 års	33	1,14	38
20 års	39	1,15	45
50 års	48	1,17	56
100 års	55	1,18	65

Tabel 4 Forventet vanddybde for skybrudshændelser nu og i 2050

For vandføring i vandløb er der anvendt en beregningsmetode, der inkluderer afstrømnings- og vandstandsdata, bygværks- og topografidata, samt kommunens vandløbsdirektiver. Resultaterne af beregningerne er et screeningsværktøj, til udvælgelse af vandløbsstrækninger, der kan undersøges nærmere.

Der er analyseret på ca. 95 km af kommunens vandløb, hvor der er vurderet, at der kan være en potentiel sandsynlighed for oversvømmelse. Der er brugt en generel klimafaktor på 1,3 ved fremskrivning af de forventede maksimale vandføringer til situationen i 2050.

Nordfyns Kommune har ikke i denne første klimatilpasningsplan modelleret sandsynligheden for oversvømmelser i forbindelse med stigningen i grundvandsstanden. Kommunen har vurderet, at de data der er tilgængelige for de matematiske modelleringer af grundvandsstigning er mangelfulde, hvorfor de resulterende prognoser for grundvandsstandens udvikling bliver for unøjagtige som beslutningsgrundlag.

De fremkomne oversvømmelseskort kan hver især og i kombination anvendes til illustration af potentielle oversvømmelser og indgå som vidensgrundlag i overvejelserne om at imødegå oversvømmelser.

Ud over ovenstående modelleringer, har Nordfyns Kommune anmodet forsyningsselskabet Vandcenter Syd om at udarbejde og udlevere et oversvømmelseskort over kommunens kloakerede områder.

Denne anmodning har udgangspunkt i bekendtgørelsen BEK nr. 1222 af 14/12/2012 "Bekendtgørelse om ændring af bekendtgørelse om spildevandstilladelser m.v. efter miljøbeskyttelseslovens kapitel 3 og 4".

Oversvømmelseskortet skal opfylde en række krav samt redegøre for sandsynligheder for oversvømmelser som følge af kapacitetsproblemer i spildevandsanlæggene. Dette oversvømmelseskort dækker kloakerede områder og har afsæet i kloakkernes funktion og oversvømmelser herfra.

Vandcenter Syd er i en proces med at opdatere vidensgrundlaget for spildevandsanlæggene i Nordfyns Kommune og der er et omfattende opmålingsarbejde i gang. Denne opdaterede viden vil indgå i den endimensionelle, hydrodynamiske afløbsmodel for de kloakerede områder i hele Nordfyns Kommune, der vil danne grundlag for ovennævnte oversvømmelseskort. Dermed er det mere nøjagtige vurderingsgrundlag, som den kommende modelering af spildevandssystemet er, ikke til stede ved denne første udgave af klimatilpasningsplanen. Vandcenter Syd og Nordfyns Kommune har derfor forpligtet sig gensidigt til at indgå i et samarbejde om, at få indarbejdet dette vidensgrundlag i de kommende opdateringer og tilpasninger af klimatilpasningsplanen. Dette er en del af handleplanen for klimatilpasning i Nordfyns kommune.

Værdikort

Værdikortet viser hvor der findes materielle værdier, der kan skades ved oversvømmelser. Dette inkluderer blandt andet bygninger, installationer, infrastruktur, kommunale institutioner, kulturarvs værdier mv.

Princippet for kortlægningen af værdier i kommunen er baseret på en prioritering ud fra en vurdering af konsekvenserne ved en oversvømmelse. Potentielle konsekvenser vurderes ud fra de skader der kan opstå både forureningsmæssigt, samfundsøkonomisk og ud fra en risiko for skade på menneskers liv og helbred. Sekundært er konsekvenserne vurderet ud fra en privatøkonomisk påvirkning.

Værdikortlægning inddeler kommunen i 100 * 100 m kvadrater, hvor der for hvert kvadrat beregnes en samlet skadesomkostningsværdi ved oversvømmelse.

Kortlægningen af værdier i Nordfyns kommune er opdelt i tre hovedprioriteter:

1. Samfundskritiske funktioner og områder hvor en oversvømmelse vil medføre risiko for mennesker liv eller helbred, vil forårsage omfattende forurening og/eller have væsentlige direkte eller indirekte konsekvenser for samfundsøkonomien. F.eks.
 - Sundhedsvæsen
 - Beredskab og sikkerhed
 - Forsyningsikkerhed
2. Samfundsgavnige funktioner og områder hvor en oversvømmelse medfører risiko for forurening og/eller have betydelige direkte og indirekte konsekvenser for samfundsøkonomien. F.eks.
 - Væsentlig infrastruktur
 - Forurenende eller meget store virksomheder (500+ ansatte)
 - Uddannelse og andre institutioner
 - Kulturarv
 - Offentlige funktioner
3. Områder hvor en oversvømmelse er forbundet med lokale gener, og eventuelt påvirkning af beskyttede naturområder, og har begrænsede eller ingen samfundsøkonomiske konsekvenser, men eventuelt privatøkonomiske konsekvenser. F.eks.
 - Natur og landskab
 - Rekreative arealer
 - Landbrug og landbrugsarealer
 - Private huse og kældre
 - Erhvervsområder, mindre eller mellemstore virksomheder
 - Sommerhusområder

Førsteprioriteringen indgår som individuelle vurderinger i det endelige værdikort over kommunen. Der skal dermed foretages en individuel, konkret vurdering af alle samfundskritiske funktioner i kommunen, hvis der er en risiko for oversvømmelse i de pågældende områder.

Andenprioriteten vil omfatte de områder, der har en høj samfundsgavnlig funktion, for eksempel skoler, fredede bygninger osv. En relativ høj værdisætningen af disse vil sikre, at disse funktioner prioriteres højt. Den relativt høje værdisætning afspejler ikke nødvendigvis den

reelle udgift af den fysiske reetablering efter en oversvømmelse, men vil ligeledes være en funktion af de samfundsøkonomiske omkostninger, der er forbundet med de indirekte omkostninger ved at skulle undvære den pågældende funktion i en kortere eller længere periode.

Tredjeprioriteten omfatter de områder og funktioner, der ikke er direkte samfundskritiske eller har en høj individuel, samfundsgavnlig funktion.

Kortlægningen af værdierne med denne prioritering baserer sig på en beregnet skadesomkostning, der overvejende baserer sig på erfaringsmæssige omkostninger til reetablering af værdierne efter en oversvømmelse. Skadesomkostningerne er udtrykt i omkostning pr. areal (i enkelte tilfælde pr. enhed).

Samfundskritiske og samfundsgavnige funktioner

Nedenstående Tabel 5 er en oversigt over de bygninger, faciliteter og funktioner, der ligger i Nordfyns kommune, der vurderes at have en samfundskritisk eller samfundsgavnlig funktion.

Kategori	Funktion	Samfundskritisk/ samfundsgavnlig funktion	Prioritet
Offentlige bygninger	Skoler (offentlig og private)		
	Ungdomsskoler		
	Efterskoler	SK/SG	2
	Privatskoler		
	Erhvervsskoler		
	Daginstitutioner (offentlig og private)	SK/SG	2
	Bofællesskab, dagcentre, døgninstitutioner	SK	1
	Rådhus		
	IT i kælder	SK/SG	2
Forsyning	Kommunale arkiver (analog og digital)		
	Plejehjem	SK	1
	Forsyning		
	El - transformerstationer	SK	1
	Varme – Installationer på offentligt areal		
	Renseanlæg		
	Styrefunktioner		
	Pumpestationer (Vej + forsyning)		
	El-skabe	SK	1
Transformatorstationer			
Transport	Affalds- og genbrugsstationer	SK/SG	2
	Regionale veje - veje af vital betydning	SK/SG	2
	Havnearealer (transport, beredskab, færgehavn, marina, erhverv, rekreative værdier)	SG	2
	H. C. Andersen Airport	SG	2
Virksomheder	Risikovirksomheder og store virksomheder (+ 500 ansatte)	SK/SG	2
Sikkerhed	Sundhedscentre		
	Lægehuse	SK	1
	Lægevagt		

Politi/beredskab		
Beredskabslagre		
Falckstation	SK	1
Politistation		

Tabel 5 Oversigt over samfundskritiske eller samfundsgavnige funktioner

Skadesomkostninger

På bilag 2 er en oversigt over de skadesomkostninger, der er forbundet med oversvømmelser af områder, der falder ind under værdikortlægningens tredje prioritet.

Skadesomkostningerne er overvejende baseret på standardværdier der er beregnet som gennemsnitlige økonomiske konsekvenser, baseret på forskellige typer vandskader, der er indtruffet i nyere tid (jf. Miljøstyrelsens Miljøprojekt nr. 1187 af 2007 "Klimatilpasning af afløbssystemer og metodeafprøvning - Økonomisk analyse" og Region Midtjyllands "Skabelon til Klimatilpasning").

Visse af skadesomkostningerne er baseret på et forsigtighedsprincip, hvor skadesomkostningen er sat højt, således at de vil træde frem i analysen af det efterfølgende værdikort over kommunen.. Dette er tilfældet for de samfundsgavnige funktioner, der får en 2. prioritet ud fra de ovenstående principper (markeret under Hotspots/2. prioritet).

Risikokort

Kortlægningen af risikoen ved oversvømmelse viser områderne i kommunen med størst risiko målt i økonomiske konsekvenser, udtrykt som en gennemsnitlig årlig skadesomkostning.

Risikokortet udpeger de mest kritiske områder ud fra en kobling af sandsynligheden for oversvømmelse og omkostningerne som følge af skader på værdierne i området. Kortet omfatter hele kommunen og giver et samlet overblik til støtte af prioritering af kommunens klimatilpasningsindsats.

Risikoen er beregnet ved at multiplicere den samlede sandsynlighed for oversvømmelse med skadesomkostningen forbundet med en oversvømmelse:

$$\text{Risiko [kr./år]} = \text{Sandsynlighed [1/år]} \cdot \text{Skadesomkostning [kr.]}$$

To områder med samme sandsynlighed for oversvømmelse, kan derfor have væsentligt forskellige risikovurderinger, hvis værdien i de to områder er forskellige og ligeledes gælder det med risikovurderingen med hensyn til to områder af samme værdi, men forskellig sandsynlighed for oversvømmelse.

Den kortlagte, økonomiske risiko er beregnet ud fra nuværende forhold, når man ser bort fra de fremskrevne nedbørsmængder og havstigninger. Skadesomkostningen og den økonomiske risiko vil derfor ændre sig over tid, hvis der ændres på værdierne i et givet område eller hvis klimatiltag reducerer sandsynligheden for oversvømmelse.

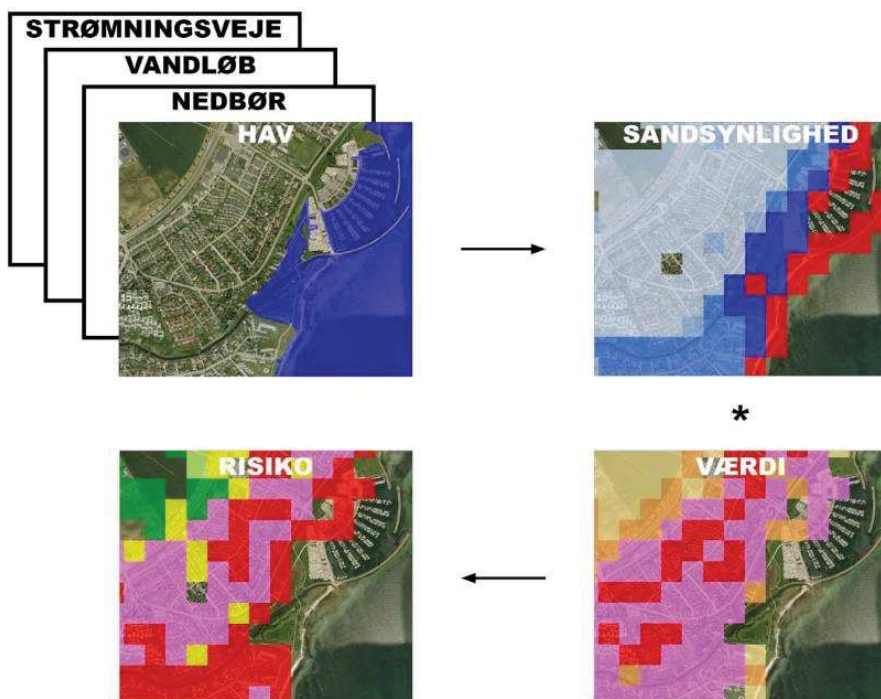
Med udgangspunkt i risikokortene er der foretaget en risikovurdering, der afstedkommer en prioritering af tiltagene i handlingsplanen, der indføres i kommuneplanen.

Risikovurderingen

Risikovurderingen er udført ved gennemløb af følgende proces:

- Beregning og kortlægning af sandsynlighederne for oversvømmelser fra hav, vandløb eller skybrud (inklusive overløb fra spildevandssystemet) - oversvømmelseskort.
- Beregning og kortlægning af den samlede sandsynlighed et givet sted, uanset om det skyldes vand fra regn, vandløb eller hav - sandsynlighedskort.
- Beregning og kortlægning af skadesomkostningsværdi. Her beregnes den økonomiske konsekvens i et område på 100 gange 100 m hvis der sker oversvømmelse.
- Beregning og kortlægning af risikoen ved oversvømmelse, angivet som udgiften pr. år for skadesomkostningen i et 100 gange 100 m område. Den økonomiske risiko beregnes ved at gange sandsynligheden for oversvømmelse med skadesomkostningen ved en oversvømmelse.

Dette anskueliggøres på Figur 2.



Figur 2 Sandsynligheden for de tre forskellige beregnede oversvømmelsestyper og den beregnede tilhørende hyppighed/sandsynlighed sammenholdes med skadesværdien og viser dermed den økonomiske risiko, der er forbundet med oversvømmelserne.

Analyse af den gennemførte kortlægning

En analytisk gennemgang af kortlægningen af henholdsvis oversvømmelsessandsynligheder, værdikortlægningen og den resulterende risikokortlægning viser, at der er en række potentielle klimarelaterede oversvømmelsesproblematikker i Nordfyns Kommune.

På Nordfyns kommunes hjemmeside er der mulighed for at tilgå det genererede kortmateriale i en væsentlig bedre opløsning og med mulighed for at zoome ind på visse områder, samt yderligere kortfunktioner i kommunens KortInfo-løsning.

Vandløbskortlægning

På Figur 3 vises den beregnede sandsynlighed for oversvømmelse fra vandløb i Nordfyns Kommune.

Der er beregnet på udvalgte kommunale vandløb, svarende til en vandløbslængde af ca. 95 km. Der er potentielle problemer 13 steder i Nordfyns Kommune. Dette er fastlagt ud fra en screening af oversvømmelsessandsynligheden beregnet for T100 i år 2050, altså sandsynligheden for oversvømmelse ved en 100 års oversvømmelseshændelse fremskrevet til 2050 (en worst case-betragtning).



Figur 3 Kortlægning af oversvømmelsessandsynligheden fra vandløb i Nordfyns Kommune. Screenet for en 100 års oversvømmelseshændelse i 2050. Oversvømmelser er afmærket med lyseblåt.

Kortet viser, at der er ca. 13 områder i Nordfyns Kommune, der bliver potentielt påvirket af oversvømmelser fra vandløb.

Heraf er den potentielle sandsynlighed for oversvømmelser i Bogense fra Bybækken, den enkeltoversvømmelse, der kan påvirke flest bygninger. Adskillige bygninger, samt et helt boligkvarter kan blive væsentligt påvirket ved en oversvømmelse fra Bybækken. Problematikken omkring Bybækken, hvoraf der er kendskab til regelmæssige oversvømmelser, skal analyseres grundigt, for både årsager og løsningsforslag. Denne arbejdsopgave indgår som et primært punkt i handlingsplanen for klimatilpasning af Nordfyns Kommune på baggrund af blandt andet sandsynligheden for oversvømmelse, samt kendskabet til historiske oversvømmelser.

Kortet viser, at der er ca. 25 områder i Nordfyns Kommune, der potentielt kan påvirkes af oversvømmelser fra havstigninger i forbindelse med stormflod.

Heraf er den potentielle sandsynlighed for oversvømmelse i Bogense i området på og omkring havnen, den enkeltoversvømmelse, der kan påvirke flest bygninger og materiel. Selve havnen, campingpladsen, samt infrastrukturen omkring mv., kan blive påvirket. Under visse omstændigheder kan en længerevarende og omfattende oversvømmelse brede sig ind i selve Bogense. Problematikken omkring havnen, hvor der tillige er kendskab til regelmæssige oversvømmelser, skal analyseres grundigt, for både årsager og løsningsforslag. Denne arbejdsopgave indgår som et primært punkt i handlingsplanen for klimatilpasning af Nordfyns Kommune på baggrund af blandt andet sandsynligheden for oversvømmelse, samt kendskabet til historiske oversvømmelser.

Desuden er der 10 yderligere områder, der potentielt kan påvirkes i et væsentligt omfang: Skåstrup Strand, Gyldensteen Strand, Lindø og Lindøhoved, Nørrebystrand og Lungrende, Tørresø Strand, Hals Huse, Otterup Lystbådehavn, Gersøvej, Klintebjerg og Lumby Inddæmmede Strand.

Disse områder undersøges for historiske oversvømmelser, samt en kortere analyse angående mulige kortmæssige artefakter, der kan begrunde den observerede potentielle sandsynlighed for oversvømmelse. Dette indgår i det fremadrettede arbejde med klimatilpasning af Nordfyns Kommune.

Især den beregnede oversvømmelser i området ved Lumby inddæmmede strand anses for i det væsentligste at være et beregningsmæssigt artefakt, der har udgangspunkt i beregningsmetoden, samt den gældende højdemodel.

Skybrudskortlægning

På Figur 5 vises den beregnede sandsynlighed for oversvømmelse fra skybrud i Nordfyns Kommune.

Skybrudssandsynligheden er beregnet på hele kommunens udstrækning. Der er foretaget en nærmere analyse af by- og landsbyområder, samt for 1. og 2. prioriteterne i værdikortlægningen. 15 områder, overvejende byområder er analyseret nærmere. Der er identificeret potentielle oversvømmelsesproblematikker 7 steder i Nordfyns kommune.

Dette er fastlagt ud fra en screening af oversvømmelsessandsynligheden beregnet for T100 i år 2050, altså sandsynligheden for oversvømmelse ved en 100 års oversvømmelseshændelse fremskrevet til 2050 (en worst case-betragtning).

Der er flere byområder i Nordfyns Kommune, der potentielt kan påvirkes af oversvømmelser fra skybrud.

Heraf er den potentielle sandsynlighed for oversvømmelser fra skybrud i henholdsvis Bogense og Otterup byer i visse områder de enkeltoversvømmelser, der kan påvirke flest bygninger og materiel.

Arbejdsopgaven omkring yderligere analyse af Bogense indgår som et primært punkt i handlingsplanen for klimatilpasning af Nordfyns Kommune på baggrund af blandt andet sandsynligheden for oversvømmelse, samt kendskabet til historiske oversvømmelser.

Desuden er der 5 yderligere byområder, der potentielt kan påvirkes i et væsentligt omfang: Morud, Særslev, Skamby, Sønderød, samt sommerhusområdet ved Tørresø.

Disse områder, samt Otterup, kan undersøges nærmere for historiske oversvømmelser, samt en kortere analyse angående mulige kortmæssige artefakter, der kan begrunde den observerede potentielle sandsynlighed for oversvømmelse.



Figur 5 Kortlægning af oversvømmelsessandsynligheden ved skybrud i Nordfyns Kommune. Screenet for en 100 års oversvømmelseshændelse i 2050. Oversvømmelsesområder er afmærket med brunt.

Beregningen af sandsynligheder for oversvømmelser ved skybrud i kloakerede områder er baseret på en forsimplet model for funktionaliteten af kloaksystemet. Der er regnet med en overholdelse af serviceniveauet i de kloakerede områder, ved at regne med et forskudt nulpunkt for opstuvning af regnvand på overfladen.

Denne fremgangsmåde giver en mindre detaljeret model af regnvandspåvirkningen af kloakerede områder, end en egentlig dynamisk modelberegning af kloaksystemets funktion i disse områder. Spildevandsselskabet Vandcenter Syd er i gang med at udarbejde en detaljeret modellering af kloaksystemet i Nordfyns Kommune på baggrund af en nøjagtig opmåling af kloakkerne foretaget i 2013 og 2014. Når denne dynamiske modellering er gennemført for alle kloakoplande vil de beregnede sandsynligheder for oversvømmelse i forbindelse med skybrud være væsentligt mere troværdige, end de foreløbige beregninger der danner grundlag for denne udgave af klimatilpasningsplanen.

Vandcenter Syd og Nordfyns Kommune har udarbejdet en skriftlig aftale om, at den dynamiske modellering af kloakkerne i Nordfyns Kommune skal gennemføres af Vandcenter Syd i løbet af den nærmeste tid og dernæst analyseres i samarbejde, for at finde områder, der kan være potentielt oversvømmelsestruede og dermed kan indgå i det generelle klimatilpasningsarbejde i kommunen. Dermed baseres klimatilpasningsindsatsen i de kloakerede områder på de bedst tilgængelige data og beregningsmodeller, for at sikre en omkostningseffektiv og målrettet indsats mod skybrudsrelaterede oversvømmelseskader.

Kortlægning af samfundskritiske og –gavnige funktioner

Der er foretaget en specifik analyse af oversvømmelsessandsynligheden for de samfundskritiske og samfundsgavnige funktioner, som de fremgår af værdikortlægningen.

Der er en række udbredte infrastrukturanlæg, såsom distributionsinstallationer til el-nettet og vandværksboringer, mv., der kan være potentielt berørte af oversvømmelser. Disse anlæg har en høj samfundsmæssig værdi, men er ikke offentlig ejendom. Det er dog tænkeligt, at de virksomheder, der ejer disse anlæg, vil have en interesse i, at indgå i et samarbejde med kommunen om, at analysere risikoen for oversvømmelse og dermed potentielle driftsnedbrud af disse anlæg. Den potentielle arbejdsopgave er indført i handlingsplanen, men vil være afhængig af de involverede virksomheders medvirken til samarbejde, for at kunne udmøntes i egentlige klimatilpasningstiltag, der som udgangspunkt finansieres af ejerne af de oversvømmelsestruede anlæg.

Der er analyseret på de kommunale bygninger i Nordfyns Kommune og fundet sandsynlighed for oversvømmelse af en række af disse. Disse bygninger analyseres nærmere, for at kvalificere sandsynligheden for oversvømmelse og evt. finde løsningsforslag til at reducere sandsynligheden for skader fra oversvømmelser. Sandsynligheden for oversvømmelse gælder henholdsvis nogle skoler og børnehaver, nogle ældrecentre, tre rensningsanlæg kan blive påvirket i mindre grad, to genbrugspladser kan blive påvirket af regnvand på kørearealerne, to Falckstationer kan få vand på de omkringliggende arealer, samt to lægehuse, der potentielt set kan få vandskader ved skybrud.

Denne arbejdsopgave omkring yderligere analyse af potentielt udsatte kommunale bygninger indgår i handlingsplanen for klimatilpasning af Nordfyns Kommune på baggrund af blandt andet sandsynligheden for oversvømmelse, det potentielle værditab samt kendskabet til historiske oversvømmelser.

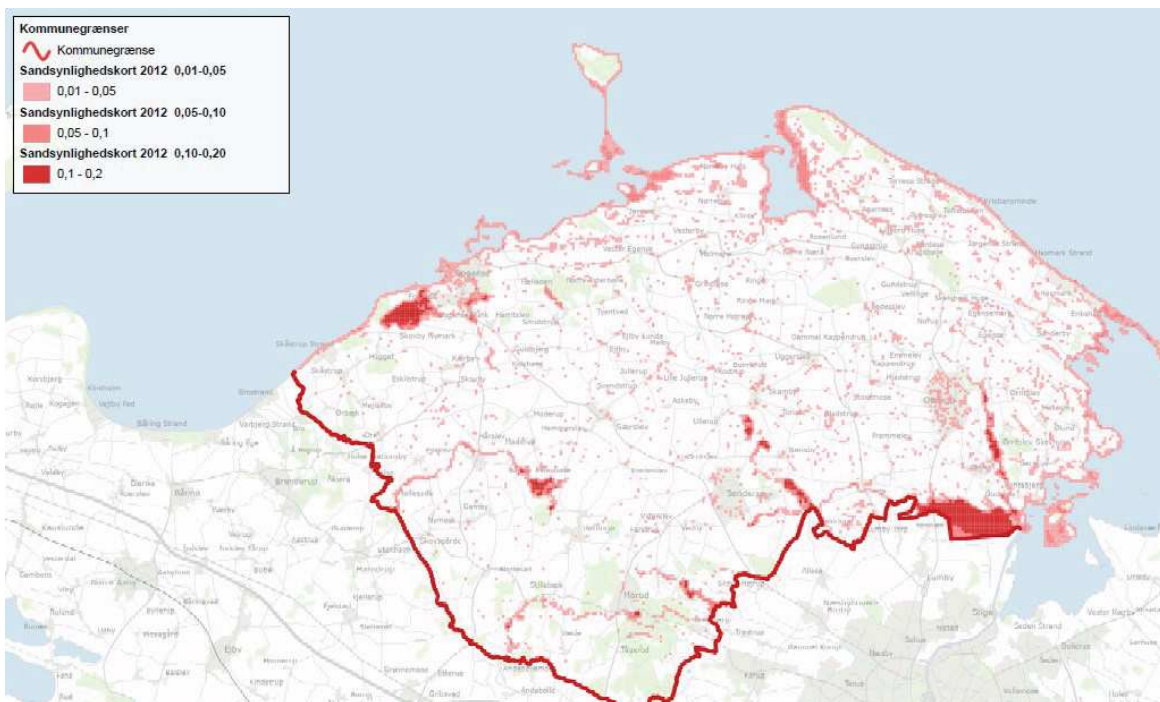
Sandsynlighedskortlægning

På Figur 6 vises den beregnede sandsynlighed for oversvømmelse i Nordfyns Kommune som samlet oversigt i 2012. Som reference vises den beregnede sandsynlighed for oversvømmelse i Nordfyns Kommune som samlet oversigt i 2050 på Figur 7.

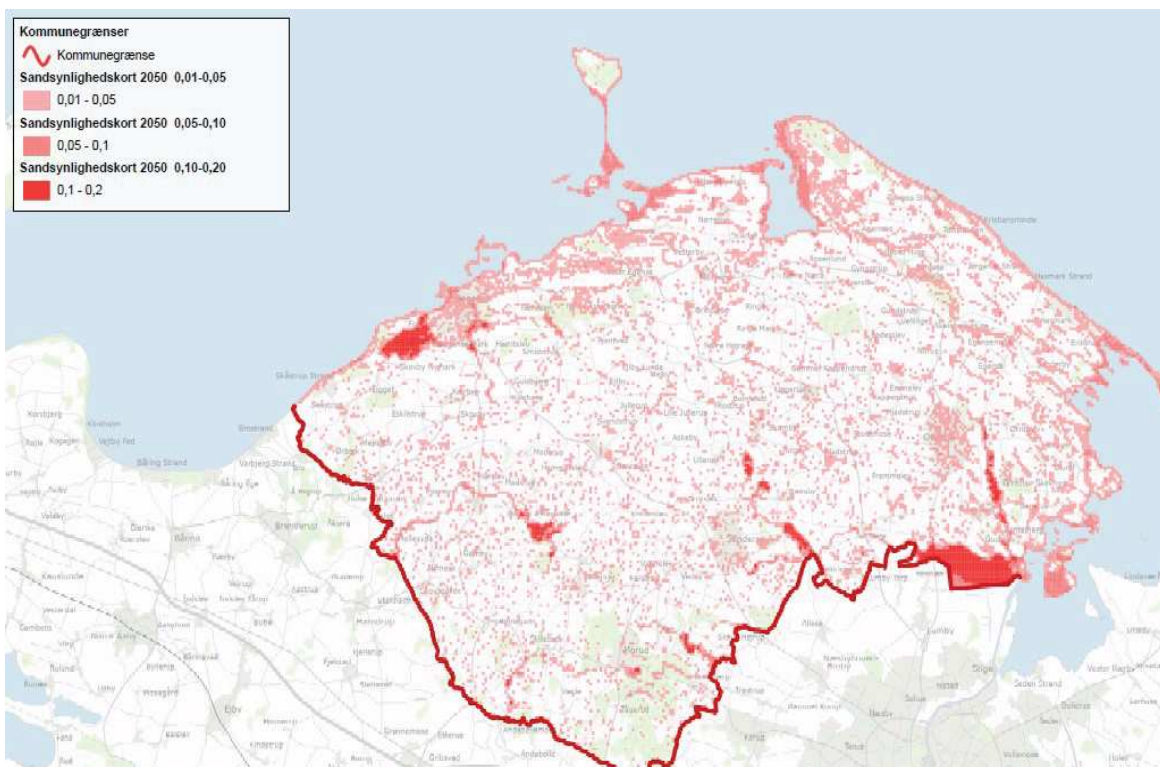
Jo rødere et område er angivet, jo større er sandsynligheden for oversvømmelse af det pågældende sted. En rødfarvning angiver en sandsynlighed for oversvømmelse på 1 procent sandsynlighed eller derover, svarende til en 100 års hændelse (kommunegrænsen er også angivet med rød farve, men denne relaterer sig ikke til en oversvømmelsessandsynlighed). Den højest beregnede sandsynlighed for oversvømmelse er angivet som 17 % sandsynlighed for dele af Lumby inddæmmede strand for 2050. Enheden for kortet er angivet i antal gange pr. år det er sandsynligt, at en oversvømmelse finder sted.

Det vil sige, at intervallet angivet til 0,05 – 0,1, er det beregnet, at en oversvømmelse sker mellem 0,1 og 0,05 gange pr. år, svarende til en gentagelsesperiode på mellem hver tiende og tyvende år.

Den beregnede og visualiserede sandsynlighed for oversvømmelse er den kumulative sandsynlighed for oversvømmelse på netop det angivne sted (100 gange 100 m kvadrat). Det vil sige, at er der sandsynlighed for oversvømmelse fra både hav, vandløb og ved skybrud, lægges disse sandsynligheder sammen. Desuden tager kortet højde for, hvor stor en andel af området (100 gange 100 m kvadrat) der oversvømmes.



Figur 6 Kortlægning af den samlede oversvømmelsessandsynlighed for Nordfyns Kommune. Screenet for 100 års oversvømmelseshændelser i 2012.



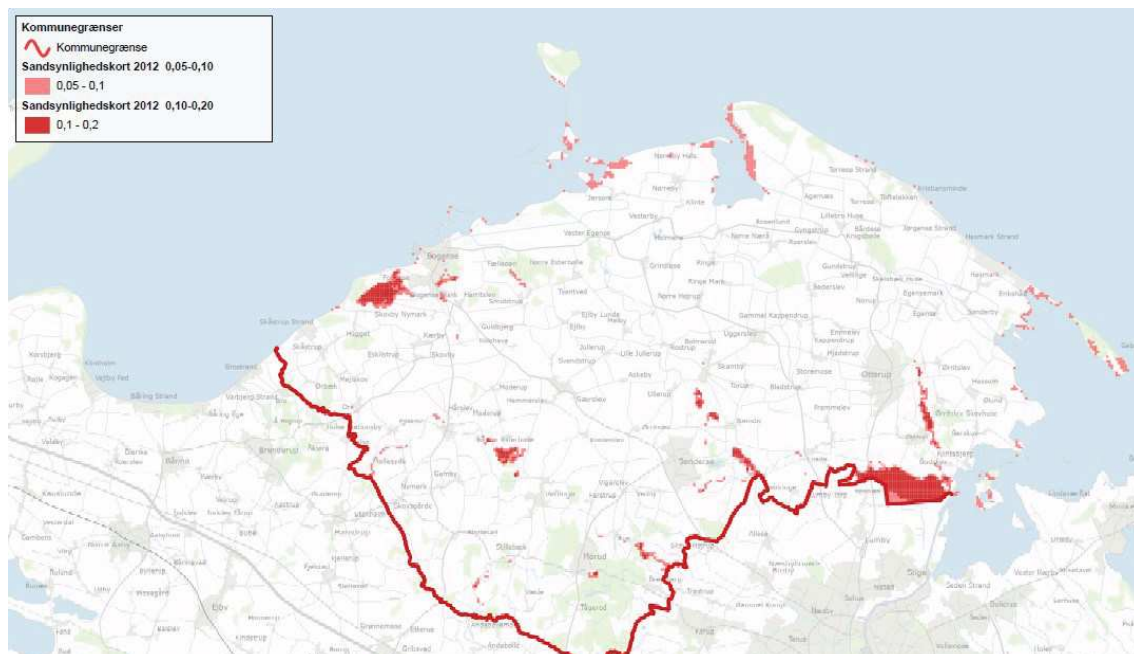
Figur 7 Kortlægning af den samlede oversvømmelsessandsynlighed for Nordfyns Kommune. Screenet for 100 års oversvømmelseshændelser i 2050.

Kortene er ikke et udtryk for, at der er en stor sandsynlighed for oversvømmelse i hele Nordfyns Kommune. Kortene viser en hypotetisk situation, hvor der sker en stormflodshændelse langs alle kyster, en oversvømmelseshændelse i samtlige vandløb, samt skybrud, der ram-

mer hele Nordfyns Kommune på én gang. Dette sker ikke i virkeligheden. Kortet er udtryk for, at der ved ekstreme vejrhændelser er en vis sandsynlighed for, at der kan forekomme oversvømmelse forskellige steder i kommune. Heldigvis er sandsynligheden for oversvømmelse generelt ikke høj, bortset fra enkelte steder i kommunen.

Det ses, at der er en generel sandsynlighed for oversvømmelse flere i Nordfyns Kommune, fra enten hav, vandløb eller skybrud, beregnet både for 2012 og fremskrevet til 2050. Især sandsynligheden for oversvømmelse fra vandløb træder tydeligt frem i begge beregnede scenarier, mens det langs kysterne ses, at sandsynligheden for oversvømmelse ved stormflod ligeledes er fremtrædende. Den generelle sandsynlighed for oversvømmelse er lav, både den nuværende og den fremskrevne sandsynlighed i 2050.

Der er en udvikling i sandsynligheden for oversvømmelse i de to beregnede scenarier, hvor sandsynligheden er større end i 2050 grundet klimaforandringerne. Der er dog ikke nogen geografisk vidt udbredte områder, der vil have en væsentligt større sandsynlighed for oversvømmelse. Det vil især være lokale områder, bygninger og funktioner, der kan opleve en væsentligt forøget sandsynlighed for oversvømmelse.

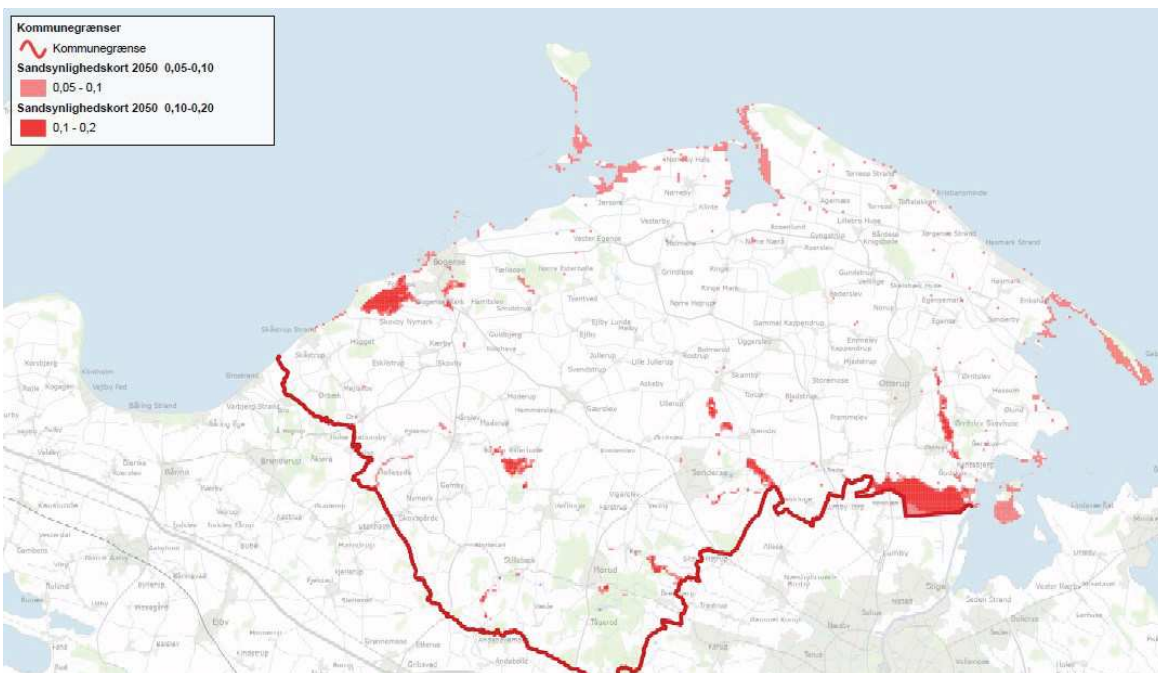


Figur 8 Kortlægning af den samlede oversvømmelsessandsynlighed Nordfyns Kommune. Screenet for 20 års oversvømmelseshændelser i 2012.

På Figur 8 er visualiseret oversvømmelsessandsynligheder for ekstremhændelser, der er beregnet til at ske hvert tyvende år eller oftere under de nuværende klimatiske forhold.

Til sammenligning viser Figur 9 den fremtidige kumulerede oversvømmelsessandsynlighed for 2050 for en 20 års oversvømmelseshændelse.

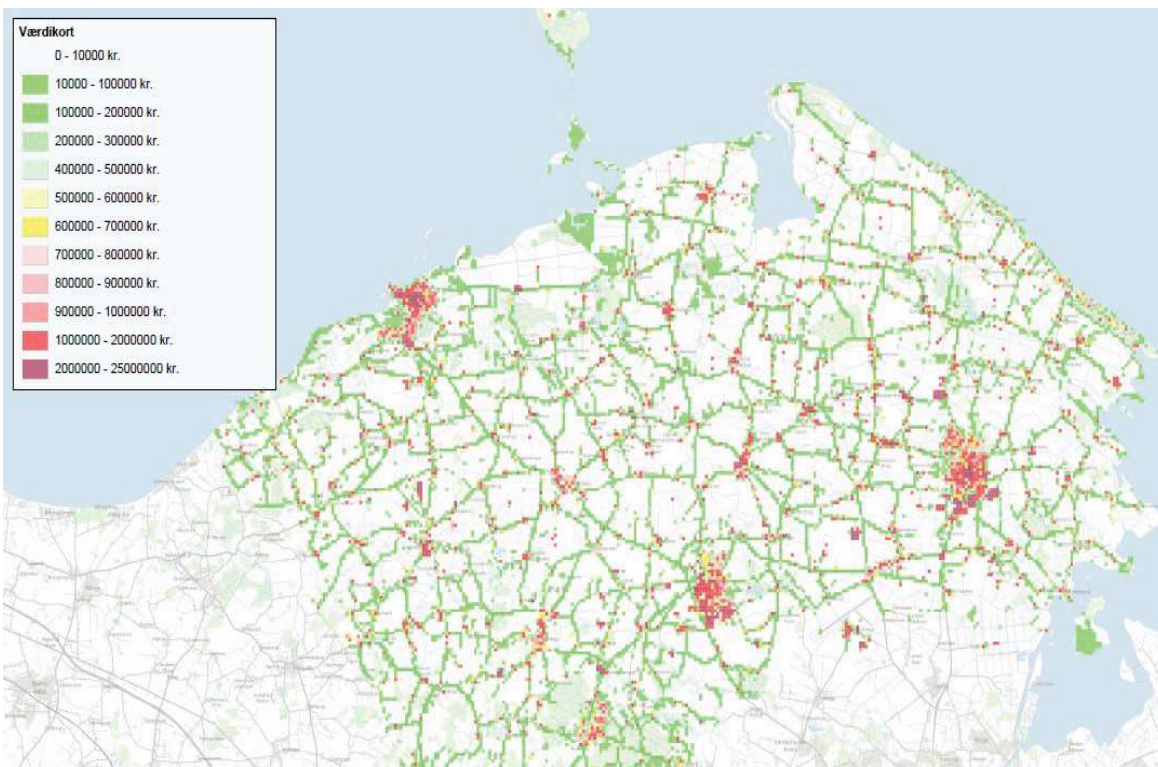
På begge kort ses det, at den samlede sandsynlighed for oversvømmelse er størst omkring vandløb, samt enkelte steder langs kysterne. Det ses også, at udviklingen frem mod 2050 overvejende sker i forhold til oversvømmelse ved kysterne i forbindelse med stormflod. Dette taler for, at en umiddelbar indsats for at reducere påvirkningerne fra klimaforandringerne, bør fokusere på vandløb og kyster, hvis der er værdier der trues af oversvømmelse.



Figur 9 Kortlægning af den samlede oversvømmelsessandsynlighed Nordfyns Kommune. Screenet for 20 års oversvømmelseshændelser i 2050.

Værdikortlægning

På Figur 10 vises værdikortet for Nordfyns Kommune, der angiver den beregnede skadesomkostningsværdi ved oversvømmelse.



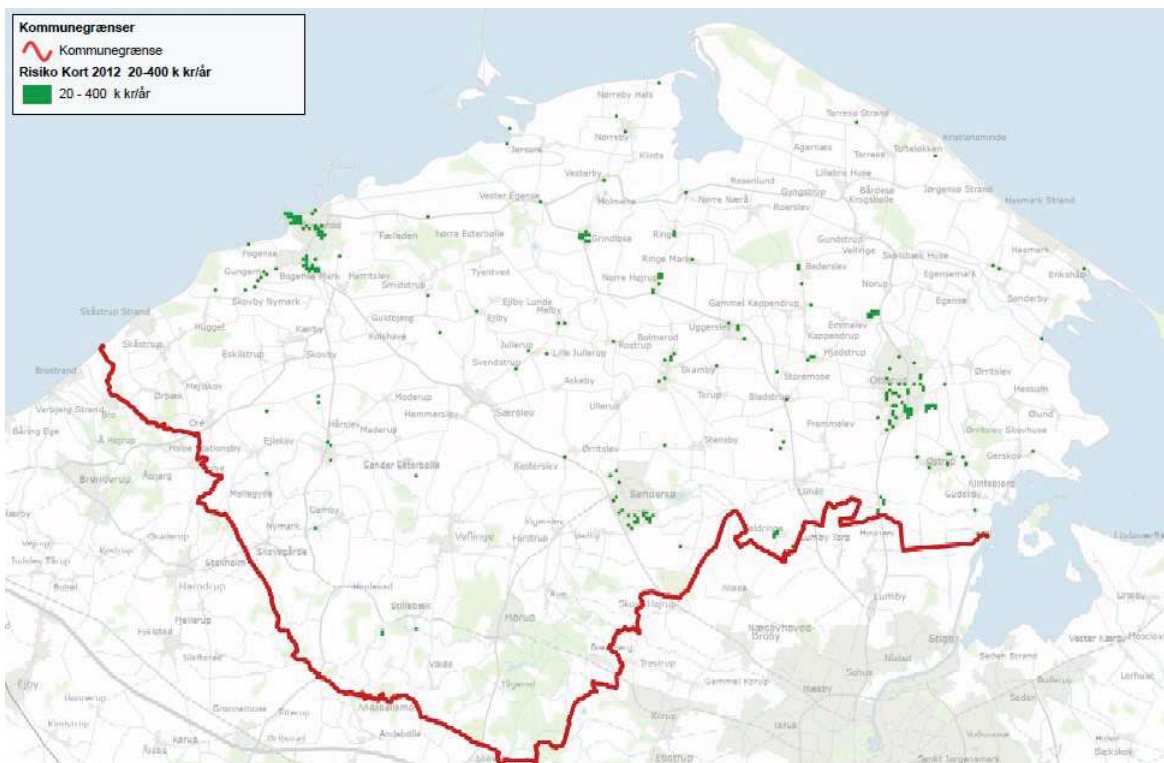
Figur 10 Kortlægning af værdierne i Nordfyns Kommune.

Værdikortet viser hvor der findes materielle værdier, der kan skades ved oversvømmelser. Værdikortlægningen inddeler kommunen i 100 * 100 m kvadrater, hvor der for hvert kvadrat er beregnet en samlet skadesomkostningsværdi ved oversvømmelse af hele området. Kortlægningen af værdierne med denne prioritering baserer sig på en beregnet skadesomkostning, der overvejende baserer sig på erfaringsmæssige omkostninger til reetablering af værdierne efter en oversvømmelse.

Det ses ud fra Figur 10, at de største skadesomkostninger ved eventuelle oversvømmelser befinder sig i byerne og landsbyerne, hvor der er bebyggelse. Generelt viser den visualiserede skadesomkostning for kommune umiddelbart den generelle infrastruktur af kommunen.

Risikokortlægning

På Figur 11 og Figur 12 vises den beregnede risikokortlægning for klimarelaterede oversvømmeshændelser i Nordfyns Kommune for 2012 og for risikoen i 2012 og 2050 overlejret.

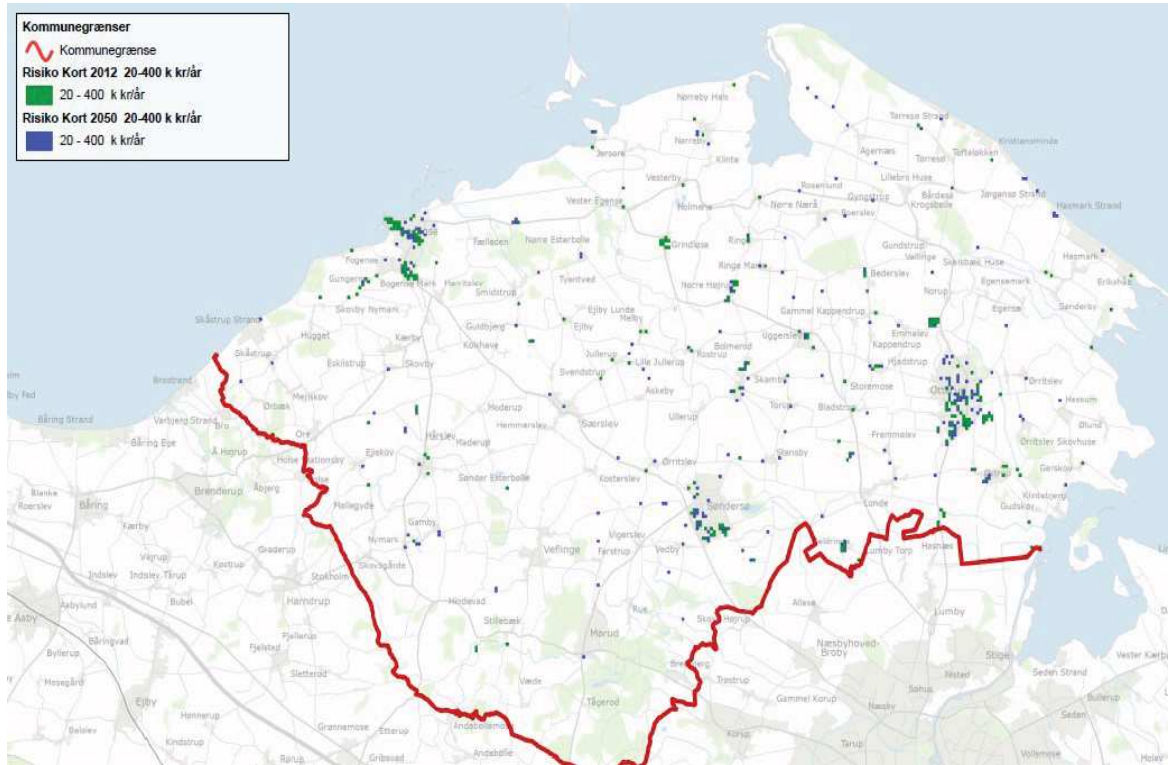


Figur 11 Risikokortlægning af Nordfyns Kommune med de nuværende klimatiske forhold.

Risikoen ved oversvømmelse er beregnet for hele kommunens udstrækning. Risikoen er beregnet som sandsynligheden for oversvømmelse gange med skadesværdien for en oversvømmelse i det pågældende område. Risikoen viser den beregnede årlige omkostning i det pågældende område, for at reetablere et områdes skader efter en oversvømmelse, altså i kr./år. Denne beregnede skadesomkostning er beregnet i et 100 gange 100 m netværk, hvor den angivne værdi er udtrykt for den gennemsnitlige årlige omkostning til skadesudbedringen i netop dette kvadratiske område.

I Figur 11 ses den nuværende risiko for oversvømmelse under nuværende klimaforhold. Det fremgår, at det overvejende er i kommunens tre hovedbyer den største risiko ved klimarela-

terede oversvømmelseshændelser eksisterer. Der er angivet alle beregnede risikoomkostninger, der beløber sig til over 20.000 kr./år. Det vil sige, at der i de angivne 100 * 100 m felter beregningsmæssigt skal påregnes en udgift på 20.000 kr. årligt eller over, som følge af oversvømmelse fra stormflod, skybrud eller oversvømmelse fra vandløb.



Figur 12 Risikokortlægning af Nordfyns Kommune med de nuværende klimatiske forhold overlejret med risikoområderne for i 2050.

I Figur 12 ses den fremskrevne risiko for oversvømmelse grundet klimaforandringerne. Det fremgår, at den største risiko ved klimarelaterede oversvømmelser stadig overvejende er i kommunens tre hovedbyer. Desuden viser kortet, at risikoen for væsentligt skadesvoldende oversvømmelser øges, da der er nogle flere områder der rammes.

Risikokortlægningen kan bruges som screeningsværktøj, der identificerer de områder hvor yderligere analyse af oversvømmelsesrisikoen er tilrådelige, hvor målrettede tiltag mod oversvømmelse kan etableres eller hvor byudvikling og etablering af boligområder ikke umiddelbart bør finde sted.

Kortene kan desuden give en overordnet fornemmelse af, hvilke skadesomkostninger oversvømmelse i kommunen vil medføre, samt hvilket investeringsomfang i klimatiltag der kan anses for omkostningseffektivt.

Et eksempel på dette: Det påtænkes at forhøje et dige, således at sandsynligheden for oversvømmelse reduceres væsentligt. Tiltaget vil påvirke et område, hvor der med det nuværende klima er 2 kvadrater med en beregnet risiko på henholdsvis 30.000 kr./år og 40.000 kr. pr. år, samlet risiko for hele området er 70.000 kr./år i 2012.

Tiltaget vil påvirke et område, hvor det fremskrevne klima vil påvirke 4 kvadrater med en beregnet risiko på henholdsvis 35.000 kr./år, 45.000 kr. pr. år, 50.000 kr. pr. år og 55.000 kr. pr. år, hvilket medfører en samlet risiko for hele området på 185.000 kr./år i 2050. Det nuværende dige medfører en sandsynlighed for oversvømmelse hver tiende år i 2050. Altså en skadesomkostning ved oversvømmelse hvert tiende år på i alt ca. 1.850.000 kr.

Diget påtænkes hævet, således at det kan modstå en 100 års stormflodshændelse i 2050. Den reducerede sandsynlighed medfører, at der alt andet lige forhindres 10 oversvømmelser (ny 100 års gentagelsesperiode delt med den eksisterende 10 års gentagelsesperiode) af hver 1.850.000 kr. Der spares altså skader for ca. 18.500.000 kr. ved at hæve diget. Forhøjelsen af diget har en omkostning. Koster forhøjelsen under den beregnede kumulative skadesomkostning, er der en samfundsøkonomisk gevinst ved at lave tiltaget. Koster diget mere end den beregnede kumulative skadesomkostning, er der ikke en samfundsøkonomisk gevinst ved tiltaget. I så fald kan andre tiltag undersøges. Alternativt kan værdierne i det pågældende område flyttes til steder, hvor der er mindre sandsynlighed for oversvømmelse eller der kan laves en stedspecifik beredskabsplan for afhjælpende indsats ved oversvømmelse.

Der kan stadig ske en oversvømmelse i området bag det nye dige ved stormflod med stor havspejlsstigning. Oversvømmelsen sker dog sjældnere, hvorfor skaderne over tid vil medføre en væsentlig lavere omkostning.

Risikokortene er et screeningsværktøj, der ikke bør udnyttes som enkeltstående beslutningsværktøj, uden en yderligere, detaljeret analyse af de faktiske forhold i de oversvømmelses-truede områder og potentielt ramte værdier.

Det samlede kortværk, der er produceret som grundlag for denne første klimatilpasningsplan, skal betragtes som et dynamisk datagrundlag, der løbende kan opdateres, forfines og rettes. Der offentliggøres en ny højdemodel for hele Danmark i løbet af 2015, der vil påvirke de beregnede sandsynlighedskort, hvor der er sket terræncændringer, eller hvor der har været fejl i den hidtidige højdemodel. Her vil for eksempel det nyanlagte Gyldensteen Strandområde med dertil hørende digesystemer optræde.

Nye anbefalinger fra IPCC eller DMI omkring omfanget af de forventede stormfloder eller skybrud, vil også påvirke oversvømmelsessandsynlighederne.

Værdikortlægningen vil være mindre dynamisk end sandsynlighedskortlægningen, da denne i vid udstrækning afbilleder infrastrukturen i kommunen, der ændrer sig langsomt. Omvendt kan et ændret syn på værdifastsættelsen ændre værdikortlægningen i forhold til de nuværende politisk vedtagne værdiprincipper.

Ligeledes vil eventuelle faktiske oversvømmelser, der sker fremover, kunne påvirke de konklusioner man kan drage af klimakortlægningen.

Klimatilpasning vil fremover blive en naturlig del af den kommunale planlægning og beredskabsarbejdet, samt indgå i borgernes og virksomhedernes håndtering af egen bolig og ejendom.

Bilag 1

Screening af planer og programmer med henblik på stillingtagen til gennemførelse af miljøvurdering, jf. Lov om miljøvurdering af planer og programmer § 4, stk. 2.

Kommuneplanstillæg nr. X Klimatilpasningsplan 16. oktober 2014 Sagsid. 480-2012-94859	ikke relevant	ikke væsentlig	indgår allerede	Bør undersøges	Bemærkninger Begrundelser for vurdering, henvisning til hvorledes vurdering allerede indgår, eksempelvis andre planer, lovgivning mv. og/eller uddybning af hvad der bør undersøges nærmere.
Bymiljø & landskab					
Grønne områder		X			Der kan være enkelte områder, der kan påvirkes af ændrede afvandingsforhold for vandløb eller ved at blive brugt som midlertidige forsinkelsesbassiner for regnvand. Der vil blive tale om enkeltstående tilfælde hvor der i lokalplanen vil blive taget de fornødne vurderinger
Landskabelig/byarkitektonisk værdi		X			Enkelte områder kan i forbindelse med nybyggeri få krav om f.eks. forhøjede sokkelkoter mv. Der vil blive tale om enkeltstående tilfælde hvor der i lokalplanen vil blive taget de fornødne miljøvurderinger
Geologiske særpræg	X				
Skovrejsning/skovnedlæggelse	X				
Kulturhistoriske forhold	X				
Friluftsliv/rekreative interesser		X			Visse fritidsanlæg kan lokalt i begrænset omfang blive brugt til midlertidig forsinkelsesbassiner for regnvand. Der vil være tale om en påvirkning af kort varighed. Der vil blive tale om enkeltstående tilfælde hvor der i lokalplanen vil blive taget de fornødne miljøvurderinger
Dyre- og planteliv samt mangfoldighed	X				
Fredning og naturbeskyttelse		X			Visse naturområder kan blive kortvarigt påvirket af regn, hav eller vandløbsvand ved ekstreme vejrhændelser. Der vil blive tale om enkeltstående tilfælde hvor der i lokalplanen vil blive taget de fornødne miljøvurderinger

Forurening					
Støj og vibrationer	X				
Lys og/eller refleksioner	X				
Luft	X				
Jord	X				
Grundvand			X		Klimapåvirkningen fra stigende grundvand skal indgå i den fremtidige klimatilpasning, når der foreligger et større datagrundlag
Overfladevand			X		Afledningen af overfladevand så det ikke forvolder skade er et helt grundlæggende indholdselement i klimatilpasningsplanen.
Udledning af spildevand			X		Tilledning af regnvand til kloaksystemet ved nyanlæg og ændret arealanvendelse skal begrænses. Fremtidige kloakeringer skal foretages efter separat systemet, hvor dette er miljømæssigt og økonomisk den bedste løsning. Hvor det er miljømæssigt og teknisk rigtigt og forsvarligt, bør nedsivning eller alternativ bortskaffelse af overfladevandet fortrækkes frem for andet.
Indvirkning ift. eksisterende forurening/miljøbelastning (f.eks. jordforurening, støjbelastning)	X				
Ressourceanvendelse					
Arealforbrug	X				
Energiforbrug	X				
Vandforbrug	X				
Produkter, materialer, råstoffer	X				
Kemikalier, miljøfremmede stoffer	X				
Affald, genanvendelse	X				
Befolkning og sikkerhed					
Boligmiljø		X			Klimatilpasningsplanen kan være medvirkende til, at reducere risikoen for oversvømmelser i boliger visse steder i kommunen. Hermed reduceres risikoen for, at boligmiljøet kan påvirkes negativt efter oversvømmelser, ved for eksempel spildevand i kældre, fremkomst af skimmelsvamp på grund af fugtskader mv.
Arbejds miljø	X				
Svage grupper (f.eks. handicappede)	X				
Brand, eksplosion, giftpåvirkning	X				

Trafik					
Sikkerhed/tryghed		X			Veje kan potentielt påvirkes i forbindelse med afledning af regn- og overfladevand i korte perioder, hvis veje og stier bruges som midlertidige opsamlingsbassiner. Der vil blive tale om enkeltstående, lokale tilfælde hvor der i lokalplanen vil blive taget de fornødne miljøvurderinger
Energiforbrug	X				
Trafikmønstre	X				
Støj	X				
Fysisk planlægning					
Regionplanlægning		X			Tillæg til Kommuneplanen er i overensstemmelse med regionplanen.
Kommuneplanlægning			X		Der udarbejdes kommuneplantillæg. Tillægget er i overensstemmelse med kommuneplanens hovedprincipper.
Sektorplanlægning			X		Kommuneplanstillæggets handlingsplan vil blive naturligt indarbejdet i de relevante sektorplaner når relevant.

Miljøvurdering?	Ja	Nej	Bemærkninger
		X	Klimatilpasningsplanen angiver en række fokusområder og en række principper for, hvorledes klimatilpasningen og planlægningen i kommunen sker fremadrettet. Implementeringen af disse foregår i de enkelte lokalplaner, hvor de specifikke, lokale forhold tages i betragtning og de faktiske miljøforhold ved de trufne valg vurderes ud fra effekten indenfor lokalområdet.

Bilag 2 Skadesomkostninger til brug i værdikortlægningen (Bruttoliste)

Gruppe	Funktion	Enhed	Skadesomkostning	Bemærkning
Bebyggelse	Industri og Erhverv	Kr/m ²	1000	
	Boliger	Kr/m ²	600	
	Sommerhuse	Kr/m ²	400	
	Offentlig og privat service	Kr/m ²	1000	
Anlæg	Større trafikveje	Kr/m ²	30	
	Andre veje	Kr/m ²	10	
	Jernbane og letbane	Kr/m ²	90	
	Genbrugsstation (miljøstation)	Kr/m ²	1000	
Kulturarv	Kirkegård	Kr/m ²	300	
	Fortidsminder	Kr/m ²	1000	10 m buffer
Natur	§ 3	Kr/m ²	1	
Hotspots/2. prioritet	Vandværksbygninger	Pr. stk.	100.000	
	Installationskabe	Pr. stk.	100.000	
	Renseanlæg	Pr. stk.	100.000	
	Transformatorstationer (forsyningen, elselskab)	Pr. stk.	?	Vurderes individuelt
	Kildepladser / Boringer	Pr. stk.	10.000	
	Pumpestationer	Pr. stk.	100.000	
	El-, Gas-, varmeværk, forbrændingsanstalt eller lignende	Pr. stk.	?	Vurderes individuelt
Landbrug	Høj bonitet	Kr/m ²	0,65	
	Middel bonitet	Kr/m ²	0,55	
	Lav bonitet	Kr/m ²	0,35	