

# Klimatilpasningsplan for Næstved Kommune

*Oktober 2012*



# Indhold

Forord .....	3
Indledning .....	4
Hvad sker der? .....	9
Hvad gør Næstved Kommune? .....	13
Hvad kan du gøre? .....	22
Højere vandstand .....	25
Stormflod .....	28
Skybrud – mere nedbør .....	36
Bilag 1: Danmarks fremtidige klima .....	53
Bilag 2: Klimakort - forudsætninger .....	58

Kolofon

## **Klimatilpasningsplan for Næstved Kommune**

*Oktober 2012*

Næstved Kommune  
Center for Plan og Erhverv  
Rådmandshaven 20  
4700 Næstved

teknik@naestved.dk  
www.naestved.dk/klima

Redaktion: Bent Hummelose, Pia Buch-Madsen, Bo Kiersgaard, Anders Gedde  
Petersen, Jens Trædmark, Henrik Flensholt, Tine Jørgensen og  
Charlotte Johansen.

Foto: Oliver Spasojevic og Bent Hummelose

Copyright: Næstved Kommune  
Kort- og Matrikelstyrelsen for baggrundskort

Godkendt: 9. oktober 2012 af Næstved Kommunes byråd.

## Forord

af borgmester Carsten Rasmussen



Klimaet ændrer sig. Vi vil få varmere somre, mere regn om vinteren, højere middelvandstand og større risiko for voldsomme storme, ekstremt vejr og stormflod.

I 2009 vedtog vi en ambitiøs klimaplan med det mål at reducere CO<sub>2</sub> – udledningen med 50 % inden år 2030 i forhold til 2007. Vi arbejder på at nå dette mål, men vi er også nødt til at forberede os på de klimaforandringer der kommer.

Derfor arbejder vi i Næstved Kommune på begge fronter: Vi forebygger klimaforandringer ved at begrænse CO<sub>2</sub>-udledningen – og med denne klimatilpasningsplan vil vi begrænse skader og tab pga. klimaforandringerne.

I stedet for at vente passivt – og først handle, når vi har haft en stormflod der overgår mands minde – så forbereder vi os på de forandringer der kommer. Det samme bør landmænd, boligejere og virksomheder også gøre.

Alle kommunens institutioner og virksomheder skal sikre sig mod ekstremt vejr gennem den risikobaserede dimensionering af deres beredskabsplaner. Vi vil ikke tages med bukserne nede! Vores tekniske installationer, IT-serverrum, pumper mv. skal virke selvom regnen pisker ned og vandet stiger.

Denne klimatilpasningsplan er vores udgangspunkt for rettidigt at tænke den nødvendige klimatilpasning ind i kommuneplanlægning, byggesagsbehandling, anlæg af veje, drift og vedligehold af tekniske installationer, kloaker, parker, vandløb og naturområder.

Tænker vi os godt om, kan vi på en gang forberede os på klimaforandringerne og skabe mere natur og spændende byrum. Og det er det vi vil.

Ansvar for de "afhjælpende" tiltag i forhold til klimaforandringerne ligger på mange skuldre. Næstved Kommune har ansvaret for en fornuftig planlægning og for at beskytte egne værdier og ejendomme. Det samme gælder den enkelte lodsejer, der må træffe beslutning om hvad han/hun vil gøre for at passe på sin ejendom.

God læsning.

*Carsten Rasmussen*

# Indledning

## Danmark får mere vand, vind og varme

Klimaet er under forandring. Ekspertter fra Danmarks Meteorologiske Institut (DMI) forventer, at Danmark i fremtiden får et varmere og vådere vejr med flere ekstremer. De vigtigste forventede ændringer er:

- **Varmere somre.** Somrene bliver varmere, og der kan komme flere og længere hedebølger.
- **Mildere vintre.** Vintrene vil blive mildere og fugtigere. Det betyder, at planternes vækstsæson kan blive forlænget.
- **Højere vandstand.** Der forventes en generel stigning i middelvandstanden i havene omkring Danmark.
- **Mere regn.** Vi får mere regn om vinteren og mindre om sommeren. Om sommeren får vi både tørkeperioder og kraftigere regnskyl.
- **Mere vind.** Vi kan forvente flere kraftige storme og voldsommere stormflod.
- **Større skydække.** Vi får generelt et svagt stigende skydække og stigningen vil være størst om vinteren.

Boliger, institutioner, industri og landbrug i Næstved Kommune kan blive ramt af klimaforandringerne – eller kan vælge at forebygge, tilpasse eller udnytte det ændrede klima. Landbruget vil måske kunne dyrke to afgrøder årligt, men risikerer også at få oversvømmede marker. Der kan blive nye muligheder for turisme, nye naturområder og færre udgifter til fx snerydning. Der vil være større risiko for oversvømmelser og måske behov for større investeringer i kloaker, lokal afledning af regnvand og diger.

Med denne klimatilpasningsplan vil vi skitsere de udfordringer Næstved Kommune står overfor som følge af de forventede klimaforandringer. Vi vil pege på de løsninger, der ud fra vores nuværende viden synes mest hensigtsmæssige. En del af disse løsninger skal senere indarbejdes i kommende kommune- og sektorplaner – og nogle løsninger vil først tage form med tiden.

Næstved Kommune er på forkant med klimatilpasningsplanlægning, men om få år skal alle kommuner lave lovpligtige klimatilpasningsplaner med udpegnings af risikoområder og prioritering af nødvendige tiltag.

Det vil være op til private borgere og virksomheder at vurdere, hvorvidt der er grund til at beskytte deres ejendom mod klimaforandringer, og i givet fald, hvornår og hvordan de vil gøre det. Til hjælp for at træffe denne beslutning er der megen viden at hente på [www.klimatilpasning.dk](http://www.klimatilpasning.dk) og på Næstved Kommunes hjemmeside [www.naestved.dk/klima](http://www.naestved.dk/klima).

## Klimascenarier

FN's klimapanel, DMI og Arktisk Råd arbejder alle med scenarier for fremtidens klima – og deres udmeldinger bliver stadig mere pessimistiske. I maj 2011 fremlagde Arktisk Råd en rapport, der forudsiger havstigninger i Danmark på op til 1,6 meter i år 2100 – hvor FN's klimapanel i 2007 estimerede, at havet "kun" ville stige op til 0,6 meter. I juni 2010 anbefalede Klima- og Energiministeriet, at kommunerne anvender FN's A1B-klimascenarie i arbejdet med klimatilpasning.

I "Bilag 1: Danmarks fremtidige klima" beskrives de forskellige scenarier og de forventede klimaforandringer.

Klimaændringer	Forventet ændring i år 2100, jf. bilag 1	Næstved Kommunes forudsætninger for beregningerne for år 2110
<b>Temperatur</b>		
Årsmiddeltemperatur	+ 2,2 °C	
<b>Nedbør</b>		
Årsnedbør	+22 %	
Ekstremregn – 10-års hændelse (spildevandskommissionens skrift 29)	+30 %	
Ekstremregn – 100-års hændelse (spildevandskommissionens skrift 29)	+40 %	<b>30 %</b> voldsommere ekstremregn i 2110 end i 2010
<b>Vind</b>		
Middelvind over hav	+ 4 %	
Maksimal stormstyrke	+ 4 %	
<b>Middelvandstand</b>		
Middelvandstandsstigning (2100)	0,2-1,4 m	1,0 m
Landhævning (2100)	0,0-0,2 m	0,1 m
Middelvandstandstillæg ved stormflod (2100), i alt (herudover kommer tillæg for stormflodshændelsen, fx 1,6 m for en 100-års stormflod)	0,0-1,7 m	<b>0,9 m</b> (er anvendt som middelvandsstandsstigning og som tillæg ved stormflod)

*Sammenligning mellem klimascenarierne og de valg som Næstved Kommune har truffet for at kunne foretage klimaberegningerne.*

I samarbejde med konsulenter fra COWI A/S og Krüger A/S har Næstved Kommune lagt sig fast på følgende forudsætninger:

- Nedbør: 30 % kraftigere ekstremregn i 2110 sammenlignet med 2010.
- Havniveau: Middelvandsstand i 2110 på 90 cm over nuværende middelvandstand (1 m havniveaustigning minus 10 cm landniveaustigning).
- Vandløb: 30 % større vandmængde i vandløbene ved ekstreme vandføringer i 2110 sammenlignet med 2010 (på basis af målte vandføringer har konsulenterne estimeret vandføringerne ved 100-årshændelser – og lagt yderligere 30 % til i 2110).

Ud fra disse forudsætninger, samt konsulenternes viden om nedbørstabeller, stormflodshændelser og målinger af vandgennemstrømningen i vores vandløb, har Næstved Kommune fået foretaget en lang række klimaberegninger, som er udmøntet i følgende klimakort:

Klimaberegninger / klimakort	Forudsætninger	Bemærkninger
Middelvandstand 2010	Ingen	Den anvendte terrænmodel er nøjagtig. Modellen er blevet justeret for større væsentlige underføringer (hydraulisk justering).
Middelvandstand 2110	Middelvandstandsstigning på 1,0 m og landniveau-stigning på 0,1 m.	Nøjagtig terrænmodel med øget middelvandstand på +0,9 m (DMI forventer en stigning mellem 0,2 og 1,4 m inden 2100).
100-års stormflod 2010	Stormflodsbølgehøjden for en 100-års stormflod i Næstved er beregnet til 1,6 m.	Den anvendte beregningsmodel er rimelig nøjagtig. Der er ca. 10 % usikkerhed på stormflodsbølgehøjden inkl. dens udbredelse. For Præstø Bugt er terrænmodellen anvendt – dette viser den maksimale udbredelse ved maksimal stormflodsbølgehøjde
100-års stormflod 2110	Stormflodsbølgehøjden for en 100-års stormflod i Næstved i 2110 er beregnet til 2,5 m (1,6 +0,9 m).	Som ovenfor. DMI forventer en stormflodsbølgehøjde på 1,8 –3,0 m for en 100-års hændelse i 2110. Næstved Kommune har valgt 2,5 m.
100-års vandføring i vandløb 2010	100-års vandføringen i de 4 vandløb er estimeret på basis af knap 20 års observationer.	Vandløbsberegningerne er behæftet med betydelig usikkerhed pga. forudsætninger, data og model (100-års vandløbsvolumen, vandløbenes kapacitet og modellens interpolation langs åløbet). Modellen tager ikke højde for hændelsens varighed og overdriver dermed oversvømmelsen. Kan kun anvendes til screening.
100-års vandføring i vandløb 2110	100-års vandføringerne for 2110 er fremkommet ved at gange tallene fra 2010 med en faktor 1,3.	Som ovenfor. En klimafaktor på 1,3 øger usikkerheden yderligere. Da modellen ikke tager højde den ekstreme vandførings varighed, er der næsten ikke forskel på de (overdrevne) oversvømmede arealer i 2010 og i 2110.
100-års regn (lavningsanalyse) 2010	DMI fastsætter en 100-års regn til 85 mm på et døgn.	Modellen bruger en hydraulisk modificeret terrænmodel til at beregne, hvordan regnvand afstrømmer og samles i lavninger. Efter COWIs anbefalinger vil (som gennemsnitsværdi) 15mm af de faldne 85mm strømme på overfladen og samles i lavninger. Modellen tager ikke højde for tid. Beregningerne er alt i alt behæftet med betydelig usikkerhed.
100-års regn (lavningsanalyse) 2110	100-års regnen er justeret med klimafaktoren 1,3 til 110 mm regn på et døgn.	Som ovenfor. Efter COWIs anbefalinger omregnes de 110 mm regn (som gennemsnitsværdi) til 20 mm, der strømmer på overfladen. Beregningerne er alt i alt behæftet med betydelig usikkerhed.
100-års regn (kloakanalyse) 2010 (kun for Næstved by)	Baseret på en 100-års regn (en såkaldt syntetisk regn der kombinerer alle regnvarigheder og intensiteter for en 100-års regn).	Modellen er en kombineret terræn- og kloakmodel på regnskyl. Til forskel for 100-års regn(lavning) modellen ovenfor, inkluderes her kloaknettets kapacitet. Modellen er endnu ikke færdigkalibreret, men forventes at give et godt billede af problemområder i Næstved By.
100-års regn (kloakanalyse) 2110 (kun for Næstved by)	100-års regnen er justeret med klimafaktoren 1,3.	Som ovenfor. Klimafaktoren tilføjer ekstra usikkerhed.

Oversigt over de gennemførte klimaberegninger. Se bilag 2 for yderligere beskrivelse af modellerne. Klimakortene findes på [www.naestved.dk/klima](http://www.naestved.dk/klima).

En 100-års hændelse er et udtryk for en klimahændelse, stormflod, skybrud eller lignende, der er så voldsom, at det statistisk set kun forekommer 1 gang hver 100 år. En 100-års hændelse kan forekomme i morgen, men der kan også gå mere end 100 år, før den forekommer.

De gennemførte klimaberegninger danner grundlaget for konklusionerne og tilpasningsplanen i denne rapport.

## Hvad er ikke med?

Næstved Kommune har i denne klimatilpasningsplan valgt at fokusere på klimaforandringer i relation til vand – og ikke på varme og vind. Vurderingen er, at øget nedbør og stigende havvandsstand giver de største praktiske og økonomiske udfordringer – og dels er det også inden for dette område, hvor kommunen har bedst mulighed for at handle langsigtet i forhold til planlægning.

Klimaet forventes at blive varmere, og dermed vil der være større risiko for perioder med tørke og hedeølger. Dette vil øge risikoen for tab af afgrøder og skovbrande, samt øge risikoen for at ældre kan blive ramt af hedeslag. Klimaforandringerne kan endvidere føre til voldsommere storme, med hertil hørende risiko for væltede træer og nedblæste tage. Det kommunale ansvar i forhold til dette indgår i beredskabsplanlægningen, hvor Næstved Brand & Redning, samt de kommunale institutioner og virksomheder, skal vurdere risici i forhold til deres kernefunktioner.

## Læsevejledning

På de følgende sider kan du læse om:

- Hvad sker der? – resultater af analysen af klimaberegningerne
- Hvad gør Næstved Kommune? – beskrivelse af hvad kommunen vil gøre
- Hvad kan du gøre? – råd og vejledning til borgere
- Analyser af klimaberegningerne – med eksempler og kortudsnit
  - Højere middelvandstand
  - Stormflod
  - Ekstremregn (lavninger, kloakanalyse og vandløbsanalyse)

På Næstved Kommunes hjemmeside [www.naestved.dk/klima](http://www.naestved.dk/klima) finder du klimakort, links og yderligere materiale om klimaforandringer.

Bemærk, at klimakortene kun kan anvendes som vejledende planlægningsmateriale og ikke som faktisk beskrivelse af, hvad der kommer til at ske. Modellerne kan udpege visse områder som risikoområder, uden de reelt er det – og der kan forekomme områder, som rent faktisk påvirkes, men hvor beregningerne ikke viser dette.

**Hvad sker der?  
Hvad gør Næstved Kommune?  
Hvad kan du gøre?**





## Hvad sker der?

### Resultater af klimaberegningerne

De mange klimaberegninger, der er foretaget i forbindelse med denne klimatilpasningsplan, peger på, at Næstved Kommune samlet set *ikke er meget følsom* overfor klimaforandringerne. Kystdirektoratet og Naturstyrelsen har heller ikke udpeget Næstved Kommune som et risikoområde ifølge EU's oversvømmelsesdirektiv.

Der er dog nogle kystnære områder og nogle flade områder langs nogle af kommunens store vandløb, som ser ud til oftere at blive oversvømmet i forbindelse med stormflod og skybrud. Ligeledes er der risiko for at kældre, oftere end i dag, vil blive oversvømmet i forbindelse med de forventede hyppigere og kraftigere skybrud.

Helt konkret peger klimaberegningerne på, at dele af Karrebæksminde, Enø og Appenæs vil være særligt udsatte for stormflod efterhånden som middelhavvandsstanden stiger. Det samme gælder for Nylands Mose og dele af Gavnø.

På de næste sider beskrives de vigtigste af de beregnede konsekvenser af klimaforandringerne (hvis klimaet forandrer sig som ventet, og vi ikke gør noget for at forebygge oversvømmelse og skader).

### Infrastruktur

I forbindelse med stormflod er der risiko for oversvømmelse af følgende større trafikveje:

- Karrebækvej ved Evegrøft
- Karrebækvej ved Saltø Å.
- Vordingborgvej ved Dybsø Fjord.

Ved en 100-års stormflod i 2010 vil biler kunne passere - det vil de ikke kunne ved den samme stormflod i 2110. Der er også risiko for, at Strandvejen/Præstø Overdrev kan blive oversvømmet på en kortere strækning syd for Gl. Tappernøje, men her er der dog bedre mulighed for at køre ad andre veje.

I forbindelse med voldsomme skybrud, kan der være risiko for oversvømmelse de steder, hvor veje føres under jernbanen. Særligt udsatte er underføringerne ved Hvedevænget i Næstved by, ved Ganges Bro og ved Nyvej i Glumsø.

Endvidere viser klimaberegningerne, at der kan samles større mængder vand på Indre Vordingborgvej, Næstved, og i øvrigt på en del mindre veje, uden at dette dog vil være et alvorligt problem.

Ingen af jernbanestrækningerne er i fare for oversvømmelse, selvom der kan samles vand på baneterrænet ved Næstved Station.

## Kommunens bygninger

Gennemgangen af klimaberegningerne peger på, at det heldigvis kun er meget få af kommunens egne bygninger og tekniske anlæg, der er i risikozonen for oversvømmelse. Denne konklusion gælder dog ikke for kældre.

Klimaberegningerne peger på, at fx Fladsåskolen i Mogenstrup og Borup Ris Skolen i Sandved kan være udsat for "oversvømmelse" ved ekstrem nedbør (100-års hændelse i 2010 og i 2110).

## Boliger

Klimaberegningerne for 2110 peger på, at en del kystnære og lavtliggende huse kan blive påvirket af klimaforandringerne:

90 cm stigning i havniveau:

- Ca. 10 boliger kan blive direkte berørt af stigende middelvandstand.

100-års stormflod i 2110:

- Ca. 1000 boliger og sommerhuse kan blive oversvømmet ved en 100-års stormflod i 2110 (primært i Karrebæksminde, på Enø og i Appenæs).

100-års regn i 2110:

- Ca. 100 boliger ligger i lavninger, der kan gøre dem udsatte i forbindelse med ekstremregn – herudover kan flere hundrede boliger med kældre blive ramt af oversvømmelse, hvis kloaknettet ikke kan følge med.

100-års vandføring i vandløb i 2110:

- Ca. 150 boliger ligger lavt/tæt på vandløb, som kan oversvømmes i forbindelse med længerevarende perioder med megen regn (modellen formodes at overdrive antallet af boliger der bliver berørt).

Tallene skal tages med forbehold. Bl.a. for de forudsætninger der er lagt til grund for beregningerne, se side 5-6. En del af de berørte boliger vil kun lige netop blive berørt at vandet – enkelte vil have vand i 1-2 meters højde.

I klimaberegningerne med 100-års hændelser i 2010 er antallet af boliger, der bliver berørt af stormflod langt mindre, mens beregningerne for 100-års regn i 2010 berører næsten lige så mange boliger i lavninger og langs vandløb. Det skyldes bl.a., at vandløbsberegningerne og lavningsberegningerne ikke tager højde for, hvor længe skybruddet varer – og dermed kan især vandløbsberegningerne overdrive størrelsen på de oversvømmede områder.

Et godt pejlemærke, for hvilke boliger der konkret er udsatte for oversvømmelse, er stormfloden i 2006 og de voldsomme skybrud i 2006 og 2008.

## Kloakinfrastruktur

### Oversvømmelser i Næstved by

Klimaberegningerne for 100-års regn i Næstved by viser, at 16 områder kan være særligt udsatte for oversvømmelse i forbindelse med ekstremregn. Der er tale om områder af mindre udstrækning, hvor analysen viser over 0,5 m vanddybde i dele af hvert område.

### Kapacitet i kloaksystemet

Der er analyseret på funktionen af kloaksystemet i Næstved by under forudsætning af 30 % forøget nedbør i 2110. Kloaksystemet er og skal være dimensioneret, så det kan klare en 10-års regn uden at løbe ud over terræn. En foreløbig analyse har vist, at kloaknettet vil få vanskeligt ved at leve op til dimensioneringskravet i 2110, hvor en 10-års regn forventes at indeholde 30 % mere nedbør end i dag. Beregningerne er dog udført med en model, som endnu ikke er kalibreret.

### Funktion af kloaksystemet ved stormflod

Ved en stormflodshændelse i 2110 vil dele af kloaknettet ved kanalen og ved det gamle Susåleje blive oversvømmet. Oversvømmede vejbrønde i lavtliggende områder vil kunne fylde kloakken, og dermed kan der forekomme tilbagestuvning til kloaksystemet. Følgerne vil være opstuvning af spildevandsopblandet vand på overfladen i de pågældende områder.

Overløbene langs kanalen ligger ca. 1 m over den nuværende middelvandstand, og da den fremtidige vandstand nærmer sig dette niveau i 2110, vil der kunne opstå problemer med funktionen af kloakken ved almindelige variationer i vandstanden, og ikke kun ved stormflod. NK-Spildevand A/S planlægger en ny afskærende ledning langs kanalen og overløbene forventes i den forbindelse hævet til kote 1,5 m (1,5 m over nuværende middelvandstand).

### Renseanlæg og pumpestationer

Beregningerne for 100-års vandløbsføring i 4 vandløb peger på, at der er risiko for at renseanlæggene i Holme Olstrup og Fuglebjerg kan blive oversvømmet. Hvis dette sker, er der fare for større driftsforstyrrelser og udledning af urensset spildevand.

Klimaberegningerne peger på, at en række pumpestationer kan være oversvømmelsestruede i 2110.

## Landbrugsområder

Klimaberegninger peger på, at en del lavtliggende kystnære områder er i fare for at blive oversvømmet permanent i forbindelse med stigende havvandsstand – og endnu større områder er i fare for at blive oversvømmet kortvarigt i forbindelse med stormflod i 2110. Særligt Nylands Mose, områder på Gavnø og områder ved Køng Å er udsatte for oversvømmelse. Ved digebrud vil landbrugsområder nordøst for Kristiansholm Plantage også kunne oversvømmes. En 100-års stormflod nu vil

sandsynligvis ramme de samme landbrugsområder, som blev ramt ved stormfloden i 2006.

Ligeledes er der landbrugsarealer langs nogle af vandløbene, som kan blive oversvømmet i perioder med langvarig regn. Her skal det bemærkes, at vandløbsberegningerne kan have tendens til at overdrive størrelsen på de oversvømmede områder (dette gælder både for 2010 og 2110 beregningerne).

Generelt kan det siges, at mange af de arealer, der ser ud til at være oversvømmelsestruede, er arealer, der tidligere har været moser, enge eller vandløbslejer.

### **Naturområder**

En del naturområder er udsatte for oversvømmelser i forbindelse med stormflod eller skybrud. Sammenligner man disse områder med historiske kort, så er det ofte de samme områder, som tidligere var moser, kystenge, å-lejer eller andre lavbundsarealer.

Relativt få af naturområderne tager skade af at blive oversvømmet, men der er kyststrækninger, som med tiden vil forsvinde eller forandres væsentligt.

### **Kulturmiljøområder**

Klimaberegningerne (særligt 100-års stormflod 2110) peger på, at flere af kommunens kulturmiljøområder vil blive påvirket af stigende middelvandstand, stormflod mv., fx i og ved Karrebæksminde, Basnæs, Enø, Vejlø, Gavnø og Nylands Mose. Om dette er af væsentlig betydning for udpegningen af kulturmiljøområder i Næstved Kommune er for tidligt at konkludere.

### **Klimaberegninger og –kort**

Klimaberegningerne og de tilhørende kort kan ses på Næstved Kommunes hjemmeside på [www.naestved.dk/klima](http://www.naestved.dk/klima).

# Hvad gør Næstved Kommune?

## Tilpasningsplan

Næstved Kommune ønsker med klimatilpasningsplanen at forberede kommunen og dens borgere bedst muligt til de fremtidige klimaforandringer. Dette vil kommunen gøre ved oplysning, klimaberegninger, analyser og en række andre initiativer i de kommende år. Initiativer, som over tid kan reducere risikoen for tab og skader pga. klimaforandringerne.

Selvom klimaforandringerne kan have alvorlige konsekvenser, vil Næstved Kommune også fokusere på de muligheder, som klimaforandringerne skaber. Næstved kommune lægger derfor op til at udnytte nødvendige tiltag til at skabe merværdi for kommunens borgere, fx ved at revurdere indretningen af byerne og give mulighed for nye typer af natur og rekreative områder.

Planen omhandler også påvirkninger, der først vil kunne være en realitet mange år frem i tiden. Næstved Kommune ønsker med planen at vise rettidig omhu og fremme debatten omkring klimatilpasningen i kommunen, så borgere og kommune i god tid kan finde de mest fornuftige og fordelagtige løsninger på klimaudfordringerne.

Ansvar for klimatilpasning påhviler som udgangspunkt den enkelte grundejer, og således har Næstved Kommune ansvar for beskyttelse af egne ejendomme og værdier. Kommunen har herudover et ansvar for initiativer, som tjener en større almen interesse, herunder fx også for at udpege oversvømmelsestruede områder i kommuneplanen.

## Prioritering af indsatsen

Klimatilpasning er en løbende proces. Forskerne bliver hele tiden mere vidende om klimaforandringerne; beregninger og beslutningsstøtteværktøjer bliver bedre; og lovgivningen ændres med tiden. Derfor kan og skal tiltagene i klimatilpasningsplanen justeres hen ad vejen sandsynligvis hvert 4. år i forbindelse med kommuneplanstrategien. Dette giver samtidig mulighed for at fordele omkostningstunge tiltag over flere faser/revisioner af klimatilpasningsplanen

Beslutninger om gennemførelse af tiltag for klimatilpasning er i sidste ende et spørgsmål om prioritering – hvornår kan det bedst svare sig at investere, og hvornår kan det bedst svare sig at lade være? Hvornår overstiger risikoen for oversvømmelse de omkostninger, der er ved at forebygge klimaforandringerne?

Næstved Kommune har overordnet set prioriteret ud fra følgende parametre:

- Sandsynligheden for oversvømmelse af et givent område (en høj sandsynlighed om 100 år vægter lavere end en høj sandsynlighed nu)
- De økonomiske konsekvenser ved oversvømmelse af området (samfundsmæssig høj værdi eller samfundsmæssig lav værdi)
- Omkostninger ved at forebygge fremtidig skade (omkostningsneutralt, billigt eller dyrt?)

I praksis har det betydet en prioritering, der i store træk følger denne liste:

1. Begrænsning af "fejlinvesteringer" i oversvømmelsestruede områder, fx ved at ændre planlægningen og ved information.
2. Sikring af infrastruktur, tekniske anlæg og beredskab (kortvarig oversvømmelse af veje accepteres ved 100-års hændelser).
3. Opfordre grundejere, hvor sandsynligheden for oversvømmelse er stor, til at vurdere risici og muligheder for klimatilpasning.
4. Indtænke klimaforandringer ved investeringer, fx etablere lokal nedsivning af regnvand i forbindelse med anlæg af nye veje.
5. Ved beslutning om investeringer vægter beskyttelse af arealer med høj samfundsværdi over beskyttelse af områder med lav samfundsværdi.
6. Undlade at beskytte (kommunalt ejede) arealer af lav samfundsværdi, fx hvor skadesvirkningen eller risikoen for oversvømmelse er lav.

OMKOSTNING \ SANSYNLIGHED	OMKOSTNING Lav	Mellem	Høj
Lidt sandsynligt	Risiko kan tolereres	Risiko kan tolereres	Moderat risiko
Sandsynligt	Risiko kan tolereres	Moderat risiko	Risiko kan ikke tolereres
Meget sandsynligt	Moderat risiko	Risiko kan ikke tolereres	Risiko kan ikke tolereres

*Illustration af prioriteringsmatrix. Risikoen for oversvømmelser kan tolereres, hvis skadesomkostningerne er lave og sandsynligheden for oversvømmelse er lille. Hvis sandsynligheden kan reduceres med et omkostningsneutralt tiltag, kan det stadig være en god idé at forebygge de tolerable risici.*

## Byplanlægning

### Kommuneplanlægning

Ved at indtænke klimaforandringerne i kommuneplanlægningen – og planlægge "uden om" de oversvømmelsestruede områder, kan Næstved Kommune forebygge fremtidige tab og skader uden de store investeringer.

Næstved Kommune vil ændre kommuneplanlægningen således, at de oversvømmelsestruede, uudnyttede arealudlæg til byudvikling, revurderes i planlægningen. De kan tages ud af kommuneplanen eller, der kan stilles krav om at etablere afhjælpende tiltag. Det kunne f.eks. være placering af bygninger på de højeste dele af arealerne og en anden arealanvendelse på resten. Det kunne også handle om lokal afledning af regnvand (f.eks. forsinkelse og nedsivning).

For bebyggede byområder, hvor der er en stor risiko for oversvømmelse, vil Næstved Kommune undersøge, om nogle af områderne med tiden kan overgå til andet formål end byområde.

Kommunen vil undersøge, om der i tilknytning til eksisterende byområder skal udlægges arealer til afhjælpende foranstaltninger. Endvidere vil kommunen undersøge, om der er byområder, hvori der kan anlægges rekreative områder, som kan fungere som opsamlingsbassiner for overfladevand eller kloakvand.

Næstved Kommune vil vurdere, om der kan/skal udpeges et eller flere områder til midlertidig opbevaring af ren overskudsjord, der er velegnet til diger. Formålet med denne udpeging er at opbygge et midlertidigt lager af jord til digebyggeri.

### Lokalplanlægning

I forbindelse med udarbejdelsen af lokalplaner vil Næstved Kommune friholde oversvømmelsestruede arealer for nye boliger og erhverv. I lokalplanprocessen vil Næstved Kommune bruge klimakortene til at vurdere, om der skal tages hensyn til klimaforandringerne, fx ved at stille krav om lokal afledning af regnvand, udpege arealer til oversvømmelse, fastsætte sokkelkote for byggeri og lignende.

For nye byudviklingsområder vil der, når det er muligt og relevant, blive stillet krav om lokal afledning af regnvand.

Næstved Kommune vil arbejde for, at tiltag kan blive en integreret del af lokalplanområdet og give en merværdi for brugerne fx ved at kunne udnytte friarealer eller områder, som allerede er udlagt i planlægningen.

## Håndtering af regnvand

### Øget nedbør i byerne

Næstved Kommune vil arbejde for, at regnvand afledes lokalt og gøres til en ressource i byen frem for at blive ledt til kloakken. Lokal afledning af regnvand (LAR) vil sige, at vandet enten nedsives, fordampes eller forsinkes og håndteres på overfladen inden udledning til fx vandløb.

LAR vil fremadrettet indgå i vurderingerne, når der laves nye lokalplaner. Det vil således få indflydelse på nye byområder og nybyggeri, og regnvandet bliver indtænkt som rekreative elementer i grønne områder og friarealer

I allerede kloakerede områder, specielt fælleskloakerede områder, vil anvendelse af LAR kunne indgå som element i reovering/fornyelse af kloaknettet. I nogle tilfælde vil det kræve nye lokalplaner, i andre tilfælde ikke fx hvis LAR kan indgå som sekundære elementer, der ikke begrænser den nuværende anvendelse af området.

### Øget nedbør i det åbne land

I forhold til at håndtere ekstra vand i det åbne land er der flere muligheder. Lavbundsarealer kan udpeges til periodisk at blive oversvømmet, og vandløb kan genslynges for derved at forsinke vandgennemstrømningen og dermed beskytte nedstrøms områder mod oversvømmelse.

Næstved Kommune forventer ikke at udpege landbrugsarealer til oversvømmelse i den kommende kommuneplan.

## Stormflod

### Sokkelkote for byggeri

Næstved Kommune vil undersøge om der skal fastsættes en sokkelkote for byggeri på 2,30 m over nuværende middelvandstand (DVR 90). Dette skal sikre bygninger fra oversvømmelse forårsaget af havniveaustigninger og stormflodshændelser svarende til ca. en 50-års stormflod (med et skønsmæssigt tillæg for usikkerhedskom-pensering som anbefalet af DMI). Kommunens mulighed for at dispensere eller justere sokkelkoten vil blive taget med i undersøgelsen. Dispensation kan fx være relevant hvor der er (eller kan etableres) diger, pumper eller andet. Dispensation vil også kunne gives til bygninger af midlertidig karakter fx et skur eller lignende.



## Karrebæk fjord

Ved en 100-års stormflod 2010 viser analysen, at stormflodshændelser begrænses og forsinkes inden for Karrebæk fjord på grund af de smalle udløb, som forbinder fjorden med Bælthavet. Denne effekt ser ud til at forsvinde i takt med stigende havniveau. Det er derfor oplagt at overveje en løsning, som kan opretholde en forsinkende effekt af stormflod. Alternativt kan truslen for oversvømmelser afhjælpes med opførelse af lokale diger - eller truede områder kan forblive oversvømmet og rømmes for beboelse.

Et stort dige på Enø, Enø Overdrev og Dybsø vil være væsentligt kortere end diger hele vejen rundt inden i fjorden. Næstved Kommune vil få udarbejdet et overslag over omkostningerne for de to forskellige løsninger – sammenlignet med de værdier digerne i givet fald vil beskytte. Overslaget forventes klart til 2013.

## Karrebæksminde og Enø

Stormflodsscenarierne viser, at der indenfor en kortere tidshorisont bør etableres et dige ved Mindegab. Det er grundejerne og sommerhusejernes ansvar at dette dige etableres/forhøjes.

Stormflodsscenarierne for 2110 viser, at der er behov for højere diger langs hele kysten. Det er grundejernes og lejernes ansvar og valg, om de ønsker at sikre sig mod fremtidige stormflodshændelser og havvandsstigninger – og deres valg, hvornår en indsats skal sættes ind.

Næstved Kommune tilbyder at holde et informationsmøde for grundejerforeningerne på Enø.

## Anlæg og drift af kystsikring

Den enkelte lodsejer er ansvarlig på egen grund, dvs., man skal selv sikre sit hus mod oversvømmelse og sørge for, at ledninger er tætte.

Den der har nytte af et kystsikringsanlæg skal bidrage til betaling for det.

Flere grundejere kan gå sammen om at lave kystbeskyttelse.

Hvis en række grundejere ønsker at lave kystbeskyttelse på en strækning, men nogle få ikke vil være med, skal sagen rejses i kommunen, som skal vurdere den.

I de tilfælde, hvor kommunen er med i sagen, skal der ned sættes digelav eller kystbeskyttelseslav til håndtering af driften. Kommunen fører tilsyn.

Al kystbeskyttelse skal godkendes af Kystdirektoratet.

Kommunen har som myndighed ingen pligt til at udføre fysisk kystsikring – kun som lodsejer.

## Oversvømmelsestruede arealer

### Sikring af veje

Næstved Kommune vil gennemføre en analyse af hvilke veje, der er sårbare for oversvømmelse. En del af analysen er at vurdere hvilke af disse veje, der altid skal være farbare, og hvilke veje man kan acceptere, vil være oversvømmede en gang imellem.

De veje, der er så vigtige, at man af hensyn til beredskabet ikke kan acceptere, at de oversvømmes, kan sikres ved f.eks. at hæve vejen, at omlægge den eller at beskytte kørebanen med diger. For de strækninger, som accepteres periodevis oversvømmet, laves en plan for skiltning til alternative ruter.

Nye veje vil blive sikret i planlægnings- og projekteringsfasen.

### Sikring af tekniske anlæg

Mange tekniske anlæg er så væsentlige, at de bør sikres mod afbrydelser i kritiske perioder. Det kan f.eks. dreje sig om transformatorstationer, pumpestationer og telestationer. Vigtige tekniske anlæg, som er placeret i oversvømmelsestruede områder, skal sikres eventuelt ved at flytte eller hæve disse anlæg.

Nye tekniske anlæg skal placeres uden for oversvømmelsestruede områder.

### Landbrugsarealer

Næstved Kommune vil opfordre lodsejere til at vurdere risikoen for oversvømmelse, og i givet fald overveje muligheder for at forebygge oversvømmelse. Næstved Kommune vil tilbyde information om klimaberegningerne for landbruget. Det skal i øvrigt bemærkes, at klimaberegningerne for vandløb antageligt overdriver risikoen for oversvømmelse.

### Naturområder

De fleste af de berørte naturområder vil kunne tåle at blive oversvømmet. Nogle få kystenge risikerer at forsvinde pga. højere havniveau. Næstved Kommune har valgt at udskyde beslutning om eventuel beskyttelse af naturområder til en senere revision af klimatilpasningsplanen.

### Kulturmiljøområder

En mindre del af kommunens ca. 100 kulturmiljøområder ser ud til at være oversvømmelsestruede i 2110. Næstved Kommune ønsker at bevare vigtige kulturmiljøområder, men vælger at udskyde beslutning om beskyttelse af kulturmiljøområderne til en senere revision af klimatilpasningsplanen.

## Kloakinfrastruktur

Næstved Kommune vil i samarbejde med NK-Spildevand A/S foretage en mere detaljeret analyse af problemerne i de 16 potentielt oversvømmelsestruede områder i Næstved by. I den forbindelse vil NK-Spildevand A/S kalibrere og verificere beregningsmodellen i løbet af 2012-2014, således at beslutningsgrundlaget for eventuelle fremtidige kloakinvesteringer bedst muligt. Kloaknettet er og skal være dimensioneret efter en 10-års regn i de fælleskloakerede områder, og således vil der ved en 100-års regn altid være risiko for, at nogle områder vil blive kortvarigt oversvømmet.

I løbet af 2015-2016 vil Næstved Kommune og NK-Spildevand A/S vurdere, hvordan og i hvilket omfang det er nødvendigt at klimatilpasse kloaknettet til en fremtidig 10-års regn. Vurderingen kan føre til beslutning om udarbejdelse af klimatilpasningstillæg til spildevandsplanen, som fx kan indeholde tiltag som separatkloakering, ligesom krav om lokal afledning af regnvand vil kunne indarbejdes i kommende lokalplaner.

NK-Spildevand A/S vil undersøge, om der på baggrund af klimaberegningerne skal iværksættes tiltag for at beskytte renseanlæggene i Holme Olstrup og i Fuglebjerg.

NK-Spildevand A/S vil vurdere, om der er behov for at beskytte de pumpestationer, som klimaberegningerne udpeger som oversvømmelsestruede.

## Styrkelse af beredskab

Alle kommunens institutioner og virksomheder skal sikre sig mod ekstremt vejr gennem deres beredskabsplanlægning, hvis det ekstreme vejr forventes at kunne påvirke institutionernes kernefunktioner.

Beredskabsplanerne skal ajourføres hvert 4. år.

Næstved Brand & Redning vil endvidere gennemgå klimaberegningerne, særligt scenarierne for stormflod og ekstremregn, for at vurdere, om der er behov for at styrke kapaciteten mht. bortpumpning af vand, vandbarrierer (sandsække), redningsudstyr/-køretøjer til oversvømmelser og udstyr til omdirigering af trafik mv.

## Implementering i planer

Flere af klimatilpasningsplanens tiltag skal implementeres i kommune- og sektorplaner i takt med at disse revideres.

Plan	Implementering
<b>Kommuneplan</b>	I kommuneplan 2013 skal Næstved Kommune udpege oversvømmelsestruede arealer.  Regeringen forventes at stille yderligere krav om klimatilpasning fra kommuneplan 2017.
<b>Beredskabsplan</b>	Beredskabsplanerne godkendes i 2012.  Ved efterfølgende revisioner af beredskabsplanerne forventes beredskab i forhold til klima at blive indarbejdet.
<b>Vandplaner</b>	Vandplanerne (2012) tager ikke højde for klimaforandringerne. Ved gennemførelse af vandplanens konkrete projekter vil Næstved Kommune i relevant omfang tage højde for klimaforandringerne.
<b>Spildevandsplan</b>	Spildevandsplan 2012 tager ikke højde for klimaforandringerne, men der lægges op til at lokal afledning af regnvand vil blive et krav for nye byudviklingsområder.

## Handleplan

Oversigt over alle klimatilpasningstiltag:

Tiltag	Gennemføres
Ændret praksis ved kommuneplanlægning: <ul style="list-style-type: none"> <li>- undgå byudvikling i oversvømmelsestruede arealer</li> <li>- overveje om oversvømmelsestruede byområder med tiden kan ændres til andre formål</li> <li>- undersøge muligheder/behov for at udlægge arealer til afhjælpende foranstaltninger</li> </ul>	2013
Ændret praksis ved lokalplanlægning: <ul style="list-style-type: none"> <li>- vurdere om der skal tages højde for klimaforandringerne i lokalplanlægningen</li> <li>- i oversvømmelsestruede områder stille krav om håndtering af vand, fx ved lokal afledning eller rekreativ udnyttelse.</li> </ul>	2012
Sokkelkote for byggeri <ul style="list-style-type: none"> <li>- Næstved Kommune vil undersøge hvorvidt der skal stilles krav om at øge sokkelkoten fra 1,50 m til 2,30 m over den nuværende midelvandstand.</li> </ul>	2013

Tiltag	Gennemføres
Vurdering af den bedste sikring mod stormflod. - Næstved Kommune vil tilvejebringe et overslag over, hvad det vil koste at etablere et stort dige langs Enø, Enø Overdrev og Dybsø - sammenlignet med stormflodssikring i fjorden.	2013
Jord til diger: - Næstved Kommune vil arbejde på at udpege områder til midlertidig opbevaring af velegnet ren overskudsjord til digeanlæg.	2013-2014
Sikring af veje: - Vurdering af, hvorvidt der er veje, der skal hæves/beskyttes - plan for skiltning til alternative ruter ved oversvømmelse Ændret praksis ved reovering eller nyanlæg af veje: - viden om klimaforandringerne indgår i planlægningen - lokal afledning af regnvand når muligt	2013  2012
Kloakinfrastruktur: - NK-Spildevand A/S vil verificere og kalibrere klimaberegningerne. - Næstved Kommune vil i samarbejde med NK-Spildevand A/S vurdere, hvordan og i hvilket omfang der skal udarbejdes en klimatilpasset spildevandsplan.	2012-2014  2015-2016
Sikring af (kritiske) tekniske anlæg: - Næstved Kommune giver ejere af tekniske anlæg adgang til klimaberegningerne (fx i form af mapinfo filer). - Næstved Kommune vil gennemføre en analyse af egne kritiske tekniske anlæg og vil tilrette beredskabsplanen herefter.	2012  2013
Klimatilpasset beredskab: - Næstved Brand & Redning vil gennemgå klimaberegningerne og vurdere, hvorvidt og hvordan beredskabet skal klimatilpasses. - Kommunens institutioner og virksomheder skal sikre sig mod ekstremt vejr gennem beredskabsplanerne.	2013  Hvert 4. år
Information: - Klimakort og viden gøres tilgængelige for alle - Særligt udsatte grundejerforeninger og lokalråd tilbydes informationsmøder - Interesseorganisationer tilbydes informationsmøder	2012-2013

## Hvad kan du gøre?

Hvis du bor i et område, der på vores analyser viser risiko for oversvømmelse, skal du ikke gå i panik. Prøv i stedet at gøre dig disse tanker: Har du oplevet problemer med store mængder regnvand, der ikke kunne komme væk fra din grund? Har du oplevet problemer med, at vejen eller naboejendommene oversvømmes? Har du oplevet, at havet i særlige vejr-situationer har nærmet sig dine bygninger?

Hvis du kan svare ja til et eller flere af disse spørgsmål, bør du overveje, om din ejendom er sikker i forhold til fremtidens klima. Ellers har du sandsynligvis god tid til at finde ud af, om du behøver at handle. Der kommer hele tiden ny viden om klimaforandringerne og om, hvad der kan gøres.

I områder, hvor mange boliger eller fritidsboliger er i fare for at blive oversvømmet, vil den bedste løsning som regel være en fælles løsning. Individuelle løsninger kan have en positiv effekt på den enkelte ejendom, men sommetider en negativ effekt på naboejendomme. Det er bedre at gå sammen om en fælles løsning, som professionelle har anbefalet og sagt god for. De fælles løsninger kræver normalt, at myndighederne godkender projektet. På den måde opnås en form for kvalitets-tjek.

Andre steder, hvor bebyggelsen er meget spredt, typisk på landet, kan du ikke forvente, at der kan findes en løsning sammen med andre lodsejere. Du må overveje, om du vil leve med risikoen, hvis det kun er for eksempel hver 50. år, der kommer oversvømmelse. I udkanten af de viste områder vil vandet i øvrigt kun stå højt i ganske kort tid. I forhold til landbrugsafgrøder, kan man overveje at anvende de mest truede arealer på en måde, der bedst tåler en eventuel oversvømmelse.

Du kan også undersøge markedet for tekniske løsninger til enkelt-ejendomme, men husk, at risikoen for at problemerne sker i morgen, er lille. Igen er det vigtigt at vælge en gennemtænkt løsning frem for at forhaste sig. Eksisterende bygninger kan på forskellig vis sikres mod skader ved kortvarig oversvømmelse. Spørg en professionel til råds og søg information fx på [www.klimatilpasning.dk](http://www.klimatilpasning.dk).

### Find mere viden på:

- [www.naestved.dk/klima](http://www.naestved.dk/klima)
- [www.klimatilpasning.dk](http://www.klimatilpasning.dk)
- [www.nk-forsyning.dk](http://www.nk-forsyning.dk)
- [www.dmi.dk](http://www.dmi.dk) -> klima
- [www.forsikringogpension.dk](http://www.forsikringogpension.dk) – søg fx skybrud eller stormflod

## Gode råd

Beskyt din egen bolig mod skybrud og overfladevand:

Forebyggelse:

- Sørg for at tagrender, tagnedløb, tagbrønde og riste er rensede for blade m.m.
- Sørg for at terrænfald så vidt mulig er væk fra huset.
- Kældre kan sikres mod vandindtrængen gennem væggen ved at etablere dræn om kælder, evt. med pumpe.
- Hvis du har kælder, så kan du sikre dig mod opstigende kloakvand ved at installere højvandslukke eller pumpe.
- Overvej hvilket indbo der står på gulvet, og hvilken type gulvbelægning der er.

Når oversvømmelsen er på vej:

- Døre, kældervinduer og udluftningshuller, kan eventuelt beskyttes med træplader.
- Hvis du har kælder, så kan du sikre dig mod opstigende kloakvand ved at have sand-sække eller andet klar til at lægge over gulv afløb og evt. wc i kælder.

Hjælp andre ved at nedsive regnvandet lokalt:

- Ved at etablere faskiner, anden lokal nedsivning eller rekreativ udnyttelse af (dele) af dit regnvand hjælper du til at mindske belastningen af kloaknettet.
- Ved at lede overfladevand fra terrasser og lignende ud på græsset, eller ved at reducere de fliselagte arealer, så reducerer du belastningen af kloaknettet.

## Har du kælder?

Kloaksystemet er i fælleskloakerede områder dimensioneret til at kunne håndtere regnskyl af en vis størrelse og ikke til at kunne klare alle regnskyl. I en kælder vil der derfor altid være i større risiko for opstuvning af kloakvand end andre steder. En kælder der ligger lavt i forhold til kloaksystemet vil være særlig udsat for at få vand i kælderen, når det regner meget kraftigt. Der kan også være tale om at vandet trænger ind via kælderdøren eller lyskasser.

Klimaændringerne medfører, at der kommer flere voldsommere regnskyl. Regnskyl der overbelaster kloaksystemet, og disse regnskyl vil være kraftigere end det vi kender nu. De ejendomme, der har haft vand i kælderen, vil statistisk opleve det oftere, og nogle der ikke har haft vand i kælderen tidligere kan få det.

Uanset hvor store rør der lægges, og bassiner der bygges ved kloakreovering, vil et kloaksystem ikke kunne rumme alle regn. Nogle gange vil kloaksystemet blive overbelastet. Det anbefales derfor, at den enkelte sikrer sin kælder med højvandslukke eller pumpe, særligt hvis kælderen tidligere har været oversvømmet.

# Klimaanalyser





## Højere vandstand

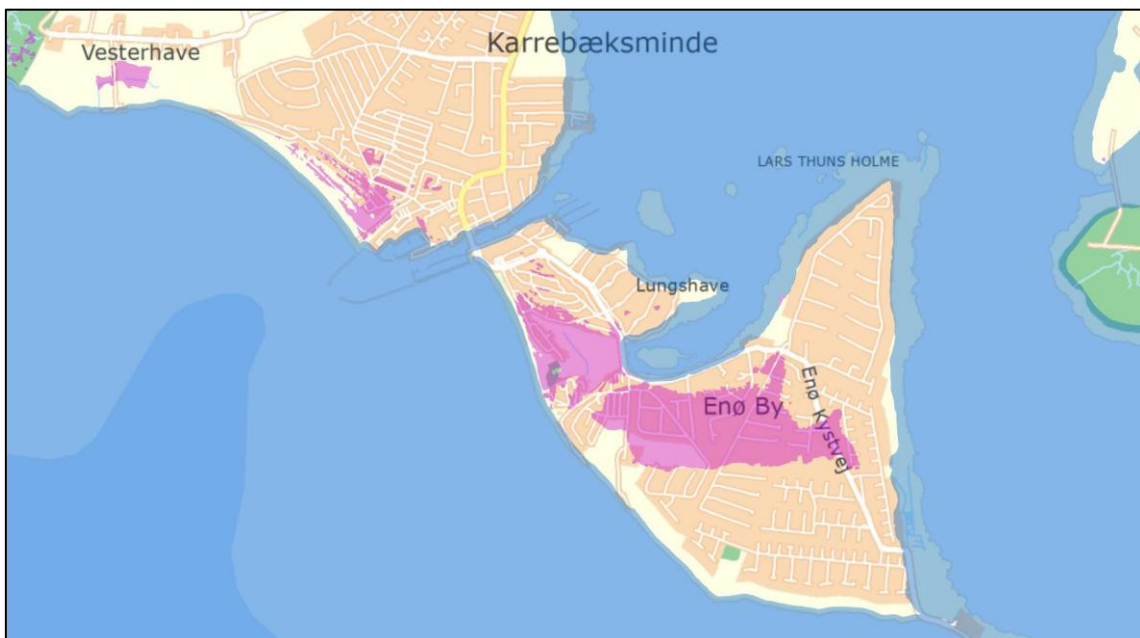
Den globale opvarmning forventes at få vandstanden i havene til at stige. DMI vurderer, at klimaændringerne kan få havniveauet omkring Danmark til at stige med 0,3 til 1 m i dette århundrede (DMI, 2011). I maj 2011 fremlagde Arktisk Råd en rapport, der forudsiger havstigninger i Danmark på op til 1,6 meter i år 2100 – hvor FN's klimapanel i 2007 estimerede, at havet "kun" ville stige op til 0,6 meter.

Næstved Kommune har valgt at basere klimaberegningerne på en havniveaustigning på 90 cm (100 cm havniveaustigning minus 10 cm landniveaustigning). Dette kan være et pessimistisk valg.

En højere vandstand øger presset på kysterne – og øger risikoen for, at bagvedliggende områder under havniveau kan blive oversvømmet i forbindelse med stormflod.

### Karrebæksminde og Enø

Højere vandstand vil påvirke Enø og Karrebæksmindeområdet. Allerede i dag er der områder under den nuværende middelvandstand – og med en havniveaustigning på 90 cm i år 2110 vil kysten blive trukket tilbage, særligt på østsiden af Enø.



**Middelvandstand 2110:** Kortet viser de områder på Enø der vil ligge under havniveau (men ikke oversvømmet) ved en 90 cm højere middelvandstand end i dag. De blå områder forventes at være dækket af hav i 2110.

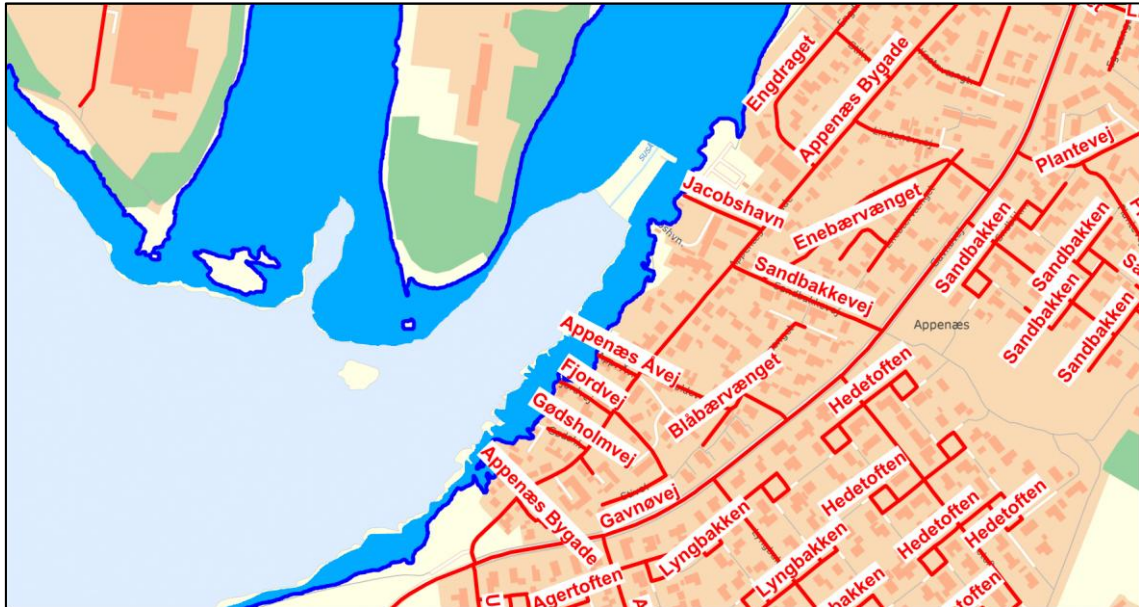
I dag er det kun et mindre område midt på Enø, der er under havniveau. I år 2110 vil større dele af Karrebæksminde og Enø være under havniveau, og vil derfor skulle afvandes med pumpe og beskyttes af dige, sluse eller andet.

I dag er kysterne mod Karrebæksminde Bugt ved Enø/Karrebæksminde beskyttet af dige ved Vesterhave på 2,00 m, ved Søfronten på 1,85 m og langs Enø strand på 1,85.

Kysten mod Karrebæksminde Fjord er delvist beskyttet af diger, men der kan i tilfælde af højvande komme vand ind "bagfra" ved Mindegab. Grundejerforeningerne på Enø opfordres til at gå sammen om at få etableret det sidste stykke dige.

### Ydernæs og Appenæs

Højere vandstand vil påvirke mindre dele af Appenæs, dele af Ydernæs og strækninger langs havnen og Evegrøft.



**Middelvandstand 2110:** Med en forventet middelvandstand på 90 cm over det nuværende, forventes nogle områder på Ydernæs og Appenæs at blive oversvømmet i år 2110.

De fleste af arealerne langs Kanalen er ejet af Næstved Havn, enkelte af kommunen og nogle få er desuden privat ejet. Efter stormfloden i 2006 er der sket lidt kystsikring langs kanalen ved forhøjelse af kanterne.

Kysten ved Appenæs er privat ejet. Der er pt. ingen kystbeskyttelse i form af dige eller andet.

### Kristiansholm Plantage

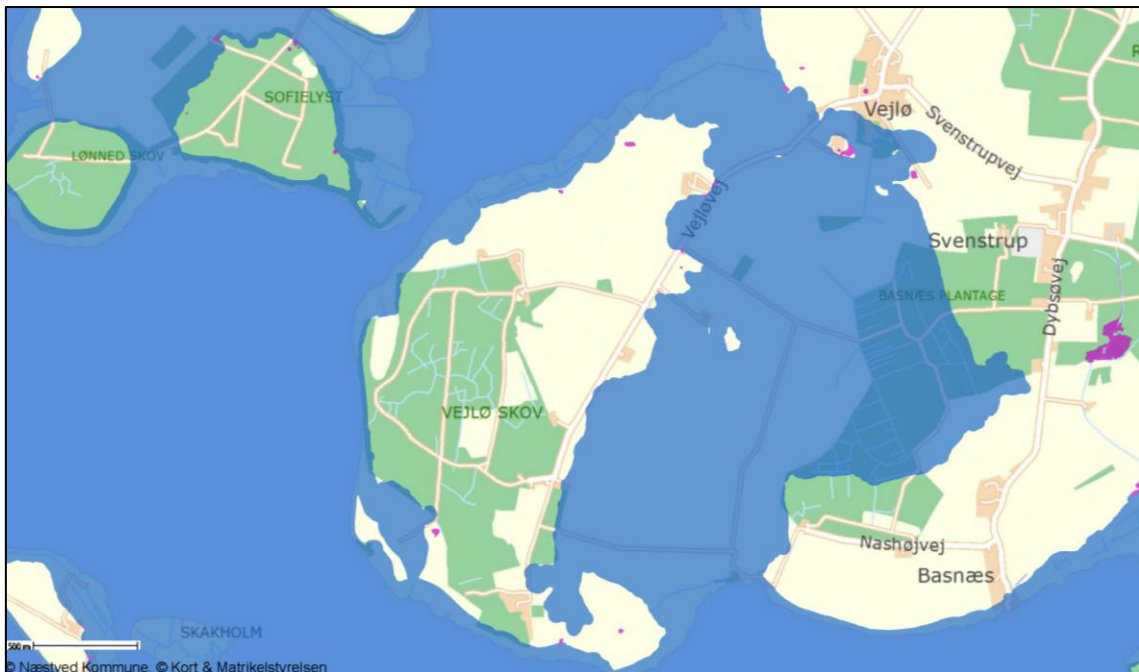
Allerede i dag ligger en del af Kristiansholm Plantage under havniveau. Området er beskyttet af dige, som også vil beskytte området ved en vandstandsstigning på 90 cm. Området afvandes ved pumpe ved Bjørnebækken, hvor der i øvrigt etableres et stort vådområde.



**Middelvandstand 2110:** Arealer under havniveau i år 2110 (lilla områder). Diget beskytter området mod at blive oversvømmet under normale forhold.

### Basnæs, Vejlø og Nylands Mose

Allerede i dag ligger en del af Basnæs, Vejlø og Nylands Mose under havniveau. Områderne er ikke beskyttet af diger. Ved en vandstandsstigning på 90 cm vil store arealer blive direkte oversvømmet, såfremt der ikke etableres diger.



**Middelvandstand 2110:** Mørkeblå arealer forventes oversvømmet ved en middelvandsstandsstigning på 90 cm i forhold til nu. De små lilla arealer er under havniveau i 2110.

## Stormflod

Stormflod defineres som en oversvømmelse som følge af en ekstrem høj vandstand, der statistisk indtræffer sjældnere end hvert 20. år. Stormfloden i 2006 blev af Kystdirektoratet kategoriseret som en 200-års hændelse, hvor vandstanden ved Karrebæksminde nåede op på 1,65 m over daglig vande.

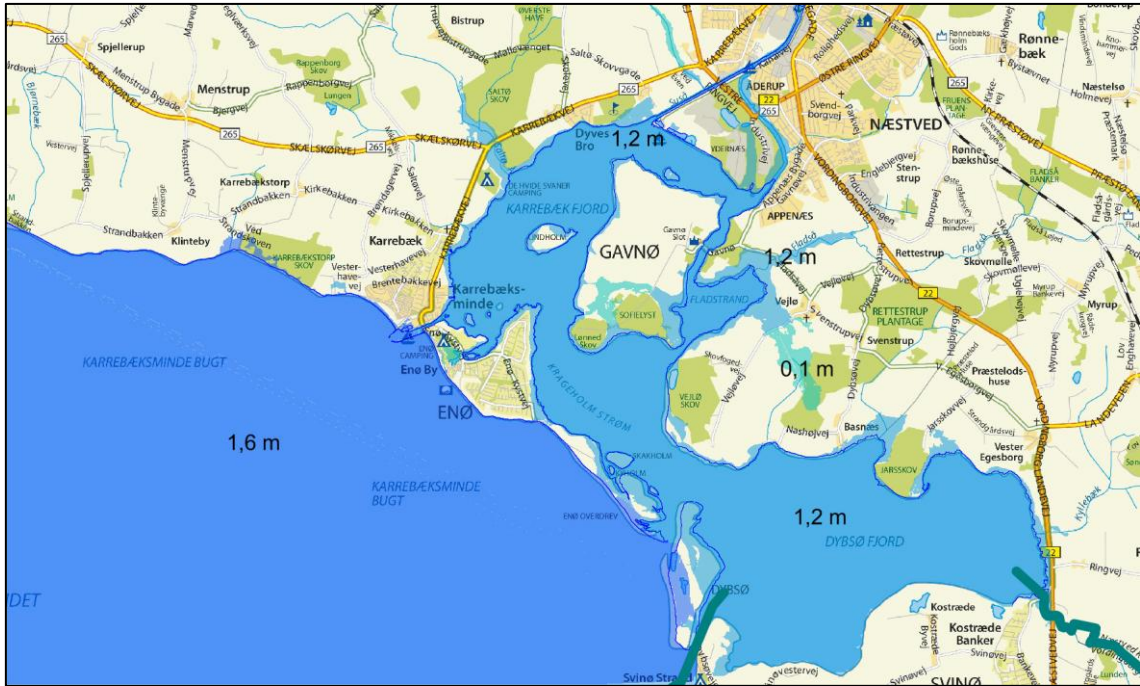
Næstved Kommune har fået foretaget beregninger, der viser stormflodshændelser med den nuværende vandstand og med et fremtidig havniveau 90 cm over det nuværende. I beregningerne er der således regnet med en 100-års hændelse i 2010 på 1,6 m over daglig vande og en 100-års hændelse i 2110 på 2,5 m over middelvandstanden i dag. Som beskrevet i bilag 2 er beregningerne for Karrebæksminde Bugt foretaget med en avanceret beregningsmodel, som tager højde for stormflodens varighed og havbundens variation.



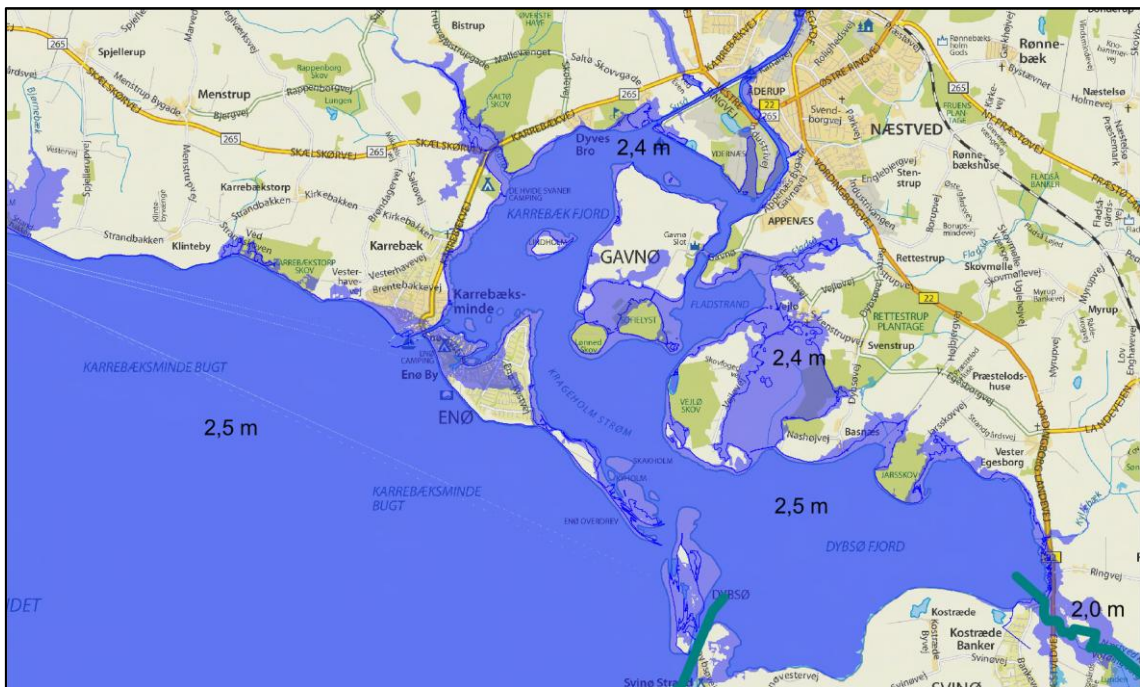
*Stormflod ca. 1,5 m over daglig vande på Enø, januar 2012.*

### Karrebæksminde Bugt

De to stormflodskort for Karrebæksminde Bugt og Dybsø Fjord viser, hvor langt vandet kommer ind over land i de to scenarier. De to kort viser også, hvordan holmene Enø, Enø Overdrev og Dybsø virker som en barriere for stormfloden i 2010 – og at denne barrierevirkning stort set er væk i 2110 med en 90 cm højere middelvandstand. Dermed forsvinder den forsinkende effekt ind i Karrebæk Fjord, og der kan derfor forventes samme vandstand inderfjords som langs yderkysten.



**100-års stormflod 2010:** Beregnet 100- års stormflodshændelse i 2010 for Karrebæksminde Bugt og Dybsø Fjord. Enø og Dybsø virker som en barriere for stormfloden, og derfor er vandstanden kun 1,2 m over daglig vande i Karrebæk og Dybsø Fjord.



**100-års stormflod 2110:** Beregnet 100- års stormflodshændelse i 2110 for Karrebæksminde Bugt og Dybsø Fjord. Med stigningen i middelvandstand på 0,9 m virker Enø og Dybsø ikke længere som en barriere for stormfloden.

## Karrebæksminde og Enø



**100-års stormflod 2010:** Kystsikringen ved Mindegab vil sandsynligvis oversvømmes ved en 100-års stormflod i 2010 - og særligt husene langs Mindegab og fjordkysten vil være truet af oversvømmelse.



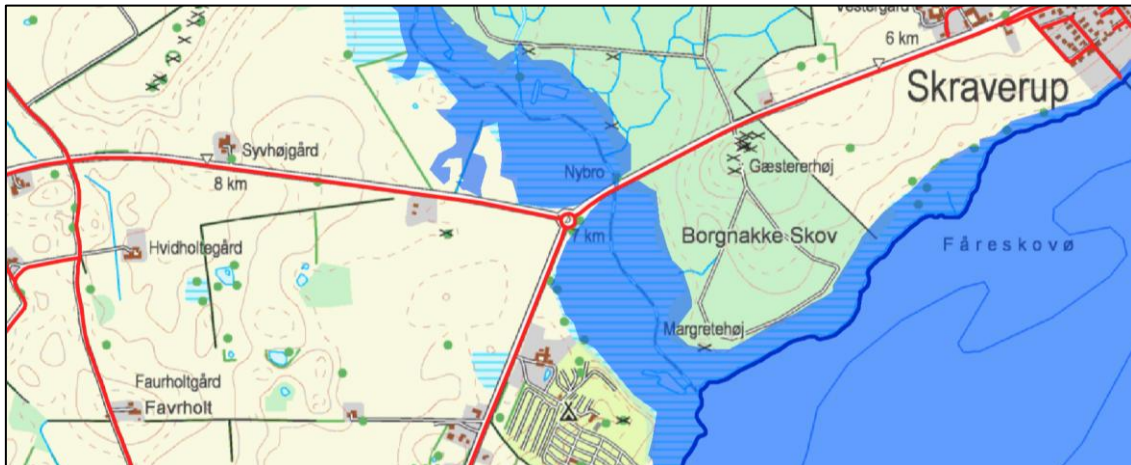
**100-års stormflod 2110:** Store områder i Karrebæksminde og på Enø vil være oversvømmet ved en 100-års stormflod i 2110.

Ved en 100-års stormflod i 2110 vil den ældre del af Karrebæksminde, samt Søfronten og området omkring Lodsvej stå under vand i op til en meter. På Enø vil ca. 50 procent af øens nordvestlige areal blive oversvømmet. Det er bl.a. Lungshave, Enø havneområde, Campingpladsen og de lave områder ved Mindegab ud til Strandgårdsvej. Lokalt med vandstande op til 2,0-3,0 meter (Enø ligger flere steder under havniveau). I 2110 scenariet kan op i mod 1000-1400 huse og sommerhuse være truet af oversvømmelse i Karrebæksminde og på Enø.

### Vurdering

Oversvømmelser på op til 2-3 meter må ses som kritiske og farlige for beboere, og ved et evt. digebrud må det forventes, at vandmasserne kan komme meget hurtigt. Der vil kunne ske omfattende skade på bebyggelsen. Evakuering kan være vanskelig, idet hovedtrafikåren vil være spærret til såvel Enø som til Karrebæksminde.

## Karrebækvej og Saltø Å



**100-års stormflod 2010:** Karrebækvej kan blive oversvømmet og der er en vis risiko for at vejen til Karrebæksminde og Enø afskæres.



**100-års stormflod 2110:** Karrebækvej vil blive oversvømmet og vil kunne afskære særligt Karrebæksminde og Enø. Det kan få alvorlige konsekvenser, fx hvis nødberedskab ikke kan komme frem.

### Vurdering

I klimaberegningerne for 2010 vil biler stadig kunne passere – det vil de ikke kunne ved en 100-års stormflod i 2110.

Vejene må vurderes som vigtige i forbindelse med beredskab mm. til Karrebæksminde og Enø. Alternative ruter er store omveje og derfor bør vejforløbet omlægges/forhøjes ved en fremtidig udvidelse/renovering.

## Appenæs og Gl. Suså



**100-års stormflod 2010:** Der vil ske en vis opstuvning i Susåen som følge af stormfloden.



**100-års stormflod 2110:** Ved 100-års stormflod i 2110 vil flere af husene langs det gamle Susåleje i Appenæs blive ramt af oversvømmelser.

### Vurdering

Ved en 100-års stormflod i 2010 vil vandet hovedsageligt holde sig i Susåens naturlige leje. Det vurderes, at op mod 30 ejendomme langs det gamle Susåleje i Appenæs kan blive berørt (oversvømmelse i haven). Nogle få huse risikerer at blive oversvømmet over sokkelniveau.

Ved en 100-års stormflod i 2110 vil en større del af husene blive ramt af oversvømmelse. Der er risiko for materiel skade på flere ejendomme.



## Gavnø, Vejlø og Basnæs



**100-års stormflod 2010:** Ved 100-års stormflod i 2010 er der risiko for at mindre oversvømmelse af de lavtliggende arealer.



**100-års stormflod 2110:** Ved 100-års stormflod i 2110 vil store arealer på Gavnø, Basnæs, Vejlø og Nylands Mose blive oversvømmet. De blå linjer illustrerer den forventede fremtidige kystlinje ved 0,9 m højere middelvandstand (uden etablering af højere diger)

### Vurdering

Der vil være høj risiko for oversvømmelse af store landbrugsarealer i 2110. Der er størst risiko for stormflod om efteråret, ofte efter at afgrøder er høstet.

Nogle få bygninger omkring Vejlø by kan være truet af oversvømmelse.

## Vordingborg Landevej/Dybsø Fjord



**100-års stormflod 2010:** Ved 100-års stormflod i 2010 vil vandet kun nå op til Vordingborg landevej, som vil tilbageholde stormfloden.



**100-års stormflod 2110:** Ved 100-års stormflod i 2110 vil Vordingborg Landevej efter nuværende forhold oversvømmes med næsten op til en meter og vandet vil dække større landbrugsområder syd for Ring.

### Vurdering

Vordingborg Landevej er en vigtig hovedvej, og bilister kan ved en 100-års stormflodshændelse i 2110 risikere at blive fanget af vandmasserne, som med en dybde på en meter kan være kritisk. For helt at undgå oversvømmelse af landevejen, kræver det, at vejen over en længere strækning hæves, at der etableres dige vest for vejen, eller at der etableres dige på Enø, Enø Overdrev og Dybsø. Alternativt kan man opsætte afspærring og lade vejen oversvømme i de timer, hvor stormfloden er på sit højeste. Det sidste vil nok være løsningen i mange år frem.

## Præstø Fjord



**100-års stormflod 2010:** Den blå linje viser den nuværende kystlinje. Den simple terrænmodel der her er anvendt overdriver faren for oversvømmelse.



**100-års stormflod 2110:** Den blå linje viser den forventede kystlinje i 2110. Den simple terrænmodel der her er anvendt overdriver faren for oversvømmelse.

Stormflodscenarierne for Præstø Fjord er baseret på en simpel terrænmodel og ikke på den mere præcise stormflodsmodel. Dermed overdriver disse kort faren for oversvømmelse.

Det ser ud til, at Strandvejen kan blive oversvømmet på korte strækninger.

I 2110 forventes den maksimale vandstand at være 2,5 m over nuværende middelvandstand. Omfanget af oversvømmelser vil være lidt større end i 2010 scenariet. Strandvejen vil ved vandløbskrydsningerne ved Rødlersbæk og Even blive ramt af lokale oversvømmelser.

En enkelt ejendom ved Rødlersbæk og i alt ca. 5 ejendomme ved Bredeshave Strand, og ved Broskovvej vil kunne blive berørt af oversvømmelser i 2110.

### Vurdering

Risikoen vurderes som lav med lille sandsynlighed for materielle skader. I fremtiden, når risikoen øges, vil det være relativt simpelt at sikre disse ejendomme med en højvandsluse og et lokalt dige langs vejen. Dette vil ligeledes kunne beskytte Strandvej/Præstø overdrevsvej ved Even Å.

## Skybrud – mere nedbør

I fremtiden kan forventes 30 % mere nedbør end i dag. Måden nedbøren vil falde på vil også ændres, så vi om sommeren kan forvente mindre nedbør med tilsvarende kraftigere skybrudslignede regnhændelser, mens vi i vinterhalvåret kan forvente mere intens nedbør, som vil falde som regn eller sne. Det kan være vanskeligt entydigt at vurdere, hvad der sker ved en given hændelse idet mange faktorer spiller ind. En mindre regnhændelse kan være problematisk i foråret under tøbrud, frosthårde jorde og fyldte vandløb, mens en stor regnhændelse om sommeren måske kun vil være kritisk i bebyggede område med høj befæstelse.

På de følgende sider gennemgås nogle af de områder, der efter en foreløbig gennemgang af klimaberegningerne, sandsynligvis vil være udsat for oversvømmelse i forbindelse med voldsomme skybrud eller lange perioder med rigtig megen regn.

Næstved Kommune har fået foretaget følgende klimaberegninger i forhold til skybrud:

- **Lavn timer i terrænet og landområder ved kraftig regn**  
På baggrund af korrektioner for naturlig nedsivning og spildevandsafledning er der lavet nogle tilnærmede beregninger af, hvor i landskabet vandet vil samle sig under kraftig regn. De udpegede områder kan derfor ikke ses som sikre entydige udpegninger, men kun som indikationer på steder, hvor man bør undersøge de lokale forhold nærmere og være særlig opmærksom.
- **Lavn timer i terrænet i samspil med spildevandssystemet i Næstved by**  
For større bebyggede områder spiller spildevandssystemet en væsentlig rolle for regnafledningen, og der er for Næstved by udarbejdet en mere præcis dynamisk analyse, som medregner kloaksystemets belastning under en given regnhændelse. Risikoområderne kan derfor både være regn, som ikke kan finde væk og vand, som kommer op ad kloakken som følge af opstuvninger.
- **Oversvømmelse fra åer og vandløb**  
Der er lavet en screening af områderne langs åer og vandløb under en høj vandbelastning for at vurdere, i hvor høj grad disse breder sig og vil skabe oversvømmelser.

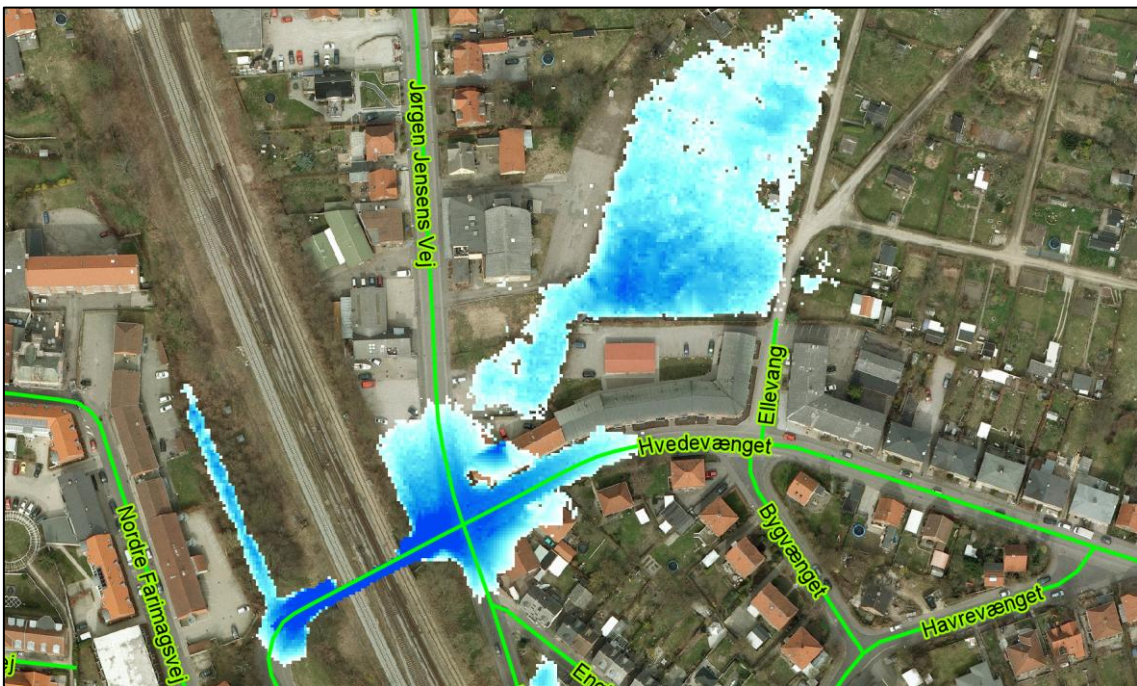
Nogle områder kan være påvirket af flere af de undersøgte grupper eller også være sårbart, i forhold til stormflod. I de områder bør man være særlig opmærksom.

Klimakortene for skybrud findes på [www.naestved.dk/klima](http://www.naestved.dk/klima).

## Næstved By

### Hvedevænget/Jørgen Jensens Vej

Klimaberegningerne peger på, at krydset Hvedevænget/Jørgen Jensens Vej samt tunnelen under jernbanen oversvømmes. Området har i gammel tid ligget som et vådområde, og man kan derfor forvente en naturlig samling af regn i området. Ved ekstreme regnhændelser kan der derfor være risiko for opstuvninger af regnvand fra både omkringliggende oplande og kloaknettet.



**100-års regn (kloakanalyse) 2110:** Kloakanalysen viser, at der er risiko for, at der samles mere end 1 meter regnvand/kloakvand i tunnelen ved Hvedevænget/Jørgen Jensens vej i Næstved by. Kortet viser en 100-års regnhændelse i 2110, men udbredelsen af en 100 års regnhændelse i 2010 er ikke så meget mindre.

Den beregnede oversvømmelse berører butik og boligkarre i krydset Hvedevænget/Jørgen Jensensvej. Vanddybden er op til 1,5 m.

Kloaksystemet i området er hårdt belastet, og der er planlagt bassin bag ved Scala. Det forventes umiddelbart, at oversvømmelsen vil vare flere timer.

I forbindelse med anlæg af den såkaldte Kolonihavevej, som er planlagt åbnet i 2017, anlægges en ny tunnel under jernbanen umiddelbart nord for den nuværende tunnel. I den forbindelse skal det nøje overvejes, hvordan afvandingen kan sikres.

## Markkvarteret omkring Grønvej og Rugvænget

Klimaberegningerne peger endvidere på at større område syd for Hvedevænget og vest for Rugvænget vil være udsat for oversvømmelser der berører huse og vejarealer.



**100-års regn (kloakanalyse) 2110:** Kloakanalysen viser, at der er risiko for at ret store områder syd for Hvedevænget vil blive berørt af regnvand/kloakvand- med op til 75 cm vand i de mørkeblå områder på kortet. Kortet viser en 100-års regnhændelse i 2110. Udbredelsen af en 100-års regnhændelse i 2010 er ikke så meget mindre.

Det berørte område har en naturlig lavning, idet der tidligere lå et vandløb som i dag er rørlagt. Få ejendomme langs Primulavej kan ligeledes være udsatte for opstuvning af regnvand.

Kloaksystemet i området er hårdt belastet, men det er som nævnt ikke den eneste årsag til opstuvning af regnvand. Klimatilpasning af området vil formentlig være en kombination af kloakseparering, afkobling af oplandsarealer, nye bassiner, lokal afledning af regnvand og styring af vand på terræn. Næstved Kommune vil også overveje muligheden for at hæve kantsten i forbindelse med større asfaltarbejder.

## Krydset Vordingborgvej/Parkvej

En mindre del af Vordingborgvej kan være sårbar over for kraftig nedbør, hvor den ene kørebane i korte perioder formentlig kan blive blokeret for passage. Oversvømmelsen kan i sjældne tilfælde spærre udrykningsvejen for Næstved Brand & Redning (som også er adgangsvejen for de frivillige brandmænd, når de kommer kørende i deres personbiler). Oversvømmelsen vil også kunne give gener for trafikafviklingen i krydset. Oversvømmelsen opstår på grund af lavning i vejforløbet, men kloakken bidrager til problemet. Vandet forventes dog kun at stå i området i kort tid.



**100-års regn (kloakanalyse) 2110:** Kloakanalysen viser, at der er risiko for op mod 60 cm vand i de nordgående vejbaner på Indre Vordingborgvej. Kortet viser en 100 års regnhændelse i 2110. Udbredelsen af en 100 års regnhændelse i 2010 er ikke så meget mindre.

Klimatilpasning kan ske ved en omprofilering/hævning af vejen, der sikrer en max. vanddybde på 20-30 cm og dermed passage for biler. Andre løsninger kunne være kloakseparering, lokal afledning af regnvand eller håndtering/styring af vandet på terræn.

### Tre boligblokke på H C Andersensvej

Blokkenes placering i terrænet gør dem sårbare over for afstrømmende vand på HC. Andersensvej, lige som opstuvning i kloaknettet kan være et problem. Man bør derfor se nøje på de lokale forhold for at vurdere risici.



**100-års regn (kloakanalyse) 2110:** Kloakanalysen viser, at der er risiko for opstuvning af vand foran de 3 boligblokke på H C Andersensvej.

## Omkring Næstved

### Ganges Bro

Klimaberegningerne peger på, at Sorøvej i tunnelen under Ringstedbanen kan blive oversvømmet ved voldsomt skybrud. Vejen er så vigtig, at den bør holdes åben. I forbindelse med anlæg af den Nordlige Omfartsvej, som åbner senest 2016, anlægges en ny tunnel under Ringstedbanen lidt nord for den nuværende. Den ny tunnel sikres mod oversvømmelse eventuelt ved bortledning af vand til Valmosegrøft eller til Susåen.



**100-års regn (lavningsanalyse) 2110:** Sorøvej ved udkanten af Næstved - Lavningsanalysen viser, at der er risiko for, at der samles flere meter vand i tunnelen under Ringstedbanen ved en 100-års regnhændelse i 2110. Bemærk at modellen ikke tager højde for afledning af vand via rør og pumper.

### Karrebækvej/Vestre Ringvej

Klimaberegningerne (lavningsanalyserne) peger på, at Karrebækvej nordvest for Vestre Ringvej, samt cykelstierne i rundkørselens midterø kan blive oversvømmet ved voldsomt skybrud.

Der planlægges en udbygning af området nord for Karrebækvej, og i den forbindelse skal der laves en kanalisering på det område, som oversvømmes. Man kan i forbindelse med anlæg af kanaliseringen overveje at hæve vejen, så kørebanen ikke oversvømmes. Alternativt kan vandet ledes til midterøen i rundkørslen, som ligger væsentlige lavere end kørebanerne, og bruge denne midterø som midlertidigt regnvandsbassin. Cykelstierne vil ved denne løsning blive lukket. Hvis denne lukning af cykelstierne ikke kan accepteres, kan der etableres en bortledning af regnvandet til Even, som ligger tæt ved rundkørslen.

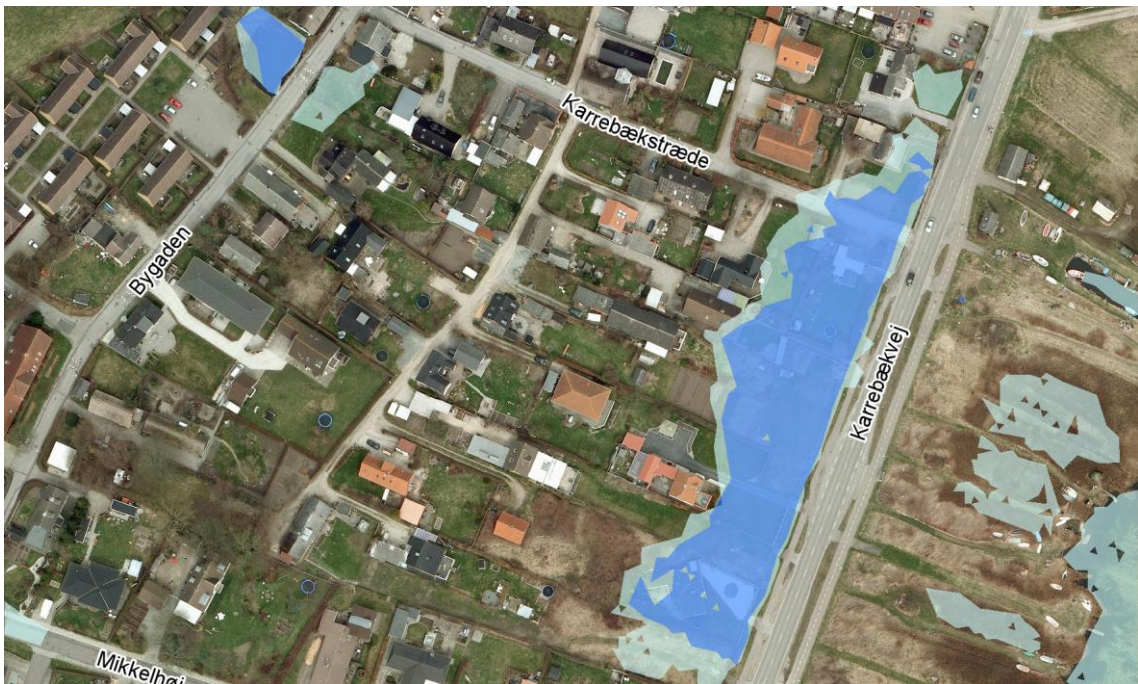




**100-års regn (lavningsanalyse) 2110:** Rundkørslen ved Karrebækvej/Vestre Ringvej. Lavningsanalysen viser, at der er risiko for at der samles vand på Karrebækvej, og at cykelstierne i rundkørselens midterø oversvømmes (den tilsvarende kloakanalyse peger dog ikke på problemer).

### Ved Karrebækvej i Karrebæk

Området kan være sårbart for oversvømmelser ved fremtidige større regnhændelser. Da området også ligger udsat ved en fremtidig havstigning og stormflodshændelser kan der forventes hyppigere oversvømmelser.



**100-års regn (lavningsanalyse) 2110:** Lavningsanalysen peger på, at dette boligområde langs Karrebækvej kan blive udsat for oversvømmelse i forbindelse med voldsomt skybrud (100-års regn, lav-

ningsanalyse 2010 viser omtrent samme udbredelse af lavningen). Den blå linje på kortet er den forventede fremtidige kystlinje ved 90 cm højere middelvandstand.

## Fuglebjerg

Et boligområde i Fuglebjerg har en geografisk placering, der kan gøre det sårbart for meget store mængder nedbør. Omfanget er dog sandsynligvis begrænset til få huse.



**100-års regn (lavningsanalyse) 2110:** Lavningsanalysen peger på, at dette boligområde langs Næstvedvej i Fuglebjerg kan være eller blive udsat for oversvømmelse i forbindelse med ekstrem regn. Bemærk at lavningsanalysen er behæftet med væsentlig usikkerhed.

## Glumsø

Et mindre boligområde i Glumsø har en geografisk placering, der kan gøre det sårbart for store mængder nedbør. Omfanget vurderes kun at omfatte få huse.



**100-års regn (lavningsanalyse) 2110:** Lavningsanalysen viser, at der er risiko for, at der samles vand i/tæt ved boligområder ved Søvej og Østergårdsvej i Glumsø ved en 100-års regn i 2110.

Klimaberegningerne peger endvidere på, at Sandbyvej/Nyvej i tunnelen under Ringstedbanen kan blive oversvømmet ved voldsomt skybrud. Banedanmark har planer om at forlægge togsporene til en østligere placering. Hvis dette projekt gennemføres, skal den nye tunnel sikres mod oversvømmelse. Hvis sporene ikke flyttes, bør det undersøges, om vandet kan pumpes til en egnet recipient. Alternativt kan man lade tunnelen oversvømme og lede trafikken ad alternativ rute (over Åsø).



**100-års regn (lavningsanalyse) 2110:** Lavningsanalysen peger på, at der er risiko for, at der kan samles mere end 1 meter vand i tunnelen under Ringstedbanen ved en 100-års regn i 2110 (2010 beregningen viser næsten samme udbredelse).

## Tappernøje

Man bør være opmærksom på et område med naturlige lavninger der formentlig har været en del af Rødlersbæk. Man bør være opmærksom på, at evt. befæstelser af oplandende kan ændre afstrømningen. Dette kan fx være relevant i forbindelse med udbygning af Erhvervscentret.



**100-års regn (lavningsanalyse) 2110:** Lavningsanalysen viser, at der er risiko for, at der samles vand i/tæt ved boligområder langs Rødlersbæk i Tappernøje (beregningerne for en 100-års regn i 2010 er næsten magen til).

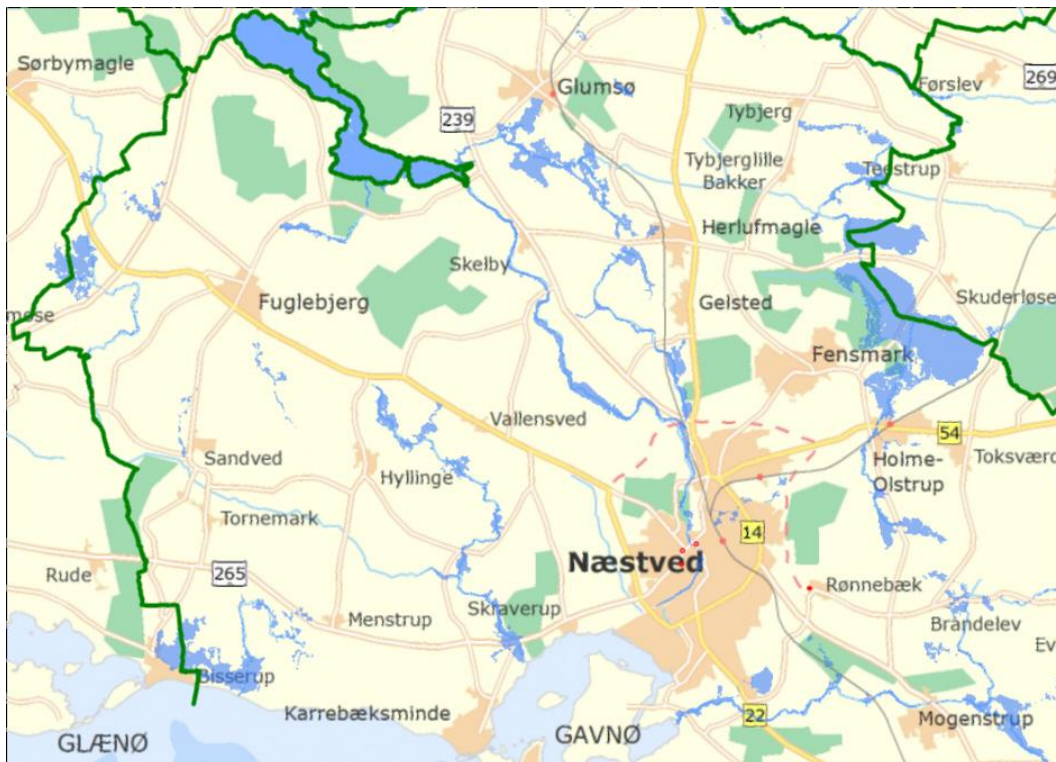
## Vandløb

Forøget nedbør og kraftigere regnhændelser vil have indflydelse på kommunes åer og vandløb. Ofte har større oversvømmelser i andre kommuner netop skyldtes overbelastning af åer og vandløb. Næstved Kommune har fået foretaget analyser af 4 vandløb:

- Suså
- Fladså
- Bjørnebæk
- Saltø Å

Desuden er der medtaget en række tilstødende bække og vandløb som Torpe Kanal og Jydebækken.

På basis af målinger af vandføringen på en række målestationer har COWI A/S for Næstved Kommune beregnet/estimeret, hvad en 100-års vandføring vil være i 2010 og 2110 for de forskellige strækninger af vandløbene. Herefter har COWI A/S brugt kommunens højdemodel – og har interpoleret sig frem til, hvilke områder der vil blive oversvømmet af vandløbene. Modellen tager ikke højde for, hvor længe den forhøjede vandføring varer – og derfor overdriver modellen oversvømmelsernes omfang.



**100-års vandføring 2110:** Kortet viser modellens beregning af, hvilke arealer der vil blive oversvømmet ved en 100-års hændelse i 2110. Modellen tager ikke højde for hvor længe 100-års hændelsen varer – og derfor overdriver modellen oversvømmelsen langs vandløbene. Modellen er behæftet med væsentlig usikkerhed. Den beregnede oversvømmelse for en 100-års vandføring i 2010 er næsten helt magen til.

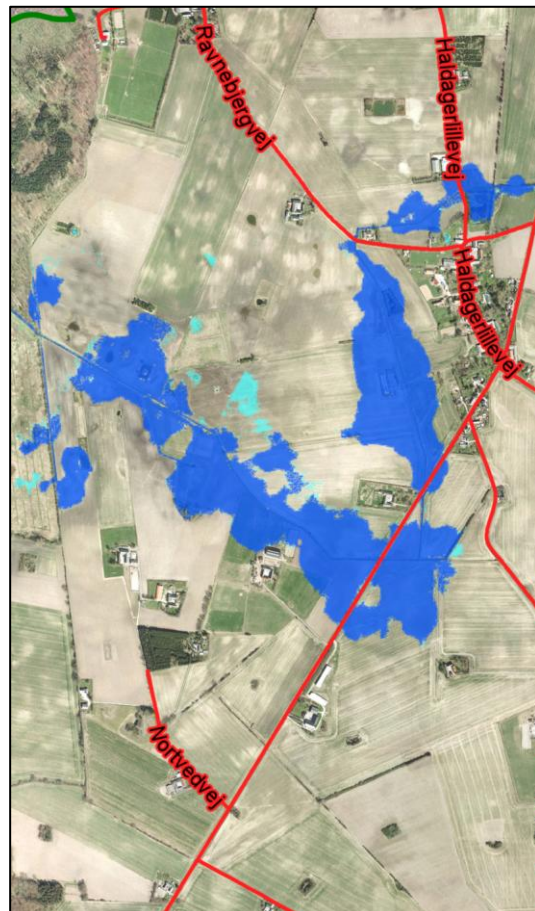
## Saltø Å

Generelt er områderne op til Saltø Å intensivt udnyttet, lige som åen de fleste steder er blevet udrettet. Berørte områder er derfor mange steder de landbrugsområder, som ligger i det tidligere åleje. Dog er omfanget af disse relativt begrænset.

### Katrineholms Piber



**100-års vandføring 2110:** Vandløbsscreeningen peger på, at Katrineholms Piber i fremtiden hyppigere kan forventes oversvømmet med følgende tab af landbrugsområder. Området er allerede i dag udsat for oversvømmelse ved større regnhændelser.



**100-års vandføring 2110:** Nordøst for Katrineholms Piber ligger et større område i forbindelse med Piberåen som i fremtiden kan forventes hyppigere oversvømmet. Da Skælskørvejen ligger lavt i området kan denne i perioder derfor forventes oversvømmet.

Skælskørvej er en hovedvej, hvor længerevarende oversvømmelse kan være generende. Der findes dog flere veje, som let kan benyttes til omkørsel, og risikoen vurderes derfor som lav.

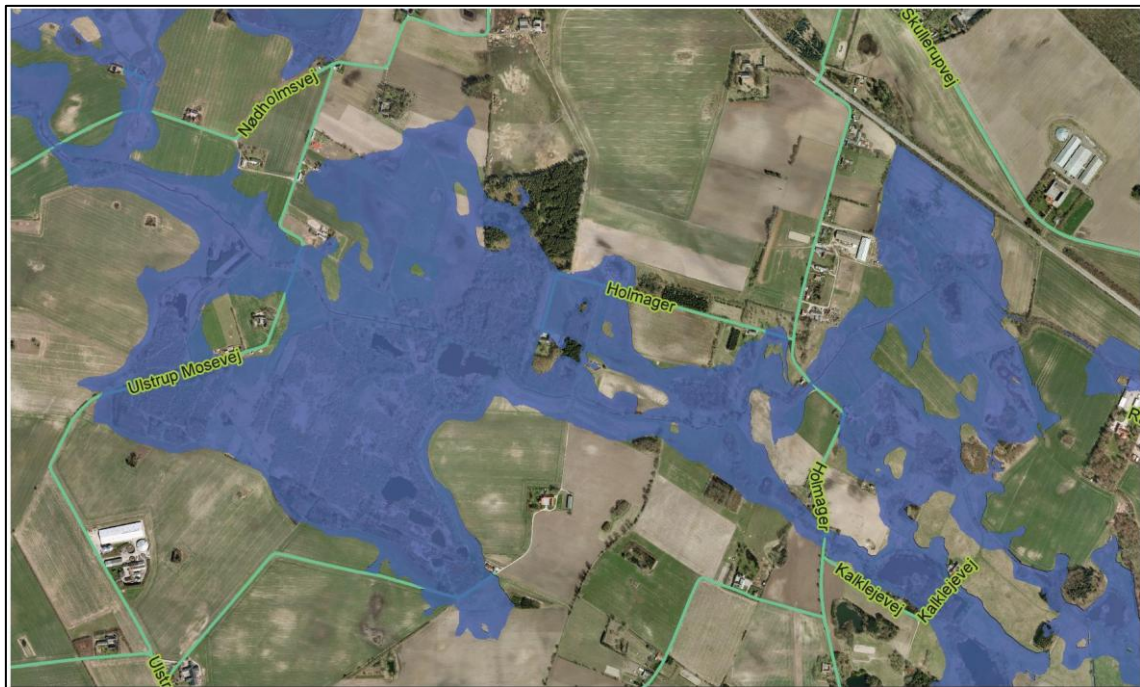
### Landbrugsområde nordøst for Kristiansholm Plantage



**100-års vandføring 2110:** Mindre landbrugsområde nordøst for Kristiansholm Plantage kan oftere blive udsat for oversvømmelser som følge af ændrede nedbørsmængder.

Området er allerede i dag følsomt over for kraftig nedbør. Oversvømmelserne kan sandsynligvis også påvirke Skælskørvejen, hvor ét sted periodevis kan forventes oversvømmet.

## Torpe Kanal



**100-års vandføring 2110:** Vandløbsscreeningen viser, at flere områder langs Torpe Kanal kan være udsat for oversvømmelser. Bemærk at modellen er behæftet med væsentlig usikkerhed.

Vandløbsscreeningen peger på, at nogle boliger sydvest for Glumsø er i fare for at blive oversvømmet i forbindelse med ekstrem høj vandføring i Torpe Kanal. De fleste af de berørte landområder ligger allerede i dag som et englignende vådt område.



## Susåen

Susåen har særligt efter Tystrup-Bavelse søerne et klart defineret åleje. På hele den nedre Suså vil oversvømmelser kun udbrede sig i dette åleje, og vandets udbredelse er derfor relativt begrænset. Det har sjældent været praksis at bygge i ålejet, og kun få bygninger er derfor berørt. Før Tystrup og Bavelse vil det primært være større eng- og moseområde, der vil blive oversvømmet.

### Næstved by - Ellebækken



**100-års vandføring 2110:** Vandløbsscreeningen peger på at kolonihaver og enkelte tættere bebyggede områder i Næstved by kan være udsatte for oversvømmelser i forbindelse med ekstreme vandføringer i Ellebækken. Bemærk at modellen er behæftet med væsentlig usikkerhed – og ikke tager højde for kloaknettet.

Ellebækken løber igennem et tættere bebygget område. Flere steder langs åen kan der være risiko for oversvømmelser, som vil kunne sprede sig til den nærliggende bebyggelse. Der er risiko for at en snes parcelhuse og et større antal kolonihaver kan blive berørt. En mulig kombination af flere kraftige regnhændelser med overbelastning af spildevandssystemet vil muligvis kunne forværre situationen.

Risikoen vurderes som moderat til høj, hvor der kan være en vis materiel skade. Selvom meget af den berørte bygningsmasse er kolonihavehuse, hvor skadesomkostninger forventes at være lavere end enfamiliehuse, vil det kunne berøre mange mennesker.

## Skidenrenden – Holme Olstrup

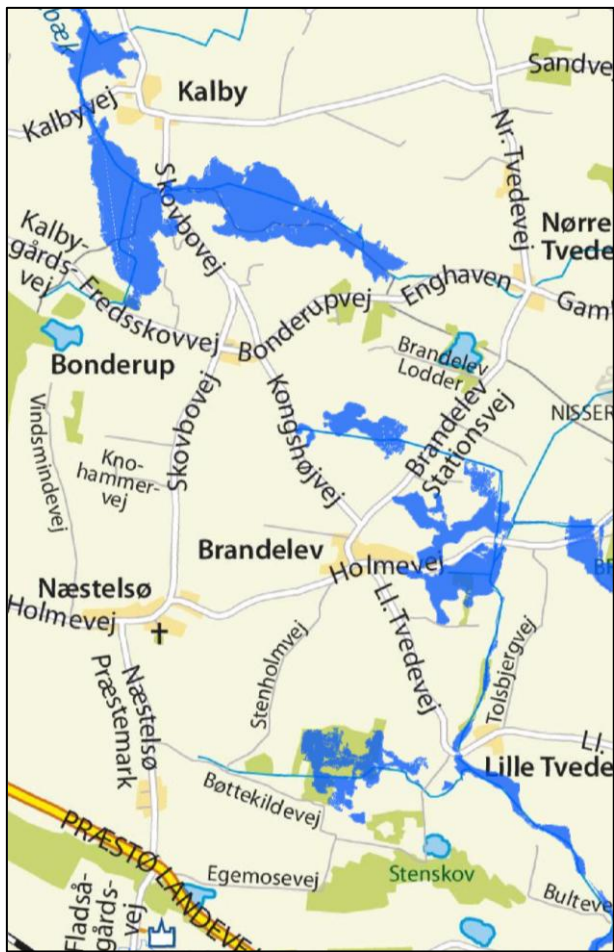


**100-års vandføring 2110:** Vandløbsscreeningen peger på at mindre og primært ubebyggede områder langs Skidenrenden kan blive oversvømmet ved en 100-års vandføring.

Bækken ligger som en forgrening af Jydebækken. Da bækken har et meget stort fald, kan den være følsom overfor voldsomme regnhændelser og dermed skabe pludselige opstuvninger/oversvømmelser.

De fleste bygninger er placeret uden for de naturlige lavninger, og den samlede risiko vurderes derfor som lav. Ved fremtidig planlægning skal man dog være særlig opmærksom på risikoen for oversvømmelse fra Skidenrenden.

## Kalby og Brandelev



**100-års vandføring 2110:** Vandløbsscreeningen peger på at større landbrugsområder omkring Kalby og Brandelev kan være udsatte for oversvømmelse i forbindelse med langvarigt skybrud.

Større landbrugsområder omkring Kalby og Brandelev kan blive oversvømmet som følge af de ændrede nedbørsmængder. Områderne er allerede i dag følsomme for megen nedbør, hvor der i våde perioder ofte ligger vand i lavninger.

## Fladsåen

Ålejet er de fleste steder relativt klart defineret, og der vil derfor ikke være nævneværdige risici for oversvømmelse ud over allerede eksisterende eng- og vådområder.

Vest og øst for Mogenstrup kan større områder med landbrugsareal blive oversvømmet. Det er vanskeligt at vurdere området ved Fladsåens udmunding til Karrebæk Fjord og Rettestrup, da relativ havniveaustigning eller højvande ikke er medtaget. Man kan derfor risikere situationer, hvor høj vandstand i Fladsåen og en evt. stormflod kan have en uheldig effekt på nærområderne og muligvis også på Stenstrup Mose.

## Andre vandløb

Tidligt, i forløbet omkring tilblivelsen af denne klimatilpasningsplan, besluttede Næstved Kommune kun at få beregnet 100-års vandføringer for de fire største vandløb/åer i kommunen. Der er således mange andre vandløb, som kunne have været med i analysen, men som ikke er det. Taget usikkerhederne omkring vandløbsscreeningerne i betragtning, gør dette valg måske ikke så meget. Der hvor borgere og landmænd har oplevet oversvømmelse fra vandløb (hvor det ikke skyldes forsinket grødeskæring eller manglende overholdelse af vandløbsregulativet) – vil man sandsynligvis opleve oversvømmelse igen.

# Bilag 1: Danmarks fremtidige klima

Kilde: Task force for klimatilpasning og DMI.

## Klimaændringer frem til 2050

For perioden frem til 2050 kan vi forvente de generelle klimaændringer, som fremgår af nedenstående to tabeller.

### Klimaændringer i Danmark frem til 2050 ifølge A1B-scenariet

<b>Årsmiddeltemperatur</b>	<b>+0.8° C</b>
Vinter	+1.0° C
Sommer	+0.4° C
<b>Årsmiddelnedbør</b>	<b>+11 %</b>
Vinter	+ 7 %
Sommer	+ 8 %
<b>Hav</b>	
Middelvind	+ 1 %
<b>Hav + land</b>	
Middelvind	+ 3 %

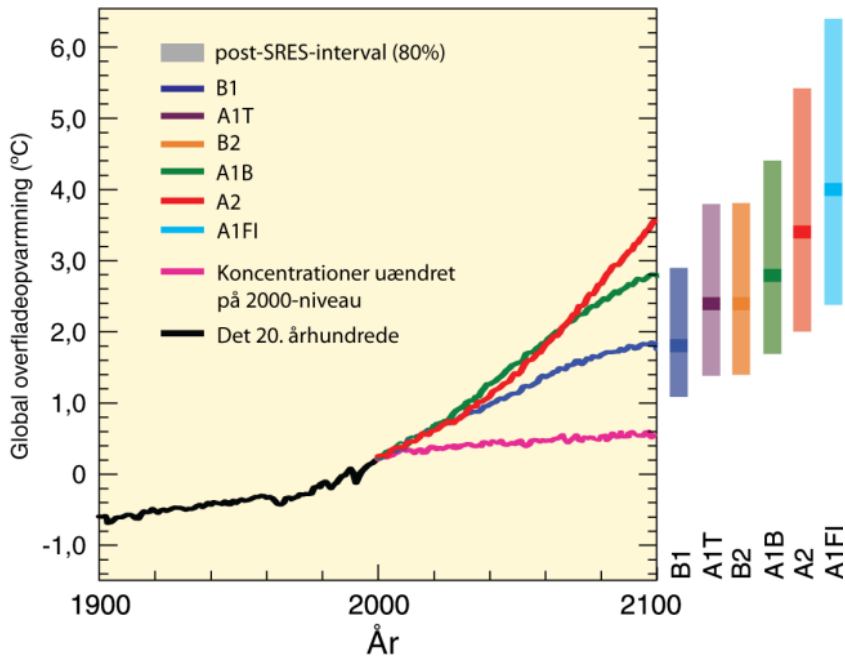
### Ændring i ekstremer frem til 2050 ifølge A1B-scenariet

Frostvejr	- 17 døgn
Vækstsæson	+21 døgn
Hedebølge	+ 2 døgn
Sommernætter	+ 4 %-points
Antal døgn med mere end 10 mm nedbør	+ 7 døgn
5-døgnsnedbør	+ 7 mm
Middelintensitet, nedbør	+0.5 mm/d
Kraftige hændelser, nedbør	+ 6 %-points

*Klimaændringer i Danmark beregnet med DMIs regionale klimamodel HIRHAM5 på baggrund af fremskrivninger foretaget med den globale klimamodel ECHAM5 i forbindelse med EU-projektet ENSEMBLES. Alle tal i tabellen er ændringer for perioden 2021-50 i forhold til normalperioden 1961 - 90.*

## Klimaændringer på længere sigt

På længere sigt vil størrelsen af klimaændringerne afhænge af, hvor meget drivhusgas, der bliver udledt globalt i de kommende årtier. FNs klimapanel har derfor opstillet en række scenarier, der er "hvad nu hvis"-beregninger af, hvordan klimaet ændrer sig under forskellige forudsætninger.



FNs klimascenarier. Fuldt optrukne linjer er globale multimodelgennemsnit for opvarmning ved overfladen for scenarierne A2, A1B og B1 vist som fortsættelser af simuleringerne for det 20. århundrede. Disse fremskrivninger tager også udledninger af flygtige drivhusgasser og aerosoler i betragtning. Den pink linje er ikke et scenarium, men angiver simuleringer af AOGCM'er (Atmosphere-Ocean General Circulation Models), hvor atmosfæriske koncentrationer holdes uændrede på niveauet fra 2000. Søjlerne til højre for figuren angiver det bedste skøn (den fuldt optrukne linje i hver søjle) og det sandsynlige interval, der er blevet vurderet for de seks SRES-scenarier for 2090-2099. Alle temperaturer er i forhold til perioden 1980-1999. Kilde: DMI.

Regeringens strategi for klimatilpasning bygger på tre klimascenarier A2, B2 og EU2C-scenariet. A2- og B2-scenariet er udarbejdet af FN's klimapanel, og EU2C-scenariet er baseret på EU's målsætning om, at den globale middeltemperatur ikke må stige mere end 2 grader i forhold til det før-industrielle niveau.

For perioden frem til 2050 er der ikke stor forskel på scenarierne, og for denne periode kan A1B-scenariet lægges til grund for beslutninger om klimatilpasning. For beslutninger, der rækker frem til 2100, må flere scenariers forudsigelser tages i betragtning.

DMI har nedskaleret de fire scenarier, så de passer til danske forhold, og på den baggrund udarbejdet tallene i nedenstående tabel. Tallene for A1B-scenariet er beregnet med et andet modelsystem end tallene for de øvrige scenarier.

Klimaændringer frem til 2100	A1B	A2	B2	EU2C
Årsmiddeltemperatur	+ 2,2	+ 3,1	+ 2,2	+ 1,4
Vintertemperatur	+ 3,3	+ 3,1	+ 2,1	+ 2,0
Sommertemperatur	+ 1,2	+ 2,8	+ 2,0	+ 1,3
Årsnedbør	+22 %	+ 9 %	+ 8 %	0 %
Vinternedbør	+20 %	+43 %	+18 %	+ 1 %
Sommernedbør	+16 %	-15 %	- 7 %	- 3 %
Maksimum døgnnedbør		+21 %	+20 %	+22 %
<b>Vind</b>				
Middelvind over hav	+ 4 %	+ 4 %	+ 2 %	+ 1 %
Maksimal stormstyrke	+ 4 %	+10 %	+ 1 %	+ 1 %

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.

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. Som det ses i tabellen stiger den forventede nedbør om sommeren ifølge A1B scenariet, mens den falder for de øvrige scenarier. Dette skyldes, at Danmark ligger på grænsen mellem to zoner, hvor der forventes hhv. mere og mindre sommernedbør. Forskellene afspejler usikkerheden.

### Mere ekstremt vejr

De fire scenarier A1B, A2, B2 og EU2C forudsiger mere ekstremt vejr i Danmark. I dette skema ses indikatorer på ekstremer for de fire scenarier:

Indikator	A1B	A2	B2	EU2C	Nutidsværdi
Antal døgn med frost (døgn/år med Tmin under 0°C)	- 45	- 44	- 31	- 26	+ 73
Vækstsæsonens længde (døgn i træk over 5°C)	+ 77	+ 55	+ 39	+ 22	+224
Årets længste hedebløge (døgn i træk, Tmax mere end 5°C over normal)	+ 8	+ 9	+ 4	+ 4	+ 5
Varme sommernætter (% døgn Tmin over normal 90 percentil)	+ 12	+ 20	+ 13	+ 10	+ 10
Antal døgn med >= 10mm nedbør (døgn/år)	+ 14	+ 3	+ 3	- 1	+ 13
Årets største 5-døgnssum af nedbør (mm/5-døgn)	+ 14	+ 4	+ 4	+ 1	+ 47
Middelintensitet af nedbør for døgn med mere end 1mm (mm/døgn)	+ 0,9	+ 0,3	+ 0,3	0	+ 4,7
Kraftige nedbørshændelser (% døgn over normal 95 percentil)	+ 10	+ 5	+ 6	0	+ 32

Tabellen viser udvalgte ekstremindikatorer for de fire klimascenarier. Tallene viser forskellen mellem 2071-2100 og 1961-1990. Tallene for A1B-scenariet er som beskrevet ovenfor beregnet med et andet modelsystem end tallene for de øvrige scenarier. Sidste kolonne viser modellernes nutidsværdi som gennemsnittet mellem de to nutidssimuleringer, der indgår i denne undersøgelse. Modellens nutidsresultater er ikke fuldstændigt identiske med de målte værdier for perioden 1961-1990 men i rimelig overensstemmelse.

## Ekstremregn

Spildevandskommissionen har i Skrift 29 foretaget en analyse af regndata, og er på den baggrund nået frem til at anbefale følgende klimafaktorer til dimensionering af danske afløbssystemer.

- Klimafaktor 1,2 for gentagelsesperiode på 2 år
- Klimafaktor 1,3 for gentagelsesperiode på 10 år
- Klimafaktor 1,4 for gentagelsesperiode på 100 år

Klimafaktorerne er kun for ekstremregn og dermed ikke for hele regnseregier.

## Fremtidens havniveau

**Klimaforandringerne forventes at få middelvandstanden i havet omkring Danmark til at stige mellem 0,2 og 1,4 m i dette århundrede.**

DMI og GEUS vurderer, på baggrund af den hidtidige forskning, at klimaændringerne kan få havniveauet omkring Danmark til at stige mellem 0,2 og 1,4 m i dette århundrede. Da landhævning og vind også spiller ind, vil det betyde, at den oplevede vandstand kan stige mellem 0,0 og 1,4 meter afhængig af, hvor i landet man befinder sig.

På det nuværende videnskabelige grundlag kan DMI ikke angive en øvre grænse for vandstandsstigninger langs de danske kyster. DMI anbefaler derfor, at muligheden for endnu højere stigninger inddrages i risikovurderinger.

### Havniveau

Forventet stigning i middelvandstand	2050	2100
Middelvandstandsstigning	0,1 - 0,5 m	0,2 - 1,4 m
<b>Lokale forhold</b>		
Landhævning	- (0,0 - 0,10)m	- (0,0 - 0,2)m
Vindbidrag ved stormflod	0 - 0,10 m	0 - 0,3 m
Estimat for stormflod, i alt	0,0 - 0,60 m	0,0 - 1,7 m

### FNs klimapanel's vurdering

FN's klimapanel forudser i sin 4. hovedrapport en global vandstandsstigning af størrelsen 0,2 - 0,6 m indtil 2100. Hovedparten af stigningen skyldes vandets varmeudvidelse. Resten er bidrag fra afsmeltning af iskapper og gletsjere.

I FN's vurdering indgår ikke fremtidige hurtige ændringer i isens bevægelse. Nye observationer i Grønland og Antarktis tyder på, at dynamiske processer i forbindelse med isens bevægelser, øger iskappens sårbarhed over for opvarmning og fører til større havniveaustigninger. DMI og GEUS har inddraget dette i ovenstående vurdering. Forståelsen af disse processer er endnu begrænset.

### Landhævning modvirker stigning

Vandstandsstigningen modvirkes af en generel landhævning efter sidste istid. DTU Space beregner landhævningen i Danmark ved hjælp af blandt andet moderne GPS målinger. Resultaterne viser, at landhævningen i den nordligste del af Danmark er cirka 15 - 20 cm i dette århundrede. I den sydligste del af Danmark er stigningen 5 - 10 cm. I Nordjylland, hvor landet



hæver sig mest, vil det ses som en faldende vandstand indtil faldet evt. opvejes af den klimabetingede stigning.

### **Vandstandsstigning og stormflod**

Når middelvandstanden i havet stiger, kan den maksimale vandstand ved stormfloder forventes at vokse nogenlunde tilsvarende eller lidt hurtigere. Det bedste bud på vandstanden ved en 50-års-hændelse i fremtiden er derfor: vandstanden ved en 50-årshændelse i dag plus den forventede havstigning korrigeret for landhævning og vind. Andre lokale forhold og f.eks. tidevand kan dog også påvirke fremtidige stormflodsvandstande. Dette er endnu ikke undersøgt nærmere.

I de indre danske farvande forventes vinden at betyde mindre maksimalt en forhøjelse på 5 - 10 cm af vandstanden ved en 50-100-årshændelse frem til år 2100.

### **Havniveau på længere sigt**

Bud på vandstandsstigninger længere ud i fremtiden afhænger helt af, hvordan vi tror fremtidens CO<sub>2</sub>-udslip bliver. Der er meget stor usikkerhed om dette, men DMI vurderer, at stigningen i 2200 er mere end fordoblet i forhold til 2100.

## Bilag 2: Klimakort - forudsætninger

Næstved Kommune har af COWI A/S og Krüger A/S bestilt beregninger til brug for klimatilpasningsplanen. Det er resultatet af disse beregninger der ligger til grund for alle klimakortene i klimatilpasningsplanen og på [www.naestved.dk/klima](http://www.naestved.dk/klima).

Klimakortene er opdelt i 5 typer:

- Havstigningsscenarier
- Stormflodsscenarier
- Lavningsanalyser
- Vandløbsscreeninger
- Kloak- og lavningsanalyse for Næstved by.

En screening betegner her en mindre detaljeret analyse.

### Generelt

Klimaundersøgelserne er standardiseret således

- År 2010 situation. Med nuværende middelvandstand og nedbørsmængder.
- År 2110 situation. 2010 situationen fremskrevet med forventet middelvandstand (+0,9 m) og nedbørsmængder (+ 30 %).
- For hvert af disse årstal beskriver undersøgelserne situationen for 100-års hændelser, altså hændelser, der rent statistisk forventes at forekomme én gang hver hundrede år.

### Klimaundersøgelserne er vejledende.

De kan kun anvendes som vejledende planlægningsmateriale og ikke som faktisk beskrivelse af, hvad der kommer til at ske. Modellerne kan udpege visse områder som risikoområder, uden de reelt er det – og der kan forekomme områder, som rent faktisk påvirkes, men hvor beregningerne ikke viser dette.

Klimaundersøgelserne bør ikke alene danne beslutningsgrundlag for større anlægsarbejder og investeringer, men skal som minimum suppleres med markkontroller og evt. yderligere detailanalyser.

Grundlaget for analyserne er en terrænmodel, som er skabt ved laserscanning i år 2004 og 2008 fra fly. Herved er defineret terrænkoter for hele kommunen i 2\*2 m kvadrater i landskotesystem (DVR90).

Terrænmodellen er kun justeret for enkelte områder ved kyster. Modellen er tillige tilrettet for større åbne underførsler (vej-, sti og jernbaneunderførsler) i terrænet, hvor vand kan passere gennem terrænet.

### Havstigningsscenarier

Også kaldet vandstigningsscenarier. Analysen beskriver, hvilke områder, der forventes at blive oversvømmet ved en given fremtidig middelvandstand i havet.

Scenarierne beskriver to typer områder beliggende under angiven havvandspejlskote:

- Områder ved hav, der direkte oversvømmes
- Områder inde i land, der ligger under havvandspejlskote og som indirekte kan oversvømmes ved f.eks. digebrud, rørgennemløb eller andre terrænåbninger.

Vandstandsstigningsscenarier omfatter havniveaustigninger for hele kommunens geografiske areal i spændet 0,0 – 4.0 meter med 10 cm's interval. Kun flader på over 100 m<sup>2</sup> er inkluderet.

Kote 0,0 m meter svarer til år 2010 middelvandstand. Kote +0,9 m meter svarer til år 2110 fremskrevet middelvandstand.

Havniveaustigninger er defineret som roligt vand uden bølge- og vindeffekt. Der inkluderes ikke effekt fra afstrømmende regnvand eller effekt af vandstandsændringer forårsaget af regnvandsafstrømning fra land.

## Stormflodsscenarier

For de to års scenarier (2010 og 2110) er middelvandstandskoten henholdsvis 0,0 m og fremskrevet til +0,9 m.

Stormflodseffekt for 100 års scenariet beregnes ud fra disse havspejlskoter for de to kystområder, Karrebæksminde og Præstø Bugt. Maksimale stormflodsbølgehøjder for de to bugter er baseret på Kystdirektoratets observationer og fremskrivninger og tillige verificeret på nærliggende målestationer. For 100-års hændelserne er den maksimale stormflodsbølgehøjde på åbent vand henholdsvis 1,6 m og 2,5 m for år 2010 og 2110 målt som koter i forhold til DVR90.

Den maksimale stormflodsbølgehøjde, der fra bugten oversvømmer land, aftager efterhånden som den svækkes over tid og af jordoverfladen.

Sådan aftagende bølgehøjde scenarier er lavet for Karrebæksminde Bugt og Fjordområde.

For Præstø Bugt er scenariet forenklet ved, at der regnes med maksimal bølgehøjde ind over land i beregningen svarende til en midlertidig forhøjet havstigning.

Scenarierne for kystområderne beskriver de områder, der direkte oversvømmes af stormflodsvandstanden. Effekten op i åløb og via nabokommunerne er inkluderet.

- Med aftagende vandstandshøjder for Karrebæk kysten
- Med maksimal ens vandstandshøjder for Præstø kysten

## Lavningsanalyser

For år 2010 er 100-års hændelsen 85 mm regn på et døgn. Generaliseret for alle jord- og bebyggelsestyper estimerer COWI, at 15 mm forventes at strømme på terræn ned til lavninger eller direkte ud i bugt eller hav.

Tilsvarende for år 2110 er 100-års hændelsen 110 mm regn. Her estimerer COWI at 20 mm forventes at strømme til lavninger eller direkte ud i bugt eller hav.

For hvert af de to 100 års scenarier viser analyserne følgende risikoområder:

- Lavninger over 100m<sup>2</sup>, hvor der vil stå vand.

- De dele af nævnte lavninger, hvor der vil stå vand i en dybde med mindst 20 cm. (den maksimale vanddybde er tillige angivet for hver lavning)

Modellen siger ikke noget om, hvor lang tid vandet forventes at stå i lavningerne.

Generaliseringen med at overfladeafstrømning, nedsivning og kloakkapacitet er ensartet for hele kommunen er behæftet med betydelig usikkerhed.

## Vandløbsscreeninger

Klimaberegningerne for vandløb er foretaget for Suså, Fladså, Bjørnebæk og Saltø Å.

For år 2010 og 2110 er 100-års hændelsen for vandføring i de 4 største vandløb i kommunen beregnet for kendte vandløbsstationer, hvor afstrømning, vandspejlskote, vandløbstværsnit m.m. er kendte. Mellem disse stationer interpoleres vandspejlskote, vandløbstværsnit m.m. og vandspejlskoten forlænges ud fra vandløbet indtil terrænkoten er højere. Herved fås et simplificeret kort visende oversvømmelsestruede områder op til vandløbet.

Vandløbsscreeningen er behæftet med betydelig usikkerhed. Dels pga. de korte måleserier der ligger til grund for estimatet af 100-års hændelser, dels pga. interpolation mellem vandløbsstationerne, og endelig fordi modellen ikke medregner, hvor længe hændelsen varer. Modellen regner altså med, at vandet breder sig helt ud til, hvor terrænet stiger – og derfor er der heller ikke den store forskel mellem modellens 100-års hændelse i 2010 og i 2110.

## Kloak- og lavningsanalyse for Næstved by

For Næstved byområde har Krüger A/S lavet en avanceret analyse, der kombinerer terrænmodellen og kloaknettets faktiske afvandingskapacitet i en 1D-1D model. Ellebækken og Rønnebækken er indbygget som åbne kanaler ud fra mere detaljerede oplysninger. Modellen er baseret på 1\*1 m terræn celler.

I modellen er terrænet beskrevet som bassiner, kanaler og overløb, der både er indbyrdes forbundet og forbundet til kloaksystemet. Disse elementer er indbygget direkte i mousemodellen og giver en dynamisk beregning, der medtager stuvningsfænomener mv..

Klimaberegningerne er gennemført for 100-års regn i 2010 og 2110. For 2110 scenariet er der foretaget en grov bearbejdning af klimaberegningerne og angivet opmærksomhedsområder, dvs. områder hvor der vil stå vand og hvor vanddybden er over 0,5 m i dele af området.

Modellen siger ikke noget om hvor lang tid der vil stå vand i lavningerne.

Den største usikkerhed på beregningen er størrelsen af de befæstede arealer og afstrømningen herfra.



