PLAN, BY OG MILJØ

Klimatilpasningsplan

KALUNDBORG KOMMUNE

Udarbejdet af Plan, Byg og Miljø 2013 med tilføjelse af
"Klimatilpasning for øget nedbør i Kalundborg By" 2014.

Forsidebilledet viser Nørre Allé i Kalundborg ved skybrud i juni 2013

Indholdsfortegnelse

Borgmesterens forord 3
Kapitel 1: Klimatilpasningsplanens mål og opbygning 4
Mål 4
Klimascenarier 4
Planens indhold og struktur 5
Kapitel 2: Øget havvandsstand – udfordringer og løsninger 8
Højere vandstand 10
Højere vandstand og stormflod 11
Kapitel 3: Ændringer i nedbørsmønsteret – udfordringer og løsninger 15
Oversvømmelser fra kloaksystemet 15
Høng 18
Gørlev 20
Svebølle 20
Ubby-Jerslev 21
Kalundborg 21
Oversvømmelser som ikke skyldes kloaksystemet 25
Kapitel 4: Indsatsområder 28
Værdikort og risikokort 28
Udpegning af indsatsområder 30
Kapitel 5: Handlemuligheder 32
Lodsejernes muligheder 32
Planlægning og projekter 32
Sikring af indsatsområder 33
Klimatilpasningstiltag 34
Finansiering 35
Kapitel 6: Udfordringerne emneopdelt 36
Veje og havne 36
Kritiske veje 36
Udsatte veje og havne 37
Veje som mulighed 37
Jernbaner 38
Grundvand/Drikkevand 38
Naturbeskyttelse 39
Jordbrug 40
Beredskab 40

Grønne områder, legepladser mv. 40
Kulturmiljø 41
Kommunale ejendomme 41
Kapitel 7: Baggrund for planen, klimascenarier og kortlægning 42
Baggrund for planen 42
Klima- og energiplan 42
BaltCICA 42
Vejledning i klimatilpasningsplaner og klimalokalplaner 43
Klimascenarier og kortlægning 44
Temperatur 45
Nedbør 45
Havvandstand 47
Grundvand 49
Værdikort og risikokort 50
Kapitel 8: Indsatskatalog 52

Tilhørende dokument: Bilag 1 – Indsatsbeskrivelser.

Borgmesterens forord

Vi får i fremtiden et varmere og vådere vejr med øget hyppighed og intensitet af ekstreme vejrbegivenheder. Klimaændringerne er en realitet, som vi må forholde os til. For at imødegå klimaforandringerne er der behov for en indsats på to fronter: på den ene side skal vi nedbringe udledningen af drivhusgasser, og på den anden side er der behov for initiativer, der bevirker, at samfundet tilpasser sig klimaændringerne.

Kommunalbestyrelsen har tidligere vedtaget en klimaplan, der skal understøtte arbejdet med at nedbringe udledningen af drivhusgasser, og implementering af denne er i gang.

Her præsenterer vi nu det andet ben: klimatilpasningsplanen, som skal bidrage til at sikre en målrettet indsats for at forebygge og afbøde skadesvirkningerne af klimaforandringerne.

Klimatilpasningsplanen har et trefoldigt sigte:

For det første er klimatilpasningsplanen et redskab til den enkelte lodsejer. I får nu stillet kort til rådighed, der giver mulighed for at risikovurdere jeres egen ejendom og tage stilling til, om der evt. er behov for klimatilpasningstiltag der sikrer ejendommen bedre.

De bedste klimatilpasningsløsninger er de løsninger, hvor klimatilpasning kun er en del af det samlede projekt; det andet sigte er derfor, at benytte klimatilpasningsplanens kortlægning af oversvømmelsesrisikoen til at klarlægge, hvor problemerne kan opstå, så vi fra start kan sammentænke klimatilpasning med anden planlægning og andre projekter. Nye legepladser og grønne områder kan fx indrettes, så de medvirker både til at forsinke vand og udnytte vandet som et rekreativt element. Kantsten på veje kan hæves, så vandet ikke løber ind i haver, og ved større anlægsprojekter bør det sikres, at disse understøtter en klimasikring, hvor der er behov herfor.

For det tredje udpeger planen de indsatsområder, som vi i Kommunalbestyrelsen vil arbejde målrettet på at sikre stigende mod havvandsstand og øget nedbør i samarbejde med relevante samarbejdspartnere, borgere og lodsejere.

Vi håber, at I vil tage godt imod vores plan og bruge den, så vi i fællesskab sikrer, at Kalundborg Kommune også i fremtiden er et godt (og tørt) sted at bo og leve.

Martin Damm
Borgmester

Kapitel 1: Klimatilpasningsplanens mål og opbygning

Kalundborg Kommune har igennem længere tid arbejdet med klima og klimatilpasning. Denne plan har samlet den viden, der er skabt indtil nu, samtidig med at den danner grundlaget for det fremtidige arbejde med klimatilpasning.

Planens primære sigte har været at kortlægge den fremtidige potentielle oversvømmelsesrisiko fra nedbør, hav og grundvand for at kunne skabe et kvalificeret grundlag at planlægge ud fra, så vi kan klimatilpasse og sikre fremtidigt byggeri. Samtidig identificerer planen en række indsatsområder, hvor enten risikoen for oversvømmelse er meget stor, eller hvor værdierne på spil er så høje, at det er nødvendigt at yde en indsats nu, så områderne er sikrede for fremtiden.

Ansvaret for klimatilpasning påhviler grundlæggende den enkelte grundejer, som derfor ikke kan forvente, at kommunen sikrer dennes ejendom. Kommunen er selvfølgelig ansvarlig for at sikre egne ejendomme, men må som udgangspunkt *ikke* gå ind og beskytte enkeltmands ejendom (jf. kommunalfuldmagten). Dog må kommunen gerne tage initiativ til at klimasikre områder, hvis dette tjener en større almen interesse (fx forbedring af rekreative interesser, sikring af infrastruktur, naturgenopretning ol.).

At et område er udpeget som indsatsområde i planen betyder derfor ikke, at kommunen nødvendigvis vil sikre disse områder alene, men at den i samarbejde med berørte lodsejere vil medvirke til at udarbejde planer for mulige løsningsforslag.

Mål

Kommunalbestyrelsen har fastsat en række mål for klimatilpasning.

Det er kommunalbestyrelsens mål at:

- Imødegå fremtidens klimaændringer mest hensigtsmæssigt
- Forebygge og afbøde skadesvirkningerne af øgede nedbørsmængder og stigende havvandsstand
- Arbejde med klimatilpasning på tværs af sektorer i et langsigtet perspektiv
- Skabe merværdi for klimatilpasningsløsninger hvor muligt
- Sikre kommunens særlige værdier for fremtiden

I overensstemmelse med kommunens vision, lægger målene derfor op til en helhedsorienteret klimatilpasningsstrategi, hvor samarbejde på tværs af offentlig og privat sektor og med frivillige på lokalt niveau er et vigtigt middel til at sikre, at Kalundborg kommune også i fremtiden er godt rustet mod klimaudfordringerne. På den måde medvirker klimatilpasningsplanen til at støtte Kommunalbestyrelsens vision om, at det fortsat er attraktivt at bo, leve og drive virksomhed i Kalundborg kommune.

Klimascenarier

IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), FNs klimapanel, udarbejder rapporter over fremtidens forventede klima baseret på forskellige scenariemodeller, der er afhængige af hastigheden af omstillingen til vedvarende energi, befolkningsvækst og økonomisk vækst. Staten anbefaler, at der for perioden frem til 2050 tages udgangspunkt i A1B-scenariet, der er et middelscenario. Dette scenarie lægges derfor til grund for denne klimatilpasningsplan. Da IPPCs nye klimarapport (2013-2014) ved klimatilpasningsplanens udarbejdelse endnu ikke er færdigudkommet, tages udgangspunkt scenariefremskrivningen i 2007-rapporten.

Hjemmesiden www.klimatilpasning.dk indeholder de seneste officielle bud på klimaændringerne i Danmark og talværdierne, der ligger bag statens anbefalinger for klimatilpasning. Denne klimatilpasningsplan bygger på, at det i fremtiden bliver varmere, der kommer mere intensiv nedbør (ekstremregn), og havet stiger op til 0,8m frem mod 2100. Konsekvenserne af varmere temperatur behandles ikke i denne plan. For en nærmere beskrivelse af parametrene bag det valgte klimascenarie for Kalundborg Kommune henvises til kapitel 7.

Planens indhold og struktur

Klimatilpasningsplanen for Kalundborg Kommune omfatter fire dele:

- Denne klimatilpasningsplan, som dels kan læses selvstændigt, dels udgør baggrundsdokumentet for kommuneplantillægget. Som en del af Klimatilpasningsplanen findes "Indsatskataloget" kapitel 8 der indeholder forslag til indsatser som Kalundborg Kommune kan realisere for at tilpasse til klimaforandringerne.

- "Indsatsbeskrivelser" bilag 1 for de udpegede, geografiske indsatsområder. Tiltag til realisering af klimasikring beskrives for fysisk afgrænsede områder.

- Tillæg nr. 1 til Kalundborg Kommuneplan 2013-2024: Klimatilpasning. Tillægget blev endelig vedtaget på kommunalbestyrelsesmødet af den 27. august 2014 og består af:
    - Revision af Kommuneplanens hovedstruktur ang. klima, herunder de overordnede mål for klimatilpasning.
    - Udpegning af indsatsområder og retningslinjer for fremtidig planlægning med tilhørende redegørelse.
    - Nye generelle rammebestemmelser for klimatilpasning.

- Tillæg nr. 3 til Kalundborg Kommuneplan 2013-2024: Klimatilpasning for øget nedbør i Kalundborg by. Tillægget blev endelig vedtaget den 13. april 2015 og omhandler klimatilpasning for øget nedbør i Kalundborg by. Planforslaget medfører kun ændringer vedr. øget nedbør i Kalundborg by. Tillægget består af:
    - Et udvidet udpegningsgrundlag, for hvilket kommuneplanens rammebestemmelser og retningslinjer gælder, idet tillægget udpeger bl.a. indsatsområder for nedbør i Kalundborg by.
    - En mindre revision af denne klimatilpasningsplan. Revisionen består af ny tekst, som omhandler konsekvenserne for øget nedbør og skybrudshændelser i Kalundborg by.
    - En tilføjelse til "Indsatsbeskrivelser" bilag 1 for de udpegede, geografiske indsatsområder for øget nedbør i Kalundborg by.

Klimatilpasningsplanen gennemgår de udfordringer, der er i forbindelse med stigende og mere intensiv nedbør og øget havvand. Den fastlægger kriterierne for udpegningen af geografiske indsatsområder samt oplister en række tiltag, der kan iværksættes for at klimatilpasse Kalundborg kommune. Klimatilpasningsplanen følger kommuneplanens et 12-årige sigte. Planen vil blive revideret efter behov, fx når tiltag har medvirket til at sikre truede områder, eller når ny viden giver anledning til at revurdere risikobilledet.

Kommuneplantillægget sætter rammerne for kommende planlægning og byggeri i udsatte områder, samt indskriver de udpegede geografiske indsatsområder i en kommuneplanretningslinje, som foreskrevet i den statslige vejledning.

Strukturen i denne klimatilpasningsplan er som følger:

Kapitel 2: Gennemgår overordnet konklusionerne fra kortlægningen af oversvømmelsesrisikoen for *øget nedbør*, dels i kommunens centerbyer (Høng, Gørlev, Ubby-Jerslev, Svebølle og Kalundborg), dels for de oversvømmelser, der ikke skyldes spildevand. Der skitseres løsningsmodeller for, hvordan udvalgte områder kan klimasikres/tilpasses.

Kapitel 3: Gennemgår overordnet konklusionerne fra kortlægningen af oversvømmelsesrisikoen for *stigende havvandstand*. Der skitseres løsningsmodeller for, hvordan udvalgte områder kan klimasikres/tilpasses.

For kapitel 2 og 3 gælder, at Kommunalbestyrelsens mål om "at skabe merværdi for, klimatilpasningsløsninger hvor muligt", vil blive illustreret gennem en række eksempler på mulige projekter. Disse eksempler er tænkt som inspiration, og Kommunalbestyrelsen har derfor ikke truffet beslutning om, hvorvidt de beskrevne projekter skal gennemføres.

Kapitel 4: Udpeger kommunens *geografiske indsatsområder*. Dette sker ud fra oversvømmelseskortene, der er præsenteret i de ovenstående kapitler og et værdikort for kommunen. Disse kort danner tilsammen et risikokort, der er udgangspunktet for udpegningen.

Kapitel 5: Ser på de *handlemuligheder* der er, for at risikoen for oversvømmelse eller omfanget af skader ved oversvømmelse reduceres.

Kapitel 6: Ser på *klimatilpasning tematisk* med udgangspunkt i nogle af kommunens administrationsområder, så der skabes et overblik over de udfordringer og opgaver, som fx vejområdet, beredskabet mv. sidder med.

Kapitel 7: Er et *baggrundskapitel* for dem, der vil vide mere om planens forudsætninger. Først gives en uddybning af hvad der er gået forud for tilblivelsen af denne klimatilpasningsplan. Derefter uddybes indholdet og usikkerhederne omring det valgte klimascenarie og den kortlægning af nedbør, havvandstand mv. der er fortaget i forbindelse med planen. Endelig uddybes værdikortlægningen og risikokortlægningen.

Kapitel 8: Er *indsatskataloget* for klimatilpasningsplanen. Her er oplistet en række forslag til handlinger, der medvirker til, at Kalundborg kommune er godt sikret mod klimaforandringerne.

Visning af kort: Klimatilpasningsplanen indeholder eksempler på de kort, der er udarbejdet i forbindelse med planen, og som danner grundlag for udpegningen af indsatsområder og forslag til handlinger i indsatskataloget.

Planens kort kan ses på kommunens kortportal (www.kalundborg.dk), hvor det også vil være muligt at zoome ned og se fx oversvømmelsesrisikoen for den enkelte ejendom.

Tabel 1 Oversigt over de klimatilpasningsrelaterede kort der ligger på kommunens kortportal (www.kalundborg.dk). De første seks vil ligge under fanebladet "kommuneplan", de næste 9 under fanebladet "klima".

Kortets navn	Kortet viser
Kalundborg Kommuneplan 2013-2024	
Indsatsområder for klimatilpasning	Områder som prioriteres med udgangspunkt i risikokortlægningen og under hensyntagen til kommunens særlige værdier og sammenhæng til andre planer.
Oversvømmelsesområder	Arealer under kote 1.9 m i direkte tilknytning til havet, der kan stå under vand ved en 100-års stormflodshændelse i 2050.
Regnvandsområder	Arealer hvor det kan forventes, at der vil stå vand på terræn fra kloaksystemet ved en 100-års regnhændelse i 2050.
Bluespots	Lavninger i landskabet hvor vand kan samles.
Klimatilpasningszonen	Alle arealer i direkte tilknytning til havet, som ligger under kote 3
Lavbundsarealer	Udpegningen af lavbundsarealer der kan genoprettes som vådområder.
Klima	
Havstigning 0,80 meter	Forventet stigning i havvandstand i 2100.
Havstigning 1,60 meter	Stormflodshøjde for en 100-års stormflod i dag.
Havstigning 1,90 meter	Forventet stormflodshøjde i 2050.
Havstigning 2,40 meter	Forventet stormflodshøjde i 2100.
100-års regnhændelse	Hvor vandet står op af kloaksystemet når det overbelastes i tilfælde af en 100-års regnhændelse.
10-års regnhændelse	Hvor vandet står op af kloaksystemet når det overbelastes i tilfælde af en 10-års regnhændelse.
5-års regnhændelse	Hvor vandet står op af kloaksystemet når det overbelastes i tilfælde af en 5-års regnhændelse.
Risikokort for havstigning	Kombination af oversvømmelseskort for stigning i havvandstand og værdikort.
Risikokort for nedbør	Kombination af oversvømmelseskort for øget nedbør og værdikort.

Kapitel 2: Øget havvandsstand – udfordringer og løsninger

Klimaændringerne betyder, at havvandstanden i fremtiden vil stige. I 2050 forventes havet at stige med 0,3 m (± 0,2 m) i forhold til i dag. Frem mod år 2100 forventes havet at stige 0,8 m (± 0,6 m) i forhold til i dag.

Problemerne i forbindelse med stigning i havvandstand opstår primært i stormflodssituationer, hvor vandet ved en 100-års stormflodshændelse (en hændelse som i 2006) på grund af den forventede højere havvandsstand forventes at stå i en højde af 1,9 m i 2050 og 2,4 m i 2100. Allerede i 2006 opstod der store skader som følge af stormfloden, disse vil forværres i fremtiden i takt med at vandet stiger.

Stigningen i havvandstand er kortlagt for forskellige niveauer. På kommunens digitale kortside vises kortene for en 100-års stormflodshændelse i dag (1,6 m), i 2050 (1,9 m) og i 2100 (2,4 m), samt et kort over den forventede permanente havvandsstand i 2100 (0,8 m). Kortene viser den maksimale udbredelse af vandet ved en sådan hændelse. Jo højere vandstand, jo længe skal vandet bevæge sig før de viste områder er dækkede. Udbredelsen afhænger derfor i høj grad, af hvor lang tid det tager, før vandet trækker sig tilbage.

Kortet over en 100-års stormflodshændelse i dag viser de områder, der allerede har oplevet problemer med stormflod, sidst i forbindelse med stormen i 2006. I perioden fra 1991 til 2009 var Kalundborg Kommune således den kommune i Danmark med tredjeflest anmeldte stormflodsskader.

Gisseløre ved stormfloden i 2006.

Nedenstående liste viser de områder, der vil blive berørt af en 100-års stormflod et givent år. Nogle bliver berørt allerede i dag, og andre vil blive berørt i fremtiden (angivet i parentes):

- Kalundborg By (2013)
- Reersø (2013)
- Vesterlyng/Havnsø (2013)
- Sommerhusområderne langs Storebæltskysten (flere områder allerede i 2013)
- Tissø og Nedre Halleby Å (2050, Ornum og Bjerge Sydstrand allerede i 2013)
- Saltbæk Vig (2050)
- Sejerø (2100)

En indsats for at beskytte de fleste af ovenstående områder vil derfor ikke kun være en sikring for fremtiden, men vil også afhjælpe allerede kendte problemer, der kun forværres ved en stigning i havvandsstand.

For oversvømmelser fra hav gælder, at ansvaret for sikring primært påhviler den enkelte grundejer, med mindre der er overordnede almene interesser på spil. Kommunen har ikke mulighed for at finansiere anlæg og andre sikringsløsninger pga. kommunalfuldmagten, der skal sikre at alle borgere stilles lige.

Dette betyder ikke, at kommunen ikke kan medvirke mere eller mindre aktivt til at sikre, at områder beskyttes eller tilpasses. Fx kan kommunen gå ind og understøtte de borgere, der i fællesskab vil tage initiativ til at sikre deres egne værdier, fx ved at låne penge ud til finansiering af et skitseprojekt, til at bistå borgerne i deres dialog med Kystdirektoratet og til at afholde borgermøder mv.

Kommunen kan også indgå i medfinansiering af anlæg, hvis kommunen er grundejer, eller der er overordnede interesser/ansvar på spil. Eksempelvis hvis der løber en kommunal vej foran truede ejendomme, eller hvis arbejdspladser, kulturmiljøer eller rekreative interesser er truede.

Hensynet til naturbeskyttelse, såsom naturgenopretning og vandløbsrestaurering, er også et redskab kommunen kan bringe i spil, hvis et område skal klimatilpasses.

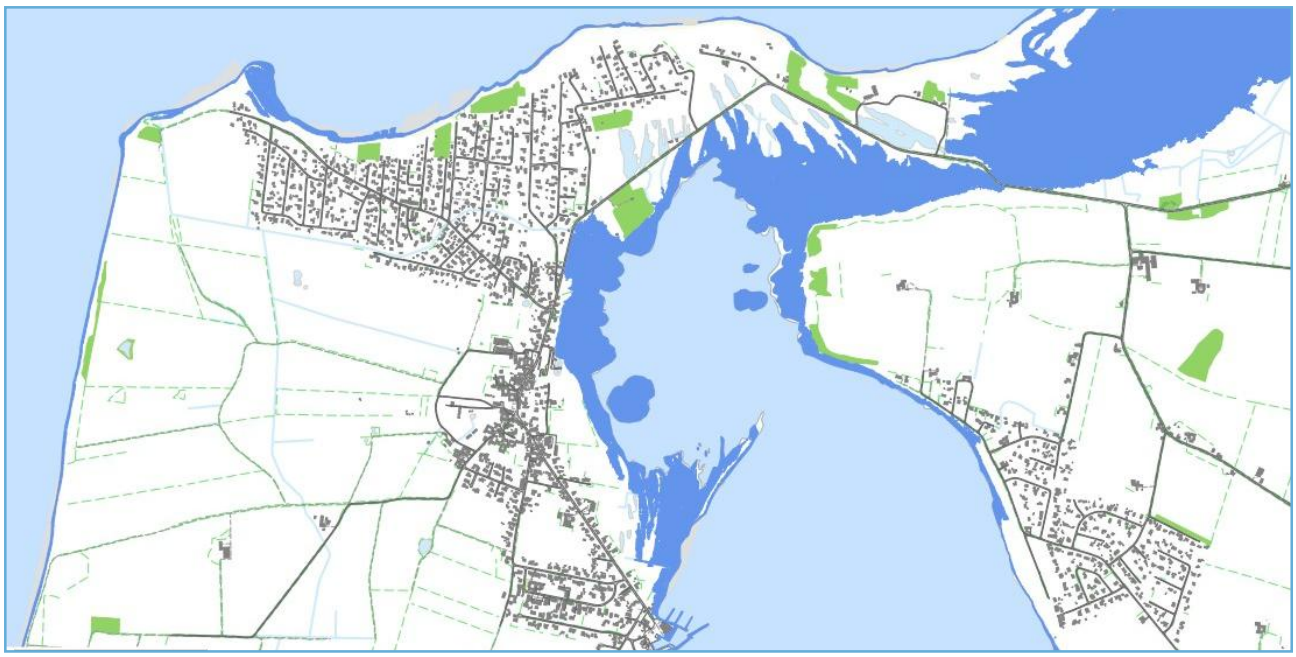
Endelig kan kortlægningen bidrage til, at der også gennem planlægningen kan ske en langsom tilpasning til den forventede øgede havvandsstand, fx ved at reservere arealer til sikringsanlæg i lokalplaner samt at stille krav om højden på sokkelkoter mv.

Nedenfor beskrives de udfordringer Kalundborg kommune står overfor i forhold til stigende havvandstand og risiko for stormflod overordnet. De områder der er listet ovenfor beskrives nærmere i indsatsbeskrivelserne bilag 1, hvor de mulige løsningsmodeller angives. Der henvises også til baggrundsmaterialet for Borgertopmødet i 2011 på kommunens hjemmeside.

Overordnet kan disse løsningsmodeller inddeles i hhv. sikring og tilpasning. Hvor der er store ejendomsværdier på spil, er det oplagt at arbejde med sikring, i hvert fald på kort sigt. I andre områder hvor der er begrænset bebyggelse, eller hvor naturværdierne er afhængig af en dynamisk udvikling i forhold til havet (fx strandenge), er tilpasningsløsninger at foretrække. Her kan gives rum til at havet kan brede sig ind i landet, så de åbne kyster bevares på flest mulige strækninger.

Højere vandstand

I et fremtidigt scenarie hvor havet om 100 år kan stå 0,8 m over niveauet i dag, er der kun få strukturer, der vil blive berørt. Mest påvirket er adgangsvejen til Reersø (se figur 1), der ved en sådan havvandsstand vil være mere eller mindre konstant oversvømmet. Ligeledes vil Lyngvej (Havnsø-Vesterlyng) stå under vand.



Figur 1 Reersø: Områder der forventes at være permanent dækket af hav i 2100 (markeret med blå)

I lystbådehavne og langs kysten vil flere bade/bådebroer og andre søværts strukturer stå under vand. Da langt de fleste af de strukturer ikke har så lang en levetid og løbende udskiftes, forventes det, at disse kan tilpasses klimaændringerne løbende.

De områder der påvirkes mest af en højere havvandstand, er kommunens strandenge, hvoraf flere er fredede eller natura2000 områder fx Flasken og Gisseløre. En del af disse vil stå permanent oversvømmede om 100. Hvis disse arealer skal sikres, er det allerede nu nødvendigt at undersøge, om der er plads til at strandengene kan trække sig tilbage i landskabet, og i så fald sikre at fremtidig arealanvendelse i de områder ikke hindrer, at denne tilbagetrækning kan finde sted.

Udover den tabte natur vil en permanent stigning i havvandstand også presse det kystnære grundvandsspejl højere op. Herved, kan der fx ske indtrængning af saltvand i kystnære drikkevandsboringer. I lavtliggende kystnære områder kan grundvandet presses op til terræn. Ornum, Bjerge Sydstrand og Dalby Strand er fx områder der i fremtiden kan forventes at være påvirkede af dette.

Afstrømningen fra kommunens vandløb vil også påvirkes af den ændrede havvandsstand. Specielt områderne omkring Nedre Halleby Å er udsat for oversvømmelse, da den nuværende højdeforskel fra Tissø til havet kun er 1,5 m. "Bluespot"kortet (se kapitel 3) viser, at der er flere tidligere moseområder i tilknytning til Nedre Halleby Å vandsystem, hvor vandet kan samle sig ved skybrud. Når en øget havvandstand vil påvirke afstrømningen fra vandløb må det forventes, at det bliver sværere at dræne nærliggende områder for vand. Når det kystnære

grundvand samtidig stå højere end i dag betyder det, at der i fremtiden kan være sommerhusområder og landbrugsarealer, hvor den nuværende arealanvendelse vanskeligt kan opretholdes. For at klarlægge hvad oversvømmelsesrisikoen er ved skybrud, og for at finde ud af i hvilken grad denne risiko ændres som følge af stigningen i havvandstand, forslås det, at der laves en samlet hydraulisk analyse for vandsystemet i Nedre Halleby Å.

I Kærby Å vil vandet også stå højere i fremtiden, og risikoen for oversvømmelser ved stormflod og skybrud vil derfor øges. Undersøgelser viser, at de bagvedliggende Kærby Enge kan virke som buffere ved at forsinke vandet, inden det når til de bebyggede områder i Kalundborg by, såfremt arealerne vådgøres. Dette er specielt relevant, når vandstanden i havet stiger, da sluserne ved Kærby Å udløbet vil være lukkede oftere end i dag, med risiko for oversvømmelse af de bagvedliggende områder til følge.

Højere vandstand og stormflod

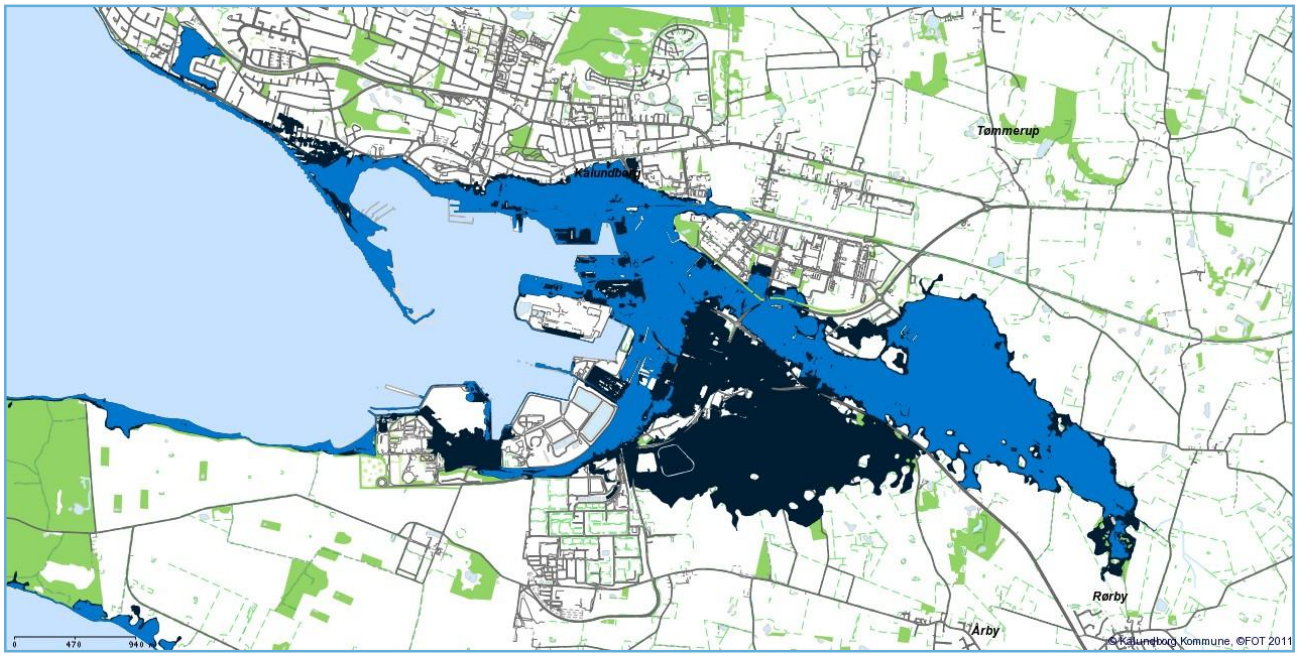
I tilfælde af stormflod vil skaderne stige i takt med at havvandsstanden stiger. Ved en generel stigning i havvandsstand på 0,8 m vil en 100-års stormflodshændelse i 2100 nå op i 2,4 m over nuværende havvandsstand. For nogle områder gælder, at skaden bare løbende bliver større og større, når vandet stiger. For andre områder (fx områder med diger eller kajkant) er der en tærskelværdi, der skal overskrides før vandet løber ind. Det sidste gælder bl.a. for Kalundborg By, Sejerø, Saltbæk Vig og Bjerge Nordstrand.

For fx Sejerø gælder, at øen er godt beskyttet indtil vandet står 2 meter over nuværende vandstand. Mellem 2 m og 2,3 m løber vandet ind og oversvømmer det midterste af øen, hvor bl.a. grundvandsdannelsen finder sted. Et løsningsforslag her vil være at øge tærskelværdien, fx ved at hæve vejen langs vandet med 30-40 cm på de udsatte strækninger.

De områder hvor beboelseskoncentrationen er størst, og som allerede er udsatte for oversvømmelse i dag, er Reersø, Kalundborg By og sommerhusområderne langs Storebæltskysten.

På Reersø har man flere gange oplevet oversvømmelse, og der er allerede i dag et behov for at sikre mod en 50-års stormflodshændelse, da store dele af områdets sommerhuse og boliger oversvømmes ved 1,5m. Kun den ældste del af bykernen er sikret mod en 100-års stormflodshændelse i 2100. Selv relativt lave oversvømmelser kan give beredskabsmæssige udfordringer, da vejen til Reersø oversvømmes relativt hurtigt, hvilket vil ske oftere og oftere i fremtiden. Der er derfor allerede i dag behov for, at man sikrer muligheden for at komme til Reersø i en stormflodssituation, fx gennem permanent markering af Reersøvejen.

Kalundborg by oplevede også oversvømmelser i 2006. En stigende havvandstand vil langsomt øge risikoen for oversvømmelse og ved 1,7 m løber vandet ind over havnemolen flere steder. En 100-års stormflodshændelse i 2100 (se figur 2) vil være kritisk i Kalundborg by. Den vil være til fare for borgere, og der kan være store forureningsmæssige konsekvenser ved oversvømmelse af bl.a. industriområderne. Der vil være store beredskabsmæssige udfordringer, da alle byens nord/sydvendte veje vil være oversvømmede og ligeledes flere af byens øst-vestvendte veje.



Figur 2 100-års stormflodshændelse i Kalundborg by i 2050, 1,9 m (lys blå) og i 2100, 2,4 m (mørk blå).

Sikringsløsninger for Kalundborg by kan have meget forskellig karakter. I boks 1 er givet et eksempel på, hvordan man kan indarbejde sikringsløsninger i projekter, hvor det primære fokus ikke er klimatilpasning. Andre steder skal man i dialog med de lokale lodsejere om at finde en fælles løsning.

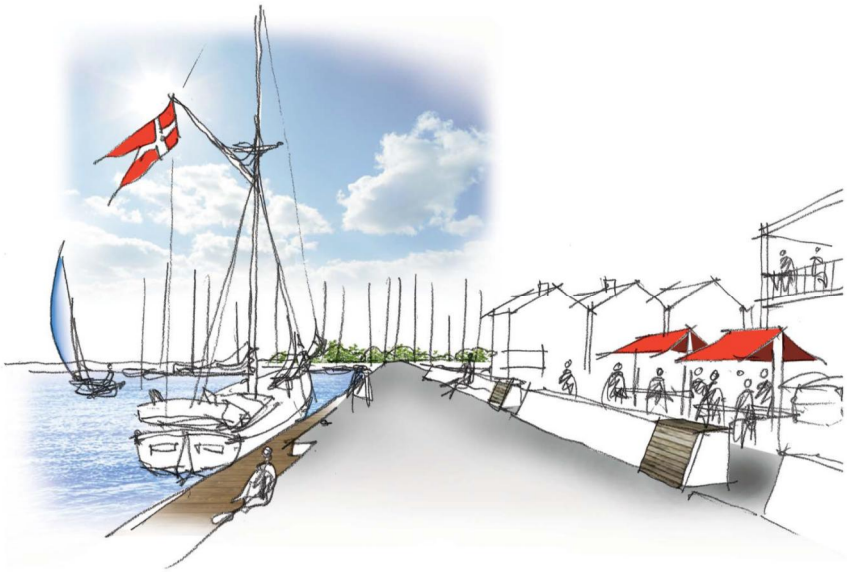
Sikring af Kalundborg by er i høj grad knyttet til kajkantens højde i Kalundborg havn. Da kajen består af opfyld, kan den på sigt sætte sig adskillige centimeter over en årrække. For at få et billede af hvor hurtigt havvandet stiger i forhold til kajkantens højde, er det derfor nødvendigt løbende at monitorere højden på kajanlægget, så man herved får et nøjagtigt risikobillede.

Problemstillingerne ved stormflodssituationer for sommerhusområderne langs Storebæltskysten er af meget forskellig karakter. For nogle er der en tærskelværdi, der skal overskrides, før vandet løber ind (fx ved Kirke Helsinge strand). Samtidig er det husene længst væk fra havet, der er udsatte for oversvømmelse, da vandet løber bagom via det bagvedliggende vandløb. Oversvømmelsens omfang afhænger af hvor længe vandet står højt, og hvor hurtigt det som følge heraf løber op langs vandløbet.

For andre områder spreder vandet sig i takt stigningen. Ved Bjerge Sydstrand fx, løber vandet igennem de steder hvor strandvolden er brudt som tilkørselsvej til stranden, andre steder kommer vandet ind via strandengene.

Reersø, beboelsesområderne i Kalundborg by og sommerhusområderne er alle eksempler på områder hvor kommunens rolle i at finansiere et egentligt kystbeskyttelsesanlæg vil være lille. I stedet kan en af indsatserne være, at der afsættes en lånepulje til at understøtte lokale digelag til at udarbejde sikringsplaner og skitseprojekter.

Boks 1: Eksempel på merværdi: Havneparken



Problemstilling

Ved øget havvandstand vil midtbyen i Kalundborg være i risiko for at blive oversvømmet da kajkanten i dag flere steder lige under kote 2 m. Den bagvedliggende by kan sikres ved at kajkanten løbende hæves til at passende niveau eller ved at der etableres højvandsværn.

Mulighed

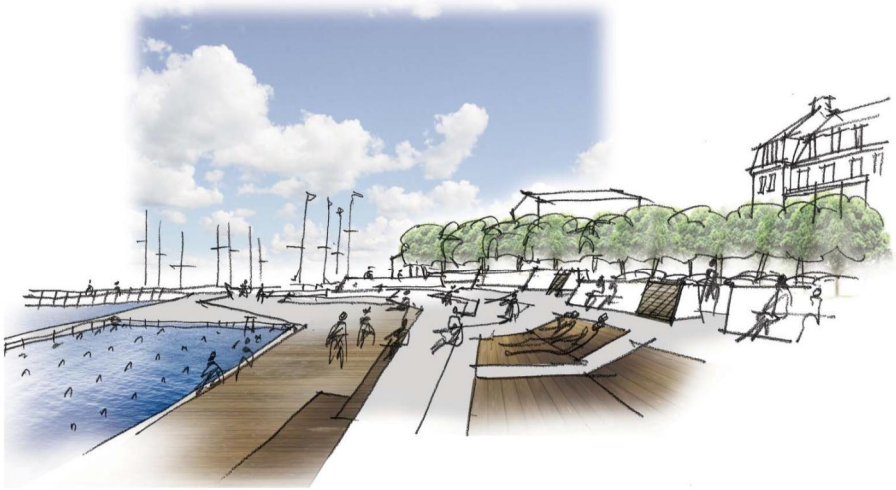
I de kommende år planlægges for en omdannelse af en del af Kalundborg Vesthavn, Vestre Havneplads, til en havnepark i forbindelse med at DLG-siloen nedrives i 2015. Målet er et offentligt, rekreativt område med publikumsorienterede funktioner og havneaktiviteter.

Synergi

I forbindelse med omdannelsen kan kajkanten hæves, eller der kan etableres højvandsværn, således at vandet ikke kan trænge ind til de bagvedliggende områder. Der er udarbejdet skitsetegninger, som viser hvordan et sådant anlæg kan sikre mod stigning i havvandstand og samtidig have et rekreativt formål. Højvandsværnet kan udformes, så det kan indgå som et rekreativt element med siddemuligheder. Se eksempler nedenfor.

Tidsplan

Siloen rives ned i 2015. Herefter er der mulighed for at omdannelsen kan påbegyndes.



Mange sommerhuse er placeret meget kystnært på marginaljorde tæt på vandløb. Disse er truet af vand fra flere sider: havvandsstand, øget vandstand i vandløbene samt opstigende grundvand som følge af den øgede nedbør samt havstandsstigningen som lokal vil påvirke grundvandsspejlet. En stormflod i 2100 vil være kritisk for flere af disse områder. På sigt skal det vurderes om den nuværende arealanvendelse i disse områder skal opretholdes.

Flere af kommunens naturområder er truede af oversvømmelse ved en stormflod. For nogle områder kan det være en del af en dynamisk udvikling af naturen, fx på Stold og Vesterlyng hvor det for andre områder fx Nedre Halleby Å og Tissø vil give problemer pga arealanvendelsen. I 2100 vil havvandet stå længere oppe i Nedre Halleby Å end i dag, og ved en stormflod vil vandet sprede sig op mod Tissø. Der bør derfor løbende være en drøftelse af hvilke arealer og anvendelsesmuligheder, der skal sikres, og i hvilke område naturen kan få lov til at brede sig. Kommunens forpligtelse i forhold til Natura 2000 områder og de fredede områder skal inddrages i overvejelserne.

Diget ved Saltbæk Vig. Foto: Klaus Petersen.

For de fleste naturområder gælder, at vandet stiger løbende når havet stiger. Derfor er en tilpasningsløsning også at foretrække de fleste steder. Saltbæk Vig er dog et eksempel på et område, hvor det er vigtigt med en løsning, der øger tærskelværdien. Saltbæk Vig er sikret mod en 100-års stormflodshændelse i dag, men ikke en 100-års stormflodshændelse i 2050, og konsekvenserne vil være store, når tærskelværdien først er overskredet.

Kapitel 3: Ændringer i nedbørsmønsteret – udfordringer og løsninger

Klimaændringerne betyder, at nedbørsmønsteret ændres over tid. Især vil byger om sommeren blive kraftigere, og der vil generelt falde mere regn i vinterhalvåret, en stigning der allerede sker i dag. I det åbne land vil den øgede regnmængde betyde, at lavninger kan blive vandlidende og at arealer omkring vandløbene oftere oversvømmes. I byerne bliver de eksisterende kloaksystemer gradvist mere belastede, og flere steder vil der ikke være kapacitet nok til vandet, hvilket vil betyde vand på terræn oftere end i dag.

Ikke alle steder vil kloakkernes begrænsede kapacitet give problemer, de fleste steder vil vandet bare blive liggende på veje, til der er plads i kloakken igen. Hvor der er lavninger i terrænet, vil vandet dog samle sig. Hvis der ligger bygninger i disse lavninger vil der være risiko for, at de oversvømmes.

Dette kapitel gennemgår udfordringerne ved øget nedbør, dels for kloaksystemet i kommunens centerbyer, dels for de oversvømmelser, der ikke skyldes spildevand. Der gives eksempler på løsningsforslag.

Oversvømmelser fra kloaksystemet

Kalundborg Forsyning A/S har udarbejdet kort, der viser, hvor der vil stå spildevand på terræn, hvis kloakken er overbelastet for centerbyerne Høng, Gørlev, Ubby-Jerslev, Svebølle og Kalundborg. På kommunens digitale kortside kan man se forskellige regnhændelser, svarende til risikoen for hvad man vil opleve hvert 5. år, hvert 10. år eller hvert 100. år i 2050 (se eksempel i figur 3 og 4).

Figur 3 Kortet viser en 5-års regnhændelse i 2050 for Svebølle. Brun 0-10 cm vand på terræn, rød 10-50 cm, gul 50-200 cm, sort over 200cm.

Figur 4 Kortet viser en 100-års regnhændelse i 2050 for Svebølle. Brun 0-10 cm vand på terræn, rød 10-50 cm, gul 50-200 cm, sort over 200cm.

I Spildevandsplanen fastsætter Kommunalbestyrelsen et serviceniveau for kloakkers kapacitet. Det nugældende serviceniveau (Spildevandsplan 2010-2015) betyder, at Kalundborg Forsyning A/S skal sørge for, at der ikke står vand på terræn ved regnhændelser, man kan forvente hver femte år eller oftere.

Kortlægningen viser, at der er områder, hvor der står vand op af kloakken ved en 5-års regnhændelse. Det skyldes, at serviceniveauet kun gælder ved nyetablering af kloak. Der kan således ske oversvømmelser fra ældre ledninger. Det er desværre som oftest i fælleskloakerede områder, at serviceniveauet var et andet, da rørene blev lagt end i dag. I disse områder vil oversvømmelser derfor bestå af både husspildevand og regnvand, hvorimod i separatkloakerede områder vil det udelukkende være regnvand, der kommer på terræn. De områder der i dag er fælleskloakerede prioriteres som udgangspunkt højst ved vurdering af hvilke områder, der har brug for kloakrenoveringer.

Selv om kortlægningen viser, at der er områder i centerbyerne, der kan opleve oversvømmelse allerede ved en 5-års regnhændelse, viser historiske forsikringsdata (modtaget fra Forsikring og Pension), at kommunen indtil nu har været forskånet for skybrud af en karakter, som dem der, specielt i 2011, ramte kommuner i Københavnsområdet. I perioden fra 2005-2011 er der kun registreret skader i Kalundborg kommune for 7 mio. kr. (skaderne efter skybruddet i København d. 2. juli 2011 løb op i en pris af 6,2 mia. kr.).

Nedenfor beskrives først hvilke tiltag, der kan gøres for at klimasikre i byerne, inkl. hvad der er lodsejerens eget ansvar. Dernæst beskrives hvor i centerbyerne (Høng, Gørlev, Svebølle og Ubby-Jerslev), der kan forventes vand på terræn ved nedbør svarende til en 5-, 10- og 100-års regnhændelse. I bilag 1 ”Indsatsbeskrivelserne” er de oversvømmelsestruede indsatsområder nærmere beskrevet.

Beskrivelserne tager udgangspunkt i, at der ikke sker skader på bygninger, hvis vandet på terræn ikke overstiger 10 cm. Ved en oversvømmelse på under 10 cm er det som hovedregel

kun kældre, der er i risiko for at blive beskadiget. Det er den enkelte ejers opgave at sikre egen kælder.

I beskrivelsen af de enkelte byer er der nævnt en række eksempler på, hvordan kommunen og borgere har mulighed for at sikre områder til mere end det vedtagne serviceniveau med multifunktionelle løsninger, der samtidig kan tilføre områderne nye værdier.

Kalundborg Kommune har mange forskellige redskaber, der kan benyttes til at realisere klimatilpasningsplanen og til at sikre mod konsekvenserne af de fremtidige klimaændringer.

Den mest effektive sikring er at sørge for, at problemerne ikke opstår. Her er kommuneplanen et godt redskab og der er derfor, som en del af klimatilpasningsplanen, udarbejdet et kommuneplantillæg, der sætter rammen for fremtidig byggeri i truede områder.

En anden måde at sikre på, er at reducere omfanget af skader, når oversvømmelsen indtræffer. Her kan kommunen fx vælge at sikre mod klimaændringer, hvor der i forvejen skal foretages vedligehold af veje, grønne områder eller andet. Ved den korrekte anlæggelse af vej, kan fx kantsten medvirke til at sikre, at vandet bliver på vejene og ikke løber ind i nærliggende huse, og det kan dermed sikres, at færre berøres af skybrud for relativt beskedne ekstrabeløb.

Ved at indtænke regnvandsløsninger i de grønne områder, kan det sikres, at et område kan tåle kraftigere regnhændelser end en 5-års regnhændelse. Disse ekstra tiltag kan også være med til at tilføre nye værdier til området i form af fx midlertidige vandløb, grønne regnvandsbede eller regnvandsbassiner med permanent vandspejl.

Mulige tiltag i områder med risiko for oversvømmelse ved skybrud:

- traditionel udvidelse af kloaksystemets hovedledninger
- separatkloakering af eksisterende fælleskloakerede områder
- magasinering af overskudsvand
- sikre at vandet løber til arealer, der ikke beskadiges af vand fx veje, boldbaner, grønne områder, legepladser
- nedsivning og lokal infiltration af regnvand via faskiner, grøfter, regnbede, gennemtrængelige (permeable) belægninger m.m.
- forsinkelse af vandet i rekreative bassiner (søer, vådområder)

Endelig er der mulighed for at sikre kloakkerne til mere end en 5-års regnhændelse ved at ændre serviceniveauet. Dette kan ske ved vedtagelse af en ny Spildevandsplan. Omkostningerne ved at hæve serviceniveauet vil påvirke spildevandstaksterne.

Den enkelte lodsejer (erhverv, husejer, sommerhusejer) har også forpligtigelser i forhold til nedbør (se boks 2).

Boks 2: Lodsejeres forpligtelser

Det er lodsejerens eget ansvar at:

- Sikre mod kælderoversvømmelser fx med højtvandslukke eller pumpe (det er dit eget ansvar at sørge for afledning af spildevand fra kælderen, mens kommunen har pligt til at fjerne spildevandet fra stueplan jf. gældende serviceniveau).
- Holde eget "vand på egen grund" dvs. at tagvand og vand fra faste belægninger ikke må belaste naboejendomme
- Hvis grunden/ejendommen er tilsluttet kloakforsyningen med regnvand må der maksimalt afledes hvad der svarer til naturlig afstrømning dvs. 2 l/sec/ha
- Sikre faciliteter der kan tilbageholde regnvand ud over naturlig afstrømning fx vha. faskiner, søer, lavninger etc.

Ønsker man som borger at sikre sig yderligere end det gældende serviceniveau, er det den enkeltes ansvar.

Høng
Ved 5-års regnhændelser er det kun enkelte steder i byen, der vil stå under vand. Langt de fleste steder vil der stå under 10 cm, hvorfor det ikke er problematisk (medmindre kældre ikke er sikrede). Ved henholdsvis 5- og 10-års regnhændelser vil Høng Hallen og Høng Børnehave blive ramt. Den nordlige og centrale del af Høng er fælleskloakeret og flere områder vil opleve vand på terræn ved en 10-års regnhændelse. Det foreslås, at dette område prioriteres i næste Spildevandsplan og separatkloakeres.

I den sydlige del af Høng viser oversvømmelseskortet, at et stort område vil stå under vand. Dette er en fejl i modellen, og området er derfor ikke nærmere beskrevet.

Invacaregrunden (se boks 3) forventes omdannet i de kommende år, hvorved der skabes mulighed for at klimasikre centrale dele af byen og skabe en grøn korridor mellem hovedgaden og skolen/hallen.

Omkring Høng Centeret er store parkeringsarealer som kan benyttes til opstuvning/tilbageholdelse af regnvand ved skybrud. Dette kunne samtidig give området et mere grønt præg og et mere attraktivt centerområde.

Områder, hvor der vil stå mere end 10 cm vand på terræn ved kraftige regnhændelser:

- Kløvervej
- Invacaregrunden
- Høng Centeret
- Odinsvej
- Bøgens kvarter
- Kirsebærhaven
- Finlandsvej / Høng Børnehave
- Høng Hallen

Boks 3: Eksempel på merværdi: Invacaregrunden

Problemstilling

Invacaregrunden er et eksempel på hvor klimatilpasning kan gennemføres i forbindelse med andre projekter og tilføre området noget ekstra. Invacaregrunden ligger centralt i Høng. De tidligere fabriksbygninger optager størstedelen af området, derudover ligger V.P. Hallen og flere bevaringsværdige bygninger. Den østlige del af Invacaregrunden vil blive oversvømmet ved en ekstremregnshændelser.

Invacare fabriksbygninger

Muligheder

Invacaregrunden ændrer i forbindelse med vedtagelsen af Kalundborg Kommuneplan 2013 – 2024 status fra erhvervsområde til et område, der kan anvendes til blandet bolig og erhverv.

Synergi

Den fremtidige omdannelse giver mulighed for at indtænke regnvandsløsninger som opstuvning/tilbageholdelse ved ekstremregnshændelser. Samtidig er der mulighed for at sikre en reduktion i belastningen af det eksisterende system bl.a. ved at mindske det befæstede areal. Løsninger til håndtering af regnvandet kan være med til at gøre dette centrale område af Høng by grøn. Der vil således kunne skabes en grøn korridor fra hallen til Hovedgaden og give hele byen et løft, samt skabe et attraktivt nyt område i Høng. Høng har med sine gode uddannelsesmuligheder og nærhed til Slagelse stort potentiale som bosætningsby. Et attraktivt nyt kvarter i bymidten og nye grønne/blå elementer vil være med til at forstærke denne position.

Indsats

Der skal udarbejdes en lokalplan for området, hvor der indarbejdes klimatilpasningsløsninger.

Gørlev
Gørlev er overordnet set godt sikret mod kraftig nedbør. I den centrale del af byen omkring Kirkestien, er der dog et fælleskloakeret område, hvor der vil være vand på terræn ved en 5-års regnhændelse. Det oversvømmede område breder sig særligt mod nord og vest i forbindelser med endnu kraftigere regnskyl. Ved 10-års regnhændelser vil der stå mere end 10 cm vand ved flere bygninger. Området omkring Kirkestien og Kirkevangen foreslås prioriteret i den kommende Spildevandsplan.

Ved 5- og 10-års regnhændelser vil Gørlev skole og institutionen på Kirkevangen blive berørt. Ved en 100-års regnhændelse vil der være vand på terræn mange steder i byen, men kun få steder vil det være mere end 10 cm.

Vest for Kirkevangen, som vil blive berørt ved skybrud, er et større grønt område. Dele af dette ejes af efterskolen. Arealet kan med fordel benyttes til regnvandsopstuvning når vejret alligevel ikke tillader at det benyttes til boldspil mm.

Områder, hvor der vil stå mere end 10 cm vand på terræn ved kraftige regnhændelser:
- Kirkestien
- Gørlev Skole
- Kirkevangen
- Algade

Svebølle
Store dele af Svebølle er fælleskloakeret, og ved skybrud vil der stå vand en del steder i området. I Svebølle er der således en udfordring i forhold til at få klimasikret en tæt bebygget ældre bymidte, der i dag er fælleskloakeret. Det er oplagt at denne klimasikring foregår, den dag kloaknettet opgraderes, hvilket derfor foreslås prioriteret i den kommende Spildevandsplan.

Ældrecenteret og Svebøllecenteret er i risiko for oversvømmelse ved skybrud, ligesom skolen og det tidligere rådhus.

I den østlige og nordlige del af Svebølle er der en række asfalterede vendepladser. Disse områder kan være med til at sikre de omkringliggende ejendomme ved skybrud, fx ved at anlægge blomster- og træbede så de fungerer som faskiner, der kan bidrage til at tilbageholde regnvandet i perioder med spidsbelastning.

Svebøllecenteret vil blive ramt ved skybrud. Her kan belægning og bede, der udformes korrekt være med til at tilbageholde vandet. Der kan på den måde både klimasikres og skabe et mere attraktivt center.

Områder, hvor der vil stå mere end 10 cm vand på terræn ved kraftige regnhændelser:
- Svebøllecenteret
- Erhvervsområdet
- Frederiksberg
- Jernbanevej
- Skolevænget
- Svebølle Plejecenter
- Blomsterkvarteret
- Rosenhaven

Ubby-Jerslev
I Ubby-Jerslev er der kun et mindre område med fælleskloak, der kan forvente vand på terræn ved skybrud. Den resterende del er separatkloakeret, og kun enkelte huse vil blive berørt af en 100-års regnhændelse. Det tidligere Ubby Rådhus er, som den eneste offentlige bygning, i risiko for at blive oversvømmet. De fleste steder vil vandet være placeret på vejbanen, hvorfor husene sjældent bliver berørt. De områder der er nævnt nedenfor udgør tilsammen mindre end 20 huse, der vil blive berørt ved en 100-års regnhændelse.

Områder, hvor der vil stå mere end 10 cm vand på terræn ved kraftige regnhændelser:
- Søndergade/Enggårdsvej
- Gartnervænget
- Hovedgaden/Kæret
- Hvidebækvej
- Acacievej
- Jerslev (central del)

Kalundborg
Store dele af Kalundborg midtby er fælleskloakeret, og ved skybrud vil der stå vand en del steder i midtbyen. I Kalundborg midtby er der således en udfordring i forhold til at få klimatilpasset en tæt bebygget, ældre bymidte, der i dag overvejende er fælleskloakeret. Det er oplagt at denne klimasikring foregår den dag, kloaknettet opgraderes. Derfor foreslås det prioriteret i den kommende Spildevandsplan, som udarbejdes i 2015, at det skal undersøges, om det er muligt at prioritere Kalundborg midtby separatkloakeret de steder, hvor der i dag er fælleskloak.

Der er identificeret områder, hvor der pga. klimaændringer og behov for renovering af kloakken er en række udfordringer, som også udgør en mulighed for at berige dele af byen (se boks 4).

Det er især vigtigt at klimatilpasse Kalundborg midtby, da ejendomsværdierne er relative høje samtidig med en stor sandsynlighed for oversvømmelser. Ligeledes er der bevaringsværdige kulturmiljøer, fredede bygning, strategisk vigtige veje, tekniske anlæg og offentlige bygninger, som skal sikres.

Oversvømmet vej i Kalundborg by

Boks 4: Eksempel på merværdi: Munkesøparken, Byens Mose, Rynkevangen og Midtbyen.

Munkesøparken

Kalundborg Forsyning A/S har en regnvandsledning, der løber fra Munkesøparken til havet. Den ligger delvis under havoverfladen, hvilket medfører, at regnvandet i perioder ikke kan komme væk. Der er derfor behov for et opstuvningsbassin eller andre nye foranstaltninger.

Munkesøparken er stort set fuldt udnyttet til sportsbaner mm., hvorfor et regnvandsbassin nødvendigvis skal tilpasses den nuværende brug af området. Det foreslås, at bassinet kan etableres som skaterbane eller andet, der til daglig kan benyttes af områdets brugere, men som i perioder vil være fyldt med vand.

Etablering af regnvandsbassin i Munkesøparken giver mulighed for, at midler der ellers går til etablering af rent tekniske anlæg kan få værdi for områdets brugere. Udformes regnvandsbassinet fx som en skaterbane vil dette være med til at underbygge Munkesøparken som byens primære motions- og aktivitetsområde.

Byens Mose

Vandløbet i Byens Mose modtager vand fra et bassin ved rundkørslen Røsnæsvej og Agerhønevej. Sdr. Nyrup rensningsanlæg nord for Byens mose nedlægges, og efterfølgende vil der også ledes regnvand til Byens Mose vandløbet herfra. Efterhånden som de omkringliggende områder separatkloakeres, kan der komme væsentlig mere vand i det eksisterende vandløb. Det skal understreges, at separatkloakeringen af oplandet er en langvarig proces, og at det er endnu ikke fastlagt hvornår og hvor, der skal ske en separatkloakering af oplandet. Det står dog fast, at Byens Mose kan have gavn af, at der tilledes rent overflade- og regnvand til vandløbet.

Vandløbet i Byens Mose er i dag tilgroet og ofte tørlagt på de øvre strækninger. Ved at lede mere vand til vandløbet i Byens Mose er der mulighed for, at et større område af mosen er vådt. Vandløbet kan udgøre hovedelementet i en naturgenopretning/nyvitalisering af Byens Mose. Nedlæggelsen af rensningsanlægget, en evt. separatkloakering i området og en tilledning af regn- og overfladevand er således en mulighed for at løfte hele Byens Mose, og sikre at de rekreative muligheder i området udnyttes. Mosen ligger central som bindeled mellem Røsnæsvej og kysten. Hvis stier m.v. i Byens Mose tænkes sammen med det åbne område nord for Røsnæsvej, kan der skabes et sammenhængende grønt område fra Nyrupvej til kysten til glæde for store dele af byen.

Vandtilførslen vil være styret af mængden af nedbør, og hvordan Kalundborg Forsyning A/S tilbageholder vandet opstrøms og i hvilket tempo, der ledes ekstra vand til vandløbet.

Rynkevangen

Området ved Rynkevangen oplever større oversvømmelser ved skybrud. Især Rynkevangskolen, fodboldbanen, kolonihaveområdet og moseområdet ved jernbanen rammes hårdt af oversvømmelser. I disse områder kan det risikeres, at der står op til 2 m vand ved en 100-års hændelse i 2050.

Skolens større og mindre skolegårde udgør et stort befæstet areal, hvor vandet ikke kan trænge igennem. Det betyder, at der samles meget vand, som enten løber til lavere liggende terræn eller som oversvømmer skolebygningen.

Boks 4, Fortsat

Ved siden af Rynkevangsskolen ligger en fodboldbane, hvortil en del vand strømmer ved skybrud. Da foldboldbanen ikke vil blive brugt til spil under ekstremregnvejr, kan det være en klimatilpasningsløsning for området at lede tag- og overfladevand fra skolen til fodboldbanen, hvorved fodboldbanen kan fungere som forsinkelses- eller opstuvningsareal.

Fodboldbanen ved Rynkevangsskolen.

Udformes arealet som et multifunktionelt anlæg, der kan rumme f.eks. boldbane, skateranlæg m.v., kan klimatilpasningsløsningen samtidig skabe merværdi for området, da skolen og dens banefaciliteter får et løft.

Der kan også arbejdes i løsninger, hvor en eller flere af skolegårdens arealer indrettes med regnvandsbassiner, som samtidig kan fungere som skaterbane eller lignende. Dette vil ligeledes give området et løft og understøtte børn og unges leg, da der skabes mulighed for f.eks. skating.

En af skolegårdene på Rynkevangsskolen.

Overstående løsninger forudsætter dog, at området separatkloakeres for at kunne lede rent vand til fodboldbanen og/eller skolegårdene.

Boks 4, Fortsat

Tænkes der i løsninger, hvor der etableres regnvandsbassiner/multifunktionelle anlæg i området ved Rynkevangen, kan en del af den højere liggende by nord for området eventuelt også inddrages ved at lede vand herfra ned til Rynkevangen.

Nord for området ved Rynkevangen er et større boligområde med blandt andet flere almennyttige boligblokke. I området er der en relativ stor koncentration af børn og unge i 0-16 års alderen. Der kan eventuelt tænkes i løsninger, hvor der etableres en cykel- og gangsti eller lignende, som begynder ved det højt liggende boligområde ved Frederik Andersensvej/Lupinvej (*Kommuneplanramme K04.B09 foreskriver i øvrigt, at der skal etableres en cykelsti mellem Frederik Andersensvej til Lupinvej*) og som forsætter ned til Rynkevangen. Ad denne sti kan der under skybrud ledes tag- og overfladevand til regnvandsbassiner/multifunktionelle anlæg, som etableres ved Rynkevangen eller langs stien.

Der kan også tænkes i løsninger, hvor vandet tilbageholdes i det højere liggende terræn og på den måde aflaster det nedre system. Denne løsning er set i Gladsaxe Kommune, hvor der er etableret en sti fra Gladsaxe Sportscenter til en skole og et eksisterende stinet i syd. Langs stien er der skabt et rekreativt landskab, hvor vandløb, bassiner og regnvandsbede kan opsamle regnvand ved kraftig regn.

En sådan løsning skaber merværdi ved at øge trafiksikkerheden for børn og unge samtidig med at regnvand afledes/opstuves i et multifunktionelt anlæg, som også har en rekreativ karakter.

Midtbyen

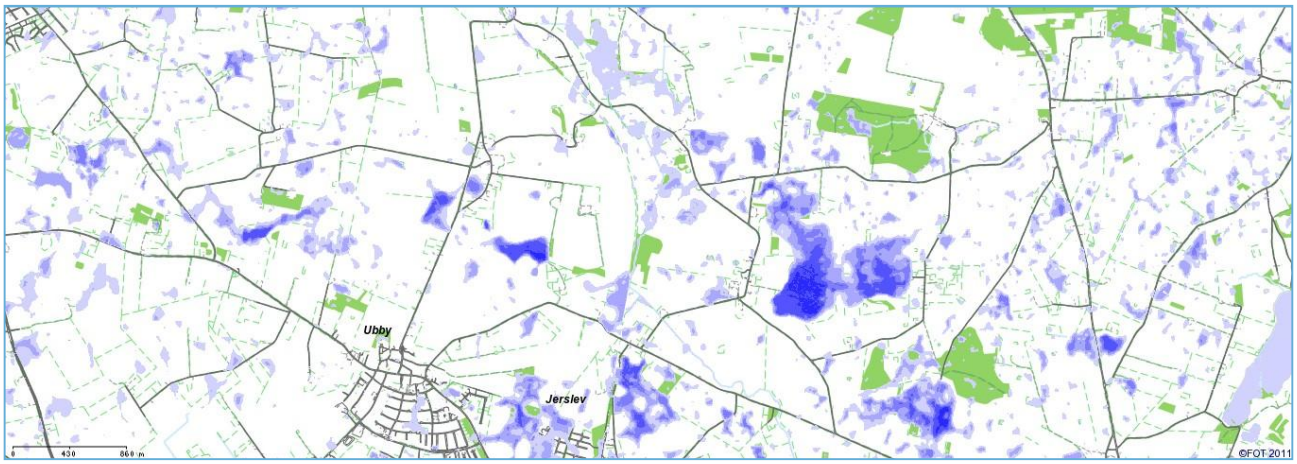
To centrale områder i midtbyen er i Kalundborg Kommuneplan 2013-2024 udlagt til mulige udviklingsområder. Dette drejer sig om Vestre Havneplads, som skal omdannes til en rekreativ havnepark *(jf. kommuneplanramme K01.R03)*, og området ved Margrethevej, som er udlagt til opførelsen af tæt boligbebyggelse, institutioner og miljøvenlige virksomheder, f.eks. kreative værksteder, iværksætterhus, café og fælleshus *(jf. kommuneplanramme K01.B12)*. Når disse område planlægges omdannet er der rig mulighed for at indtænke klimatilpasningsløsninger, som samtidig kan indgå som berigende byrumselementer.

Område ved Margethevej - her gælder kommuneplanramme K01.B12.

Oversvømmelser som ikke skyldes kloaksystemet

Ovenstående afsnit fokuserer på oversvømmelse i de større, kloakerede byer. Uden for de kloakerede byer kan der ligeledes ske oversvømmelser som følge af kraftig nedbør. Oversvømmelsesrisikoen er størst i vinterhalvåret, hvor jorden i forvejen kan være vandmættet. Her vil øget nedbør medføre, at grundvandet nogle steder kan stige op til terræn, og overfladeafstrømningen vil derved øges, hvilket kan få vandløb til at gå over deres bredder. Kraftig nedbør i et kuperet landskab kan også give anledning til jorderosion, specielt i nypløjede marker.

Afløbsfrie lavninger i terrænet har traditionelt været fugtige moseområder. Mange af disse arealer er i dag drænede og udnyttet til landbrugsdrift. Ved store nedbørsmængder kan disse arealer blive vandlidende i perioder. Det såkaldte "Bluespot-kort" (se eksempel nedenfor) viser de afløbsfrie lavninger i terrænet og giver en indikation af hvilke arealer, der kan være i risiko for at blive oversvømmet. I områder med kloakering vil vandet nogle steder ledes bort, men kortet kan stadig give en indikation af oversvømmelsesrisikoen. Ligeledes er der drænede steder uden for byerne, hvorfor arealerne ikke nødvendigvis vil stå under vand i forbindelse med en kraftige regnhændelse.



Figur 5 Udsnit af Bluespot-kort for et område nord for Ubby-Jerslev

I områder langs vandløbene vil der i fremtiden oftere stå vand pga. vådere vintre og flere ekstremregnshændelser om sommeren. Dermed vil flere landbrugsarealer blive vanskelige at udnytte. Nedenstående kort viser lavbundsarealer udpeget på baggrund af ældre kort og registreringer af jordbunden. Lavbundsarealerne er lavtliggende og er derfor i risiko for at blive oversvømmet ved kraftig nedbør eller havvandsstigning.

Figur 6 Lavbundsarealer (grøn) og potentielle lavbundsarealer (blå)

Det er muligt nogle steder at dræne og derved løse problemerne med øget vandmængde, men særligt i forbindelse med kraftige regnhændelser, vil det ofte være fordelagtigt at vandet

tilbageholdes i vandløbssystemer ved etablering af vådområder, således at arealer nedstrøms ikke oversvømmes.

Genskabelse af vådområder vil desuden have natur- og miljømæssige fordele og forbedre vandmiljøet til gavn for dyre- og planteliv samt rekreativ værdi. Kalundborg Kommune holdt et stort borgertopmøde om klimatilpasning i 2011 (se kapitel 7), hvor 53,1% mente at "Kommunen skal kunne udpege landbrugsarealer, der kan oversvømmes, for på den måde at kunne beskytte andre udsatte områder mod oversvømmelse" og 30,1% der dertil mente at "kommunen skal udnytte klimaforandringerne til at genskabe natur/vådområder på landbrugsarealer, der er truet af øget nedbør eller havspejlsstigning".

Umiddelbart øst for Kalundborg langs Kærby Å er der udpeget et område, som kan omdannes til vådområde. Omdannelsen vil betyde at områder, der i dag dyrkes landbrugsmæssigt, vil blive oversvømmet jævnligt og efterhånden blive naturprægede våde enge. Vådområdet vil kunne tilbageholde vandet, hvorved vandstanden nedstrøms - i Kalundborg by – reduceres i spidsbelastningsperioder. For at området skal have en klimatilpasningseffekt skal områdets udbredelse være betydeligt større end det areal der påtænkes vådgjort som følge af de statslige vandplaner.

Kapitel 4: Indsatsområder

De foregående kapitler beskrev udfordringerne ved øget nedbør og stigende i havvandstand. Det fremgår af disse kapitler, at der er områder i kommunen, der er mere udsatte for oversvømmelse end andre, og områder hvor konsekvenserne ved oversvømmelserne er større end andre steder.

For at opfylde Kommunalbestyrelsens overordnede mål om at imødegå klimaændringerne mest hensigtsmæssigt og forebygge og afbøde skadesvirkningerne af klimaforandringerne, er det derfor vigtigt at fokusere indsatsen på de områder, der er mest udsatte. Herved kan den kommunale indsats lægges der, hvor der er mest behov for den.

Dette kapitel udpeger derfor en række fysiske indsatsområder ud fra et 12-årigt kommuneplanperspektiv. Da ikke alle oversvømmelsestruede områder kan sikres indenfor planperioden, har det været nødvendig at prioritere udvælgelsen af indsatsområder ud fra følgende kriterier:

1. Risiko for oversvømmelse
2. Ejendomsværdi
3. Sammenhæng til andre planer og projekter
4. Kommunens særlige værdier

Der er derfor udarbejdet tre typer kort til at understøtte planlægningen:

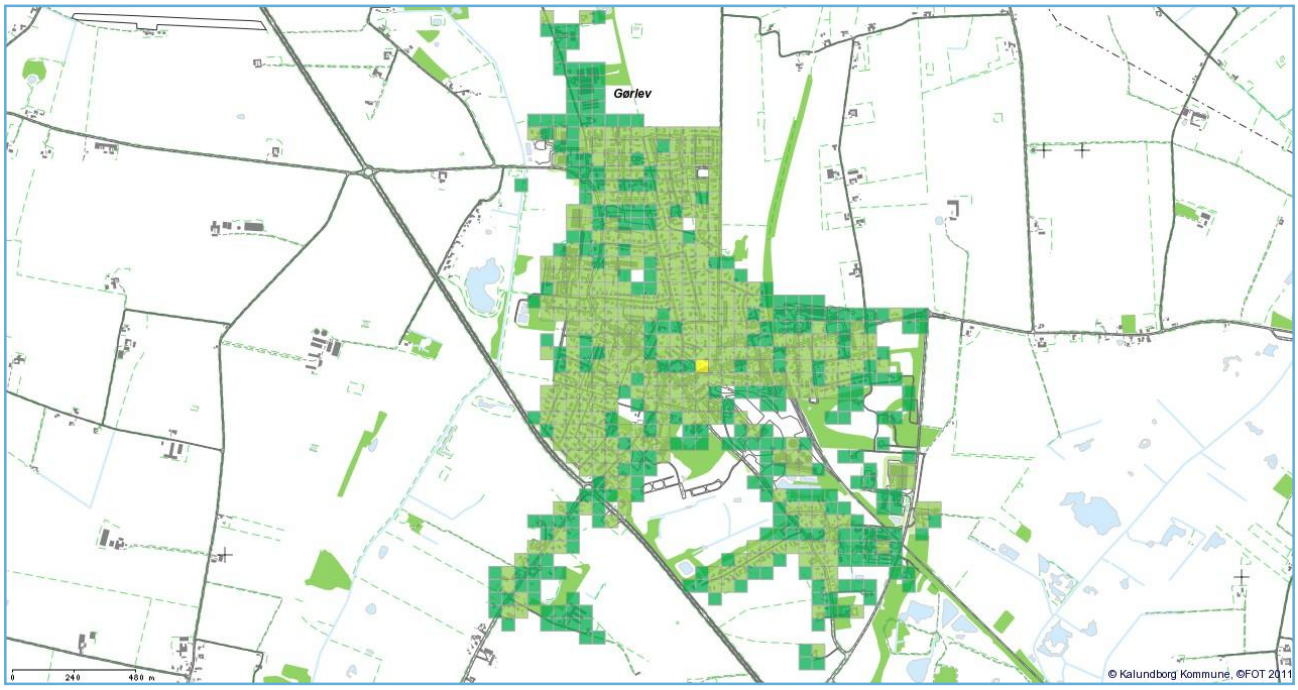
- Oversvømmelseskort
- Værdikort
- Risikokort

Oversvømmelseskortene, der er beskrevet i de foregående kapitler, viser hvor skaderne kan opstå. Værdikortene viser, hvilke værdier der er berørt. Risikokortet kombinerer de to kort til et fælles kort, der viser, hvordan planen kan prioriteres, baseret på dels hvor risikoen er størst, dels hvor de største værdier er på spil.

Værdikort og risikokort

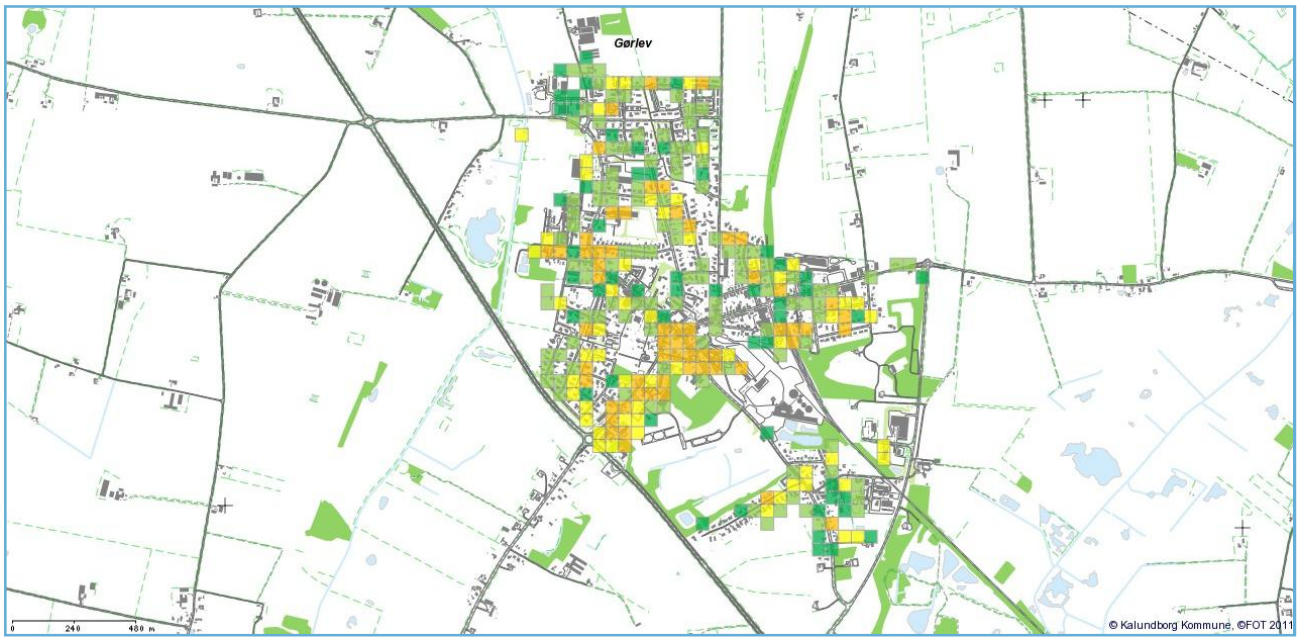
Ved oversvømmelse er de største samfundsmæssige omkostninger typisk knyttet til bygningsskader. Derfor er ejendomsværdi valgt som eneste parameter i klimatilpasningsplanens værdikortlægning. Der er udarbejdet et værdikort, der viser, hvor koncentrationen af bygningsværdier er størst for de områder, der er truet af oversvømmelse fra havet og optrængning fra kloaksystemet (se figur 7).

Afstemningsresultaterne ved borgertopmødet i 2011 viste, at der er et stort flertal af borgerne, der mener, at kommunen skal opsøge og gå i dialog med grundejerne om klimatilpasning og skal bidrage med viden og ekspertise samt medfinansiering (61% af borgerne). Ved at udarbejde et værdikort sikres at kommunens indsats kommer flest muligt til gode.



Figur 7 Værdikort for Gørlev. Mørk grøn: værdier op til 2 mio., lysegrøn: værdier mellem 2 mio. og 4 mio., gul: værdier mellem 10 og 20 mio.

Risikokortet dannes ved at sammenlægge oversvømmelseskortene for henholdsvis en 5-, 10-, 20-, 50-, og 100-års hændelse for henholdsvis stormflod og regn i 2050 med værdikortet. Herved dannes et vægtet kort, der viser det samlede risikobillede af hvor enten risikoen for oversvømmelse er meget stor, eller de truede værdier er meget høje. Ud fra dette kort kan indsatsområderne udpeges.



Figur 8 Risikokort for Gørlev. Mørkegrøn: lav risiko, lysegrøn: middellav risiko, gul: middel risiko, orange: middelhøj risiko. Områder uden farve er ikke i risiko for oversvømmelse fra kloaksystemet, som minimum til og med en 100-års regnhændelse i 2050.

Udpegning af indsatsområder
De områder på risikokortet der fremstår med højst risiko, danner udgangspunktet for prioriteringen af indsatsen. Der er dog i den endelige udpegning også taget hensyn til andre kriterier: sammenhæng til andre planer og projekter, og kommunens særlige værdier.

Med sammenhæng til andre planer og projekter tænkes primært på den kommende Spildevandsplan. Her vil klimatilpasningsplanens udpegning af indsatsområder danne grundlag for indsatserne i den kommende spildevandsplanperiode. Indsatsområderne for nedbør er derfor udvalgt, så de fælleskloakerede risikoområder er prioriteret med denne plan, da der for den enkelte borger er stor forskel på, om der sker oversvømmelse med kloakvand eller regnvand.

Der er defineret en række særlige værdier, som kommunen har en interesse i at beskytte. Disse indgår som tillægsparameter i udpegningsgrundlaget (boks 5).

Indsatsområderne er udpegede på baggrund af risikokortet, sammenhæng til andre planer og projekter samt kommunens særlige værdier.

Indsatsområderne for stigende havvandsstand er afgrænsede med udgangspunkt i, hvor en fælles løsning kunne give mening geografisk.

Indsatsområderne for øget nedbør er afgrænsede med udgangspunkt i kloakoplande, da afhjælpning af oversvømmelse ved skybrud ofte vil kræve at ledningsnettet i hele kloakoplandet udskiftes eller på andre måder opgraderes.

Følgende områder udpeget (for en konkret beskrivelse af de enkelte områder med forslag til løsningsmodeller, henvises til indsatsbeskrivelserne bilag 1):

Prioriterede Indsatsområder i forbindelse med stigende havvandstand

1.1a, b og c - Kalundborg By (nordvest, nordøst, øst)
1.2 - Reersø
1.3 - Vesterlyng / Omegnens fritidshaveforening
1.4 - Bjerge Sydstrand / Ornum
1.5 - Dalby Strand
1.6 - Sejerø

Prioriterede Indsatsområder i forbindelse med øget nedbør.

2.1 - Høng, nordlig del
2.6 - Gørlev, centrale del
2.7 - Gørlev Kirkevangen
2.8 - Indre Svebølle
2.9 - Industriområde Svebølle
2.12 - Ubby-Jerslev, Søndergade/Engårdsvej
2.18 - Kalundborg midtby
2.19 - Kalundborg Rynkevangen
2.20 - Kalundborg Carmen Clairol området

Det er valgt ikke at prioritere indsatsområderne indbyrdes. Derfor har kommunens særlige værdier kun haft ringe betydning for den endelige udpegning af indsatsområder. Kun ved udpegningen af indsatsområder for stigning i havvandstand har tilstedeværelsen af tekniske

anlæg og miljøklasse 4-7 virksomheder betydet, at et område der først er i risiko for oversvømmelse i 2050 udvalgt (1.1c Kalundborg Øst), og ved udpegning af et enkelt indsatsområde for øget nedbør har risikoen for oversvømmelse af større offentlige bygninger medført, at et separatkloakeret område er udpeget (2.7 Gørlev). Et andet separatkloakeret område (Carmen Clairol området) er udpeget som indsatsområde, idet der i dette område sker kraftig oversvømmelse af strategisk vigtig infrastruktur allerede ved en 5-års hændelse i 2050. Samtidig er der virksomheder i miljøklasse 4 beliggende i området.

Boks 5: Kommunens særlige værdier

Kommunens særlige værdier er defineret som følgende:

- Naturbeskyttelsesområder
- Kulturmiljø
- Fredede bygninger
- Strategisk infrastruktur
- Virksomheder indenfor miljøklasse 4-7
- Tekniske anlæg
- Større offentlige bygninger

De første tre værdier knytter sig til kommunens rolle som myndighed med ansvar for de pågældende områder. Sikring og tilpasning af disse områder medvirker til at bibeholde og udvikle områder, der tjener en større almen interesse.

De næste tre værdier har ligeledes større almen interesse fx sikring af arbejdspladser. De har dog også en beredskabsmæssig betydning – evt. oversvømmelse af de pågældende områder vil dels begrænse muligheden for at komme til og fra områderne, og oversvømmelse af visse typer af risikovirksomheder kan give større forureningsmæssige problemer, der skal håndteres i en beredskabssituation.

Endeligt har sikring af større offentlige bygninger også en beredskabsmæssig betydning, i og med at det er vigtigt at have et sted at evakuere folk til, hvis en krisesituation skulle opstå, og dels har kommunen som ejer også en interesse i at sikre egne investeringer.

Kapitel 5: Handlemuligheder

Foregående kapitel udpegede en række fysiske indsatsområder for klimatilpasning. Dette kapitel ser nærmere på de handlemuligheder, der er, for at reducere risikoen for oversvømmelse eller omfanget af skader ved oversvømmelse, så kommunen klimatilpasses i takt med at klimaet forandrer sig.

I Borgmesterens forord blev det nævnt, at planen har et trefoldigt sigte:

1) At den enkelte lodsejer nu får mulighed for selv at vurdere oversvømmelsesrisikoen og agere derefter.
2) At kortlægningen giver mulighed for at tage hensyn til klimatilpasning i den fremtidige planlægning og i konkrete projekter.
3) At der ved at udpege indsatsområder kan sættes målrettet ind de steder, hvor oversvømmelsesrisikoen er særlig høj, eller de truede værdier store.

Handlemulighederne indenfor de tre tilgange til klimatilpasning beskrives nedenstående.

Lodsejernes muligheder

De oversvømmelseskort, der er udarbejdet til denne plan har ikke tidligere været offentliggjort. Dvs. at de udgør et nyt redskab for lodsejere, Kommunen, Kalundborg Forsyning A/S til at kunne agere på klimaudfordringerne.

I Danmark er lovgivningen i dag sådan, at den enkelte lodsejer som udgangspunkt selv er ansvarlig for at sikre sin ejendom. Undtaget herfor er det serviceniveau, som kommunens Spildevandsplan angiver. Oversvømmes en grund ved en 5-års regnhændelse kan lodsejeren derfor i dag have en forventning om, at dette ændres, når der lægges ny kloak (Spildevandsplanen angiver om nyanlæg kan forventes i spildevandsplanperioden). En evt. ændring i serviceniveauet kan ske med kommende spildevandsplaner.

Er der risiko for oversvømmelse ved en regnhændelse højere end 5 år, og ønsker lodsejeren ikke at acceptere den risiko, skal lodsejeren selv sikre ejendommen. På www.klimatilpasning.dk er der råd til, hvordan ejendomme kan sikres mod skybrud.

Lodsejere, der er truede ved stormflod og ønsker at sikre deres ejendom, skal selv finansiere sikringen.

I områder hvor der er mange ejendomme, der er i risiko for oversvømmelse (både fra nedbør og hav), er den bedste løsning ofte en fælles løsning, da individuelle løsninger kan have en negativ effekt på naboejendomme. Kalundborg Kommune vil gerne understøtte borgerne i at finde fælles løsninger. Husk at myndighederne ofte skal godkende projekterne. I tilfælde af kystbeskyttelse skal der sendes en ansøgning til Kystdirektoratet, såfremt der er tale om en eller flere grundejere, der er *enige* om, hvad der skal udføres, hvordan det skal vedligeholdes og hvordan udgifterne skal fordeles.

Planlægning og projekter

Kortlægningen af oversvømmelsesrisikoen er også et vigtigt nyt redskab for Kalundborg Kommune og Kalundborg Forsyning A/S. Den betyder, at klimatilpasning nu kan medtages som en parameter, når der laves planer, både kommuneplan, lokalplan og sektorplaner. Kommuneplantillægget, der er en del af denne klimatilpasningsplan, er det første konkrete

eksempel på, hvordan kortlægningen kan bruges til at sikre, at der fremadrettet tages højde for klimaudfordringerne i planlægningen. Et eksempel på hvordan kommuneplantillægget kan have en indflydelse på et oversvømmelsestruet område, kan være, at der ved ny planlægning sikres at der reserveres plads til sikringsanlæg, fx diger, hvis muligt.

Den kommende Spildevandsplan vil også i høj grad gøre brug af oversvømmelseskortene, men kortlægningen kan også være relevant for andre administrationsområder. Derfor giver næste kapitel et oprids af hvad kortlægningen kan bidrage med for andre emner og sektorer (fx veje, beredskab, kulturmiljøer mv.). Én af de vigtige opgaver for kommunen her er, at benytte kortlægningen til at vurdere hvor kommunens egne bygninger kan være truede, så klimatilpasning også indgår som parameter i den planlagte vedligeholdelse af disse bygninger.

Endelig er kortlægningen også værdifuld i forbindelse med konkrete anlægsopgaver og projekter, hvor muligheden for klimatilpasning kan indgå som en vurderingsparameter når anlæg skal projekteres, fx ved anlæg af nye grønne arealer, parkeringspladser og veje. Ved at tænke behovet for klimatilpasning ind i tidligt i planlægningen, projekter og anlæg åbnes der mulighed for at arbejde på tværs af sektorer, og det sikres at tilpasningen skaber merværdi hvor muligt (se eksempler i kapitel 2 og 3).

Sikring af indsatsområder

Kortlægningen af oversvømmelsesrisikoen har også medført, at der i denne plan er blevet udpeget en række geografiske indsatsområder, hvor der i de kommende år er behov for at gøre en ekstra indsat for at sikre mod oversvømmelse.

Klimatilpasning er noget der kommer til at foregå over de næste mange år. Denne plan er kun den første klimatilpasningsplan og vil løbende blive revideret efter behov. Med udgangspunkt i målet om ”at imødegå klimaændringerne mest hensigtsmæssigt” er de indsatsområder udvalgt, hvor der allerede i dag har været, og kan forventes, problemer (på nær 1.1.c Kalundborg Øst).

For nedbør er alle udpegede indsatsområder truede ved en 5-års regnhændelse, for hav ved en 100-års stormflodshændelse. At der er forskel på sandsynligheden for, at oversvømmelsen indtræffer skyldes tre faktorer:

1) Historisk har oversvømmelser fra hav givet anledning til betydelig større forsikringsudbetalinger end oversvømmelse fra nedbør.
2) Kortlægningen viser, at en 100-års stormflodshændelse vil udrette større skade end en 100-års regnhændelse.
3) En 100-års stormflodshændelse rammer som oftest geografisk bredt langs hele kysten, hvorimod en 100-års regnhændelse kan være et meget lokalt skybrud, der kun rammer enkelte af kommunens områder.

Sikringen af indsatsområder i forbindelse med øget nedbør vil primært ske gennem den kommende Spildevandsplan. Et af midlerne i denne kan være at separatkloakere oversvømmelsestruede områder, der er fælleskloakerede i dag. Dertil er nogle af indsatsområderne udpeget, fordi der er kommunale bygninger, der er truede. En anden indsats vil derfor være at sikre disse bygninger mod oversvømmelse.

Sikring af indsatsområder i forbindelse med stigende havvand vil være afhængig af lodsejernes villighed til at sikre egne boliger. Kalundborg Kommune kan kun gå ind i og medfinansiere klimatilpasningsprojekter, hvor der er et behov for at sikre/beskytte almenvældets interesser

(fx naturbeskyttelse, sikring af arbejdspladser, sikring af kulturmiljøer og fredede bygninger, turistinteresser mv.).

At ansvaret for sikring som udgangspunkt påhviler den enkelte grundejer, betyder ikke at kommunen ikke kan have en interesse i at medvirke til at klimasikre/tilpasse et område. For at understøtte at sikring af indsatsområderne sker, kan kommunen tage en mere aktiv rolle i at engagere borgerne i kystsikring af udvalgte områder. Kommunalbestyrelsen kan opfordre til, at der nedsættes digelag, der arbejder for at sikre de truede områder og understøtte disse i processen frem mod det egentlige anlæg.

Er der uenighed om sikringsløsninger eller udgiftsfordelingen kan Kommunalbestyrelsen efter anmodning beslutte, at der skal udføres kystsikring (kystbeskyttelseslovens § 1 a stk. 2). Dette kan fx være i tilfælde hvor der er et flertal for en sikringsløsning, men hvor enkelte lodsejere ikke ønsker at være med, eller hvor der ikke kan findes enighed om fordelingen af udgifterne. I så fald vil det være kommunen, som er den drivende kraft i projekt- og sagsforløbet. I sådanne sager kan kommunen dels pålægge, at der udføres kystbeskyttelse, dels afgøre hvordan udgiften dertil skal fordeles (såfremt projektet gennemføres).

Det vil dog stadigvæk være lodsejerne selv, der skal dække udgifterne til både ansøgningsmaterialet med miljøundersøgelser samt anlægget. Derfor giver Kystbeskyttelsesloven kommunen mulighed for at stille lånegaranti og dække projekteringsudgifter midlertidigt, så det indledende projekteringsarbejde ikke går i stå pga. manglende finansiering.

I enkelte af indsatsområderne kan der være planlægning og aktiviteter, der gør, at der skabes mulighed for klimatilpasning som led i andre tiltag. Planlægningen for en Havnepark i Kalundborg by er et eksempel på, hvordan et omdannelsesprojekt - hvis det tænkes ind fra starten - kan tilpasses, så klimatilpasning indgår som en naturlig del af projektet, selv om dette ikke er projektets primære formål.

Klimatilpasningstiltag

Ovenstående afsnit beskrev handlemulighederne ud fra klimatilpasningsplanens trefoldige sigte. Forslag til de tiltag der skal igangsættes for at klimatilpasse kommunen, er der beskrevet i dels et *"indsatskatalog"* (kapitel 8), dels i *"indsatsbeskrivelser"* (bilag 1).

Indsatskataloget oplister de tiltag, der er beskrevet i planen, som kommunen kan iværksætte for at understøtte lodsejere i at klimasikre egne boliger (fx oplysningskampagner), og for at klimatilpasse kommunen som helhed (både i planlægningen, myndighedsbehandlingen, ved vedligeholdelse og i anlægsprojekter, samt i samarbejdet med borgere og virksomheder).

Nedenstående figur viser de overordnede redskaber, der kan tages i anvendelse for at klimasikre i Kalundborg kommune.

Tabel 2 Redskaber til klimatilpasning. De redskaber der er markeret med fed, er de primære redskaber til at sikre indsatsområderne.

Øget nedbør	Stigende havvandstand
Spildevandsplan	Dialog og samarbejde med lodsejere
Oplysning til lodsejere	Konkrete anlægsprojekter
Sikring af egne bygninger	Øget viden om specifikke problemstillinger
Øget viden om specifikke problemstillinger	Kommune-, lokal- og sektorplanlægning
Kommune-, lokal- og sektorplanlægning	
Projekteringer og konkrete anlægsprojekter	

Indsatsbeskrivelserne beskriver udfordringerne i de geografiske områder, der i risikokortet er klassificeret som middelhøj og høj samt indikerer løsningsmodeller for disse. For stigning i havvandstand er områder, der først oversvømmes ved en 100-års stormflodshændelse i 2100 også medtaget. Dette skyldes at mange af de bygninger og anlæg, der opføres i dag må forventes at have en levetid på mere en 35 år (2050), og det er derfor relevant også at tage hensyn til oversvømmelsesrisikoen længere ude i fremtiden. *Indsatsbeskrivelserne* beskriver derfor dels alle indsatsområder udpeget i planen, dels andre områder der fremkommer som kritiske på risikokortet og endeligt områder, der er truet af stormflod i 2100. Indsatsbeskrivelserne kan derfor også i fremtiden danne udgangspunkt for en nyudpegning af indsatsområder, når de, med denne plan udpegede områder, er sikrede.

Finansiering

Realisering af klimatilpasningsplanen foregår på mange niveauer, igennem flere planer og i forskellige kommunale enheder. Ved at tænke klimatilpasning ind tidligt, kan udgifterne til klimatilpasning begrænses og kun udgøre en mindre merudgift i projekter, der alligevel skal gennemføres. En del af midlerne til realisering af klimatilpasningsplanen vil skulle afsættes via Kalundborg Forsyning A/S takstmidler. Der er nu åbnet mulighed for, at Forsyningsselskaberne kan bidrage økonomisk til projekter svarende til den andel, der understøtter de opgaver som Forsyningsselskaberne skal varetage. Dvs. hvis Kalundborg Forsyning A/S skal lave en afledning af regnvand i et område, og en given lodsejer eller kommunen ønsker at udvikle et grønt område, så kan de finansiere den del af projektet der sikrer at vandet udnyttes rekreativt, op til det beløb de alligevel skulle have brugt på en traditionel løsning.

Midler til realisering af klimatilpasningsplanen afsat af Kommunalbestyrelsen, vil blive brugt til en lang række forskellige aktiviteter fx:

- Til at udarbejde mere specifikke sikringsplaner der hvor kommunalbestyrelsen har et ansvar for at sikre,
- til at understøtte selvstændige digelag med at udarbejde fælles planer for sikring af deres lokale områder,
- til at informere borgerne om hvordan de selv kan sikre deres hjem, og
- til at uddybe eksisterende viden hvor dette er nødvendigt for at sikre den mest kvalificerede løsning.

Der vil dog stadig være oversvømmelsesudfordringer, hvor det er nødvendigt at udarbejde egentlige klimatilpasningsprojekter, og hvor finansieringen udgør en selvstændig post på anlægsbudgettet, hvis ambitionerne om sikre kommunens særlige værdier for fremtiden skal nås. Disse vil Kommunalbestyrelsen tage stilling til efterhånden som projektplanerne udarbejdes.

Kapitel 6: Udfordringerne emneopdelt

Dette kapitel tager en tematisk tilgang til de udfordringer og løsningsforlag der er gennemgået i de foregående kapitler. Ved at se klimatilpasning fra forskellige faglige vinkler, så styrkes mulighederne for at arbejde på tværs af sektorer og skabe merværdi i løsningerne.

Veje og havne

Klimatilpasning i relation til vejområdet er inddelt i følgende emner:

- Kritiske veje
- Udsatte veje
- Veje som mulighed

Kritiske veje

Kritiske veje er i klimatilpasningsplanen defineret som statsvejene og vejene af beredskabsmæssig betydning i risikoområderne.

Følgende veje er oversvømmelsestruede ved stormflod (nu og/eller i 2050):

Kalundborg:

- Bredgade
- Vestre Havneplads / Østre Havnevej
- Vestre Havnevej
- Sydhavnsvej
- Slagelsevej

Reersø:

- Reersøvej

Ud over at sikre disse veje (nogle som del af en sikring af et større område) ligger der også en beredskabsopgave i at sikre tilgængeligheden til disse områder, hvis de oversvømmes.

Adgangsvej til Reersø. Foto: Klaus Petersen

Følgende kritiske veje er truede med mellem 10 og 50 cm vand som følge af oversvømmelse fra kloaksystemet ved en 50-års regnhændelse i 2050:

- Hovedgaden, Høng
- Stationsvej, Svebølle
- Algade, Gørlev

- Røsnæsvej, Kalundborg
- Esbern Snaresvej, Kalundborg
- Vestre Havnevej og -plads, Kalundborg
- Elmegade, Kalundborg
- Sydhavnsvej, Kalundborg
- Slagelsesvej, Kalundborg
- Hareskovvej, Kalundborg
- Asnæsvej, Kalundborg

Da en sådan oversvømmelsessituation ligger ud over Kalundborg Forsyning A/S serviceniveau, er det relevant at vurdere, om en sådan risiko er acceptabel, eller om den skal reduceres. Samtidig skal det sikres, at Beredskabet kan fungere ved en sådan oversvømmelse.

Udsatte veje og havne
Der er i Kalundborg Kommune en del offentlige veje, som på længere sigt vil blive berørt af klimaændringerne. De færreste af disse er udpegede som indsatsområder med denne klimatilpasningsplan. Ved ændringer af disse veje og/eller almindelig vedligehold bør fremtidssikring af vejene indgå som et parameter.

Sådanne udsatte veje kan fx være de veje, der ligger meget kystnært, så som Lyngvejen (Havnsø), Strandvej (Havnsø), Vestervej og Mastrupvej (Sejerø), Fægangsvej (Dalby Strand) eller være veje, hvor risikoen for oversvømmelse ikke er acceptabel da opstuvning fra kloaksystemet potentielt kan blive så dybe, at det udgør en risiko for sikkerheden.

Samtlige havne i Kalundborg kommune er udsat for risiko for oversvømmelse i tilfælde af en stormflod. Der bør derfor laves en konkret vurdering af de enkelte havneanlæg inklusive tilknyttede bygninger, for at se om de skal sikres, eller om de er konstrueret så de godt kan tåle en oversvømmelse.

Veje som mulighed
Ved anlæggelse af nye veje og vedligehold af eksisterende, kan vejene indgå i en klimatilpasningsløsning, fx ved at hæve vejkanten så bagvedliggende mere sårbare arealer beskyttes.

Figur 9 Kortet viser en 100-års regnhændelse i 2050 for det nordlige Høng. Her ses hvordan vandet i flere tilfælde er begrænset til vejene, men også at der er andre steder hvor vandet breder sig ind i bagvedliggende områder. Brun 0-10 cm vand på terræn, rød 10-50 cm, gul 50-200 cm, sort over 200cm.

Oversvømmelseskortene for nedbør viser, at vandet ofte står op i tilknytning til veje (pga. riste og dæksler placering her). Kortet viser også, at udbredelsen af en oversvømmelse ofte er afgrænset til vejarealet. Med andre ord kan vejkanten virke som en barriere for vandets videre udbredelse. Andre steder breder vandet sig fra vejene ind til de bagvedliggende områder, dog uden at vanddybden er særlig stor (se eksempel figur 9). Her vil en smart planlægning for relativt små midler kunne sikre at udsatte områder (fx boligområder med kælder) ikke oversvømmes.

Jernbaner

Jernbaneterrænet i Kalundborg by vil være en af de første områder der er truet af oversvømmelse ved en stormflod. Fra højder af 1,7 m vil først baneterrænet, og relativt hurtigt efter bygningerne, trues af vand. Dette kan have implikationer for hele togtrafikken på Sjælland og der bør derfor indledes en dialog med DSB / Banedanmark om de fælles interesser, der ligger i at beskytte jernbanen, stationen og den bagvedliggende by.

I Høng er der ikke umiddelbart fare for oversvømmelse af baneterrænet, dog er Jernbanevej (arealet foran station) truet af oversvømmelse fra opstuvning i kloaksystemet.

Grundvand/Drikkevand

I Klimatilpasningsplanen er det valgt ikke at vise kort over grundvandsændringer som følge af ændringer i klimaet pga. den store usikkerhed, der er forbundet med kortlægningen. Der er dog stadig en række steder, hvor det er muligt at sige noget om de kommende grundvandsproblemstilling som følge af klimaændringerne.

Problemer omkring grundvandsoptrængning som følge af øget nedbør er beskrevet i kapitel 3. Her var konklusionen, at "bluespot" kortene kunne bruges til at udpege områder, der potentielt er truede af optrængende grundvand, specielt hvis de er lavtliggende.

En anden problemstilling knyttet til øget nedbør og grundvand kan være nedtrængning af overfladevand i grundvandsboringerne. Her kan både oversvømmelseskortene for nedbør i centerbyerne og "bluespot" kortet vise hvor vand samler sig. I de områder vil der være øget risiko for, at overfladevand trænger ned i grundvandsboringer. Kortene kan derfor bruges til at screene for, om der er drikkevandsboringer, der ligger i risikoområder. Øget overfladevand kan også være en trussel mod forurenede grunde, specielt dem der er placeret i lavninger hvor vandet samles. Kortene kan derfor også benyttes på samme måde til at screene disse grunde for øget risiko for nedsivning af overfladevand ved et ændret nedbørsmønster.

Stigningen i havvandstand vil påvirke grundvandsspejlet kystnært. Selv om en sådan stigning kun vil påvirke meget lokale grundvandsforhold, er dette nok til at give problemer i Kalundborg, specielt i de lavtliggende sommerhusområder, hvor vandet ikke kun vil komme forfra fra havet og bagfra fra vandløb, men også nedefra. Dette kan på sigt give anledning til at vurdere, om den nuværende arealanvendelse fortsat kan finde sted.

Optrængning af grundvand kan også give problemer til de (få) drikkevandsboringer, der ligger kystnært. Disse kan på sigt opleve indtrængning af saltvand og må i fremtiden forventes opgivet.

For begge ovenstående scenarier gælder, at permanent opstigning af grundvand og indtrængning af saltvand er stærkt afhængig af, dels hvor meget vandet stiger, dels hvor kystnært de pågældende aktiviteter finder sted.

Udover de problemer stigende havvandstand i sig selvgiver, kan der opstå yderligere problemer som følge af stormflod. Kapitel 2 beskriver, hvordan havvand vil trænge ind over Sejerø, når havvandsstanden er 2,1 m over nuværende daglige vandet. Dette vil betyde, at der trænger saltvand ind, der hvor grundvandet dannes. Hvornår dette er et problem afhænger af hvor ofte og hvor længe, denne situation indtræffer i fremtiden – hvor meget saltvand når at samles, inden havet trænger sig tilbage igen.

På samme måde kan Tissøs placering over nuværende havvandsstand (1,5 m) give fremtidige problemer i tilfælde af en stormflod. Saltvandet vil i fremtiden stå længere oppe i åen, og ved en stormflod på 2,4 m er det kun et spørgsmål om tid, før der løber saltvand ind i Tissø. Om dette vil påvirke søen afhænger igen af hvor meget vand, der vil komme ind i søen, inden havet trækker sig tilbage igen. En nærmere undersøgelse af ved hvilke stormflodshøjder og varigheder Tissø evt. kunne være truet er også relevant i forhold til de store udvindinger af procesvand til industrien i Kalundborg der finder sted.

Naturbeskyttelse

De områder der påvirkes mest af et permanent ændret havvandstand (0,8 m) er kommunens strandenge, hvor en del vil stå permanent oversvømmede, inkl. strandengene omkring Flasken (Ornum / Reersø) (fredet område og internationalt beskyttelsesområde), Nedre Halleby Å (internationalt beskyttelsesområde), Tranevejle (Havnsø) (international beskyttelsesområde) og Gisseløre (Kalundborg) (fredet område). Det bør undersøges, om der i tilknytning til de truede beskyttede naturområder er muligt at udlægge perspektivarealer, hvor naturen på længere sigt kan trække sig tilbage til.

Denne klimatilpasningsplan har primært beskæftiget sig med konsekvenserne af klimaændringerne i forhold til stigning i havvandstand og nedbør. I forhold til natur er der også

andre klimatiske faktorer, der har betydning for naturtilstanden, herunder temperatur og nedbørsmønsteret. I den kommende planlægning, administration og pleje af naturområder skal der også tages højde for disse mulige klimatiske ændringer, der vil true den nuværende flora og fauna, hvilket på sigt kan medføre en ændring af de nuværende naturtyper.

Jordbrug

I forhold til jordbruget skaber klimaændringerne en række udfordringer og muligheder. Ændret temperatur og nedbørsforhold er betydende for dyrkningsforholdene. Det mildere klima giver en længere vækstsæson og mulighed for nye afgrøder, samtidig giver det også bedre betingelser for skadedyr samt plante- og husdyrsygdomme. Denne plan har dog hovedsageligt fokus på hvordan regn og stormflod påvirker arealerne.

Den øgede nedbør om vinteren samt hyppigere og kraftige regnhændelser om sommeren øger samtidig risikoen for oversvømmelse langs vandløbene. Med den forventede stigning i havvandstand vil afvandingskapaciteten i den nedre del af vandløbene også ændres. Samtidig er der risiko for at grundvandet stiger, evt. afhængig af sæsonen. Der er dermed mulighed for, at drænede områder i fremtiden vil blive mere vandlidende pga. opstigende grundvand.

En del af problematikken omkring oversvømmelse af vandløbsnære arealer kan løses ved, at vandet så vidt muligt tilbageholdes i den øvre del af vandløbet. Etablering af vådområder har den effekt, at der skabes et areal, som kan oversvømmes. Herved kan det styres, hvor oversvømmelsen foregår og dermed sikre arealer længere nedstrøms. Samtidig giver vådområder et øget dyre- og planteliv. Udover rekreative værdier kan periodiske vådgøring være med til at mindske udledningen af drivhusgasser til atmosfæren. I Kalundborg Kommuneplan er der udpeget arealer egnet til etablering af vådområder (Lavbundsarealer).

Beredskab

Klimatilpasningsplanen er et redskab til at sikre Kalundborg Kommune bedst muligt, men der vil altid være risikosituationer man aldrig kan sikre sig helt imod. Det er i de situationer beredskabet tager over. Klimatilpasningsplanen er derfor også relevant for beredskabsplanlægningen da planen viser, hvor de kritiske situationer kan opstå når 100-års hændelserne indtræffer både nu og i fremtiden.

Eksempelvis viser kortlægningen, at der er flere, ud fra et beredskabsmæssigt synspunkt, strategiske veje, der er i risiko for oversvømmelse i tilfælde af en stormflod (se ”kritiske veje” dette kapitel).

Grønne områder, legepladser mv.

Grønne områder kan være med til at sikre byerne mod klimaændringerne. Ved kraftige regnhændelser er det afgørende, at vandet kan tilbageholdes eller løbe på terrænet således at alt vandet ikke skal i kloakken på én gang. De grønne områder er oplagte til at opstuve vandet, til der igen er plads i kloakken.

De grønne områder i byerne er dog ofte fodboldbaner, legepladser mm, hvorfor tilbageholdelsesbassiner skal udformes, så de integreres i området og/eller tilfører nye værdier. Ved at Kalundborg Kommune og Kalundborg Forsyning A/S sammen finder løsningerne, kan dette sikre byerne mod klimaændringer, samtidig med at de grønne områder tilføres nye elementer.

Tilbageholdelsen kan også foregå på parkeringsarealer, vendepladser eller andre store befæstede arealer. Dermed skabes multifunktionelle områder, hvor regnvandet ofte tilbageholdes i bede som tilfører parkeringsarealer mere grønt. På den måde er der mulighed for at bruge klimasikring som løftestang til at forskønne byerne.

I Grøn Plan for Svebølle, Høng og Kalundborg er der identificeret en række grønne områder og parkeringsarealer, som med fordel kan benyttes til regnvandshåndtering.

Kulturmiljø

Flere af kommunens kulturmiljøer er truede af oversvømmelse fra nedbør og hav i fremtiden. Hvilken løsning der skal til for at beskytte de enkelte kulturmiljøer er meget forskellige. Nogle kulturmiljøer er stærkt prægede af den kystnatur, de er en del af, fx Vesterlyng, og her kan en kystbeskyttelse vise sig at være i strid med kulturmiljøets karakteristika. Andre steder er kulturmiljøet stærkt præget af det bebyggede miljø, og en oversvømmelse af dette vil derfor true de ejendomme og bygninger, der giver kulturmiljøet dets karakteristiske præg. Løsningsmodellerne for sikring af de enkelte kulturmiljøer er derfor meget forskellige og bør vurderes individuelt, evt. efter en samlet plan.

Kommunale ejendomme

I udpegningen af indsatsområder var der fokus på de større offentlige bygninger. Oversvømmelseskortene viser, at disse er godt beskyttede fra havvandstandstigningen og stormflod. Oversvømmelseskortene viser til gengæld også, at der er flere bygninger der allerede i dag har problemer med optrængning af spildevand ved skybrud.

I indsatsbeskrivelserne er oversvømmelsesproblematikken beskrevet. Heraf fremgår det, at der er steder, hvor en kommende separatkloakering vil løse problemerne. Der er desværre også steder, hvor oversvømmelsesproblematikken tilskrives de interne kloakeringsforhold på grunden. Her er det nødvendigt, at der afsættes ekstra ressourcer, såfremt disse steder skal sikres, både i dag, og mod fremtidens øgede nedbørsmængder.

Der bør derfor iværksættes en nærmere undersøgelse af hvilke offentlige bygninger, der er truet af skybrud, og hvor løsningen ikke er finansieret gennem takstmidlerne.

Kapitel 7: Baggrund for planen, klimascenarier og kortlægning

Dette kapitel detaljerer baggrunden for klimatilpasningsplanen, klimascenarierne og kortlægningen. Kapitlet indeholder en mere dybdegående beskrivelse af disse emner, for den der vil have en større forståelse for de kriterier, der ligger til grund for planen.

Baggrund for planen

Forud for planen har der været en række aktiviteter, projekter og statslige udmeldinger/vejledninger, som alle har dannet forsætning for denne plan:

Klima- og energiplan

Klima og klimatilpasning har været et tværgående emne i kommuneplanen siden 2009, hvor arbejdet med en klima- og energiplan blev igangsat. Kalundborg Kommune arbejder i dag med klima og energi indenfor fire områder:

- CO_2-reduktion
- Strategisk energiplanlægning
- Klimatilpasning
- Innovation og arbejdspladser

Der er udarbejdet en Erhvervs- og Udviklingspolitik i 2011, med fokus på "innovation og arbejdspladser", og en Klimaplan i 2013, der oplister initiativer til, hvordan Kalundborg Kommune kan reducere CO_2 og andre drivhusgasser for kommunen som geografisk område. I 2013 er der desuden udarbejdet en særskilt CO_2-opgørelse for Kalundborg Kommune som virksomhed med en handleplan, der beskriver, hvordan CO_2-udledningen kan nedbringes. Den strategiske energiplan vil blive udarbejdet i 2014.

BaltCICA

Sammen med Teknologirådet gennemførte Kalundborg Kommune et borgertopmøde om klimatilpasning i 2011. Borgertopmødet var en del af et EU-projekt kaldet BaltCICA, som løb i perioden 2009-2012. Temaet for EU-projektet var klimatilpasning i Østersøområdet.

Borgertopmøde i Kalundborg Hallen

Til Kalundborg Kommunes del af projektet blev der udpeget et kystnært område ved Tissø og Reersø som caseområde. Der blev afholdt scenarieworkshops med udvalgte deltagere. Resultaterne fra disse dannede, sammen med BaltCICA-projektets analyser af havstandsstigninger samt beregninger af omkostningerne ved forskellige klimatilpasningsløsninger, grundlaget for materialet, som deltagerne på borgertopmødet blev præsenteret for.

Formålet med borgertopmødet var at indhente borgernes holdninger til klimatilpasning og bruge resultatet i det videre arbejde med klimatilpasningsplanen. 350 borgere mødtes for at drøfte klimatilpasning og tilkendegive deres meninger ved en elektronisk afstemning.

Materialet til borgertopmødet samt afstemningsresultaterne kan ses på kommunens hjemmeside www.kalundborg.dk. Resultaterne fra borgertopmødet har dannet input til specielt værdikortlægningen i denne plan.

Vejledning i klimatilpasningsplaner og klimalokalplaner

Der er også fokus på klimatilpasning fra statslig side. Senest har Regeringen og KL i forbindelse med budgetforhandlingerne 2013 vedtaget, at kommunerne skal lave en klimatilpasningsplan inden udgangen af 2013. Til at understøtte kommunernes arbejde har staten oprettet en hjemmeside www.klimatilpasning.dk, hvor borgere, erhvervsliv og kommuner kan få hjælp til klimatilpasning.

Vejledning i klimatilpasningsplaner og klimalokalplaner

Der er også udarbejdet en vejledning i klimatilpasningsplaner og klimalokalplaner, der specificerer kravene til klimatilpasningsplanerne. De vigtigste punkter i vejledningen er:

Klimatilpasning er nu entydigt et kommuneplantema. Det betyder, at planen skal have et 12-årigt sigte (kommuneplanperioden), men kan have en længere perspektiveringsdel. Planen skal følge kommuneplanens øvrige struktur med hovedstruktur, retningslinjer, redegørelse og evt. rammer for lokalplanlægningen.

Der er indholdsmæssige krav til indholdet af klimatilpasningsplanen. Det betyder, at klimatilpasningsplanen skal indeholde en riskokortlægning samt en beskrivelse af den kommunale indsats for klimatilpasning. Vejledningen sætter specielt fokus på forebyggelse af skader fra vand (havvandsstigning, nedbør, grundvand etc.). Dvs. der er ikke krav om, at planen skal indeholde andre klimatilpasningsrelaterede emner så som varme, sundhed, forstyrrelse af biodiversitet mv.

I overensstemmelse med vejledningens krav og Kommunalbestyrelsens mål afgrænser denne plan sig derfor fra disse emner. Der opfordres til, at disse emner behandles i andre af kommunens sektorplaner, fx

- *Sundhedspolitikken*: Et varmere og fugtigere klima kan påvirke sundheden hos især ældre, syge og børn. Klimaændringerne kan medføre helbredsrisici i form af allergiske reaktioner, infektion og ulykker. Øget fugt kan have betydninger for indeklima og sundhed.
- *Kommuneplan*: Et varmere klima får specielt betydning i byområder, hvor de bebyggede flader opvarmer luften, så den kan være flere grader højere end det omgivende landskab. Kommuneplanen kan tage emnet op fx i form af plantiltag, der medvirker til at reducere overfladeopvarmning i byer (grønne tage og områder mv.)
- *Naturhandleplaner*: Biodiversiteten vil ændre sig fremadrettet, når det bliver varmere og fugtigere. Hvor denne plan angiver retning for, hvordan truede naturområder evt. kan klimasikres ved at skabe rum til ny natur, omhandler planen ikke konsekvenserne ved en ændret biodiversitet i de enkelte naturområder.

Der stilles krav til forsyningsselskaberne om at stille kortmateriale til rådighed for kommunen. Der har været et tæt samarbejde mellem Kalundborg Forsyning A/S og Kalundborg Kommune ved udarbejdelse af klimatilpasningsplanen. Kalundborg Forsyning A/S har således været en del af projektgruppen og har udarbejdet kort over oversvømmelsesrisikoen fra kloaksystemet for Høng, Gørlev, Ubby-Jerslev og Svebølle og Kalundborg.

Klimascenarier og kortlægning

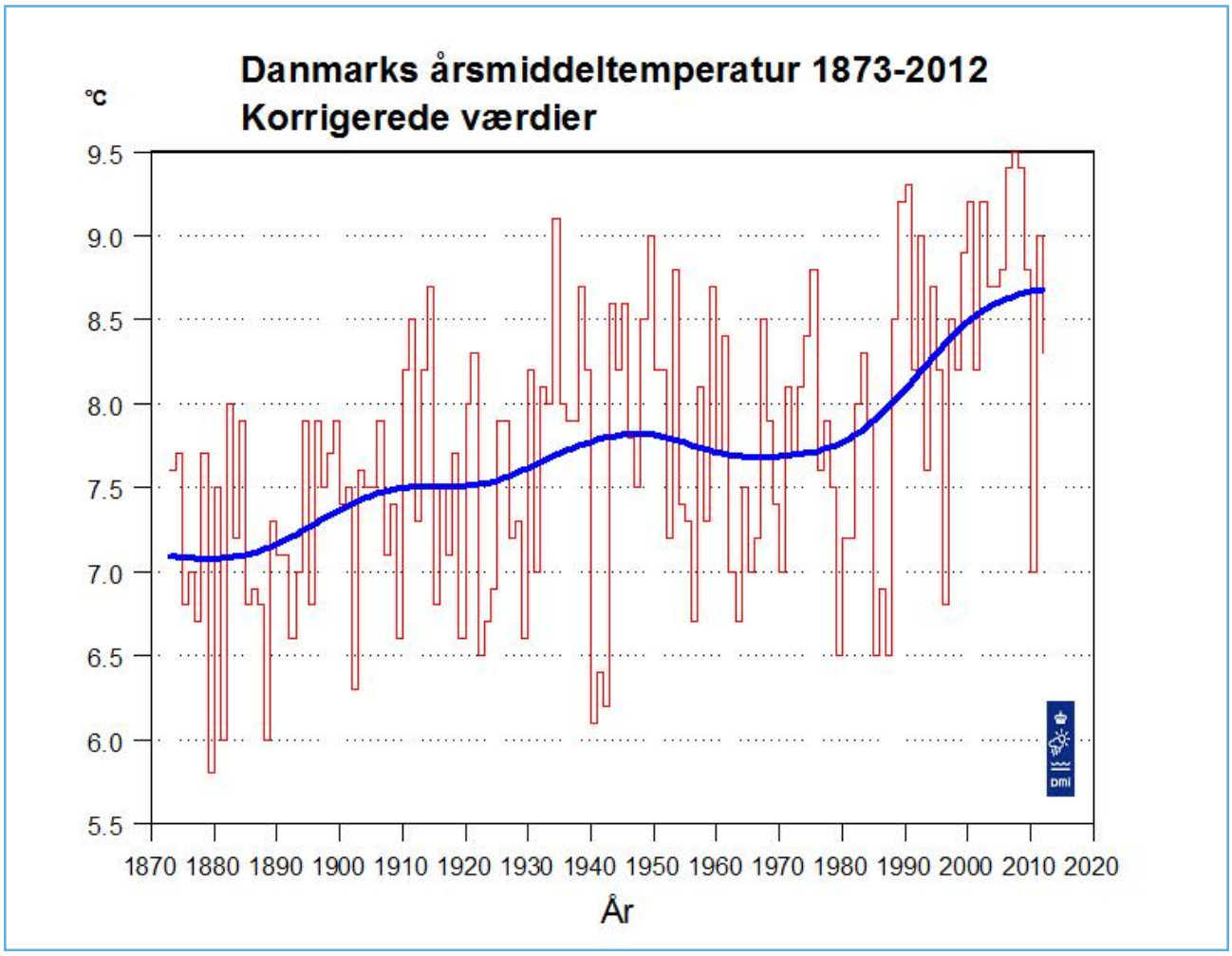
Staten har stillet anbefalinger til hvilke scenarier for klimaforandringer, kommunerne skal planlægge for. Staten anbefaler, at der for perioden frem til 2050 tages udgangspunkt i A1B-scenariet, der er et middelscenario. Dette er en af IPPC, FNs klimapanel, scenarier over fremtidens klima. IPPC udarbejder rapporter over fremtidens forventede klima baseret på forskellige scenariemodeller, der er afhængige af hastigheden af omstillingen til vedvarende energi, befolkningsvækst og økonomisk vækst. Den rapport udkom i 2007, den næste kommer i 2013-2014. IPCC-scenarierapporten (2007) indeholder fire hovedgrupper af udslipsscenarier, som tilsammen viser en stor variation i de globale udslip. De fire hovedgrupper, som betegnes A1, A2, B1 og B2, er bygget på fire forskellige sammenhængende sæt af forudsætninger. Hvis planlægningen rækker længere frem end 2050, anbefales det at tage flere scenarier i betragtning, fx ved, som supplement til A1B, at tage et middelhøjt scenario (A2) og et middellavt scanario (B2) i betragtning:

A1-scenarierne bygger på et fremtidsbillede karakteriseret ved høj økonomisk vækst, lav befolkningsvækst og hurtig introduktion af effektive teknologier, der medfører lavt drivhusgasudslip. Scenarierne forudsætter også en globalisering af økonomierne og stor indkomstudjævning mellem regionerne. A1-scenariefamilien forgrener sig i tre grupper, som beskriver forskellige teknologiske udviklinger i energisystemet. Man kan skelne mellem de tre A1-grupper på basis af teknologi: fossil intensiv (A1FI), ikke-fossile energikilder (A1T) eller ligevægt mellem alle kilder (A1B). Samlet er resultatet i A1-scenarierne høj økonomisk vækst og en meget forskellig udvikling i drivhusgasudslip.
A2-scenarierne forudsætter lille global økonomisk integration og langsommere teknologisk udvikling. Samtidig forudsættes forsat høj befolkningstilvækst. Resultatet af disse forudsætninger er en markant mindre økonomisk vækst end i A1, men lige så store drivhusgasudslip.
B1-scenarierne forudsætter i lighed med A1 høj økonomisk vækst og teknologisk udvikling i en verden præget af globalisering. I forhold til A1 forudsætter B1 også, at fremtidens forbrug bliver mindre ressourceintensivt, og at meget miljøvenlige teknologier introduceres. Dermed opnås en høj økonomisk vækst med relativt lille miljøbelastning.

B2-scenarierne forudsætter moderat vækst i befolkningen og økonomierne og en langsommere udvikling i miljøteknologier end i A1- og B1-alternativerne. Ligesom for A2-scenarierne forudsættes relativt lille global økonomisk integration, og disse antagelser medfører tilsammen, at B2-scenarierne forudsiger mindre drivhusgasudslip end A1- og A2-scenarierne, men højere udslip end B1.

Nedenfor gennemgås forventningerne til temperatur, nedbør og havvandsstand i A1B scenariet samt baggrunden for oversvømmelseskortene i klimatilpasningsplanen.

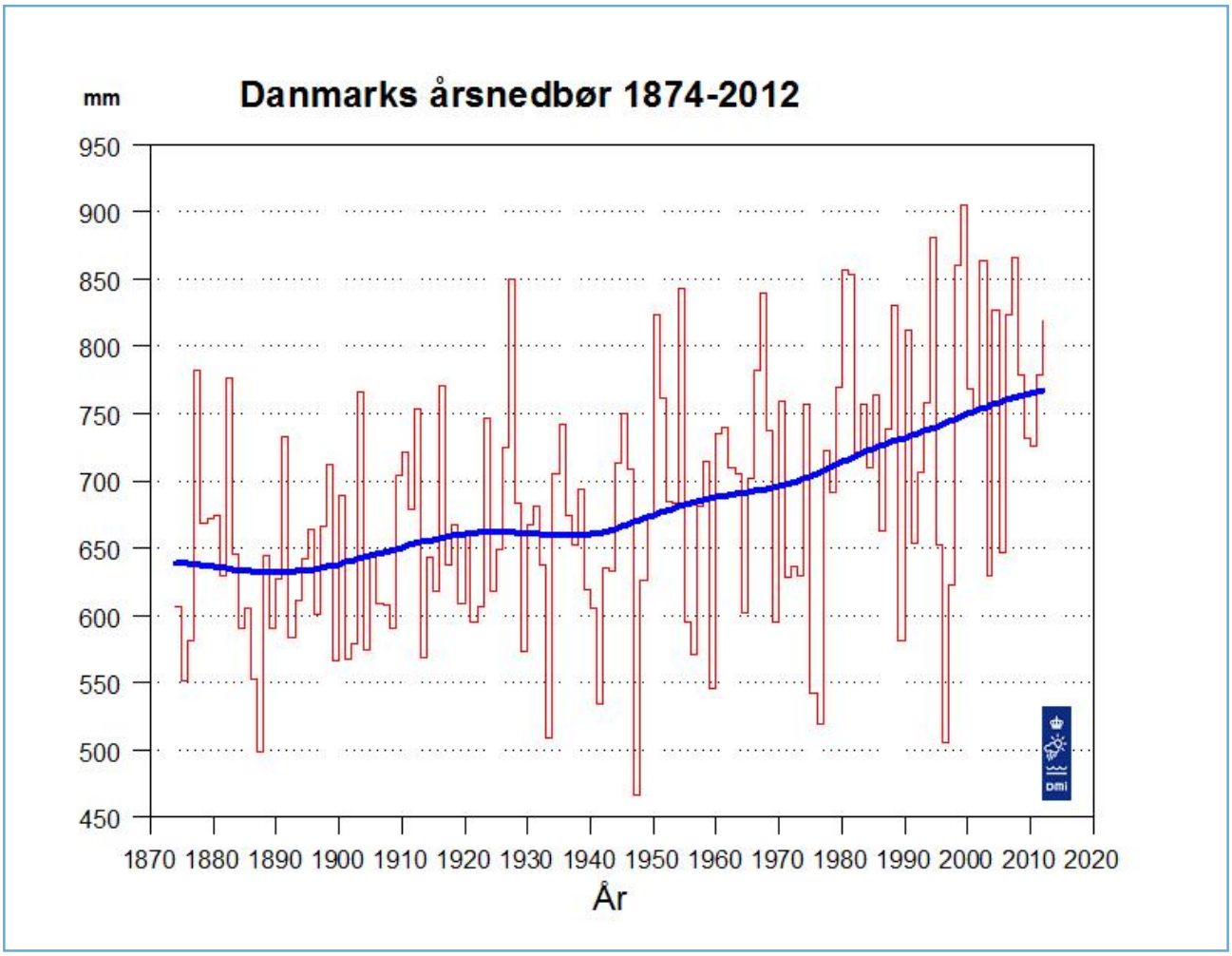
Temperatur
Figur 1 viser stigningen i årsmiddeltemperatur frem til 2012. I fremtiden vil temperaturen fortsat stige. Vintrene vil blive mildere, og somrene vil blive varmere. Der vil blive flere og længerevarende varme- og hedebølger. Som gennemsnit frem mod 2050 forventes temperaturen at stige med 1,2 grader celsius sammenlignet med perioden 1961–1990. I 2100 forventes en stigning i temperaturen på 2,9 grader celsius.



Figur 10 Danmarks årsmiddeltemperatur. Kilde: www.dmi.dk

Nedbør
Der ses allerede i dag en stigning i årsnedbøren (figur 2), en tendens der vil fortsætte – især om vinteren. Somrene er vanskeligere at forudsige, men de vil sandsynligvis blive præget af længere tørre perioder samtidig med, at der vil blive kraftigere skybrud. Som gennemsnit

forventes årsmiddelnedbøren at stige med ca. 7 % frem mod 2050. I 2100 forventes årsmiddelnedbøren at være vokset med ca. 14 %.



Figur 11 Danmarks årsnedbør. Kilde: www.dmi.dk

Kortlægningen af problemer i forbindelse med øget nedbør har primært fokus på skybrudshændelser (regnhændelser), som vi i fremtiden kan komme til at forvente mere af.

Kalundborg Forsyning A/S har kortlagt udbredelsen af oversvømmelser fra kloaksystemet som følge af kapacitetsproblemer i kloakanlæg i forbindelse med skybrud for Høng, Gørlev, Ubby-Jerslev og Svebølle. Kortene viser en estimeret regnhændelse i år 2050, og der er udarbejdet kort for 5-, 10-, 20-, 50- og 100-års regnhændelser. Disse kort ligger til grund for risikokortlægningen.

Kortlægningen af Kalundborg by forventes færdig i 2014, hvorefter der vil blive udarbejdet et selvstændigt kommuneplantillæg for klimatilpasning af kloaksystemet for Kalundborg by. Ved kortlægning af oversvømmelser fra kloaksystemet i Kalundborg skal havvandstandstigningen medtages.

På kommunens digitale kortside kan man se kortene for en 5-, 10-, og 100-års regnhændelse i 2050. Her kan man også zoome ned på de enkelte matrikler og se, om området ligger i et fælleskloakeret eller separatkloakeret område.

Oversvømmelseskortene fra kloaksystemet viser kun de steder, hvor der kan forekomme optrængende vand fra kloaksystemet. Kortene viser ikke, hvor der kan ske oversvømmelser på overfladen som følge af meget regn fx i forbindelse med oversvømmelse af vandløb og lavninger i terrænet.

For at supplere oversvømmelseskortene stiller Staten en "hydrologisk højdemodel" til rådighed, der viser hvor lavningerne i terrænet findes. Herved kan man få et overblik over, hvor vandet samler sig. Om der rent faktisk samles vand i længere tid i disse lavninger afhænger af drænforhold og jordbundstype og selvfølgelig af regnens intensitet og hvor længe det regner. Højdemodellen vises her som et "Bluespots"-kort.

Kortet viser derfor ikke, om der er et reelt problem i det pågældende område, men det kan give en pejling af, hvor der kan være behov for at undersøge området nærmere, fx i forbindelse med kommende planlægning.

I forbindelse med kraftig nedbør opstår der problemer med oversvømmelse fra vandløb. Dette ses allerede i dag, hvor det ændrede nedbørsmønster medvirker til, at bl.a. marker engang imellem er udsatte for oversvømmelse. Dette vil forstærkes i fremtiden, specielt når vandløbenes profil påvirkes af stigende havvandstand.

Der er udarbejdet beregninger for konsekvenserne ved stigende havvandstand for vandføringen i Kærby Å. For resten af vandløbssystemerne henvises der til kortet over lavbundsarealer, der er potentielt egnede som vådområder. Kortet er en udpegning af større lavtliggende områder, der tidligere har været moseområder eller andre, vandlidende områder. Kortet giver en indikation af hvilke arealer, der kan være i risiko for at blive påvirket af fremtidig ændret nedbørsmønster (dog er det primært ubebyggede arealer). I kombination med bluespotkortet og havvandsstandskort kan kortet sige noget om, hvor der i fremtiden må forventes øget oversvømmelse fra vandløbene.

Nedre Halleby Å og Kærby Å løber gennem bebyggede områder. På samme måde som der er foretaget beregninger på Kærby Å i forhold til oversvømmelsesrisiko, vil det være nødvendigt at foretage beregning for Nedre Halleby Å, hvis det skal undersøges, hvornår og hvordan sommerhusområderne påvirkes. Stigende havvandstand i kombination med kraftigere regnhændelser vil blot øge risikoen for oversvømmelse i den nedre del af vandløbet.

Havvandstand
I 2050 forventes havspejlet omkring Danmark at stige med 0,3m (± 0,2 m) i forhold til i dag. Frem mod år 2100 forventes havspejlet omkring Danmark at stige 0,8 m (± 0,6 m) i forhold til i dag.

Nedenstående tabel viser henholdsvis det laveste og højeste forventede niveau for havvand i Kalundborg ved en given stormflodshændelse (tabel 3).

Tabel 3 Oversigt over forventet stigning i havvandstand samt stormflodshøjder i dag, i 2050 og i 2100 (alle tal er i cm).

År	Min / max stigning i havvandsstand		Min/max med 20 års hændelse stormflod		Min/max med 50-års hændelse stormflod		Min/max med 100-års hændelse stormflod	
I dag	0		142		154		162	
2050	10	50	152	192	164	204	172	210
2100	20	140	162	282	174	294	182	302

For tabellen gælder, at stigningen i havvandsstand og stormflodsniveau er baseret på DMI´s bud (www.klimatilpasning.dk) Bemærk at spredningerne er henholdsvis 8, 11 og 14 cm for en 20-års hændelse, en 50-års hændelse og en 100-års hændelse. Højden på stormflodshændelserne i dag er baseret på Kystdirektoratets højvandsstatistikker 2012. Tabellen inkluderer *ikke* den estimerede stigning i stormfloder. Denne er vurderet til 0,0-0,6 m i 2050 og 0,0-1,7 m i 2100. Dvs. minimum og maksimum hændelsen for en 20-års hændelse i 2050 kan svinge fra 162 cm til 342 cm og i 2100 fra 182 til 472 cm. Det skal dog understreges, at estimatet for stigning i stormflod er et nationalt estimat og derfor kan variere fra den Jyske Vestkyst til Kalundborg.

Stigningen i havvandstand er kortlagt for forskellige niveauer. På kommunens digitale kortside vises kortene for en 100-års stormflodshændelse i dag (1,6 m), i 2050 (1,9 m) og i 2100 (2,4 m), samt et kort over den forventede permanente havvandsstand i 2100 (0,8 m). Kortet viser den maksimale udbredelse af vandet ved en sådan stormflodshændelse. Jo højere vandstand, jo længe skal vandet bevæge sig, før de viste områder er dækkede. Udbredelsen afhænger derfor i høj grad af, hvor lang tid det tager før vandet trækker sig tilbage.

Kortene viser lidt andre niveauer i havvandstand, end der blev vist til borgermødet i forbindelse BaltCICA projektet. Den største udbredelse der vises (2,4m) er ti cm større end den største udbredelse i BaltCICA projektet.

Til grund for risikokortlægningen er der kortlagt for henholdsvis en 5-, 10-, 20-, 50- og 100-års stormflodshændelse 2050 (1,5m, 1,6m, 1,7m, 1,8m og 1,9m). Disse højder er anvendt for at lægge samme hændelsessandsynlighed til grund for risikokortlægningen, som benyttet for oversvømmelseskortene for nedbør.

Kortene kan blive revideret i forbindelse med næste kommuneplan ud fra scenarierne i den kommende IPCC rapport (udkommer 2013-2014).

Kystdirektoratet udgiver storflodsstatistikker for Danmark. I Kalundborg kommune er der stormflodsmålinger for Kalundborg havn, hvor vandstanden har været målt siden 1971 (med manglende data fra 1984-1989). Tabel 4 viser de højest registrerede vandstande i denne periode:

Tabel 4 Højeste registrerede vandstande 08.09.1971 - 20.12.2012.

Dato	DVR90(cm)
1. november 2006	161
21. februar 1993	156
20. november 1973	139
2. marts 2008	141
9. november 2007	132

Stormflodsrådet har i 2009 udgivet skadesstatistik for perioden 1991-2009. Denne vise, at Kalundborg i den pågældende periode var den kommune, der anmelde tredjeflest skader i hele landet. Den samlede skadesudbetaling i perioden var på over 36 mio. kr. med en gennemsnitlig erstatning pr. skade på 95.237,48 kr. For antal anmeldte skader se tabel 5.

Tabel 5 Anmeldte stormflodsskader i Kalundborg Kommune i forhold til højeste registrerede vandstande.

Dato	Antal anmeldte skader
1. november 2006	323
21. februar 1993	55
20. november 1973	Ikke oplyst
2. marts 2008	1
9. november 2007	6

Grundvand

Grundvandsdannelsen er afhængig af årsnedbør og fordampning. Forventningsfremskrivning af den fremtidige grundvandsstand er forbundet med stor usikkerhed. Dette skyldes, at selv om der forventes mere nedbør generelt, er det endnu uvist om der vil falde mere eller mindre om sommeren, hvor den øgede temperatur vil øge fordampningen fra jordoverfladen.

Grundvandet findes i flere lag. Her skelnes mellem de øvre og de nedre lag. De nedre lag er de lag, der udvindes drikkevand fra (boringerne ligger her som oftest mellem 12 og 80 meters dybde). I forhold til klimatilpasning afgrænser denne plan sig fra klimaændringers mulige påvirkning af det nedre grundvandslag, da det i første omgang er mindre påvirket af klimaændringerne end det øvre grundvandslag.

Interessen for det øvre grundvandslag knytter sig primært til sammenhængen med overfladevand. Flere steder ligger det øvre grundvandslag tæt på overfladen og en ændring i lagets beliggenhed, kan betyde mere eller mindre vand på overfladen samt øget eller reduceret afstrømning i vandløbssystemet.

Til understøttelse af klimatilpasningsplanerne stiller staten oversvømmelseskort til rådighed (www.klimatilpasning.dk). På grundvandsområdet vises grundvandsstand og -dannelse i det øvre grundvandslag samt ændringer i disse i forhold til et tørt, medium og vådt scenarie (alle baseret på et A1B emissionsscenarie).

Statens grundvandskort for den tørre model viser, at grundvandsstanden overordnet for Kalundborg Kommune vil falde op til 1 meter. Den våde model viser en uændret til stigende grundvandsstand (op til 5 meter der hvor grundvandet ligger dybt). Med andre ord, vil der være flere områder med vand på terræn, hvis den våde model holder stik.

Da oversvømmelseskortet er forbundet med stor usikkerhed, samtidig med at datagrundlaget er spinkelt, er det vurderet, at værktøjet ikke har nogen værdi på lokalt niveau.

Det øverste grundvandsspejl er kraftigt påvirket af variationerne i nedbør. Når der i det fremtidige klima forventes øget nedbør, og en større årstidsvariation med vådere vintre og tørrere somre vil grundvandsstanden også stige og falde kraftigere end i dag. Derfor kan både de tørre og våde scenarier ovenstående vise sig at holde stik afhængig af årstiden.

Bluespotkortet viser, hvor i terrænet vandet vil samle sig. De lavninger der ligger tæt på det øvre grundvandsspejl kan også være påvirket af opstigende grundvand. Områder der viser lavningerne på kortet, viser derfor også de områder hvor grundvandsforholdene skal undersøges, såfremt der er ønske om at planlægge for disse områder.

Der er i Kalundborg Kommuneplan 2013-2024 udpeget lavbundarealer, der er potentielt egnede som vådområder. Disse områder må i fremtiden forventes at blive mere vandlidende, da de ligger tæt på grundvandspejlet. En vådgøring af nogle af disse områder kan bidrage til at beskytte beboelse nedstrøms, ved at forsinke vand i forbindelse med ekstremregn.

Værdikort og risikokort

Ud over de kort der knytter sig til oversvømmelsesrisikoen ved stigende havvand og øget nedbør, er der til brug for klimatilpasningsplanen også udarbejdet et værdikort og et risikokort (se kapitel 4).

Værdikortet er et vægtet kort baseret på ejendomsværdi i et 50X50m grid.

Risikokortet viser sandsynligheden for en oversvømmelse i 2050 ganget med værdien af ejendommen. Risikokortets vægtning er udgangspunktet for udpegningen af klimatilpasningsplanens indsatsområder ud fra hvilken risikokategori et område befinder sig i (se tabel 6).

Risikokortet vægter som hovedregel områder, der trues af regnvand højere end områder, der trues af stigning i havvandstand kombineret med en stormflod. Dette skyldes at oversvømmelser fra havet fx i Kalundborg først opleves, idet vandet overstiger kajkanten. Dette sker først ved 1,7m, hvilket svarer til en 20-års stormflodshændelse. Det kortet viser, er derfor at sandsynligheden for at blive ramt af oversvømmelse som følge af skybrud er større end sandsynligheden for at blive ramt af oversvømmelse som følge af stormflod. Ved en 20-års stormflodshændelse i 2050, hvor vandet står over kajkanten, vil der til gengæld være store områder, der oversvømmes. Dvs. at en 20-års stormflodshændelse forårsager skader på langt flere bygninger end en 20-års regnhændelse.

Tabel 6 Farveintervali risikokortet. Mørkegrøn: lav værdi, lav risiko, Rød: høj værdi, høj risiko.

		Hændelse i 2050				
Vægtning baseret på ejendoms-værdi. 1 = lav, 20= høj		5-års	10-års	20-års	50-års	100-års
	1					
	2					
	5					
	10					
	20					

Bemærkninger til risikokortet for nedbør: I forhold til risikokortet for nedbør er der områder, der umiddelbart fremstår med høj risiko, som ikke er prioriteret som indsatsområder med følgende begrundelse:

- Høng: Risikokortet viser flere områder, der har forholdsvis store ejendomsværdier og risiko for oversvømmelse, men områderne er kun prioriteret såfremt vandet vil stå højere end 10 cm omkring bygningerne.
- Gørlev: På risikokortet er to områder, som ikke er udpegede, vurderet til at have høj risiko. I disse områder er det dog stort set kun vejbanen, der vil stå under vand.
- Svebølle: Et større område omkring Nyvej/Nordvestvej er på risikokortet vægtet, så det umiddelbart bør prioriteres højt. Vandet vil ved en 100-års regnhændelse dog hovedsageligt være på vejene, hvorfor området ikke er med på den prioriterede liste.
- Ubby-Jerslev: Risikokortet viser at store dele af Ubby-Jerslev ligger i kategorien middel-høj risiko, men fordi vandet hovedsageligt vil ligge på vejene, er byen som udgangspunkt godt beskyttet mod skybrud.

Uddybning af kriterierne for de særlige værdier: Kommunens særlige værdier er udvalgt ud fra de værdier det er muligt at kortlægge:

- Naturbeskyttelsesområder: Internationale naturbeskyttelsesområder og fredede områder.
- Kulturmiljø: Kalundborg Kommunes Kommuneplanen 2013-2024s kulturmiljøudpegninger.
- Strategisk infrastruktur: Statsvejene, og til- og frakørselsveje til udsatte områder herunder vejen til Reersø, Slagelsevej og Sydhavnsvej, Østre- og Vestre Havnevej, Jernbanevej, og Bredgade og Elmegade.
- Miljøklasse 4-7 virksomheder: Er defineret ud fra Kalundborg Kommunes Kommuneplan 2013-2024s erhvervsområder miljøklasseinddeling sammen med kendskab til de specifikke virksomheder i de pågældende erhvervsområder.
- Tekniske anlæg: Kalundborg Kommunes Kommuneplanen 2013-2024s udpegede områder til tekniske anlæg (i Kalundborg omfatter disse bl.a. rensningsanlægget og Kalundborg Station).
- Større offentlige bygninger: haller, skoler ol. (bygninger der kunne påtænkes at have en beredskabsmæssig betydning).

Kapitel 8: Indsatskatalog

De forslag til handlinger, der har været præsenteret i de foregående kapitler, oplistes i dette kapitel i indsatskataloget. Det er kun de indsatser som *kommunen* kan iværksættes der oplistes. Realisering af disse indsatser vil medvirke til at Kalundborg kommune er godt sikret mod klimaforandringerne.

Indsatskataloger er delt i tre grupper:

- Samarbejde / Formidling
- Planlægning / Myndighed
- Realisering af indsatsområder / Konkrete projekter

De tre grupper er i nogen grad sammenfaldende med det trefoldige sigte klimatilpasningsplanen har (jf. Borgmesterens indledning). De skal dog ikke ses som uafhængige af hinanden, da flere af indsatserne er indbyrdes afhængige: fx kræver en realisering af et dige i et privatejet indsatsområde i høj grad dialog og samarbejde med de lokale grundejere om den mest optimale løsning for dem og for kommunen som helhed.

Indsatskataloget danner grundlag for Kommunalbestyrelsens prioritering af indsatser i klimatilpasningsplanen. Indsatskataloget kan revideres som følge af ny viden og gennemførte indsatser.

Umiddelbart vil indsatser i den anden gruppe være indsatser, der sker som en del af den ordinære planlægning og myndighedsbehandling, hvorimod indsatser i de to andre grupper i de fleste tilfælde kræver, at de sættes på budgettet. Indsatskataloget er derfor et katalog af forslag, der realiseres i forhold til de afsatte midler.

Hvor der nedenstående står ”klimatilpasningsplan” under finansiering er indsatsen afhængig af at der afsættes midler til dens gennemførsel.

Indsatkataloget

Nr.	Virkemidler	Projekter og aktiviteter	Beskrivelse	Status	Finansiering
	Samarbejde / Formidling				
	Samarbejde med borgere, erhvervsliv og andre myndigheder om klimatilpasning				
1a		Dialog med og understøttelse af digelag	Dialog med og understøttelse af digelag ved udarbejdelse af planer for kystsikring (projektering, dialog med Kystdirektoratet, udarbejdelse af fordelingsnøgle)	Ikke igangsat (dialog og samarbejde bør prioriteres ud fra den overordnede prioritering af indsatsområder-ne)	Klimatilpasningsmidler, evt. særskilt låneramme til forprojekter til digelag.
1b	Kampagne	Oplysning til borgere og erhvervsliv om klimasikring	Formidling af klimatilpasningsplan til borgere og erhvervsliv inkl. Info om læsning af kort, klimasikring af ejendom samt ansvarsfordelingen i tilfælde af skader	Ikke igangsat	Klimatilpasningsmidler
1c		Dialog og samarbejde med erhvervsliv og andre myndigheder	Dialog med enkeltaktører (erhvervsliv, andre myndigheder på fx vej og jernbane) om hvordan sikring af deres ejendomme kan medvirke til en bredere sikring af udsatte områder	Ikke igangsat (dialog og samarbejde bør prioriteres ud fra den overordnede prioritering af indsatsområder-ne)	Interne midler (evt. klimatilpasningsmidler)
1d	Beredskab	Beredskabsplanlægning	Samarbejde med Beredskabet om at sikre at der er en beredskabsplan for de områder og hændelser der ikke sikres.	Ikke igangsat	Interne midler

Nr.	Virkemidler	Projekter og aktiviteter	Beskrivelse	Status	Finansiering
	Planlægning / Myndighed				
Kommuneplan 2013-2014					
2a		Kommuneplantillæg	Ændring af hovedstruktur, retningslinjer og rammer så der tages hensyn til oversvømmelses-områder i kortlægningen samt prioriteres indsatsområder for klimatilpasning.	Kommuneplantillæg 1 til Kalundborg Kommuneplan 2013-2024 Del af denne klimatilpasnings-plan	Interne midler
2b		Kommuneplantillæg	Retningslinjer – prioritering af indsatsområder (Kalundborg By).	Afventer oversvømmelses kort fra Kalundborg Forsyning A/S	Interne midler / Kalundborg Forsyning A/S

Nr.	Virkemidler	Projekter og aktiviteter	Beskrivelse	Status	Finansiering
				(forventes 2014)	
Screening, monitorering og øget vidensniveau frem mod kommuneplan 2017-2028					
2c		Monitorering af højdefikspunkter for Kalundborg Havn	Monitoreringen øger vidensniveauet om hvor hurtigt kajanlægget på havnen sætter sig. Herved fås et mere nøjagtigt risikobillede.	Løbende (nye data hvert tredje år, næste gang 2014).	Geodatastyrelsen står for opsætning og vedligehold af fikspunkter. T&M, Kalundborg Forsyning A/S, Kalundborg Havn finansierer.
2d		Udarbejdelse af strømningsmodel for Nedre Halleby Å	Mere nøjagtigt billede af hvor der i fremtiden kan komme til at stå vand som konsekvens af stigende havvandstand og øget nedbør.	Ikke igangsat	Klimatilpasningsmidler
2e		Screene oversvømmelseskortet for klimarelaterede konsekvenser for anden planlægning / myndighedsbehandling	Oversvømmelses-kortene kan benyttes til at screene for om fx drikkevandsboring er, forurenede grunde, vejanlæg mv. er potentielt oversvømmelses-truede	Ikke igangsat	Interne midler
Kommuneplan 2017-2028					
2f	Specifikke rammebe-stemmelser	Placering af oversvømmelsesanlæg	Vurdering af hvor konkrete oversvømmelses-anlæg kan etableres med henblik på at indskrive dette i de specifikke rammebestem-melser	Ikke igangsat	Interne midler
2g	Potentielle naturbe-skyttelses-områder	Udpegning af potentielle naturbeskyttelsesom-råder	Indenfor områder der er truet af permanent oversvømmelse i 2100 (0,8m) skal den kystnære natur kortlægges, så nye potentielle naturområder kan udpeges til klimasikring af strandenge og anden kystnær natur	Ikke igangsat	Interne midler
2h	Klimatilpas-ningsplan og kommune-planret-ningslinjer og rammer	Revision af klimatilpasningsplan, retningslinjer og rammer og udpegning af indsatsområder	Vurdere om konkrete tiltag i planperioden og ny viden om risikobilledet, samt behov for et bredere sigte i planen til fx at omfatte flere emner (fx landbrugets	Ikke igangsat	Interne midler

Nr.	Virkemidler	Projekter og aktiviteter	Beskrivelse	Status	Finansiering
			interesser, det åbne land, natur, grundvand, sundhed mv.) giver anledning til at revurdere klimatilpasningsplanen samt plangrundlaget herfor.		
2i	Oversvøm-melseskort spildevand	Stigende havvandsstand og kloaksystem	Samarbejde med Kalundborg Forsyning A/S om at sikre at oversvømmelses-kortene for nedbør også tager hensyn til effekten af stigende i havvandstand.	Ikke igangsat	Interne midler / Kalundborg Forsyning A/S
Næstkommende Spildevandsplan					
2j		Udarbejdelse af Spildevandsplan	Spildevandsplanen skal være i overensstemmelse med kommuneplan(tillægget) og er midlet til at realisere indsatsområderne for oversvømmelse fra kloaksystemet	Igangsættes 2015	Interne midler
2k		Serviceniveau	Der kan i forbindelse med den kommende Spildevandsplan ske en vurdering af om der skal ændres på serviceniveauet.	Ikke vurderet	(Kommunalbestyrelses beslutning)
Andre planer og politikker					
2l		Indarbejdelse af klimatilpasning i andre planer og politikker	Klimatilpasning skal indarbejdes i andre planer og politikker, også på områder der ikke er dækket af klimatilpasnings-planen, fx effekter af øget varme (sygdomsmønstre, biodiversitet, ophedning af bebyggede arealer mv.)	Løbende	Interne midler

Nr.	Virkemidler	Projekter og aktiviteter	Beskrivelse	Status	Finansiering
Realisering af indsatsområder / konkrete projekter					
3a	Byomdan-nelse	Havnepark	Ved nedrivning af DLG siloen og omdannelse af Kalundborg	Kommuneplan-rammer udarbejdet. DLG siloen nedrives i	Anlæg

Nr.	Virkemidler	Projekter og aktiviteter	Beskrivelse	Status	Finansiering
			Vesthavn bør klimatilpasning indgå som en faktor i projektet. Løsningen bør udarbejdes så den løbe langs hele Østre Havnevej og herved beskytter Kalundborg Midtby fra en stormflod.	2015.	
3b		Fremme projekter hvor der kan skabes merværdi	Klimasikring kan skabe merværdi når det indtænkes fra starten. Periodiske regnvandsbassiner kan være soppebassiner og skaterbaner, kystsikring kan fungere som promenader, grønne områder kan aflede regnvand under skybrud. Konkrete anlægsprojekter bør vurderes ud fra et klimatilpasnings-perspektiv.	Bør foregå løbende. Klimatilpasnings-planen indeholder eksempler på hvordan merværdi kan indtænkes i klimatilpasnings-løsninger. Disse skal ses som inspirations-katalog, ikke konkrete forslag.	Anlæg (evt klimatilpasningsmidler til projektering)
3c		Sikring af større kommunale bygninger	Undersøg hvilke offentlige bygninger der er truet af oversvømmelse der skyldes kapacitetsproblem er på egen grund. Udarbejd en plan for anlægsændringer.	Ikke igangsat	Internt budget / Anlæg
3d		Sikring af fremkommeligheden på Reersøvej	Udarbejd plan for sikring af fremkommelighed-en på Reersøvej i tilfælde af stormflod (fx ændring af vejforløb, permanent markering af vejen eller lig.)	Ikke igangsat	Anlæg
3e		Sikring af udsatte veje	Flere af kommunens kystnære veje er udsatte ved storflod og erosion. Disse bør monitoreres og sikres løbende. Det bør ind gå i overvejelserne om vejene kan virke som buffere mod stormflod som fx	Løbende	Internt / Anlæg

Nr.	Virkemidler	Projekter og aktiviteter	Beskrivelse	Status	Finansiering
			på Sejerø. Enkelte veje kan evt. på sigt opgives eller omlægges (fx Lyngvejen).		
3f		Løbende klimatilpasning af veje og grønne områder	Ved at tænke klimatilpasning ind ved vedligehold og nyanlæg af veje mm, kan der for forholdsvis små midler sikres mod skybrud der er kraftigere end 5-års hændelser. Det kan fx være trafikchikaner som fungerer som nedsivningsanlæg eller forhøjelse af kantsten således at vandet holdes på vejen i stedet for at løbe ind på privat grund.	Bør foregå løbende	

Plan, Byg og Miljø
Holbækvej 141B
4400 Kalundborg

www.kalundborg.dk