

# KLIMATILPASNINGSPPLAN

## VAND



September  
2013

## INDHOLDSFORTEGNELSE

1	RESUMÉ .....	4
2	HVORFOR DENNE PLAN? .....	6
2.1	Plangrundlag.....	6
2.2	Klimaprognoser.....	7
2.3	Konsekvenser.....	8
3	PROCES OG TIDSPLAN .....	10
3.1	Indledende proces .....	10
3.2	Det videre forløb.....	11
3.3	Metode.....	12
4	VAND – EN FÆLLES UDFORDRING .....	13
4.1	Ny lovgivning giver nye samarbejdsmuligheder.....	13
4.2	Hvad vil kommunen, Bornholms Forsyning og Business Center Bornholm gøre .....	14
4.3	Hvordan kan borgerforeninger, borgere, lodsejere og erhvervsliv medvirke .....	15
5	ANSVARsområder I TEKNIK & FORSYNING.....	16
5.1	Myndighedsansvar .....	16
5.2	Driftsansvar.....	17
6	KLIMAUDFORDRINGER PÅ BORNHOLM.....	19
6.1	Geologi, vandløb og vandoplande .....	19
6.2	Lavninger og risici omkring vandløb i det åbne land .....	21
6.3	Grundvand og vandforsyning .....	22
6.4	Hav og kyster .....	22
6.5	Regn og oversvømmelser i byer og deres umiddelbare opland .....	24
7	SÅRBARHED, RISIKO OG PRIORITET.....	26
7.1	Sårbarhedsanalyse og generelt risikoindeks .....	26
7.2	Prioritet i beredskab og klimaforebyggelse .....	29
8	AKTUELLE KLIMATILTAG - VAND.....	30
8.1	Rønne.....	31
8.2	Nexø .....	33
8.3	Svaneke .....	34

8.4	Hasle .....	35
8.5	Sandvig.....	36
8.6	Allinge .....	37
8.7	Tejn.....	38
8.8	Nyker .....	39
8.9	Nylars.....	40
8.10	Sømarken/Dueodde/Balka.....	41
<b>9</b>	<b>BILAG.....</b>	<b>42</b>
9.1	Betydningen af klimaændringer for hovedstadsregionen, 2010 .....	42
9.2	Klimatilpasning på Bornholm - Kortlægning og oplæg til prioritering, 2012.....	42

## 1 RESUMÉ

Regeringen og KL indgik i 2012 en aftale, der forpligter alle kommuner til at lave en risikokortlægning og udarbejde et forslag til en klimatilpasningsplan i 2013. Planen skal indarbejdes direkte i eller være et tillæg til kommuneplan 2013. Som en del af aftalen er lovet, at kommunerne allerede i 2013 løfter investeringerne indenfor spildevandsområdet med 2,5 mia. kr.

Formålet med at få udarbejdet klimatilpasningsplaner er, at få vurderet effekten (niveau og omfang) af mulige scenarier for det fremtidige klima på det grundlæggende vandkredsløb (vandløb, afløb, grundvand kyst/hav), og efterfølgende at sammenholde disse effekter med de potentielle positive og negative konsekvenser. Der hvor der forventes uacceptable store risici, skal planen præsentere konkrete forslag til løsninger, klimatilpasningsprojekter, med en prioritering af indsatsen.

Staten har understøttet kommunernes arbejde med klimatilpasningsplanerne ved at stille basisdata og kort til rådighed for kommunernes risikokortlægning, og ved at gennemføre de nødvendige ændringer af regelgrundlaget.

Baggrunden for aftalen er de klimatiske ændringer i Danmark. Der forventes et varmere og vådere vejr med øget hyppighed, intensitet og varighed af ekstreme vejrbegebenheder. Temperaturen vil stige. Vintrene vil blive mildere og somrene varmere med flere og længerevarende varme- og hedebølger. Der forventes mere nedbør – især om vinteren. Somrene er vanskeligere at forudsige, men kraftigere skybrud forventes. Også havvandstanden ventes at stige langs en del danske kyster, og mange steder må forventes ændringer i grundvandsspejlet. Populært sagt ventes et ”varmere”, ”vådere” og ”vildere” klima.

Kommunerne forventes at have en vigtig rolle at spille som koordinator og igangsætter af strukturelle ændringer og overordnede tiltag i relation til klimaforandringerne. Det er dog afgørende, at også øvrige myndigheder, forsyningsselskaber, virksomheder, organisationer og ikke mindst private borgere og lodsejere medvirker til at løse de udfordringer, som forventeligt vil blive større fremadrettet.

Klimatilpasning er tæt koblet til den langsigtede planlægning for byudvikling samt anlægsarbejder i forbindelse med infrastruktur, prioritering af natur- og miljøforhold og håndtering af spildevand og grundvand mv. Indarbejdelse af en praksis vedrørende klimatilpasning i de fagområder der berøres af klimaændringer er derfor af afgørende betydning for, at kunne opnå en synergi ved at sammentænke indsatsen. Derved kan klimatilpasning blive et aktiv, der kan bidrage til at skabe vækst, et stabilt samfund og sikre værdier på øen.

På Bornholms ventes planen indarbejdet i kommuneplan 2013 i forbindelse med revisionen til efteråret. Jf. planloven skal planer af denne karakter i 8 uger i offentlig (for)høring. Hen over sommeren 2013 vil de endelige mål, retningslinjer og rammer for klimatilpasning vand blive indarbejdet i kommuneplanforslag 2013. Dette forslag ventes offentliggjort i den 2. lovpligtige offentlige høringsrunde til efteråret.

På Bornholm er opstarten til planprocessen igangsat som en workshop over to dage med involvering af politikere, erhvervsfolk, uddannelsesinstitutioner, organisationer foruden forsyningsselskaber og ledere og medarbejdere i en række offentlige virksomheder.

I efteråret 2013 ventes Bornholms Business Center at lægge op til fortsat tværfaglig dialog ved at udbyde et kursus til håndværkere og bl.a. kommunale medarbejdere. Desuden planlægges afholdt to borgerrettede inspirationsaftener. Som opfølgningende tiltag i 2014 er drøftet muligheden af at afholde en kombineret energi- og vandmesse, hvor relevante fagfolk og aktører kan få lejlighed til at præsentere deres produkter

og ydelser. Formålet er at sætte fokus på erhvervs- og løsningsmuligheder relateret til vandtiltag og at inspirere borgere og virksomheder generelt til at igangsætte tiltag til sikring af egen ejendom.

Bornholms Forsyning og Teknik- og Miljø har i forbindelse med udarbejdelsen af denne plan, drøftet konkrete løsningsforslag og det fremtidige samarbejde. Foreløbigt har det udmøntet sig i en anmodning om godkendelse af et tillæg til prisloftet for 2014 til afhjælpning af de udfordringer der er i Rønne i relation til Byåens og Tevandsbækkens forløb gennem byen. En samlet afhjælpning vurderes at være både hensigtsmæssig og omkostningseffektiv. De to projekter vil blive forelagt til politisk stillingtagen i sensommeren, hvorefter en gennemførelse vil kunne ske med start i 2014 på de særligt rentable vilkår der gælder frem til 1. januar 2015.

Den risikokortlægning, som denne plan bygger på, er foretaget for Region Hovedstaden i 2010 jf. *bilag 9.1 "Betydningen af klimaændringer for hovedstadsregionen – Analyse"*. Den samlede konklusion på analysen viser, at de vigtigste tekniske anlæg og installationer på Bornholm ikke, i nævneværdig grad, ventes i øget risiko for oversvømmelser som følge af de forventede klimaændringer de kommende årti. Visse bydele og sommerhusområder forventes at blive berørt af klimaændringerne, men i en udstrækning der kan løses med kendte afværgeforanstaltninger. Ingen væsentlige kultur- og naturværdier ses umiddelbart truet, og det forventes derfor, at en tilpasning til klimaforandringerne relateret til vand kan gennemføres gradvist.

De konkrete klimatiltag der peges på i denne rapport bygger desuden på faktisk registrerede hændelser. Udpegningen er primært sket på baggrund af overordnede forsyningsmæssige og kommunale interesser, herunder overordnede hensyn i forhold til at skabe funktionelle bysamfund og varetage turismeinteresser.

De foreslåede afhjælpningstiltag har været drøftet på en tværfaglig workshop med repræsentanter fra en række relevante afdelinger i Teknik & Miljø foruden medarbejdere fra Bornholms Forsyning, Business Center Bornholm, Campus Bornholm og repræsentanter fra byggeklyngen - Grønt byggeri. Dette arbejde er resulteret i 10 indsatsområder, hvor det vurderes hensigtsmæssigt at gennemføre klimatiltag indenfor de næste 5 år - i Rønne, Nexø, Svaneke, Hasle, Sandvig, Allinge, Tejn, Nyker, Nylars og Sømarken/Dueodde/Balka.

Denne enkle og pragmatiske tilgang til opgaven skyldes, at løsningerne til afhjælpning af udfordringerne på Bornholm i høj grad må forventes at ligge indenfor kendt teknologi og afprøvede metoder. Der er desuden lagt vægt på, at skabe en handlingsorienteret plan, hvor de involverede parter allerede i 2013 opstarter konkrete samarbejdsprojekter. En fortsættelse af det tværfaglige samarbejde, anses for vigtigt i forhold til at skabe en langsigtet samfundsmæssig merværdi relateret til klimatilpasning på Bornholm.



## 2 HVORFOR DENNE PLAN?

### 2.1 Plangrundlag

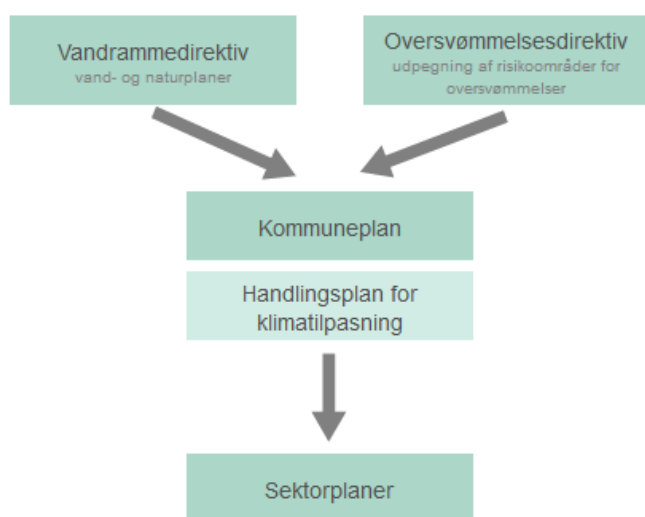
De planmæssige udfordringer, som de forventede klimaforandringer indebærer, skaber behov for, at udvikle nye tværfaglige løsninger der kan afhjælpe og minimere skader på de eksisterende værdier. Med rettidig omhu, planlægning og samarbejde kan bymiljøer tilpasses og områder i det åbne land bearbejdes så bebyggede miljøer og tekniske anlæg sikres bedre. Det kan gøres samtidigt med, at der skabes nye rekreative værdier. Med andre ord er det rentabelt at investere i langsigtede løsninger der kan forebygge skader forårsaget af vand, som denne plan omhandler.

Det er baggrunden for, at Regeringen og KL i 2012 indgik en aftale, der forpligter alle kommuner til at lave en risikokortlægning og udarbejde et forslag til en klimatilpasningsplan i 2013. Planen skal indarbejdes direkte i eller være et tillæg til kommuneplan 2013. Som en del af aftalen er lovet, at kommunerne i 2013 løfter investeringerne indenfor spildevandsområdet med 2,5 mia. kr.

Staten har, på sin side, forpligtet sig til at forlænge varigheden af vandselskabernes kommunale lånegaranti fra 25 til 40 år og skabe det fornødne lovgrundlag, så der kan igangsættes flere klimatilpasningsaktiviteter der kan forebygge skader, styrke efterspørgslen på grønne løsninger og gavne beskæftigelsen i anlægssektoren.

Kommunernes klimatilpasningsplaner anses for et centralt redskab i forhold til at afveje interesser og sætte rammer for et bredt lokalt samarbejde på tværs af myndigheder, organisationer, virksomheder og borgere. Ambitionsniveauet for hvor ofte en kommune vil acceptere eksempelvis oversvømmelser som følge af skybrud, hvor meget man vil investere, og hvilke opgaver der skal prioriteres er lagt ud til politisk stillingtagen i de enkelte kommuner.

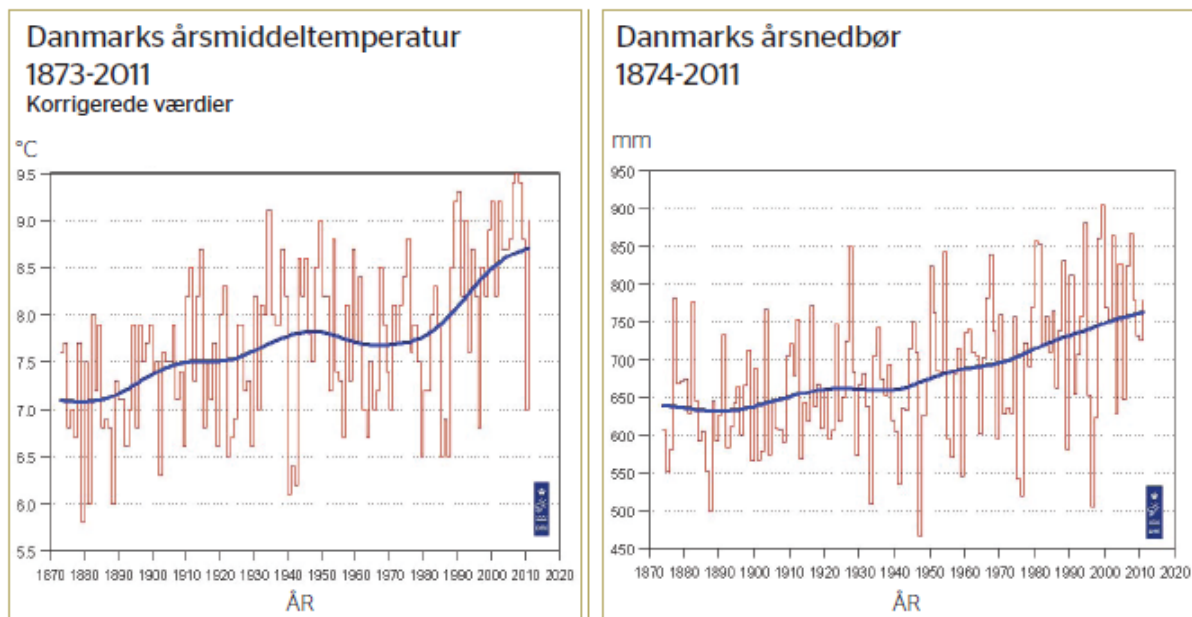
Herunder ses klimatilpasningsplanens placering i relation til relevante direktiver og øvrig planlægning.



Figur 2-1 viser forholdet mellem de overordnede direktiver, vandrammedirektivet og oversvømmelsesdirektivet, og kommuneplan og handlingsplan for klimatilpasning. De to direktiver udmøntes på kommunalt niveau som vandbehandlingsplaner og risikostyringsplaner. Handlingsplan for klimatilpasning kan udgøre et tillæg til kommuneplan 2013 eller indarbejdes i denne. Samlet udstikker de rammerne for kommunens øvrige sektorplaner.

## 2.2 Klimaprognoser

Klimaændringer ventes at medføre flere og mere omfattende oversvømmelser i fremtiden. En vurdering af betydningen af klimaændringer for oversvømmelser fra søer og vandløb samt hav og fjorde i Danmark er foretaget på baggrund af prognoserne fra FN's Klimapanel's fjerde hovedrapport (2007), vurderinger i forbindelse med regeringens strategi for tilpasning til klimaændringer (marts 2008) samt fra Danmarks Meteorologiske Instituts (DMI) seneste vurdering om fremtidens havniveau præsenteret på Danmarks nationale klimatilpasningsportal ([www.klimatilpasning.dk/viden-om/klima/klimascenarier.aspx](http://www.klimatilpasning.dk/viden-om/klima/klimascenarier.aspx)) fra maj 2010<sup>1</sup>.

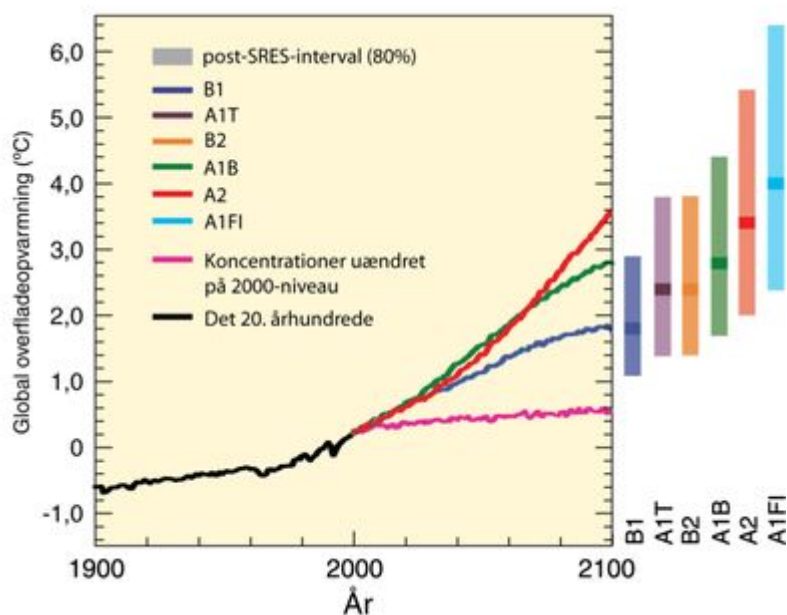


Figur 2-2 viser den årlige middeltemperatur siden 1873 og årsnedbøren siden 1874. Værdierne er beregnede landsgennemsnit på basis af et antal udvalgte målestationer. Den blå kurve repræsenterer gennemsnittet over 9 år. Kilde: "Kortlægning af klimaforandringer – muligheder og barrierer for handling", TaskForce for Klimatilpasning, DMI.

Konsekvenser af klimaændringerne i Danmark op gennem dette århundrede forventes at være en generel havspejlsstigning, flere ekstreme nedbørshændelser med kraftigere regnskyl og øget vinternedbør. Fra DMI forventes en generel havspejlsstigning på 10 - 120 cm frem til år 2100. Heri indgår dels et bidrag ud fra den nyeste viden om dynamiske processer i iskapperne, som ikke var inkluderet i prognoserne i FN's Klimapanel's rapport, og dels er der taget hensyn til regionale forskelle og lokale forhold som landhævning. Vinternedbøren forventes øget med 1-43 % afhængigt af scenarievalg, og intensiteten i ekstreme nedbørshændelser, f.eks. angivet som maksimum døgnnedbør, ventes i en størrelsesorden af 20 % i forhold til i dag. Hertil kommer en mindre stigning i middelvinden (1-4 %) og i de maksimale vindhastigheder/stormstyrker (1-10 %) samt mulige ændrede meteorologiske strømningsmønstre.

FN's klimapanel, IPCC, bruger scenarier som et fælles grundlag for at vurdere de fremtidige klimaændringer. Et scenarie forudsiger det fremtidige drivhusgasudslip ud fra antagelser om udviklingen i bl.a. befolkning, økonomi og teknologi. Et scenarie er altså en "hvad nu hvis" beregning af, hvordan det går med udslippet af drivhusgasser - og dermed med klimaet - ud fra fastlagte forudsætninger.

<sup>1</sup> MST mfl., 2011: Endelig udpegningsplan af risikoområder for oversvømmelse fra vandløb, søer, havet og fjorde



Figur 2-3 viser IPCC-scenarier for overfladetemperatur fra 2000 til 2100. Alle temperaturer er i forhold til perioden 1980-1999. Figur efter IPCC, 2007.

FN har opstillet fire hovedscenarier: A1(T/B/FI), A2, B1 og B2, der tilsammen giver et billede af mulige udviklingsforløb - se Figur 2-3. Udover disse FN-scenarier har DMI opstillet et scenarie, der svarer til EUs målsætning om, at temperaturen ikke må stige mere end 2 grader i forhold til før-industrielt niveau (EU2C). Dette scenarie forudsætter yderligere klimapolitiske tiltag. De enkelte klimascenarier er alle nærmere forklaret i *bilag 11.1: Region Hovedstadens klimaanalyse*<sup>2</sup>.

Statens anbefalinger til valg af scenarie er baseret på FN's Klimapanel's fjerde hovedrapport fra 2007 og DMI's nedskalering til danske forhold. For de generelle klimaændringer anbefales det, for perioden frem til 2050, at tage udgangspunkt i A1B-scenariet, der er et middelscenarie. Ifølge dette topper de menneskelige udledninger af drivhusgasser omkring 2050, hvorefter de falder. Det forudsætter en hurtig økonomisk vækst med en global befolkning, som kulminerer midt i århundredet. Scenariet indebærer en hurtig introduktion af nye og mere effektive teknologier og forudsætter, at der anvendes en blanding af fossile og ikke-fossile energikilder. DMI har beregnet A1B scenariet for Danmark for perioden 2021-2050. I denne periode er det på grund af det hidtidige udslip og naturlige variationer i klimasystemet i praksis umuligt at skelne mellem de forskellige scenarier. A1B vurderes derfor repræsentativ for alle scenarierne i denne periode.

### 2.3 Konsekvenser

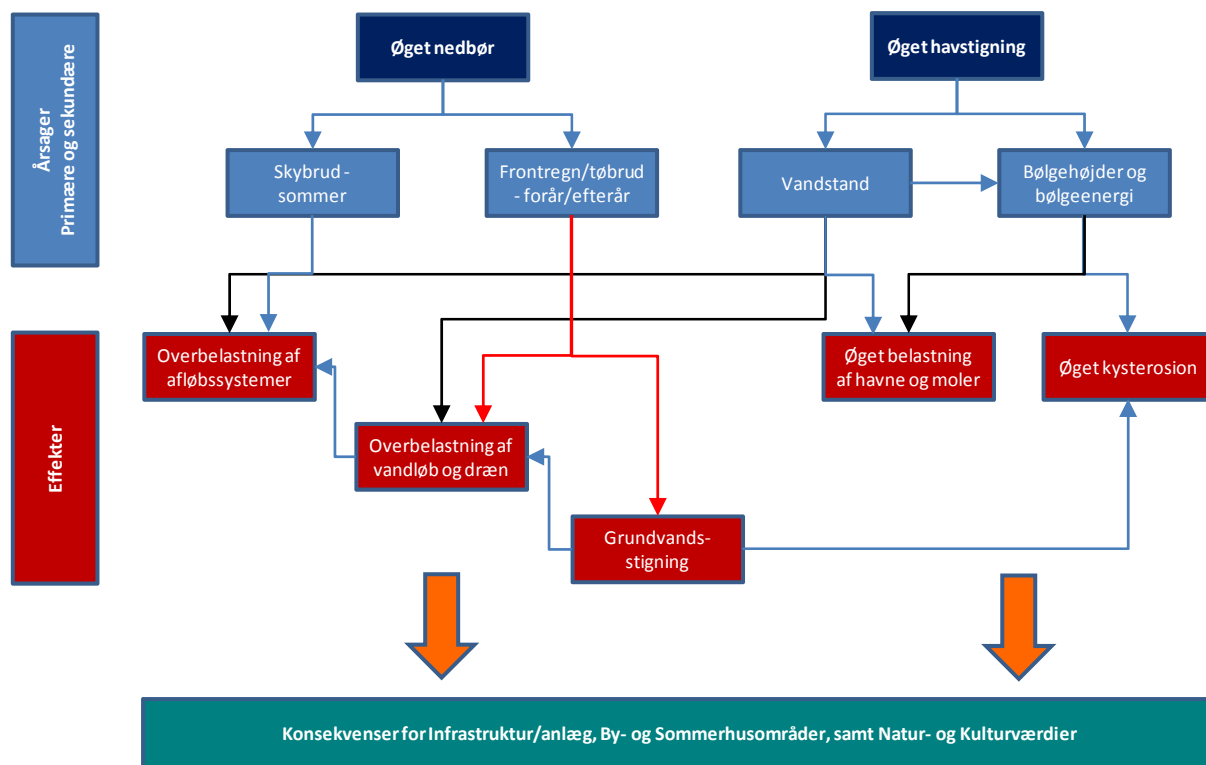
Der forventes som nævnt en generel stigning i nedbør (mht. gennemsnit og ekstremhændelser), i havvandstand, vindstyrker og temperatur. Temperaturændringer (stigninger) vil influere på fordampning (øget potentiel fordampning) og på hvorvidt nedbør falder som regn eller sne og i øvrigt påvirke vind og vejrforhold generelt. Det er imidlertid meget vanskeligt at foretage meningsfulde fremskrivninger/forudsigelser og analyser af den samlede effekt. Nedbørsstigningen og stigningen i havvandstand forventes imidlertid at være de mest betydelige faktorer, når det gælder ekstremhændelser og den langsigtede planlægning for bl.a. kystområder.

<sup>2</sup> Region Hovedstaden Betydningen af klimaændringer for hovedstadsregionen, Maj 2010



Øget nedbør som frontregn (typisk længere varighed, lavere intensitet og større områder) vil alt andet lige betyde større afstrømning i vandløb og dermed oversvømmelse i det åbne land og i de bydele der støder op til åløb. Ekstremhændelser (kort varighed, høj intensitet og lille udstrækning) har mindre betydning for vandløb, der generelt har en vis nedsivnings- og opmagasineringskapacitet. Ekstremhændelser har derimod meget stor betydning for byområder og ledningsanlæg, især byområder der er fælleskloakeret, dvs. hvor både spildevand og regnvand føres i de samme rør. Afløbssystemer i byområder har sædvanligvis en lille magasineringskapacitet og en kort responstid pga. den store andel af befæstede arealer.

På Bornholm ligger de fleste større byer ved kysten. Da alle vandløb ender ved kysten og nogle løber gennem byerne på deres vej til havet, kan der opstå den uheldige kombination, at disse byområder bliver ramt af oversvømmelser fra både ekstremregn (overløb fra afløbssystemet) og frontregn (overløb fra regulerede/indsnævrede vandløb – og opstemning af afløbssystemet). Yderligere vil en øget havvandstand betyde, at afløbssystemer og vandløb kan blive forhindret i et frit udløb, hvis overløbene ikke er tilpasset klimaændringerne. Derved opstår opstuvninger i afløbssystemet og det umiddelbare opland med yderligere risiko for oversvømmelser til følge. Øget havvandstand og øget nedbør medfører desuden en øget grundvandsstand (i visse områder), som igen reducerer opmagasineringssevne og nedsivning – der yderligere bidrager til større sandsynlighed for oversvømmelser. Disse sammenhænge mellem årsager og konsekvenser er søgt vist skematisk herunder.



Figur 2-4 viser sammenhænge mellem årsager (forventet resultat af klimaændringer) og primære effekter

## 3 PROCES OG TIDSPLAN

### 3.1 Indledende proces

Teknik- og Miljøudvalget satte i foråret 2012 klimaforandringer på dagsordenen med en todages konference afholdt i samarbejde med Business Center Bornholm. Konferencen blev tilrettelagt af konsulenter fra Center for Offentlig Kompetenceudvikling i samarbejde med Grøntmij. Under overskriften ”Værdiskabende klimaindsats på Bornholm” blev sat fokus på, hvilken betydning klimaforandringer har på Bornholm, og hvordan vi i fællesskab kan løse dem.

Her fik politikere, erhvervsfolk, ledere og medarbejdere fra kommunale og private virksomheder og organisationer lejlighed til at drøfte konsekvenserne af bl.a. de øgede nedbørskoncentrationer herunder mulige afværgeforanstaltninger, og hvilke initiativer der med fordel kunne tænkes ind i den overordnede vision om Bornholm som en grøn og bæredygtig ø. Konferencen udmøntede sig i en række idéer og forslag, der vil kunne bidrage til at skabe nye job, nye kompetencer, nye kvaliteter og innovation. Workshopen blev fulgt op af et arbejds møde i september 2012, hvor medarbejdere fra Business Center Bornholm, Bornholms Erhvervsskole, Bornholms Forsyning og Teknik & Miljø drøftede den videre proces og konkretiserede en række tværgående tiltag i form af handleplaner.

I efteråret 2012 anmodede Teknik & Miljø konsulentfirmaet Orbicon om at afdække det aktuelle behov for klimatilpasning i relation til vand på Bornholm ud fra kendte hændelser. Som led i aftalen blev afholdt en workshop med involverede parter fra Business Center Bornholm, Bornholms Erhvervsskole, Bornholms Forsyning foruden de medarbejdere fra Teknik & Miljø der er, eller må forventes at blive, involveret i planlægning og afhjælpning. De tværfaglige drøftelser ledte bl.a. til konkrete forslag til afhjælpning af de mest aktuelle udfordringer i en række bornholmske byer. Resultatet af workshopen er sammenfattet i rapporten, *Bilag 9.2, ”Klimatilpasning på Bornholm - Kortlægning af kendte hændelser og oplæg til prioritering”*. De konkrete tiltag er efterfølgende viderebearbejdet af en mindre arbejdsgruppe fra Bornholms Forsyning og fra Natur og Vej i Teknik & Miljø. Resultatet af dette arbejde ses i kapitel 8.

I oktober 2012 afholdt Bornholms Forsyning et inspirations- og debatmøde for private og offentlige fagfolk og efterfølgende et offentligt borgermøde om, hvad borgerne selv kan gøre. Under temaet ”Regnvand som ressource” blev præsenteret over 250 eksempler på udførte anlæg med lokal afledning af regnvand - de såkaldte LAR løsninger. Samtidigt blev resultatet af Rønnes forsynings-kapacitetsanalyse (Mike Urban analyse) præsenteret. Analysen gør det muligt at afprøve scenarier og lave konkrete kapacitetsanalyser og beregninger som grundlag for at optimere de afhjælpningsforanstaltninger og forbedringer der igangsættes. Analyserne giver større indsigt i følgevirkninger af og samspillet mellem de forskellige tiltag.

Ultimo 2012 blev nedsat en arbejdsgruppe bestående af relevante aktører fra Bornholms Forsyning, Beredskabsstyrelsen, Business Center Bornholm og relevante afdelinger i Teknik og Miljø. Gruppen har givet input til dette dokument, ud fra egen nuværende rolle og drøftet fremtidige samarbejdspotentialer i forbindelse med afhjælpning. Arbejdet pågik parallelt med den endelige vedtagelse af statens vejledninger og relevante lovændringer.

I den indledende fase er indhentet data og inspiration fra andre kommuner og regioner herunder især rapporten Betydningen af klimaændringer for hovedstadsregionen – Analyse fra 2010.

### 3.2 Det videre forløb

Nærværende forslag til klimatilpasning - vand ventes politisk behandlet i maj og efterfølgende sendt i offentlig høring (8 uger jf. planloven) via kommunens hjemmeside. Her vil foruden de relevante dokumenter være links til relevante hjemmesider med yderligere information til borgerne. Høringssvarene behandles samtidigt med at mål, retningslinjer og redegørelse for klimatilpasning- vand indarbejdes i kommuneplanforslag 2013. Dette ventes i offentlig høring (8 uger jf. planloven) inden det sidst på året forventes vedtaget.

2013	jan	feb	mar	apr	maj	jun	jul	aug	sep	okt	nov	dec
Relevant lovgivning og vejledning til klimatilpasningsplaner vedtaget		x	x									
Udarbejdelse, forslag til klimatilpasningsplan – vand		x	x									
Politisk behandling, forslag til klimatilpasningsplan – vand					x							
8 ugers offentlig debat/1. høring samt bearbejdning af høringssvar						x	x	x				
Politisk vedtagelse, klimatilpasningsplan – vand									x			
Politisk behandling af forslag til kommuneplan 2013									x			
8 ugers offentlig debat/2. høring samt bearbejdning af høringssvar									x	x	x	
Politisk vedtagelse, kommuneplan 2013 inkl. revideret klimaafsnit m.fl.												x

*Tabel 3-1 viser tidsplanen for den forventede proces for færdiggørelse og vedtagelse af en klimatilpasningsplan-vand indarbejdet i kommuneplan 2013.*

Bornholms Forsyning og Bornholms Regionskommune vil i løbet af sommeren 2013 afdække mulighederne for at afhjælpe nogle af de udfordringer der er registreret i Rønne i forhold til afledning af vand ved bl.a. ekstremregn. Der er indgivet en foreløbig anmodning om godkendelse af et tillæg til prisloftet for 2014 (frist var 15. april 2013) til Forsyningssekretariatet. Der ventes analyseret på konsekvenser ved hhv. 10, 20, 50 og 100 års hændelser (som er de nationalt anbefalede intervaller). Beregningerne vil kunne bruges til at identificere de mest rentable løsninger. I det omfang der opnås enighed om en konkret handlingsplan, vil et forslag til samarbejdsaftale blive forelagt til politisk behandling i sensommeren 2013. Godkendes planen fremsendes samarbejdsaftale på dette pilotprojekt mellem Bornholms Forsyning og Regionskommunen med endelig anmodning til Forsyningssekretariatet. Den konkrete afhjælpning vil i givet fald kunne igangsættes allerede i 2014, på de særligt rentable vilkår som kort er nævnt i afsnit 4.1.

Business Center Bornholm ventes i efteråret 2013 at udbyde et kursus for håndværkere og relevante medarbejdere i kommunen m.fl. samt at afholde to borgerrettede inspirationsaftener sammen med Bornholms Forsyning og Bornholms Regionskommune. Som opfølgende tiltag i 2014 er drøftet muligheden af at afholde en kombineret energi- og vandmesse, hvor relevante erhvervsfolk og aktører kan få lejlighed til at præsentere deres produkter og ydelser. Formålet er at sætte fokus på erhvervs- og løsningsmuligheder relateret til vandtiltag, og at inspirere borgere og virksomheder generelt til at igangsætte tiltag til sikring af egen ejendom.

I 2013 forventes udarbejdet en ny spildevandsplan, der vil konkretisere den fremadrettede indsats, ligesom der i beredskabsplanen, vil blive indarbejdet et politisk vedtaget serviceniveau i forhold til det kommunale beredskabs indsats i forbindelse med større skybrud, store mængder smeltevand og lignende situationer.

### 3.3 Metode

På Bornholm er klimatilpasningsprocessen valgt igangsæt med et tværfagligt seminar forud for de konkrete drøftelser. Her fremkom en opfordring til fortsat at tænke i brede netværk og afledte effekter og tiltag for at skabe størst mulig positiv synergi mellem de tiltag der igangsættes i offentligt regi og de der vil blive igangsæt i privat regi, for at der reelt kan ske en sikring af de værdier der er på Bornholm. Det har inspireret til at bibeholde et vist fokus på de mulige bredere effekter af klimatilpasning i relation til den overordnede vision for Bornholm som en bæredygtig grøn ø.

Kortlægningen af de kendte hændelser, og metoden til vurdering af sandsynlighed, konsekvens, risiko og indsatser ligger tæt op ad tilsvarende undersøgelse udsendt fra Region Hovedstaden i 2010 ”Betydningen af klimaændringer for hovedstadsregionen”.

Arbejdet med nærværende plan kan illustreres i en model i 5 trin. Første trin har været en kortlægning af sandsynligheden, altså hvor ofte en hændelse vil forekomme. Kortlægningen er sket ud fra indsamlede oplysninger om faktiske/kendte hændelser. Herefter er vurderet hvilken konsekvens oversvømmelse af et givet område vil have. Konsekvensen er en vurdering af sårbarheden og værdien af området. Risikoen er nået ved at sammenholde sandsynligheden med konsekvensen (sårbarheden). På baggrund af dette overblik over de områder, hvor der er størst risiko ved oversvømmelse har der været afholdt en workshop, hvor forslag til indsatser for risikoområderne blev diskuteret. Workshopen samt de foregående kortlægninger har dannet baggrund for oplæg til prioritering af indsatserne. Disse er siden viderebearbejdet med henblik på yderligere at præcisere, hvor og hvordan de konkrete tiltag forventes at skulle ske.



Figur 3-1 viser processen som ligger til grund for arbejdet bag nærværende dokument.

Denne enkle og pragmatiske tilgang til opgaven skyldes, at løsninger til afhjælpning af udfordringer på Bornholm forventes at ligge indenfor kendt teknologi og afprøvede metoder. I denne plan er derfor lagt større vægt på at skabe en handlingsorienteret plan hvor de involverede parter allerede i 2013 opstarter konkrete samarbejdsprojekter.

Metoden forudsætter en efterfølgende detailbearbejdning i forbindelse med, at de konkrete projekter igangsættes, hvor yderligere datagrundlag og lokalkendskab inddrages.

## 4 VAND – EN FÆLLES UDFORDRING

Vand er en ressource; et fundamentalt gode og grundlag for alt liv. Rent grundvand og jævnlig nedbør i tilpas mængde er privilegier, som vi i Danmark næsten tager for givet. Klimaændringerne betyder imidlertid, at vi fremover mere aktivt må forholde os til ressourcen vand for at undgå værditab og for at kunne nyttiggøre vand på nye måder - privat og overordnet på øen som helhed. Kommunerne har en vigtig rolle at spille som koordinator og igangsætter af strukturelle ændringer. Men det er afgørende, at også øvrige myndigheder, forsyningsselskaber, virksomheder, organisationer og ikke mindst private borgere og lodsejere medvirker til at løse de udfordringer som forventeligt vil komme.

### 4.1 Ny lovgivning giver nye samarbejdsmuligheder

I forbindelse med økonomiaftalen mellem Regeringen og KL for 2013 er indgået aftale om nye regler for udvidede finansieringsmuligheder af klimatilpasning på spildevandsområdet. Den nye lovgivning betyder, at forsyningsselskaberne over spildevandstaksterne på visse betingelser kan understøtte kommunale og private investeringer som har til formål at styrke afledning og håndtering af regnvand.

De nye regler gør det muligt via spildevandstaksterne at medfinansiere projekter i forbindelse med fx veje, vandløb og rekreative områder. For at kunne anvende reglerne skal projekterne gennemføres af kommuner eller private og skal samtidigt have til formål at håndtere tag- og overfladevand. Der stilles krav om omkostningseffektivitet som betyder, at spildevandsselskabets udgifter ikke må overstige udgifterne til sædvanlig afhjælpning af kapacitetsproblemer i spildevandsanlægget. Dvs. at spildevandsselskaberne alene kan deltage i projekter, hvor udgifterne til håndtering af tag- og overfladevand samlet set, ud fra en skønmæssig beregning, er mindre end de udgifter som ville være forbundet med at opnå det samme serviceniveau ved hjælp af traditionelle spildevandstekniske løsninger - typisk rørføringer mv.

Der er fastlagt to forskellige regelsæt for forsyningsselskabernes medfinansiering for hhv. projekter i vandløb i landzone eller i rekreative områder og projekter i vandløb i byzone eller i veje.

**Projekter i vandløb i landzone og rekreative områder.** Spildevandsforsyningsselskabets andel af alle projektejers omkostninger til projekter i vandløb i landzone og i rekreative områder udgør de meromkostninger, som er nødvendige af hensyn til håndtering af tag- og overfladevand. Meromkostningen regnes her med udgangspunkt i hvad det pågældende anlæg ville have kostet uden de tiltag der alene tjener et klimatilpasningsformål. I forhold til f.eks. vandløb kan godt være tale om projekter der alene har til formål at håndtere tag- og overfladevand, hvorfor spildevandsforsyningsselskabet i disse tilfælde finansierer størstedelen af omkostningerne.

**Projekter i vandløb i byzone eller i veje.** Alle omkostninger fordeles mellem spildevandsforsyningsselskab og projektejer. Spildevandsselskabet betaler alle omkostninger som er nødvendige af hensyn til håndteringen af tag- og overfladevand, herunder omkostninger til investering, drift og vedligeholdelse.

Frem til 1. januar 2015 kan spildevandsselskabet betale 100 % af alle nødvendige omkostninger eller af den forholdsmæssige andel af de omkostninger, der har blandet interesse. Hvis aftalen indgås efter den 1. januar 2015 vil projektejer skulle betale 25 % af projektets investeringsomkostninger.

Spildevandsselskaberne kan i 2013 og 2014 maksimalt yde finansiering svarende til 1 % af den samlede længde af kommunens kommuneveje pr. år. Ved projekter i vandløb i byzone indregnes vandløbsstrækningen i denne maksimale grænse, så 1 km vandløb kan erstatte 1 km vej. Med andre ord

kan spildevandsforsyningsselskabet betale for projekter fx ved etablering af skybrudsvej i maksimalt 1 % af det beregnede kilometertal pr. år. På Bornholm er 1.072 km kommune veje og den strækning der kan gennemføres på særligt favorable vilkår er knap 11 km pr. år.

Fra 1. januar 2015 kan spildevandsforsyningsselskabet alene medfinansiere projekter, hvis kommunens risikokortlægning har påvist behov for afhjælpning. Selskabet kan dog også betale til projekter udenfor de udpegede områder, hvis det kan påvises, at de kan tjene til afhjælpning af kapacitetsproblemer indenfor et risikoområde.

Som opfølgning på økonomaftalen har Økonomi- og Indenrigsministeriet udstedt en ændring af lånebekendtgørelsen der betyder, at løbetiden på de kommunegaranterede lån er forlænget fra 25 år til 40 år med ændring af bekendtgørelse nr. 68 af 25. januar 2013. De nærmere regler om finansiering fremgår af lov nr. 61 af 29. januar 2013 og udmøntende bekendtgørelse nr. 89 om spildevandforsyningsselskabernes medfinansiering af kommunale og private projekter.

De ændrede bestemmelser har til hensigt at motivere til igangsætning af projekter og samarbejder mellem spildevandsforsyningsselskaber, private aktører og kommuner, som vil give rentable og effektive løsninger på de klimaudfordringer vi står overfor.

#### **4.2 Hvad vil kommunen, Bornholms Forsyning og Business Center Bornholm gøre**

- Kommunen vil i forbindelse med planlægning for byomdannelser, vej- og stianlæg og i den daglige vedligeholdelse af kommunale ejendomme og arealer have øget fokus på at indarbejde nødvendige klimatiltag i relation til nedbør og havvandsstigninger.
- Kommunen vil udpege lavbundsområder og lavninger i oplandet til udsatte by- og sommerhusområder, så områderne friholdes til tilbageholdelse af vand ved nedbør eller højvande.
- Kommunen vil medvirke til at styrke et tværfagligt samarbejde mellem relevante aktører der kan medvirke til at sikre værdier generelt på Bornholm og styrke en positiv erhvervsudvikling.
- Bornholms Forsyning vil løbende opgradere og visse steder øge kapaciteten på forsyningsnettet, så det løbende lever op til de formelle krav og aftaler.
- Bornholms Forsyning og kommunen vil styrke deres samarbejde med henblik på at afdække hvilke helhedsløsninger som er de mest rentable og som giver de største fordele og kvaliteter for de enkelte byområder, herunder se på naturlig afstrømning og eventuel genskabelse af tidligere vandveje.
- Bornholms Forsyning og kommunen vil successivt gennemføre de planlagte tiltag til afhjælpning af aktuelle udfordringer i samarbejde med borgerforeninger, berørte borgere og lodsejere.
- Business Center Bornholm vil under projekt Grønt byggeri videreudvikle og inspirere Campus undervisere, ansatte i kommune og forsyningsselskab m.fl., samt med projekterende i erhvervet og i samarbejde med forsyningsselskaber og kommune holde offentlige inspirationsarrangementer og en messe der kan inspirere håndværkere og borgere til at udføre konkrete tiltag.
- Campus Bornholm vil i samarbejde med Business Center Bornholm/projekt Grønt byggeri udbyde kurser for branchen og BRK's medarbejdere indenfor vandafværgende foranstaltninger.

### 4.3 Hvordan kan borgerforeninger, borgere, lodsejere og erhvervsliv medvirke

- Borgere og virksomhedsejere kan renholde render, nedløb og afløbsriste og tage forholdsregler som sikrer egen ejendom, som fx at lægge drænrør, tilkoble sivebrønde, sikre kælderskakter og lyskasser; installere højvandslukkere etc., så de kan håndtere udfordringer ved ekstremregn eller anden vandpåvirkning på egen grund, hvor de selv har ansvar for afhjælpning.
- Lodsejere og boligejere i særligt udsatte områder kan drøfte fælles afhjælpningsmuligheder, og i det omfang det vedrører det offentlige forsyningsnet offentlige vej- eller stinet eller overordnede interesser, inddrage relevante fagfolk i forsyningsselskab og kommunen.
- Private, herunder grundejerforeninger, kan med den ny lovgivning være projektere af klimatilpasningsprojekter der kan takstfinansieres delvist via forsyningsselskabet, hvis de indgår i fx spildevandsplanen, og lever op til de krav der i øvrigt stilles - også selvom forsyningen ikke er ejer af løsningen.
- Virksomheder og private kan opsamle regnvand fra tagflader og sikre, at de arealer der ikke er bebyggede har overflader der giver mulighed for nedsivning af vand, så trykket på det fælles ledningsnet i fælleskloakerede områder mindskes ved skybrud.
- Private lodsejere og andre jordbesiddere kan medvirke til at realisere helhedsløsninger bl.a. ved at indgå i aftaler om tilbageholdelse af vand opstrøms som kan afbøde skader for lavere liggende boligejere.
- Relevante erhvervsvirksomheder kan bidrage ved at gå foran med løsningstiltag på egne ejendomme og synliggøre de forskellige muligheder de kan tilbyde til private og andre erhvervsvirksomheder, for derigennem at fremme beskæftigelsen på Bornholm
- Relevante erhverv kan løbende følge udviklingen på markedet så borgerne har adgang til de bedste og mest rentable løsninger, herunder løsninger der skaber merværdi i form af forskønnelse og/eller rekreative værdier.
- Ejendomsmæglere og finansieringsaktører kan gå foran og medvirke til at tiltag til minimering af skader fra vand værdisættes fx ved at indgå i ejendomsvurderinger og ved at lette lånefinansiering til disse tiltag.
- Forsikringsselskaber kan medvirke ved at synliggøre, at det kan betale sig at handle i tide og afhjælpe potentielle risici.

## 5 ANSVARSOMRÅDER I TEKNIK & FORSYNING

### 5.1 Myndighedsansvar

Klimatilpasning er tæt koblet til den langsigtede planlægning for udvikling af byer, landskaber og infrastruktur. Dette afsnit giver et indblik i en række af de ansvarsområder der er direkte involveret i kommunens håndtering af klimaforandringer og vand.

**Planmyndigheden** har ansvaret for at udstikke rammerne for den fysiske planlægning. Det gøres bl.a. igennem kommuneplanlægning og lokalplanlægning. Planlægningen er underlagt statslige krav til indhold og administration herunder, at klimatilpasning skal indtænkes i kommunernes overordnede planlægning, enten som et tillæg til kommuneplan 2013 eller som en del af denne. I den gældende kommuneplan 2009 findes allerede en række retningslinjer og rammer for håndtering af klimaændringerne. Som følge af Miljøministeriets seneste krav til kommunernes klimahåndtering af vand er der imidlertid behov for en opdatering af mål, retningslinjer og rammer i kommuneplan 2013. Ændringer i planloven har gjort det muligt at optage bestemmelser i lokalplaner begrundet med klimatilpasning som kan forebygge uønskede oversvømmelser og hensyn til fx infrastruktur over og under jorden. Det kan være retningslinjer for udformning af ubebyggede arealer til afvanding og nedsivning eller for hensigtsmæssig placering af bebyggelse og udformning, så der ikke opføres bebyggelse på arealer med risiko for oversvømmelse.

**Byggemyndigheden** Der er ikke for nærværende ny lovgivning specifikt møntet på klimatilpasning og vand. Bygningsreglementerne henviser til generelle funktionskrav og standarder som generelt rummer hensyntagen også til klimapåvirkninger.

**Grundvandsmyndigheden** tilser vandforsyningsanlæg og kontrollerer at kvaliteten af drikkevandet er i overensstemmelse med de retningslinjer der er fastlagt. Kraftigere nedbør giver øget risiko for, at vandværkernes behandlingsanlæg og indvindingsboringer kan blive oversvømmet med forurening til følge. Med andre ord øges risikoen for den såkaldte ”skorstenseffekt”, hvor overfladevand siver ned på ydersiden af de rør indvindingsboringer er forsynet med, og som danner hul ned til grundvandet. Også stigende temperaturer som følge af klimaændringer kan forringe drikkevandskvaliteten. Det handler om vandets æstetiske kvalitet, friskhed, mikroorganismer der kan forringe smagen og øget afsmitning fra rør og armaturer der kan forringe vandets smag. På Bornholm ligger drikkevandsledninger på grund af klipper ikke særlig dybt, og det giver allerede i dag nogen steder ret høje temperaturer i drikkevandet hos forbrugerne. Grundvandsmyndigheden holder også øje med grundvandsmagasinerne der som regel har et naturligt ”overløb” til vandløb eller havet. Det kan ikke udelukkes, at der visse steder på grund af forhøjet grundvandsstand, kan blive problemer med arealanvendelsen og beboelseshuse, eller med at større og kraftigere regnvejrshændelser kan medføre forøget udvaskning af pesticider og nitrat.

**Vandløbsmyndighed** tilser ændringer og reguleringer i forbindelse med 1) rørlægning af åbne vandløb; 2) genåbning af rørlagte vandløb; 3) anlæg af nye vandløb; 4) udpumpningsanlæg (etablering eller ændring); 5) kreaturvandingssteder; 6) opstemningsanlæg (fastsættelse af flademål); 7) broer og overkørsler over vandløb og 8) vandstandsænkning i forbindelse med søer. Sagsbehandlingen vedrører typisk manglende vedligeholdelse af grøfter, dræn osv. som resulterer i oversvømmelser. Overfladevandsproblemer løses i samarbejde med Vej- og Forsyningsmyndighed, da der ofte er tale om afledte effekter af flere forskellige omstændigheder. Oversvømmelser skyldes også til dels gamle og utidssvarende ledningsanlæg (dræn og rørlagte grøfter). Det er myndighedens opgave at oplyse om vedligeholdelsesbyrder og informere, hvor det er relevant, om muligheder for genåbning og miljøforbedringer, herunder medvirke til at skabe bedre naturkvalitet.



**Spildevandsmyndigheden** ligger hos kommunen, mens den praktiske håndtering af spildevand i bymæssige sammenhænge varetages af forsyningsselskabet der er en del af det kommunalt ejede aktieselskab Bornholms Forsyning A/S. Ud over det egentlige spildevand fra husholdninger og virksomheder omfatter spildevand også regnvand der falder på tage og befæstede overflader m.v. Ældre dele af kloaksystemerne er konstrueret med kun én ledning til både spildevand og regnvand. Det betyder, at vand fra oplandet og overfladevand blandes med øvrigt spildevand der pumpes til og renses i renseanlæg. Ved skybrud kan ske en overbelastning af lednings- og rensekapaцитet, med oversvømmelser af gader og kældre med forurenede vand til følge. Der er derfor en betydelig interesse, både for forsyningsselskab og borgere i at få adskilt regn- og spildevand så det rene regnvand i stedet ledes direkte til recipienterne uden om renseanlæggene. Arbejdet med separering af regn- og spildevand pågår og lægger allerede beslag på en betydelig del af forsyningsselskabets budget. Når den igangværende centralisering af den offentlige spildevandsrensning er tilendebragt i 2016, ventes yderligere midler allokert til separering og opgradering af kloakkerne.

Et særligt problem, der ventes at blive forværret i de kommende år, er vand, der løber ind i bymæssige områder fra højere liggende natur- og landbrugsområder. Ved skybrud oversvømmer dette vand lavere liggende haver, veje og huse/især kældre og overbelaster kloaksystemerne. Det er i mange tilfælde ikke entydigt, hvor ansvaret for løsning af problemet ligger og spildevandsmyndigheden ventes her at få en central rolle at spille. Forsyningsselskabet har ansvaret for bortskaffelsen af vandet, når det først er inde i byerne, og både forsyningsselskab og lodsejere bør have en fælles interesse i at hindre vandet i at oversvømme byområderne. Nye regler i betalingsloven gør det nu muligt for Bornholms Forsyning at deltage i finansieringen af både private og kommunale projekter, der har til hensigt at styre dette vand med henblik på at mindske problemerne. De nye regler ventes at gøre det nemmere at få gennemført disse projekter.

**Vejmyndigheden** har primært til opgave at sørge for, at de offentlige veje er i den stand som trafikken art og størrelse kræver.

**Miljømyndigheden** vil, i tilfælde af forurening forårsaget af oversvømmelser, skulle spille en central rolle i håndteringen af hændelserne. De daglige tilsyn medvirker til at reducere sandsynligheden for at uheldige situationer opstår.

**Kystsikring** Kystsikringsager behandles af Kystdirektoratet. Regionskommunen er alene høringspart og anbefaler generelt ikke kystsikringsanlæg på uberørte kyster med mindre væsentlige samfundsmæssige interesser taler for et indgreb. Administrationen på Bornholm følger de statslige retningslinjer beskrevet i planloven, naturbeskyttelsesloven og kystbeskyttelsesloven.

## 5.2 Driftsansvar

Afhjælpning af klimaudfordringerne på Bornholm kan delvist løses i forbindelse med den almindelige drift og de dispositioner der vedrører mindre forbedringer og vedligeholdelse. For at opnå maksimalt udbytte af disse investeringer ventes, i endnu større grad end hidtil, behov for at tænke langsigtet og på tværs af sektorer i relation til nedbør og havvandsstigninger.

**Grønne områder/parker i byområder:** Der er de senere år gennemført konkrete tiltag med henblik på tilbageholdelse og nedsivning af nedbør lokalt - de såkaldte LAR løsninger. Flere rekreative områder i byerne ventes at skulle spille en central rolle fremadrettet. En udfordring i de relativt befæstede dele af de bornholmske bykerner vil være, at få optimeret de resterende muligheder for tilbageholdelse og forsinkelse

opstrøms og for hensigtsmæssig styring af vand til naturlige recipienter som åløb og lavninger i terrænet. Flere og mere komplekse tiltag ventes de kommende år igangsat i samarbejde med relevante parter herunder Bornholms Forsyning, lodsejere og andre lokale aktører.

**Naturområder og skove i det åbne land:** Flere af de løsninger der peges på i denne rapport til konkret afhjælpning peger på, at der er gode muligheder for at tilbageholde vand i den umiddelbare overgang mellem by og land eller yderligere opstrøms. Anlægsarbejder i denne zone ventes igangsat med henblik på både at forbedre de nærrekreative arealer knyttet til de respektive byområder med sigte på håndtering af vand som en ressource. Derved ventes natur- og livskvalitet at kunne forbedres for de nuværende beboere samtidigt med at fx tiltrækningskraften i forhold til flytning til lokalområdet kan styrkes.

**Kommunale bygninger:** Der sker løbende vedligeholdelse af kommunens bygninger. For at undgå vandskader i kældre monteres der højvandsslukning. Der sørges ligeledes for, at afvanding sker på egen grund. Separering af spildevand og regnvand sker i takt med Bornholms Forsyning gennemfører deres planlagte ledningsarbejder. I forbindelse med byggeri, udføres der separat spildevand- og regnvandsanlæg samt effektive afvandingsløsninger såsom f.eks. forsinkelsesbassin. Den fremadrettede strategiske indsats planlægges i de 10-årige vedligeholdelsesplaner for kommunens bygninger.

**Veje:** Vejafdelingen ansvarer for at afholde udgifterne forbundet med at vedligeholde, sikre og eventuelt forbedre kommuneveje. Afvandingsproblematikker drøftes typisk med kolleger i Natur, så de konkrete løsninger laves i overensstemmelse med vandløbsmyndighedens afgørelser m.fl.. Det sker for at sikre, at der ikke tilføres yderligere vand til recipienter der i forvejen er fuldt udnyttede ved spidsbelastning. I det fremadrettede arbejde ventes øget fokus på klimatilpasning, og de nye muligheder der er for konkrete samarbejder bl.a. med Bornholms Forsyning.

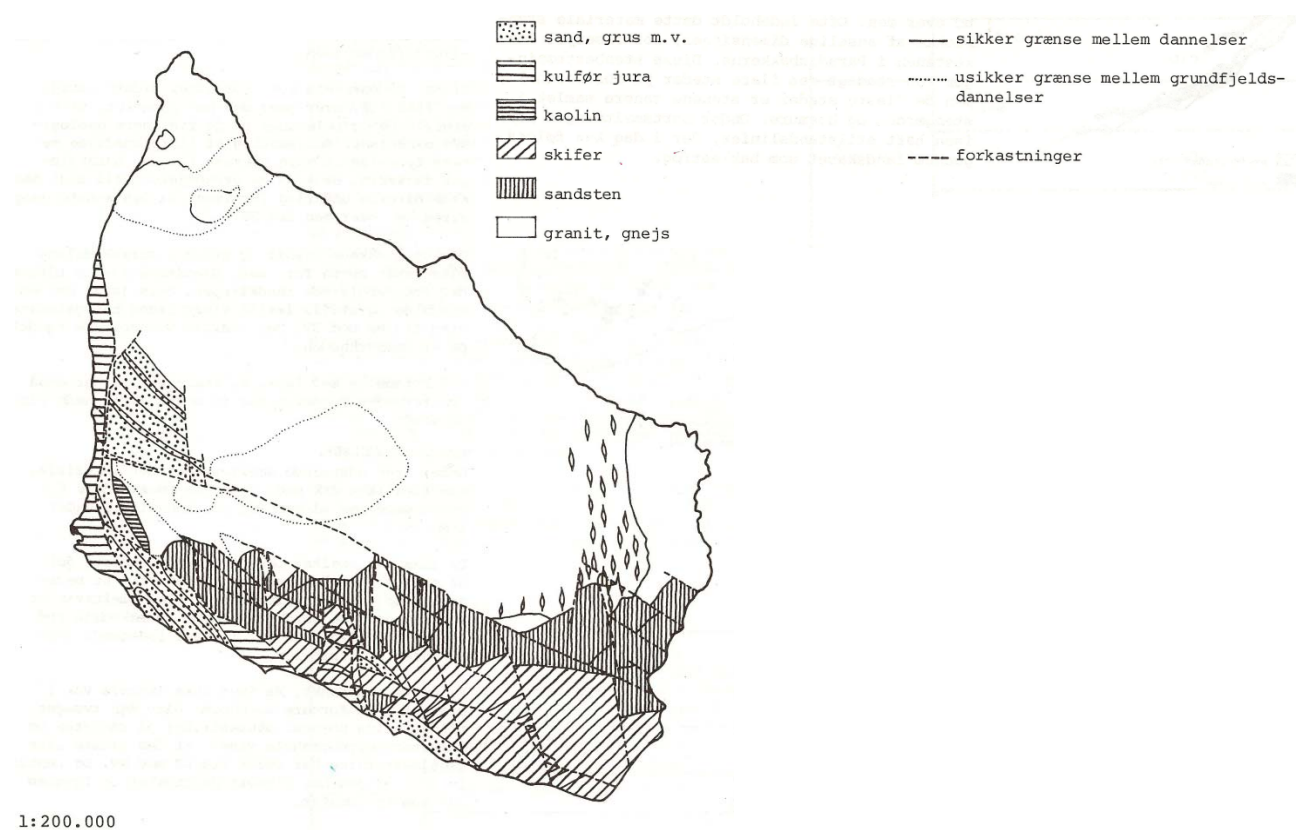
**Kommunale havne:** Der er de senere år udført en række kompenserende konstruktioner til sikring af de ofte langt over 100 år gamle havnekonstruktioner der for en stor del består af granitkonstruktioner på en underbygning af stenfyldte tømmerkister. En væsentlig del af disse konstruktioner er forkastninger i sprængsten friholdt fra granitkonstruktionerne eventuelt som undervandsforforkastninger/dækmoler til reduktion af den bølgepåvirkning der både slider og kan forårsage sammenbrud. Senest er foretaget en ekstraordinær indsats, hvor en række havne er forstærket med bl.a. undervandsforforkastninger. Det vurderes, at den indsats der er foretaget på disse havne bevirker, at de kan modstå de forventede påvirkninger - også ved en let forhøjet vandstand i Østersøen kombineret med kraftig pålandsvind - også set i forhold til at højere vandstand forventet giver højere bølger. I forbindelse med nyt tiltag på de kommunale havne, herunder nybyggeri, nye funktioner og omdisponeringer af arealer vil klimatilpasning naturligt indgå på linje med andre planlægningshensyn, så havnene fortsat kan udgøre en attraktiv rekreativ ramme i tilknytning til de bornholmske byer.

**Beredskabets** Beredskabets opgaver med berøringsflade til klimatilpasning (Vand), handler om at forebygge, begrænse og afhjælpe skader på personer, ejendom og miljøet ved ulykker og katastrofer jf. Beredskabslovens § 1. Beredskabet rykker ud når der er behov og er opmærksomme på vejrmeldinger m.v. Det forudsættes og forventes, at nødvendige anlægstiltag udføres løbende så gentagne oversvømmelser begrænses mest muligt. I forbindelse med skybrud, smeltevand og lignende, er det Beredskabets opgave i videst muligt omfang at begrænse og afhjælpe skader samt i en vis udstrækning også at forebygge store ødelæggelser. I praksis sigtes der efter iværksættelse af indsatser, når større områder oversvømmes eller vitale dele af samfundets infrastruktur udsættes for risiko som forsyningsnet, større transformere og lignende.

## 6 KLIMAUDFORDRINGER PÅ BORNHOLM

### 6.1 Geologi, vandløb og vandoplände

På Bornholm er de fleste af Skandinaviens naturtyper repræsenteret, bl.a. hav, klipper, skærgård, sandstrand, klitter, naturskove, løv- og nåleskov, enge, overdrev, søer, damme og moser. De kvartære istidsaflejringer er generelt tynde og på Nordbornholm danner det underliggende grundfjeld flere steder terrænoverfladen, mens der hovedsageligt findes sandsten og skifer under de kvartære aflejringer på den sydlige del af øen. De specielle geologiske forhold præger mange steder naturen. Således løber vandløbene på Nordbornholm overvejende i sprækkedale, der skærer sig ned i grundfjeldet, hvorimod de på Sydbornholm løber gennem et topografisk fladere landbrugslandskab.

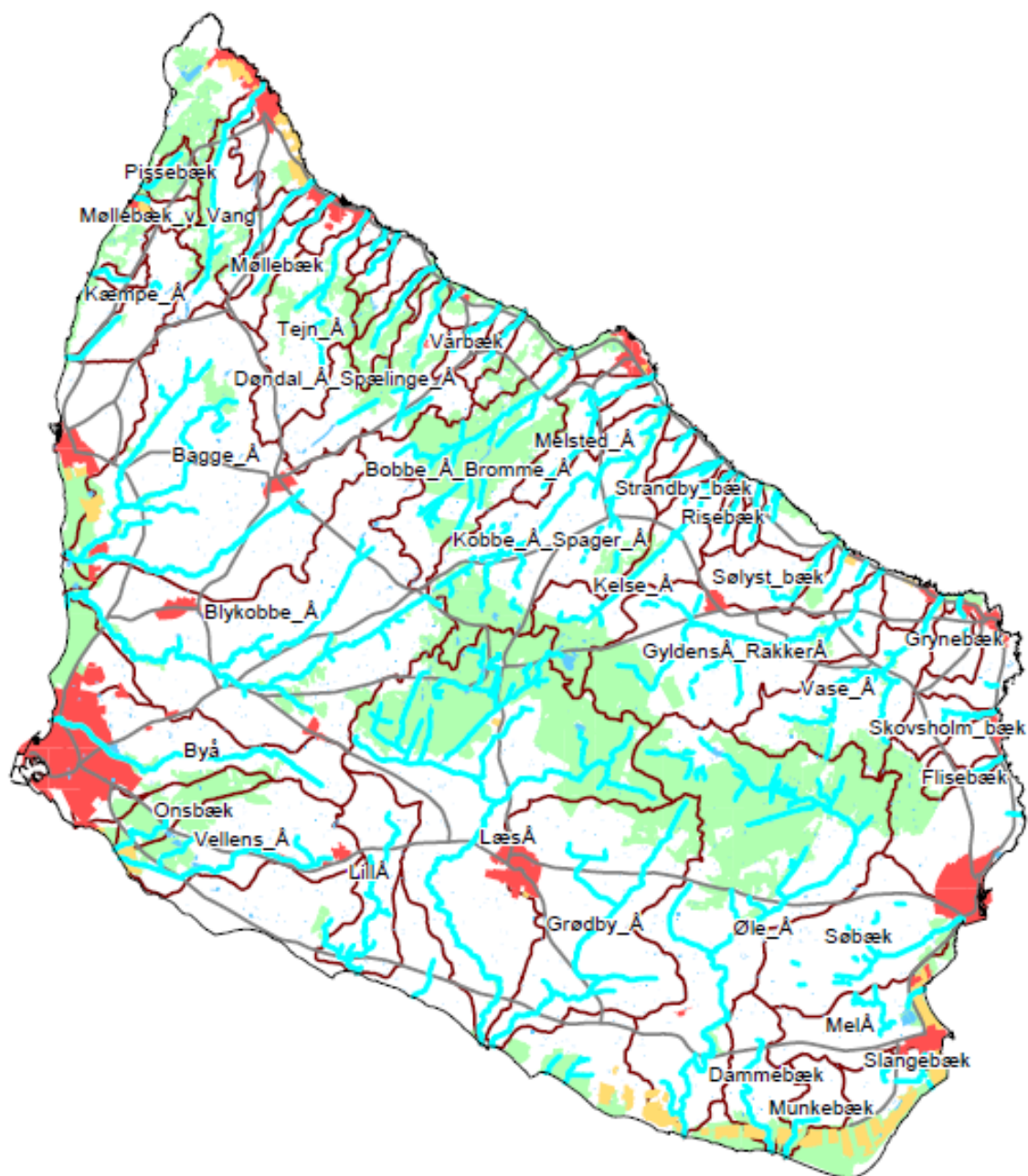


Figur 6-1: De prækvartære dannelser. Kilde: *Geologiske interesseområder - Fredningsplanlægning, Bornholms Amtskommune, 1983.*

Tidligere geologiske undersøgelser har vist, at jordtyperne hovedsageligt består af lerjord (med lille hydraulisk ledningsevne) i de nordlige og østlige dele af øen, mens mere sandede jorder (med god hydraulisk ledningsevne) findes på den sydlige del af øen.

Den hydrauliske ledningsevne i de øverste jordlag er et mål for, hvor hurtigt vandet ledes fra jordoverfladen og videre ned til de dybereliggende jordlag og grundvandsmagasiner. Bortset fra nogle få områder på vest og sydkysten, er ledningsevnen, der er relateret til jordtypen, relativt lav på Bornholm. Dvs. at jordens kapacitet for at kunne opsuge nedbøren og lede den videre er lille. Dette mønster genfindes i de prækvartære dannelser jf. figur 6-1.

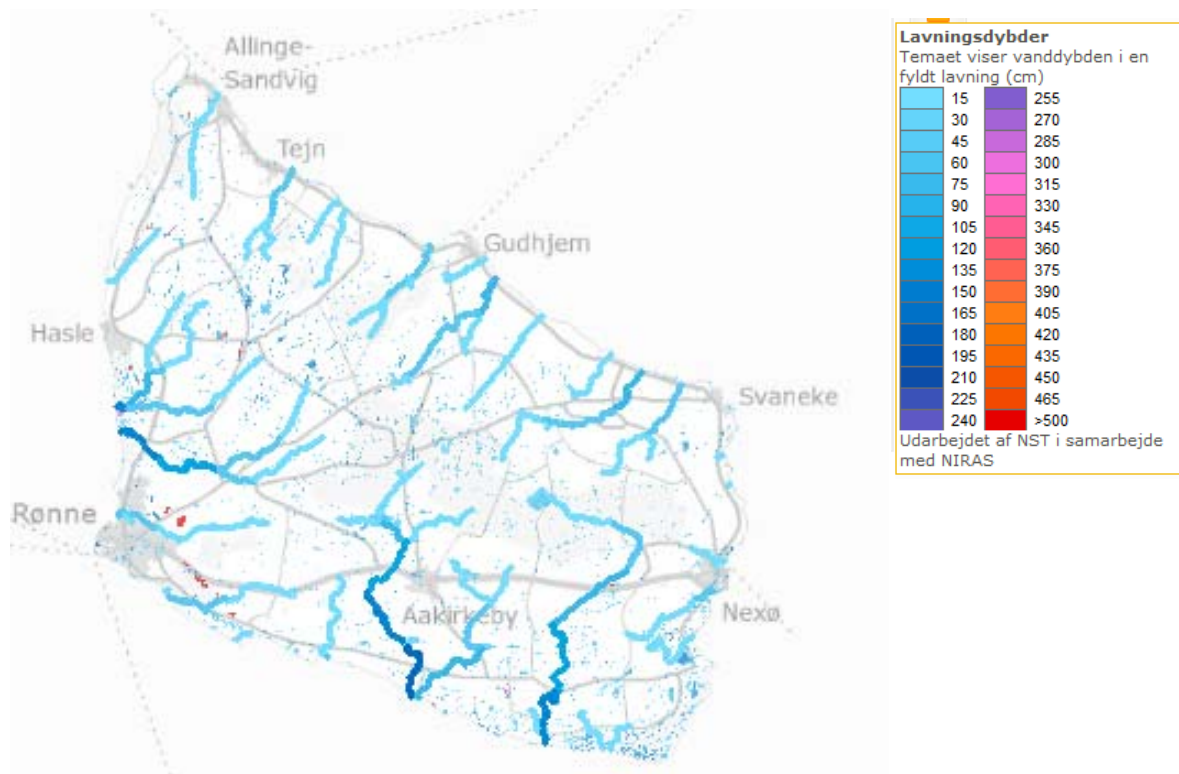
De bornholmske åer og bække udviser generelt en hurtig reaktionstid på nedbørshændelser. Vandløbsoplandene er for en stor del smalle, hvilket giver en kort vej fra, når nedbøren rammer jorden til den ender i vandløbene. Dette er specielt udtalt på den nordøstlige del af Bornholm jf. figur 6-2. Mange vandløb har endvidere et stort fald, der medvirker til at afstrømningen foregår hurtigt. Samtidig betyder de geologiske forhold generelt, at der er en relativt lille nedsivning, og at nedbøren derfor kun tilbageholdes i begrænset omfang. En stor del af nedbøren afstrømmer derfor umiddelbart via vandløbene, hvorfor vandføringen typisk er stor i vinterperioden og lille i sommerperioden. Det bevirker bl.a. også, at plante og dyreliv med relation til vandløbene er følsomme over for indgreb der yderligere kan mindske sommervandføringen, som følge af klimaændringer og for eksempel grundvandsindvinding og dræning af fugtige områder.



Figur 6-2: Hovedvandløbene på Bornholm og deres respektive vandoplande her vist af med brune optrukne linjer.

## 6.2 Lavninger og risici omkring vandløb i det åbne land

Lavninger kan have både positive og negative indvirkninger på oversvømmelsesrisikoen i et givent område. Lavninger fungerer som opmagasinering af nedbør og vil, når de befinder sig i de øvre ender af vandløbene, hjælpe med at tilbageholde vand og øge nedsivningen. Lavninger i de nedre dele af vandløbene vil derimod ofte fange vandet og kan, hvis kapaciteten overskrides, forårsage oversvømmelser.



Figur 6-3 viser lavningsdybder (cm). Kilde: [www.klimatilpasning.dk](http://www.klimatilpasning.dk).

I området syd for Hasle omkring Sorthat-Muleby og på syd østkysten fra Sømarmen, kystnært ved Dueodde og op til Snogebæk, ses en koncentration af lavninger. Da det samtidigt er kystnære arealer, må forventes en øget risiko for oversvømmelse fra overfladeafstrømning (og forventeligt på sigt også havstigning jf. afsnit 6.4) i det omfang, at vandet ikke kan ledes videre til havet eller tilbageholdes på hensigtsmæssig vis. Der er allerede rapporteret om oversvømmelser i begge disse områder.

Sammenholdes de forskellige data og oplysninger ses, at de områder uden for byerne, hvor der overordnet set er størst sandsynlighed for oversvømmelser pga. overfladisk afstrømning er:

- Området omkring Sorthat-Muleby og Sahara
- Dele af Læså
- Dele af Øle å
- Det sydligste Bornholm - Øste Sømarm, Dueodde, Snogebæk

Mindre oversvømmelseshændelser kan forekomme alle steder på øen, men de forventes at være af lokalt omfang - overvejende i områder der ligger relativt lavt og potentielt er vådområder.

### 6.3 Grundvand og vandforsyning

Der findes data fra de sidste 20 år fra samtlige vandværksboringer. Sommeren 2013 forventes udarbejdet en mere grundig udredning om grundvandsspejlet. Dette for at være bedre rustet til at opdage eventuelle overudnyttelser af boringer med risiko for udfældninger, der kan lede til at boringer må lukke i en længere årrække, grundet forurening af drikkevandet. Udredningen vil desuden give et billede af den generelle grundvandssituation på Bornholm. Ud fra de data der haves for de enkelte vandværker tegner situationen til at der forud for 1992, hvor forbruget var betalt over ejendomsskatten, var et relativt højt forbrug, mens der efter indførelsen af betaling efter faktisk forbrug er sket en reduktion. Resultatet er en relativ god balance mellem indstrømning og forbrug, der de sidste 5-10 år generelt set har været stabil.

Grundvandskvalitet og -mængde kan påvirkes af de forventede klimaændringer. I nogle områder vil der formentlig blive dannet mere grundvand og andre steder mindre. Samlet set mener vi dog ikke, at grundvandsdannelsen, og dermed vandforsyningen på Bornholm vil blive ændret i væsentlig omfang.

Grundvandsmagasinerne har som regel et naturligt ”overløb” til vandløb eller havet, men det kan ikke udelukkes, at der visse steder på grund af forhøjet grundvandsstand, kan blive problemer med arealanvendelsen og beboelseshuse (oversvømmelse fra neden, se næste afsnit). Endelig kan større og kraftigere regnvejrshændelser medføre en forøget udvaskning af pesticider og nitrat til både grundvand og vandløb. Oversvømmelser forårsages sædvanligvis af øget nedbør. Men i visse områder, afhængigt af topografi, jordbundsforhold og geologi, kan der skabes et højere liggende grundvandsspejl, der selv efter de umiddelbare/overfladenære effekter af regn er ophørt, vil kunne sætte områder under vand i længere perioder. Dette vil blive forstærket i visse kystområder, hvor grundvandsspejlet vil blive hævet som følge af den forventede havvandsstigning.

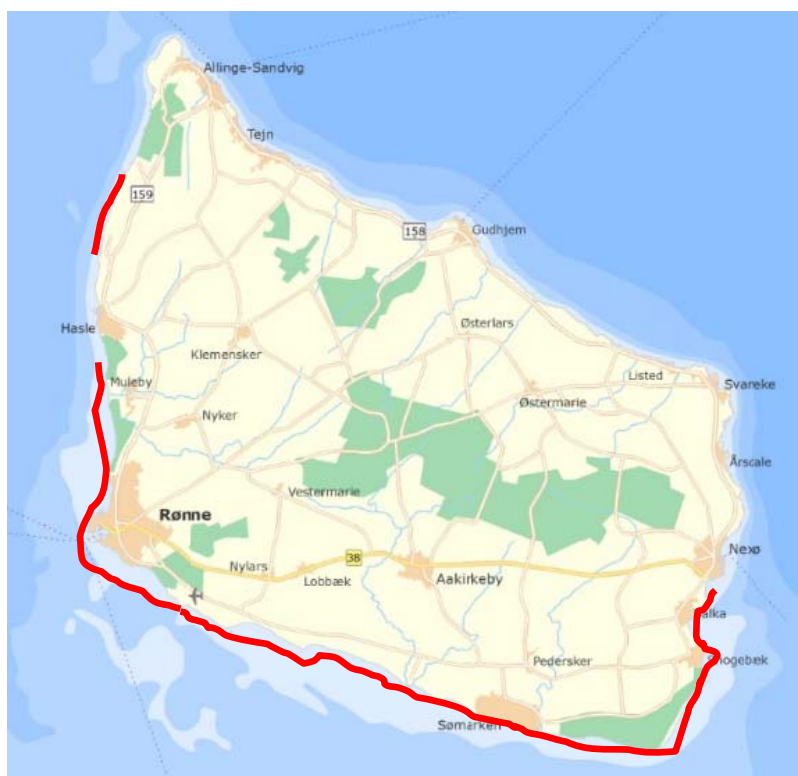
### 6.4 Hav og kyster

Bornholm har generelt set to forskellige kysttyper. Klippekystrer med relativ stor vanddybde tæt på kysten (fra Hasle og nordover til Hammerknuden til Nexø), og kyster med mere jævnt fald fra kysten og terræn af sand og fladere sten (fra Hasle og sydover langs sydkysten til Dueodde og til Nexø). Konsekvenserne af en generel øget havvandstand og øget vindstyrke vil forventeligt have større relativ betydning og indvirkning på de fladere kyster med mindre vanddybde.

På grund af øens topografi er den ikke sårbar overfor vandstandsstigninger i den størrelsesorden som må forventes andre steder i landet i de kommende generationer. Selv hvis maksimumvandstanden i Østersøen på 2,7 meter bliver en realitet (nuværende maksimum vandstand på ca. 1,7 meter plus en forventet stigning på maksimum 1 meter), vil kun meget begrænsede områder blive direkte berørt. I risikogruppen er primært lavtliggende ejendomme og naturarealer langs kysten. De interaktive statslige værktøjer viser desuden risiko for oversvømmelser i dele af Rønne og Nexø og omkring Blykobbø ås og Bagge ås udløb mellem Hasle og Rønne.

Både vanddybder og bølgehøjder influerer på den fysiske belastning af kysterne og den umiddelbare infrastruktur mm. Større vanddybder medfører højere bølger, og derfor vil en øget havvandstand betyde generelt højere bølger i kystområdet omkring Bornholm. Det vil bevirke større erosion og dermed også en tilsvarende større påvirkning på havneanlæg, moler og andre havnære anlæg og værdier. Bølgehøjder afhænger desuden af vindstyrken, og da den også forventes at stige, så vil disse to fænomener virke i samme retning, nemlig højere bølger og øget pres på kyster og infrastruktur.

Beregnet ud fra en simpel bølgeberegningsmodel og de foreliggende prognoser for ændring i havvandstand (+1 meter) og vindstyrke (+ 1 meter/sekund), vil bølgehøjden øges med ca. 20 cm, lidt mere på vest- og nordsiden og lidt mindre på syd- og østsiden. Da vanddybden er lavere udfør den sydlige del af øen vil den relative ændring være større her. Det samme gælder for bølgeenergien, der i ekstremssituationer kan øges med ca. 25 % i forhold til den nuværende belastning. Det betyder, at de syd- og østvendte kyster kan komme til at opleve en væsentlig større fysisk belastning, som igen kan have indflydelse på kystanlæg og sandtransportmønstre. På de vest- og nordvendte kyster forventes den relative ændring at være mindre, og samtidig af mindre betydning pga. klippekysternes større robusthed.



Figur 6-1 viser kyster hvor den skønnede relative ændringer i bølgehøjde og bølgeenergi (beregnet som gennemsnit for hver af de fire primære kyststrækninger), som følge af ændringer i havvandstand og vindstyrke, forventes at få de største konsekvenser.

En øget havvandstand vil desuden medføre, at vand i vandløb og ledningsanlæg i perioder støver op og derved forhindres hurtig og direkte afledning til kystområderne. Det betyder, at der vil være øget behov for nye opstrøms magasineringssteder, der kan tilbagehold regnvand og direkte afstrømning svarende til den reducerede udstrømningskapacitet i det omfang der ikke findes tekniske løsninger eller lignende.

I Rønne ventes en havstigning at påvirke kloakkerne i området omkring havnen. Overløb/aflastning til havet vil i forbindelse med skybrud blive hæmmet, og det vil i nogle tilfælde også være nødvendigt at hæve overfaldskanter i bygværker, så havvand ikke kan løbe i kloaksystemet. Ledningsanlæg der i dag ligger i kote 1,0 og derunder bør derfor kontrolleres for tæthed så der ikke sker indsvivning af havvand. Det samme gælder i Nexø, hvor en stigning i havvandstanden ventes at give problemer i de kystnære dele af kloaknettet.

## 6.5 Regn og oversvømmelser i byer og deres umiddelbare opland

Mange byområder på Bornholm har allerede haft problemer med tilbagevendende oversvømmelser. Det er hændelser vi må forvente bliver hyppigere og af mere omfattende karakter, hvis ikke der foretages regulerende indgreb. Der kan være tale om forskellige indflydelser der, sammen eller hver for sig, kan bevirke, at der opstår problemer. Risici for byområder kan groft inddeles i fire hovedgrupper:

1. Ekstremhændelser i forbindelse med nedbør
2. Havvandsstigning – opstuvning og bølgepåvirkning
3. Oversvømmelse fra vandløb eller det åbne land
4. Grundvandsstigning

Hvis dette vand skal komme til gavn viser erfaringerne, at der med fordel vælges langsigtede løsninger, hvor lokal afledning af regnvand, de såkaldte LAR løsninger, bidrager til at tilbageholde og forsinke vandet lokalt. Der er allerede udviklet en pallet af løsninger der kan indpasses i bymæssige sammenhænge. Løsningerne kan bidrage til leg og læring og til at styrke eller skabe nye blå/grønne rekreative forbindelser i og omkring de bornholmske byer. Ofte er tale om lavteknologiske løsninger som fx regn bede/ arealer der kan tåle at blive oversvømmet og benyttes til leg og ophold med eller uden vand eller ganske enkelt grøfter, kanaler og vandhuller.





Denne oversigt viser de forventede generelle årsager til oversvømmelser i de respektive bornholmske byer.

Årsag	Ekstremhændelser (nedbør) – afløbssystemer	Havvandsstigning – op stuvning og bølgepåvirkning	Oversvømmelse fra vandløb og det åbne land	Grundvandsstigning
<b>By/område</b>				
Aakirkeby *)	Ja	Nej	Ja	Ja
Allinge *)	Ja	Nej	Ja	Nej
Arnager	Nej	Ja	Nej	Nej
Balka	Nej	Ja	Ja	Ja
BølsHAVN	Nej	Nej	Nej	Nej
Sømarken/Dueodde/Balka*)	Nej	Ja	Ja	Ja
Gudhjem	Nej	Nej	Nej	Nej
Hasle *)	Ja	Ja	Ja	Ja
Klemensker	Nej	Nej	Nej	Nej
Knudsker	Ja	Nej	Nej	Nej
Listed	Nej	Nej	Nej	Nej
Lobbæk	Nej	Nej	Nej	Ja
Melsted	Nej	Ja	Nej	Nej
Nexø *)	Ja	Ja	Ja	Nej
Nyker *)	Ja	Nej	Ja	Ja
Nylars *)	Ja	Nej	Ja	Ja
Olsker	Nej	Nej	Nej	Nej
Pedersker	Nej	Nej	Ja	Nej
Rutsker	Nej	Nej	Nej	Nej
Rø	Nej	Nej	Nej	Nej
Rønne *)	Ja	Ja	Ja	Ja
Sandvig *)	Ja	Nej	Ja	Ja
SorthatMuleby	Nej	Ja	Ja	Ja
Snogebæk	Nej	Ja	Ja	Nej
Svaneke*)	Ja	Nej	Ja	Nej
Tejn *)	Ja	Nej	Ja	Nej
Vang	Nej	Nej	Nej	Nej
Vestermarie	Nej	Nej	Nej	Nej
Østerlars	Nej	Nej	Nej	Nej
Østermarie	Nej	Nej	Nej	Nej
Årsballe	Nej	Nej	Nej	Nej

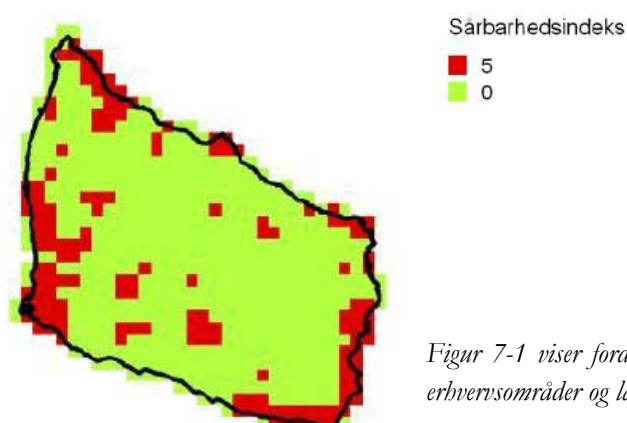
Tabel 6-10: Risici vist for Bornholms byområder samt sommerhusområdet Sømarken/Dueodde/Balka. I de med \*) markerer byområder har kendte registrerede hændelser givet anledning til at prioritere en afhjælpning. Der gøres nærmere rede for de enkelte områders aktuelle udfordringer i afsnit 9.

## 7 SÅRBARHED, RISCO OG PRIORITET

### 7.1 Sårbarhedsanalyse og generelt risikoindeks

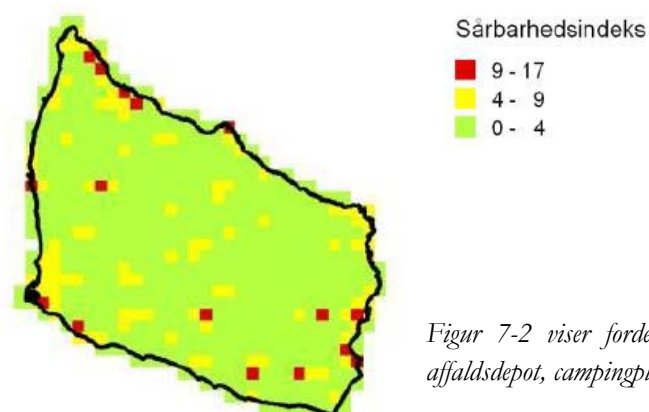
De følgende sårbarhedsindeks er et uddrag fra rapporten ”Betydningen af klimaændringer for hovedstadsregionen - Analyse”, udarbejdet for Region Hovedstaden i 2010, vedhæftet som *bilag 9.1*. Rapporten belyser bl.a. konsekvenser af klimaforhold særligt havvandstand og øget nedbør. Planen bygger på en screening af sandsynlighed kombineret med forventet konsekvens der sammenfattes i en screening for risikoområder. Kommunernes GIS kortgrundlag (Geografisk Informations System) er brugt til at belyse udvalgte temaer. Til analysen er anvendt et særligt GIS værktøj med en maskeopløsning på 1 x 1 km. De valgte temaer er: bebyggelse, tekniske anlæg, natur, fredning og kulturmiljø. For hvert tema er relevante informationslag vægtet og samlet til ét sårbarhedskort. Processen er gentaget i den samlede analyse for alle fem temaer, som er grundlaget for risikoscreeningen. Landbrugsarealer er ikke medtaget i analysen, da de generelt set ikke er sårbare overfor kortvarige oversvømmelser. De kan have privatøkonomiske konsekvenser, men den samfundsøkonomiske betydning er begrænset.

Bebyggelse i byzoner, sommerhusområder, erhvervsområder og landsbyafgrænsninger udgør en betydelig økonomisk værdi for et samfund. I denne opgørelse er alle bygninger tildelt samme værdiindeks.



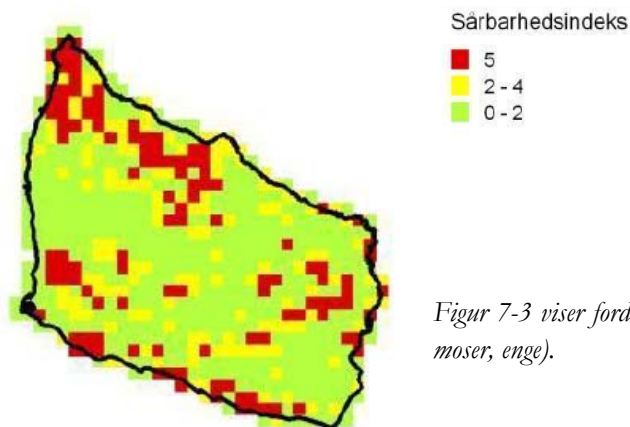
Figur 7-1 viser fordelingen af bebyggede zoner (byzoner, sommerhusområder, erhvervsområder og landsbyafgrænsninger).

Mange tekniske anlæg er så væsentlige, at sikring mod afbrydelser er afgørende for at kunne opretholde vigtige samfundsfunktioner som adgang til varme, el, teletjenester etc. Er anlæg placeret i oversvømmelsestruede områder, skal de sikres, om nødvendigt ved permanent ombygning eller flytning. Andre tekniske anlæg som fx affaldsdepoter kan medføre en miljøpåvirkning ved oversvømmelser.



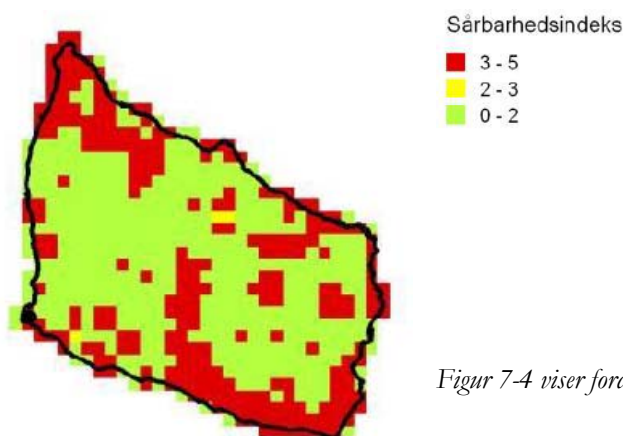
Figur 7-2 viser fordelingen af sårbare anlæg (veje, lufthavne, kirkegård, affaldsdepot, campingpladser og sportspladser mv.).

Værdien af kultur og natur er svær at opgøre, både i økonomiske termer og i indbyrdes rangordninger. I denne vurdering er naturværdier valgt vist med to screeninger hhv. sårbare naturtyper og fredninger.



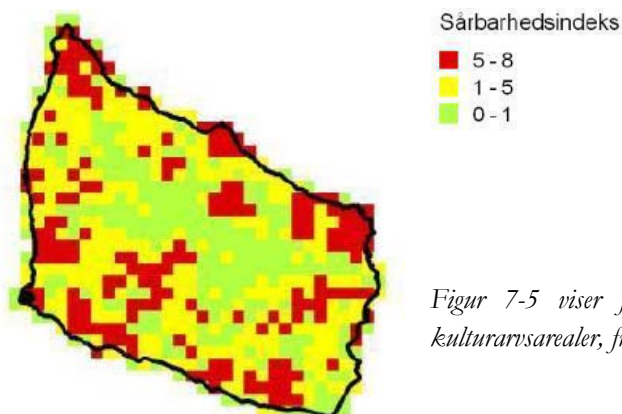
Figur 7-3 viser fordelingen af sårbare naturtyper (strandenge, beder, overdrev, moser, enge).

En fredning er et udtryk for at samfundet har tillagt et område en særlig bevaringsværdi. I denne screening er der ikke skelnet mellem de forskellige fredningstyper. Nogle fredede områder vil ikke være særligt sårbare overfor stigende vandstand, mens oversvømmelse for andre vil have store konsekvenser.



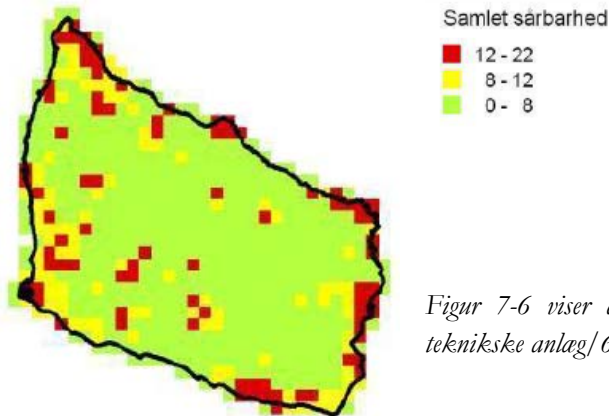
Figur 7-4 viser fordelingen af fredet natur.

Kulturmiljøets sårbarhedsindeks er fastsat på grundlag af forekomsten af fredede fortidsminder og kulturmiljøer, kirkefredninger og DKC-arealer, som er områder, hvor Kulturarvsstyrelsen forventer en høj koncentration af jordfund. I forhold til de sidstnævnte har et generelt højere vandspejl ofte en positiv effekt for bevarelsen, mens kortvarige oversvømmelser kan have en negativ effekt. Øvrige kulturmiljøer vil overvejende blive påvirket negativt af kortvarige oversvømmelser og af generelt stigende vandspejl.



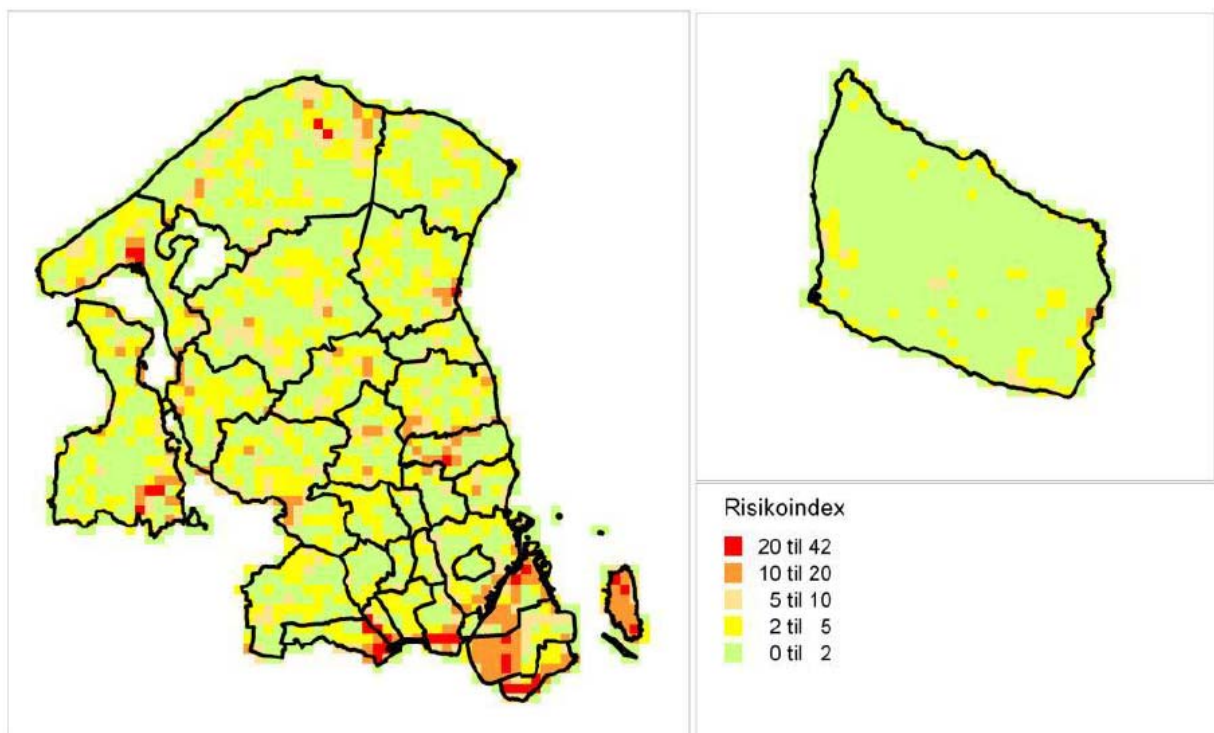
Figur 7-5 viser fordelingen af registrerede kulturmiljøer (DKC arealer, kulturarvsarealer, fredede fortidsminder, kirkefredninger)

Den samlede sårbarhed, af de 5 forudgående temaer viser, *figur 7-6*, hvor stor en betydning oversvømmelse af et givent område vil få, set i forhold til tilsvarende oversvømmelse af andre områder. Bemærk at der typisk vil være tale om et mindre geografisk omfang. Indekset har et relativt højt naturindeks, men synes vederhæftig i forhold til sammenfald med bebyggede områder og væsentlige tekniske anlæg.



*Figur 7-6 viser den samlede sårbarhed (tema/vægtning) for bebyggelse/5; tekniske anlæg/6; natur/5; fredninger/1 og kulturmiljøer/4.*

I Region Hovedstadens rapport er den samlede risiko for et givent område også beregnet. Denne er fremkommet ved, at kombinere sårbarhedskortet med data om sandsynlighed/konsekvens. Denne screening er et udtryk for, hvor risikoen er størst og dermed, hvor der er særligt behov for forebyggelse. Af *figur 7-7* fremgår, at Bornholm generelt set har et lavt risikoindeks. Områderne der er vist med størst risiko er typisk områder med stor sandsynlighed for oversvømmelse fra havet, ofte kombineret med et lavtliggende område langs vandløb eller strømningsveje med ringe fald.



*Figur 7-7 viser det samlede risikokort for Region Hovedstaden.*

## 7.2 Prioritet i beredskab og klimaforebyggelse

Planlægning og prioritering er væsentligt for at få igangsat de rette initiativer i den rigtige rækkefølge. Det giver bedre mulighed for at optimere værdien af en indsats, spare penge ved at afbøde væsentlige værditab/ødelæggelser i tide, og afveje eventuelle modstridende interesser på en hensigtsmæssig måde.

Udgangspunktet for det akutte beredskab og nødsituationer følger de retningslinjer for beredskab der er på Bornholm. Jf. beredskabslovens bestemmelser, gælder fx følgende grundlæggende prioriterede rækkefølge: 1) mennesker, 2) dyr og 3) værdier.

Klimatilpasning handler på sin side imidlertid om, at forebygge og forudse hændelser indenfor en betydelig længere tidshorisont end beredskabet opererer. Samspillet mellem klimatilpasningsplanen og beredskabsplanen er derfor, at klimatilpasningsplanen løbende skal søge at forebygge og sikre de primære værdier så som byggeri, tekniske anlæg, forsyningsnet og hovedfærdselsårer, mens beredskabsplanen skal yde assistance i forbindelse med de akut opståede uheld og være med til på kort sigt at sikre samfundsrelevante anlæg og funktioner.

Klimatilpasningsplanens værdiprioritering er valgt i overensstemmelse med beredskabsplanens handleplan for pkt. 3. Værdier, idet der i den langsigtede forebyggelse forudsættes, at mennesker og dyr er sikrede.

Niveau 1:

- Bornholms Hospital
- Plejehjem
- Større transformeranlæg og lignende
- Forsyningsnet herunder vandværker, kraftvarmeværker og lignende
- Ø-dækkende kommunikationsnet
- Primær veje
- Beredskab og politi

Niveau 2:

- Flytrafik og færgehavne
- Renseanlæg
- Større sammenhængende byområder
- Kulturarv
- Erhverv med risiko for miljø- eller sundhedskonsekvenser

Niveau 3: (primært som hjælp til selvhjælp)

- Større sammenhængende sommerhusområder
- Natur- og landskabsværdier
- Vej- og havneanlæg i øvrigt
- Erhverv generelt
- Diverse institutioner som ikke er nævnt under niveau 1 + 2;
- Sekundære tekniske anlæg
- Enkeltejendomme i byområder
- Bebyggelse i det åbne land og kolonihaveforeninger

## 8 AKTUELLE KLIMATILTAG - VAND

Resultatet af den samlede risikovurdering viser, at de største risici er knyttet til sikring af de overordnede samfundsfunktioner og infrastruktur foruden de bygningsværdier der er på øen. Det betyder konkret, at de større byer generelt har størst bevågenhed. Udpegningen er primært sket på baggrund af overordnede forsyningsmæssige og kommunale interesser, herunder overordnede hensyn i forhold til at skabe funktionelle bysamfund. Alle udpegninger bygger på faktisk registrerede hændelser. Afhjælpningen er karakteriseret ved at kræve flere tiltag for at opnå det ønskede resultat. Specielt for Rønne gælder, at afhjælpning er kompleks og kræver et udbygget samarbejde mellem forsyningselskab og kommune – et samarbejde der forventes at kunne betyde både billigere og bedre løsninger, forstået som løsninger der kan medvirke til at skabe nye rekreative værdier og nye byrumskvaliteter.

Byområderne Rønne, Nexø, Svaneke og Hasle er de byer, hvor de konkrete udfordringer skønnes mest påkrævet at afhjælpe i den kommende planperiode.

Nordbornholm har desuden sin egen udfordring idet grundfjeldet ligger højt og de private ejere derved kun i ringe grad har mulighed for at forsinke ved nedsivning. En særlig problemstilling er også, at de bagved højere liggende marker, ofte ikke er i stand til at tilbageholde overfladevand. Vandet presses derved frem mod bygrænsens øverste husrække, eller ledes af veje mod bebyggede byzoner, bl.a. med nedbrydning af veje til følge. Ovennævnte er skønnet særligt aktuelt at afhjælpe i kystbyerne Sandvig, Allinge og Tejn. Der er tale om relativt enkle løsninger som fx grøfter og forsinkelsesbassiner eventuelt kombineret med private tiltag.

Omkring Nyker og Nylars er udfordringer i forhold til at friholde bl.a. hovedlandevejene for opstemning af vand fra hhv. de omkringliggende marker og et rørlagt vandløb. Problemerne opstår i forbindelse med ekstremregn og hurtig afsmeltning af større mængder nedbør der er faldet som sne. Der peges i afsnit 8.8. og 8.9 på mulige løsninger der forventes at involvere lokale ejere/lodsejere.

Endelig er peget på, at en handlingsplan for afvanding af det sammenhængende sommerhusområde på sydkysten fra Sømærken over Dueodde til Balka Strand bør prioriteres. Området er udpeget på grund af de turismeinteresser der er knyttet til sydkysten og fordi der er væsentlige landskabs- og naturinteresser i området som for en stor del er omfattet af fredninger.

De foreslåede afhjælpningstiltag er prioriteret i tre kategorier: A, B og C, og listet i forventet rækkefølge for udførelse. De tre kategorier (som anvendes i handlingsdiagrammerne på de følgende sider) dækker:

- A, tiltag der forventes afhjulpet helt eller delvist indenfor 1-3 år,
- B, tiltag der forventes afhjulpet helt eller delvist om ca. 3-5 år, og
- C, tiltag der foreløbig ikke er tidsfastsat, men ventes at blive en del af en samlet løsning.

Det skal bemærkes, at der i de tiltag der er prioriteret først (A) både er valgt en række tiltag der relativt enkelt kan afhjælpes og opstart på større mere komplekse tiltag i Rønne, hvor forskellige scenarier og analyser af nedbørmængder og kloakforhold skal afvejes i forhold til de konkrete større investeringer. Spredningen er bl.a. valgt for at kunne udvikle en samarbejdspraksis mellem de relevante aktører indenfor forskellige projekttyper, som kan give erfaringer til det videre arbejde i årene fremover.

Inden igangsætning af konkrete tiltag vil pågå detailanalyser, der bl.a. skal afdække om de foreslåede tiltag er de rette for tilfredsstillende afhjælpning. Analyserne vil blive foretaget i takt med, at beslutningsgrundlag som bl.a. oversvømmelseskort (MIKE URBAN kortlægning) foreligger for de byer, hvor de er vurderet relevante at udarbejde de kommende år.

## 8.1 Rønne

### Sammenfatning og begrundelse

Rønnes klimaudfordringer har generelt høj prioritet, da der her er relativt store materielle værdier foruden sygehus, central kraft-/ varme- vandforsyning og trafikafvikling til og fra øen.

På baggrund af de hydrauliske Mike Urban beregninger af Rønnes forsyningsnet, udarbejdet i 2012, er lokaliseret en række strækninger, hvor det er nødvendigt at forstærke ledningsanlægget så det opfylder nutidige krav til dimensionering. De enkelte veje og bydele er prioriteret i en handleplan. Indsatsen for ledningsreovering og øget rørkapacitet forventes at løbe frem til 2026.

Skybrud har, og ventes fortsat, at skabe problemer med vand på terræn ved vandløb og søer specielt i tilknytning til Thevandsbækken (herunder Zarthmannsvej søen) og Byåen, hvis ikke der gribes ind. Afhjælpning og muligheder for regulering af vandstrømmene i de to åløb omkring byen er derfor blandt de tiltag der er vurderet højest prioriteret blandt de foreslåede indsatser. Der peges her på muligheden for øget tilbageholdelse af vand fra det bagvedliggende opland i kombination med en række forbedrede tiltag til forstærkning, afstrømning og tilbageholdelse af nedbør gennem byen. Det skønnes at der er gode muligheder for at skabe varige løsninger der vil styrke de eksisterende rekreative tilbud i den grønne ring omkring Rønne og langs å og vejstrækninger gennem byen.

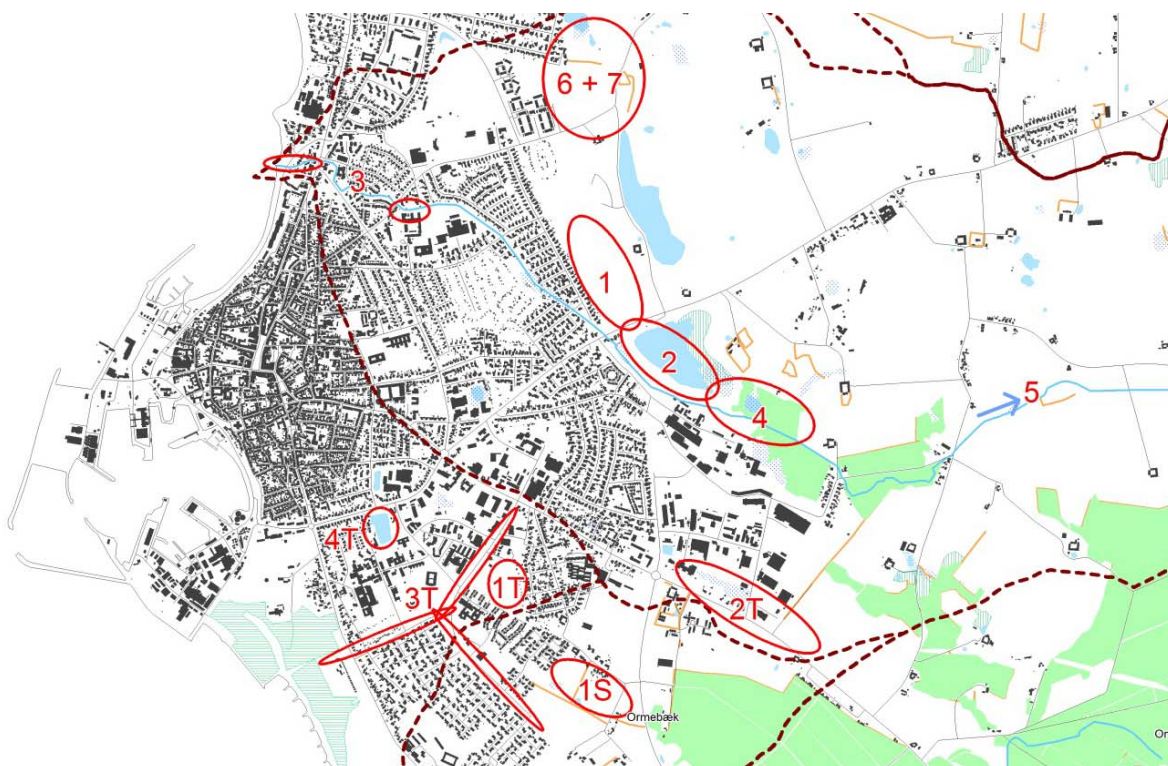
Havstigning ventes at påvirke kloakkerne i området omkring havnen. Det vil bevirke, at overløb til havet i forbindelse med skybrud vil blive hæmmet. Det kan derfor nogle steder blive nødvendigt at hæve overfaldskanter i bygværker, så havvandet ikke løber ind i kloaksystemet. Ledningsanlæg der i dag ligger i kote 1,0 og derunder skal desuden kontrolleres for tæthed så der ikke sker indsivning af havvand.

Den relativt tætte kulturhistoriske bykerne med overvejende hård belægning rummer kun i mindre grad mulighed for nedsivning i forbindelse med skybrud. For at kunne modstå en forventet stigende nedbør bør befæstelse af yderligere arealer så vidt muligt undgås eller udføres så nedsivning fremmes mest muligt. Det kan bl.a. indvirke på valg af fremtidige belægningstyper. Særligt ved yderligere befæstelse af arealer bør overvejes om der er den fornødne nedsivning i lokalområdet så der ikke opstår nye problemer. Visse bydele har allerede relativt højtliggende vandspejl, som har eller potentielt kan give problemer ved ekstremregn. Det gælder bl.a. området omkring kommunens ejendom på Landemærket.

Det er baggrunden for, at Bornholms Forsyning og Bornholms Regionskommune sommeren 2013 vil få afdækket en række scenarier der kan vise hvilke løsninger der samlet set vil være de mest hensigtsmæssige at gennemføre i relation til de forventede hhv. 10, 20 50 og 100 års hændelse. Undersøgelserne vil ikke kun være relevante for Rønne, men vil give erfaringer der kan komme til gavn andre steder på øen og i forbindelse med revision af spildevandsplanen der også ventes udarbejdet i 2013.

**Prioriterede handlingsdiagrammer og kortbilag**

Kortref.	Handling BYÅEN	Ansvar	Tid/år
1	Forsinkelsesbassin nedenfor plejehjem langs ringvejen.	BRK/Forsyning	A
2	Udvidet kapacitet i Snorrebakkesøen bl.a. ved hævet terrænkant mod Snorrebakken med overløbsrør.		A
3	Åbning af rørlagt del fra Store Torvegade til Nordre kystvej, for at sikre et bedre udløb og større kapacitet.	BRK/Forsyning	A
4	Tilbageholdelse af yderligere nedbør i lavtliggende skovbevokset område syd for Snorrebakkesøen. Overløbsstyring.	BRK	A-B
5	Tilbageholdelse af vand opstrøms. Nærmere udpegning på grundlag af topografi og nytteværdi.	BRK	B
6	Afledning/styring af vand udenom byggeri i området Torneværksvej/Kaolinvej/Kommandanthøjen.	BRK	B
7	Afledning i rende til Kaolinsøen eller forsinkelsesbassin ved ringvejen.	BRK	C
Kortref.	Handling TEVANDSBÆKKEN	Ansvar	Tid/år
1T	Etablering af forsinkelsesbassin ved eks. lavning Curtslund	BRK/Forsyning	A
2T	Tilbageholdelse og nedsivning af overfladevand i opland ved industrikarveret omkring Lillevangsvej - alternativt afkobling til vandløbsopland mod syd.	BRK/Forsyning	A-B
3T	LAR løsning langs Sagavej /ny supplerende vandføring fra Tevandsbækken til Rønne syd eller Galløkken.	BRK/Forsyning	A-C
4T	Evt. udbygning/sænkelse af vandstand generelt i det omfang de øvrige tiltag ikke er tilstrækkelige.	BRK/Forsyning	A-C
Kortref.	Handling ORMEBÆKKEN	Ansvar	Tid/år
1S	Tilbageholdelse/forsinkelse af vand fra den tidligere Ormebækken i skovområde ved Marthas Minde.	BRK	C



Figur 8-1 viser potentielle områder for afhjælpning af registrerede oversvømmelser i Rønne.



## 8.2 Nexø

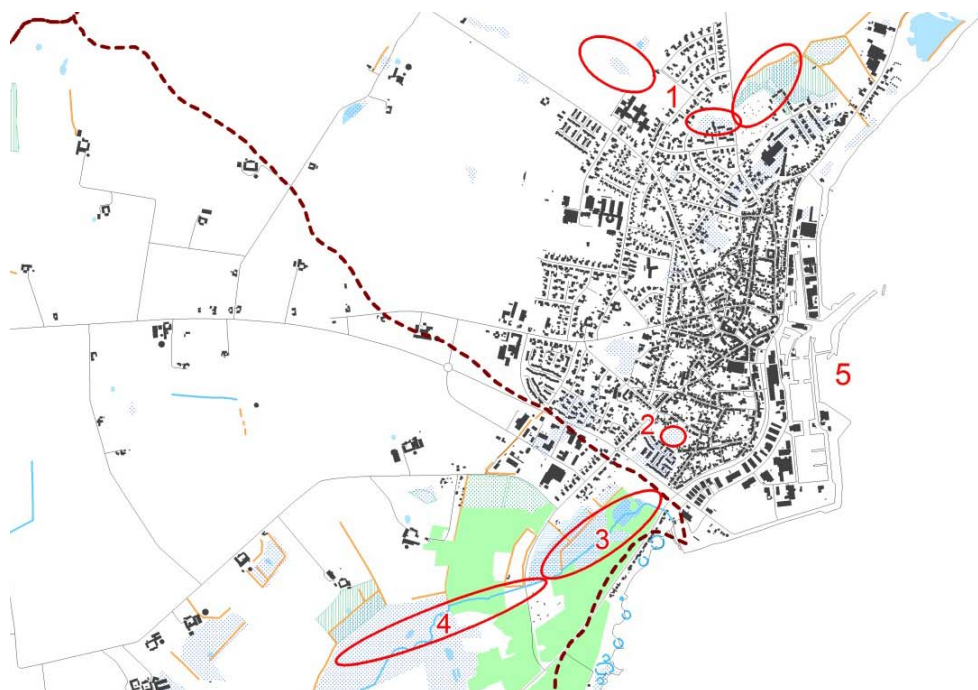
### Sammenfatning og begrundelse

Område 1 har været ramt af skybrud/tøbrud med oversvømmelse til følge, bl.a. i forbindelse med tøbruddet 2010/2011. En del af disse problemer er løst med oprensning af vandløbet samt forstærkning af åbrinker. Målet er at skabe tilstrækkelig tilbageholdelse i oplandet så vandstanden kan kontrolleres og oversvømmelser undgås. Havvandsstigning vil forventeligt give problemer i de kystnære dele af kloaknettet i de sydligste bydele, hvor også afstrømning af vand i forbindelse med skybrud kan blive et problem grundet højt grundvandspejl. Det forventes desuden nødvendigt at hæve overløbskanter, så der ikke løber havvand i kloaksystemet. Syd for byen udpeges med fordel lavbundsområder der kan tåle at blive oversvømmet i perioder både fra vand kommende fra land og fra havet.

Mike Urban beregning og analyse foretages i 2013.

### Prioriteret handlingsdiagram og kortbilag

Kortref.	Handling	Ansvar	Tid/år
1	Etablering af forsinkelsesbassin/åbne render langs Nørre Bæk. Midlertidig afhjælpning er udført.	BRK	A delvist udført
2	Etablering af forsinkelsesbassin ved Lars Badskærs Eng.	BRK	A
3	Potentielt vådområde for oversvømmelse i forbindelse med kraftig nedbør og højvande.	BRK	C
4	Potentielt opstemning af vand omkring Søbækken/ Ferskesøparken i forbindelse med havstigning der måtte bremse afvanding.	BRK	C
5	Sikring el skabe, pumpestationer m.fl. bygværker nær kysten.	Forsyning	C



Figur 8-2 viser potentielle områder for afhjælpning af registrerede oversvømmelser i Nexø.

### 8.3 Svaneke

#### Sammenfatning og begrundelse

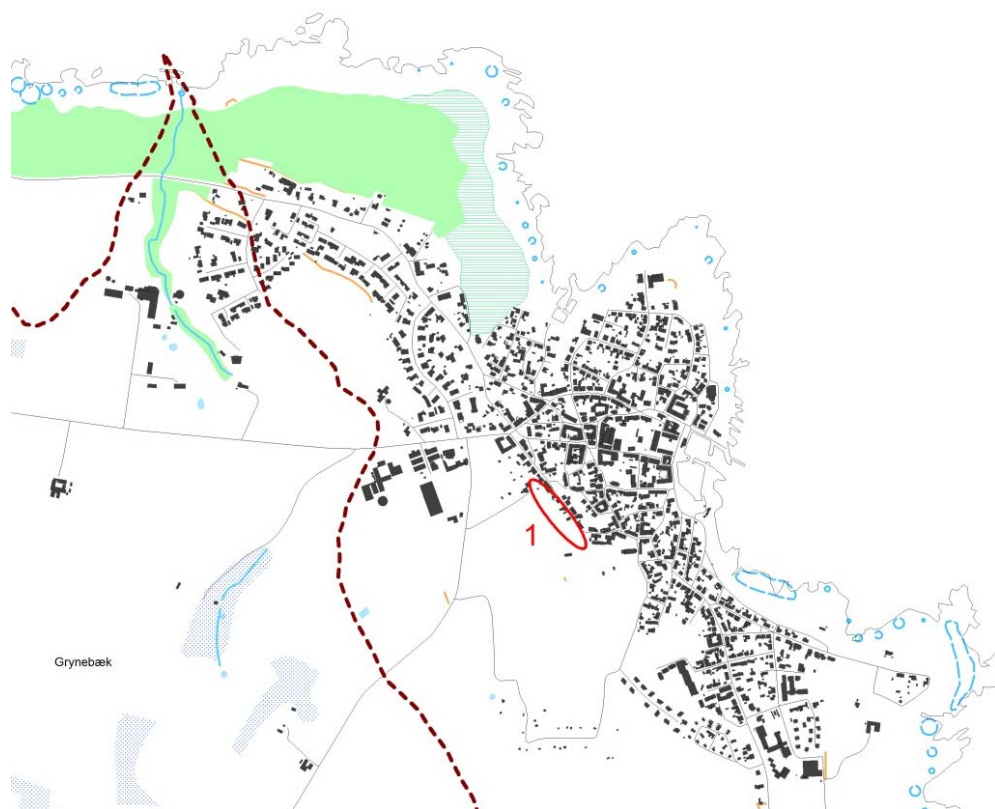
Ledningskapaciteten er ikke analyseret, men der er observeret problemer med opstuvning og kælderoversvømmelse ved Havnebryggen samt oversvømmelse af ejendomme i Vestergade forårsaget af overfladevand fra de højere liggende markarealer der skråner ned mod byområdet. Problemerne skyldes dels terrænforhold og dels den måde ejendommene er placeret i terræn.

Havvandsstigninger ventes ikke at give anledning til større problemer. Dog skal enkelte overløbsbygværker gennemgås og overløbskant eventuelt hæves, så der ikke sker indløb af havvand ved højvande og pålandsvind.

Mike Urban beregning og analyse forventes indenfor 3-5 år.

#### Prioriteret handlingsdiagram og kortbilag

Kortref.	Handling	Ansvar	Tid/år
1	Grøft for afvanding i overgangen mellem land og by ovenfor Vestergade. Eventuelt som forsinkelsesbassin. Projektet bør ses i sammenhæng med afledning fra Korshøje og eventuel øget afledning i vejgrøft langs Storegade.	Ejere/ BRK / Forsyning	B



Figur 8-3 viser potentielt område for afhjælpning af registrerede oversvømmelser i Svaneke.

## 8.4 Hasle

### Sammenfatning og begrundelse

Området er fælles- og separatkloakeret. Der er registreret kælderoversvømmelser i forbindelse med skybrud, i den ældste del af byen, idet ledningsanlægget ikke har kunnet aflede vandet hurtigt nok. I den nordlige bydel har været oversvømmelse af Hasle Marina fra Brobækken som er afhjulpnet. Også vand fra oplandet kommende via Søndre Bæk, er afhjulpnet ved at etablere forsinkelsesbassin og forstærke vejunderføringer. Yderligere et tilbageholdelsesbassin vil kunne etableres. I den sydlige bydel er området omkring Toftelunden berørt af vand fra de ovenforliggende markarealer. Afhjælpning ventes at skulle ske ved genåbning af et rørlagt vandløb i sydlig retning til grøft, så afstrømning fra området forbedres. Sikring af strømforsyningen til og fra Sverige har bevågenhed i Hasle syd.

Havstigning kan potentielt give problemer med aflastning/nødoverløb i området omkring havnen.

Mike Urban beregning er ikke prioriteret de nærmeste år.

### Prioriteret handlingsdiagram og kortbilag

Kortref.	Handling	Ansvar	Tid/år
1	Brobækken, øget ledningskapacitet til afledning af overfaldevand til havet, ud for Brobækkegård.	BRK	Udført
2	Forsinkelsesbassin i lavning Svalhøjvej Siegårdsvej.	BRK	Delvist udført
3	Forsinkelsesbassin på arealet ved Bymarken/ tilbageholdelse af vand til Søndre Bæk.	BRK	A
4	Toftelunden syd til Jydegårdsvej åbning af rørlagt vandløb. For afhjælpning af overfladeafstrømning fra Siegårds arealer.	Forsyning	B



Figur 8-4 viser potentielle områder for afhjælpning af registrerede oversvømmelser i Hasle.

## 8.5 Sandvig

### Sammenfatning og begrundelse

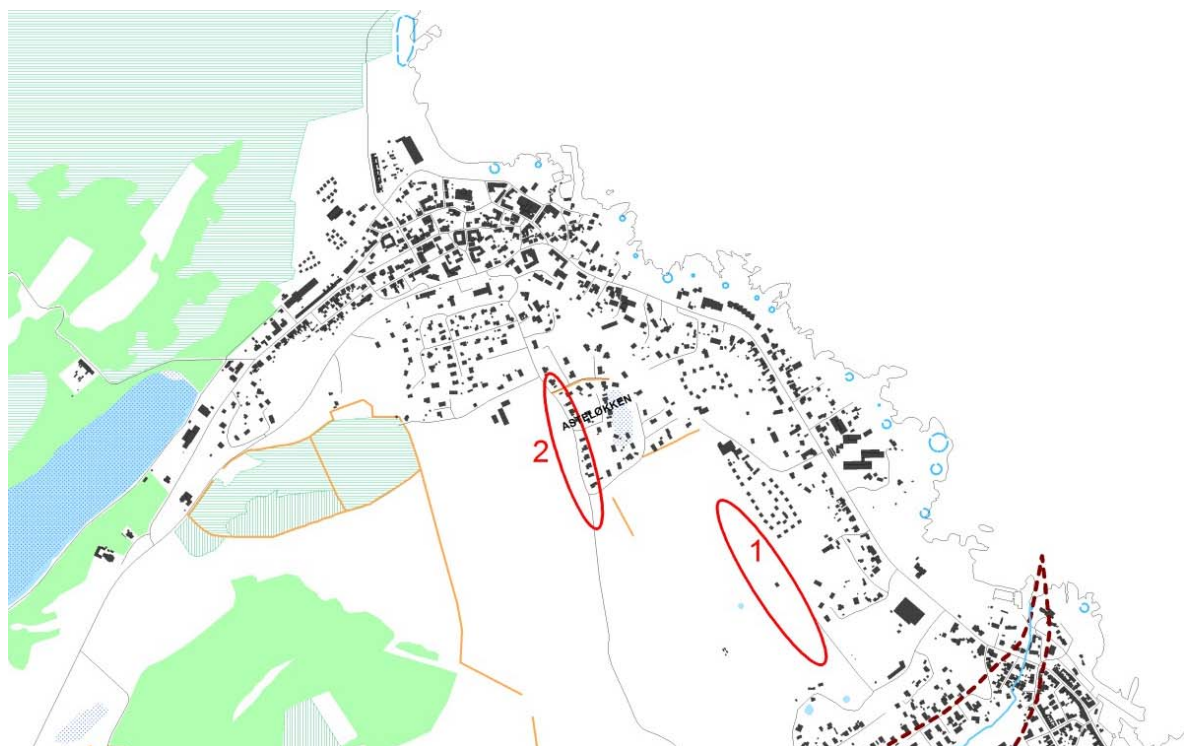
Som andre byer på Nordøen oplever Sandvig problemer med overfladevand i forbindelse med kraftige skybrud. Vandet fra det bagvedliggende terræn kan ikke i tilstrækkelig grad nedsives på den yderligt liggende klippegrund. En forsinkelse/tilbageholdelse af vand ovenfor bygrænsen mellem land og by er at foretrække frem for afledning til havet. I det omfang det ikke er tilstrækkeligt kan overvejes etablering af åben rende mod havet.

Der er også registreret udfordringer for den lavest liggende bebyggelse nord/øst for Hammersøen og nord/vest for Langebjerg. Kommunens vejafdeling har imidlertid ikke kunnet konstatere vand på Langebjergvej (overfalde vand fra det bagvedliggende terræn) som årsag til problemet. Årsagen skal sandsynligvis findes i et forhøjet vandspejl kombineret med lavtliggende arealer og klippegrund, som tilsammen ikke kan sikre afstrømning ved skybrud. Da der er tale om privat ansvar, er dette område ikke prioriteret her.

Mike Urban beregning er ikke prioriteret de nærmeste år.

### Prioriteret handlingsdiagram og kortbilag

Kortref.	Handling	Ansvar	Tid/år
1	Naturgenopretningsprojekt/forsinkelse af vand i lavning ved Madsebakke.	BRK	B
2	Etablering af grøft i overgang mellem by og land ovenfor Markvejen/Gedeløkken for afhjælpning af afstrømning fra ovenforliggende markarealer.	Ejere/Forsyning	C



Figur 8-5 viser potentielle områder for afhjælpning af registrerede oversvømmelser i Sandvig.

## 8.6 Allinge

### Sammenfatning og begrundelse

Området er fælles- og separat kloakeret. Der er konstateret problemer med opstuvning i forbindelse med sky- og tøbrud, hovedsageligt i de lavest liggende områder omkring havnen. Problemer med overfladevand fra højere liggende markarealer har bl.a. oversvømmet parcelhuskvarteret ved Pilebroen. Udfordringen forventes at være afhjulpet med LAR projektet for Pilebro kvarteret gennemført i 2010. Der er fortsat udfordringer med overfaldevand fra markarealer ved Kajbjerg, som der skal findes en løsning på.

Mike Urban beregning forventes lavet indenfor 3-5 år.

I det omfang der er behov for at kunne tilbageholde vand fra baglandet for at Næs Å gennem byen ikke løber over sine bredder bør overvejes LAR løsning opstrøms for eksempel som tilbageholdelse i naturlig lavning og/eller en udposning på åløbet med overløb.

### Prioriteret handlingsdiagram og kortbilag

Kortref.	Handling NÆS Å/LØSEBÆK	Ansvar	Tid/år
1	LAR løsning, separatkloakering, afløb langs cykelsti og videre til Næs Å/Løsebæk.	BRK	udført
2	Kajbjergvej området, håndtering af vand der ledes til Kampeløkke Å.	Ejere/ BRK	B
3	LAR løsning opstrøms fx tilbageholdelse i naturlig lavning i terræn.	BRK/Forsyning	C



Figur 8-6 viser potentielle områder for afhjælpning af registrerede oversvømmelser i Allinge.

## 8.7 Tejn

### Sammenfatning og begrundelse

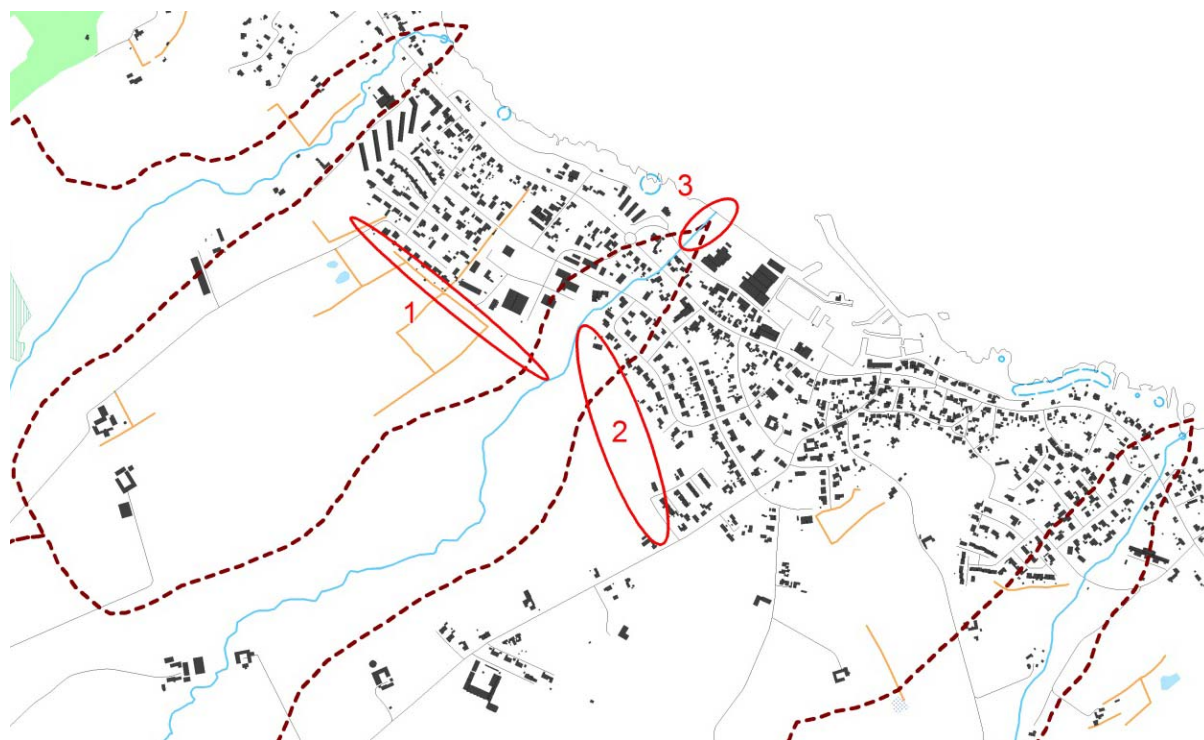
Området er for størstedelen vedkommende fælleskloakeret, og der er konstateret overbelastning af rør i området ved Rebslagervej Lærkevej og Pærebakken. Årsagen er tilkobling af markdræn/rørlagte vandløb og overflade afstrømning fra de højere liggende markarealer der grænser op til bygrænsen.

Afhjælpning ventes at skulle ske i overgangen mellem by og land i form af opsamlings render der kan forsinke og samle/nedsive vandet fra det ovenfor liggende terræn. Herfra kan det ledes videre til havet via rør eller via Møllebækken, i det omfang den kan rumme de større vandmængder. En åbning af Møllebækkens rørlagte forløb på havneareal nærmest kysten har været drøftet og vil kunne bidrage til at optimere den samlede løsning – også æstetisk/rekreativt.

Mike Urban beregning er ikke prioriteret de nærmeste år.

### Prioriteret handlingsdiagram og kortbilag

Kortref.	Handling	Ansvar	Tid/år
1	Etablering af åben afløbsrende i overgang land/by for afledning af overfladevand fra markarealer ovenfor Rebslagervej/Lærkevej. Vandet ledes til havet via rør under vej eller alternativt via Møllebækken.	BRK / Forsyning	A
2	Tilsvarende løsning som nævnt under pkt. 1) er relevant for området omkring Pærebakken.	BRK /Forsyning	B
3	Møllebækkens rørlagte løb åbnes på havnens arealer til kysten.	BRK	A-C



Figur 8-7 viser potentielle områder for afhjælpning af registrerede oversvømmelser i Tejn.

## 8.8 Nyker

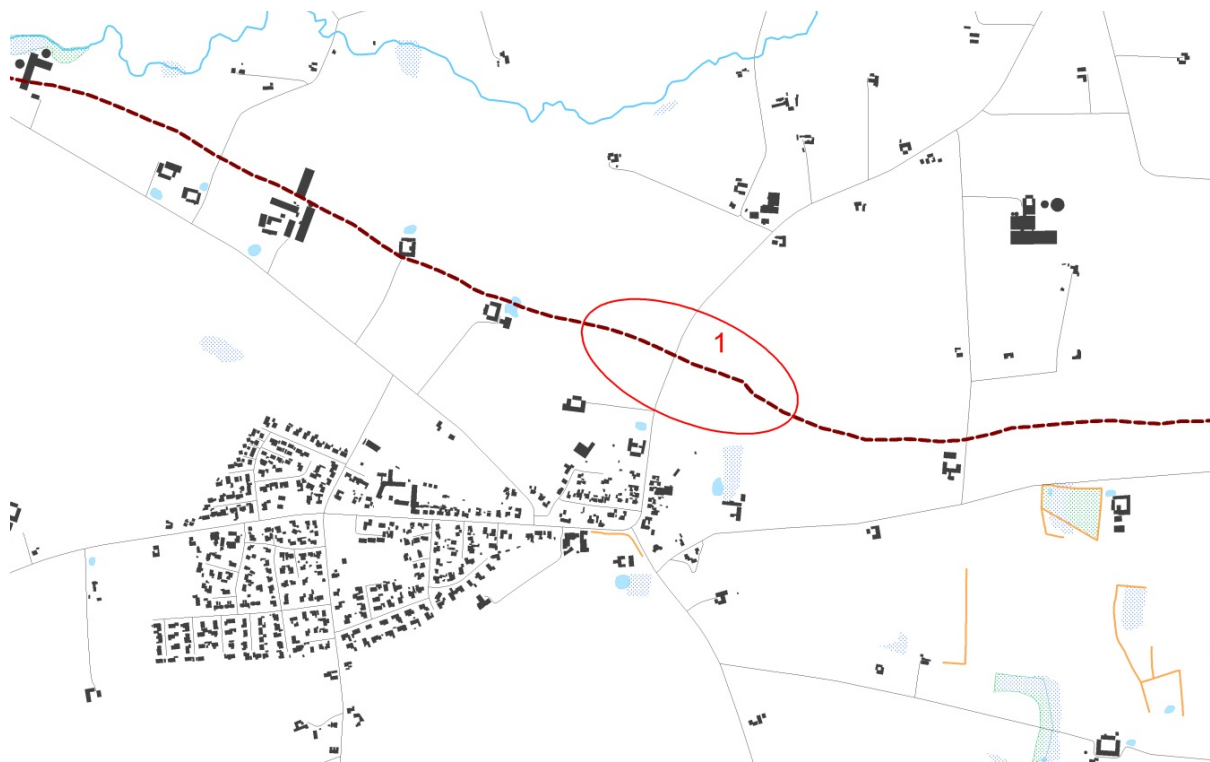
### Sammenfatning og begrundelse

Nord for Nyker er registreret gentagne oversvømmelser af landevejen til Nordbornholm i forbindelse med ekstremregn og hurtig afsmeltning efter større snemængder. Problemet er søgt afhjulpet med etablering af dræn langs landevej/cykelvej. Drænløsningen har afhjulpet problemet, men der er behov for yderligere tiltag for sikring af trafikafviklingen. Et forsinkelsesbassin i en naturlig lavning langs Brogårdsvejs østlige siden nord for byen kunne være en mulighed og/eller åbne dræn render i form af grøfter langs landevejen for at skabe øget nedsivning og større tilbageholdelseskapacitet.

Brogårdsvej er en del af det overordnede vejnet og en prioriteret vejforbindelse mellem nordlandet og Rønne.

### Prioriteret handlingsdiagram og kortbilag

Kortref.	Handling	Ansvar	Tid/år
1	Forsinkelse og afledning af overfladevand og smeltevand for sikring af sikker trafikafvikling.	BRK	A



Figur 8-8 viser potentielt område for afhjælpning af registrerede oversvømmelser i Nyker.

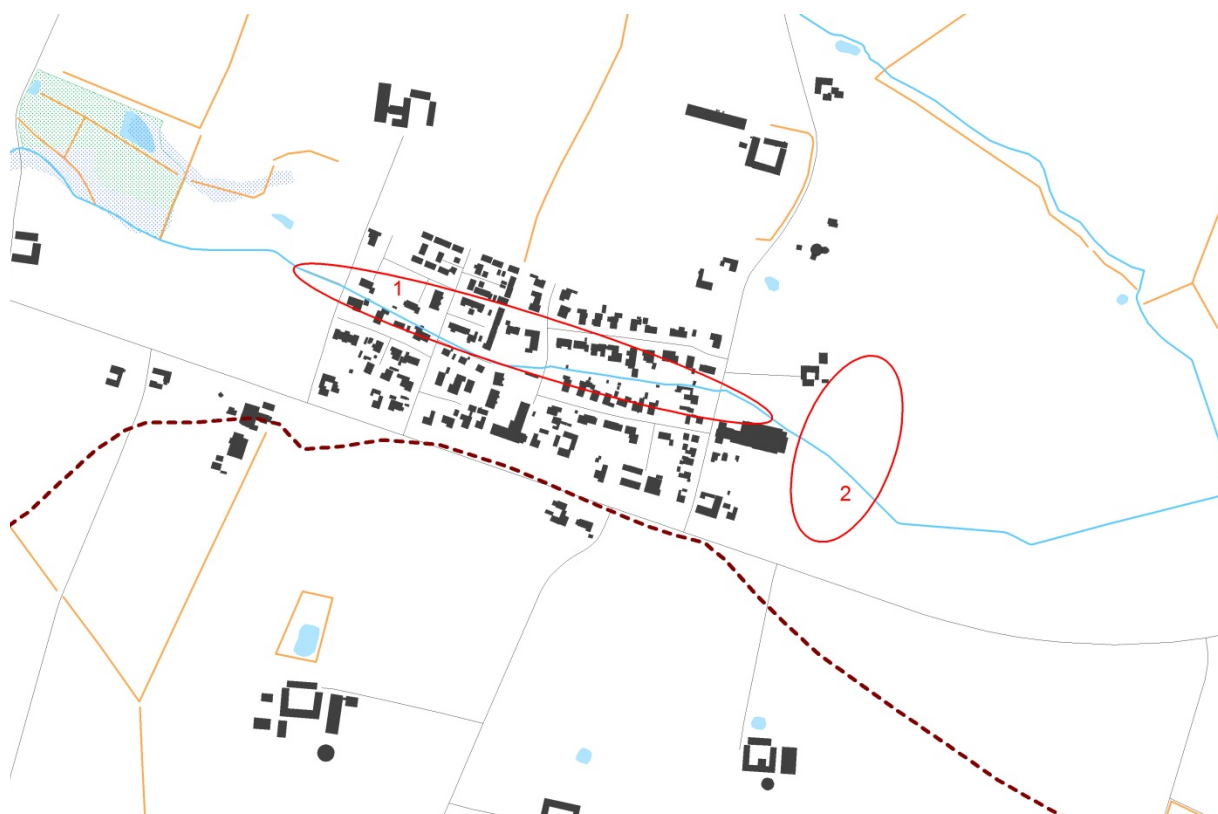
## 8.9 Nylars

### Sammenfatning og begrundelse

Der er registreret gentagne oversvømmelser af arealet øst for Nylars (opstrøms), med oversvømmelser der berører landevejstrafikken til Østbornholm foruden Nyvest-centeret, hvor teknikrum er placeret i kælder. Præsteåen er på denne strækning offentlig og åen omfattet af regulativ. Opstemning af vand opstår på grund af, at vandet i Præsteåen skal passere Nylars by i en rørlagt strækning. Rørdiameteren er 100 cm og forventeligt tilstrækkelig. Skærpede rutiner med risterensning vurderes at kunne afhjælpe uheldige hændelser, men forværring kan forventes, hvis/når frekvensen eller intensitet af ekstremregn øger.

### Prioriteret handlingsdiagram og kortbilag

Kortref.	Handling	Ansvar	Tid/år
0	Risterensning der følger regn hændelser, så tilstopning undgås forud for ekstremregn.	BRK	A-pågår
1	Genetablering af et åbent vandløb til delvis aflastning langs rørlægning gennem byen.	BRK	A-B
2	Tilbageholdelse på privatejede landbrugsarealer opstrøms fra Kirkevej.	BRK	A-B



Figur 8-9 viser potentielt område for afhjælpning af registrerede oversvømmelser i Nylars.



## 8.10 Sømarken/Dueodde/Balka

### Sammenfatning og begrundelse

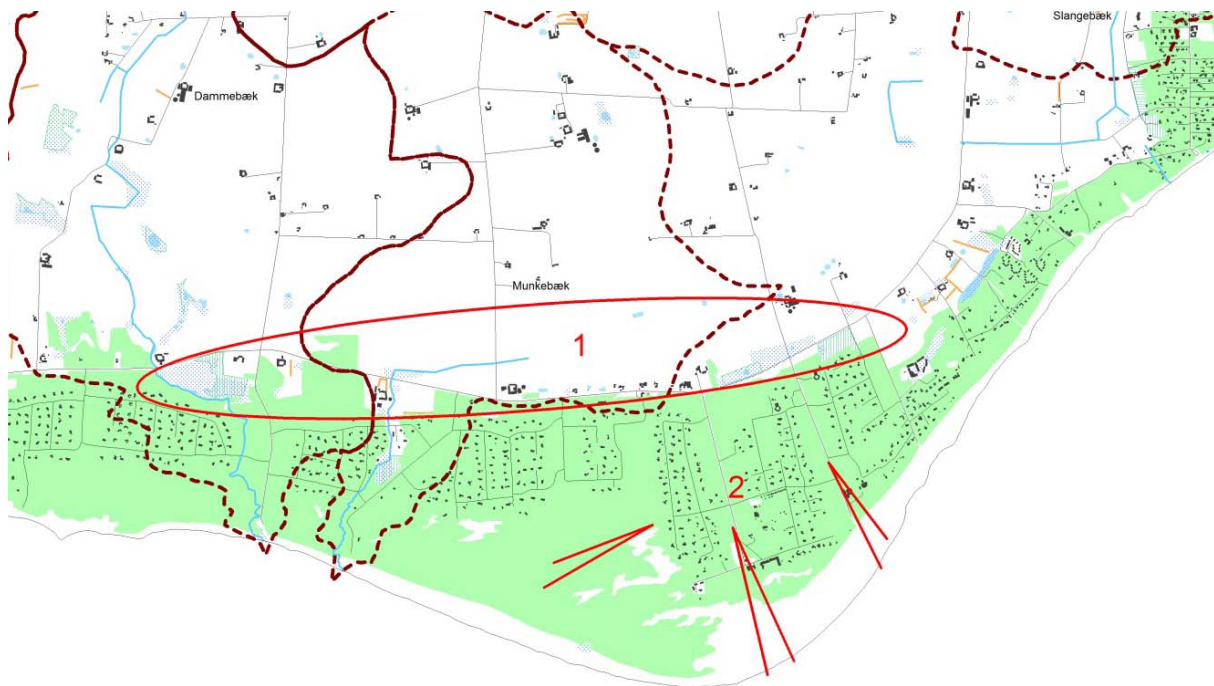
Over en årrække har været konstateret jævnlige oversvømmelsesproblemer på den sydlige del af Bornholm. Afhjælpning er sommerhusejernes anliggende, men da der her er tale om et større sammenhængende område med væsentlige turismeinteresser foruden væsentlige landskabs- og naturinteresser er behov for at finde en helhedsløsning for området på sigt.

Oversvømmelserne skyldes formegentlig en kombination af overfladevand fra oplandet, kildevæld i området, hævet grundvandsspejl og begyndende hævet vandstandsstigning. Desuden må på sigt forventes en fortsat naturlig forskydning af strandarealer i forbindelse med periodevis forhøjet vandstand i Østersøen og storm/bølgepåvirkning, der betyder at strand forsvinder på vestvendte landarealer og ny strand lægges til på østvendte kyststrækninger.

Bornholms Regionskommune og Bornholms Forsyning kan bidrage ved at stille ekspertise til rådighed med henblik på at finde en samlet løsning for området. Konkret er peget på muligheden for afstrømning i rørføring gennem klitrækker. Her er også valgt foreslået tiltag i baglandet der evt. kan gøre en forskel. Tilbageholdelse og nedsivning i området på de enkelte ejendomme besværliggøres af de nævnte faktorer, men individuelle/private løsninger vil fortsat kunne være en del af en samlet løsningen for området.

### Prioriteret handlingsdiagram og kortbilag

Kortref.	Handling	Ansvar	Tid/år
1	Tilbageholdelse opstrøms i baglandet af vand ved skybrud	Ejere	A-C
2	Etablering afstrømningsmulighed til kysten eller afledning til ikke bebyggede arealer.	Ejere	A-C



Figur 8-10 viser potentiel afhjælpning af registrerede oversvømmelser i sommerhusområdet på Sydbornholm.

## 9 BILAG

### 9.1 Betydningen af klimaændringer for hovedstadsregionen, 2010

Rapporten er udarbejdet i maj 2010 af COWI A/S for Region Hovedstaden i samarbejde med DMI.

### 9.2 Klimatilpasning på Bornholm - Kortlægning og oplæg til prioritering, 2012

Bilag A Skema over registrerede hændelser

Bilag B Geografisk kort over registrerede hændelser

Bilag C Havvandsstigninger

Bilag D Bluespotkort